DTU Bibliotek

Denne fil er downloadet fra

Danmarks Tekniske Kulturarv

www.tekniskkulturarv.dk

Danmarks Tekniske Kulturarv drives af DTU Bibliotek og indeholder scannede bøger og fotografier fra bibliotekets historiske samling.

Rettigheder

Du kan læse mere om, hvordan du må bruge filen, på *www.tekniskkulturarv.dk/about*

Er du i tvivl om brug af værker, bøger, fotografier og tekster fra siden, er du velkommen til at sende en mail til *tekniskkulturarv@dtu.dk*

A. H. M. Rasmussen

Maskineriet i Flaadens Skibe.

TEKNISK BIBLIOTEK
PAA DEN POLYT. LÆREANSTALT.

Regler for Udlaan.

1. Ved Laanets Modtagelse kvitteres og nøjagtig Adresse opgives.
2. Forandret Adresse maa straks meddeles Biblioteket.
3. Ingen har Ret til at laane Bøger for længere Tid ad Gangen end 1 Maaned. Dog regnes Juli og August tilsammen for 1 Maaned.
4. Efter 1 Maaneds Forløb kan Laanet fornyes, saafremt Bogen forevises og ikke er søgt tillaans af andre.
5. Der kan ikke laanes mere end 4 Bind ad Gangen uden Tilladelse fra Direktøren for den polytekniske Læreanstalt.
6. Laaneren er pligtig at godtgøre Biblioteket de Udgifter der voldes ved Vanrøgt eller Bortkastelse af Bøger samt ved Indkaldelse af Laan, som ikke rettidig ordnes. Mangler som findes ved Modtagelsen kan noteres paa Kvitteringen.
7. Uden Hensyn til Tiden for Kvitteringens Underskrift skal Bøgerne skraks afleveres, naar de hjemkaldes paa Grund af Revision eller deslige.
8. Disse Regler gælde ogsaa for Udlaan af Tegninger.

ad Journ. No 22/1904

629.12.06 Mas
1903 (Tekst)
4°

MASKINERIET

I

FLAADENS SKIBE

TEKST

DEN
POLYTEKNISKE
LÆREANSTALT

MASKINERIET

I

FLAADENS SKIBE

VED

A. H. M. RASMUSSEN
UNDERDIREKTØR VED ORLOGSVÆRFTET.

UDGIVEN VED MARINEMINISTERIETS FORANSTALTNING TIL BRUG VED UNDERVISNINGEN I MASKINLÆRE PAA SØVÆRNETS SKOLER.

TEKST

TEKNISK BIBLIOTEK
Danmarks tekniske Højskole

KJØBENHAVN
TRYKT HOS J. H. SCHULTZ
1903

MASKINERNE

i

FLAADENS SKIBE

af

A. H. H. HAMMERICH

Skibsbygningsingeniør og Civilingeniør.

Udgivet ved Marinministeriets Bekendtgørelse af 16de Marts 1900
til Brug ved Undervisningen i Maskinvæsenet paa Søofficersskolen.

TRYKT
I
THIELE'S BOGTRYKKERI
(Kjeldsberg & Aarstad)
1900

FORORD

Det er i nærværende Beskrivelse af Maskinmateriellet i Flaadens Skibe forudsat, at Læseren er kendt med Skibsmaskinvæsen i sin Almindelighed; kun det Materiel, som paa Togt henhører under Maskinvæsenets Tilsyn, er medtaget.

Naar undtages et Par, af Flaadens Tal udgaaede, Fartøjer („Hauch“ og Patrouillebaad Nr. 1), hvis Maskinerier bleve Typer for efterfølgende, omfatter Beskrivelsen kun Maskinmateriellet i de Skibe og Fartøjer, som ved Udgangen af Aaret 1903 ere opførte paa Flaadelisten.

Det metriske System er benyttet. Til Teksten hører 35 Blade Tegninger.

København, December 1903.

A. H. M. Rasmussen.

Indholdsfortegnelse.

Side

Hovedmaskineriet.

I. Skrueskibe med simple Maskiner.

§ 1. Indledende Bemærkninger 1
§ 2. Skonnerten Absalon 1
§ 3. Skonnerten Esbern Snare 3
§ 4. Panserbatteriet Gorm 3
§ 5. Højtryksmaskiner (Opmaalingsfartøjerne, Minekranerne Nr. 2 og 3, Dampbaadene A og B).. 4
§ 6. Slutningsbemærkninger 4

II. Wain's Høj- og Lavtryksmaskiner.

§ 7. Indledende Bemærkninger 5
§ 8. Panserbatteriet Lindormen 6
§ 9. Panserskibet Odin 6
§ 10. Kanonbaaden Falster 7
§ 11. Kanonbaaden Store Belt 8
§ 12. Panserskibet Helgoland 8
§ 13. Hjuldampskibet Dannebrog 11
§ 14. Panserskibet Tordenskjold..... 13
§ 15. Krydserfregatten Fyen 14
§ 16. Slutningsbemærkninger 16

III. Høj- og Lavtryks-Mellemkammermaskiner.

§ 17. Indledende Bemærkninger 17
§ 18. Kanonbaaden Øresund 17
§ 19. Kanonbaaden Lille Belt..... 18
§ 20. Skonnerten Ingolf 18
§ 21. Kanonbaaden Grønsund 19
§ 22. Kanonbaaden Guldborgsund ... 22
§ 23. Minekran Nr. 4 22
§ 24. Opmaalingsfartøjet Hauch 23
§ 25. Panserskibet Iver Hvitfeldt 24
§ 26. Krydserkorvetten Valkyrien ... 28
§ 27. Dampminebaaden Hjælperen... 31

Side
§ 28. Opmaalingsfartøjet Marstrand.. 32
§ 29. Opmaalingsfartøjet Willemoes . 32
§ 30. Opmaalingsfartøjet Krieger 33
§ 31. Bugserbaaden Ny Fremad..... 33
§ 32. Minekran Nr. 1 34
§ 33. Slutningsbemærkninger 35

IV. Tregangsmaskiner.

§ 34. Indledende Bemærkninger 35
§ 35. Krydseren Hekla 35
§ 36. Krydseren Gejser..... 38
§ 37. Krydseren Hejmdal..... 40
§ 38. Panserbatteriet Skjold 41
§ 39. Panserskibet Herluf Trolle 43
§ 40. Dampminebaaden Beskytteren . 49
§ 41. Panserskibet Olfert Fischer ... 54
§ 42. Slutningsbemærkninger..... 54

V. Torpedo- og Patrouillebaade.

§ 43. Indledende Bemærkninger 55
§ 44. Maskinerierne i Almindelighed . 56
§ 45. Patrouillebaad Nr. 1..... 63
§ 46. Patrouillebaadene Nr. 2 og 3 . 63
§ 47. Torpedobaad Nr. 2..... 64
§ 48. Torpedobaad Nr. 3..... 65
§ 49. Torpedobaaden Sværdfisken... 65
§ 50. Torpedobaadene Nr. 4 og 5... 65
§ 51. Torpedobaaden Delfinen 66
§ 52. Torpedobaaden Hvalrossen 66
§ 53. Torpedobaadene Nr. 6 og 7... 66
§ 54. Torpedobaadene Nr. 8 og 9... 66
§ 55. Torpedobaadene Støren og Søløven 66
§ 56. Torpedobaadene Narhvalen og Havhesten..... 68
§ 57. Torpedobaadene Nr. 10 og 11. 68

L T-kedler, det første Sæt er vist i Fig. I, 1, det andet i Fig. 2; Maskinordningen er vist i Fig. XVIII, 11; Maskineriet er anbragt i eet Rum.*)

De to Cylindre ligge om B B; deres Spildedamprør gaa tværs over Maskinen til hver sin Del af Kondensatoren. Gliderne findes paa Maskinens For- og Agterkant; Gangskiftningen sker ved Haandrat. Krumtappene staa vinkelret paa hinanden og have Modvægte. Metaldrivskruen er venstreskaaren og oprindelig indrettet til at hejse.

De to Dele af Kondensatoren har hver sin liggende, dobbeltvirkende Luftpumpe, der trækkes fra Dampstemplerne; deres Afgangsrør mødes i et fælles Spildevandsrør, fra hvis Bund de to Fødepumper tage Vand. Disse Pumper saavel som to Lastpumper trækkes ogsaa fra Dampstemplerne; en Føde- og en Lastpumpe har fælles Kolbe. Fødepumperne have Tryk-rør til Kedlerne og Afgangsrør med Sikkerhedsventil til Spildevandsventilen. Alle Søforbindelser i Bunden ere Bundhaner; der findes ingen Kingstonventiler.

De to *Lavtrykskedler* ligge langskibs med fælles Fyrplads og Skorsten. Det vil af Figurerne ses, at Kedlen har Kasseform med flade Ende-, Side-, Top- og Bundplader. Af denne Grund maa Sidepladerne, For- og Bagpladerne, Top- og Bundpladerne afstives indbyrdes med Stag; mellem Kedelrørene ere Stagene flade. Hver Kedel har fire Ildsteder, der have plane Sider med afrundede Hjørner og hvælvede Top- og Bundplader. Deres Form fordrer Afstivning. Siderne afstives indbyrdes og til Yderskallen ved Støttebolte, Bundpladerne til Kedlens Bund og Toppladerne ved Hængestag med Øskner til Kedlens Top. Hvert Ildsted har sit Kammer, hvorfra Metal-Kedelrør føre Forbrændingsprodukterne til Røgkamret. Da Strømretningen skifter, siges disse Kedler at have *tilbagegaaende Rør*.

Det første Sæt Kedler havde *indvendigt Røgkammer*, det andet Sæt udvendigt Røgkammer. Det indvendige Røgkammer er bygget indenfor Kedlens Forplade; dets Topplade skraaner opefter mod Optrækket, medens Bundpladen er vandret. Det giver en køligere Fyrplads, større Damprum

---

*) Bag i Bogen findes en *Hovedtabel*, indeholdende en Oversigt, med de vigtigste Dimensioner i Metersystemet, over Maskineriet i Flaadens Skibe. Oplysninger om:

Hovedmaskinerne findes i Rubrikkerne	1— 16,
Fremdrivningsmidlerne	17— 22,
Hovedkedlerne	23— 36,
Hovedmaskineriets Hjælpemaskiner	37— 49,
— øvrige Indretninger	50— 55,
Kulbeholdning og Prøveresultater	127—140.

Under „Andre Hjælpemaskiner" er ikke medtaget:
Cirkulationspumper til Fortættere for Smaamaskiner,
Fødepumper til Hjælpekedler eller til Hovedkedler, naar disse bruges som Hjælpekedler,
Cirkulations- og Fødepumper til Spædevands- og Destillationsapparater,
Pumper til Vandvarmeapparater og Haandventilatorer, saavel faste til Fordelingskasser som transportable.

og tørere Damp, men fordrer Afstivning, fordi Dampens Tryk virker udvendigt paa det; det er bekosteligere og mere udsat for Tæring, fordi en stor Overflade af Pladerne kun er i Berøring med Damp; for samme Dybde af Kedel faas en mindre Hedeflade. Af disse Grunde fik det andet Sæt Kedler udvendigt Røgkammer.

Kedlerne have de sædvanlige Beslag, derunder Hows Salinometer og Luftventil.

Dampkedelpumpen, der er opstillet i Maskinrummet, kan foruden at føde Vand paa Kedlerne tillige benyttes som Sprøjte, som Cirkulationspumpe for Destillationsapparatet og som Lænspumpe.

3. Skonnerten Esbern Snare er bygget i England Aar 1862.

Dens Maskineri er som „Absalons". Da Skibet er indrettet til Torpedoudskydning m. m., har det flere Smaamaskiner end „Absalon".

4. Panserbatteriet Gorm (Aar 1870) har to Sæt liggende Tocylinder Heltrunk LT-maskiner med Indsprøjtningskondensator (Fig. III, 2) og fire LT-kedler; det første Sæt er vist i Fig. I, 4, det andet i Fig. 5; Maskinordningen er vist i Fig. XIX, 3. Maskineriet er anbragt i eet Rum.

Maskinerne ere i alt væsentligt som „Absalons". Cylindrene have Damptrøjer ogsaa i Bund og Dæksler. Dampen til disse tages fra Hoveddamprøret, Afløbet gaar til Kondensatoren. Der er dobbeltportede, aflastede Glidere samt Haandgangskiftning og en *Ekspansionsristeglider*; der findes et Damprør fra dennes Kasse til Hovedgliderkassen, forsynet med et Spjæld, som aabnes, naar man ønsker at gaa med senere Afskæring end Ekspansionsglidernes seneste ($0{,}_4$), samt naar der skal manøvreres.

Kondensatorerne ere anbragte midtskibs i en fælles Kasse; hver Kondensator har Indsprøjtningsrør fra Sø og Last, Fodventil og Gennemblæsningsventil samt Luft-, Føde- og Lastpumper som i „Absalon"; alle Ventiler i disse Pumper ere af Kautsjuk.

Krumtappene have Modvægte. Tryklejerne ere anbragte paa agterste Mellemaksel. Skrueakslerne ere metalovertrukne fra Metalstævnrørets Pakdaase til Drivskruerne, der ere af Metal; det første Sæt var tobladet og gav størst Fart, men Skibet rystede stærkt; det andet Sæt er firbladet. De arbejde udefter. Paa Akselledningen findes *Udløsningsapparat* og *Bremse*, hvormed man kan lade Skruen dreje frit rundt uafhængigt af Maskinen, naar Skibet kun benytter een Maskine, eller det gaar under Sejl, for at man kan formindske Modstanden mod Fremdrift. Med Bremsebaandet (Fig. XXVI, 1), der bestaar af to fra Bolte paa en solid Støbejernstol udgaaende Jernbøjler, som kunne klemmes fast om en Kobling paa Akslen ved Drejning af en med højre og venstre Snit forsynet Stang, fastholder man Skruen; Koblingsboltene skrues ud af Indgreb med Flangen paa Krumtapakslen, Bremsen opgaas, og Skruen kan nu frit dreje rundt.

Kedlerne, der ere anbragte tværskibs i Borde med fælles Fyrplads midtskibs og fælles Skorsten, ere omtrent som „Absalons"; for at optage

den mindst mulige Plads skraaner Bagpladen forneden i Flugt med Skibets Spanter. Hver Kedel har fem Ildsteder og tre Kamre, af hvilke det forreste og agterste er fælles for to Fyr. Det første Sæt Kedler havde *Overhedere* i Skorstensoptrækket (Fig. I, 4); de bestode af lodrette Rør, hvorigennem Forbrændingsprodukterne lededes, medens Dampen førtes uden om Rørene. I Reglen blandedes den overhedede Damp med mættet Damp, som ikke var ført gennem Overhederne, og den rette Blanding afpassedes ved Hjælp af Termometre, indsatte i Damprørledningen, og hvis Angivelser sammenholdtes med den til Dampens Tryk svarende Varmegrad. Da Overhederne idelig gave Vanskeligheder, navnlig ved stærk Tæring, nøjedes man med at give det andet Sæt Kedler et større og højere Damprum samt forhøje Kedeltrykket; dette viste sig at være formaalstjenligere, idet man med det andet Sæt Kedler kunde undgaa Overkog, hvilket næsten ikke var muligt med det første Sæt Kedler. Det første Sæt havde indvendigt, det andet udvendigt Røgkammer.

Damprørene til de to Maskiner have hver sin Stopventil, Separator og Spjæld. Dampkedelpumpen er opstillet i Maskinrummet. Søforbindelserne have Kingstonventiler.

5. Højtryksmaskiner. Opmaalingsfartøjerne *Hauch*, *Willemoes* m. fl. havde oprindelig liggende Tocylinder HT-maskiner med Tandhjulsudveksling til Skrueakslen. Senere have disse Fartøjer faaet nye Maskinerier (§ 24).

Minekranerne Nr. 2 og 3 have hver to Sæt opretstaaende Enkeltcylinder HT-maskiner, som tillige kunne benyttes til at drive Kranen for Udlægning af Miner.

Dampbaadene A og *B* have hver to Sæt skraatstillede Enkeltcylinder HT-maskiner med løse Excentrikker.

De fire nævnte Fartøjer have Støbejerns Drivskruer med fire faste Blade, og hvert af dem har en almindelig høj cylindrisk Kedel med naturlig Træk.

De ældste *Dampbarkasser* havde HT-maskiner (§ 66).

6. Slutningsbemærkninger. De ovenfor beskrevne LT-maskiner ere af fortrinlig Konstruktion, Maskindelene ere lette og dog stærke nok, Maskinerne ere lette at manøvrere og de Ulemper, Højtryksdamp medfører, findes ikke.

LT-kedlerne besidde følgende Fortrin: deres Form kan indrettes efter Skibets, saa at de optage ringe Plads. De rummelige og høje Ildsteder give en økonomisk Forbrænding og en stor Ildpaavirkningsflade, hvor Heden er størst. Kedlerne have et stort Vandfladeareal, og der kan gives dem et stort og højt Damprum; var dette ikke gjort, kogte Kedlerne ofte voldsomt.

Ønsket om at faa et mere økonomisk Maskineri medførte et stadigt voksende Damptryk. I Flaadens første Hjulskibe var Kedeltrykket $^1/_2$ til

1 Atm., i „Gorm“ er det $2^1/_2$; men LT-kedlen satte en Grænse for Trykket, idet Stag og Støttebolte maatte flyttes saa tæt sammen, at man snart naaede til denne Grænse ($2^2/_3$ Atm.); Kedlens Indre maa jo nemlig være tilgængeligt for Eftersyn og Rensning. Man blev saaledes tvungen ind paa at anvende Kedler, hvis Yderskal og Ildsted ikke fordre Afstivning ved Stag; den cylindriske Kedel fortrængte derfor LT-kedlen og muliggjorde tillige Anvendelsen af Maskiner, der bedre end den simple Maskine kunde udnytte Dampens Udvidekraft paa økonomisk Maade.

II. Wain's Høj- og Lavtryksmaskiner.

7. Indledende Bemærkninger. I de nærmeste Aar før Krigen 1863—64 byggedes en Del Skibe til Flaaden; foruden Skruekanonbaadene Willemoes, Buhl, Krieger m. fl., Korvetten Dagmar, Skruefregatterne Niels Juel, Sjælland og Jylland, Skrueskonnerterne Fylla og Diana og Panserfregatten Peder Skram samt det til Panserkorvet ombyggede Linieskib Dannebrog, der alle byggedes herhjemme, købte man i Udlandet „Absalon“, „Esbern Snare“, „Rolf Krake“ og „Danmark“. De i Indlandet efter Aaret 1860 byggede Skibe, med Undtagelse af de to førstnævnte Skruefregatter, forsynedes med Maskinerier fra Firmaet Baumgarten & Burmeister. Paa dette Tidspunkt var *William Wain* (født i England Aar 1819) ansat i Orlogsværftets Haandværkerkorps, først som Overmaskinmester, senere som Maskininspektør og Underdirektør, til han i 1868 tog sin Afsked for at blive Medindehaver af det nævnte Firma, der nu antog Navnet Burmeister & Wain. Wain havde den væsentligste Indflydelse paa Anskaffelserne af Maskinerierne til Flaadens Skibe i Tidsrummet 1860—80. Han ansaa H- og LT-Tandem-Maskinen for den bedste Maskine til Krigsskibe, og vi finde derfor denne Maskintype i de fleste Skibe, som byggedes herhjemme fra Aaret 1861 („Dagmar“) til Aaret 1882 („Fyen“). Wain indsaa, at der med denne Maskine maatte kunne opnaas en mere økonomisk Kraftudvikling end med LT-maskinen, navnlig naar Kedeltrykket forøgedes, og skønt han mange Gange mødte megen Modstand, særligt fra indflydelsesrige men ofte i Maskinteknikken ukyndige Medlemmer af de Kommissioner, som bleve nedsatte til Prøve af Maskinerne, lykkedes det ham dog, særligt efter Prøverne med „Lindormen“ og „Gorm“, at overbevise Samtiden om Rigtigheden af hans Anskuelser.

For at kunne benytte Højtryksdamp var det nødvendigt at overgaa til den cylindriske Kedel, hvis oprindelige Form siges at skyldes Wain og den bekendte Marineingeniør John Elder. De første Kedler til „Diana“ m. fl. vare dobbelte cylindriske (Fig. I, 11), dog havde de i Reglen indvendigt Røgkammer. Senere bleve de høje og lave cylindriske Kedler foretrukne.

Alle de ni i dette Afsnit nævnte Skibe ere byggede paa Orlogsværftet og have Maskinerier fra Burmeister & Wain.

8. Panserbatteriet Lindormen (Aar 1868) har to Sæt opretstaaende Fircylinder H- og LT-Tandem-Halvtrunkmaskiner med Indsprøjtningskondensatorer (Fig. III, 3) og fire høje cylindriske Kedler som de i Fig. I, 13 viste. Maskinordningen er vist i Fig. XIX, 1. Maskineriet er anbragt i eet Rum.

Hvert Sæt Maskiner har Halvtrunk paa LT-stemplerne (Fig. XXIV, 11 og VII, 1). Trunkpanderne kunne sammenspændes ved en Kile og Stang, ført gennem en Hulhed i Forbindelsesstangen. LT-stemplet fastholdes paa Mellemstempelstangen ved en Møtrik.

Damptæthed i LT-dækslet omkring Mellemstempelstangen opnaas ved en *Laas*; Hullet i Dækslet er foret med Metal; to Metalhalvcylindre, der støde sammen i Zigzagsnit, trykkes ind mod Stangen af et Par Fjedre. Pakdaasen lukkes med et Metaldæksel.

Maskinen har enkeltportede HT-glidere og dobbeltportede LT-glidere samt Gangskiftning ved Haandrat. HT-cylindrene ere støbte i eet med Dækslerne til LT-cylindrene. Disse hvile paa hule Støbejernsstativer, der tillige danne en Del af Kondensatoren, idet Spildedampen og Indsprøjtningsvandet strømmer ind i dem. Den øvrige Del af Kondensatoren, der er delt i to Dele, en Del for hvert Cylinderpar, er en flad Kasse, der tillige tjener som Bundramme og strækker sig ud efter mod Borde, hvor den omslutter de opretstaaende, enkeltvirkende Luftpumper, der have Trunkstempler. Disse Pumper samt to Føde- og to Lastpumper trækkes fra Trunkens Underkant ved vuggende Balancer. Akslerne og Drivskruerne ere i det væsentlige som i „Gorm".

Kedlerne, der hver have to Fyrkanaler, ere opstillede i eet Rum med fælles tværskibs Fyrplads og fælles Skorsten samt en smal Gang mellem Kedlerne. Over denne findes en Damptørrer, som er ført gennem Optrækket og er forsynet med Sikkerhedsventil, Hovedstopventil til Damprørene fra Hovedmaskinerne samt Haner til Dampfløjterøret og Blæserøret.

Foran Kedlerne er opstillet en Dampkedelpumpe samt en Ventilationsmaskine og to Destillationsapparater.

9. Panserskibet Odin (oprindelig Panserbatteri, i Aaret 1885: som nu) løb af Stablen Aar 1872; det har to Sæt liggende Fircylinder H- og LT-Tandem-Halvtrunkmaskiner med Overfladekondensatorer (Fig. III, 4 og Blad VII) og fire høje cylindriske Kedler som den i Fig. I, 12 viste. Maskinordningen er vist i Fig. XVIII, 1.

Hvert Sæt Maskiner er anbragt i sit Maskinrum. HT-cylindrene ere fastboltede til Dækslerne paa LT-cylindrene. Maskinerne have Halvtrunk og Glidere, der hver have to Gliderstænger som „Lindormens" samt et Haandrat, der gennem Tandhjul og Snække drejer Kvadrantakslen; denne er anbragt oven over og langs Krumtapakslen og bærer svære Modvægte

til Balancering af Kvadranternes Vægt. Paa hver HT-cylinder findes en Ekspansionsristeglider, der bevæges gennem et Vuggeled af en Excentrik paa Krumtapakslen. Damptrøjer ere støbte i eet med Cylindrene, HT-cylindrenes faa tilført Kedeldamp, medens Spildedampen strømmer gennem LT-cylindrenes Trøjer til Kondensatoren. Trunkpandernes Tilspænding og Laasen i LT-dækslet er som i „Lindormen“ (Fig. VII, 1 og 2). Hvert Stempel har to Stempelringe af Støbejern. Tre solide Støbejerns *Akselblokke* ere fasboltede til plant afhøvlede Anlægsflader paa Cylindrene og Kondensatoren samt til Skibets Fundament; de bære Panderne til Hovedlejerne og forbinde altsaa disse med Cylindrene. Krumtappene ere afbalancerede ved Vægte i Snækkehjulet.

Hvert Sæt Maskiner har en Overfladekondensator, der er en rektangulær Støbejernskasse, anbragt ved Diametralskoddet. Spildedampen fra de to LT-cylindre ledes gennem et fælles Spildedamprør til Fortætningsrummet. Dampstemplerne trække to liggende, dobbeltvirkende Luft- og Cirkulationspumper; de have Kautsjukklapper; Spildevandsrøret og Afgangsrøret for Svalevandet udmunde i Kingstonventiler i Bunden af Skibet; et højt Luftrør bortleder Luften fra Varmvandsbrønden. Vindkedler paa Kondensatordækslerne mildner Cirkulationspumpernes Stød. To enkeltvirkende Fødepumper trækkes af en exentrisk anbragt Tap paa Krumtapakslens Forende; to lignende Lastpumper bevæges af en Exentrik paa Krumtapakslen agten for Maskinen. Fig. XXV, 8 viser den paa den Tid anvendte Fødepumpe med Trunk, indrettet til at slaas fra, og med Sikkerhedsventil, hvis Afgang fører tilbage til Sugerøret.

Paa en Akselkobling findes en Bremse. Skruerne ere af Metal, firbladede og arbejde udefter.

Kedlerne, der hver have tre Fyrkanaler, ere opstillede langskibs i to Kedelrum med tværskibs Fyrplads og fælles Skorsten samt en langskibs Damptørrer med Galloway-Rør. Fra to Hovedstopventiler paa Enden af Damptørrerne udgaa Hoveddamprørene; disse have Separatorer med Afblæsning til Varmvandsbrønden, Spjæld til Regulatorer samt et Spjæld til hver HT-cylinder; de sidstnævnte Spjæld kunne bevæges samtidigt fra Manøvrepladsen ved en Trækstangforbindelse.

I Kedelrummenes Forende er opstillet to Dampkedelpumper; disse have en over Dampcylinderen anbragt *Harpebevægelse,* som tjener til at give Bevægelse til Akslen, der trækker Glideren og ved sit Svinghjul giver Pumpen en jævn Bevægelse (Fig. XXV, 2). Stempelstangen ender nemlig i en Jernramme, der styrer Klodsen, som omslutter Krumtappinden.

10. Kanonbaaden Falster (Aar 1873) har to Sæt Maskiner (Fig. III, 7), der ere i det væsentlige som „Odins“, og tre høje cylindriske Kedler; det første Sæt er omtrent som den i Fig. I, 13 viste, det andet omtrent som den i Fig. II, 2 viste, men med bølget Fyrkanal. Maskinordningen er vist i Fig. XVIII, 2.

Maskineriet er anbragt i eet Rum. Overfladekondensatorerne ere beliggende midtskibs i en fælles Kasse, den forreste hører til den S B^s, den agterste til den B B^s Maskine. Gangskiftningen udføres med en toarmet Vægtstang. Til hver Kondensator hører dobbeltvirkende Luft- og Cirkulationspumper, der trækkes fra LT-stemplerne. De førstnævnte have Metalventiler med Pokkenholtsanslag. Føde- og Lastpumperne trækkes fra Tappe paa Krumtapakslernes Forender. Kedlerne ere anbragte tværs over Baaden og have fælles tværskibs Fyrplads og fælles Skorsten. I Borde paa hver Side er der en langskibs Gang. Paa to Dampsamlere, anbragte over og mellem Kedlerne, findes *hurtiglukkende Hovedstopventiler*. Kedlerne ere indrettede til Brændeoliefyring.

11. Kanonbaaden Store Belt (Aar 1875) har to Sæt opretstaaende koncentriske Tocylinder H- og LT-maskiner med Overfladefortætning (Fig. III, 5) og to høje cylindriske Kedler med een Fyrkanal som den i Fig. II, 2 viste. Maskinordningen er vist i Fig. XVIII, 4. Maskineriet er anbragt i eet Rum.

Hver Maskines Stempler virke paa een Krumtap, og der er kun een Glider (Fig. XXIV, 9). Den cylindriske Overfladekondensator ligger langskibs i Borde. De sædvanlige fire enkeltvirkende Pumper trækkes ved Balance fra Krydshovedet.

Kedlerne, der ere beliggende foran for Maskinerne, have Fyrpladsen vendende mod disse og en fælles Skorsten. En Damptørrer fører Dampen videre til de to Hoveddamprør. I Maskinrummet er desuden opstillet en Dampkedelpumpe, der kan bevæges med Haandkraft.

12. Panserskibet Helgoland (Aar 1878) har to Sæt liggende tilbagevirkende Fircylinder H- og LT-Tandemmaskiner med Overfladefortætning (Fig. III, 1), for Mekanismens Vedkommende som den paa Blad X viste Maskine og otte høje cylindriske Kedler (Fig. I, 13). Maskinordningen er vist i Fig. XVIII, 6.

Hvert Sæt Maskiners Cylindre ligge i Borde, HT-cylindrene i Forlængelsen af LT-cylindrene; disse ere ved Akselblokke forbundne til Kondensatoren, der har Styr for Krydshovederne; disse ere af Staal, og hvert af dem har to Arme, den ene vendende opefter, den anden nedefter, til de to Stempelstænger, hvoraf den ene er over, den anden under Akslen, en paa hver Side af Krumtappen. Krydshovedets Midte er cylindrisk til Forbindelsesstangens Krydshovedende; uden for Midten findes Styreklodserne, som vandre mellem lukkede Styreplaner.

Cylindrene have Damptrøjer. Gliderne ligge paa Cylindrenes Ydersider og trækkes ved to Gliderstænger af en almindelig Kvadrantbevægelse. Gangen kan omskiftes enten ved Haandmagt med et Haandrat eller ved Damp ved Hjælp af en Gangskiftningscylinder med Haandglider (Fig. XXIV, 1). Fra den fri Ende af en Arm paa Kvadrantakslen udgaar en Trækstang til en Tap paa Beslag over Kvadrantens Midte; en Forbindel-

sesstang forener en anden Tap paa Beslaget med en Gaffelpind i Bunden af Gangskiftningscylinderens Trunkstempel.

Cylinderens to Dampgange føre til et Cylinderspejl, hvorpaa Haandglideren, der er en almindelig Kasseglider med en meget lille Yderlap, kan forskydes. Udstrømningsgangene føre til et Spildedamprør. Ved et Led er Haandgliderens Gliderstang forbunden med den korte Arm af et Vinkelhaandtag. Paa dettes lange Haandtag findes en Tap, der vandrer i en Styrebue paa en fastsiddende Knægt og er forsynet med Klemskrue. En paa Cylinderen faststaaende Opstander har foroven og forneden toarmede, korte Vægtstænger, som kunne dreje om Tappe paa Opstanderen. Enden af Vægtstængernes ene Arm er ved Gaffelled forbunden med Gliderstangen; den anden Arm rager ud over en lille Bøjle paa Trunkens Overende.

Bevæges Haandglideren med Haandtaget, vil Damp, som fra Kedlerne tilføres Cylinderens Gliderkasse, strømme ind i den Ende af Cylinderen, hvis Dampport blottes, medens Dampen eller Luften paa Stemplets anden Side undviger gennem den anden Dampgang, Udstrømningsgangen og Spildedamprøret. Kvadranten hæves eller sænkes. Naar Bøjlen paa Trunken støder mod den ene Vægtstang paa Opstanderen ved Slutningen af Stempelslaget, drejes Vægtstangen, og Haandglideren flyttes og lukker for Dampporten, inden Kvadranten er i sin Yderstilling.

Haandrattets Aksel er gennem et Par koniske Tandhjul i Forbindelse med en Snækkeaksel, hvis Snække er i Indgreb med Kvadrantakslens Tandsektor.

Til hver HT-cylinder hører en Ekspansions-Risteglider, der bevæges paa samme Maade som i „Odin"; Damp fra Ekspansionsgliderkassen kan ved Aabning af et Spjæld ledes uden om Ekspansionsglideren til Hovedgliderkassen. Fra Cylindrenes Mellemdamprør udgaar en Ledning med *Vekselventil* til Hoveddamprøret. Hensigten med denne er at lede Kedeldamp direkte til LT-cylindrene; under normale Forhold i Fredstid lader man Maskinerne arbejde som H- og LT-maskiner; under Krigsforhold derimod var det Meningen at nedsætte Kedeltrykket omtrent til Atmosfærens Tryk for at formindske Faren ved Beskadigelse af Kedler og Rør og lade Maskinen arbejde som LT-maskine med Vekselventilerne aabne, hvorved man kunde opnaa omtrent det halve af Maskinens fulde Kraftudvikling. Dels fordi man ikke vil lide dette Tab i Kraftudvikling, dels fordi Kedler til højt Tryk ikke egne sig til Frembringelse af Lavtryksdamp, og endelig for at undgaa denne Komplikation, findes der ikke Vekselventiler i nye Skibe.

Kondensatoren, der er beliggende midtskibs ind mod Diametralplanet, bestaar af to symmetriske Dele, en til hver enkelt Maskine og hver med sit Rørsæt, Luft- og Cirkulationspumpe. Dens ydre Form er som et Parallelopipedum, og den er støbt i to Dele; Overdelen indeholder Rørpartiet,

Underdelen Pumpekamrene, Brøndene og Styreplanerne; Delene samles ved Flanger. Svalevandet strømmer ind i Rørene ved Kondensatorens For- og Agterende, og de to Strømme møde hinanden ved Kondensatorens Midte, hvorfra de ledes over Bord gennem et Afgangsrør, ført tværs over Maskinen. Luftpumpernes Spildevandsrør føre langs Kondensatorens Bagside fra Varmvandsbrøndene til en Ventilkasse, anbragt paa Svalevandsrummet i Kondensatorens Midte; de i Ventilkassen værende Ventiler hindre, at Svalevandet trænger ned i Brøndene. Kommer der meget Vand fra Brøndene, aabne Ventilerne sig, og Vandet gaar da med Svalevandet over Bord gennem det ovennævnte Afgangsrør. Fra den nederste Del af de ovennævnte fra Brøndene udgaaende Rør fører et Sugerør Fødevandet til Fødepumperne. Man benyttede ikke den Gang særskilt Fødebrønd. Kondensatorrørene ere pakkede med Træpropper.

De liggende, dobbeltvirkende Luftpumper ere inderst, Cirkulationspumperne yderst. Pumperne have hule Skivestempler, som vandre i Metalcylindre, der paa Midten ere befæstede til solide ringformede Ribber paa Pumpekamrene. Luftpumpestemplerne have Metalstempelringe. Pumperne bevæges fra de tilhørende LT-stempler, den ene direkte, den anden fra en Arm paa den underste Stempelstang.

Til hvert Sæt Maskiner hører to enkeltvirkende Trunkfødepumper, der trækkes fra en Tap paa Krumtapakslens Forende, og to enkeltvirkende Lastpumper, der ved agterste Krydshoved trækkes fra en Arm paa den underste Stempelstang.

Akselledningerne ere parallelle, og Drivskruerne ere af Metal.

Kedlerne ere opstillede, fire i hvert Kedelrum, med Bagsiden mod Diametralskoddet; Optrækkene føre til en fælles Skorsten; Fyrpladserne ligge langskibs i Borde. Paa hver Side af Diametralskoddet findes en Dampsamler; disses Forender ere forbundne ved et Mellemdamprør med Afspærringsventiler. Dampsamlerne optage Dampen gennem de enkelte fra Kedlernes selvlukkende Stopventiler udgaaende Damprør. Disse Ventiler lukke sig, naar Trykket over dem bliver større end Trykket i Kedlen og hindre saaledes, at Damp fra alle Kedlerne strømmer ud gennem en Kedel, der f. Eks. er bleven truffen af et Projektil. Fra Dampsamlerne udgaa Damprørene til Hovedmaskinerne, Skorstenen, Kedelpumperne og Smaamaskinerne i For- og Agterskibet.

I hvert Maskinrum findes en Dampkedelpumpe, en *Fregatpumpe*, af den i Fig. XXV, 1 viste Konstruktion. Dampcylinderen bæres af et cylindrisk Støbejernsfundament. Fra Stempelstangen, hvis øverste Ende er styret i en Bøsning i en fra en Topramme udgaaende Knægt, fører en Forbindelsesstang til Krumtappen paa en Aksel, som hviler i Lejer i Toprammen, der atter bæres af Søjler paa Dampcylinderen. Paa Akslen findes et Svinghjul og et Tandhjul, som er i Indgreb med et større Tandhjul, fastkilet paa en med Krumtapakslen parallel Aksel. Denne Aksel

har ligeledes en Krumtap, der gennem en Trækstang vugger en Pumpestang op og ned; fra denne, som svinger om en Tap i det cylindriske Stativ, udgaar atter Trækstænger til hvert af Stemplerne i to enkeltvirkende Pumper. Pumpestangen er forsynet med Haandgreb; ved at tage en Kile ud af Trækstangen, kan Dampstemplet udløses af Forbindelse med Pumpen, saa at denne bliver lettere at bevæge med Haandkraft.

Pumpen er opstillet paa et Støbejernsfundament, der rummer Pumpeventilerne og to *Vekselhaner*, hvis Konstruktion skyldes Maudslay (Fig. 3). Hver Pumpe har en Suge- og en Stigeventil, som ere Metal Tallerkenventiler med Gummiskiver paa Ryggen, der slaa mod Stoppere. Pumperne staa over Aabningerne *K* og *L*; *E* ere Sugeventilerne og *F* Stigeventilerne. Naar Vandet forlader Stigeventilerne, strømmer det ind i Rummet *M* mellem Ventilerne, hvormed det hule cylindriske Stativ, der tjener som Vindkedel, er i Forbindelse. Dette Rum fører ligeledes til *Overflodsventilen N*, der tjener som Sikkerhedsventil og derfor er belastet med en Vægt paa en Vægtstang. Vekselhanerne *A* og *B* ere anbragte paa Kanaler, der føre til Rørene *C* og *D*. Hver af Hanetoldene have to Aabninger, Hanehusene tre Aabninger, der alle staa i Vinkel paa 120° for hinanden. Hanen *B's* ene Aabning fører til Røret *D*, den anden til Sugeventilerne *E* gennem Sugekanalen *a*, medens Hanen lukker for den tredie Aabning, der fører til Trykkanalen *b*. Paa samme Maade kan Hanen *A* stilles.

Nøglerne til de to Haner ere sammenkoblede og saaledes stillede for hinanden, at Hanen *B* skaffer Forbindelse mellem Røret *D* og Sugekanalen *a*, naar Hanen *A* skaffer Forbindelse mellem Røret *C* og Trykkanalen *b*. Begge Pumper suge nu gennem Røret *D* og Hanen *B* og trykke Vandet ud gennem Hanen *A* og Røret *C*. Drejes Hanetoldene 120°, hvilken Drejning de sammenkoblede Nøgler netop tillade, kommer Røret *C* gennem Hanen *A* i Forbindelse med Sugekanalen *a*, og Røret *D* gennem Hanen *B* i Forbindelse med Trykkanalen *b*.

Røret *C* udgaar fra en Kingstonventil. Suger Pumpen gennem Hanen *A*, bliver Røret *D* Trykrør. og man kan da gennem *D* pumpe Vand paa Dækket og benytte Pumpen som Sprøjte eller til *Spuling*, eller man kan pumpe Vandet paa Kedlerne. Drejes Vekselhanerne 120°, suger Pumpen gennem det tidligere Trykrør *D* og kan tage Vand fra Kedlerne eller Lasten, dersom Trykrøret har de forskellige Grenrør dertil, medens den nu trykker Vandet gennem det tidligere Sugerør *C* over Bord gennem Kingstonventilen.

13. Hjuldampskibet Dannebrog (Aar 1879) har et Sæt vuggende Fircylinder H- og LT-Hjulmaskiner med koncentriske Cylindre (Fig. III, 9 og Blad IX) og to høje cylindriske Kedler som den i Fig. I, 12 viste. Maskinordningen er vist i Fig. XVIII, 7.

Paa Blad IX viser Fig. 1 a Maskinen set agter fra, med Snit gen-

nem den ene Krumtaps, den S B^s, Cylindre. I Fig. 1 b ses Maskinen fra Siden med Snit gennem Luftpumpe og Overfladekondensator, Fig. 1 c viser Maskinen set ovenfra. I Fig. 2 staa to sammenhørende Cylindre lodret, medens de i Fig. 1 b indtage den ene Yderstilling. Fig. 3 a er et Snit gennem to sammenhørende Cylindre; Snittet er lagt dels gennem HT-, dels gennem LT-gliderkassen. Fig. 3 b er et Snit vinkelret paa Cylindrenes Midtlinie gennem de fire Gliderkasser og Cylindertappene. Endelig viser Fig. 7 a Maskineriet set ovenfra, og Fig. 7 b er et Snit gennem Skibet ved Krumtapakslen vinkelret paa Diametralplanet.

Det vil ses, at Maskinen har to HT- og to LT-cylindre, de første inden i de sidste. De ringformede LT-stempler have ogsaa Stempel- og Junkringe uden om HT-cylindrene. Der er tre Stempelstænger paa den samme Cylinderdiameter. HT-stempelstangen forenes ved Kile til et stort Krydshoved, medens LT-stemplets to Stempelstænger ere koniske ved Enden og have her Møtrikker. Stempelstængerne ere førte fra neden gennem Stemplerne; deres Møtrikker blive da tilgængelige fra oven; deres nederste Ender ende i en Krave. I Krydshovedet findes Krumtappander til de løse Krumtappinde; disse fastholdes til de indre Krumtaparme ved en Konus og Møtrik; deres anden Ende kan glide i et metalforet Hul i de ydre Krumtaparme; Hullet lukkes med en Metalskive, der har en Aabning, hvorigennem Smørelse kan indføres.

Dampen ledes til og føres ud af Cylindrene gennem *Cylindertappene*, der ere hule og støbte i et med LT-cylinderen. Gennem Tilgangstappen, hvortil Damprøret slutter (Fig. 1 a), ledes Dampen gennem hule Bælter til HT-gliderkasserne, og fra HT-cylinderens Udstrømningsgange gennem lignende Bælter til LT-gliderkasserne. Fig. 5 og 6 vise de to Cylinderspejle med Tværportene, som føre til Bælterne. HT-gliderne ere Kasseglidere, LT-gliderne dobbeltportede Glidere. Gennem Afgangstappen ledes Spildedampen til Kondensatoren (Fig. 3 b). Tappene have Pakdaaser og bæres i solide Lejer paa Fundamentet. I Tilgangstappen holder et Luftbælte Dampen fra at opvarme Tappens udvendige Slidflade.

I Lejer paa Cylinderens Top hvile to Vuggeaksler, som hver have to Arme til HT- og LT-gliderne og en tredie Arm paa Enden; denne sidste har en Tap med Klods, som vandrer i *Penn's-Buen* (Fig. 2). Denne er en Kvadrant med Slidse, hvis Buers Centrum ligger i Cylindrenes Omdrejningsakse (Fig. 4). For Enderne har Penn's-Buen halvrunde Pander, der vandre op og ned ad faststaaende Søjler, som tillige bære Maskinens *Topramme*. For yderligere at styre Buen udgaar der opefter fra dens Midte en Styrestang, hvis øverste Ende har Styr i en Buk paa Toprammen (Fig. 1 b, 2 og 4 a). Paa Styrestangen findes et Beslag, som omslutter to halvrunde Bakker, der tjene som Kvadrantklods for en Stangkvadrant, hvis Excentrikker ere fastkilede paa Krumtapakslen (Fig. 4). I Fig. 4 a

er den i Fig. 4 c viste Plade borttagen, for at man kan se Bakkerne. Der er Gangskiftningscylinder med Haandglider (Fig. XXIV, 7).

Foran Cylindrene findes Overfladekondensatoren, anbragt tværskibs. Spildedampen fra Cylindrenes Afgangstappe, der vende mod hinanden, strømmer ind i en stor Støbejernskasse, hvorpaa Gangskiftningsapparatet er opstillet. Fra Kassens Bund udgaar en Gang, der er ført gennem Bundrammen og slutter til et Bælte, der fører uden om Kondensatoren til dennes Top, hvor Indsprøjtningsrøret findes. Fra Bunden af Fortætningsrummet strømmer Fortætningsvandet direkte til den af Krumtapakslens midterste Krumtap trukne skraatstillede Luftpumpes Bundventiler og videre gennem Luftpumpen til Varmvandsbrønden.

Der findes en særskilt Cirkulationsmaskine. To Fødepumper og to Lastpumper trækkes ved Cylindrenes vuggende Bevægelse fra Kraverne paa Pakdaaserne uden om Cylindertappene (Fig. IX, 1 a og c, 8).

Krumtapakslen har Kraver ved Hovedlejerne for at hindre dens Forskydning. I Toprammens Tværstræbere findes fire Hovedlejer, hvis Støbejernsdæksler ere nedhagede over dem; deres Metalpander ere forede med hvidt Metal. Toprammen bæres gennem lodrette Søjler af Bundrammen, hvis Lejer til Cylindertappene har en Over- og en Underdel samt en Pakdaase.

Hjulakslen og Skovlhjulet bæres af et Yderleje paa en til Skibssiden fastnittet Konsol. Skovlhjulene have bevægelige Træskovle uden ydre Hjulring.

Kedlerne ere opstillede i samme Rum som Maskinen, den ene foran for, den anden agten for denne. Omkring Skorstenenes Fod er der ringformede Damptørrere. Ved den ene Fyrplads er opstillet en opretstaaende *Hjælpekedel* til Varmeapparatet (§ 76).

14. Panserskibet Tordenskjold (oprindelig: Torpedoskib, i 1885: som nu) løb af Stablen Aar 1880.

Det har to Sæt liggende tilbagevirkende Fircylinder H- og LT-Tandemmaskiner med Indsprøjtningskondensatorer (Fig. III, 10 og Blad X) og otte høje cylindriske Kedler (Fig. I, 13). Maskinordningen er vist i Fig. XVIII, 8.

Maskinernes Mekanisme, Hoved- og Ekspansionsglidere, Gangskiftningsapparat samt Føde- og Lastpumper ere i det væsentlige som i „Helgoland". HT-cylindrene have ikke Damptrøje, i LT-cylindrene fylder Spildedampen Rummet uden om dem. Indsprøjtningskondensatoren, der er fælles for de to til hvert Sæt Maskiner hørende LT-cylindre, er beliggende op mod Diametralplanet; Indsprøjtningsrørene fra Sø og Last udmunde foroven i den. To liggende, dobbeltvirkende Luftpumper, der bevæges af LT-stemplerne, have hvert sit Spildevandsrør udmundende i Skibsbunden; de have Kolbestempler. Kondensatoren bærer Krydshovedernes Styreplaner.

Kedlerne ere opstillede i to Rum med Bagsiderne mod Borde og

langskibs Fyrplads. Hver Kedel har to Fyrkanaler, og de fire i eet Rum opstillede Kedler have fælles Skorsten. Da Kedlerne saaledes vende mod hinanden, og et Panserdæk er lige over dem, ere Fyrpladserne varme; de ventileres ved 2 *Blæsere,* som drives af Dampmaskiner. I hvert Kedelrum er opstillet en Worthington-Dampkedelpumpe.

Fig. XXVII, 1 viser de paa Kedlerne anvendte Stop- og Sikkerhedsventiler, der ere anbragte i et fælles Støbejernshus. Stopventilerne ere selvlukkende. Naar nemlig Spindelen, som i den lukkede Stilling med sit Hoved holder Ventilen mod sit Sæde, drejes opefter, kan Dampen løfte Ventilen, medens denne holdes ned mod Sædet, naar Trykket i Damprøret bliver større end Trykket i Kedlen. Sikkerhedsventilerne have indirekte Vægtbelastning. Da Kedlerne faa salt Fødevand, vare Sikkerhedsventilerne oprindelig indrettede saaledes, at de under normale Forhold aabnede ved et Kedeltryk af $3^1/_3$ Atm., idet man derved formindskede Kedelstensdannelsen samt Anstrængelserne paa Kedelmaterialet. Ved Fuldkraftsdampning derimod benyttedes det fulde Kedeltryk ($4^2/_3$ Atm.). Sikkerhedsventilernes Letteapparat var derfor indrettet saaledes, at den toarmede Vægtstang først gennem en Bøjle løftede de nederste Vægte, i hvilket Tilfælde Kedeltrykket kun vil svare til de øverste Vægte (Fig. 1 c). Nu benyttes altid det fulde Tryk, fordi Kedlerne ere meget tilbøjelige til Overkog.

To Dampsamlere, forenede ved et Kobber-Mellemdamprør, lede Dampen fra Kedlerne til de to Maskiners Hoveddamprør, der udgaar fra Agterenden af den agterste Dampsamler.

15. Krydserfregatten Fyen (oprindelig: Korvet, i 1885: som nu) løb af Stablen Aar 1882.

Den har et Sæt liggende, tilbagevirkende Fircylinder H- og L T-Tandemmaskiner, i det væsentlige som „Helgolands" B B^s Maskine (Fig. III, 1), og seks lave cylindriske Kedler som den i Fig. I, 8 viste. Maskinordningen er vist i Fig. XVIII, 9.

Alle fire Cylindre, der ligge om B B, idet Skruen er venstreskaaren, have *løse Foringer* og Damptrøjer uden om dem med Afløb til Brønden. Ligesom i andre Maskiner fra denne Periode ere Cylindrene klædte med Filt og Mahogni, Gliderne ligge paa Cylindrenes Ydersider, Ekspansionsristegliderne paa Toppen af HT-gliderkassen og Gangskiftningscylindrene samt de øvrige Haandtag til Maskinens Manøvrering ved dennes Forende.

Overfladekondensatoren, der bærer Krydshovedernes Styreplaner, ligger om S B og har to Rørsæt, et til hver L T-cylinder. Svalevandet fra disse mødes i Midten, strømmer forbi et Spjæld, som lukkes, naar man gaar med direkte Indsprøjtning, og gaar over Bord gennem et Afgangsrør, hvorpaa Luftpumpernes Spildevandsventiler ere anbragte. Det er sket, at dette Spjæld lukkede sig, hvorved Kondensatoren delvis sprængtes, fordi Svalevandet ikke havde nogen Udgang. Der er to dobbeltvirkende Luft-

pumper og to lignende Cirkulationspumper, som alle trækkes fra LT-stemplerne, der ligeledes trække to enkeltvirkende Fødepumper omtrent som dem i Fig. XXV, 10 viste. Wain's tidligere Maskiner have Trunkfødepumper med kort Slag. Lastpumperne ere som i „Helgoland". Der er Dampdrejemaskine og en Regulator med Dampenergi.

Skibet har *Hejseskrue*; denne er tobladet og bliver, naar Skibet gaar under Sejl, hejst op i en i Agterenden bygget Skruebrønd, saaledes at Skruens nederste Blad er fri af Vandet, naar den er oppe.

For at Skruen kan udløses af Forbindelsen med Skrueakslen, er denne og Skruens Nav forenede ved en *T-Kobling*, idet der paa Skrueakslens Ende er fastkilet et rundt Metalhoved, hvori Foringen paa Skrueakslen ender. I Hovedet findes en Udskæring til en Knast paa Skruenavets Flange. Knasten er parallel med Skruebladene (se Tegningen af „Ingolfs" Skrue, Fig. XXVI, 3, der i det væsentlige er som „Fyens").

Skruen bæres i en *Skrueramme*, der er af Metal og bestaar af to lodrette Endestykker, For- og Agterstykkerne, der have Lejer til Skruens forlængede Nav, og et Topstykke, som forener Endestykkerne og har to Skiver til *Skruevinderebene*. Lejernes Overdele ere støbte i eet med Endestykkerne; deres Underdele holdes ved Bolte op til Overdelene; de omslutte Metalpander; i disse og Overdelene er indlagt Pokkenholtlister. Forneden ende Underdelene i to *Styretappe*, der passe i Huller i *Stolene*, som bære Skruerammen. I Agterstykket er der ud for Enden af Skruenavet en Trykskive, som optager Drivtrykket under Bakning. I den forreste Stol findes et Leje med Pokkenholtlister, hvorpaa Metalhovedet drejer rundt.

Endestykkerne omslutte Metalstyr paa Skrue- og Rorstævnen; i Metalstyrene findes Tandrækker til to om Tappe i Topstykket drejende *Sikkerhedspaler*; disse ere toarmede Vægtstænger, hvis korte Arme ere Paler, som under Skruens Ophejsning klapre mod Tænderne i Tandrækken, idet de lange Armes Vægt holde de korte Arme ind mod Tænderne. Skulde Vinderebene springe, vil Skruen blive hængende i Sikkerhedspalerne. Under Skruens Nedfiring holdes Palerne ude af Indgreb med Tandrækkerne ved Liner, fastgjorte til Øjer i Enderne af de lange Arme.

For under Skruens Op- og Nedtagning at holde Bladene lodrette og hindre, at de dreje sig paa tværs af Brønden, naar Navet slipper T-Koblingen, er der i den ene Bladtip et Indhak til en *Stoppal*; denne er en enarmet Vægtstang, der drejer sig om en Tap paa Topstykket og er kileformet paa Midten, for at man lettere kan faa Palen til at søge Indhakket. Vægtstangens frie Ende er gaffelformet; Grenene gribe mellem to Kraver paa en lodret, skrueskaaren Spindel; drejes denne rundt ved en lang Topnøgle fra Dækket, sættes Stoppalen ud af eller i Indgreb med Skruebladet.

Skruen løftes i de to Skruevindereb, hvis Fasteparter findes paa en foroven i Brønden mellem Stævnene anbragt solid *Drager*, der har to

Skiver. Fra Drageren føres Vinderebene over Skiverne i Topstykket tilbage over Skiverne i Drageren; til deres anden Tamp syes seksskaarne Gier.

Naar Skruen er nede, holdes den paa Plads af en gennem Skruestævnen skruet lang Tap over Topstykkets Overkant.

Kedlerne ere opstillede langskibs i to Kedelrum, saaledes at Fyrpladserne vende fra hinanden, medens Optrækkene ere førte over et tværskibs Skod til den fælles ovale Hejseskorsten. Gennem Optrækkene og det tværskibs Skod er ført to langskibsliggende Dampsamlere; paa disses Agterende er der en Hovedstopventil, hvorfra Hoveddamprøret til Maskinen udgaar. Kedlerne have *Adams fjederbelastede Sikkerhedsventiler*, medens de tidligere byggede Kedler havde Sikkerhedsventiler med indirekte Vægtbelastning. Paa hver Fyrplads er opstillet en Dampkedelpumpe.

Skorstenen, der er vist i Fig. XXVII, 6, fires ned, naar Skibet gaar under Sejl, idet Overdelen over Vandfaldskraven fires ned i Underdelen. Fra Overdelens Underkant, ved For- og Agterkant, udgaa to Kæder, der vise over Ruller paa Underdelens Top ned til Kædetromler, der ere opstillede inden i Skorstenskappen. Paa Kædetromlernes Aksler findes to Snækkehjul til en Snækkeaksel, forsynet med Haandsving uden for Kappen.

Naar Skorstenen er paa Plads, bæres dens Overdel af to Kiler, som stikkes ind i Huller i den Skærm, der bærer Rullerne, under Kædernes Fastepart (Fig. 6 d og e). Af Kilernes Form fremgaar det, at før Kilernes Udtagning og Nedfiringen maa Skorstenen løftes lidt, for at Kilerne kunne gaa fri af Kilehullerne. Under Ophejsningen og Nedfiringen styres Overdelen ved Ruller, som glide langs Underdelens Inderside.

16. Slutningsbemærkninger. De Wain'ske Maskiner besidde forskellige Fortrin: Da de have 2 HT-cylindre („Store Belt" dog undtaget), vil der være Dampindstrømning til mindst een af disse i alle Krumptapstillinger, hvorfor Maskinerne ere meget lette at faa i Gang. De ere af solid Konstruktion, ikke saa meget de bevægende Dele, som Cylindre, Kondensatorer m. m. De have derfor kunnet benyttes i meget lange Perioder uden Forringelse af Delene, f. Eks. Kanonbaaden „Falster", der i mange Aar har været benyttet som Maskinskoleskib med gennemsnitlig fire Millioner Omdrejninger om Aaret af hver Maskine. Ved Indførelsen af disse Maskiner vare de mere økonomiske end de tidligere benyttede Lavtryksmaskiner.

Der klæber imidlertid forskellige Mangler ved dem. Maskinerne ere meget tunge, og mange Dele have større Godstykkelse end nødvendigt, og uden at Maskinernes Levetid derved forlænges. LT-cylindrene ere altfor store, saa at disse Cylindre nærmest virke som Dampfortættere ved smaa Kraftudviklinger. Forholdet mellem LT- og HT-cylindrene er for stort til de anvendte Kedeltryk; det er gennemgaaende 4 i alle Maskinerne. Luftpumpernes Konstruktion er uheldig; dels som Følge heraf, dels paa Grund af Maskinernes store Dampforbrug er Vakuum'et daarligt; i mange

Maskiner er det kun 18" til 20" ved fuld Kraft. Hele Ordningen af Fødningen er mindre heldig; da Maskinerne ikke have nogen Fødebrønd, følger der megen Luft med Fødevandet, hvorfor Fødepumperne ofte svigte; sættes nu Kedelpumpen til, falder Damptrykket i Kedlerne.

I flere af Skibene, saa som „Odin" og „Tordenskjold", er Hedefladen for lille, og Kedlerne ere tilbøjelige til Overkog.

III. Høj- og Lavtryks-Mellemkammermaskiner.

17. Indledende Bemærkninger. Forinden man bestemte sig for Anskaffelsen af mange af de i det foregaaende Afsnit beskrevne Maskinerier, indhentedes der Tilbud paa disses Levering ogsaa fra udenlandske Fabrikanter. I de fleste Tilfælde vare Burmeister & Wains Tilbud de billigste, men for „Øresund", „Lille Belt" og „Ingolf" fandt man det fordelagtigst at anskaffe Maskinerierne fra et engelsk Firma: R. Napier & Son. Da Maskineriet til Kanonbaaden Grønsund skulde anskaffes i Foraaret 1882, gik man ligeledes til et engelsk Firma: R. & W. Hawthorn; paa dette Tidspunkt var det danske Skibsværft nemlig ikke fulgt med Tiden. I Udlandet var man kommet ind paa Anvendelsen af lette, hurtiggaaende Maskiner noget efter Torpedobaadenes Mønster; man havde ogsaa begyndt at benytte kunstig Træk til større Skibes Kedler samt anvende højere Damptryk og stærkere Materialier, end der fandtes i Wains Maskiner. Da der samme Aar skulde indhentes Tilbud paa Levering af Maskineriet til „Iver Hvitfeldt", var Etatsraad Wain død, og Burmeister & Wain engagerede derfor den engelske Ingeniør *David Halley,* som tidligere havde været her i Landet ved Modtagelsesprøverne med „Ingolfs" Maskineri. Halley fik i en lang Aarrække stor Indflydelse paa Konstruktionen af Maskinerierne til Flaaden. Han var en dygtig Maskinkonstruktør, og de fra det danske Firma under hans Ledelse udgaaede Maskinerier have i alle Henseender været paa Højde med Udlandets bedste. Særlig vanskelig var Opgaven ved Konstruktionen af Maskinerne til „Iver Hvitfeldt", der skulde have den dobbelte Hestekraft af „Tordenskjolds" og anbringes i Maskinrum, der vare betydelig mindre end dette Skibs.

Medens de større Maskiner anskaffedes fra det nævnte danske Firma, var Orlogsværftets Maskinværksted i Aaret 1883 begyndt paa at forfærdige de mindre Maskinerier; Vedligeholdelsen af Flaadens Maskinerier krævede nemlig en Stab af dygtige Maskinarbejdere, som man kun kunde holde beskæftigede hele Aaret ved at optage Fabrikationen af nyt Materiel.

18. Kanonbaaden Øresund (Aar 1874) har to Sæt opretstaaende Tocylinder H- og LT-Mellemkammermaskiner med Overfladefortætning,

(Fig. III, 8) og to høje cylindriske Kedler (Fig. II, 2). Maskinordningen er vist i Fig. XVIII, 3. Maskineriet er opstillet i eet Rum.

Cylindrene have Damptrøjer og hvile dels paa Søjler dels paa Bagstativer, der ere støbte i eet med Kondensatoren. De enkeltportede Kasseglidere findes ved Maskinens For- og Agterkant. Som sædvanligt i disse Maskiner er der Paaslip til Mellemkamret. Til hver af de to Støbejernskondensatorer, der vende ind mod midtskibs, hører en dobbeltvirkende Cirkulationspumpe, en enkeltvirkende Luftpumpe, der begge trækkes fra HT-krydshovedet, og en enkeltvirkende Fødepumpe og lignende Lastpumpe, der begge trækkes fra LT-krydshovedet. De firbladede Skruer ere af Støbejern. Kedlerne have hver een Fyrkanal og fælles Fyrplads mod Maskinen. Mellem og over Kedlerne findes en Dampsamler, der ved sin Forende optager Dampen fra Kedlerne, er ført gennem Optrækket, og fra dens Agterende udgaar Hoveddamprøret, som ender ved en Stopventil paa hver HT-gliderkasse.

Som sædvanligt i engelske Maskinerier er der paa Fyrpladsen opstillet baade en Dampkedelpumpe og en Haandpumpe, der kunne udrette det samme: suge Vand fra Brønd, Sø og Last og pumpe det paa Kedlerne, over Bord og til Dækket.

19. Kanonbaaden Lille Belt (Aar 1875) har et Maskineri som „Øresunds".

20. Skonnerten Ingolf (Aar 1876: Skrueskonnert, i 1885: Krydser af III Kl., i 1896: som nu) har et Sæt skraatstillede, direktvirkende To-cylinder H- og LT-Mellemkammermaskiner med Overfladefortætning (Fig. III, 6) og tre lave cylindriske Kedler (Fig. I, 8). Maskinordningen er vist i Fig. XVIII, 5.

Cylindrene, der ligge om S B, idet Skruen er venstreskaaren, have løse Foringer og Damptrøjer uden om disse. Mellemkamret er støbt i eet med og ligger uden om HT-cylinderen; paa dennes Cylinderspejl findes en Hjælpeglider til Paaslip. Manøvrerattet ligger vandret. Gliderne ere dobbeltportede; HT-glideren er en Kasseglider med 2 Dampkanaler ved hver Ende med tilsvarende Dampporte paa Gliderspejl og Gliderryg (Fig. XXIV, 10). Fra de inderste Porte sker Dampafgangen direkte til Gliderens Hulhed og Udstrømningsgangen, fra de ydre Porte gennem Sidekanaler til Gliderens Hulhed. Mellem Hovedglideren og et til denne fastboltet Skjold vandrer en *Brevals Ekspansionsglider,* hvis fire Broer ere forenede ved et halvcylinder-formet Rør, hvorigennem Gliderstangen er ført; Glideren trækkes ved Excentrik med Vuggeled til Forandring af dens Vandring og Fyldningsgraden. Hovedglideren er *aflastet,* ved at der til et ringformet Fremspring paa Skjoldet er fastskruet en Kobberplade, til hvis Omkreds er nittet en Pakring, der vandrer damptæt mod en plan Flade paa Gliderkassedækslet.

Kondensatoren, der er en rektangulær Støbejernskasse, ligger om

B B, modsat Cylindrene. Den har en dobbeltvirkende Luftpumpe og lignende Cirkulationspumpe samt to enkeltvirkende Føde- og to lignende Lastpumper, som alle trækkes fra de to Dampstempler. Luftpumpen har Fosforbronceklapper. Der findes *Howaldts* Fødevandsrenser og to *Fordampere* til Spædevand samt en Regulator.

Skibet har Hejseskrue (Fig. XXVI, 3). Det vil ses, at de til Skrue- og Rorstævnen fastskruede Metalstyr omsluttes af Skruerammens lodrette Endestykker, der her have et U-formet Tværsnit; Endestykkerne ere nedtappede i For- og Agterlejernes Overdele (Fig. 3 a); disse ere ved Bolte forenede til Underlejerne; Bolterne strejfe Lejernes Metalpander, saa at disse ikke kunne dreje rundt. Underdelenes Styretappe passe i tilsvarende Huller i Stolene, som bære Skruerammen. I Underlejernes Metalpander samt i Overlejerne er indlagt Pokkenholtlister lige som i Stævnrøret. Paa Skruestævnen findes foran for Hovedet paa Enden af Skrueakslen en Trykring med Segmenter af Pokkenholt (Fig. 3 c); den optager Drivtrykket, naar Skruen gaar frem; ligeledes er der under Hovedet anbragt en Pokkenholtslidflade i den forreste Stol samt ved bageste Endestykke en Trykskive med Pokkenholtskiver til Optagelse af Drivtrykket under Bakning (Fig. 3 b).

For at hindre Skruen og dens Ramme i at løfte sig, naar Skibet duver stærkt, spændes der to *Skruestøtter* (Fig. 4) mod Rammens Topstykke og en Tværstræber, som fører ind under to Fremspring paa et Par Vinkler, fastboltede til Skruebrønden. Skruestøtterne, der ere af Træ, ende forneden i Tappe, der passe i Huller i Topstykket, og bære foroven Beslag til en lang Skrue, hvormed Støtterne kunne spændes fast.

Gennem en Tunnel, ført gennem en tværskibs Kulkasse, og som kan lukkes ved en vandtæt Dør, kan man komme fra Maskin- til Kedelrummet; her ere Kedlerne opstillede langskibs med fælles Skorsten og fælles tværskibs Fyrplads. Paa Siden af Kedlerne er der om S B en Gang, som fører til Kedlernes Røgkammerende.

I Aaret 1903 forfærdigedes et nyt Sæt Kedler, bestaaende af to lave cylindriske Kedler, hver med to Fyrkanaler og ellers af samme Type som det første Sæt.

21. Kanonbaaden Grønsund (Aar 1883) har to Sæt skraatstillede, direktvirkende Tocylinder H- og LT-Mellemkammermaskiner med Overfladefortætning, anbragte i eet Rum (Fig. III, 11), samt to Kedler; det første Sæt var en Art *Lokomotivkedler* (Fig. I, 9), det andet lave cylindriske Kedler som den i Fig. 8 viste. Maskinordningen er vist i Fig. XVIII, 10. Det er det første Skib (Torpedobaade ikke medregnet) med hurtiggaaende Maskiner og kunstig Træk til Kedlerne; disse ere opstillede i et Kedelrum, der ved et tværskibs Skod er adskilt fra Maskinrummet. En Dør i Skoddet giver Forbindelse mellem de to Rum.

Cylindrene ere beliggende ved Siden af hinanden paa Bordesiden af

Akslerne med Mellemkammer over dem og de dobbeltportede, aflastede Glidere skraat paa Overkant. HT-cylindrene have Damptrøjer; Krydshovederne have enkelt Styr. Drivskruerne arbejde indefter, hvorfor dette Skib ikke er veldrejende under Manøvrer paa Stedet. Da Maskinerne skulde være beskyttede under Vandlinien, var det nødvendigt at give Skruerne den anførte Omdrejningsretning. Drivskruerne ere af Metal.

Gliderne bevæges ved *Marshalls* Gliderbevægelse (Fig. XXIV, 8). Trækstangen til Gliderne udgaar fra Excentrikstangen midt mellem dennes Ende og Excentrikskivens Centrum, medens Excentrikstangens Ende ved et Led er bunden til at vandre i en Cirkelbue. Gangskiftningen sker ved en toarmet Vægtstang med Haandtag; Vægtstangen drejer om en Bolt paa Kondensatoren; dens ene Ende er ved et Led forbunden til en paa Kvadrantakslen fastsiddende Arm. Haandtaget har en Stopper, der ved en Fjeder trykkes ned i Hak paa en fastsiddende Bue. Manøvrepladsen er ved Maskinernes Forende.

De to Kondensatorer ere beliggende mod Diametralplanet med en smal Gang mellem dem. Hver af dem har en dobbeltvirkende Luftpumpe, en lignende Cirkulationspumpe, en enkeltvirkende Fødepumpe og en lignende Lastpumpe, der alle trækkes direkte fra Krydshovederne og altsaa have samme Slag som Dampstemplerne.

Paa Hoveddamprøret findes en Separator samt Spjæld til en Durham & Churchills Dampregulator.

Kedlerne ere beliggende langskibs i Kedelrummets Forende, saaledes at den vagthavende Maskinist gennem et Glas i Skoddet kan føre Tilsyn med Fyrpladsen. Da Skibet oprindelig var bestemt til at være Kommandofartøj, blev der ved dets Bygning lagt Vægt paa at skaffe det en god Hastighed; man valgte derfor en Kedeltype, der egnede sig godt for Forcering. Det vil af Fig. I, 9 ses, at Ildkassens Form og Afstivning er som en almindelig Lokomotivkedels. Fra Ildkassen passere Flammerne gennem to store Galloways Rør til Forbrændingskamret; disse Rør ere helt omgivne af Vand, og deres Flanger ere nittede til Ildkassens Bagplade og Kamrets Forplade. Adgang til Kamret sker franeden gennem et med en Dør lukket Hul i Yderskallen. Fra Kamret gaar Forbrændingsprodukterne videre gennem Messingkedelrør til Røgkamret.

Kedlerne vare i Stand til at udvikle den nødvendige Dampmængde, men da Kanonbaaden blev benyttet i langt større Udstrækning end oprindelig paatænkt, og Kedlerne viste sig lidet egnede til vedholdende Dampning med naturlig og kunstig Træk, blev Kanonbaaden Aar 1893 forsynet med to almindelige, lave cylindriske Kedler, og Lufttrykket begrænsedes til $^1/_2$" Vandtryk. De nye Kedler have hver to Fyrkanaler og Jernkedelrør. Det viste sig nemlig, at Messingkedelrør ikke kunne staa sig under Dampning med kunstig Træk, hvorfor de efterfølgende Skibe med Pladekedler ogsaa have Jernkedelrør. Midtskibs mellem Kedlerne er

der en Dampsamler med Damprør til Kedlerne, Hovedmaskinerne og en Dampfordelingskasse til Hjælpemaskinerne m. m.

Paa Fyrpladsen er opstillet en Dampkedelpumpe og paa Maskinrummets Agterskod en Haandpumpe til Læns ning af Maskin- og Kedelrummene. Paa Skoddet mellem disse to Rum er anbragt om S B en *Brotherhoods* Trecylindermaskine, som trækker den i Kedelrummet anbragte Blæser til Lufttilførsel efter Systemet „lukkede Fyrpladser". Luften føres til Blæserens Centrum gennem en Ledning med Luftrør, anbragt i Nedgangskappen til Fyrpladsen og med et Sugerør fra Maskinrummet til dettes Ventilation.

De i Flaaden hyppigst anvendte Brotherhoods Maskiner ere af følgende Konstruktion (Fig. XXV, 14). De tre Cylindres Midtlinier ligge i et Plan, vinkelret paa den fælles Krumtapaksel, og danne Vinkler paa 120 ° med hinanden (Fig. 14 a). Cylindrene, der ved Topenderne lukkes med Dæksler, ere støbte i eet med et i Tværsnit sekskantet Støbejernskammer, hvis Ender lukkes med Dæksler; i disse findes Lejer til Krumtapakslen. Stemplerne, som have store Trunke for at kunne optage Sidetrykket, have kugleformede Lejer til Hoveder paa Forbindelsesstængerne, saaledes at disse frit kunne svinge mellem Yderstillingerne.

Da Damptrykket altid hviler paa Stemplet i Retningen ind mod Akslen, har Forbindelsesstængernes Krumtapender kun Inderpander. Disses Længde er = Krumtappindens, men hver Pande omspænder kun omtrent $^1/_4$ af Krumtappindens Omkreds. To Ringe, der holde Panderne omkring Pinden, bestaa hver af to Dele, der, som ved Excentrikbøjler, samles med Bolte. Krumtaparmene bære svære Modvægte til Maskinens Balancering. Glideren, der kaldes en *Ventilglider*, skal kun fordele Dampen til Cylindrene. De tre cylindriske Gliderspejle ligge langs med Cylindrene. Fra Damprørets Studs føre tre Dampkanaler hver til sin Ventilgliders Yderende, hvorfra en Dampgang udgaar til den tilsvarende Cylinders Top. Lukker Ventilglideren for denne Dampgangs Port, er der ingen Damptilførsel til Cylinderen; er Ventilgliderens Yderende inden for Dampporten, som i Fig. 14 b, kan Dampen strømme til Cylinderen. De tre Ventilglideres Gliderstænger ere tappede i Bøjlen til en paa Krumtapakslen fastsiddende Excentrikskive.

Spildedampen strømmer fra alle tre Cylindre ind i Støbejernskamret, hvorpaa der sidder en Studs til Spildedamprøret. Ved Cylindrenes Bundender findes Ribber, som Stemplerne glide hen over, naar de nærme sig Bundenderne. Saa snart Stemplernes Topflader naa ned til disse Ribber (som i de to nederste Cylindre i Fig. 14 a), kan Dampen strømme ud af Cylindrene mellem Ribberne og ind i Kamret. Spildedampen kan desuden undvige gennem selve Stemplerne. I Forbindelsesstængernes kugleformede Hoveder findes nemlig smaa Kanaler, som bringe Forbindelse til Veje mellem Cylindrenes Topender og Kamret, naar der skal finde Udstrømning Sted (Cylinderen til højre i Fig. 14 a). Fra et Fortæt-

ningssmøreapparat føre Smørerør og Smørekanaler Olien til Slidfladerne i Kamret.

22. Kanonbaaden Guldborgsund (Aar 1884) har to Sæt opretstaaende Tocylinder H- og LT-Mellemkammermaskiner med Overfladefortætning (Fig. IV, 2) og to Kedler; det første Sæt var lave cylindriske Kedler, indrettede til kunstig Træk efter Systemet: lukkede Fyrpladser, ligesom „Grønsunds" sidste Sæt (Fig. I, 8), medens det sidste Sæt, der indsattes Aar 1903, bestaar af en høj cylindrisk Kedel, der arbejder med naturlig Træk og en Thornycrofts Vandrørskedel, der arbejder med kunstig Træk efter Systemet: lukkede Askegrave. Den oprindelige Maskinordning er som i „Grønsund" (Fig. XVIII, 10), men Maskineriet var ikke beskyttet under Vandlinien.

Cylindrene have ikke Damptrøjer; et Mellemdamprør tjener som Mellemkammer. LT-cylindrene ere forsynede med Apparater til *Udjævning af Trykket* i dem, naar Maskinen tager Rous; de bevæges af Regulatorerne. De enkeltportede, ikke aflastede Glidere findes paa Cylindrenes For- og Agterkant og trækkes af en almindelig Stephensons Kvadrantbevægelse; ved et Haandsving og Tandhjulsudveksling kan Gangskiftningen udføres. Krydshovederne have dobbelt Styr; Drivskruerne dreje udefter.

Til hver Kondensator, der er beliggende som i „Grønsund", hører en Luft-, Cirkulations-, Føde- og Lastpumpe, der alle ere enkeltvirkende og trækkes direkte fra Krydshovederne.

De lave cylindriske Kedler, Blæsemaskinen, Dampkedelpumpen og Haandpumpen ere i det væsentlige som i „Grønsund". Til Udtrækning af Rørringe benyttes den i Fig. XXVII, 10 viste *Ringtang*, hvis Kløer svippe ind og tage om Inderkant af Ringen, naar Tangen er ført ind; ved Hjælp af en Møtrik paa Tangens skrueskaarne Del og en Ters, der spænder uden om Kedelrøret, trækkes Rørringen ud.

Det nye Sæt Kedler har fælles Fyrplads mellem dem, og Optrækkene føre til en fælles Skorsten. Over Fyrpladsen er opstillet en Enkeltcylinder Blæsemaskine, fra hvis Blæser Luften føres gennem en Kanal til Vandrørskedlens Askegrav. Der er desuden opstillet en *Weir's Dampfødepumpe* med tilhørende Fødebrønd og et Spædevandsapparat. Den høje cylindriske Kedel arbejder med $6^2/_3$ Atm., Vandrørskedlen med $8^2/_3$ Atm.; Dampen fra sidstnævnte Kedel haartrækkes gennem en *Fosters Trykformindsker* til Ildrørskedlens Kedeltryk. Vandrørskedlen benyttes kun, naar der skal forceres; den høje cylindriske Kedel alene bruges under almindelige Forhold.

23. Minekran Nr. 4 (Aar 1884) har to Sæt opretstaaende Tocylinder H- og LT-Mellemkammermaskiner med Indsprøjtningskondensatorer og en høj cylindrisk Kedel. Maskinordningen er i det væsentlige som i Fig. XIX. 7 b. Det er det første Maskineri, der er bygget paa Orlogsværftet.

Gliderne ere anbragte paa Ydersiderne af Cylindrene; Gangskiftningen sker ved et Haandtag, fastkilet paa Kvadrantakslen. Cylindrene bæres fortil paa drejede Staalsøjler, der vende ind mod midtskibs; bagtil bæres de paa Støbejerns Bagstativer, fastboltede til Kondensatorens Overside; Metalstyreplaner ere fastskruede til dem. Drivskruerne dreje indad.

I Kondensatoren, der er støbt i eet med Bundrammen, er indsat en Metalluftpumpe, der er enkeltvirkende og, ligesom en Føde- og en Lastpumpe, trækkes ved Balance fra HT-krydshovedet. Spjældhanen og Indsprøjtningshanen bevæges ved Haandtag, der have Visere over inddelte Buer. Fødepumpernes Sugerør, der ere forsynede med Haner til Afpasning af Fødevandstilførselen, hvorfor Fødeventilen paa Kedlen har en konstant Løftehøjde, udgaar fra Bunden af Varmvandsbrønden. Paa dennes Spildevandsrør findes en stor Vindkedel.

Fyrpladsen er beliggende mellem Maskinerne og Kedlen; denne er af almindelig Type.

Torpedotransportbaaden *Slejpner* (Aar 1882) har i det væsentlige samme Art Maskineri som Minekran Nr. 4.

24. Opmaalingsfartøjet Hauch (Aar 1862, Kommandofartøj, derefter Skruekanonbaad, i 1885: som nu) havde oprindelig Maskineriet fra den i Aaret 1861 ophuggede Skruekanonbaad Støren, der i Aaret 1852 modtoges fra den holstenske Flaadeafdeling. Maskineriet bestod af et Sæt liggende direktvirkende Tocylinder HT-maskiner, hvis Krumtapaksel drev Skrueakslen gennem en Tandhjulsudveksling, saaledes at den sidstnævnte Aksel gjorde to Omdrejninger for hver Omdrejning af Hovedmaskinen. Spildedampen gik til Skorstenen, der kunde lægges ned om Hængsler. Baaden havde, ligesom de andre Opmaalingsfartøjer en Hejseskrue; Skrueakslens Ende var pyramidedannet, og et hertil svarende Hul fandtes i Skruenavet. Ved at trække Skrueakslen indefter inde fra Skibet, kunde Akslen komme fri af Skruen, og denne hejses.

Oprindelig havde disse Fartøjer *Kanonbaadskedler;* senere fik de almindelige, høje cylindriske Kedler.

Spildedampens Udstrømmning gennem Skorstenen medførte Ulemper for Opholdet paa Dækket; Tandhjulsudvekslingen gav idelige Vanskeligheder og arbejdede med stor Larm; Kulforbruget var stort. I Aaret 1885 anskaffedes derfor en til Skrueakslen direkte koblet, opretstaaende Tocylinder H- og LT-Mellemkammermaskine (Fig. IV, 1), der i det væsentlige var som „Guldborgsunds“ S B^s Maskine, men Pumperne bleve trukne ved Balance fra det ene Krydshoved. Luftpumpen havde Thompsons Ventiler. Skruen var højreskaaren. Maskinordningen var som vist i Fig. XIX, 5.

De to høje cylindriske Kedler bibeholdtes; Fyrpladsen vendte forefter; en Gang paa Siden af Kedlerne førte fra Maskinrummet til Fyrpladsen.

Med de nye Maskiner formindskedes Kulforbruget til omtrent 0,4 af det tidligere Forbrug.

I Aaret 1900 udgik „Hauch“ af Flaadens Tal, og dens Maskine anbragtes i biologisk Stations Damper „Sallingsund“.

25. Panserskibet Iver Hvitfeldt (Aar 1886) har to Sæt liggende, tilbagevirkende Tocylinder H- og LT-Mellemkammermaskiner med Overfladefortætning (Fig. IV, 3 og Blad XI) og otte lave cylindriske Kedler som den i Fig. I, 8 viste. Det vil af den i Fig. XIX, 2 viste Maskinordning ses, at Hovedmaskinerne ere anbragte i hvert sit Rum og Kedlerne i fire fra hverandre adskilte Kedelrum; Rørledningerne i Kedelrummet om S B agter er vist i Fig. XXI, 2. Paa Blad XI er Fig. 1 a et Længdesnit gennem HT-cylinderen og Fig. 1 b et Tværsnit gennem samme Cylinder.

Hvert Sæt Maskiners Cylindre ligge paa Bordesiden af Akslerne, HT-cylinderen agterst, fordi der er mindst Plads her. Cylindrene have Damptrøjer omkring deres løse Foringer samt i Bund og Dæksler; Damp føres til dem direkte fra Hoveddamprøret; Damptrøjerne have Vandstandsglas samt Afløbsrør til Varmvandsbrønden. Aftapningshanen fra HT-cylinderen har Afløb til Brønden fra LT-cylinderen til Kondensatoren. Til hver Ende af hver Cylinder er der Paaslip, som betjenes ved Haandtag fra Manøvrepladsen, der findes ved Diametralskoddet over Maskinens Mekanisme.

Gliderne, en enkeltportet Kanalglider for HT-cylinderen og dobbeltportet Glider for LT-cylinderen, begge aflastede, findes paa Cylindrenes Oversider og trækkes ved en almindelig Stephensons Kvadrantbevægelse paa følgende Maade: til Cylindrenes Bund er fastboltet Bukke, som bære en *Vuggeaksel;* denne har to Arme, hvoraf den ene har en Tap, som gaar gennem et Hul i Kvadrantklodsen. Mellem Bukkene sidder den anden Arm, som gennem en paa den siddende Tap trækker Glideren. Glider-stangen ender i et Hoved, som har Styr mellem Støbejerns Styreplaner i den ene af Bukkene. I Hovedet er en lodret Slidse til en Metalblok, som har Hul til Tappen paa Armen. Slidsen er nødvendig, fordi Tappen svinger i en Bue med Centrum i Vuggeakslens Midtlinie.

Gliderne ere aflastede paa følgende Maade: paa Hovedglideren findes, ligesom paa „Ingolfs“ Glider, et hvælvet Skjold; fra Dækslet udgaar en cylindrisk Krave (Fig. III, 1 b), som slutter om en Pakring; denne hviler mod en plansleben Flade paa Skjoldet, der er vist, set ovenfra, i Fig. 2. I Figuren ses tillige de Bolte, der forene Skjoldet med Hovedglideren, samt to Huller til Smørelsen. Mellem Pakringen, Kraven og et Pakdaaselaag anbringes Pakning. Pakdaaselaaget trykkes nedefter af en stjerneformet Kobberfjeder (Fig. 4), der kan presses ned af en Skrue i Gliderkassedækslet (Fig. 1 a).

Paa Ryggen af HT-glideren vandrer en Meyers Ekspansionsglider. Denne bestaar af to Plader, som kunne nærmes mod eller fjernes fra hinanden, idet hver af dem mellem et Par Kæber har en Møtrik, medens Gliderstangen har højre Snit i den ene og venstre Snit i den anden Mø-

trik (Fig. 3). Naar Pladerne skrues tæt sammen, berøre to Fremspring paa hver Plade hinanden; Ekspansionsglideren faar da ingen Indflydelse paa Dampafskæringen. For at Ekspansionsglideren altid kan være i Berøring med Hovedgliderens Ryg, kunne saavel Ekspansionsgliderstangen som dennes to Møtrikker bevæge sig frit udefter i Kæberne. Selve Ekspansionsglideren vandrer under det til Hovedglideren fastskruede Skjold, og den trækkes af en Excentrik og en Vuggeaksel, hvis ene Arm har en Slidse til en Klods, som drejer om en Tap paa Ekspansionsgliderstangen. Denne har et fastsiddende Tandhjul, som er i Indgreb med en lang Tandvalse. Under Maskinens Gang vil Tandhjulets Tænder ikke slippe Tandvalsens. Denne sidder paa en Aksel og drejes rundt med en Dorn, som stikkes ind i Huller i en Skive for Enden af Tandvalsen, naar Ekspansionen skal forandres. Paa dennes anden Ende findes Snit til en Tandsektor, som har en Viser, der peger mod en inddelt Bue, hvorpaa Fyldningsgraden kan aflæses.

Kvadranterne til Hovedgliderne skiftes paa følgende Maade. Mellem Cylindrene er anbragt et vandret Stag, som ved Fødder er fastboltet til dem, og som tillige tjener som Omdrejningsaksel for en toarmet Vægtstang. Fra Enden af dennes ene Arm udgaar Trækstænger til Kvadranterne, medens dens anden Arm er en Tandsektor, som er i Indgreb med en Snækkeaksel, der tillige er Gangskiftningsmaskinens Krumtapaksel (Fig. XXIV, 2). Snækkeakslen har ved Maskinrummets Længdeskod en Krumtap, hvorpaa Forbindelsesstængerne fra to smaa direktvirkende, skraatstillede Maskiner virke. Disse Maskiners Centerlinier danne en Vinkel paa 90 ° med hinanden. Maskinernes to Normalglidere trækkes af en enkelt Excentrik, idet den enes Gliderstang med en Bolt er forbunden til den anden Gliders Excentrikbøjle. Yderst paa Snækkeakslen sidder et Kædehjul til en Pladekæde, som er ført endeløst over et tilsvarende Kædehjul paa Haandrattets Aksel, der ligger oven over og parallelt med Snækkeakslen. Gangskiftningen udføres ved Hjælp af en Skifteglider. Til denne Kasse fører et Damprør; Spildedamprøret udmunder i Skiftegliderens hule Rum. Kanalerne i Kassen uden om Skifteglideren ere forbundne ved Rør til Glidernes Gliderkasser og Udstrømningsgange. Drejes det ved Manøvrepladsen anbragte Haandtag, vil den fra dette udgaaende Arm gennem en Trækstang trykke en toarmet Vægtstangs ene Ende og derved Skiftegliderens Gliderstang nedefter, idet Vægtstangen drejer sig om den ene Ende af et Led.

For at Gangskiftningsmaskinen ikke skal vedblive at løbe rundt og føre Kvadranterne med stor Kraft mod Klodserne, hvad der vilde indtræffe, dersom Skifteglideren blev staaende med sin ene Dampport aaben, findes der et selvvirkende Apparat, som fører denne Glider tilbage til Midtstillingen. Paa Maskinens Stativ er der anbragt en Tandsektor, som drejes af en Snække paa Snækkeakslen. Fra en Bolt uden for Tandsektorens Omdrejnings-

punkt udgaar det ovenomtalte Led, der er forbundet til Vægtstangen. Naar Skifteglideren er bleven flyttet med Haandtaget, vil Maskinen gaa rundt, Snækkeakslen vil dreje Tandsektoren, som gennem Leddet løfter eller trykker Vægtstangens ene Ende og derved Skifteglideren ned- eller opefter, idet Vægtstangen nu drejer sig omkring Forbindelsesbolten paa Haandtagets Trækstang. Naar man vil skifte Maskinens Gang, bevæges Haandtaget frem- eller agterefter, eftersom Maskinen skal gaa frem eller bakke, og Haandtaget sikres mod at flytte sig ved, at man spænder det fast med en Klemskrue. Ved Skifteglideren Flytning vil Gangskiftningsmaskinen gaa rundt, men vil samtidig gennem Tandsektoren føre Skifteglideren tilbage til Midtstillingen, og Gangskiftningsmaskinen vil da staa stille, dersom Haandtaget ikke drejes videre. En lille Viser paa Haandtaget vandrer over en inddelt Bue, hvorpaa er graveret „Frem“ og „Bak“. Staar Haandtaget lodret, er Skifteglideren i sin Midtstilling.

Haandgangskiftningen kan ikke udløses af Forbindelsen med Dampgangskiftningen.

Fra hvert Dampstempel udgaar to Stempelstænger, den ene over, den anden under Akslen, hver til sin Arm paa Krydshovedet, om hvis Midte Forbindelsesstangen svinger. En Metalglidesko er ved to Arme fastskruet til Krydshovedet og har enkelt Styr paa et Styreplan, der ved Flanger er samlet til Akselblokkene; disse ligne et liggende A, idet Blokkene have to Fødder, som fastboltes til Cylindrenes Front, den ene foroven, den anden forneden. Deres Underside fastboltes til Skibets Fundament. Krumtappindene ere hule. Krumtappanderne smøres ved *Slikvæger*. Skrueakslerne ere, som i andre Skibe, byggede paa dette Tidspunkt, overtrukne med Metal over hele Længden, og arbejde i Pokkenholtlejer i Metalstævnrørene og Akselbærerne (Fig. XXVI, 2). Drivskruerne arbejde udad.

Overfladekondensatoren, der er cylindrisk, af sammennittede, valsede Metalplader, er beliggende ved Siden af LT-cylinderen for i Maskinrummet. En særskilt Cirkulationsmaskines Pumpe (Fig. XXV, 6) tager Svalevandet fra en Bundventil og pumper det gennem Kondensatorrørene over Bord gennem en ikke selvvirkende Afgangsventil; denne Pumpe kan ogsaa tage Vand fra *Drænrøret* (§ 85). Pumpehuset er af Støbejern, ligeledes Turbinen, der tilføres Vand gennem begge Endeflader. En liggende, dobbeltvirkende Luftpumpe trækkes direkte fra LT-stemplet og er anbragt ved Siden af LT-styreplanet. Den pumper Fortætningsvandet ind i Varmvandsbrønden, hvorfra udgaar til Skibsbunden et Spildevandsrør med en selvvirkende Spildevandsventil. Skulde denne blive utæt, hvorved Vand kan trænge ind i Rør og Gange, hvad der under stræng Frost kan fremkalde Sprængning af dem, kan Spildevandsrørets Munding lukkes med en Prop (Fig. XXVII, 13), som kan spændes vandtæt fast i den ved Hjælp af Pakning. Kondensatoren har Indsprøjtningsrør fra Sø, Drænrør og Maskinrum. Hver Maskine har to liggende, enkeltvirkende Metalføde-

pumper (Fig. XXV, 10), som trækkes fra Arme paa en HT- og en LT-stempelstang. En enkeltvirkende Lastpumpe bevæges af en Excentrik paa Krumtapakslen agter i Maskinrummet. Til Frembringelse af Vakuum i Kondensatoren, naar Hovedmaskinen skal sættes i Gang, findes der en *Luftfortynder* (Fig. XXVII, 14), som har Rørledning til Fortætningsrummet. Naar den skal bruges, aabnes dens Dampventil nogle Minutter før, at Maskinen skal i Gang; der vil da danne sig et Vakuum i Kondensatoren, idet Dampene og Luften bortledes til det Frie; en Kontraventil paa Luftfortynderen lukker sig, naar Vakuum'et i Kondensatoren er større end i Luftfortynderen.

Agter i hvert Maskinrum er opstillet en Dampdrejemaskine, der ved Snækkeoverførsel kan dreje Krumtapakslen og dermed Maskinen.

Kedlerne ere anbragte langskibs, saaledes at Fyrpladserne vende fra hinanden, og Optrækkene fra alle Kedlerne føre til en fælles oval, fast Skorsten, opstillet over Hjørnet mellem det langskibs og tværskibs Skod, som adskiller Kedelrummene. Tværs over, omkring og under Kedlerne er bygget et let, lufttæt *Luftskod*, saaledes at kun Fyrpladsenden af Kedelrummet er under Lufttryk, naar man damper med kunstig Træk (Fig. XXI, 2). Herved opnaar man, at Dampningen kan fortsættes uforandret, selv om Skorstenen maatte blive gennemskudt over Panserdækket. Gennem en Dør eller Luftskydeventil kan man lade lidt Luft strømme ind omkring Skorsten og Optræk til Afkøling af disses Plader. For at Lufttrykket ikke skal falde under Passage til og fra Fyrpladsen, sker Adgangen til denne gennem en *Luftsluse*; af dennes Døre bør en altid være lukket.

Til hver Fyrplads hører en af en Brotherhoods Trecylindermaskine dreven Blæser; Adgang til selve Blæsemaskinen har man fra Luftslusen. Blæsemaskinernes Spildedamp ledes til den ene eller begge Hovedkondensatorer. Blæserne ere anbragte paa de tværskibs Skodder under Luftbrøndene; fra disse suges Luften gennem de udenom Blæsemaskinerne byggede Kasser til Blæserne. Naar kunstig Træk benyttes, lukkes Luftbrøndene ved Panserdækket med Lemme. I Kasserne agter findes ud mod Maskinrummet en Aabning med en vandtæt Dør; gennem denne Aabning kunne Blæserne suge den varme Luft fra Maskinrummet.

Kulkasserne ere byggede lufttætte, for at Kulstøv ikke skal trænge ud paa Dækket.

Medens man damper med kunstig Træk, opsamles og opbevares Asken i *Askekasser*, som ere Jernbeholdere, byggede ned mellem Bundene under Gulvpladerne.

Fra de selvlukkende Stopventiler paa Kedlerne udgaa Damprørene saaledes, at Dampen fra alle S B^s Kedler føres til et Hoveddamprør og fra de B B^s Kedler til et lignende Hoveddamprør. Paa de agterste Fyrpladser, hvor disse Rør træde ind i Maskinrummene, er anbragt et Forbindelsesdamprør mellem S B^s og B B^s Hoveddamprør. Ved Hjælp af to

Afspærringsventiler, anbragte paa Skoddet mellem Maskin- og Kedelrummene, er man Herre over at kunne afspærre enten S B^s eller B B^s Kedler saaledes, at naar f. Eks. Afspærringsventilen om S B lukkes, faa begge Hovedmaskiner Damp fra B B^s Kedler og omvendt. Ved to Hovedstopventiler, anbragte i hvert Maskinrum, er man i Stand til at kunne aflukke alle Kedlerne fra Maskinerne. Disse fire Dampventiler kunne bevæges saavel nede fra som fra Banjerdækket.

Fra Damprøret til Agterskibets Smaamaskiner udgaar et *Overblæsningsrør* til S B^s Kondensator.

Hver Fyrplads har sin dobbeltvirkende Kedelpumpe.

De i Fig. XXI, 2 viste Rørledninger ere følgende:

1. De enkelte Damprør fra Kedlerne.
2. Damprør fra de to forreste Kedler om S B.
3. Hoveddamprør.
4. Separator.
5. Forbindelsesdamprør mellem Hoveddamprørene om S B og B B.
6. Damprør til Hjælpemaskiner agter.
7. Damprør til Blæsemaskine.
8. Damprør til Kedelpumpe.
9. Damprør til Kulkasser.
10. De enkelte Spildedamprør fra Kedlerne.
11. Spildedampskorsten.
12. Spildedamprør fra Kedelpumpe.
13. Spildedamprør fra Blæsemaskine.
14. De agterste Blæsemaskiners fælles Spildedamprør.
15. Den S B^s Hovedmaskines Hovedføderør.
16. Kedelpumpens Sugerør fra Sø.
17. Kedelpumpens Sugerør fra Drænrør (§ 85).
18. Kedelpumpens Sugerør fra Kedler.
19. Kedelpumpens Trykrør til Kedler.
20. Kedelpumpens Trykrør til Sø.
21. Kedelpumpens Trykrør til Dæk.
22. Trykrør til Dæk fra Kedelpumpen om B B agter.
23. Skumrør.
24. Bundudblæsningsrør.
25. Askeslukningsrør.
26. Gennemblæsningsrør til Kingstonventilen for Tilgang af Søvand.

26. Krydserkorvetten Valkyrien (Aar 1888) har to Sæt liggende, direktvirkende, Tocylinder, H- og LT-Mellemkammermaskiner med Overfladefortætning (Fig. IV, 4 og Blad XII). Det vil af den i Fig. XIX, 4 viste Maskinordning ses, at Hovedmaskinerne ere anbragte i to Rum, det ene foran for det andet, saaledes at den forreste driver B B^s, og den agterste

S B^{s} Skrue. Der er seks lave cylindriske Kedler (Fig. II, 6), anbragte som i „Fyen“ i to Kedelrum.

Hvert Sæt Cylindre ere anbragte ved Siden af hinanden, have løse Foringer med Damptrøjer omkring disse samt i de hule Dæksler og Bunde. HT-cylinderen har Stempelglider med Yderafskæring, LT-cylinderen en aflastet dobbeltportet Glider; begge bevæges ved Excentrikker, Kvadranter og Vuggeaksler i det væsentlige som i „Iver Hvitfeldt“, og Paaslippen er ligesom i dette Skib.

Inden i HT-glideren findes en Meyer's Ekspansionsglider, der bestaar af to brede, cylindriske Ringe, hvis Nav have Snit til den højre- og venstreskaarne Spindel. For at styre Ringene og hindre, at de dreje rundt, er der gennem Gliderkassen ført en Stang, som gaar gennem Huller i Hoved- og Ekspansionsgliderne. Den sidstnævnte faar sin Bevægelse gennem en Vuggeaksel ved HT-cylinderens Topende fra den ene Arm af en toarmet Balance, der atter bevæges gennem en Trækstang fra en Tap paa Enden af Krumtapakslen.

Haandgangskiftningsapparatet (Fig. XXIV, 3) har et vandret Rat over Maskinens Mekanisme; gennem Aksler og Tandhjul drejer det en næsten vandret, skrueskaaren Spindel, som gaar gennem en skrueskaaren Muffe paa Enden af en paa Kvadrantakslen fast anbragt Arm; fra Enderne af andre Arme paa Kvadrantakslen udgaa Trækstænger til de to Kvadranter; Armen til LT-kvadranten har Slidse med *Stilleindretning* til Forandring af Fyldningen i LT-cylinderen, uafhængigt af Fyldningen i HT-cylinderen. Ved Damp kan Gangen skiftes ved en Gangskiftningscylinder med Hanespjæld (Fig. 3 b og c); fra dettes to Porte føre Ledninger til hver sin Ende af Gangskiftningscylinderen; en Trækstang udgaar fra Bunden af dennes Trunkstempel til en Arm paa Kvadrantakslen. Hanespjældet drejes den ene eller den anden Vej ved Hjælp af et Gangskiftningshaandtag, anbragt tæt ved Haandrattet. Fra en lille Arm paa Kvadrantakslen udgaar en med en lang Slidse forsynet Trækstang, som tjener til at føre Hanespjældet tilbage i den lukkede Stilling, naar Stemplet i Gangskiftningscylinderen nærmer sig Yderstillingen.

Mekanismen har *Grydestempler* og enkelt Styr ved Krydshovederne. Foruden gennem Støbejerns Styreplanerne ere Cylindre og Hovedlejer forenede ved en svær, vandret Jernstræber og en skraatstillet Stræber fra Lejernes Overende til Cylindrenes Overkant. Paa Krumtapakslen langs hver Krumtaparm er anbragt et *Centrifugalsmøreapparat*, hvis Rør fører Olien til den hule Krumtappind. Skrueakslerne ere som i „Iver Hvitfeldt“, dog findes der to Akselbærere paa hver Side, og Akslerne have ikke Metalovertræk mellem disse. Drivskruerne have hver fire faste Blade.

Overfladekondensatorerne ere cylindriske og anbragte i Borde bagved Cylindrene. Cirkulationsmaskinerne, der ligesom i „Iver Hvitfeldt“ ere Enkeltcylindermaskiner, ere opstillede tæt ved Agterskoddet i hvert Ma-

skinrum. Fig. XXVIII, 19 viser, hvorledes man har ordnet Tilgangen af Svale- og Indsprøjtningsvand fra Sø og Last. Kingstonventilen for Tilgang af Svalevand fra Søen er en Kegleventil med Styretap i et Kryds, udgaaende fra Læber paa Ventilhuset. Den nederste Ende af Ventilspindelen ender i et Hoved, som passer i en Fordybning i Ventilen og holdes paa Plads af den til Ventilen skruede Styretap. Uden for Pakdaasen er Ventilspindelen skrueskaaren, gaaende gennem en Bøjle, befæstet til Kingstonventilens Top; dens øverste Ende er firkantet til et Haandsving; Ventilen skrues altsaa op og ned. Kingstonventilen befæstes til en Styrkering paa Inderbunden; mellem denne og Yderbunden er en firkantet Kasse, hvortil Zinkblokke anbringes paa Siderne, og som forneden har en Metalrist ved Skibssiden. Ved Huset findes en *Lastventil,* hvor igennem Centrifugalpumpen kan suge Vand fra Maskinrummet, naar Lastventilen aabnes, og Kingstonventilen lukkes. Lastventilen er en almindelig Tallerkenventil, der tættes mod Sædet ved en mellem Ventilen og en underliggende Metalplade anbragt Kautsjukskive. Ventilen er selvvirkende, d. v. s. den lukker sig, naar Trykket over den bliver større end Trykket under den. Ventilspindelen er derfor ikke i eet med den gennem Bøjlen paa Dækslet anbragte skrueskaarne Stopper, som kun skal begrænse Ventilens Løftehøjde eller trykke Ventilen mod Sædet. Ved Lastventilen findes en Ligeløbsventil for den direkte Indsprøjtning. Lukkes Kingstonventilen, kan Indsprøjtningen ogsaa tages fra Maskinrummet gennem Lastventilen.

Luftpumpen, der er anbragt foran for HT-cylinderen er opretstaaende og enkeltvirkende. Gennem en Trækstang fra Bunden af Trunkstemplet bevæges dette fra den samme Balance, som trækker Ekspansionsglideren. Fra Varmvandsbrønden strømmer Fortætningsvandet til en lavere liggende *Fødebrønd.* Fra den ovennævnte Balance udgaa Trækstænger til to vandrette, enkeltvirkende Fødepumper, som den i Fig. XXV, 10 viste. Forreste Maskines Fødepumper give Vand til Kedlerne ved forreste Fyrplads, agterste Maskines Fødepumper til Kedlerne ved agterste Fyrplads, dog kan et hvilket som helst Sæt Fødepumper gennem Forbindelsesrør suge Vand fra begge Fødebrønde og give Vand til begge Fyrpladsers Kedler. Fra Pumpekamrene er ført en lille Ledning til Bunden af Luftpumperne til Udsugning af Luft i dem. En opretstaaende, enkeltvirkende Lastpumpe trækkes fra samme Balance; den tager Vand fra en Brønd under forreste Krumtap, hvilken Brønd ved Rørledninger mellem Bundene er i Forbindelse med Brønde under agterste Krumtap og under LT-cylinderen.

Agter i hvert Maskinrum er opstillet en Dampdrejemaskine. Maskinerne have en Durham & Churchills Regulator. I forreste Maskinrum er opstillet et *Spædevands-* og *Destillationsapparat,* bestaaende af en Fordamper med Damppumpe, en Fortætter med Cirkulationsmaskine til Svalevand og en Damp-Ferskvandspumpe.

Agterste Maskinrum ventileres ved en dampdreven Vifte, opstillet over Panserdækket, forreste Maskinrum ved den ene af de paa agterste Fyrplads opstillede Blæsere.

Kedlernes Optræk føre til en fælles oval, fast Skorsten. Som det vil ses af Fig. XXVII, 7 forenes Optrækkene fra de to Kedelrum over det tværskibs Skod, som er ført op over Vandlinien. Skorstenskappen er dobbelt og Mellemrummet fyldt med en slet Varmeleder; den udgaar fra det pansrede Dæk over Kedlerne og er ført noget op over det øverste Dæk, hvor Tværsnittet fra at være firkantet bliver ovalt. Den opvarmede Luft fra Rummet mellem den indre og den ydre Skorsten og fra Kedelrummene kan undslippe gennem Aabninger med Lemme, anbragte paa Siderne af Skorstenskappen, og gennem fire Luftventiler, opstillede paa dennes firkantede Del. Trøjen uden om Skorstenen ender forneden i Vandfaldskraven, som i dette Tilfælde kun anbringes af Skønhedshensyn.

Hver Fyrplads har to Blæsere, som oprindelig dreves af Brotherhood Maskiner, fra 1899 af simple Hammermaskiner (Fig. XXV, 11); disse ere opretstaaende, have store Slidflader, Grydestempler og Stempelglidere. Ligeledes har hver Fyrplads en dobbeltvirkende Dampkedelpumpe.

De enkelte Damprør fra Kedlernes selvlukkende Stopventiler slutte sammen til et fælles Hoveddamprør; der om S B i hvert Maskinrum er forsynet med en Hovedstopventil, og desuden findes der paa agterste Fyrplads en Ligeløbsventil, saa at man kan afspærre Dampen fra Maskinrummene, naar Skibets Hjælpemaskiner ere i Brug.

27. Dampminebaaden Hjælperen (Aar 1890) har to Sæt opretstaaende Tocylinder H- og LT-Mellemkammermaskiner med Overfladefortætning (Fig. IV, 7) og en høj cylindrisk Kedel, som den i Fig. I, 13 viste. Det fremgaar af Maskinordningen (Fig. XIX, 7), at hele Maskineriet, der er forfærdiget paa Orlogsværftet, er anbragt i et Rum.

Cylindrene have ikke Damptrøjer; et Mellemdamprør tjener som Mellemkammer. De enkeltportede Glidere findes ved Maskinernes For- og Agterkant og trækkes af en almindelig Kvadrantbevægelse. Gangskiftning sker ved et Haandrat; dettes Overdel bevæges fremefter, naar Maskinen skal gaa frem. Krydshovederne have enkelt Styr.

Overfladekondensatoren, der er fælles for begge Hovedmaskiner, ligger tværskibs agten for disse langs Maskinskoddet. Til Kondensatorens Fortætningsrum fører de to Hovedspildedamprør, Rørledning til de to Luftpumper, et direkte Indsprøjtningsrør, et Overblæsningsrør, Spildedamprør fra Smaamaskinerne og Rørledning med Hane til Fødebrønden, saaledes at Smaamaskinernes Fortætningsvand kan pumpes tilbage paa Kedlen med Dampkedelpumpen, naar Hovedmaskinerne ere stoppede.

Fra LT-krydshovederne trækkes to enkeltvirkende Luftpumper; for at undgaa de betydelige Vedligeholdelsesudgifter ved Gummiklapper, have Luftpumperne i disses og de fleste fra dette Tidspunkt byggede Maskiners

Luftpumper *Metalpladeventiler* med Spiralfjedre. Fra Varmvandsbrøndene udgaa Spildevandsrør, forsynede med Overflodsrør, til en fælles selvvirkende, fjederbelastet Spildevandsventil, samt et Rør til den under Kondensatoren anbragte Fødebrønd.

Der findes en særskilt Cirkulationsmaskine med Centrifugalpumpe. De ovennævnte Pumpebalancer trække ogsaa en enkeltvirkende Fødepumpe og lignende Lastpumpe.

Skrueakslerne have løse Koblinger, saaledes at de kunne trækkes agter efter for Eftersyn. Skruerne dreje udad for „Frem".

Kedlen er anbragt langskibs lidt om S B for at balancere Lysmaskinen. Den har Damphat med Stopventiler til Hoved- og Hjælpedamprørene. Kedlen arbejder med naturlig Træk.

28. Opmaalingsfartøjet Marstrand (bygget Aar 1861 hos Baumgarten & Burmeister, oprindelig Skruekanonbaad med HT-maskiner som „Hauchs" (§ 24), i Aaret 1885: Opmaalingsfartøj) fik i Aaret 1890 en ny opretstaaende Tocylinder H- og LT-Mellemkammermaskine med Overfladefortætning (Fig. IV, 5) medens de to høje cylindriske Kedler forbleve uforandrede. Maskinordningen som i „Hauch" (Fig. XIX, 5).

Maskinen er af almindelig Konstruktion uden Damptrøjer, Gliderne findes ved Maskinens For- og Agterkant, Paaslip til hver Ende af LT-cylinderen, enkelt Styr for Krydshovederne, og en Støbejerns Kondensator bag Maskinen. Den liggende, dobbeltvirkende Luftpumpe trækkes ved en Excentrik, idet agterste Krumtaparm er formet som en Excentrikskive; en lignende, liggende Cirkulationspumpe trækkes paa lignende Vis af forreste Krumtaparm. De to Excentrikker trække ligeledes to liggende enkeltvirkende Fødepumper og to lignende Lastpumper. Maskinen har Durham & Churchills Regulator.

Kedlerne have fælles Fyrplads forude med Dampsamler mellem dem; dennes forreste Ende gaar gennem Optrækket. Kedlerne have hver en Fyrkanal.

29. Opmaalingsfartøjet Willemoes (Aar 1861 Skruekanonbaad med HT-maskine som „Hauchs" (§ 24), i Aaret 1885: Opmaalingsfartøj) blev i Aaret 1891 forsynet med nyt Maskineri, bestaaende af en opretstaaende Tocylinder H- og LT-Mellemkammermaskine med Overfladefortætning og to høje cylindriske Kedler. Maskinordningen som i „Hauch" (Fig, XIX, 5).

Maskinen er i det væsentlige som den i Fig. IV, 1 viste. Der findes ikke Damptrøjer, et Mellemdamprør tjener som Mellemkammer, de enkeltportede Glidere findes paa Cylindrenes Ydersider og bevæges af en sædvanlig Kvadrantbevægelse, Gangskiftningen sker ved Haandrat, Krydshovederne have dobbelt Styr, der findes paa Krumtapakslen et Snækkehjul til Maskinens Drejning med Haandkraft.

Overfladekondensatoren er støbt i eet med Bagstativerne; en enkelt-

virkende Luftpumpe og en enkeltsugende, dobbelttrykkende Cirkulationspumpe samt to enkeltvirkende Fødepumper og en lignende Lastpumpe trækkes alle ved et Sæt Balancer fra LT-krydshovedet. Maskinen har en Durham & Churchills Regulator.

Kedlerne have fælles Fyrplads og Skorsten. Paa den mellem dem anbragte Dampsamlers Agterende findes en Hovedstopventil til Hoveddamprøret, medens der paa Forenden er anbragt en Dampfordelingskasse med Dampventiler til Dampfløjte, Blæserør, Ankerspil, Dampkedelpumpe og Dampvarmeapparat. En Dampkedelpumpe er anbragt paa Fyrpladsen.

30. Opmaalingsfartøjet Krieger (bygget Aar 1861 som Skruekanonbaad med HT-maskine som „Hauchs“ (§ 24), i 1885: Opmaalingsfartøj) blev i Aaret 1892 forsynet med nyt Maskineri, der er aldeles som det i „Willemoes“ anbragte.

31. Bugserbaaden Ny Fremad (Aar 1893) har et Sæt opretstaaende Tocylinder H- og LT-Mellemkammermaskiner med Overfladefortætning samt en liggende Dampsprøjte, en høj cylindrisk Kedel og en Sprøjtekedel (Fig. I, 3), alt i eet Rum.

Maskinen er i det væsentlige som „Hjælperens“ ene; Damptrøjer findes ikke, der er Mellemdamprør med Paaslip til dette, enkeltportede Kasseglidere paa Maskinens For- og Agterkant, almindelig Kvadrantbevægelse, Haandrat, der ved Snække og Snækkehjul er i Forbindelse med Kvadrantakslen, enkelt Styr for Krydshovederne, Skrueaksel, indsat indvendig fra, *Cederwall's* Pakdaase ved Stævnrøret og højreskaaren Skrue.

Overfladekondensatoren har et rektangulært Tværsnit og er støbt i eet med Bagstativerne. Svalevandet strømmer, som sædvanligt, gennem Kondensatorrørene; enkeltvirkende Luft- og Cirkulationspumper trækkes ved Balance fra LT-krydshovedet; der findes en Fødebrønd med Dampsnegl til Opvarmning af Fødevandet; der kan tilføres Dampsneglen Damp fra LT-gliderkassen ved Aftapningshanens Afløbsrør. Pumpebevægelsen trækker ligeledes en enkeltvirkende Fødepumpe og lignende Lastpumpe. Den førstnævnte kan føde Vand paa begge Kedler og har Afspærringshaner baade paa Suge- og Trykrørene; den er derfor forsynet med Sikkerhedsventil.

En enkeltvirkende Kedelpumpe kan tage Vand fra Sø, Ferskvandstanke og Kedler, og trykke Vand til Sø, Kedler og Dæk; Svanehalsen hertil er forsynet med en Studs, som passer til Brandvæsenets Slanger, saa at man kan fylde fersk Vand paa Kedlerne, uden at man behøver at aftage Topdøren.

Dampsprøjten har to Dampcylindre og to dobbeltvirkende Pumpecylindre; den trækker en Fødepumpe, der kan tage Vand fra Søen (fra Dampsprøjtens Trykrum) og Ferskvandstankene, og aflevere det til begge Kedler. Sprøjten har Sugerør fra Søen gennem en Søventil; dens Stigerør gaar op gennem Dækket og er her forsynet med fire Sprøjtehaner. Den

er tillige indrettet som Lænspumpe; Sugerøret udmunder i en Bøsning i Dækket, hvori fastskrues en Svanehals med Sugeslange, der kan føres over i et andet Skib. Stigerøret udmunder i Skibssiden gennem en Skydeventil.

Sprøjten er forsynet med en Trykmaaler og en *Returventil*, hvormed man kan afpasse Vandtrykket i Sprøjteledningen ($6^2/_3$ Atm.) og undgaa Sprængning af Trykslangerne samt kunne lade Sprøjten arbejde uden at pumpe Vand gennem Slangerne; Ventilen, der er skematisk fremstillet i Fig. XXXII, 8, arbejder saaledes, at den sætter Pumpens Tryk- og Sugerum i Forbindelse med hinanden, saa at Vandet cirkulerer i selve Pumpen. Kanalen *a* fører til Pumpens Trykrum, *b* til Sugerummet; her findes en Hane *c*, hvormed Forbindelsen mellem disse Rum kan afbrydes, dersom Hovedventilen *d* skulde blive uklar; aabnes eller lukkes Hovedventilen *d*, som er styret ved et Stempel *f*, iværksættes eller afbrydes Forbindelsen mellem Tryk- og Sugerummet. Hovedventilen manøvreres af en *Hjælpeventil*, som bestaar af to Ventiler *g* og *h*, hvoraf *g* holdes lukket af en over Stemplet *i* anbragt Fjeder *k*, medens *h* holdes aaben. I denne Stilling af Hjælpeventilen er Trykrummet gennem Kanalen *n*, Ventilen *h* og Røret *l* sat i Forbindelse med Rummet over Stemplet *f*, hvis Areal er større end Arealet af Ventilen *d*, saa at denne Ventil holdes lukket. Bliver Trykket i Pumpen større end det, hvortil Fjedren *k* er afpasset, aabnes Ventilen *g*, medens *h* lukkes; gennem Kanalen *m*, Ventilen *g* og Røret *l* bliver Rummet over Stemplet *f* nu sat i Forbindelse med Sugerummet; herved falder Trykket over *f*, og Ventilen *d* aabnes, saa at Vandet kan cirkulere fra Trykrummet tilbage til Sugerummet, og Trykket i Trykslangerne falder. Ved Hjælp af Fjedren *k* kan man med Spindelen *p* bestemme det Tryk, hvorved man ønsker, at Hovedventilen *d* skal aabne.

Hovedkedlen, der benyttes under almindelige Forhold, har en Fyrkanal, Damphat, sin særlige Skorsten og sædvanligt Kedelbeslag.

Sprøjtekedlen bruges, naar der ikke er Damp paa Hovedkedlen, og det gælder om hurtigst muligt at kunne benytte Dampsprøjten. Begge Kedler kunne derfor samtidigt eller hver for sig afgive Damp til Hovedmaskine og Sprøjte. Sprøjtekedlen, hvis Konstruktion i Princippet er som Orlogsværftets Dampsprøjter, er i Figuren (Fig. I, 3) vist med lodret stillede Kedelrør, der udmunde i et kegledannet Optræk, hvorfra Røgen gennem et Rør føres til denne Kedels Skorsten. Yderskallen kan borttages, idet den forneden og foroven er samlet ved Flanger med Bolte. Dampsprøjtens Spildedamp kan føres enten til Sprøjtekedlens Skorsten eller til Hovedkedlens Spildedampskorsten; i den første findes paa Spildedamprøret en Ventil, hvormed Trækken kan afpasses. Sprøjtekedlen har sædvanlige Kedelbeslag og en Straaleføder til Fødning.

32. Minekran Nr. 1 (Aar 1896) har to Sæt opretstaaende Tocylinder H- og LT-Mellemkammermaskiner med Overfladefortætning og en høj

cylindrisk Kedel. Saavel Maskinerne som Kedlen og Maskinordningen ere i det væsentlige som i „Hjælperen“ (Fig. XIX, 7).

33. Slutningsbemærkninger. H- og LT-maskinen af Mellemkammertypen er den simpleste Flergangsmaskine; da den er billig, forholdsvis let og fortætter Dampen i en Overfladekondensator, ere Omkostningerne ved Kedlens Rensning og Vedligeholdelse ikke store; kun Skibe, der foretage Rejser over Farvande, hvor Vandet er mere salt end i Østersøen og Kattegat, saasom „Valkyrien“ og „Ingolf“, har man anset det nødvendigt at forsyne med Spædevandsapparater; ellers benyttes salt Spædevand. Da en Maskine maa have mindst to Krumtappe, for at man kan manøvrere den med Sikkerhed, har denne Maskintype de færrest mulige bevægende Dele; den er derfor nem at passe og kræver kun faa Reservedele.

Trods Tregangsmaskinens Indførelse bliver H- og LT-Mellemkammermaskinen af ovennævnte Grunde vedblivende benyttet i Smaafartøjer, der ikke foretage saa lange Rejser, at en væsentlig Besparelse i Kulforbruget kan indvindes ved Anvendelsen af andre Typer af Flergangsmaskiner. Store Skibe ville derimod næppe mere faa denne Maskintype, bl. a. af de neden for anførte Grunde.

IV. Tregangsmaskiner.

34. Indledende Bemærkninger. Tregangsmaskinen indførtes i Aaret 1882 og vandt hurtigt Indpas i Handels- og Orlogsmarinerne, først og fremmest paa Grund af Besparelsen i Dampforbruget. Dens tre Krumtapmekanismer giver Maskinen en regelmæssig Gang og tillader en høj Stempelhastighed.

Den væsentligste Grund til Indførelsen af Tregangsmaskiner i vore større Krigsskibe, selv saadanne, som kun ere bestemte for vore egne Farvande, er dog, at den fortrinligt egner sig til at arbejde i Forbindelse med Vandrørskedler. Disse, der først benyttedes i nogle af vore Torpedobaade (§ 69) og derefter i „Gejser“, ere betydelig lettere end Pladekedler, der arbejde med kunstig Træk; de tillade stærk Forcering og kunne taale pludselige og hurtige Forandringer i Dampudviklingen uden at tage Skade; den kommanderende kan derfor manøvrere sit Skib og vælge dets Hastighed uden at behøve at tage Hensyn til Kedlerne. Vandrørskedlerne arbejde imidlertid bedst med et højere Tryk, end H- og LT-maskinen med Fordel kan udnytte, og Tregangsmaskinen bliver derfor for Tiden den Flergangsmaskine, der bedst egner sig til at udnytte Vandrørskedlens Højtryksdamp.

35. Krydseren af III. Kl. Hekla (Aar 1890) har to Sæt opretstaaende Trecylinder Tregangsmaskiner med Overfladefortætning (Fig. IV, 6 og Blad XIII) og seks lave cylindriske Kedler, som den i Fig. II, 1 viste. Maskinordningen er vist i Fig. XIX, 6.

De to Hovedmaskiner ere opstillede i to Rum, adskilte ved et langskibs Skod, saaledes at Manøvrepladserne ere beliggende midtskibs ved dette. Cylindrene have paastøbte Mellemkamre og løse Foringer samt hule Bunde og Dæksler, som faa Damp tilført ved Stikledninger direkte fra Hoveddamprørene. Trøjernes Afløbsrør føre til Varmvandsbrønden; Afløbsrørene fra Aftapningshanerne paa HT- og MT-cylindrene føre til Fødebrønden, fra LT-cylindrene til Kondensator eller Last; Røret til Lasten er forsynet med en Kontraventil.

HT-gliderne ere enkeltportede og aflastede, MT-gliderne ere dobbeltportede og aflastede, LT-gliderne ere dobbeltportede; de to sidstnævnte have Bærestempler. Gliderne bevæges ved almindelig Kvadrantbevægelse med særlig Stilleindretning i Kvadrantakslens Arme. Der er Paaslip til de to Mellemkamre. Gennem et Haandrat og den skrueskaarne Rataksel, der gaar gennem en Møtrik paa Enden af en lang Arm paa Kvadrantakslen, kan Maskinens Gang skiftes ved Haandkraft (Fig. XXIV, 4). Paa Bordesiden af HT-cylinderen er anbragt en lodretstillet Gangskiftningscylinder med Haandglider; Hovedet paa Enden af denne Cylinders Stempelstang er styret mellem to lodrette Styreplaner og har en Slidse til en Blok, i hvis Hul griber en Tap paa Enden af en kort Arm, der er fastkilet paa Kvadrantakslen. Drejes et ved Haandrattet anbragt Haandtag frem- eller agterefter, flyttes Haandglideren, og Dampen vil da direkte gennem Stempelstangen og Armen paa Kvadrantakslen dreje denne rundt. Gennem en lille Arm paa Kvadrantakslen og en Trækstang med en lang Slidse føres Haandglideren tilbage i den lukkede Stilling. Haandglideren er en almindelig Kasseglider. Haandrattet maa følge med rundt under Gangskiftningen ved Damp.

En liggende, cylindrisk Kondensator er opstillet langskibs i Borde; Svalevandet strømmer som sædvanligt gennem Rørene; det holdes i Strømning af en Cirkulationsmaskine, der er opstillet i Borde agten for Kondensatoren, og hvis Centrifugalpumpe er af Metal. Svalevandet gaar over Bord gennem en ikke selvvirkende Afgangsventil.

En opretstaaende enkeltvirkende Luftpumpe trækkes ved Balance fra HT-krydshovedet; fra Varmvandsbrønden udgaa dels et med en selvvirkende, fjederbelastet Sikkerhedsventil forsynet Spildevandsrør til Skibssiden dels et Rør til en i Kulkasserne indbygget Fødebrønd med Fødevandsrenser. Fra Kondensatorens Bund udgaar et Rør til en Luftfortynder, der udmunder i Spildevandsrøret.

Til hver Maskine hører to lodretstillede, enkeltvirkende Trunkfødepumper, som gennem Forbindelsesstænger bevæges fra to Krumtappe paa en Snækkeaksel, hvis Snækkehjul er i Indgreb med en treløbet Metalsnække paa Enden af Krumtapakslen (Fig. XIII, 1 a og c, 2 og 3), saaledes at Snækkeakslen gør 1 Omdrejning for hver $4^1/_3$ Omdrejninger af Hovedmaskinen. Fig. 1 c viser Sikkerhedsventilerne paa Metalventilkassen, hvis Sugerum er fælles for begge Pumper, dog saaledes, at Vandtilgangen ved to Afspærrings-

ventiler kan afpasses til hver Pumpe for sig (Fig. 3). Pumperne tage Vand fra Fødebrønden; Føderørsledningen er saaledes ordnet, at S B^s Maskines Fødepumpe giver Vand til agterste Fyrplads og B B^s til forreste Fyrplads; dog kan et hvilket som helst Sæt Fødepumper suge fra begge Fødebrønde og give Vand til begge Fyrpladser.

I hvert Maskinrum er opstillet en Spædevandsfordamper; den ene af disse kan tillige give Damp til Destillationsapparatet. De fire Rum mellem Bundene under Maskinrummet ere indrettede til Ferskvandstanke for Spædevand. Fra Tankene udgaa et Stikrør til Dampkedelpumpens Sugerør fra Varmvandsbrønden, et Rør til Kondensatoren for Opsugning af Spædevand under Gang samt et Paafyldningsrør med Paaskruningssted for Orlogsværftets Slanger.

En skraatstillet, enkeltvirkende Lastpumpe trækkes fra en overhængende Krumtap paa Fødepumpernes Snækkeaksel.

Mekanismen har Grydestempler og Krydshoveder, der vandre langs dobbelte Metalstyreplaner, hvis Bagsider holdes afkølede ved Afkølingsvand fra Svalevandsledningen; paa Vandledningen findes en Ventil med en let udtagelig Rist, som standser Tang o. l. Da Drivskruerne arbejde udefter, vil det ses, at Fremstyreplanet vender fra Manøvrepladsen, hvilket vanskeliggør dets Smøring. Stativer og Bundrammer ere støbte af Staal, Krumtaparmene ere forlængede for at danne Modvægte. Der er seks Hovedlejer med Metalpander med indlagt hvidt Metal. Snækkehjulet til Maskinens Drejning med Haandkraft er anbragt paa Koblingen mellem Krumtap- og Trykaksel; denne har Kraver til et Maudslay's Trykleje.

I dette og de senere byggede Skibe har man forladt Metalovertræk paa Skrueakslen. Denne løber nøgen paa Hvidtmetal-Foringer, indsatte i Stævnrørets For- og Agterende; dog har Akslen Metalovertræk til Pokkenholtslidflader i Akselbæreren. Drivskruerne have støbte Staalnav, hver med tre smedede Staalblade som almindeligt i Torpedobaade.

Begge Maskinrum ventileres, ligesom i de senere byggede Skibe, ved Vifter, drevne af Enkeltcylinder Hammermaskiner.

Kedlerne ere opstillede som i „Valkyrien“ og have altsaa to fra hinanden liggende Fyrpladser og fælles Skorsten. Som det vil fremgaa af Fig. II, 1 c slutte Optrækkene fra tre ved Siden af hinanden liggende Kedler sammen over den midterste; her findes et Spjæld, saa at man kan afpasse Trækken til midterste Kedel og derved opnaa samme Forbrændingsevne for alle Kedlerne. Hver Kedel har to bølgede Fyrkanaler, et rummeligt Forbrændingskammer med Hængebro af gennemhullede Sten og Jernkedelrør.

Fra Kedlernes selvvirkende Stopventiler udgaa Damprør til et fælles Hoveddamprør; ved Hjælp af en Afspærringsventil paa agterste Fyrplads kan man afspærre de forreste Kedler og Dampledningen hen til denne Fyrplads. Her findes ogsaa opad Maskinskoddet en Hovedstopventil for

hver Maskine. Ved HT-gliderkasserne er der et Spjæld til Durham & Churchill-Regulatoren og en Dobbeltsædeventil til Maskinens Manøvrering. Fra Hoveddamprørene udgaa Stikrør til Hjælpemaskinerne; gaa disse Rør gennem Panserdækket, f. Eks. Damprørene til Lysmaskinen og Lufttrykpumperne i Dækshuset, er der under Panserdækket anbragt en Afspærringsventil, saaledes at der kan aflukkes for Dampen, dersom Dampledningen over Panserdækket bliver beskadiget ved et Skud.

Paa hver Fyrplads er der to Blæsere, drevne oprindelig af Brotherhoods Trecylinder Maskiner; disse ere senere erstattede af Enkeltcylinder Hammermaskiner; deres Spildedamprør ere forsynede med *Olieseparatorer*, anbragte paa Kondensatorerne. Fig. XXV, 13 viser en Blæsemaskine, som i alt væsentligt bruges i alle nyere Skibe. Cylinderen findes forneden, den har Grydestempel og Stempelglider. Et solidt Stativ forener Cylinderen med Hovedlejerne, der have lange Pander; de bevægende Dele ere lette. Fra en Centralsmørekop føre Smørerør til alle Slidfladerne; Centrifugalsmøring er anvendt. Selve Blæsemaskinerne til agterste Fyrplads ere anbragte i Maskinrummet; til forreste Fyrplads ere de opstillede i et Kammer mellem de tværskibs Kulkasser. Der findes Luftsluse mellem Maskinrummene og agterste Fyrplads. Der er Adgang fra det ene Maskinrum til det andet gennem Luftslusen.

Paa hver Fyrplads er opstillet en Tocylinder dobbeltvirkende Kedelpumpe, hvis Spildedamp gaar gennem Smaamaskinernes Spildedamprør til Kondensatorerne. Som almindeligt i større Skibe har hver Kedelpumpe et Stigerør ført op gennem Fyrpladsernes Luftbrønde med Afspærringshane og Paaskruningssted for Sprøjteslanger saavel ved Banjerdækket som paa øverste Dæk.

36. Krydseren af III. Kl. Gejser (Aar 1892) har to Sæt opretstaaende Trecylinder Tregangsmaskiner med Overfladefortætning omtrent som „Heklas“ (Fig. IV, 6 og Blad XIII) og otte Thornycrofts Vandrørskedler omtrent som den i Fig. II, 7 viste. Maskinordningen er vist dels i Fig. XIX, 8 dels i XXI, 1.

Cylindre, Gangskiftningsapparater, Kondensatorer, Pumper, Mekanismer, Spædevandsapparater, Ferskvandstanke og Regulatorerne ere i det væsentlige som i „Hekla“. Følgende Afvigelser skulle omtales: HT-trøjerne have Afløb til Spædevandsfordamperne, MT- og LT-trøjerne til Varmvandsbrønden. HT-gliderne ere Stempelglidere, medens MT-gliderne ere enkeltportede Kasseglidere. Man har i dette Skib indført at indrette S B^s Cirkulationspumpe til at kunne tage Vand fra B B^s Maskinrum og omvendt (§ 82). Som sædvanligt ere Kondensatorerne indrettede til at kunne gaa med direkte Indsprøjtning fra Sø og Last; her om Bord er S B^s Indsprøjtningsrør ført til B B^s Maskinrum og omvendt. Fra Hjælpemaskinernes Hoveddamprør udgaa Damprør til Kondensatorernes Fortætningsrum til Brug ved deres Udkogning.

Maskinen har ingen Fødepumper; paa hver Fyrplads er der opstillet en Tocylinder Owenspumpe, der gør Tjeneste som Dampfødepumpe for to Kedler. I hvert Kedelrum er desuden opstillet en stor Dampkedelpumpe, saa at der i de to Kedelrum findes ialt seks Damppumper til Fødning. Hver Maskine trækker en enkeltvirkende Lastpumpe fra en Tap paa Enden af Krumtapakslen.

Skrueakslen er koblet til Mellemakslen ved en løs Kobling, saa at den kan udtages agterefter. Der er to Akselbærere paa hver Side, og for Enden af Stævnrøret findes en Cederwall's Pakdaase. Det ene Sæt Drivskruer er som „Heklas", det andet Sæt har faste Blade af Aluminiumbronce; hver Skrue har tre Blade.

Kedlerne, der ere forfærdigede paa Orlogsværftet, ere opstillede langskibs, saaledes at hver to Kedler har sin Fyrplads. Der er altsaa fire Fyrpladser. De fire i hvert Kedelrum opstillede Kedler have en fælles Skorsten. Kedlerne ere tilgængelige fra alle Sider; de have Staalkedelrør i Yder- og Inderrækker, Messingkedelrør i Mellemrækkerne (§ 69). Kedlerne have de sædvanlige Kedelbeslag. Langskibs i Borde paa hver Side findes en Dampsamler. Her er ogsaa opstillet en Blæser, dreven af en Enkeltcylinder Dampmaskine.

Fra de selvvirkende Stopventiler paa Kedlerne udgaa Damprør til den nærmeste Dampsamler (Fig. XXI, 1). Fra den Ende af Dampsamlerne, der vender mod det tværskibs Skod mellem de to Kedelrum, udgaa Mellemdamprør, som slutte sammen til et fælles Hoveddamprør. Dette deler sig atter ved agterste Fyrplads i to Hoveddamprør, forsynede med en Hovedstopventil med Separator, og endende ved HT-gliderkassens Dobbeltsædeventil. Fra disse Rør udgaa Overblæsningsrør til LT-cylindrenes Udstrømningsgange.

Fra de ovenanførte Mellemdamprør udgaa Damprør til Lysmaskine og Fortætningspumpe i Dækshuset samt til Ankerspillet, Blæsemaskinerne, Dampføde- og Kedelpumperne, Damplænspumperne, Skorstensfejerne, Fløjterne og Straalelænserne. Fra Hoveddamprørenes to Grene ved agterste Fyrplads udgaa til hvert Maskinrum en Hoveddampledning, hvorfra Damprør føre til Spædevandsfordamperen, Luftfortynderen, Damptrøjerne, Cirkulationsmaskinen, Ventilationsmaskinen, Udkogning af Kondensatoren og til Gennemblæsning af Svalevandets Søventil, om S B tillige til Destillationsapparatet og Lysmaskinen, om B B tillige til Styremaskinen. Damprørene til MT- og LT-trøjerne samt til Styremaskinen ere forsynede med Trykformindskere.

Spildedampledningerne fra Lysmaskinen og Lufttrykpumperne i Dækshuset samt fra Ankerspillet, Fødepumperne og Blæsemaskinerne slutte til en Hovedspildedampledning, der forgrener sig til begge Kondensatorerne; hertil føre ogsaa Spildedampledningerne fra Cirkulationsmaskinerne, Ventilationsmaskinerne, Styremaskinen og den lille Lysma-

skine. Kun Dampkedelpumpernes Spildedamprør gaa til Spildedampskorstenen.

Det fremgaar af Fig. XXI, 1, at Ledningerne til Dampens Kredsløb gennem Maskineriet ere følgende:

1. De enkelte Damprør fra Kedlernes Dampkamre til Dampsamlerne.
2. Damprør, som lede Dampen fra Dampsamlerne til
3. Forbindelsesdamprøret.
4. Hoveddamprøret, som udgaar fra 3 og forgrener sig til
5. Hovedmaskinernes Hoveddamprør.
6. Overblæsningsrør fra Hoveddamprør til Kondensator.
7. Spildedamprør til Kondensator.
8. Luftpumpers Sugerør.
9. Spildevandsrør.
10. Afgangsrør for Fortætningsvandet til Fødebrønd.
11. Rør, hvorigennem Fortætningsvandet ved Hjælp af en Luftfortynder kan trykkes fra Kondensatorens Bund over i Fødebrønden, naar Hovedmaskinen staar stille.
12. Hjælpemaskiners Spildedamprør, forsynet med Olieseparator.
13. Forbindelsesrør mellem de to Fødebrønde.
14. Dampfødepumpers fælles Hovedsugerør fra Rør 13.
15. — enkelte Sugerør fra Hovedsugerøret.
16. — Trykrør til Kedler.
17. Dampkedelpumpers Trykrør til Kedler.
18. Disse Pumpers og Dampfødepumpernes Sugerør fra Sø.
19. Centrifugalpumpers Sugerør fra Sø.
20. — — - Last.
21. — Afgangsrør til Kondensatorer.
22. Afgangsrør for Svalevand.
23. Spildedamprør fra Sikkerhedsventiler.

37. Krydseren af III. Kl. Hejmdal (Aar 1894) har to Sæt opretstaaende Trecylinder Tregangsmaskiner med Overfladefortætning omtrent som „Heklas“ og „Gejsers“ Maskiner (Fig. IV, 6 og Blad XIII) og seks lave cylindriske Kedler (Fig. II, 1). Maskinordningen er som i „Hekla“ (Fig. XIX, 6).

Cylindrene og Gliderne ere som i „Gejser“, kun ere MT-gliderne dobbeltportede. Gangskiftningsapparatet ved Damp bestaar af en Gangskiftningsmaskine med Snække. Til Bunden af MT-cylinderen er fastboltet to lodretstillede Cylindre, hvis Forbindelsesstænger virke paa to Krumtappe paa Haandrattets Rataksel. Denne har en Snække, som er i Indgreb med et Snækkehjul, anbragt i en solid Ramme paa Bordesiden af Cylindrene. Fra en Tap paa Snækkehjulet udgaar en Trækstang til en Arm paa Kvadrantakslen. Maskinen sættes i Gang den ene eller anden Vej ved Hjælp af en over Haandrattet anbragt Skiftehane; et Modvirke-

apparat, bestaaende af en Trækstang, der bevæges af Kvadrantakslen og virker paa Skiftehanen, begrænser Gangskiftningsmaskinens Bevægelse. Føde- og Lastpumperne, Regulatorerne, Dampkedlerne og Dampledningen ere i det væsentlige som i „Hekla", dog skulle følgende Afvigelser omtales. Kedeltegningen (Fig. II, 1) viser et i Forbrændingskamret anbragt *Cirkulationsrør*, som skal tjene til at sætte Bundvandet i Strømning, ved at føre Vandet fra Rummet forneden mellem Kanalerne op til Vandoverfladen. Da Cirkulationsrørene lede meget ved Flammens direkte Paavirkning og ofte lækkede, udtoges de i Aaret 1902. Det i denne Kedeltype hidtil anbragte *Askerør* (Fig. 6) lækker ofte, særligt efter Dampning med kunstig Træk; „Hejmdals" Kedler have derfor intet saadant Rør.

38. Panserbatteriet Skjold (Aar 1896) har to Sæt opretstaaende Trecylinder Tregangsmaskiner med Overfladefortætning (Fig. IV, 8) og fire Thornycrofts Vandrørskedler. Af Maskinordningen (Fig. XIX, 7) fremgaar det, at Hovedmaskinerne, ligesom de andre Skibe i denne Gruppe, ere anbragte i hvert sit Rum, og at der er to Kedelrum.

Cylindrene have løse Foringer; Rummet uden om disse samt de hule Dæksler og Bunde tjene som Damptrøjer, hvis Afløbsrør udmunde i Fødebrønden. Hertil føre ogsaa Afløbsrørene fra Cylindrenes Aftapningshaner; MT- og LT-cylindrenes Afløbsrør have Kontraventiler, som hindre, at Vandet fra Brønden trykkes ind i Cylindrene. HT-stempelgliderne arbejde med Inderafskæring, de dobbeltportede MT- og LT-kasseglidere ere aflastede. Der findes en almindelig Kvadrantbevægelse med særligt Indstillingsapparat for hver Kvadrant. Paaslippene føre til de to Mellemkamre. Gangskiftningsapparatet er i det væsentlige som i „Hejmdal"; dets to Cylindre ere anbragte foran for Kondensatoren paa Siden af Luftpumpen; Gangskiftningen udføres med en Skiftehane, hvis Haandtag skal føres samme Vej, som Maskinen skal gaa. Et Modvirkeapparat fører Haandtaget tilbage til Midtstillingen. Haandrattet skal ligeledes drejes fremefter, naar Maskinen skal gaa frem.

Overfladekondensatoren, der er cylindrisk og af Metalplade, er beliggende langs Diametralskoddet, idet Manøvrepladsen er i Borde. Cirkulationsmaskinen er opstillet agten for Kondensatoren; den kan tage Vand fra Sø og Last og trykker det gennem Kondensatoren ud af en ikke selvvirkende Bundventil ligesom i „Gejser". Der findes direkte Indsprøjtning fra Sø og Last, Luftfortynder, Spædevandsledning fra Ferskvandstankene, Damprør til Kondensatorens Udkogning, Spædevandsapparater, Ferskvandstanke og enkeltvirkende, opretstaaende Luftpumper, trukne fra HT-krydshovederne ligesom i de foregaaende Skibe.

Paa hver Fyrplads er der, ligesom i „Gejser", en dobbeltvirkende Owens Dampfødepumpe; denne kan tage Vand fra hver af Fødebrøndene og Ferskvandstankene. Paa Trykrøret til Kedlerne findes en *Reguleringshane*, saa at man ikke behøver at afpasse Vandtilførslen med Kedlernes Føde-

ventiler (§ 44). Paa Trykrøret findes desuden en „*Sentinel*“ Fødevandsrenser. Fødebrøndene ere byggede sammen med Skoddet mellem Maskinrummene og agterste Kedelrum op ad Midterskoddet. Paa agterste Fyrplads findes en Rensedør til hver Fødebrønd; ligeledes findes der foroven paa Brøndenes Top et Hul, hvorigennem man kan afskumme de paa Vandoverfladen flydende Fedtstoffer. Fra Brøndene udgaa et med Kontraventil forsynet Afløbsrør til de forreste Ferskvandstanke, saaledes at Vandet i Brønden kan løbe ned i disse, dersom det stiger op over Rørmundingen. Den i Spædevandsfordamperen udviklede Spædedamp kan ledes enten til Kondensatoren eller til en Dampsnegl i Fødebrønden til Opvarmning af Fødevandet. Hertil føres ogsaa Fordamperens Fortætningsvand.

En enkeltvirkende Lastpumpe trækkes fra en Tap paa Enden af Krumtapakslen; ved en Togangshane paa Pumpens Sugerør kan man tage Lastvand enten fra Maskinrummet eller Akselgangen. Trykrørets Afgangsventil er anbragt paa Spildevandsventilen.

Maskinens Krydshoveder have enkelt Styr, idet Cylindrene bæres fortil af Søjler, bagtil af støbte Staalstativer med Hulrum til Afkølingsvand for Styreplanerne. Krumtapakslerne, der ere smedede i et Stykke, have hver tre Krumtappe. Skrueakslerne, Stævnrørene og Cederwall's Pakdaaserne ere som i Krydserne. Skruerne have hver 3 faste Blade af Aluminiumbronce.

Kedlerne ere opstillede langskibs ved Siden af hinanden og med Fyrpladserne vendende fra hinanden. De have en fælles Skorsten (Fig. XXVII, 8). Dennes Konstruktion, der i Principperne er fulgt i de nyere Skibe, afviger i forskellige Henseender fra den i § 26 beskrevne. Som det vil fremgaa af Figuren, bæres Skorstenens Overdel gennem Skorstenskappen af Skibet, men for frit at kunne bevæge sig er den forskydelig inden i det opstaaende Optræk. I Skorstensaabningen i Panserdækket er saavel i som uden for Skorstenen anbragt *Panserriste*, d. e. høje, smalle Staalstænger, som skulle holde Granatstumper o. l. ude. Gaar man med kunstig Træk, lukkes Aabningerne i Skorstenslugen uden for Skorstenen med Jernlemme; de paa Skorstenskappen værende Døre lukkes ogsaa for ikke at overanstrenge Blæserne. Det ses, at Skorstenskappen mellem Dækkene er dobbelt; Mellemrummet fyldes med Asbest e. l. for at holde Varmen ude, naar man gaar med kunstig Træk.

Langskibs under Optrækkene er der anbragt en Dampsamler. Paa dennes Forende er anbragt Hjælpemaskinernes Hovedstopventil, paa dens Agterende Hovedmaskinernes Hovedstopventil; begge ere *hurtiglukkende;* den første kan lukkes fra forreste Fyrplads, Underbygningen under Kommandotaarnet og fra *Dynamorummet*, den anden fra agterste Fyrplads, begge Maskinrum og fra Dækket. I de første Jernskibe anvendtes Kingstonventiler med Kiler som i Træskibene; senere skruedes Ventilerne op

eller ned, som vist i Fig. XXVIII, 19. I „Skjold“ indførtes Søventiler, som den i Fig. 16 fremstillede.

Fra de selvlukkende Stopventiler paa Kedlerne gaar Dampen gennem Dampsamleren til dennes Hovedstopventil; herfra udgaa to Hoveddamprør, der paa agterste Fyrplads hver ere forsynede med en Afspærringsventil og i Maskinrummene med en Separator; en Dobbeltsædeventil paa HT-gliderkassen tjener til Maskinens Manøvrering. Damprørene ere af Kobber, styrkede ved omviklet Staaltraad.

Foruden de for „Gejser“ omtalte Damprør findes der et System af Rør, som den paa Dækket i Overbygningen opstillede *Hjælpekedel* og den i Dynamorummet anbragte *Fortætter for Smaamaskiner* nødvendiggør (76). I hvert Kedelrum findes en Owens Dampkedelpumpe, der som sædvanligt kan bevæges baade med Damp- og Haandkraft, og to Blæsere med Enkeltcylinder Maskiner, opstillede i Borde, en paa hver Side af Skibet.

39. Panserskibet Herluf Trolle (Aar 1899) har to, hver i sit Rum opstillede, opretstaaende Trecylinder Tregangsmaskiner med Overfladefortætning (Fig. IV, 10 og Blad XVI) og seks Thornycrofts Vandrørskedler (Fig. II, 7 a og b), opstillede i to ved et tværskibs Skod adskilte Kedelrum. Maskinordningen er vist i Fig. XIX, 10.

Cylindrene med deres Damptrøjer og Vandafløb ere som i „Skjold“, men Cylindrene ere ikke indbyrdes forbundne ved Flangesamlinger; som det vil fremgaa af Fig. XVI, 1 c er der nogle lange Stag, som ved paastøbte Øskner paa Cylindrene forbinde disse. Cylinderdækslerne ere af Staal. HT-glideren er en Stempelglider, MT-cylinderen har to Stempelglidere, hvis Gliderstænger ere forbundne under Gliderkassen ved et Krydshoved, som bevæges af Kvadranten. De tre Stempelglidere, hvis øvre Diameter er større end den nedre, saa at de bæres op af Dampen, arbejde med Inderafskæring. LT-cylinderen har en flad, enkeltportet Kanalglider, baaren af et Bærestempel og aflastet ved Hjælp af et Skjold, som er af Støbejern og støtter mod Cylinderspejlet. Alle Cylindre have løse Cylinderspejle. Gliderbevægelsen bestaar af almindelige Skinnekvadranter med Metal-Kvadrantklodser og Excentrikker af Støbejern med Metalbøjler; i Kvadrantarmene findes Indstillingsapparat. Gangskiftningsmaskinen er som i „Skjold“, kun er den tillige indrettet til Drejning af Hovedmaskinen; det til Gangskiftningsmaskinen hørende Snækkehjuls Aksel er nemlig i to Dele, som slutte sammen ved Flanger; isættes Flangeboltene, vil Akslen gennem et Par koniske Tandhjul kunne dreje Snækken og dermed det paa Maskinens Krumtapaksel fastkilede Snækkehjul rundt.

Kondensatoren med Luft-, Cirkulations- og Lastpumperne samt Spædevandsapparaterne ere som i „Skjold“. To af Rummene mellem Bundene under Kedelrummene ere indrettede til Ferskvandstanke. I hvert Maskinrum er der ved Forskoddet opstillet en Weir's Dampfødepumpe, der bestaar af en Dampcylinder og en dobbeltvirkende Pumpecylinder af Metal.

Pumpens Gang afpasses af en i Brønden anbragt Svømmer, som gennem Stangoverførsel virker paa en Reguleringshane paa Pumpens Damprør. Pumperne tage Vand fra Fødebrøndene eller Ferskvandstankene. S B^s Pumpe leverer Vand til forreste Fyrplads, B B^s til agterste Fyrplads; her er anbragt et Forbindelsesrør med Hane mellem de to Hovedføderør, saaledes at hver af Pumperne kan give Vand til begge Fyrpladser; Løftehøjden af Kedlernes Fødeventiler kan afpasses fra Fyrpladsen. Give Spædevandsapparaterne for meget Spædevand, kan det overflødige Vand ledes til Ferskvandstankene gennem en fra Pumpens Trykrør udgaaende Ledning. Paa hvert af Hovedføderørene er i Aaret 1903 anbragt en „Sentinel" Fødevandsrenser. Fødebrøndene ere anbragte som i „Skjold", og Fødevandet kan opvarmes i dem ved en Dampsnegl, hvortil kan ledes dels Damp fra Spædevandsapparaterne dels Spildedampen fra disses Pumper. Gennem en paa Hoveddamprøret i Maskinrummet anbragt Ventil, der kan betjenes fra Manøvrepladsen, kan Kedeldamp blæses over til Kondensatoren.

Hver Cylinder bæres af to drejede Forsøjler og et Støbestaals Bagstativ; den overhængende LT-gliderkasse bæres yderligere af et Par Søjler. Stemplerne have Junkringe, hvori Ramsbottom-Stempelringene ere indlagte. Til Bagstativerne er fastboltet Støbejerns Styreplaner til de med hvidt Metal baade paa Frem- og Baksiden indlagte Krydshoveder, der altsaa have enkelt Styr. Der er Vandafkøling bag Styreplanerne. Centrifugalsmøring til Krumtappanderne, som ere af Metal med Hvidtmetal-Slidflader. Krumtapakslen, der er smedet i et Stykke, er hul ligesom de øvrige Aksler og har Modvægte paa Krumtaparmene. Bundrammerne ere støbte af Staal og have hver seks Tværstræbere til Hovedlejerne; disse have runde Metalpander med Slidflader af hvidt Metal og Spændestykker af Støbestaal.

Fig. 2 a viser hele Akselledningen om S B. Agten for Trykakslen, hvis Trykringe trykke paa Støbestaalsbøjler i et Maudslays Trykleje, er der en Mellemaksel; Skrueakslen er i to Længder, samlede ved en løs Kobling (Fig. 2 c). saaledes at den agterste Længde kan udtages agterefter. I Metalstævnrørets For- og Agterende er der en Hvidtmetal-Foring til den nøgne Skrueaksel, og Røret kan fyldes med Talg. Ved de to Akselbærere er Akslen overtrukken med Metal; ved Metalovertrækkenes Ender er i Zigzagform indlagt hvidt Metal, hvilket hindrer dyb Tæring efter et enkelt Tværsnit paa Akslen. I Akselbærerne er indsat Metalbøsninger med Pokkenholtlister, og et Skærmrør er anbragt mellem dem. De trebladede Drivskruer, der arbejde udefter, ere af Manganbronce. Nogle af Søventilerne kunne gennemblæses baade ved Damp og Luft.

Vandrørskedlerne ere opstillede som i „Skjold", saaledes at alle seks Kedler have en fælles Skorsten; i denne er der i Højde med Panserdækket indlagt Panserriste. Hver Kedel har to Adams Sikkerhedsventiler, en selvlukkende Stopventil, en Fødeventil til Dampkedelpumpen og en

Fødeventil til Dampfødepumpen, en Skumhane, to Bundhaner, to Vandstandsglas, tre Prøvehaner, en Trykmaaler og en Dampventil til Skorstensfejeren. Alle store Dampventilhuse ere støbte af Staal, de mindre af Metal.

Fra Stopventilerne udgaa Damprør, der ere trukne Kobberrør, styrkede ved Baand af $^3/_8$" Rundstaal, til to langskibs under Optrækkene anbragte Dampsamlere, som gaa gennem Tværskoddet mellem Kedelrummene og ende lige indenfor Maskinrummets Tværskod. Der findes de fornødne Stopventiler paa Damprørene, saaledes at enhver af Kedlerne kan sættes i Forbindelse med enhver af Dampsamlerne. Paa disses Agterende (se Blad XXII) findes hurtiglukkende Stopventiler for saavel Hoved- som Hjælpemaskinerne; Ventilerne kunne hurtiglukkes saavel fra begge Fyrpladser og Maskinrum, som fra Dækket. Paa Afgangssiden ere de hurtiglukkende Ventiler forbundne ved en Rørledning med Separator med Afløbsrør og Vandudlader til Fødebrønden. Paa Forbindelsesrøret findes Hovedstopventil, hvorfra Hoveddamprøret, der er af Staal, udgaar til Hovedmaskinerne, og ligeledes en Stopventil til Hjælpemaskinernes Hoveddamprør. Hoveddamprørene til Hovedmaskinerne ende ved Dobbeltsædeventiler paa H T-gliderkasserne.

Fra Toppen af Separatoren udgaar et Damprør til Damphatten paa Hjælpekedlen, der er opstillet ved forreste Fyrplads, og hvis Optræk fører til Hovedskorstenen. Fra de oven omtalte Stopventiler til Hjælpemaskinernes Hoveddamprør kan man altsaa lede Damp til Hjælpemaskinerne fra saavel en hvilken som helst Hovedkedel som fra Hjælpekedlen, idet der fra de to Stopventiler udgaa Damprør til de to Maskinrum, hvilke Damprør mødes ved en Afspærringsventil agter i S B^s Maskinrum; Dampledningen er altsaa en *Ringledning*, saaledes at der kan tilføres en i Maskinrummene opstillet Hjælpemaskine Damp saavel fra S B^s som fra B B^s Maskinrum, hvilket forøger Driftssikkerheden. Der findes desforuden Dampledninger til de udenfor Maskinrummene opstillede Hjælpemaskiner og Dampapparater. Lukkes de hurtiglukkende Ventiler som Følge af Brud paa et Damprør e. l., vil Damptilførslen standses til alle Maskiner.

Fra Afspærringsventiler paa Kondensatorerne udgaa Hovedspildedamprør til Maskinrummenes Hjælpemaskiner; Rørene slutte sammen ved Diametralskoddet, hvor der findes Afspærringsventiler, saa at Hovedspildedamprøret kun behøver at være fyldt med Damp i det Rum, hvor vedkommende Hjælpemaskine arbejder. Nogle af Hjælpemaskinernes Spildedamprør gaa direkte til Kondensatoren. Styremaskinen har Spildedamprør, med Afspærringsventil, til begge Kondensatorer; disse kunne altsaa, om ønskes, sættes i Forbindelse med hinanden gennem dette Rør.

Paa hver Fyrplads er opstillet en Dampkedelpumpe, to Blæsere og en *Askeudkaster*. Dampkedelpumperne ere dobbeltvirkende Tocylinder Owenspumper, som tillige kunne bevæges med Haandkraft. De kunne tage

Vand fra Fødebrønd, Ferskvandstanke, Sø og Kedler og pumpe Vand til Hovedkedler og Hjælpekedlen, Søen, Askeudkasterne og Dækket. Paa Trykrøret til Dækket er der paa Fyrplads, i Dækshus og paa Brodæk Sprøjtehaner og Forskruninger til Sprøjteslanger. Blæserne, der drives af Enkeltcylinder Maskiner og ere opstillede en paa hver Side af Skibet, faa tilført Luft fra en Luftkanal, der gennem Panserdækket er ført op til Brodækket. Askeudkasterne faa fra Dampkedelpumperne tilført Trykvand af c. 12 Atm.s Tryk.

Blad XXII viser forskellige Dele af Rørordningen i „Herluf Trolle". Fig. 1 er B B^s Maskinrum og B B^s Side af agterste Fyrplads, viste i Plan; Fig. 1 b viser Cirkulationspumpens Sugerør fra Maskinlasten, Fig. 1 c S B^s Side af forreste Fyrplads, set forefter, Fig. 1 d B B^s Side af agterste Fyrplads, set agterefter; Fig. 2 er en skematisk Fremstilling af Fødeledningen.

Rørledningerne ere følgende (Pumpesystemets Rør, Lufttrykrør o. l. ere udeladte):

Damprør:

1. mellem Hovedkedler,
2. til Hovedmaskine,
3. - Hjælpemaskiner,
4. - Dampfødepumpe,
5. - Dampgangskiftningsmaskine,
6. - Lufttrykpumper,
7. - Lysmaskiner,
8. - Damptrøjer,
9. - Cirkulationsmaskine,
10. - Ventilationsmaskine,
11. - Fartøjsspil.
12. - Gennemblæsning af Søventiler,
13. - Overblæsning,
14. er Forbindelsen mellem Damprør fra Hjælpekedlen og Hovedkedler.

Damprør:

15. fra Hjælpekedel,
16. til Dampvarmeapparat,
17. - Hovedkedlers Kedelpumpe,
18. - Hjælpekedlens — ,
19. - Damplænspumpe,
20. - Blæsemaskine,
21. - Kulkasser,
22. - Agterspil,
23. - Straalelænser,
24. - Skorstensfejer.

Spildedamprør:

25. fra Sikkerhedsventiler,
26. - Hovedmaskine,
27. - Hjælpemaskiner,
28. - Ankerspil,
29. - Hovedkedlers Kedelpumpe,
30. - Hjælpekedlens — ,
31. - Damplænspumpe,
32. - Blæsemaskine,
33. - Luftrykpumper,
34. - Lysmaskiner,
35. - Fartøjsspil,
36. - Dampfødepumpe,
37. - Dampgangskiftningsmaskine,
38. - Cirkulationsmaskine,
39. - Ventilationsmaskine,
40. - Styremaskine.
41. Damp fra Spædevandsfordamper til Fødebrønd.
42. Luftpumpens Sugerør,
43. — Afgang til Fødebrønd,
44. — — - Sø,
45. Svalevandets Tilgang fra Sø,
46. — — - Last,
47. — Afgang til Sø.
48. Direkte Indsprøjtning.

Dampfødepumpe:

49. Sugerør fra Fødebrønd,
50. — - Tanke,
51. Trykrør til Kedler,
52. Trykrørs Forbindelse indbyrdes.
53. Spædevand til Kondensator,
54. Overflodsrør til Tanke,
55. Fylderør - — .
56. Forbindelsesrør mellem Fødebrønde,
57. — — — og Kondensator.

Lastpumpe:

58. Sugerør fra Maskinlast,
59. — - Akselgang,
60. Afgang til Sø.

Kølevand til Lufttrykpumper:

61. Tilgang fra Sø,
62. Afgang til Sø.

Hovedkedlers Kedelpumpe:

63. Sugerør fra Sø,
64. — - Brønde og Tanke,
65. — - Hovedkedler,
66. Trykrør til — ,
67. — - Dæk,
68. Afgang til Sø,
69. Trykrør til Askeudkaster,
70. Forbindelse mellem Trykrør.

Hjælpekedlens Kedelpumpe:

71. Sugerør fra Sø,
72. — - Brønde og Tanke,
73. Trykrør til Hjælpekedel,
74. — - — fra Hovedkedlers Kedelpumpe.

Damplænspumpe:

75. Sugerør fra Pumpesystem,
76. Afgang til Sø.
77. Skumrør fra Hjælpekedel,
78. Udblæsning fra — ,
79. — - Hovedkedler,
80. Rør for Fortætningsvand fra Dampovne.
81. Aftapning fra Separator.
82. Askeslukning.
83. Afgang fra Askeudkaster.
84. Søhane for Pumpesystem.

Straalelænser:

85. Sugerør fra forreste Fyrplads,
86. — - agterste —

I den skematiske Fremstilling af Føderørledningen (Fig. 2) er

A. Dampfødepumpe,
B. Hovedkedlers Kedelpumpe,
C. Hjælpekedlens — ,
D. Luftpumper,
E. Varmvandsbrønde,
F. Fødebrønde,
G. Kondensatorer og
H. Fødevandsrenser.

1. Dampfødepumpers Sugerør fra Fødebrønd,
2. — — - Tanke,
3. — Trykrør til Hovedkedler,
4. — Forbindelse mellem Trykrør.
5. Spædevand til Kondensatorer.
6. Overflodsrør fra Brønde og Dampfødepumper.

7. Fylderør til Tanke,
8. Forbindelse mellem Fødebrønde,
9. — — — og Kondensatorer,
10. Afgang fra Varmvandsbrønd til Fødebrønd,
11. Luftpumpe Sugerør fra Kondensator,
12. Hovedkedelpumpers Sugerør fra Sø,
13. — — - Brønde og Tanke,
14. — Trykrør til Kedler,
15. Forbindelse mellem — - — ,
16. Hjælpekedelpumpens Sugerør fra Sø,
17. — — - Brønde og Tanke,
18. — Trykrør til Hjælpekedel,
19. Hovedkedelpumpers Trykrør til Hjælpekedel.

40. Dampminebaaden Beskytteren (Aar 1900) har et Sæt opretstaaende Trecylinder Tregangsmaskiner med Overfladefortætning (Blad XVII) og to Babcock & Wilcox Vandrørskedler (Fig. II, 8). Maskinordningen er vist i Fig. XVII, 3. Maskin- og Kedelrummene ere adskilte ved et Skod. Cylindrene med deres Damptrøjer og Vandafløb ere i det væsentlige som i „Skjold". Alle Gliderne, der have Bærestempler, ere enkeltportede og aflastede ved et Skjold; MT- og LT-gliderkasserne findes mellem Cylindrene. Der er en almindelig Kvadrantbevægelse med særligt Indstillingsapparat for hver Cylinder. Paaslippen fører til de to Mellemkamre. Gangskiftningsmaskinen er en Enkeltcylinder Maskine med Snækkemekanisme, Skifteglider og Modvirkeapparat som de i det foregaaende beskrevne Maskiner.

Den cylindriske Metalplade Overfladekondensator er anbragt langskibs ved Maskinen om B B. Saavel Hoved- som alle Hjælpemaskinernes Spildedamp gaar til Kondensatoren, som ikke er forsynet med direkte Indsprøjtning. Fra Ferskvandstanken under Maskinen fører der Spædevandsledning til Kondensatoren. Som sædvanligt strømmer Svalevandet gennem Kondensatorrørene, der tætnes i Muntzmetal-Rørpladerne ved Skruepakdaaser. Agter om B B i Maskinrummet er opstillet eu Cirkulationsmaskine med tilhørende Centrifugalpumpe, der tager Svalevand fra Søen gennem en Bundventil, forsynet med en indenbords Renserist (§ 44). Hvis Cirkulationsmaskinen skulde brække ned, kan den i Maskinrummet opstillede *Tankcentrifugalpumpe* bruges som Cirkulationspumpe. Den enkeltvirkende Luftpumpe, der trækkes ved Balance fra HT-krydshovedet, afleverer Fortætningsvandet gennem Varmvandsbrønden til Fødebrønden. Samme Balance trækker to enkeltvirkende Lastpumper, begge suge fra Maskinrummet, den agterste kan tillige suge fra Akselgangen.

Paa det forreste Maskinskod er opstillet en Weirs Dampfødepumpe, der kan suge fra Fødebrønden og Ferskvandstanken; paa Trykrøret er anbragt en *Edmistons* Fødevandsrenser samt paa Fyrpladsen en Regule-

ringshane (§ 44), hvormed Fødevandet fordeles til Kedlerne. Fødepumpens Hastighed afpasses ved en i Fødebrønden anbragt Svømmer, der virker paa et paa Damprøret til Pumpen indskudt Spjæld. Paa Pumpens Spildedamprør er der en Togangshane, hvormed Spildedampen kan ledes enten direkte til Kondensatoren eller gennem en Vandbevæger til Fødebrønden, til Opvarmning af Fødevandet i denne. Vandbevægeren er forsynet med et lille Luftrør med Ventil, for at man kan indlade lidt Luft til Dæmpning af den ved Spildedampens Udstrømning opstaaende Støj. Fødebrønden er ligesom „Skjolds“, „Herluf Trolles“ og „Olfert Fischers“ ved to tæt ved hinanden anbragte Jernskillevægge delt i to Rum; i det ene foregaar Fødevandets Opvarmning og Udskilningen af Fedtstofferne, der gennem et Tophul med Dæksel bortskummes med en Skumske; Vandet passerer mellem Skillevæggene ind i det andet Rum, hvor Svømmeren til Fødepumpen findes.

Grydestemplerne ere støbte af Staal; Stempelstængerne ende foroven i Styrestænger, der vandre i lukkede Hylstre; Krydshovederne have enkelt Styr med Hvidtmetal-Slidflader baade paa Frem- og Baksiden; bag Støbejerns Styreplanerne er der Hulrum til Afkølingsvand. Ved en Flangesamling er Krumtapakslen delt i to Dele; paa den forreste Del findes HT- og MT-krumtappene, paa den agterste LT-krumtappen og Trykringene til et Maudslays Trykleje. Krumtappene danne Vinkler paa 120° med hinanden. Fig. XVII, 2 viser Bundrammen med dens Tværstræbere, set oven fra. Der er to Mellemaksler og en Skrueaksel. Stævnrøret er af Støbejern med Foringer af hvidt Metal i begge Ender. Den agterste Foring har en Krave for Enden, saa at den let kan udtages og om nødvendigt fornyes. Stævnrøret er forsynet med Cederwall's Pakdaase og fyldes med Olie ved Hjælp af en i Akselgangen anbragt Trykpumpe. Den firbladede, højreskaarne Drivskrue er støbt af Metal og forsynet med Zinkhætte.

Kedlerne ere anbragte langskibs med Fyrplads i Kedelrummets Forende; mellem Kedlerne er der en Gang, der fører til en Dør i Maskinskoddet; Kedlerne ere overalt tilgængelige for Eftersyn og Rensning. De have en fælles Skorsten, ved hvis Fod der findes til hvert Kedeloptræk en Dæmper, hvormed Trækken kan afpasses. Paa hver Kedel findes en hurtiglukkende Stopventil, en Stopventil til Hjælpemaskinernes Damprør, to Adams Sikkerhedsventiler, et Vandstandsglas ved hver Ende af Dampkamret, tre Prøvehaner, en Skumhane, en Udblæsningshane paa Dampkamret og paa Mudderkassen, en Aftapningshane paa denne med Slangeforbindelse til Ferskvandstanken, to Fødeventiler og Haner med Dampledning til Rørrensning.

Fra de hurtiglukkende Stopventiler, der kunne lukkes hurtigt fra Maskin- og Kedelrummene samt fra Dækket, udgaar Hoveddamprøret, forsynet med Separator, til Hovedmaskinen. Hjælpemaskinernes Damprør føres dels forefter til en Dampfordelingskasse med Ventiler og Rørledning til

Fløjte, Blæsehane, Skorstensfejer, Varmeapparat, Dampkedelpumpe og Spillene i Forskibet, dels agterefter, hvor det afgiver Stikledninger til Dampfødepumpe, Lysmaskine, Spædevandsapparat, Destillationsapparat, Damptrøjer, Cirkulationsmaskine, Tankpumpe, Ferskvandspumpe, Styremaskine og Spillene i Agterskibet. *Fosters* Trykformindskere med smaa Sikkerhedsventiler ere anbragte paa Damprørene til

MT^{s} Damptrøje,	indstillet til	$6^{2}/_{3}$ Atm.
LT^{s} — ,	— -	2 —
Lysmaskine,	— -	$5^{1}/_{3}$ —
Styremaskine og Minespil agter,	— -	$6^{2}/_{3}$ —
Minespil for,	— -	$6^{2}/_{3}$ —
Varmeapparat,	— -	2 —

Den lille Sikkerhedsventil, der har Afgang til Spildedamprøret, tillader en ubetydelig Damplækage, hvorved man sikrer sig mod, at Trykket stiger for højt ved Minespillene og Styremaskinen, naar Dampforbruget ophører.

Spildedampen fra alle Hjælpemaskinerne gaar til Kondensatoren. Paa Spildedamprørene fra Lysmaskinen og Spædevandsapparatet er anbragt en *Modtryksventil*, der holder et bestemt Modtryk i Ledningen.

Den dobbeltvirkende Tocylinder Owens Kedelpumpe, der tillige kan bevæges med Haandkraft, er opstillet ved Fyrpladsen.

Rørledningerne, Pumpesystemets undtagne, ere viste i Fig. XXI, 3.

1. Hoveddamprør,
2. Enkelte Damprør fra Kedler.

   Damprør:
3. til Hjælpemaskiner fra Kedler,
4. fælles for Hjælpemaskiner,
5. til Fordelingskasse paa Fyrpladsen,
6. - Hjælpemaskiner om S B,
7. - — - B B,
8. - Tankpumpe,
9. fælles for Udkogning af Kondensator og Gennemblæsning af Søventiler,
10. til Gennemblæsning af Tankpumpens Søhane,
11. - Gennemblæsning af Cirkulationspumpens Søventil,
12. - Cirkulationsmaskine,
13. fælles for Agterskib og Styremaskine,
14. til Styremaskine,
15. - Agterskib,
16. - Dampfødepumpe,
17. - — , Spjæld,
18. - Fødevandsrenser,
19. - HT-damptrøje,
20. - MT — ,

21. til LT-damptrøje,
22. - Lysmaskine,
23. fælles til Fordamper og Damppumper,
24. til Fordamper,
25. - Gennemblæsning af Destillationsapparatets Søhane,
26. - dettes Cirkulationsmaskine,
27. - Fordamperens Fødepumpe,
28. - Overblæsning,
29. - Paaslip,
30. - Gangskiftningsmaskine,
31. fra Fordamper til Kondensator,
32. - Fordamper til Destillationsapparatets Fortætter,
33. til Forskib,
34. - Dampkedelpumpe,
35. - Gennemblæsning af Søhanen paa Fyrpladsen,
36. - Kulkasser,
37. - Skorstenen, Blæserøret,
38. - Dampfløjte,
39. - Skorstensfejer,
40. - Dampslange for Rørrensning,
41. fælles til Dampovne,
42. til Dampovne i Forskib,
43. - — i Agterskib.

Spildedamprør:

44. fra LT-cylinder til Kondensator,
45. - Sikkerhedsventiler,
46. - Forskib gennem Kedelrummet,
47. - Dampkedelpumpe,
48. - Hjælpemaskiner om S B,
49. fælles til Kondensator,
50. fra Fordamperens Fødepumpe,
51. - Destillationsapparatets Cirkulationsmaskine,
52. - Lysmaskine,
53. - Dampfødepumpe til Kondensator,
54. - — - Fødebrønd,
55. - Tankpumpe,
56. - Cirkulationsmaskine,
57. - Agterskib,
58. - Styremaskine.

Luftpumpe:

59. Sugerør fra Kondensator,
60. Spildevandsrør,
61. Afgang til Fødebrønd,

62. Forbindelsesrør mellem Kondensator og Varmvandsbrønd,
63. Overflodsrør til Fødebrønd,
64. Cirkulationspumpes Sugerør fra Sø,
65. — Afgangsrør,
66. Svalevandets Afgangsrør til Sø.

Lastpumper:

67. Sugerør fra Forkant af Maskinrum,
68. — fælles agterfra,
69. — fra Agterkant af Maskinrum,
70. — - Akselgang,
71. Afgangsrør til Sø.

Tankpumpe:

72. Sugerør fra Ventilkasse,
73. Trykrør til Sø,
74. — - Kondensator,
75. — fælles til For- og Agtertank,
76. Sugerør fra Maskinrum,
77. — - Sø,
78. — - Kedelrum,
79. Suge- og Trykrør til Agtertank,
80. — - Fortank.

Dampfødepumpe:

81. Sugerør fra Fødebrønd,
82. — - Tank,
83. Trykrør til Kedler,
84. — - enkelt Kedel,
85. — - Tank,
86. Kondensator Spæderør fra Tank.

Fordamperens Fødepumpe:

87. Sugerør fra Svalevandsrummet,
88. Trykrør til Fordamper,
89. Afløbsrør fra Fordamperens Spiraler til Fødebrønd.

Destillationsapparatets Fortætter:

90. Tilgangsrør fra Sø,
91. Afgangsrør til Sø,
92. Afgangsrør fra Fortætter til Filter,
93. Skumrør fra Kedlernes Dampkamre,
94. Udblæsningsrør fra Kedlernes Dampkamre,
95. Fælles Afgangsrør til Sø,
96. Udblæsningsrør fra Mudderkasser,
97. Fælles Afgangsrør til Sø,
98. Fælles Sugerør fra Søhanen paa Fyrpladsen,
99. Rør til Vandbakker,

100. Askeslukningsrør,
101. Pumpesystemets Ventilkasse, Sugerør fra Sø.
Dampkedelpumpe:
102. Sugerør fra Sø,
103. — - Ventilkasse,
104. — - Kedler,
105. — - Tank og Fødebrønd,
106. Hovedtrykrør til Kedler,
107. Trykrør til enkelt Kedel,
108. Afgangsrør til Sø.

41. Panserskibet Olfert Fischer (Aar 1903) har to Sæt opretstaaende Trecylinder Tregangsmaskiner med Overfladefortætning (Fig. IV, 9) og seks Vandrørskedler med „halvdruknede" Rør (Fig. II, 7 c), opstillede som i „Herluf Trolle".

I følgende vigtigere Enkeltheder afviger Maskineriet fra „Herluf Trolles": Maskinerne have 5 cm. kortere Slag. MT-cylindrene have Kanalglidere med Skjolde støbte af Staal; alle Gliderne have Bærestempler, Kvadrantklodser og Excentrikskiver samt Bøjlerne ere støbte af Staal. Gangskiftningsmaskinen, der har to Cylindre, er vist i Fig. XXIV, 6. Kondensatorerne have ikke direkte Indsprøjtning, men hver af Cirkulationspumperne have Afgangsrør til begge Kondensatorer, saa at det ofte vil være tilstrækkeligt at holde een Cirkulationspumpe i Gang til begge Hovedmaskiner. To Lastpumper trækkes af Luftpumpens Balance. For at Hovedkondensatorerne tillige kunne benyttes som Fortættere for Smaamaskinerne, uden at der derved trænger Damp ind i Hovedmaskinernes Cylindre, er der paa Hovedspildedamprørene anbragt en stor Skydeventil.

Stempelstængerne have savtakket Snit til deres Møtrikker; kun MT- og LT-stemplerne have Ramsbottomstempelringene indlagte i Junkringe. Styreplanerne ere forfærdigede af Staalplader. Spændestykkerne over de halvrunde og firkantede Støbestaals Hovedlejepander ere smedede af Staal. Der er ingen Modvægte paa Krumtapakslerne. Til Hovedmaskinens Drejning ved Damp er der anbragt særlige Dampdrejemaskiner mellem MT- og LT-stativerne.

Kedelrørenes øvre Ender ere flyttede nedefter, saaledes at en stor Del af Rørene ere „druknede" (Fig. II, 7 c). Ved Hjælp af Flammespredeplader har man søgt at udnytte Hedefladen bedre. Separatorpladerne og de indvendige Føderør ere af Staal. Forneden ved Inderrørrækkerne er der kun Trækflade ved den Ende, Fyrdørenden, der er fjærnest fra Skorstenen, foroven ved Yderrørrækkerne derimod ved den Ende, der er fjærnest fra Fyrdørenden. I tidligere Kedler har Trækfladen været lige stor over hele Kedellængden. Der er ikke Panserriste i Skorstenen.

42. Slutningsbemærkninger. Tregangsmaskinen har vist sig godt egnet som Drivmaskine i Skibene, Kedeltrykket har været jævnt voksende

fra $10^1/_2$ Atm. i „Hekla“ til c. 16 Atm. i „Olfert Fischer“; hidtil har man dog ikke i Orlogsmarinerne fundet det hensigtsmæssigt at indføre Firgangsmaskinen; i fremmede Mariners store Skibe med Maskinerier af over 8,000 HK har man næsten udelukkende benyttet Fircylinder Tregangsmaskiner, medens det i vor Marine hidtil kun har været nødvendigt at anvende to LT-cylindre i de store Torpedobaade (§ 63).

Naar undtages i „Beskytteren“ har der af Vandrørskedler kun været anvendt den Thornycroftske „Speedy“type i vore Skibe og Torpedobaade. Dens Lethed og Evne til at taale stærk Forcering og pludselige Overgange i Dampudviklingen gør den vel skikket som Dampdanner i Krigsskibe; paa den anden Side ville Udgifterne ved dens Vedligeholdelse og navnlig ved Rørfornyelserne muligt for de større Skibe nødvendiggøre enten Indførelsen af kombinerede Kedelsystemer som i „Guldborgsund“ eller de tungere, men for Rensning og Vedligeholdelse langt bekvemmere Vandrørskedler med lige Rør, som i „Beskytteren“.

V. Torpedo- og Patrouillebaade.

43. Indledende Bemærkninger. Under den amerikanske Borgerkrig anvendtes Torpedobaade i stor Udstrækning til Ødelæggelse af fjendtlige Skibe; man benyttede fortrinsvis Undervandsbaade og Dampbarkasser, riggede med Stangtorpedoer. En af de Slutninger, amerikanske Ingeniører kom til vedrørende Brugen af de sidstnævnte Fartøjer, var, at Erfaringen fra Krigen tilfulde havde godtgjort Betydningen af stor Fart; jo større Hastighed Fartøjerne havde, des sikrere vare de mod Opdagelse, og des mindre var Sandsynligheden for at blive truffen af fjendtlige Projektiler.

Den Opgave: at give Smaafartøjer en stor Hastighed, forblev imidlertid uløst, til den berømte engelske Marineingeniør *John J. Thornycroft* ved Bygningen af Lystbaaden „Miranda“ i Aaret 1872 viste, at et saadant Fartøj, kun $15^1/_4$ m. langt, kunde opnaa den dengang forbausende høje Hastighed: $16^1/_4$ Knob. Den norske Regering var den første, som indsaa Betydningen af de af Mr. Thornycroft gjorte Fremskridt paa Fremdrivningsomraadet; den bestilte i 1873 den første Torpedobaad, som det verdensberømte Firma i Chiswick har bygget.

De næste Baade fra dette Firma vare til de svenske og danske Mariner (Patrouillebaad Nr. 1); deres Hastighed var omkring $15^1/_2$ Knob.

Omtrent samtidigt indførtes den selvbevægende Whiteheadske Torpedo; man skulde nu ikke længer trække Minen gennem Vandet, Baadenes Hastighed kunde derfor sættes op til 18 Knob og derover, og, som naturligt er, voksede Baadenes Størrelse.

Af alle de i Udlandet byggede Torpedobaade er Torpedobaad af

II. Kl. Nr. 3 den eneste, der ikke er bygget hos Thornycroft; den anskaffedes fra Forges & Chantiers i Håvre. Patrouillebaadene Nr. 2 og 3 ere fra Samuel White i Cowes.

Ønsket om paa Orlogsværftet at udføre saa meget Nybygningsarbejde til Flaaden som muligt førte til, at man forfærdigede gradevis større og større Dele af dem. Patrouillebaadene Nr. 4 til 7s Skrog byggedes her, medens Maskineriet kom fra England. Til „Nordkaperen“ og efterfølgende Baade forfærdigedes ligeledes Kedlerne paa Orlogsværftet, og fra Aaret 1894 overtog dette tillige Bygningen af Hovedmaskinerne og alt øvrigt Materiel, Skroget og Maskineriet vedrørende.

I de 28 Aar, hvori Anskaffelsen og Bygningen af vore Torpedo- og Patrouillebaade er foregaaet, har der vel været foretaget Forandringer i Konstruktionen fra Baad til Baad efter Erfaringerne fra de forud byggede, men i Hovedtrækkene kan man dog for Maskineriets Vedkommende skelne mellem tre Stadier: Patrouillebaad Nr. 1, „Støren“ og „Hajen“. Forinden de forskellige Baades Maskinerier beskrives, vil det være nødvendigt at omtale nogle af de Enkeltheder, som de fleste Baade have tilfælles.

44. Torpedobaadsmaskinerier i Almindelighed. Da Maskineriet skal veje saa lidt som muligt, have Maskinerne en stor Omdrejningshastighed (400 til 650 Omdrejninger i 1m), Kedeltrykket er højt (i de første Baade 8 Atm., i de sidste 13 til 16 Atm.), Forbrændingshastigheden er stor (200 til 600 kg. pr. qm. Rist i 1t), Lufttrykket højt (25 til 150 mm), Sikkerhedskoefficienten lille, Dimensionerne altsaa spinkle, de stærkeste Materialier ere anvendte, Maskineriet er saa sammentrængt som muligt o. s. v.

Baadene have kun een Hovedmaskine med Undtagelse af Patrouillebaadene Nr. 2 og 3, der hver have to Skruer. Maskinen er opretstaaende, direktvirkende af Mellemkammertypen. Cylindrene bæres paa Staalsøjler, indbyrdes forbundne ved Kryds- og Tværstræbere. De større Maskiner have Damptrøjer i Bunde og Dæksler, undertiden tillige omkring den cylindriske Del af Cylindrene; Trøjerne faa Damp tilført fra Hjælpemaskinernes Damprør; Afløbet gaar til Brønden gennem Dampfælder. Gliderne ere aflastede ved Skjolde, f. Eks. Thornycroftgliderен eller den almindelige Kanalglider; Stempelglidere benyttes ogsaa.

Thornycrofts Glider findes i vore ældre Torpedobaade (Fig. XIV, 1, 3, 4 og 5). Glideren, som er dobbeltportet med to Dampkanaler, mærkede med *f* i Figuren, har en plan Ryg, der vandrer hen over en lignende Flade paa et Skjold; Glider og Skjold ere viste sammen i Fig. 1 og 3. I Gliderryggen er der lige for de Aabninger i Gliderspejlet, som tilføre Damp, Render *c*, der have samme Areal som Dampaabningerne, medens Ryggen er gennembrudt lige for de Aabninger, som føre til Gliderens Indre; dette vil fremgaa af Fig. 4 a, som viser Gliderryggen, medens Fig. 4 c fremstiller Snit paa tværs af Glideren, og Fig. 4 b, som viser

Glideren, set fra Siden. I det i Fig. 4 c til højre viste Snit kan man se, at Renderne *c* i Gliderryggen over Dampkanalerne *f*'s Aabninger i Gliderspejlet ere aabne ud mod Gliderens Sider, saa at Damp fra Gliderkassen fylder disse Render og trykker Glideren ind mod Spejlet med det samme Totaltryk, hvormed Dampen trykker Glideren fra Spejlet. Støbt i eet med Glideren findes smaa Rør *a*, stillede i fire Rækker; gennem disse Rør kan Trykket paa Gliderspejl og Gliderryg udjævnes. Gliderryggen har altsaa samme Udseende som Gliderspejlet. Fig. 1 b viser to Længdesnit gennem Glideren.

Skjoldet er vist, set indefra, i Fig. 5 a, fra Siden i Fig. 5 b og fra Enden i Fig. 5 c. Det staar under Maskinens Gang stille og bæres forneden af Gliderkassen (Fig. 3); det har fire Ben, to foroven og to forneden; de støtte mod Cylinderspejlet; tilsvarende Indhak findes i Hovedglideren. Skjoldet holdes ind mod Glideren, dels ved en Fjeder mod Gliderkassen, dels ved Dampens Tryk, naar Maskinen er i Gang. Glider og Skjold optages samtidigt til Eftersyn gennem Dækslet foroven i Kassen. I Skjoldets Sideflader er der Aabninger *g* lige for Gliderens Dampkanaler *f*. I dets plane Anlægsflade med Glideren findes 4 Render *b*, svarende til de lige overfor liggende Dampporte i Cylinderspejlet, og en større Rende *d* i Midten lige for Udstrømningsporten. Fra den sidste Rende er der gennem to Huller Forbindelse direkte til Skjoldets indre Hulhed. Skjoldets Inderside har altsaa samme Udseende som Cylinderspejlet.

Er Tilpasningen mellem Spejlene samt mellem Glideren og dens Skjold foretagen med Omhu, vil Trykket paa Slidfladerne mellem de to Spejle blive baaret af Skjoldet, ligesom der er draget Omsorg for, at Glideren ikke kan trykkes fra Cylinderspejlet af Dampen fra Dampkanalerne. Dette vil man bedst kunne se ved at undersøge Gliderens og Skjoldets indbyrdes Stilling for forskellige Gliderstillinger.

I Fig. 3 staar Glideren i sin Midtstilling. Fra Cylinderens Dampgange vil Dampen gennem de smaa Rør *a* fylde Renderne *b* i Skjoldet, medens Renderne *c* over Gliderens Dampkanalaabninger fyldes med Damp fra Gliderkassen. Da Tryk og Areal saaledes ere ens ved alle Aabninger og Render i Spejl og Skjold, er Glideren i Ligevægt i denne Stilling. I Fig. 1 b har LT-glideren aabnet for Damptilstrømningen ved Bunden, medens Sammentrykningen skal til at begynde ved Bunden af Mellemtrykscylinderen. Man vil finde, at i alle Stillingerne ophæve Trykkene mod Gliderspejl og Gliderryg hinanden.

Gliderne bevæges i Reglen ved en almindelig Kvadrantbevægelse med Skinnekvadranter med udvendige Kvadrantklodser. Store Maskiner have Gangskiftningsmaskiner. Fig. XXIV, 5 viser en saadan; Haandglideren, der ligger tværs paa Gangskiftningscylinderen, kan bevæges ved et Haandtag, og føres tilbage ved Kvadrantakslens Bevægelse.

Dampen fortættes altid i en Overfladekondensator, der ligger lang-

skibs om B B; denne er cylindrisk af Messing- eller Kobberplader, ofte fortinnede indvendigt, med Endedæksler af samme Materiale. Kondensatorrørene tætnes med sædvanlige Pakmøtrikker.

Luftpumpen, der er af Metal med en stor Vindkedel paa Dækslet, har i ældre Baade Gummiklapper (Blad XIV), i nyere Metalpladeventiler; dens Stempel trækkes ved en Balance og Lænkeled fra et af Krydshovederne. Fortætningsvandet pumpes til en Fødebrønd, der er en firkantet Kasse af galvaniseret Jern med Luftrør og Overflodsrør til Ferskvandskassen. Et opretstaaende Kobberrør fører fra Varmvandsbrønden noget op i Maskinrummet; det tjener som Spildevandsrør.

Gennem Skibets Bund indføres Svalevandet gennem et bukseformet Tilgangsrør, hvorpaa findes et Ventilhus med en Rist, som standser Tang o. l.; dette fjernes gennem en let aftagelig Rensedør, efter at man har lukket en Sluseventil paa Røret (Fig. XXVIII, 14). I nyere Baade har Tilgangsrøret den i Fig. 15 viste Form; her bevæges Sluseventilen ved en skrueskaaren Spindel; i den foregaaende Konstruktion sker det ved at trække i Haandtaget paa en enarmet Vægtstang. Under Rensningen lader man Hovedmaskinen arbejde uden Fortætning; man lukker et Spjæld paa Hovedmaskinens Spildedamprør *B* ved Kondensatoren (Fig. 18), og lader Spildedampen fra LT-cylinderens Udstrømningsgang *A* strømme til Atmosfæren gennem Tuden *C* uden om en selvvirkende Ventil. Denne holdes aaben ved, at man lader den gaffelformede Ende af et Haandtag gribe om et Bælte paa Ventilspindelen. Trækkes Haandtaget ind, og aabnes Spjældet, suges Ventilen til, og Dampen gaar til Kondensatoren.

Cirkulationsmaskinen er en opretstaaende Enkeltcylindermaskine, som f. Eks. den i Fig. XXV, 7 viste. For at spare Vægt er Pumpehuset af Metal; ved at gøre det rummeligt uden for Turbinevingerne, forbedres Virkningsgraden; kun gennem den ene Endeflade strømmer Vandet ind mellem Vingerne. Drivmaskinens Stativ er fastboltet til Pumpehuset. Centrifugalpumpen kan i Reglen tillige tage Vand fra Maskinlasten. Svalevandet strømmer i Reglen først gennem de underste Kondensatorrør og derefter gennem de øverste over Bord enten over Vandlinien gennem en Skærm, fastnittet til Skibssiden, eller under Vandlinien gennem en Sluseventil; i sidste Tilfælde undgaar man, at Svalevandets Udstrømning er synlig.

I smaa Baade trækkes Føde- og Lastpumperne i Reglen ved Snækkeoverførsel fra Enden af Krumtapakslen, i store Baade benyttes Weir's Dampfødepumpe med eller uden Svømmer i Brønden; Lastpumpen trækkes da ved Snækkeoverførsel fra Cirkulationsmaskinens Krumtapaksel. Fødepumperne kunne i Reglen tage Vand fra Brønden, Kondensatorens Bund, Ferskvandskassen og Søen. Har Baaden to Kedler, er der paa Fødepumpernes Trykrør anbragt en Reguleringshane (Fig. XXVII, 19), hvormed man kan lede Fødevandet til den ene, den anden eller til begge Kedler,

men en paa Hanetolden siddende Knast, der kan dreje i en Udskæring i Hanehusets Flange, hindrer, at der lukkes fuldstændigt for begge Afgange. I nyere Baade benyttes den i Fig. 18 viste Konstruktion, der nærmest ligner et Hanespjæld. Fødeventilerne have skraatstillede Vinger, som for hvert Pumpeslag dreje Ventilerne lidt, saa at Snavs ikke lejrer sig paa Sædet og gør Ventilen utæt.

Hovedmaskinens Stempler ere af Staal og have Fosforbroncestempelringe; Stemplerne kunne løsnes ved Skruedonkrafte. Krydshovederne have enkelt Styr; de hule Metalstyreplaner gennemstrømmes af Afkølingsvand, som tages fra Centrifugalpumpen, eller tilføres ved Baadens Fart gennem Vandet, idet der findes skovlformede Riste paa Ledningens Munding ved Skibsbunden. De bevægende Dele ere saa lette som muligt, og der findes Modvægte paa Krumtaparmene til Formindskelse af de skiftende Kræfter. I smaa Baade er Akselledningen massiv, i store hul; Drivskruens store Diameter nødvendiggør, at Akselledningen skraaner lidt, og Maskinen hælder bagover. Tryklejet har i Reglen Metalringe eller Hvidtmetal-Slidflader og er hult, idet Afkølingsvand gennemstrømmer det. Stævnrøret er af Metal eller Staal og har Foringer af hvidt Metal; Skrueakslen er nøgen. Drivskruen er trebladet, i Reglen med krumme Bladsnit og en hældende Frembringer, Thornycroftskruen; de smedede Staal- eller Metalblade ere fastkilede til Staalnavet, der er forsynet med en Zinkhætte. Skruen er beskyttet af en til Baadens Skelet fastnittet Bøjle. For at Baadene kunne have god Drejeevne og, naar muligt, ogsaa kunne styres under Sakning, have ældre Baade Forror, nyere Baade Sideror (§ 91). Da Skruen er højreskaaren, findes Manøvrepladsen om S B.

Smøreapparater til de indre Slidflader findes ikke. En almindelig Maskintelegraf kan bevæges baade fra Kommandotaarnet og Broen, hvorfra der tillige føre Talerør til Maskinrummet. Telegrafen viser ogsaa Ordrerne paa Fyrpladsen. Tællemaskinen trækkes ved Snække paa Akselledningen, idet denne har Snit paa et kort Stykke (Fig. XXVII, 5); den bestaar forøvrigt kun af Tandhjul, hvorfor den drejer tilbage under Bakning; skal Tællemaskinen ikke benyttes, svinges den fri af Indgreb med Akslens Snit.

Ældre Baade have en Lokomotivkedel (Fig. II, 3), nyere een eller to Vandrørskedler (Fig. 5 og 7). Kedlerne, der arbejde med kunstig Træk i Reglen efter Systemet: lukkede Fyrpladser, ere ikke beklædte. Paa Lokomotivkedlerne og nogle af Vandrørskedlerne findes et Straaleapparat: *Ildslukkeren*, som benyttes til hurtig Slukning af Fyret, f. Eks. naar et Rør springer, eller Vandstanden har været for lav (Fig. XXVII, 16 a). Den bestaar af en til Kedlens Front over Fyrdøren fastskruet lille Straalelænser (Fig. 16 b), som spreder Søvand ud over Ilden og slukker denne, naar man aabner for dens Damphane, hvilket sker fra Dækket.

I Lokomotivkedlens Front findes en eller to Fyrdøre, der have flere

Brændplader og ere balancerede ved Modvægte, saa at de hurtigt og let kunne aabnes og lukkes. Klinkefaldet er solidt og holdes omhyggeligt i god Stand for at forebygge Ulykker. Fyrbroen er meget høj og er opstillet paa en Opbygning fra Baadens Bund noget foran for Inderrørpladen, for at beskytte Rørenderne mod Flammen og give denne en buet Strømretning. Fyrbroen er samlet af Formsten, som holdes paa Plads ved Tappe paa Opbygningen.

Askegraven er en lukket Kasse af Pladejern, befæstet lufttæt til Ildkassen. Fortil findes en Udbygning, i hvis Forplade er ophængt rektangulære Klapdæmpere, der dreje sig om Hængsler foroven og aabne indefter ved Luftens Tryk. Springer et Kedelrør, eller trænger der paa anden Maade Damp ind i Ildkassen, vil Dampen vel strømme gennem Kullaget ind i Askegraven, men Dæmperne ville lukke sig for det indvendige Tryk, og Dampen bortledes gennem en fra Askegravens ene Side udgaaende Passage. Denne fører op til Dækket, hvor den lukkes ved en *Sikkerhedslem,* som aabnes ved Hjælp af en Fjedermekanisme, naar Trykket i Passagen stiger til en vis Grænse. I Askegraven findes Vandbakker, som holdes fyldte med Vand.

Kedelrørene ere i Reglen af Staal; i nyere Kedler ere de iskruede i Inderrørpladen. Den nederste Del af Røgkamret danner en *Sodkasse,* hvori de med Forbrændingsprodukterne medrevne Aske- og Kulsmaadele samle sig. Skorstenen, der er dobbelt, kan lægges ned omkring Hængsler ved Agterkant (Fig. 9); naar den er rejst, fastholdes den ved en lang Bolt og Øskner paa Forkant, samt Vridere paa Siderne. Nogle af II. Kl. Baadene have to Skorstene af Hensyn til Torpedoapparaterne.

Vandrørskedlerne ere af Thornycrofts sædvanlige „Speedy"-Type. Kedelrørenes Materiale er omtalt i § 69. Murværk beskytter Vandkamrene samt For- og Bagpladerne. Mellem Frontens to Plader indføres Luft til deres Afkøling. Den ydre Skærmkasse er beskyttet ved Asbestplader mod at brænde bort, og ved en Asbestsnor e. l. hindrer man, at Flammen trænger op mellem Yderrækkens Rør og Skærmkassen Ved Rørskiftninger har man indrettet den nedre og øvre Trækflade saaledes, at Forbrændingsprodukterne faa en bugtet Vej mellem Rørene. Man benytter enten Dampskorstensfejer til Rørenes Sodrensning, eller dette udføres ved Trykluft fra Baadens Lufttrykpumper. Fig. II, 5 viser den første Form paa Separatorpladerne, Fig. 4 b og 7 a og b den senere anvendte.

Fig. XXVII, 15 viser et Apparat til Undersøgelse af Rørenes Tæthed; ved Hjælp af en Slags Skrue-Donkraft spændes Apparatet tæt ind mod vedkommende Rørende, — den anden Rørende maa lukkes, — og man pumper derpaa Vand ind i Røret og kan da se, om og hvor der er en Lækage.

Torpedobaadskedler have de sædvanlige Kedelbeslag. Fig. 2 viser en hyppig anvendt Kedelsikkerhedsventil, der ogsaa findes i „Gejser".

Fjedrene trykke forneden mod en Skaal, der hviler paa et Bryst paa Spindelen. Denne har to Knaster, som kunne føres ned mellem Styr paa Ventilen, saaledes at denne kan drejes rundt med Spindelen uden at være i fast Forbindelse med den (Fig. 2 b). Foroven trykke Fjederne mod en Skaal, der ligger an mod et Spændestykke, som holdes paa Plads af to Opstandere eller har et Par Læber med Huller til disse. Over Opstandernes Ender anbringes Sikkerhedshætter. Letteapparatet bestaar af en toarmet Vægtstang, hvis Omdrejningsaksel gennem en Pakdaase i Ventilhusets Hals er ført uden for denne; kun een Ventil ad Gangen kan lettes.

Fra Kedelstopventilen, hvori det indvendige Messingdamprør udmunder, og som ofte kan bevæges saavel fra Fyrpladsen som fra Maskinrummet, fører Hoveddamprøret til en Manøvreventil og Spjæld i Maskinrummet. Paa Røret findes i Reglen en Separator, hvorfra udgaar Overblæsningsrøret til Kondensatoren. Paa Kedlerne findes desuden en Vandpaafyldningsstuds med Paaskruningssted til Ferskvandsslanger samt Haner og Ventiler for Damprørene til Trykmaalerne, Fløjten, Varmeapparatet og Hjælpemaskinerne; disses Spildedamp gaar til Kondensatoren, men kan ogsaa ved Drejning af en Tregangshane paa Spildedamprøret ledes til Luften.

I de mindre Baade er der een, i de større to Blæsere, hvis Maskiner i Reglen ere nedhængende Enkeltcylindermaskiner (Fig. XXV, 12). Krydshovedet har enkelt Styr i Stativer, som forbinder Cylindrene med Hovedlejerne. Disse, saavel som Krumtappanderne, ere meget lange af Hensyn til den store Omdrejningshastighed (500 til 1500 Omdrejninger i 1 m). Der findes Stempelglidere og Modvægte paa Krumtappene. Da Luften kun tilføres Blæseren gennem dennes ene Endeflade, udøver den et Træk paa Akslen, som optages af *Gnidningsskiver*; disse ere afvekslende af Jern og Metal, og trykke mod en rund Skive, som med tre Tappe hviler mod det ene Hovedleje, medens den yderste Gnidningskive er befæstet til Krumtapakslen ved en gennem Skiverne gaaende Skrue. I Reglen er Blæsemaskinen anbragt i Maskinrummet paa Skoddet ind mod Kedelrummet, og dens Gang kan afpasses fra begge Rum; selve Blæseren, der er af Kobber- eller Jernplader, findes i Kedelrummet. Gennem et med et stort, drejeligt Vindfang forsynet Luftrør samt gennem et i Maskinrummet udmundende Rør ledes Luften til Blæseren.

Af Dampkedelpumper findes i nyere Baade Owenspumper, i ældre bruges ofte den i Fig. 4 viste *Specialpumpe*.

Det ejendommelige ved denne Pumpe er den Maade, hvorpaa Glideren bevæges. Figuren viser et Snit gennem Dampcylinderen. Dennes Stempelstang er i eet med Pumpestangen; Pumpe og Cylinder ere forenede ved en Støbejernsramme, som tillige danner Dæksel for Cylinderen. Glideren *e* holdes af Damptrykket mod Cylinderspejlet, hvorfra der udgaar

de sædvanlige Dampgange *a* og *b* til Cylinderens Ender og, foruden disse, to Dampkanaler *c* og *d*, som føre til to *Skiftestoppere m* og *n*. Glideren er indfattet mellem et Par Kæber paa en *Medbringer f*, der er cylindrisk ved Enderne, hvor den er omsluttet af den ligeledes paa dette Sted cylindrisk afdrejede Gliderkasse, uden at Medbringeren dog slutter tæt, idet der er ført en Kanal gennem dens Ender, saa at Damp kan søge ind i Rummene mellem Medbringeren og Gliderkassens Ender.

Lad os antage, at Stemplet skal til at gaa til højre; Glideren vil da staa i sin Yderstilling til venstre, saa at Damp søger fra Gliderkassen under Gliderens venstre Yderkant op i dens ene Hulhed og videre gennem Dampgangen *a*, medens Spildedampen søger gennem Dampgangen *b* og Gliderens anden Hulhed til Udstrømningsgangen. Naar Stemplet kommer henimod Enden af Cylindren, vil det støde mod Skiftestopperen *n*, som føres tilbage, saaledes at der skaffes Forbindelse til Veje mellem Rummet bag Stemplet og Dampkanalen *d*, hvorved den bag Medbringeren værende Damp vil søge gennem *d* uden om Skiftestopperens neddrejede Del til Cylinderen og videre gennem *b* til Udstrømningsgangen. Da Trykket saaledes formindskes i Rummet bag Medbringeren, vil Dampen, som stadig trykker mod Medbringerens venstre Yderflade, der vender mod Glideren, føre Medbringeren og altsaa tillige Glideren til højre. Dampen vil nu strømme gennem *b* til Stemplets højre Side og føre det til venstre, hvorefter det næste Slag begynder. Gennem Røret *h*, som udgaar fra Rummet bag Medbringeren, hvilket Rum nu vil være fyldt med Damp, vil denne tvinge Skiftestopperen tilbage til sin oprindelige Stilling.

Naar Pumpen skal sættes i Gang, kan det blive nødvendigt at bevæge Glideren nogle Gange frem og tilbage; dette gør man ved at dreje en *Tunge o*, som sidder paa en Spindel, der uden for Gliderkassen er forsynet met et Haandtag. Naar Pumpen gaar, stilles Tungen lodret, den vil da ikke hindre Gliderens Bevægelser. Man maa ved Igangsætningen sørge for at holde Fortætningsvandet ude af Dampcylinderen. Dersom Stemplet ikke vandrer over hele Slaget, men vedbliver at arbejde frem og tilbage ved Cylinderens ene Ende, skrues Skrueproppen lige for Skiftestopperen ved Cylinderens modsatte Ende ud, Skiftestopperen renses, og Hullet udblæses, idet en lille Sanddel undertiden vil forhindre den i at arbejde. Til Smøring er Fedt det bedste, men føres Spildedampen til Kondensatoren, maa kun Cylinderolie benyttes.

I nogle Specialpumper ere Skiftestopperne anbragte i Huller ved Enderne af Cylinderens Omkreds, saa at Stemplets cylindriske Flade, hvis Kanter ere noget afrundede, løfte dem; forøvrigt arbejde de som ovenfor beskrevet.

Dampkedelpumpen kan i Reglen tage Vand fra Brønden, Kondensatorens Bund, Ferskvandskassen og Søen, samt tillige fra Lasten, naar den bruges som Lænspumpe.

Til Spædevand benyttes Ferskvand fra en i Maskinrummet opstillet Ferskvandskasse, hvori Overflodsrøret fra Varmvandsbrønden ofte udmunder; Kassen har Rør til Brønden og Fylderør fra Dækket. Ofte er der tillige Ferskvandskasser i Torpedorummet. I Baade med Vandrørskedler benyttes destilleret Spædevand fra et i Maskinrummet opstillet Spædevandsapparat.

Nogle af Hjælpemaskinerne, som f. Eks. Lufttrykpumper, Lysmaskiner, Styremaskiner og Dampvarmeapparater arbejde ofte med et lavere Tryk end Kedeltrykket. Forskellige, dog navnlig Masons, Trykformindskere benyttes.

For at undgaa Gentagelser anføres i den efterfølgende Beskrivelse kun vedkommende Maskineris Ejendommeligheder. Torpedobaade af første Klasse benævnes efter Søfugle, Fisk eller andre Havdyr; Torpedobaade af anden Klasse og Patrouillebaade have fortløbende Numre.

45. Patrouillebaad Nr. 1 (Aar 1875: Dampchalup Nr. 5, i 1879: Torpedobaad Nr. 1, i 1889: Patrouillebaad Nr. 1) havde et Sæt opretstaaende Tocylinder H- og LT-Mellemkammermaskiner med Overfladefortætning (Fig. V, 1) og en Lokomotivkedel, begge opstillede i eet Rum. Maskinordningen er vist i Fig. XX, 1.

Gliderne fandtes mellem Cylindrene, og Luftpumpen var opstillet agten for Maskinen over Akslen; dens Stempel blev bevæget af to Excentrikker, og Luftpumpestangens Krydshoved havde Styr i to Opstandere paa Luftpumpedækslet. Centrifugalpumpen, der oprindelig blev trukken ved Rem fra Krumtapakslen, blev bevæget ved Tandhjulsoverførsel fra denne Aksel, Føde- og Lastpumpen ved et Par Tandhjul og en Mellemaksel. Skruen var oprindelig anbragt agten for Roret, hvorfor denne bestod af en Over- og Underdel med Skrueakslen mellem dem.

Lokomotivkedlens Yderskal var af Bessemerstaal, Ildkassen og dens Stag af Kobber, Kedelrørene vare trukne Messingrør. Kedlen arbejdede med „lukket Askegrav". Blæseren, der var opstillet ved Hovedmaskinens Forende, blev, ligesom Centrifugalpumpen, trukken ved et Par koniske Tandhjul fra Krumtapakslen.

I Vinteren 1879—80 blev Baaden sendt til England for hos Thornycroft at blive underkastet forskellige Forandringer samtidig med, at den forsynedes med Udskydningsrammer for selvbevægende Torpedoer. Kedlen indrettedes til at arbejde med kunstig Træk efter Systemet: lukkede Fyrpladser, Skruen anbragtes foran for Roret o. s. v.

I Aaret 1896 blev Baaden ophugget.

46. Patrouillebaadene Nr. 2 og 3 (Aar 1878: Dampchalupperne Nr. 10 og 11, i 1879: Torpedobaadene Nr. 2 og 3, i 1889: som nu) have hver to opretstaaende Tocylinder H- og LT-Mellemkammermaskiner med Overfladefortætning (Fig. V, 2) og oprindelig en Lokomotivkedel med vaad Bund (Fig. I, 10), senere en Dampbarkaskedel (Fig. 7). Maskinordningen er vist i Fig. XX, 2.

En Overfladekondensator, der er fælles for begge Hovedmaskiner, er opstillet mellem disse. Dens Rør ere loddede til Rørpladerne. Alle Pumperne trækkes ved Balancer fra Excentrikker paa en med Krumtapakslen parallel Mellemaksel, som gennem et Par Tandhjul faar Bevægelse fra Forenden af Krumtapakslen. Fortætningsvandet samler sig i en høj Fødebrønd. Skruerne arbejde udefter for „Frem“, og bæres paa sædvanlig Maade af Akselbærere, der ere fastboltede til Skroget.

Kedlen, der har to Damphatte, som forøge og højne Damprummet, vender Bagpladen mod Maskinerne. Over Fyrpladsen, der findes for i Baaden, er bygget en lufttæt Kasse; under dennes Topplade findes en vandret Blæser, i hvis Midte udmunder et Luftrør, og som drives af en liggende Enkeltcylinder Blæsemaskine.

47. Torpedobaad af II. Kl. Nr. 2 (Aar 1879: Torpedobaad Nr. 4, i 1882: Torpedobaad af I. Kl. „Hajen“, i 1894: som nu) har samme Maskineritype som Patrouillebaad Nr. 1; Hovedmaskinen er vist i Fig. V, 3 og paa Blad VIII, Kedlen er omtrent som den i Fig. II, 3 fremstillede, og Maskinordningen er vist i Fig. XX, 3.

Begge Cylindre have Damptrøjer og Thornycroftglidere; LT-glideren findes mellem Cylindrene. Der er Haandgangskiftning med Snække.

Overfladekondensatoren er indrettet til tillige at kunne arbejde med Indsprøjtning. Luftpumpen trækkes ved Balance fra HT-krydshovedet. Cirkulationsmaskinen er opstillet om B B foran for Kondensatoren. To enkeltvirkende Trunkfødepumper og en lignende Lastpumpe trækkes ved Snække fra Krumtapakslens Forende. Udvekslingsforholdet er 1 til $3^3/_4$. Paa hvert af Fødepumpernes Sugerør findes en Afspærringshane, saa at man kan lukke for en Pumpes Tilgang, naar dens Ventiler skulle efterses.

Krumtappene danne en Vinkel paa 90 ° med hinanden. Drivskruen, der er højreskaaren og af Staal, er beskyttet ved en Bøjle mellem Skrue- og Rorstævn.

Maskin- og Kedelrummene ere adskilte ved et vandtæt tværskibs Skod, der har en vandtæt Dør. Lokomotivkedlen, der er anbragt lidt om S B for at balancere Kondensatoren, er af Staal og har Staalkedelrør, men Ildkassen er af Jern. Der findes følgende Kedelbeslag: en Stopventil, to Sikkerhedsventiler, to Fødeventiler, en Skumhane, en Bundhane til at aabne fra Dækket, to Vandstandsglas, hvis Haner tillige kunne bevæges fra Maskinrummet, Trykmaaler, Ildslukker og selvlukkende Dæmpere. Paa Hoveddamprøret findes i Maskinrummet et Spjæld og en *Peets* Stopventil.

Blæsemaskinen er opstillet i Maskinrummet, Dampkedelpumpen paa Fyrpladsen. Den sidstnævnte kan pumpe Fødevand paa Kedlen enten fra Brønden, Kondensatoren eller Søen og pumpe Vand fra Lasten over Bord. Lufttrykpumpen, der oprindelig var opstillet i Maskinrummet, findes nu i Torpedorummet.

48. Torpedobaad af II. Kl. Nr. 3 (Aar 1880: Torpedobaad Nr. 5, i 1882: Torpedobaad af I. Kl. Søulven, i 1894: som nu) har et Sæt opretstaaende H- og LT-Trecylinder Mellemkammermaskiner med Overfladefortætning (Fig. V, 7) og en Lokomotivkedel omtrent som den i Fig. II, 3 viste. Maskinordningen er vist i Fig. XX, 4.

HT-cylinderen bæres paa Stativer, LT-cylindrene paa Søjler. Svalevandet gennemstrømmer Kondensatoren kun i een Retning: forfra agterefter. Cirkulationspumpens Turbine er anbragt i selve Svalevandsrummet lige for Rørpartiet (Fig. XXV, 5). Luftpumpen og den enkeltvirkende Fødepumpe ere fastboltede til Siden af HT-cylinderens Bagstativ; deres Stempel og Kolbe trækkes fra Sidearme paa HT-krydshovedet. Maskinen har ikke nogen Lastpumpe.

Vinklen mellem HT-krumtappen og hver LT-krumtap er 130 °, saaledes at Vinklen mellem LT-krumtappene indbyrdes bliver 100 °. Skruen er nærmest som den „nyere franske Skrue".

Kedlen og Blæseren er i det væsentlige som i Nr. 2. Dampkedelpumpen er opretstaaende og kan bevæges med Haandkraft.

49. Torpedobaad af I. Kl. Sværdfisken (Aar 1881: Torpedobaad Nr. 6, i 1882: som nu) har et Maskineri omtrent som Torpedobaad Nr. 2^{a}. Kedlen er vist i Fig. II, 3.

Den væsentligste Afvigelse er, at der findes en særskilt *Luftpumpemaskine,* som er en lille opretstaaende H- og LT-maskine, der er opstillet for om B B i Maskinrummet; Luftpumpen trækkes ved Balance fra LT-cylinderen; Centrifugalpumpens Turbine sidder paa Enden af Akslen, og to Lastpumper trækkes ved Snække fra dennes anden Ende. To Fødepumper bevæges fra Hovedmaskinens Aksel som i Nr. 2.

„Sværdfisken" er den eneste Torpedobaad, der har særskilt Luftpumpemaskine. Skønt en saadan frembyder forskellige Fordele, særligt for Torpedobaade, have dog Vanskelighederne ved at opnaa en let Hjælpemaskine, der kan gaa jævnt ved langsom Gang, været saa store, at man i alle efterfølgende Baade har foretrukket at lade Luftpumpen trække paa sædvanlig Maade fra Hovedmaskinen.

Kedlen, Blæseren og Dampkedelpumpen, der er en Specialpumpe, er som beskrevet for Nr. 2.

50. Torpedobaadene af II. Kl. Nr. 4 og 5 (Aar 1882) vare oprindelig medgivne Panserskibet Tordenskjold. Hver af dem har en opretstaaende H- og LT-Tocylinder Mellemkammermaskine med Overfladefortætning (Fig. V, 5) og en Lokomotivkedel omtrent som den i Fig. II, 3 viste. Maskinordningen er i det væsentlige som vist i Fig. XX, 6.

Hovedmaskinen med dens Pumper er i det væsentlige som i Nr. 2, men begge Glidere ere anbragte mellem Cylindrene og ere enkeltportede.

Lokomotivkedlen har en Yderskal af Staal, Ildkasse af Kobber og Kedelrør af Messing. Foruden de sædvanlige Kedelbeslag har den Dampledning til *hurtig Dampopsætning.* I Bunden af Kedlen findes nemlig en

selvlukkende Ventil med et Damprør til Dækket (Fig. XXVII, 17). Er der Damp i Kedlen, holdes Ventilen lukket af Trykket; skal Dampen sættes hurtigt op, ledes der Damp fra Moderskibet gennem en Dampslange og Røret til Ventilen; denne vil da aabne sig, naar den kan overvinde Trykket over den, og Kedelvandet vil hurtigt blive opvarmet af Dampen. Røret, der er forsynet med Hane, forgrener sig oven over Kedlen til Hjælpemaskinernes Damprør, for at man med Blæseren kan forcere Opfyringen, samtidig med at Kedelvandet varmes hurtigt op.

I Aaret 1898 forliste Nr. 5.

51. Torpedobaad af I. Kl. Delfinen (Aar 1883) havde oprindelig i det væsentlige samme Art Maskineri som Nr. 2 (Fig. II, 3, V, 3, Blad VIII og Fig. XX, 3), men i Aaret 1889 udtoges Lokomotivkedlen og erstattedes af to Vandrørskedler (Fig. II, 5). Luftpumpen trækkes fra LT-krydshovedet.

Vandrørskedlerne, der have en fælles Dampsamler om S B paa Fyrpladsen, arbejde med et Tryk af 10 Atm., hvilket er omkr. $1^1/_2$ Amt. højere end det oprindelige Kedeltryk. Kedlernes Damprør føre til Enderne af Dampsamleren; fra dennes Midte udgaar Hoveddamprøret, saaledes at Dampledningen er symmetrisk. Fra hver Kedel udgaa Damprør til Dampsamleren og til Hjælpemaskinerne; fra Paafyldningsstudsen for fersk Vand udgaar Damprør til Ildslukkeren, Dampvarmeapparatet, Fløjten og Trykmaaleren. Fra Hjælpemaskinernes Damprør udgaar der Stikrør til Skorstensfejeren, Straalelænserne, Dampkedelpumpen, Styremaskinen og Torpedorummets Smaamaskiner.

52. Torpedobaad af I. Kl. Hvalrossen (Aar 1884) har samme Art Maskineri som „Delfinen“ med Lokomotivkedel.

Centrifugalpumpen er opstillet agten for Kondensatoren; den kan tage Vand fra Lasten og pumpe det enten gennem Kondensatoren eller direkte over Bord ved Skiftning af en ved Tilgangen til Kondensatoren værende Klapventil.

Lokomotivkedlen er indrettet til hurtig Dampopsætning. Den har 27 Renseproppper med Terse.

53. Torpedobaadene af II. Kl. Nr. 6 og 7 (Aar 1884) vare oprindelig bestemte for Panserskibet Helgoland.

Maskineriet er som Nr. 4[s], dog er Ildkasse og Kedelrør af Jern, og Centrifugalpumpen kan tage Vand fra Lasten.

54. Torpedobaadene af II. Kl. Nr. 8 og 9 (Aar 1886) vare oprindelig medgivne Panserskibet Iver Hvitfeldt.

Maskineriet er som i Nr. 6 og 7; Baadene have Sideror.

55. Torpedobaadene af I. Kl. Støren og Søløven (Aar 1887) have hver et Sæt opretstaaende Trecylinder Tregangsmaskiner med Overfladefortætning (Fig. V, 4, se ogsaa „Springeren“: Blad XIV) og to Vandrørskedler, der oprindelig vare som den i Fig. II, 5 viste. Maskinordningen

er vist i Fig. XX, 5. Maskineriet er anbragt i Baadenes to midterste Rum; i det forreste findes Kedlerne med fælles Fyrplads og to Dampkedelpumper, i det agterste Hovedmaskinen med dens Hjælpemaskiner.

Cylindrene have Damptrøjer i Bund og Dæksler, HT-cylinderen tillige om den cylindriske Del. Afløbsrørene fra Cylindrenes Aftapningshaner udmunde i Skibssiden. HT- og MT-gliderne, der ere dobbeltportede Thornycroftglidere, ere anbragte mellem Cylindrene; den svære LT-glider findes mellem MT- og LT-cylindrene. LT-excentrikkerne ere sværere end de andre. Kvadranterne skiftes ved et Rat uden Knager, og Gangskiftningen lettes ved en Dampcylinder, hvis Glider bevæges ved et Haandtag fra Manøvrepladsen, og som lukker for Dampen, naar Gangskiftningen er udført.

Kondensatoren, der er cylindrisk af Kobberplade med fortinnede Messingrør, fortætter Spildedampen fra saavel Hovedmaskinen som alle Smaamaskinerne; de sidste ere: en Cirkulationsmaskine, en Blæsemaskine, en Gangskiftningscylinder, to Dampkedelpumper, en Styremaskine, to Lufttrykpumper og en Lysmaskine. I Nødstilfælde kan Spildedampen ledes til Luften paa sædvanlig Maade.

Luftpumpen, der er enkeltvirkende, bevæges ved Balancer fra LT-krydshovedet. Ventilerne ere af Kautsjuk. Topristen ligger løs i en Rille med Not og holdes paa Plads af Dækslet; Bundristen er fastholdt ved en Tap, der gaar gennem Pumpens Bund og spændes til ved en Møtrik under fra. Pumpens Stigerør gaar til Brønden; paa dens Dæksel findes desuden et Luft- og Overflodsrør. Brønden er opstillet paa Siden af Kondensatoren; paa dens Forkant findes en Sugehane, fælles for Føde- og Kedelpumperne, saaledes at disse kunne tage Fødevand enten fra Kondensatoren eller Brønden eller fra begge. Endvidere er Brønden forsynet med Vandstandsglas, Rensedør, Luftrør og et Rør, hvori Dampfælderne udmunde.

Cirkulationsmaskinen er opstillet foran for Kondensatoren. Svalevandet udstrømmer under Vandlinien. Der findes den sædvanlige Rensedør for Tang. Fra en Hane paa Centrifugalpumpen ledes Afkølingsvand til Hulrummene bag Styreplanerne og til Tryklejet; fra samme Ledning udgaar Stikrør til Afkøling af Hovedlejerne m. fl. Oprindelig bevægede Hovedmaskinen to Fødepumper gennem Snække ligesom i Nr. 2. I Aaret 1900 omdannedes disse Pumper til Lastpumper, og samtidig opstilledes en Weir's Dampfødepumpe ved Maskinrummets Forskod; dens Gang afpasses med Haanden, og den kan tage Vand fra Kondensatoren, Brønden, Søen eller Ferskvandskassen. Agter i Maskinrummet er opstillet et Spædevandsapparat med tilhørende Pumpe.

Hovedmaskinens Dampstemler ere af Staal, hver med fire Metalstempelringe; de kunne optages ved Hjælp af en Donkraft. Krumtappene danne Vinkler paa 120° med hinanden. Stævnrøret er vist i Fig. XXVI, 5; det er af Støbestaal og har istøbt hvidt Metal, som ved Fordybninger i Røret er hindret i at krybe ud; Røret fyldes med smeltet Talg.

Vandrørskedlerne havde oprindelig ved Enderne en Række Rør, Krydsrørene, som vare stærkere bøjede end de andre for at danne Vandvæg og derved formindske Murværket ud for Fyret. Da disse Rør hindrede Rensningen af Kedlens øvrige Rør, bleve de fjernede (§ 69). Kedelrørene have nu den i Fig. II, 7 a og b viste Form. I Dampkamret er der cirkelformede Zinkplader, som gennem Kobberledninger ere i ledende Forbindelse med Kamrets Plader. I Vandkamrene bestaar Zinken af lange runde Stænger, skruede i Jerntværstykker. Adgang til de sidstnævnte Kamre sker gennem Døre i Skodderne ved Kedlernes Bagender. Kedlerne have Ildslukkere, og deres Stopventiler ere hurtiglukkende.

Blæsemaskinen findes om S B for i Maskinrummet, selve Blæseren i Kedelrummet. Foruden Ferskvandskassen i Maskinrummet er der to Ferskvandstanke i Torpedorummet. Der er to Dampkedelpumper. Dampvarmeapparatet har Udblæsning over Bord, eller Fortætningsvandet ledes gennem Dampfælder til Brønden.

56. Torpedobaadene af I. Kl. Narhvalen og Havhesten (Aar 1888); deres Maskineri er i alt væsentligt som „Størens". LT-glideren har Bærecylinder; Dampfødepumpens Gang afpasses ved Svømmer i en Brønd. Paa Smaamaskinernes Spildedamprør er der Olieseparator.

Der findes et Halvskod i Kedelrummet.

57. Torpedobaadene af II. Kl. Nr. 10 og 11 (Aar 1888) vare oprindelig medgivne Krydserkorvetten Valkyrien. Hovedmaskinen, der i alt væsentligt er som Nr. 8^s, er vist i Fig. V, 5. Hver af Baadene har en Vandrørskedel, der er vist i Fig. II, 5, men Enderørene ere borttagne.

Maskinordningen er vist i Fig. XX, 6.

58. Patrouillebaadene Nr. 4 til 7 (Aar 1889) have et Maskineri, der i alt væsentligt er som Torpedobaad Nr. 10^s. Maskinordningen er vist i Fig. XX, 7.

I Maskinrummet findes en Lysmaskine, hvis Motor i Nr. 4 og 5 er en Parsons Turbine, i Nr. 6 og 7 en Enkeltcylindermaskine.

59. Torpedobaadene af II. Kl. Nr. 12 og 13 (Aar 1889) have hver en opretstaaende Trecylinder Tregangsmaskine med Overfladefortætning (Fig. V, 6) og en Vandrørskedel som den i Fig. II, 5 viste med Enderørene borttagne. Maskinordningen er vist i Fig. XX, 8.

Cylindrenes Bunde og Dæksler danne Damptrøje. HT-cylinderen har Stempelglider, de to andre Cylindre dobbeltportede Thornycroftglidere. Maskinen trækker Luft-, Føde- og Lastpumperne paa sædvanlig Maade. Der er særskilt Centrifugalpumpemaskine.

Hoveddamprøret er af Staal. Dampkedelpumpen er opretstaaende.

60. Torpedobaad af I. Kl. Springeren (Aar 1891) har et Sæt opretstaaende Trecylinder Tregangs Mellemkammermaskiner med Overfladefortætning (Blad XIV) og to Vandrørskedler (Fig. II, 7). Maskinordningen er som i Fig. XX, 5.

Damptrøjer og Glidere ere som i Torpedobaad Nr. 12. Fødebrønden har Svampfilter. Oprindelig bleve Luft-, Føde- og Lastpumperne trukne af Hovedmaskinen; i Aaret 1903 opstilledes en Weir's Dampfødepumpe, og Fødepumperne omdannedes til Lastpumper.

Kondensator, Cirkulationsmaskine, Brønd, Ferskvandskasse, Spædevandsapparat, Blæsemaskine, Vandrørskedlerne og en Owens Dampkedelpumpe ere som sædvanligt i Torpedobaade; der er intet Skod mellem Kedlerne.

Fig. XXVI, 6 viser Baadens ejendommelige Trykleje; dette bestaar af to Halvdele, som kunne forskyde sig lidt mod eller fra hinanden. Fra den ene Halvdel udgaar to Led til den ene Ende af to korte, toarmede Vægtstænger, hvis anden Ende udgaar fra den anden Halvdel, medens deres Omdrejningstappe overføre Drivtrykket til Baaden gennem to Strævere. Bærer den ene Halvdel haardere mod dens Trykringe, end den anden Halvdel mod dens Trykringe, ville de to Halvdele nærme sig hinanden, til de bære ens. Paa denne Maade sikrer man sig, at Tryklejet slides ens og jævnt, og at Trykket saa nær som muligt bliver lige stort paa alle Trykringene.

61. Torpedobaadene af I. Kl. Nordkaperen og Makrelen (Aar 1893) har et Maskineri, der i alt væsentligt er som „Narhvalens". Fig. XXIV, 5 viser Gangskiftningscylinderen med Haandglider (jvfr. § 44).

Skrueakslen har løs Kobling ved Samlingen med den øvrige Akselledning, for at den kan trækkes agterefter. Paa Stævnrørets Agterkant findes en Cederwall's Pakdaase. Der er Halvskod mellem de to Vandrørskedler.

62. Patrouillebaadene Nr. 8 og 9 (Aarene 1894—95) have hver et Sæt opretstaaende Tocylinder H- og LT-Mellemkammermaskiner med Overfladefortætning (Fig. V, 8) og en Vandrørskedel (Fig II, 7). Maskinordningen er som den i Fig. XX, 7 viste.

Paa Forkant af hver Cylinder er der en Stempelglider, som vandrer i Metalforinger. Kondensatoren, der er af Messingplade, indvendig fortinnet. Cirkulationsmaskinen, Luftpumpen, der har Pladeventiler med Spiralfjedre, Brønden, der har Svampfilter, Spildedampventilen, Ferskvandskassen, Blæseren med dens Maskine, samt Kedlen med dens Beslag og Rørledninger ere som sædvanligt i Torpedobaade.

Der er to Owens Dampfødepumper, den ene er opstillet i Maskinrummet, den anden i Kedelrummet. De kunne begge tage Vand fra Brønden, Kondensatoren og Søen. Lastpumpen trækkes direkte fra en Tap paa Krumtapakslens Forende. I Nr. 8 er der anbragt en Fødevandsforvarmer og Renser af *Pape-Hennebergs* Patent. I Nr. 9 har der oprindelig været en *Normands Forvarmer*, men den er senere udtagen af Baaden.

63. Torpedobaad af I. Kl. Hajen (Aar 1896) har et Sæt noget skraatstillede Fircylinder Tregangs Mellemkammermaskiner med Overfladefortætning (Fig. V, 9) og to Vandrørskedler (Fig. II, 7). Maskinordningen er i det væsentlige som i Fig. XX, 9.

Da Baaden skulde have et kraftigt Maskineri, kunde man ikke tage en Trecylindermaskine, LT-cylinderen vilde da blive for stor. Desuden maatte der tages Hensyn til de store skiftende Kræfter og Svingkræfter, og man valgte derfor den Type og Størrelse, som anvendtes til den ene Hovedmaskine i de Torpedobaadsjagere, Firmaet Thornycroft den Gang byggede til fremmede Mariner.

Hovedmaskinen bestaar af to af hinanden uafhængige Cylinderpar, nemlig HT- og MT-cylindrene, og de to LT-cylindre (Fig. XV, 2 a). For at formindske de skiftende Svingkræfters Arme, ere Cylindrene i hvert Par bragte saa tæt til hinanden som muligt, hvorved tillige opnaas, at Maskinen optager mindre Plads i langskibs Retning. Cylinderakserne staa derfor skævt for hinanden, saaledes at HT- og forreste LT-cylinder ere skraatstillede til B B, de to andre Cylindre til S B. For sammenhørende Cylindre danne Krumtappene med hinanden en Vinkel, som er $155^0 = 180^0 \div$ Vinklen mellem Cylinderakserne; deres op- og nedgaaende Dele ville da altid bevæge sig modsat hinanden og samtidigt være i Dødpunktet. Da Krumtappanderne ere lange, og Cylindrene slutte tæt sammen, er der ikke Plads til et Hovedleje mellem hvert Pars sammenhørende Cylindre, og disses Krumtappe have derfor en fælles Krumtaparm. Ved denne Ordning er tillige opnaaet, at Trykkene mellem Akslen og Hovedlejerne ere ophævede over hele Slaget. Vinklen mellem Cylinderparrenes Krumtappe er 90^0, saaledes at Vinklerne mellem MT- og LT-krumtappene ere henholdsvis 90^0 og 65^0.

I Stedet for de sædvanlige For- og Bagsøjler har hver Cylinder to centrale Søjler, som tillige ere Bolte for Hovedlejernes Dæksler (Fig. 2 b og c). Herved komme Søjlerne tæt til Akslen, og da de omtrent ere i Linie med Stempelstangen, kunne de direkte optage Stempeltrykket, saa at Tværstræberne kunne gøres lettere. Hovedlejernes Dæksler have Indsnit, for at de let kunne smøges fri af Søjlerne. Man sikrer sig mod, at disse ryste løs, ved Kiler, som spændes mod deres Ender, hvorved Spilderum ved Skruegængerne undgaas (Fig. 2 c). Maskinen har ingen Bundramme; denne er erstattet af en solid Underbygning i Baaden og en stiv Stangforbindelse mellem Tværstræberne.

I Maskinlæren vises, hvorledes Tabet ved Dampens Nedslag formindskes ved Sammentrykning af Dampen i Cylinderen. For at kunne forene en god Sammentrykning af Dampen i Cylindrene med en regelmæssig Gang af Maskinen er der paa „Hajens“ HT- og MT-cylindre anvendt *Nordmands Sikkerhedsventiler;* disse ere boltede til Cylindrene (Fig. XXVII, 20). Ventilernes Underside er i Forbindelse med vedkommende Cylinderendes skadelige Rum, medens Rummet over dem udmunder i vedkommende Cylinders Udstrømningsgang. Trykket i denne, hvilket er det samme som Trykket i den efterfølgende Cylinders Gliderkasse, holder Ventilerne lukkede, indtil Dampens Tryk under disse ved Sammentrykning bag Stemplet er blevet

saa stort, at det kan aabne dem. Den gennem vedkommende Ventil udstrømmende Damp, hvis Mængde dog ikke er stor, vil gaa til Gliderkassen i den efterfølgende Cylinder og udrette nyttigt Arbejde i denne. En paa Ryggen af Ventilerne anbragt Fjeder skal kun sikre, at Ventilen lukkes hurtigt. Normands Ventiler yde desuden stor Sikkerhed mod Cylindersprængning som Følge af for højt Tryk, fordi de aabnes ved et lavere Tryk end det største Tryk i Cylindrene, medens de sædvanlige Sikkerhedsventiler paa Cylindre i Reglen ere belastede til et betydeligt højere Tryk end Dampens højeste Tryk inden i Cylinderen, for at undgaa Damplækage gennem dem.

HT- og MT-cylindrene have Damptrøjer saavel uden om dem som i Dæksler og Bunde; LT-cylindrene have kun Damptrøjer i Dæksler og Bunde. Kraftdamp gaar i en ubrudt Strøm gennem Dæksler og Bunde samt Bæltet uden om de to første Cylindre til en Dampfælde, der udtømmer i Brønden. Som det vil fremgaa af Fig. XV, 1 a, ere Bundene særskilte Støbninger, der ere fastboltede til Cylindrene.

HT- og MT-gliderne ere Stempelglidere, LT-gliderne dobbeltportede Thornycroftglidere med gennembrudte Rygge for Dampafgang. Disse Glidere ere aflastede ved, at en Støbejernsring holdes ind mod Gliderryggen ved fire Staalfjedre. Ringen er tætnet i Gliderkassedækslet ved Hjælp af Tætningsringe ligesom i et Dampstempel. Gliderne trækkes ved Excentrikker og Kvadranter paa sædvanlig Maade. LT-gliderne have Bærestempler. Der findes en Gangskiftningsmaskine med Snække.

Kondensatoren, Luftpumpen, der ved Balancer trækkes fra agterste LT-krydshoved, Cirkulationsmaskinen, der gennem Snækkeoverførsel tillige trækker to Lastpumper, Brønden, Spædevandsapparatet, Ferskvandskassen og Weir's Dampfødepumpe, hvis Gang afpasses ved Svømmer i Brønden, ere af de tidligere beskrevne Typer.

Grydestemplerne, der hver have fire Metalstempelringe, hvile mod et Bryst paa Stempelstængerne, der, ligesom Forbindelsesstængerne, Kvadrantakslen og Akselledningen, ere hule. Der findes Modvægte paa forreste og agterste Krumtap.

Kedlernes Stopventiler kunne hurtiglukkes saavel fra begge Fyrpladser som fra to Steder i Maskinrummet og fra Dækket. Damprørene slutte sammen over Halvskoddet mellem de to Fyrpladser, og herfra udgaar et fælles Hoveddamprør af Staal. Paa agterste Kedelskod er der to Blæsere med deres Maskiner, og hver Fyrplads har sin Owens Dampkedelpumpe.

64. Torpedobaadene af I. Kl. Havørnen og Søbjørnen (Aar 1897 og 98) have hver et Sæt opretstaaende Fircylinder Tregangs Mellemkammermaskiner med Overfladefortætning (Fig. V, 10 og for „Søbjørnens" Vedkommende Fig. XV, 1) og to Vandrørskedler (Fig. II, 7 a og b). Maskinordningen er vist i Fig. XX, 9.

I det væsentlige er Hovedmaskineriet som „Hajens", dog ere alle fire

Cylindres Midtlinier parallele og opretstaaende, Rækkefølgen er som i „Hajen“. Sammenhørende Cylindre ere solidt fastboltede til hinanden, medens de to Cylinderpar kun ere fastbundne for oven ved en leddet Stang. Bundrammens Sider ere af Kanalstaal, hvortil de støbte Staaltværstræbere ere fastboltede. HT- og MT-krumtappene danne en Vinkel paa 180° med hinanden, og samme Vinkel er der mellem de to LT-krumtappe, medens Vinklen mellem de to Krumtappe er 90°.

Alle Cylindrenes Toppe og Bunde, der ere støbte af Staal, have Damptrøjer, hvortil føres Damp af Kedeltrykket. HT-cylinderen har Stempelglider med Inderafskæring, de tre andre Cylindre Kanalglidere, aflastede ved Skjolde og baarne af Bærestempler, hvis Oversider for MT-cylinderen er i Forbindelse med andet Mellemkammer og for LT-cylindrene til Kondensatoren. Der er Gangskiftningsmaskine med een Cylinder, Skiftehaner, Snække samt Rat til Gangskiftning med Haandkraft.

Da Brystet paa Stempelstangen, hvor imod Stemplet hviler, er større i Diameter end selve Stangen, maa Bundringen i Cylinderpakdaasen samt den løse Foring i Stopbøsningen være i to Halvdele, for at Stangen kan udtages.

Krydshovedernes Sko ere af støbt Staal med indlagt hvidt Metal. Styreplanerne ere Staalplader med paaskruede Metalkasser til Afkølingsvand. I Krydshovedpanderne er indlagt hvidt Metal. Gennem Forbindelsesstangens Hulhed er der fra en fastskruet Smørekop ført Smørerør til Krumtappanderne; disse have desuden Centrifugalsmøreapparat.

Kondensatoren, der er af Metalplade med Dæksler af Kobber, Luftpumpen, Fødebrønden, Cirkulationsmaskinen, der tillige trækker en Lastpumpe, Dampfødepumpen, Spædevandsapparatet, Ferskvandskassen, Kedlerne med deres Beslag — de største ere støbte af Staal, — Dampkedelpumperne og Blæsemaskinerne ere i det væsentlige som i „Hajen“. Spædevandsfordamperens Pumpe bestaar af to enkeltvirkende Pumper, hvoraf den ene føder Søvand paa Fordamperen og den anden Spædevand fra Kondensatorens Fortætningsrum paa Ferskvandskassen, naar man laver Spædevand, uden at Hovedmaskinen er i Gang.

Koblingen til Skrueakslen er løs, saa at denne kan trækkes agterefter, naar Koblingen aftages. Tryklejet er hult til Afkølingsvand og støbt af Fosforbronce (Fig. XXVI, 8); det har Hvidtmetal-Slidflader og holdes frit svævende over Baadens Bund ved to svære Beslag. I den agterste Ende af Stævnrøret, der er af Staal (Fig. 7), findes en Støbejerns Bøsning med istøbt hvidt Metal. Bøsningen er fast forbunden til Agterstævnen ved en Krave med Skruer, saa at den kan udtages. Stævnrøret er forsynet med Talgpumpe og Luftrør.

Paa Blad XXIII er vist Maskinrørledningerne i „Søbjørnen“. Fig. 1 a er en Sidetegning af Maskin- og Kedelrummet, b en Plantegning af de samme Rum, c er Maskinrummet set forfra, d er Agterkant af Maskin-

rummet set agterfra (B B^s Side), e er Forkant af Maskinrummet, set agterfra (S B^s Side), f er Spædevandsapparatet, set fra B B, og g er Dampkedelpumpen set fra B B.

Damprør:

1. mellem Kedler,
2. Hoveddamprør,
3. første Mellemdamprør,
4. andet — ,
5. til Forskib,
6. - Agterskib,
7. - Straalelænser paa Fyrpladser,
8. fælles for Dampkedelpumper,
9. til enkelte — ,
10. - Dampfløjte,
11. - Rensning af Kedelrør,
12. - Varmeledning,
13. - hurtiglukkende Stopventiler,
14. - Hjælpemaskiner om S B,
15. - — - B B,
16. - Blæsemaskiner,
17. - Dampfødepumpe,
18. - Spædevandsfordamperens Pumpe,
19. - — Snegle,
20. - Gangskiftningsmaskine,
21. - Paaslip til LT-cylinder,
22. - Straalelænser i Maskinrummet,
23. - Cirkulationsmaskine,
24. - Dampfødepumpens Spjæld,
25. - Styremaskine og Straalelænsere agter,
26. - Damptrøjer.
27. Rør til Oversiden af Bærestempler.
28. Damprør for Spædedamp til Kondensator.
29. Overblæsningsrør.

Spildedamprør:

30. Hovedspildedamprør,
31. til Luft,
32. fra Styremaskine,
33. - Hjælpemaskiner,
34. - Gangskiftningsmaskine,
35. - Cirkulationsmaskine,
36. - Blæsemaskiner,
37. - Dampfødepumpe,
38. - Spædevandsfordamperens Pumpe,

39. fra Dampkedelpumper,
40. - hurtiglukkende Stopventiler,
41. - Dampfløjte,
42. - Forskib,
43. - Sikkerhedsventiler.

Aftapning fra:

44. Spædevandsfordamper til Last,
45. — Snegle til Brønd,
46. Separator til Brønd,
47. Trøje - — .

Centrifugalpumpe:

48. Tilgang fra Sø,
49. — - Last,
50. Afgang.

Luftpumpe:

51. Sugerør fra Kondensator,
52. Afgang til Brønd,
53. Overflodsrør til Brønd,
54. Luftrør paa Brønd.

Dampfødepumpe:

55. Sugerør fra Brønd,
56. — - Kondensator,
57. — - Ferskvandskasse,
58. — - Sø,
59. Trykrør til Kedler,
60. — - Ferskvandskasse,
61. Spæderør.

Fordamperens Pumpe:

62. Sugerør fra Kondensator,
63. — - Sø,
64. Trykrør til Fordamper,
65. — - Ferskvandskasse.

Lastpumpe:

66. Sugerør fra Maskinrum for,
67. — - — agter,
68. Afgang.

Dampkedelpumpe:

69. Sugerør fra Brønd m. m.,
70. — - Sø,
71. Rør mellem Suge- og Trykledning,
72. Trykrør til Kedler,
73. — - Dæk,
74. Straalelænseres Sugerør,

75. Straalelænseres Afgang,
76. Udblæsning fra Kedler,
77. Fylderør til Ferskvandskasse,
78. Luftrør paa — .

Fig. 2 giver en skematisk Fremstilling af Fødeledningen:

A. er Dampfødepumpen,
B. - Dampkedelpumperne,
C. - Luftpumpen,
D. - Fødebrønden,
E. - Kondensatoren,
F. - Ferskvandskassen.

Luftpumpe:

1. Sugerør fra Kondensator,
2. Afgang til Brønd.

Dampfødepumpe:

3. Sugerør fra Brønd,
4. — - Kondensator,
5. — - Sø,
6. — - Ferskvandskasse,
7. Spæderør,
8. Trykrør til Kedler.

Dampkedelpumper:

9. Sugerør fra Brønd m. m.,
10. — - Sø,
11. Trykrør til Kedler.

65. Slutningsbemærkninger. Ved Anskaffelsen af de første Torpedobaade maatte man paa Grund af manglende Erfaring om Vægtfordeling og Kedlernes Forceringsevne nøjes med paa Modtagelsesprøverne at konstatere, at den af Fabrikanten i sit Tilbud opgivne Hastighed af Baaden var opnaaet; man savnede Kendskab til, under hvilke Forhold (Dybgaaende, Forbrændingshastighed, Vanddybde o. s. v.) den burde være opnaaet; særligt kendte man ikke med Sikkerhed Størrelsen af de Vægte, der burde findes om Bord under Prøven som Erstatning for manglende Inventar, Gods, Kul, Vand, Proviant, Vaaben m. m.; da Fabrikanten var interesseret i, at den om Bord værende Vægt var saa lille som muligt, løb Baadene med et for let Dybgaaende paa Modtagelsesprøverne. Ligeledes havde man ingen Erfaring for, hvor høj en Forcering det var forsvarligt at gaa til med Lokomotivkedler. Disse bleve derfor forcerede ved en langt højere Forbrændingshastighed, end de kunde taale, naar Prøven gentoges. Af begge Grunde blev Forskellen mellem Baadenes Hastighed paa Modtagelsesprøverne i England og den, de opnaaede her hjemme, fuldt udrustede, meget stor; i f. Eks. Torpedobaad Nr. 2 vare de to Hastigheder henholdsvis $20^1/_4$ og 16 Knob.

Efterhaanden forøgedes Vægtene paa Modtagelsesprøverne, og Forceringen begrænsedes, men Følgen var ogsaa, at Hastigheden paa disse Prøver faldt, til den i „Hvalrossen“ kun var $18^1/_3$ Knob.

Ved Indførelsen af de lette, til Forcering godt egnede Vandrørskedler steg Hastigheden atter, ogsaa som en Følge af Forøgelsen i Deplacementet. Hastigheden paa Prøverne holdt sig nu mellem 20 og 24 Knob, „Springeren“ undtaget. I de senest byggede Baade kan der nu paa Togt med godt indøvet Maskinpersonel og gode Kul i Reglen opnaas samme Hestekraft, om end ikke samme Hastighed, som paa Modtagelsesprøverne.

For at kunne bære en kraftigere Armering og de for længere Ophold i Søen nødvendige Udrustningsgenstande er Baadenes Størrelse gradevis vokset fra Torpedobaad Nr. 2, der oprindelig var en Torpedobaad af I. Klasse, til den sidste Baad: „Søbjørnen“; „Springeren“ danner dog en Undtagelse; ligeledes fra Torpedobaad af II. Kl. Nr. 4 til Nr. 13, og fra Patrouillebaad Nr. 1 til Nr. 9.

For Tiden gaar Tendensen nærmest i Retning af at forøge saavel Maskindelenes Styrke som Godstykkelsen af Kedelrørene. Dette er ensbetydende med en Formindskelse af Hastigheden, en større Sikkerhed i Driften og i Opnaaelsen af den paa Modtagelsesprøverne fundne Hastighed samt færre Vedligeholdelsesomkostninger.

I Torpedobaade o. l. vil man vedblivende anvende Hurtigkedler, trods de store Udgifter til Rensning og Vedligeholdelse. Om man som Drivmaskiner vil indføre Dampturbiner, maa Tiden vise.

VI. Dampbarkasser.

66. Barkasser af II. og III. Kl. De ældste Barkasser havde simple Enkeltcylindermaskiner uden Fortætning (omkr. Aaret 1870). Fig. VI, 1 viser Maskinen i en nu ophugget Barkas: den første „Staalbaad“. Maskinen, der havde Krydshoved med dobbelt Styr, Kasseglider og almindelig Kvadrantbevægelse, var fastboltet til Kedlens Bagvæg. Et Svinghjul bidrog til at give Maskinen en jævn Gang og til at holde Krumtappen fra at stille sig paa Dødpunktet. Fødepumpen blev trukken af en Excentrik.

For at gøre Maskinen mere manøvredygtig gik man omkr. Aaret 1880 over til at forsyne den med to Cylindre. I de første Maskiner hvile de to lige store Cylindre paa støbte Stativer med dobbelt Styr for Krydshovederne, Kasseglidere og almindelig Kvadrantbevægelse (Fig. 2). Gangskiftningen udføres med et Haandtag, der bærer en Stopper, som af en Fjeder spændes ind i Hak paa en fastsiddende Bue. Alle Pander ere af Metal uden Slidflader af hvidt Metal. Agterste Hovedleje er tillige Trykleje. To Fødepumper ere fastboltede til Bundrammen (Fig. XXV, 9);

paa Krumtapakslens Forende sidder en Excentrik, der omsluttes af en Bøjle, hvis to Halvdele ere støbte i eet med Fødepumpernes Kolber.

I nyere Maskiner (omkr. Aaret 1885) ere Cylindrene baarne paa Søjler, saaledes at Krydshovederne kun have enkelt Styr (Fig. VI, 3). Gangskiftningshaandtaget har en Klemskrue, hvormed det kan spændes fast mod en fra en Tap paa den ene Cylinder udgaaende Stang.

I ovennævnte Maskiner kan Spildedampen føres enten direkte til Skorstenen, hvor den forøger Trækken, eller den ledes først til en i Baadens Side anbragt Fortætningskasse af Kobber med Spildedamprør til Skorstenen og Sugerør til Fødepumperne. Undertiden er Damprøret ført i Snoninger gennem Kedeloptrækket, for at Spildevarmen kan tørre Dampen; paa lignende Maade kan Føderøret være ført gennem Optrækket, for at Fødevandet kan blive opvarmet paa Vejen til Kedlen.

Da de ovennævnte Maskiner nødvendiggør en stor Beholdning af fersk Vand i Baaden til Kedlens Forsyning med Fødevand, idet man af Hensyn til Kedlens Utilgængelighed for Rensning maatte undgaa at benytte salt Fødevand, og Spildedampen ofte fører Vand med sig gennem Skorstenen, hvad der kan tilsøle Baaden og de om Bord værende, gik man omkr. Aaret 1890 over til at benytte Overfladefortætning og H- og LT-maskiner. Fig. 4 viser en saadan Maskine, der i Hovedsagen er indrettet som den foregaaende. Luftpumpen trækkes enten ved en Excentrik (Fig. 8) eller ved en almindelig Balance (Fig. 4).

Af indenbords Kondensatorer, der forøvrigt ogsaa ere anvendte uden Luftpumpe, benyttes den i Fig. 7 viste. Den har vandrette Rør, og Svalevandet trykkes gennem disse ved Baadens Fart gennem Vandet. Fig. 8 viser en udenbords Kondensator; den bestaar af to lange, til Baadens Bund udenbords befæstede og ved Enderne lukkede Rør, som holdes kolde ved af Baaden at blive trukne gennem Vandet; Luftpumpen suger fra det laveste Sted. Paa Maskinens Spildedamprør findes en Tregangshane, hvormed Spildedampen kan ledes enten til Kondensatoren eller til Skorstenen gennem en Separator, som standser det medrevne Vand.

I Dampbarkas Nr. 26, der under Isforhold benyttes som Færgebaad, findes en H- og LT-maskine uden Fortætning (Fig. 6). Inden Spildedampen gaar til Skorstenen, gennemstrømmer den en Forvarmer for Fødevandet, idet dette uden en saadan vilde være for koldt til at blive pumpet paa Kedlen. Cylindrene bæres dels paa drejede Forsøjler, dels paa støbte Bagstativer.

Dampbarkasser have i Reglen Metalstævnrør med Pokkenholts Slidflader til Skrueaksler af Metal eller Staal, overtrukne med Metal, og Metalskruer med faste Blade.

Sædvanligt benyttes en Barkaskedel med vaad Bund (Fig. I, 6); den har Metalrør og Damphat samt Blæserør i Skorstenen. Fyrpladsen vender forefter. Skorstenen kan lægges ned.

Ved Maskinen er opstillet en Haandpumpe, der kan pumpe Vand fra Ferskvands- og Fortætningskassen samt fra Søen paa Kedlen og fra Lasten over Bord.

67. Barkasser af I. Kl., der ogsaa benævnes Vedetbaade, have en opretstaaende Tocylinder H- og LT-Mellemkammermaskine med Overfladefortætning (Fig. VI, 5) og en Thornycrofts Vandrørskedel (Fig. II, 4). Maskinordningen er vist i Fig. XXI, 4.

Maskinen er af den sædvanlige Torpedobaadsmaskintype; dens Krydshoveder have enkelt Styr, Krumtappene Modvægte, Gliderne ere aflastede ved Skjolde og bevæges af Joys Glidermekanisme; Gliderkasserne findes derfor paa Siden af Cylindrene. Luftpumpen trækkes ved Balance fra LT-krydshovedet, en Føde- og en Lastpumpe ved Snækkebevægelse fra Krumtapakslen.

Kondensatoren, der er af Messing, er anbragt tværskibs agten for Hovedmaskinen; der er særskilt Cirkulationsmaskine. Er Fortætningsapparatet i Uorden, kan Spildedampen ledes direkte over Bord.

Kedlen arbejder med kunstig Træk efter Systemet: lukkede Askegrave; Blæseren er anbragt i en Udbygning om B B ud for Fyrpladsen, og en Kanal leder Luften fra Blæseren langs Dørken til Askegraven. Ved et Dæmperspjæld standses Lufttilførselen under Indfyringen. Som Reservefødemidler anvendes Haandpumper, Dampkedelpumper eller Straalelænsere.

Rørledningerne i Fig. XXI, 4 ere følgende:

1. Hoveddamprør.

Damprør:

2. til Blæser,
3. - Straaleføder,
4. - Cirkulationsmaskine,
5. - Straalelænser.
6. Overblæsningsrør.
7. Hovedspildedamprør.

Spildedamprør:

8. fra Blæser,
9. - Cirkulationsmaskine,
10. - Kondensator til Luft.
11. Luftpumpens Sugerør,
12. — Afgangsrør.
13. Centrifugalpumpens Sugerør,
14. — Afgangsrør,
15. Svalevandets Afgangsrør.

Fødepumper:

16. Sugerør fra Vandkasser,
17. — - Sø,
18. — - Fødebrønd.

19. Rør mellem Vandkasser.
20. Føderør til Kedel.
21. Lastpumpens Afgangsrør.

Haandpumpe:

22. Sugerør fra Last,
23. Rør fra Fødeledning,
24. Trykrør til Sø,
25. — - Kedel.

Straaleføder:

26. Sugerør,
27. Trykrør til Kedel.

Straalelænser:

28. Sugerør fra Last,
29. Afgangsrør til Sø.
30. Bundudblæsning.

VII. Hovedmaskineriet i Almindelighed.

68. Materialier. *Hovedmaskinerne.* I den Tidsperiode, de i det foregaaende beskrevne Skibsmaskinerier ere blevne forfærdigede, altsaa fra omkr. Aaret 1870 til Aaret 1904, ere Bestræbelserne gaaede ud paa at gøre Maskineriet mere økonomisk og ved forbedrede Konstruktioner, Anvendelsen af stærkere Materialier og større Stempel- og Forbrændingshastigheder at formindske Maskinerivægten og endelig ved Benyttelsen af Vandrørskedler at forhøje Skibets Kampværdi. At de i ovennævnte Henseender opnaaede Fremskridt tillige have været forenede med Formindskelse i Maskineriets Bekostning skyldes foruden andre Aarsager de særlige Forhold, hvorunder Maskinerierne ere blevne anskaffede.

I nedenstaaende Fortegnelse over de vigtigste Maskindeles Materialier forstaas ved ældre Skibe saadanne, som ere byggede omkr. Aaret 1870, ved nye Skibe: „Herluf Trolle“ m. fl.

Type eller Maskindel.	Ældre Skibe.	Nye Skibe.
Dampmaskintype	LT- eller H- og LT-mask.	Tregangsmaskiner.
Mekanisme	Trunk eller tilbagevirk.	Direktvirkende.
Beliggenhed	Liggende.	Opretstaaende.
Cylindre	Støbejern.	Støbejern.
Deres Dæksler	Støbejern.	Støbt Staal.
Damptrøjer	Findes ikke.	paa alle Cylindre.
Beklædning	Filt og Mahogni.	Asbest og Staalplade.
Stativer og Bundramme.	Støbejern.	Støbt Staal.

Type eller Maskindel.	Ældre Skibe.	Nye Skibe.
Stempler	Støbejern, dobbelte.	Støbt Staal, enkelte.
Pakdaasepakninger	Blød.	Metallisk.
Krydshovedstyr	Dobbelt.	Enkelt.
Bevægende Dele	Smedejern.	Blødt Staal.
Pander	Metal.	Støbt Staal.
Glidere	Kasseglidere.	Stempel- og Kanalglidere.
Kvadranter	Slidse, af Smedejern.	Skinne, af blødt Staal.
Kvadrantklodser	Metal.	Støbt Staal.
Excentrikbøjler	Metal.	Støbt Staal.
Excentrikskiver	Støbejern.	Støbt Staal.
Gangskiftning	Ved Haandkraft.	Ved Dampkraft.
Drejning	Ved Haandkraft.	Ved Dampkraft.
Kondensator	Rektangulær, Støbejern.	Cylindrisk, Metalplade.
Cirkulationspumper	Dobbeltv., tr. af Maskinen.	Særskilt Maskine.
Luftpumper	Dobbeltv., tr. af Maskinen.	Enkeltv., tr. af Maskinen.
Fødepumper	Enkeltv., tr. af Maskinen.	Dampfødepumper.
Lastpumper	Enkeltv., tr. af Maskinen.	Enkeltv., tr. af Maskinen.
Akselledning	Massiv, af Smedejern.	Hul, af Akselstaal.
Stævnrør	Metal med Pokkenholt.	Staal med hvidt Metal.
Skrueaksler	Overtrukne med Metal.	Nøgne med Oliepakdaaser.
Drivskruer	Almindeligt Metal.	Manganbronce.
Store Ventiler	Støbejern.	Støbt Staal.
Søforbindelser	Kingstonventiler.	Søventiler.
Hoveddamprør	Loddede Kobberrør.	Bevikl. Kobberrør, Staalrør.

Det vil ses, at Smedejern ikke benyttes nu til Dags, og Støbejern fortrænges mere og mere af støbt Staal. For at sikre sig mod Ulykker ved Sprængning af dampførende Dele, har man indført hurtiglukkende Ventiler, og ved Trykprøver undersøgt Delenes Styrke.

69. Kedlerne. Hvad først Ildrørskedlerne angaar, da er man gaaet fra høje til lave cylindriske Kedler, fra Smedejerns til Staalplader i Yder- og Inderskal, fra glatte til bølgede Kanaler, fra Messing- til Jern- eller Staalrør, fra Sikkerhedsventiler med indirekte Vægtbelastning til direkte Fjederbelastning o. s. v.

Damp- og Vandkamrene i Vandrørskedler have lige siden disses Indførelse været af Staal. Derimod har Kedelrørenes Materiale undergaaet Svingninger, som nu skulle nærmere omtales.

Firmaet Thornycroft havde i Aaret 1889 leveret til Flaaden: Torpedobaadene Støren, Søløven, Narhvalen, Havhesten samt Nr. 10 til 13, alle med Vandrørskedler, ligeledes Maskineriet til Patrouillebaadene Nr. 4 til 7, de nye Vandrørskedler til „Delfinen“ vare under Arbejde, og man forhandlede med

Firmaet om Kedlerne til „Gejser“ og Maskineriet til Torpedobaaden Springeren. Da Rørene vare tærede paafaldende hurtigt i Kedlerne i den spanske Torpedobaad Ariete, som, tilligemed „Støren“ og „Søløven“, en fransk og en engelsk Torpedobaad, vare de første Torpedobaade, der havde Hurtigkedler, bestemte Firmaet sig for at prøve, om ikke et andet, mod Tæring mere modstandsdygtigt Materiale end svejste Staalrør, der ogsaa var anvendt i vore Baades Kedler, kunde benyttes, og det byggede derfor en Forsøgskedel med Messingrør. Paa „Størens“ og „Søløvens“ Togt i 1889 indtraf der nogle Lækager paa Rørene; da Baadenes Kedler kun vare to Aar gamle, blev det nødvendigt ogsaa herhjemme at undersøge, om det ikke var muligt at finde et til disse Kedler bedre anvendeligt Materiale end Staalrør; der blev derfor paa Dokøen bygget en Forsøgskedel, som opstilledes i et med Blæser, Kedelpumpe m. m. forsynet, lufttæt bygget Træhus. Samtidig undersøgtes de nævnte Baades Kedler omhyggeligt, og man kom til det Resultat, at den hurtige Tæring skyldtes følgende Hovedaarsager:

Efter Togterne forbleve Kedlerne i Baadene, og Rensningen af Rørenes Ydersider kunde derfor ikke udføres grundigt, bl. a. ogsaa fordi den ydre Skærmkasse var forfærdiget af store Plader. Imellem Rørene fandtes store Ophobninger af Kulstøv og Aske, som i Forbindelse med Fugtighed havde tæret Rørene betydeligt. Særlig stærk var Tæringen ved Dampsodrenserrøret, som var et med mange opadvendte Tude ved Hjørnet mellem Skærmkassen og hvert Vandkammer anbragt Damprør, idet dettes Dampventil ofte var utæt, og den udsivende Fugtighed havde derfor sammen med Kulstøv, Sod og Jernet dannet en fast Rustkage. Nogle af Rørene, ogsaa Reserverør, bleve gennemskaarne, og man fandt paa deres Indersider dybe Gruber, hvoraf flere trængte gennem hele Rørvæggen; i Særdeleshed ved Rørbøjningerne viste der sig inden i Rustkeglerne at være smaa Blyperler, hvis galvaniske Indvirkning paa Rørene man ansaa for at være Aarsagen til Grubedannelsen; paa det daværende Tidspunkt fyldte man nemlig Rørene med Bly for at kunne bøje dem. Efter den saaledes indvundne Erfaring bestemte man sig for fremtidigt

at tage Kedlerne paa Land efter Togt, rense, indsmøre Kedelrørene udvendigt med Asfaltlak eller Tjærefernis og derefter udtørre Kedlerne,

at forfærdige Skærmkassen i mindre, let aftagelige Stykker og anbringe et Tætningsmiddel mellem Skærmkassen og Yderrækkens Rør for at undgaa hurtig Gennembrænding af Skærmkassen,

at fjerne Dampsodrenserrørene og blæse Dampen lige ind i Ildstedet, naar Rørene skulle renses.

at fjerne de ved Kedlernes Ender anbragte Krydsrør, som dannede Vandvæg (Fig. II, 5) for at lette Kedelrørenes Rensning og Indsmøring,

at bøje Kedelrørene uden at fylde dem med Bly eller andre Stoffer.

I enkelte af Torpedobaadene af I. Kl. fandtes Normandys dobbelte Destillationsapparat, som ogsaa skulde tilvirke Spædevand, men da Apparaterne vare meget for smaa hertil, maatte man ofte ty til fersk og salt Spædevand. I Torpedobaadene af II. Kl. og Patrouillebaadene forsøgtes Thornycrofts nye Apparat til Benyttelse af salt Spædevand. Det bestod kun i, at det indvendige Føderør var klemt fladt og ført ind mellem Toppen af Dampkamret og Separatorpladen, og Tanken var da, at Søvandet ved pludselig at blive opvarmet afgav dets Salte, som da gennem Nedtagerrørene skulde søge ned i Vandkamrene og udblæses herfra. Apparatet virkede ikke tilfredsstillende, og Mangelen paa tilstrækkelig destilleret Spædevand har sikkert fremmet Tæringen. Alle større Baade have derfor efterhaanden faaet kraftige Spædevandsapparater.

Thornycrofts Forsøg med Messingkedelrør faldt til at begynde med heldigt ud, og Firmaet tilraadede derfor Orlogsværftet at anvende Messingrør i „Gejsers“ og „Springerens“ Kedler. Dette Raad blev fulgt, og Rørene bestiltes i Sommeren 1890. Paa en Prøve i Juni s. A. med en argentinsk Torpedobaad, hvis Kedler havde Messingrør, sprang imidlertid et Rør i Inderrækken, og Thornycroft tilraadede derfor Orlogsværftet at benytte et andet Materiale end Messing til denne Rækkes Rør. Man opdagede imidlertid, at der i begge Kedlers Vandkamre var glemt en Træplanke, som ved Vandcirkulationen var bleven presset op mod Rørenderne og derved havde standset hele Vandstrømningen, hvilket man antog havde foraarsaget Rørsprængningen. Firmaet meddelte derfor, at der ikke var noget til Hinder for at anvende Messingrør ogsaa i Inderrækken. Ved de fortsatte Prøver med ovennævnte Baad sprang der imidlertid atter nogle Rør, men denne Gang i Yderrækkerne. Dette tilskrev man Mangel paa Cirkulation af Vand gennem Yderrækkernes Rør, idet disses Yderside ikke danner Hedeflade, men snarere afkøles ved Luftlækager gennem Skærmkassen; da Skorstenens Fod var lige over Rørene, søgte Flammen fra Vandkamrene i Pyramideform op mod Skorstenen; de lige under denne værende Rør, som her kun ere fyldte med Damp, bleve derfor overhedede, og Messinget gav efter. Siden den Tid har man søgt at sprede Flammen saa vidt gørligt over hele øverste Trækflade, dels ved at højne Optrækket over Dampkamret, dels ved at indskyde Plader i øverste Trækkanal. Samtidig rykkedes Rørenderne ved Dampkamret saa langt ned som muligt for at formindske Vandets Løftehøjde i Rørene. Thornycroft bestemte sig nu for at benytte Kobberrør eller Staalrør i Yderrækkerne. For „Springerens“ Kedler fastsattes det at bruge Staalrør i disse Rækker, medens der til Yderrækkerne i „Gejsers“ Kedler bestiltes Kobberrør.

Under de fortsatte Prøver med de argentinske Torpedobaade sprang der imidlertid igen Messingrør i Inderrækkerne, og Thornycroft opgav nu at benytte Messing- og Kobberrør, idet Firmaet var kommet til den Slutning, at man burde vende tilbage til Staalrør, hvilke Rør man kunde stole

paa, saa længe de varede. Det fastsattes derfor, at Inderrækkerne i „Springeren“ ogsaa skulde have Staalrør.

Ved Slutningen af Aaret 1890 paabegyndtes Forsøgene med Orlogsværftets Prøvekedel, der oprindelig havde Messingrør i alle Rækkerne. Efter en Forsøgsrække paa syv Dage med vekslende Forcering og med forskellige Slags Føde- og Kedelvand sprang under en af Prøverne et Messingrør i Yderrækken. Man blev nu ængstelig for i det Hele taget at benytte Messingrør i „Springerens“ Kedler, og Thornycroft gik derfor ind paa at gøre alle Rørene i disse af Staal. Prøvekedlen blev tagen paa Værksted og forsynet med Kobberrør i Yder- og Inderrækkerne. Forsøgene genoptoges navnlig med det Formaal at undersøge, om Messingrør egne sig for Mellemrækkerne. Man afholdt en ny Række Forsøg med vekslende Forcering, saaledes at denne holdtes uforandret i en Uge ad Gangen; Varmegraderne mellem Rørene maaltes, og samtidig foretog man Forsøg over opvarmede Messingrørs Styrke. Man anbragte nemlig lukkede Rørbøjninger i Sandbade af forskellige Varmegrader, indlod Trykluft i dem og bestemte det Tryk og den Varmegrad, hvorved Rørene sprang. Ligeledes foretoges Forsøg med at holde Prøvekedlen under bakkede Fyr og med visse Mellemrum at forcere Forbrændingen for en kort Tid. Desuden foretoges Forsøg over Indflydelsen paa Varmegraden af Trækkanalernes Størrelse, og Vandcirkulationen undersøgtes med elektrisk Lys indvendigt i Kedlen og en Rude af særlig stærkt, tommetykt Glas i Kedlens ene Endebund.

Forsøgene gave følgende Hovedresultater: Messing, der ved almindelige Varmegrader er stærkt og smidigt, antager en anden Natur ved omkr. 300° og derover; det bliver da skørt og brister let, naar man slaar paa det, og det i des højere Grad, jo varmere det er. Ved paafølgende Afkøling under 100°, antager Materialet atter sin oprindelige Smidighed og Styrke. Ved 600° kunde Messingrørene ikke taale et større indvendigt Tryk end 13 Atm., medens de ved 500° kunde bære et Tryk af omkr. 40 Atm. Indtil 550° synes Messingrør altsaa at være paalidelige, og da Varmegraden ved den Forcering, „Gejsers“ Kedler skulde arbejde med, ikke kunde antages at naa op over 500°, medens Kedelvandets Varmegrad ikke er over 200°, kunde det anses forsvarligt at bruge Messingrør i Mellemrækkerne. Aarsagen til Rørsprængninger i Inderrækkerne tilskrev man den Omstændighed, at der indvendigt i Rørene ved stærk Forcering dannedes et Damplag, som ikke førtes saa hurtigt med Vandet, at der jo blev Tid til, at Metalvæggene opvarmedes op over den Varmegrad, de under det indvendige Tryk kunne taale. Sprængningen fandt altid Sted ved Rørbøjningen ved den nedre Trækflade, hvor den fra Ildstedet opstaaende Flamme smøger tæt op ad Rørene og udsætter disse for en intensiv Hede. For Yderrækkerne, hvor Sprængningerne foregaa ved øverste Trækflade, gælder noget lignende, kun ere Forholdene her endnu ugunstigere

for Rørene, fordi Vandcirkulationen er daarligere. Dette fremgik af Forsøgene med elektrisk Lys i Kedlen, idet det viste sig, at medens der selv ved lave Forbrændingshastigheder strømmede Vand ud af de nedre Rørmundinger i Dampkamret, skulde man op paa en Pyrometervisning af omkr. 500° i Rørpartiet mellem de to Trækflader, inden der udstrømmede Vand fra Yderrækkernes Rør. Ved Sprængningerne af Messingrørene fløj der uregelmæssige Stykker af dem, saa at der fremkom Huller, hvorigennem Kedlen udtømtes i nogle Minutter.

Paa Grund af ovennævnte Forsøgsresultater bestemte man sig for at give saavel Yder- som Inderrækkerne i „Gejsers" Kedler trukne Staalrør, der galvaniseredes baade ud- og indvendigt, medens Mellemrækkerne vedblivende skulde have Messingrør; i Overensstemmelse hermed forfærdigedes Kedlerne.

I Sommeren 1891 genoptoges atter Forsøgene med Prøvekedlen nærmest for at lære Kobberrørenes Modstandsevne at kende. Kedlen forceredes meget stærkt, ogsaa med Blandingskul, for at undersøge Indflydelsen af Sod og Fugtighed paa Rørenes Holdbarhed. Forceringen var stærkere end paa Torpedobaades Modtagelsesprøver. Der indtraf da ogsaa en Del Sprængninger af og Lækager paa saavel Kobberrørene som Messingrørene, men man ansaa dog Kobberrørenes Modstandsevne for tilstrækkelig til, at saadanne Rør kunde anvendes i Torpedobaadenes Kedler.

Torpedobaadene Støren, Søløven, Narhvalen og Havhesten vare udrustede samme Aar, og deres Kedler gave vedblivende Vanskeligheder med Lækager paa Rørene; de indtraf ved og kort efter, at Baadene havde forladt Værftet, og „Havhestens" Kedler havde den Gang kun været nogle faa Maaneder i Brug. Da der var bevilget de fornødne Midler til Anskaffelse af nye Rør til „Støren" og „Søløven", og man paa en Prøve med „Narhvalen" havde overtydet sig om, at Varmegraden i Rørpartiets Midte under fuld Kraft ikke overskred omkr. 500°, bestemte man sig for at give de to nævnte Baade Kedelrør af Kobber.

Under en Prøve med „Søløven" i Aaret 1892 skete det Uheld, at et Rør i Yderrækken krøb ud af sit Hul i Dampkamret, medens Baaden gik med fuld Hastighed; Røret søgte at rette sig ud, til det stødte mod Skærmkassen. Dampen i Kedlen udtømtes gennem Hullet, og Vandet gennem Røret, ved Trykket i Ildstedet fløj den ene Fyrdør op, og Flammen slog ud paa Fyrpladsen. Ved den efterfølgende Undersøgelse viste det sig, at flere Rør vare lække og endog løse i deres Huller i Dampkamret. Dette Uheld viste sig at skyldes den Omstændighed, at Kobberrør ved gentagne Opvarmninger og Sammentrækninger antager en varig Formindskelse i Diameter. Man bestemte sig derfor for fremtidig at danne en lille Krave paa Rørenden inden i Dampkamret, saaledes at Røret ikke kunde slippe ud af Hullet, selv om det blev løst. Ligeledes indrettedes Fyrdørene saaledes, at de ikke kunde aabne sig for et ind-

vendigt Tryk; i nye Skibe og Baade indførtes en Fyrdør, som svinger indefter.

I Efteraaret 1892 afholdtes Dampprøverne med „Gejser"; de gave et i alle Henseender tilfredsstillende Resultat, der vakte megen Interesse i Udlandet, fordi „Gejser" var det første større Skib, som havde Hurtigkedler. Under Dampprøverne iagttog man, at Skorstenens Varmegrader pludselig kunde stige 50° til 100° for straks efter at falde igen; samtidig blev den ydre Skorsten meget varm. Aarsagen hertil skyldtes den Omstændighed, at der nu og da foregik en pludselig Forbrænding af Gasarter i Skorstenen, naar Fyrene f. Eks. holdtes for tykke. Paa Grund af Krydserens ringe Dybgaaende er nemlig Kedelildstedet meget lavt, hvad der er uheldigt for en god Forbrænding. Gennem flere Kigglas, anbragte i Skærmkassens Forplade, kunde man se, at det nedre Parti af Rørene var omgivet af Flammer, medens der foroven kun var en enkelt, langstrakt, tynd Flamme, som søgte op mod Skorstenen.

Da Krydseren Heimdals Kedeltype maatte fastsættes, inden „Gejser" prøvedes, ansaa man det for tilraadeligst at give den samme Slags Kedler, som „Hekla" havde; i Torpedobaadene Nordkaperen og Makrelen derimod anbragtes samme Slags Kedler med Kobberrør, som i „Støren" m. fl. I April 1893 prøvedes „Nordkaperen"; paa Dampprøverne revnede et Par af Rørene i Yderrækkerne, dog kunde man gennemføre Prøverne med tilfredsstillende Resultat. Det viste sig ved Undersøgelsen, at Kobberrør revne paa langs og aabne sig ud; Revnerne fandtes udgaaende fra de ofte haarfine Ridser, som ere dannede under Rørenes Træk gennem Trækkebænken. Ved paafølgende Anskaffelser vaagede man derfor omhyggeligt over, at Rørene ikke havde Overfladeridser.

Af Rørsprængningerne i „Nordkaperen" tog man Anledning til at undersøge Styrken af dens Kedelrør ved høje Varmegrader. Ligesom tidligere med Messingrørene anbragtes lukkede Kobberbøjninger, vedblivende udsatte for et indvendigt Tryk af 15 Atm., i et Sandbad af omkr. 575°. Efter 1 à 2 Timers Forløb sprang Rørene.

Da yderligere Sprængninger indtraf paa Rørene i Yderrækkerne i „Nordkaperen" og ligeledes i Aaret 1894 i „Makrelen", bestemte man sig for at erstatte Yderrækkerne, og i de fleste af Baadene ogsaa Inderrækkerne, i Kedlerne i de ovennævnte Baade saavel som i „Narhvalen" og „Havhesten", „Støren" og „Søløven" samt Patrouillebaad Nr. 8 med Jern- eller Staalrør, medens Mellemrækkernes Rør vedblivende vare Kobberrør.

Paa „Gejsers" Togt i 1893 indtraf en enkelt Sprængning af et Rør i Inderrækken; det viste sig, at Røret var forstoppet af en Prop, der væsentligst bestod af kulsurt Kalk, Zinkilte og organiske Stoffer, hidrørende fra det ferske Spædevand, Fedtstoffer og den i Kedlen værende Zink. Man vaagede derefter omhyggeligt over, at der kun benyttedes destilleret Spædevand, og det indvendige Føderørs Munding førtes over Vandfladen

saa langt fra Nedløbet til Nedtagerrørene, at de i Fødevandet indeholdte Salte kunne faa Lejlighed til at udskille sig og bundfælde i Vandkamrene, inden Vandet naaede op i Optagerrørene. Samtidig udtoges forskellige Rør af saavel „Gejsers" som Torpedobaadenes Kedler, de savedes igennem, og Lagene paa Rørenes Indersider undersøgtes og analyseredes; i Reglen bestod Sammensætningen væsentligst af de tre ovennævnte Stoffer. Man har dog aldrig i disse Kedler fundet noget Stenlag, der overskred omkr. 1 mm. i Tykkelse.

Foruden den ovennævnte Sprængning af et Staalrør indtraf der paa „Gejsers" Togt Sprængning af et Messingrør paa tre forskellige Tidspunkter, men under iøvrigt de samme Omstændigheder, nemlig omtrent en Times Tid efter Fyrslukning, medens Kedlerne henstode roligt uden videre Tryk i dem (1 til 5 Atm.). Sprængningen indtraf paa den Del af den øvre Bøjning paa de øverste Mellemrækker, som er over Vandoverfladen. Man maa tilskrive Sprængningen den Omstændighed, at Rørene ophededes, til de havde tabt deres Styrke, ved Selvantændelse af den Sod, som man fandt havde lejret sig dels i store Bunker mellem Rørene, navnlig mellem Inderrækkerne og Dampkamret, dels i et 2 til 4 mm. tykt Lag uden om Rørene. Soden var ikke bleven fejet ud af Dampskorstensfejeren, som man hidtil kun havde anvendt efter endt Dampning. Siden den Tid bliver Dampskorstensfejeren benyttet hyppigere under Dampningen; paa Krydserens paafølgende fire Togter er der kun indtruffet et Par Rørsprængninger, og Fornyelse af Rørene har hidtil ikke vist sig nødvendig. Dette viser, at ved moderat Forcering og omhyggelig Pasning i Forbindelse med en stor Hedeflade, — „Gejsers" er pr. H K over dobbelt saa stor som Torpedobaadenes, — kunne Kedelrør af Messing i Mellemrækkerne benyttes med Fordel.

I Torpedobaadene af „Hajen"-Klassen og i „Springeren" samt i „Skjold" og „Herluf Trolle" findes dels trukne, dels svejste Staalrør, galvaniserede udvendigt; efter de hyppige Sprængninger af Kobberrør turde man ikke anvende saadanne Rør i Kedler, der arbejde med kunstig Træk. Paa „Nordkaperens" Togt i 1902 medførte en enkelt Rørsprængning under en Fuldkraftsprøve, at et større Parti af Rørene ødelagdes og bortsmeltede ved Heden fra Fyret, efter at Vandet var løbet fra Kedlen.

Da man ogsaa i Udlandet havde opgivet at anvende Kobber- og Messingrør, og det viste sig nødvendigt at forny Rørene i mange af Vandrørskedlerne, havde man i Aaret 1903 intet andet Valg end at vende tilbage til trukne Staalrør. Man søger nu paa følgende Maader at skaffe Rørene den længst mulige Levetid, hvilken man for Tiden i Udlandet sætter til gennemsnitlig tre til fem Aar i Hurtigkedler.

1) Medens Rørene i Torpedobaadskedler hidtil have været omkr. 2 mm. tykke, gøres de nu 3 mm. tykke. Herved forøges Vægten af Kedlerne ikke uvæsentligt, og Baadenes Hastighed bliver mindre, men ved den forøgede

Godstykkelse opnaas, at, selv om der dannes Rustgruber, ville de i Reglen ikke være saa dybe, at de gennemtære hele Rørvæggen.

2) Der anvendes trukne Rør af svensk Materiale; de ere dyrere end svejste engelske eller tyske Rør, men dels undgaar man de svejste Rørs Svejsfuge med dens fremmede Bestanddele, Mangel paa Styrke og Tilbøjelighed til Tæring ved galvanisk Virkning, dels høre de svenske Malme til de reneste og give de mest ensartede Rør.

3) I en lang Periode have Rørene været galvaniserede udvendigt, „Gejsers", som anført, ogsaa indvendigt. Det er imidlertid meget tvivlsomt, om Galvaniseringen beskytter Rørene mod Tæring. Saa længe Kedlerne rensedes, medens de stode paa Plads i Baadene, var det den udvendige Tæring, som hurtigst gennemhullede Rørene. Efter at Kedlerne nu tages paa Land og renses paa det omhyggeligste efter endt Togt, og Rørene derefter, medens de ere varme, overstryges med en beskyttende Fernis, er man nogenlunde sikret mod Tæring udvendig fra. For at beskytte Rørene under Oplag i Magasinet og Kedlens Forfærdigelse i Værkstedet, blive de udvendigt indgnedne med Fernis straks efter Ankomsten fra Valseværket.

Det vilde være en udmærket Beskyttelse af Rørene mod Tæring indvendig fra, om man kunde galvanisere deres Indersider med et jævnt Lag, der dækkede hele Overfladen; men dette er ikke gørligt. Først er der Vanskeligheder med Syringen af Rørene, man kan ikke trods den omhyggeligste Udskylning i Vand stole paa, at al Syren er fjernet, og er der blot Spor af denne tilbage, angribes Røret stærkt. Desuden fjærnes ved Syringen hele Glødskallen, der sikkert virker beskyttende, saalænge den er fast vedhængende til Røret. Dernæst er der selve Neddypningen i Zinkbadet; hyppigt følger der Zinkaske o. l. med ind i Røret, og selv om man ved at lade en Kugle løbe gennem Røret kan sikre sig mod Forstopninger, viser dog Erfaringen, at Zinklaget er meget ujævnt, og at der er blottede Steder paa dets Overflade. Af de ovennævnte Grunde galvaniseres Rørene nu ikke hverken ud- eller indvendigt. At man, uagtet det endnu i Udlandet er almindeligt at galvanisere Rørene udvendigt, ikke vinder noget derved, viser den Omstændighed, at de Kedler, som have haft den længste Levetid (omkr. 14 Aar), nemlig Torpedobaadene Nr. 10 til 13 og Patrouillebaadene Nr. 4 til 7[s], have ikke galvaniserede Staalrør.

4) De øvre Rørender flyttes nedefter, for at formindske Vandets Løftehøjde og formindske Rørpartiet over Vandlinien, da det er denne Del af Rørene, som tæres hurtigst. I „Olfert Fischer" er derfor det halve Rørpartis øvre Mundinger under Vandoverfladen, hvorfor dets Kedler benævnes: *Vandrørskedler med halvdruknede Rør.* Disse kunne helt fyldes med Vand, naar de ikke benyttes, og Kedelrørenes Bevaring bliver derfor lettere.

5) Tæring ved galvanisk Virkning undgaas ved ensartede Materialier.

Der kan næppe være Tvivl om, at den store Mængde Messingindmad, som tidligere fandtes i Dampkamret og var i ledende Forbindelse med Kedelrørene, fremmer disses Tæring, særligt Rørendernes. Af denne Grund forfærdiges Separatorpladerne og de indvendige Føderør nu af Staal og galvaniseres. Derimod er det indvendige Damprør vedblivende af Messing.

6) I de ældre Vandrørskedler var det ikke muligt at finde nogen bestemt Regel for Størrelsen af de nedre og øvre Trækflader, snart vare de store og snart smaa i Forhold til Ristefladen. Fra Aaret 1893 bestemte man sig for at proportionere dem i Forhold til Gasarternes Rumfang ved den paagældende Trækflade, men da Modstanden mod Strømning gennem dem derved blev lille, og Virkningsgraden aftog, indsattes ved øverste Trækflade en lang Plade, saaledes at Trækfladen voksede med Afstanden fra Skorstenens Fod. Det er sandsynligt, at den nedre Trækflade derved blev saa stor, at Flammen kunde søge op mod den øvre Trækflade uden at berøre de Skærmkassen nærmest værende Rørrækker. Herved bliver Vandcirkulationen gennem disse Rør, i hvilke Vandet har den største Løftehøjde, mindre god, og da der næppe kan være Tvivl om, at Staalrør, som i længere Tid udsættes for en tør Varme, ere særligt udsatte for Tæring, fordi Dampen spaltes i dem, bør man ved alle Midler fremme Vandcirkulationen gennem dem. Af denne Grund og ogsaa for at forøge Gasarternes Modstand mod Strømning ved at forlænge deres Vej gennem Rørpartiet, gives der nu Trækfladen forskellige Arealer paa langs af Kedlen. Findes Skorstenen over Kedlens Midte, er nederste Trækflades Sektioner mellem Rørene store ved Kedlens For- og Bagende, medens den øverste Trækflades Sektioner ere store ved Kedlens Midte. Findes Skorstenen ved Kedlens Bagende, ere Sektionerne store ved Forenden forneden og ved Bagenden foroven.

7) Forinden Rørene indsættes i Kedlen, files deres Rørender og Hullerne i Damp- og Vandkamre glatte og runde, saa at de nøjagtigt passe sammen.

8) Naar Kedlen er færdigbygget og trykprøvet, udkoges den paa Land med Kalk, saa at der dannes en beskyttende Kalkhinde paa Rørenes Indersider. Derefter opvarmes og tømmes Kedlen, Rørene indsmøres, og Kedlen udtørres. Da det har vist sig, at tredie og fjerde Rækkes Rør fra oven tære hurtigt, og man selv efter 24 Timers Udtørring af Kedlen har fundet Vanddraaber hvilende indvendigt paa den øverste, indvendige Bugt af disse Rør, udføres Kedlernes Udtørring meget omhyggeligt ved en højere Varmegrad end tidligere og i opvarmet Kedelrum. Den fugtige Aarstid, hvori Kedlerne i Reglen oplægges og udtørres, vanskeliggør i høj Grad en effektiv Udtørring.

9) Hvor muligt anbringes der Fødevandsrensere paa Fødepumpernes Trykrør, og i større Skibe indrettes Fødebrøndene tillige saaledes, at de ikke tømmes for Vand, hvorved ellers Luft pumpes paa Kedlen, og man drager

Omsorg for, at Fedtstofferne kunne afskummes. Da man desuagtet ikke har Sikkerhed for, at Fedtstoffer holdes ude fra Kedlen, tilføres der Fødevandet Kalkmælk i afmaalte Mængder.

10) I Stedet for med Damp renses Kedelrørene udvendigt for Sod ved Trykluft. Herved undgaar man, at der paa Rørene afsættes Fugtighed, som sammen med Soden tærer paa Rørene.

11) Rørenderne i Dampkamret tære langt hurtigere end Rørenderne i Vandkamrene; tærede Ender beskyttes enten ved Rørringe af Staal eller Metalkapsler, pakkede med Rødkit. Der synes ikke at opstaa nogen galvanisk Virkning mellem Kapslerne og Rørene. Fig. XXVII, 11 viser en *Rørringudtrækker;* med et Haandgreb skrues en skrueskaaren Tap ind i Rørringen; naar den bider fast, trækkes Ringen ud ved Hjælp af en Møtrik over en Ters.

12) Kedlernes Udkogning foretages dels ved hurtigt vekslende Tryk, dels ved skiftende Vandstand, for at man kan sikre sig, at Sodaen fjærner Fedtstofferne saavel fra Dampkamret som fra Rørenes Indersider.

70. Hovedmaskineriets Vægt og Bekostning vil fremgaa af nedenstaaende Tabel, hvori dog kun er anført enkelte af Skibene i de forskellige Klasser.

Skibe.	Paa Fuldkraftsprøve ved Modtagelsen.				Vægt pr. HK. i Kg.			Bekostning i Kroner.	
	HK.	Stempelhastighed m. i/s.	Kul pr. qm. Rist i/t i Kg.	Skibets Hastighed i Knob.	Maskiner.	Kedler.	Ialt (med Vand).	pr. HK.	pr. Kg.
Gorm	1670	2,2	118	12,3	52	107	159	260	1,64
Lindormen	1560	2,0	97	12,0	78	88	166	280	1,68
Skjold	2400	3,3	208	14,0	41	34	75	160	2,13
Helgoland	3840	2,2	86	13,4	95	107	202	280	1,38
Iver Hvitfeldt ..	5100	3,2	186	15,6	43	57	100	170	1,70
Herluf Trolle...	4400	3,3	258	15,6	43	33	76	133	1,75
Fyen	2660	2,5	128	13,2	88	100	188	250	1,33
Valkyrien	5300	3,5	188	17,4	42	60	102	160	1,57
Hejmdal	3150	3,5	201	17,0	31	55	86	150	1,74
Øresund	180	1,9	129	7,4	94	119	213	490	2,30
Grønsund	420	2,3	190	11,7	47	47	94	290	3,09
Beskytteren	720	2,6	135	11,8	53	63	116	210	1,81
Patrouilleb. Nr. 1	88	3,4	440	15,7	19	26	45	250	5,55
Støren	1200	5,1	222	22,1	17	16	33	90	2,73
Søbjørnen	2100	5,3	455	23,4	12	14	26	60	2,31

Sammenholdes Tabellens Tal for de forskellige Maskin- og Kedeltyper, vil man kunne uddrage følgende Slutninger:

Maskinvægten pr. HK er mindre i de sidste LT-maskiner end i de første H- og LT-maskiner;

den er større i Wain's Tandemmaskiner end i H- og LT-Mellemkammermaskinerne;

den er omtrent den samme i de sidstnævnte Maskiner som i Tregangsmaskinerne;

den staar i omvendt Forhold til Stempelhastigheden og navnlig til Omdrejningshastigheden (jfr. Hovedtabellens Rubrik 134).

Kedelvægten pr. HK er omtrent den samme i de forskellige Skibe, saa længe kun naturlig Træk er anvendt;

den formindskedes, for samme Kedeltype, med omkr. 40 pCt. ved Indførelsen af kunstig Træk, og er da omtrent den samme som for Vandrørskedler med lige Rør;

den formindskedes til omkr. det halve ved Indførelsen af Lokomotivkedler med kunstig Træk („Grønsund");

den formindskedes til omkr. $^1/_3$ ved Indførelsen af Hurtigkedler med kunstig Træk;

den aftager, jo større Forbrændingshastigheden er.

Bekostningen pr. HK bliver mindre ved Indførelsen af kunstig Træk og Anvendelsen af større Stempelhastigheder, ligesom den ogsaa er mindre, naar hele eller dog større Dele af Maskineriet forfærdiges paa Orlogsværftet, end naar de leveres af private Fabrikanter, men det maa dog ved Sammenligningen erindres, at der ikke til Bekostningen af de paa Orlogsværftet forfærdigede Maskinerier er tillagt Arbejdsprocenter til Dækning af Udgifterne ved den tekniske Administration, Slid paa Værktøjer m. m.

Bekostningen pr. Vægtenhed er jævnt stigende; dette skyldes Anvendelsen af stærkere, kostbarere Materialier, de lettere Konstruktioner og mindre Godstykkelser m. m. samt, da Vægten af Vandet i Maskineriet er medtaget, den lille Vandvægt, som Vandrørskedlerne indeholde.

71. Hestekraft og Hastighed. *Større Skibe.* Ved Modtagelsesprøverne med Flaadens Skibe efter Nybygning ere Betingelserne for Opnaaelse af et økonomisk Kul- og Dampforbrug og af en høj Kraftudvikling i Reglen til Stede. Et godt indøvet, fast Maskinpersonel i tilstrækkeligt Antal er til Tjeneste under Prøverne; Maskineriet med dets Slidflader er i god Stand, Kedlerne ere rensede, og der er rent Vand i dem; de benyttede Kul ere af almindelig god Kvalitet og egnede for vedkommende Skibs Kedler; udsøgte Kul derimod anvendes ikke mere, efter at Orlogsværftet selv forfærdiger Kedlerne. Under Prøverne føres nøje Tilsyn med, at Styringen er god, og at den ønskede Vanddybde holdes. Hastigheden bestemmes med særlig Omhu af teknisk uddannede Officerer, og Skibet er lagt paa Tegningens Vandlinie, d. v. s. med delvis fyldte Kulkasser,

saaledes at Dybgaaendet ligger mellem største og mindste Dybgaaende. Skibsbunden er ren.

De ovennævnte Omstændigheder ere dog ikke gunstigere for Opnaaelsen af en høj Hestekraft og Hastighed, end at de samme Resultater i Reglen kunne opnaas ogsaa paa Togtprøverne, dog er som oftest Kulforbruget større. Dette vil fremgaa ved Sammenligning mellem de i Tabellen i § 70 for Skibenes Modtagelsesprøver opførte Fuldkrafts-Hastigheder og de i Hovedtabellen for deres Forceringsprøver paa Togterne angivne Hastigheder; disse sidste, saavel som de øvrige Oplysninger om Togtprøverne maa dog kun anses som Gennemsnitsværdier.

Give Togtprøverne ikke et tilfredsstillende Resultat, skyldes det i Reglen en eller flere af de nedennævnte Hovedaarsager:

1) Maskinpersonellet mangler Indøvelse ved Fuldkraftsdampning, Dampning ved moderat Gang er ikke tilstrækkeligt for Indøvelsen. Maskinens Dampforbrug og Kedlernes Dampydeevne svare ikke sammen; der kan ikke holdes Damp, fordi Fyringen er mangelfuld, eller Lufttilførselen uheldig; Kedlerne ere ikke tilstrækkeligt rensede, Kedelvandet er urent, Fødningen uregelmæssig og Vandstanden for høj eller skiftende saa stærkt, at der dannes vaad Damp, eller Overkog indtræffer o. s. v.

2) Kullene ere af daarlig Kvalitet, ere for smaa eller indeholde mange uforbrændelige Dele; de egne sig maaske ikke for Kedlerne; benyttes fede Kul, kan man ofte ikke holde Damp, og Kulforbruget bliver uforholdsmæssigt stort, fordi Kedlernes Fyrsteder i Reglen ere indrettede for Wales Kul.

3) Kedlerne kunne ikke taale saa stærk en Forcering, som de underkastedes paa Modtagelsesprøverne (§§ 21 og 65).

4) Modstanden mod Fremdrivning er større; dette kan skyldes,

at Skibsbunden er uren; Modstandsforøgelsen bliver dog af denne Grund i Reglen kun følelig paa Togter af over $^1/_2$ Aars Varighed;

at Dybgaaendet, altsaa Deplacementet, er større; den deraf følgende Modstandsforøgelse er i Reglen ikke saa følelig i større Skibe som i Torpedobaadene (§ 72), dels fordi de Vægte, som fremkalde Forandringer i Dybgaaendet: Kul-, Vand- og Proviantbeholdningerne, ikke ere en saa stor Procentdel af Deplacementet som i Torpedobaadene, dels fordi Maskinerne have saa store Cylindre, at man kan lade dem udvikle den til Overvindelse af den større Modstand nødvendige Hestekraft, naar blot Kedlerne kunne yde mere Damp; i nyere Skibe med Hurtigkedler ere de næsten altid i Stand dertil, fordi man blot kan forcere dem noget mere;

at Styrlastigheden er uheldig; er den for lille eller negativ, trækker Skruen Luft til sig eller den slaar op over Vandet, er den for stor, slæber Skibet meget Vand med sig;

at der er Vind og Sø modsat Fremdrivningsretningen; denne Modstandsforøgelse føles stærkest i Skibe med højt Overskib og Rejsning;

at Vanddybden er for lille; Skibe løbe altid for samme Hestekraft langsommere, jo lægere Vandet er;

at Styringen er slet; bruges Roret meget, falder Hastigheden. Gaa vore Panserskibe med fuld Hastighed, og Roret lægges i Borde, falder Hastigheden under en Drejning 5 til 7 Knob.

5) Hastigheden kan være urigtig maalt. Det hænder ofte, at der paa Dampprøveskemaet opgives den Hastighed, Skibet havde over Grunden paa Prøven. Denne Hastighed kan det være nødvendigt at bestemme af Hensyn til Navigeringen, medens det er Hastigheden gennem Vandet, som skal opgives paa Skemaet, da det kun er den, som svarer til den opgivne Hestekraft og til de Modstande, Skibet møder under Fremdrivningen gennem Vandet.

72. Torpedobaade o. l. Hvad ovenfor er anført om de Forhold, som berøre et større Skibs Hastighed, gælder i sin Almindelighed ogsaa for Torpedobaade; dog er der nogle Ejendommeligheder ved disse, som bevirke, at det paa Togterne, sammenlignet med større Skibe, er vanskeligere at opnaa samme Hastighed som paa Modtagelsesprøverne.

Medens det i større Skibe er Kedlerne, som bestemme den Maksimumhestekraft, der kan udvikles og vedligeholdes, idet Maskinen i Reglen kan sluge al den udviklede Damp, er det i Torpedobaadene Maskinen, som bestemmer Maksimumhestekraften. I disse Baade maa man nemlig af Hensyn til Vægten gøre Cylindrene saa smaa, at Maskinen ved fuld Kraft arbejder med største Fyldning. Det kan da ikke nytte, at Kedlerne kunne udvikle mere Damp; naar Maskinen er oppe paa fuld Kraft, og der er Balance mellem dens udrettede Energi ved største Fyldning og det Modstandsarbejde, som skyldes Vandtrykket mod Skruebladene, vil den overflødige Damp undvige gennem Kedlernes Sikkerhedsventiler. Under saadanne Forhold vil der kun kunne udvikles en større Hestekraft, dersom man forøger Kedeltrykket eller Fyldningen ved f. Eks. at tage af HT-gliderens Yderlappe, eller man forøger Omdrejningerne ved f. Eks. at tage af Skruens Diameter eller Areal eller formindske Stigningen, men det kan kun gøres under den Forudsætning, at Kedlerne kunne yde mere Damp.

Nu er Forholdet det, at den ovennævnte Balance vil indtræffe tidligere, naar Modstanden mod Fremdrivning forøges, fordi Skruens Tryk mod Vandet og derfor dens Slip bliver større, idet Maskinen for samme Hastighed af Baaden maa gøre flere Omdrejninger; da de ovennævnte Forandringer ved Maskine eller Skrue ikke kunne udføres paa Togtet, vil man i et saadant Tilfælde ikke være i Stand til at udvikle en større Hestekraft.

Selv om man imidlertid, trods den forøgede Modstand, er i Stand til at opnaa samme Maksimumhestekraft som tidligere, vil den særegne Form af Torpedobaadenes Hestekraftkurver, nemlig at disse under normale Forhold ere fremadbøjede, særligt paa lægt Vand, i Nærheden af fuld Kraft, bevirke, at en ringe Forøgelse af Modstanden kan medføre et forholdsvis betydeligt Hastighedstab, et Tab, som bliver særlig stort, naar det ikke

lykkes at naa *Ombøjningspunktet* paa den til den forøgede Modstand svarende nye Hestekraftkurve. Af de herhjemme afholdte Forsøg („Makrelen“ og „Søbjørnen“) fremgaar det nemlig, at dersom den forøgede Modstand skyldes en Forøgelse i Deplacementet, falder Hestekraftkurvernes Ombøjningspunkter ved omtrent samme Hastighed, men de tilsvarende Hestekræfter vokse meget betydeligt med Forøgelsen i Deplacementet. Forskellen mellem Fuldkraftshastighederne, svarende til største og mindste Dybgaaende, kan sættes til omkr. 2 Knob i Baadene af „Hajen“-Klassen.

Det vil heraf fremgaa, at man maa udvise den største Forsigtighed med at tilføje flere Vægte i Baaden end højst nødvendigt; i Torpedobaadene af „Støren“-Klassen falder Fuldkraftshastigheden omkr. $^1/_2$ Knob for en Vægtforøgelse paa 5 Tons; jo højere Baadene drives op, des ømfindtligere blive de for Vægtforøgelser; i flere af vore Baade er der efterhaanden tilføjet saa mange Vægte, at Hestekraftkurvens Ombøjningspunkt ikke naas paa normale Vanddybder.

Forøgelsen i Skibsmodstanden af andre Aarsager end forøget Dybgaaende have en aldeles lignende Formindskelse i Fuldkraftshastigheden til Følge. Følgende skulle nævnes:

Ved at anbringe en Midterslingrekøl i „Havhesten“ faldt Fuldkraftshastigheden $^1/_2$ Knob. Nærmest som et Forsøg anbragtes to dybe Sideslingrekøle i „Søløven“, hvorved Fuldkraftshastigheden faldt over 2 Knob.

Drivskruens Tilstand har en betydelig Indflydelse; er Overfladen tilgroet eller ru, ere Bladenes Kanter hakkede eller ude af Form, foranlediget ved Slag mod Bolværker eller Grundstødninger, vil Hastighedstabet blive betydeligt.

Dernæst er der den betydelige Indflydelse, Vanddybden har paa Hastigheden i disse Baade. De hidtil herhjemme afholdte Forsøg berettige til følgende Slutninger:

1) Indenfor 8 Knob i „Støren“-Klassen og 10 Knob i „Hajen“-Klassen har Vanddybden ingen Indflydelse.

2) Fra de ovennævnte Hastigheder og opefter bliver Hastighedstabet paa smaa Vanddybder ved samme Hestekraft meget betydeligt og større, jo lægere Vandet er. Ved halv Kraftudvikling af Maskinen er Hastighedstabet paa smaa Vanddybder (2 til 3 Fv.) omkr. 5 Knob.

3) Ombøjningspunktet bliver mere markeret og indtræffer tidligere, jo mindre Vanddybden er. Over Ombøjningspunktet bliver Hastighedstilvæksten for en given Hestekraftforøgelse større, jo mindre Vanddybden er.

4) Ved fuld Kraftudvikling løbe ovennævnte Baade omkr. $^3/_4$ Knob hurtigere paa smaa Vanddybder end paa dybt Vand.

5) For ovennævnte Baade give Vanddybder paa 6 til 8 Fv. den mindste Fuldkraftshastighed.

6) Er Vanddybden over 10 Fv., har den ingen væsentlig Indflydelse paa Hastigheden.

Det vil af disse Slutninger fremgaa, at et nøje Kendskab til Vanddybden i Farvandet er nødvendigt, for at man kan drage den fulde Nytte af Modstandsformindskelsen paa lægt Vand.

Den store Forbrændings-, Stempel- og Omdrejningshastighed i Forbindelse med den indskrænkede Plads, det høje Kedeltryk og det store og komplicerede Hjælpemaskineri gøre et godt indøvet Maskinpersonale i Torpedobaade særlig nødvendigt, naar Maskineriet skal udnyttes i sin fulde Udstrækning.

73. Økonomi og Virkningsradius. *Maskineriets mest økonomiske Gang.* Med de i de sidste Aar byggede Skibe er der afholdt Vand- og Kulforbrugsprøver, saaledes at Kedlernes Virkningsgrad og Hovedmaskinernes Virkningsgrad som Varmemaskine kunne bestemmes hver for sig. I nedenstaaende Tabel ere disse samt Hovedmaskineriets samlede Virkningsgrad som Dampmaskine samt Kulforbruget pr. HKT anført for de tre sidst byggede Skibe, henført til $^1/_4$, $^1/_2$, $^3/_4$ og fuld Kraft, idet de fra Dampprøverne fundne Data ere afsatte i Kurveform, for at Resultaterne kunne henføres til de samme Kraftenheder.

Skib.	Kraft.	Virkningsgrad i pCt.			Kul pr. HKT i Kg.
		Kedler.	Hoved-maskiner.	Samlede.	
Beskytteren	$^1/_4$	73	13,5	9,9	1,00
—	$^1/_2$	68	15,2	10,3	0,87
—	$^3/_4$	60	15,3	9,2	0,94
—	Fuld	50	15,5	7,8	1,08
Skjold	$^1/_4$	72	11,0	7,9	1,08
—	$^1/_2$	69	14,9	10,3	0,81
—	$^3/_4$	67	14,0	9,3	0,83
—	Fuld	66	12,9	8,6	0,90
Herluf Trolle	$^1/_4$	73	12,0	8,8	0,90
—	$^1/_2$	70	13,5	9,4	0,87
—	$^3/_4$	63	13,0	8,2	0,90
—	Fuld	55	13,0	7,2	1,08

Det vil ses, at Kedlernes Virkningsgrad falder med den udviklede Kraft; dens største Værdi er meget nær ens i alle tre Skibe. Hovedmaskinernes Virkningsgrad naar i „Skjold“ og „Herluf Tolle“ sin største Værdi ved halv Kraft, medens den i „Beskytteren“, hvor Dampen arbejder mere økonomisk ved store Kraftudviklinger end i de to andre Skibe, — det samlede Ekspansionsforhold ved fuld Kraft er i „Beskytteren“ 11, i de to andre Skibe omkr. 8, — vokser med den udviklede Kraft.

Produktet af de to Virkningsgrader, altsaa Hovedmaskineriets Virkningsgrad som Dampmaskine, er i alle tre Skibe størst ved halv Kraft; i Nærheden af denne ligger altsaa Maskineriets mest økonomiske Gang, hvor tillige Kulforbruget pr. HKT maa være mindst.

Den mindste Værdi af Kulforbruget pr. HKT med almindelige Wales Kul kan i de i denne Bog omhandlede Typer sættes til

i LT-maskiner	1,6 Kg.
- Wain's første Maskiner	1,3 —
- — sidste —	1,0 —
- H- og LT-Mellemkammermaskiner	0,9 —
- Tregangsmaskiner med Ildrørskedler	0,7 —
- — - Vandrørskedler	0,8 —

Paa særlige for et lavt Kulforbrug tilrettelagte Prøver med haandplukkede Kul, udvalgt Personale o. s. v. ville de ovennævnte Værdier for Kulforbruget pr. HKT blive lavere.

74. Skibets mest økonomiske Hastighed. Maskineriets mest økonomiske Gang er ikke den, der giver den mest økonomiske Fremdrivning; Maskineriet skal drive Skibet frem gennem Vandet, og man maa derfor sammenstille den vigtigste Udgift ved dets Drift: Kulforbruget med det opnaaede Resultat: den udløbne Vejlængde.

Det Kulforbrug, som forbruges pr. Enhed for den udløbne Vejlængde: Kulforbruget pr. Kvml, faas ved at dividere Kulforbruget i Timen med Hastigheden i Knob; hvor denne Størrelse er mindst, ligger Skibets mest økonomiske Hastighed.

Denne ligger ved 7 Knob for de tre i § 73 nævnte Skibe. I Torpedobaade ligger den omkr. 9 Knob.

Den nævnte Hastighed er i Reglen for langsom. Sædvanligt benyttes paa Togterne *Fortrinshastigheden* d. v. s. den Hastighed, hvor Brøken Hastighed : Kul pr. Kvml, er størst. Denne Hastighed ligger i

Skjold	ved	9 Knob
Beskytteren	-	10 —
Herluf Trolle	-	$10^1/_2$ —
Krydserne	-	11 —
Torpedobaadene	-	12 —

Skibenes Udholdenheds- og Forceringshastigheder ville fremgaa af Hovedtabellen. Den i § 70 anførte Fuldkraftshastighed er funden paa Maskineriernes Modtagelsesprøver.

75. Den sande Virkningsradius lader sig i Reglen først beregne med nogenlunde Nøjagtighed, naar et Skib har været paa Togt.

Med nyt Skib foretages som oftest Maskinprøver, nemlig de egentlige Modtagelsesprøver, og paa Prøvetogtet forskellige Dampprøver, nemlig Hastigheds-, Kul-, Drejningsprøver m. fl.

Af Hastigheds- og Kulprøverne bestemmes ved de forskellige Hastig-

heder Kulforbruget med en eller to Maskiner i Gang og et forskelligt Antal Kedler i Brug. Dette Kulforbrug, *Dampprøveforbruget*, er altsaa det Forbrug af Kul til Fremdrivning, man under gunstige Omstændigheder (jvfr. Begyndelsen af § 71) kan vente at have under Dampninger af 3 til 6 Timers Varighed; det opføres i Tabelform i Skibenes Oplysnings- og Maskinmesterbøger. Udregnes den Vejlængde, Skibet kan dampe paa Grundlag af dette Kulforbrug, faas den *teoretiske Virkningsradius*.

Dampprøveforbruget fjærner sig imidlertid betydeligt fra Gennemsnitsforbruget paa Togtet. Dette vil fremgaa af nedenstaaende Tabel, hvor dog kun er anført nogle af Flaadens Skibe og Baade. Forbruget er anført i Kg.

Skib.	Kulbeholdning i Tons.	Gennemsnitshastighed p. Togt i Knob.	Tilsv. Dampprøveforbrug i Timen.	Teoret. Virkningsradius i Kvml.	Gennemsnitlige virkelige Forbrug paa Togt.					Sande Virkningsradius i Kvml.
					Til Gang i Timen.	I Etmaalet til			Ialt pr. Kvml.	
						Elektrisk Belysning.	Opvarmning, Destillation, Kabys m. m.	Kedelskiftning.		
Odin.....	190	8,0	950	1600	1200	50	380	260	154	1200
Helgoland ...	250	8,0	1050	1900	1240	1230	880	700	170	1460
Tordenskjold .	185	8,5	780	2000	1010	1200	1100	410	132	1400
Iver Hvitfeldt	320	9,5	1270	2400	1380	1100	1000	470	157	2040
Herluf Trolle.	240	10,5	900	2800	1230	1780	1330	220	130	1850
Skjold	120	8,5	380	2700	640	850	450	120	82	1460
Valkyrien....	490	9,5	820	5700	1150	1300	1680	380	136	3600
Hejmdal.....	120	9,5	400	2900	610	240	580	290	69	1740
Falster.....	20	7,5	250	600	310	15	420	»	44	450
Øresund	25	6,5	140	1200	180	»	60	»	28	890
Grønsund....	40	7,5	140	2100	210	10	160	»	29	1380
Hvalrossen...	10	11,0	150	730	230	10	110	»	21	480
Støren	13	12,0	200	780	380	10	150	200	33	400
Søbjørnen ...	18	13,0	280	840	500	25	420	360	41	440
Torpb. Nr. 2.	4,2	12,0	150	340	230	5	115	»	19,6	210
— - 9.	1,5	12,0	130	140	180	»	100	»	15,4	100
— - 12.	3,0	12,0	110	330	240	»	200	»	21	140
Patrb. Nr. 4..	2,0	10,0	80	250	130	8	75	»	13,4	150
— - 8..	4,0	10,0	120	330	150	10	100	»	15,5	260
Hjælperen ...	34	9,0	150	2050	210	50	280	»	25	1360
Beskytteren ..	55	9,0	180	2750	340	5	340	»	39	1410
Ingolf.....	160	6,0	200	5300	250	15	320	»	44	3630
Willemoës ...	14	8,5	90	1300	130	»	110	»	16	880

De i Tabellen anførte Tal ere beregnede paa Grundlag af de Oplysninger, som findes om Maskineriets Anvendelse og Kulforbruget m. m. i de paa Togterne førte *Økonomijournaler*. Gennemsnitshastigheden er udregnet dels ved Hjælp af den udløbne Distance og Tiden under jævn Fremdrivning, dels paa Grundlag af Middelomdrejningerne i Minuttet og den paa Maskinprøver bestemte Omdrejningskurve; de to Beregningsmaader afvige i Reglen kun lidt. Dernæst er opført Dampprøveforbruget og den til dette svarende teoretiske Virkningsradius.

Af Økonomijournalen er uddragen Gennemsnitsforbruget af Kul til Fremdrivning samt Udenomsforbruget. Det vil ses, at Togtforbruget til Fremdrivning og Dampprøveforbruget afvige meget fra hinanden. Dette skyldes forskellige Aarsager: Mangelfuld Fyring og Pasning af Maskineriet i det Hele taget og da navnlig det værnepligtige Maskinpersonels Mangel paa Erfaring og Øvelse; dernæst Kullenes Kvalitet: de Kul, som forbruges paa Togtet, ere sjældent saa gode som de fra Orlogsværftet modtagne, paa Maskinprøverne benyttede Kul. Endvidere er der den betydelige Forøgelse i Kulforbruget, som skyldes Fyrrensningen. Dampprøverne have saa kort en Varighed, at det er unødvendigt at rense Fyr under dem; paa Togtet derimod maa dette udføres med kortere eller længere Tidsmellemrum, nærmest afhængigt af Kullenes Beskaffenhed. Endelig er der den Forøgelse i Kulforbruget, som hidrører fra Forøgelser i Skibsmodstanden som Følge af større Dybgaaende, Vind og Sø, uren Bund, ugunstige Vanddybder o. s. v. (jfr. § 71). Da Kulforbruget til Gang er Middelkulforbruget under jævn Fremdrivning, og Kulforbruget vokser mindst med tredie Potens af Hastigheden, maa Dampning ved højere Hastigheder end Middelhastigheden, f. Eks. de reglementerede Togtprøver, hæve Middelkulforbruget over det, der ellers vilde svare til Middelhastigheden.

Udenomsforbruget af Kul er det Kulforbrug, som medgaar til Driften af Skibets Hjælpemaskineri m. m. Forbruget under Gang er betydelig mindre end det, der behøves, naar Hovedmaskineriet ikke er i Brug. Forbruget af Kul til Drift af den indenbords elektriske Belysning danner den væsentligste Del af Udenomsforbruget. Dette bliver noget mindre end efter Tabellen, dersom Varmeapparaterne ikke ere i Gang.

I Panserskibene, Panserbatterierne, Krydserne og Torpedobaade med to Vandrørskedler er man gaaet ud fra, at kun det halve Antal Kedler er i Brug, og at Kedelskiftning i Skibene finder Sted efter fem, i Torpedobaadene efter et Etmaals Dampning. Kul til et tilsvarende Antal Opfyringer maa derfor medtages.

Paa Grundlag af de ovennævnte Kulforbrug og Gennemsnitshastigheden paa Togtet er udregnet Kulforbruget pr. Kvml., og af dette og Kulbeholdningen den sande Virkningsradius. Ligesom denne under særdeles uheldige Forhold, som længere Tids Dampning under ugunstige

Vejrforhold, kan blive ikke uvæsentligt mindre end den i Tabellen anførte, kan den ogsaa, naar der drages særlig omhyggelig Omsorg for, at Fyringen er økonomisk, blive lidt større. Værdien af den opførte Virkningsradius maa derfor kun betragtes som den Gennemsnitsværdi, man faar, naar Kulforbruget og Hastigheden paa de senere Aars Togter lægges til Grund ved Beregningen. Ere flere Baade af samme Type anførte under de samme Rubrikker i Hovedtabellen, saasom „Øresund“ og „Lille Belt“, „Støren“ og „Søløven“ o. s. v. kan der desuden være lidt Forskel paa de enkelte Baades og de for Gruppen opførte Resultater; dette gælder ogsaa de i Tabellen anførte Dimensioner m. m.

Skibets Hjælpemaskineri.

VIII. Skibet og dets Styring.

76. Energikilder. *Trykdamp.* Ligesom Hovedmaskineriet faar Skibets Hjælpemaskineri Drivkraft ved Damp, udviklet ved Kuls Forbrænding i Skibets Kedler. Er Skibet under Gang, faas Dampen til begge Formaal fra Hovedkedlerne. Til Ankers eller ved Bolværk benyttes i ældre Skibe med Ildrørskedler en af disse til Driften af Hjælpemaskineriet („Helgoland" m. fl.); i større Skibe med Vandrørskedler („Skjold" m. fl.) leverer en Hjælpekedel Dampen; den er af den høje cylindriske Type og kan være opstillet i Dækshuset („Skjold") eller ved en af Fyrpladserne („Herluf Trolle" m. fl., Fig. XXII 1 c og 2). „Dannebrog" har ved den ene Fyrplads en lille Hjælpekedel til Dampvarmeapparatet. Hjælpekedlens Kedeltryk er lavere end Hovedkedlernes; dens Optræk fører til Hovedskorstenen. Hjælpekedlen er nærmest bestemt til Driften af det elektriske Lys og er ikke stor nok til at give Damp samtidigt til hele Hjælpemaskineriet.

Sædvanligt drives Hjælpemaskinerne ved Damp uden Omsætning; i nyere Skibe benyttes dog hyppigt Elektromotorer (§ 79). Spildedampen gaar enten til en Hovedkondensator („Herluf Trolle" m. fl.) eller en Fortætter for Smaamaskiner; denne kan være opstillet paa Apteringsdækket („Tordenskjold" m. fl.), ved en Fyrplads („Valkyrien" m. fl.) eller i et særskilt Rum, Dynamorummet („Skjold"). Fortætningsvandet kan pumpes tilbage til den Kedel, som benyttes. Damp- og Spildedampledningerne ere tidligere omtalte; sædvanligt findes der paa vedkommende Dampapparat en Afspærringsventil saavel paa Damp- som paa Spildedampsiden. Nogle af Hjælpemaskinerne arbejde bedst med Damp, hvis Tryk er nedsat gennem en Trykformindsker, saa som Styremaskinen (§ 91); paa Dampledningen til Dampvarmeapparater findes altid Trykformindsker. Paa Lysmaskinens Spildedamprør er der undertiden en *Modtryksventil* („Beskytteren").

77. *Trykvand.* I „Tordenskjold“ findes et hydraulisk Betjeningsapparat til den 35 cm. K. Paa Artilleribanjerne under Kanontaarnet er opstillet en liggende Dampmaskine, *Kanonmaskinen*, som trækker tre dobbeltvirkende Vandpumper, der fra en Beholder under Maskinen pumper Trykvædsken, en Blanding af Vand og Glycerin, ind i et fælles Trykrør, der fører til de forskellige Presser til Kanonens Drejning, Ammunitionens Løftning fra Magasinet til Kanonen (§ 102) samt til Fartøjsudsætningsapparatet (§ 89). Fra Presserne føre Tilbageløbsrør Trykvædsken tilbage til Beholderne

Paa hver Pumpe findes en Sikkerhedsventil, som ved Hjælp af Bellevillefjedre er belastet til 150 Atm. Overskrides dette Tryk, aabne Ventilerne sig, og Trykvædsken strømmer tilbage til Beholderne. Det sædvanlige Arbejdstryk er 100 Atm.

Et jævnt Tryk opnaas ved en *Fjederakkumulator,* som bestaar af en Staalcylinder, hvis Bund er sat i Forbindelse med Trykrøret. Stemplets Overside er belastet ved Bellevillefjedre; ved disses Sammentrykning eller Udvidelse ophæves Ujævnheder i Trykvædskens Tryk. Trykrørene ere trukne Staalrør, hvis indvendige Diameter er 32 mm. og Væggetykkelse 13 mm.

78. *Trykluft* er hidtil i Flaaden kun benyttet som Drivkraft for den selvbevægende Torpedo. Undtagelsesvis bruges den til Gennemblæsning af Søventiler og til Sodrensning.

En *Lufttrykpumpe* (Fig. XXXII, 11), bestaar af selve Pumpen, som sammentrykker den atmosfæriske Luft i flere Trin, og en Dampmaskine, der trækker den.

Luften kommer foroven gennem Sugeventiler (Fig. 11 b) ind over Pumpestemplet, sammentrykkes af dette, gaar gennem Stigeventiler ind i det ringformede Rum mellem Pumpestemplet og Pumpecylinderen, videre gennem Sugeventiler (Fig. 11 c) ind i Rummene over to Kolbestempler, der trækkes af det samme Krydshoved som Pumpestemplet (Fig. 11 b), og gaar gennem Stigeventiler (Fig 11 c) ind i *Svalerøret.* Dette er et stærkt Kobberrør, som er lagt uden om Pumpecylinderen i *Svalevandskassen*; fra dette Rør gaar Trykluften gennem en Afleveringsventil ind i Ledningerne.

For at formindske Arbejdet, som behøves til Sammentrykningen, og undgaa, at Pakningerne svides af Varmen, afkøles Luften af Svalevand. Dette sker dels ved, at man giver Pumpestempler og Pumpecylindre en rigelig Overflade, der stadig holdes kold af Svalevand, dels blandes Luften med koldt Vand. Det kolde Vand indlades først til Pumpestemplets Hulhed, pumpes herfra af en Pumpe med faststaaende Stempel gennem en smal, ringformet Aabning og en Kanal (ikke visti Figur en) ind i Svalevandskassen; herfra gaar en Del af Vandet op i Rummet over Luftens første Sugeventiler og blandes med Luften. Ved Pumpen udskilles Svalevandet i en Separator, inden Luften gaar til Ledningerne for at bruges.

I Hovedtabellen findes en Del Oplysninger om Flaadens Lufttrykpumper (Rubrikkerne 66 til 68).

79. *Elektrisk Strøm.* Oprindelig installeredes der Lysmaskiner i Skibene, kun for uden- og indenbords Belysning; i „Skjold" og senere byggede Kampskibe er den elektriske Strøm ogsaa tagen i Brug til Motordrift.

De første Lysmaskiner havde Brotherhoods Trecylinder Maskiner. For at Unøjagtigheder i Opstillingen ikke skulde medføre en overdreven Gnidningsmodstand indskødes mellem Maskin- og Ankerakslerne en *bøjelig Kobling* (Fig. XXV, 15); denne bestaar af en bøjelig Plade, der ved Ringe og Skruer er forenet til de to Akslers Koblingsskiver.

Nærmest som en Følge af deres sammensatte og ofte skrøbelige Konstruktion og deres store Forbrug af Olie, som for en stor Del fulgte med Spildedampen til Kondensatoren eller Fortætteren, har man efterhaanden erstattet de fleste af Brotherhood-Maskinerne med *aabne Maskiner*.

Sædvanligt benyttes simple Enkeltcylindermaskiner eller Tocylinder H- og LT-maskiner. Af de sidste benyttes nu mest Mellemkammermaskiner med Krumtappene under rette Vinkler med hinanden. I Krydserne af III. Kl. samt i „Skjold" findes Drivmaskiner med koncentriske Cylindre og diametrale Krumtappe (Fig. XXXII, 7); H T-krumtappen er i Midten, paa hver Side af den er der en LT-krumtap uden mellemliggende Lejer. En Spjældregulator trækkes fra Enden af Akslen. Der er to Stempelglidere. Fordelen ved denne Maskintype er, at de bevægende Dele afbalancere hinanden, hvorved Rystelserne formindskes.

Hovedtabellen giver nogle Oplysninger om Dynamoerne (Rubrikkerne 112 til 121). Motordrift Elektromotorerne ere dels de, der drive Ventilationsvifter (§ 107), dels de, som benyttes til Kanonbetjeningen (§ 103). De førstnævnte ere indskudte paa Lysnettet, da de have en lille Kraft (omkr. 1 HK), og i Reglen ere i Gang i længere Tid, medens de store Elektromotorer til Kanonbetjeningen (5 til 25 HK) have deres egne Ledninger og drives samlede fra en enkelt Lysmaskine.

De nyeste Dynamoer ere kompoundbeviklede med udvendige Poler. Ankerakslen er af Staal og forsynet med Koblingsflange til Drivmaskinens Svinghjul. Der anvendes et omhyggelig afbalanceret Notanker. Kommutatorerne ere af haardtvalset Kobber og glimmerisoleret. Kulkoste benyttes. Magnetstellet er i to adskillelige Dele, saaledes at Ankeret, naar det skal udtages, kan løftes lige op. Den Del af Dynamoen, der vender mod Drivmaskinen, er lukket for Vand og Olie. Polklemmerne ere beskyttede mod Kortslutning. En Metalplade angiver Dynamoens Omdrejningsantal, i Reglen 400, Spændingen, i Reglen 112 Volt i nye Skibe, omkr. 65 i ældre, og Strømstyrken, indtil 360 Ampère. Ved normal Belastning er den elektriske Virkningsgrad mindst 92 pCt. I kort Tid kunne Dynamoerne arbejde med mindst 20 pCt. Overbelastning. Der findes en Reguleringsmodstand, Tachometer o. s. v.

80. Den vandtætte Inddeling i Kampskibe er ført saa vidt, at selv om Skibssiden beskadiges ved Vædderstød, Sprængning af Torpedoer, Miner e. l., vil Skibet desuagtet besidde tilstrækkelig Bæreevne til at kunne flyde, selv om et eller endog flere af de største Rum i Skibet fyldes. De have derfor et stort Antal langskibs og tværskibs Skodder og vandtætte, vandrette Dæk. Bladene XXIX til XXXI vise den vandtætte Inddeling i henholdsvis „Odin", „Iver Hvitfeldt" og en Torpedobaad samt i „Herluf Trolle". Skodderne mærkes med Romertal, begyndende forfra. Nyere, større Skibe have vandtæt Inderbund.

Af vandtætte Døre benyttes dels Løfte- dels Skydedøre og paa Apteringsdækkene samt enkelte andre Steder Døre og Lemme, der dreje om Hængsler. Døre paa Hængsler have langs Omkredsen en indlagt Kautsjukliste, som i den lukkede Stilling trykker mod en langs Døraabningen anbragt lille Vinkel; med Vridere paa Skoddet holdes Døren lukket. Vriderne, der kunne bevæges fra begge Sider af Skoddet, drejes ved Slag med en Træhammer op paa Kiler, der ere nittede til Dørene. Vandtætte Lemme lukkes med Overfald.

Fig. XXXVIII, 1 viser en Løftedør; den er forfærdiget af Staalplader og er langs Omkredsen styrket med en Vinkeljerns Ramme. Saavel omkring Døraabningen som paa Døren er indlagt Metallister. Kiler paa Døren og Kilestykker, fastnittede til Skoddet, der omkring Døraabningen er styrket med en Vinkel, tvinger Døren tæt ind mod Metallisterne langs Døraabningen.

I Fig. 2 er vist en Skydedør, der er forfærdiget ligesom Løftedøren. Kilestykker paa Døraabningens ene Side og en solid Jerndrager foran Døren paa Døraabningens anden Side tvinge Døren ind mod dens Anlæg.

Hyppigt benyttes den i Fig. 3 viste Indikator; paa Dørspindelens øverste, skrueskaarne Ende findes en Møtrik med to Tappe, der gaa gennem en spiralformet Udskæring i et drejeligt Hylster og ere styrede i parallelle Udskæringer i en til Dækket fastskruet cylindrisk Bøsning. Naar Spindelen er bleven drejet saa mange Gange rundt, at Døren er bleven aabnet eller lukket, har Hylsteret gjort en halv Omdrejning, og et Mærke paa dets Overende vil da staa lige over for et af Mærkerne „Aaben" eller „Lukket", som ere graverede paa Bøsningen (Fig. 3 b).

Skal Døren aabnes eller lukkes, udskrues med den ene Gren af en Topnøgle den over Spindelen i Bøsningen anbragte Skrueprop, og Spindelen drejes derefter med Topnøglen. Som Regel lukkes Døren ved en Drejning „med Solen". Skal Døren tillige kunne lukkes fra selve Rummet, findes der paa Dørspindelen en Skive med Huller til en Dorn (Fig. 1 og 2).

I større Skibe bestaa Kulkasserne af Over- og Underkasser med vandrette Skydedøre, *Kullemme*, under det Dæk, som adskiller Kasserne.

Skulle Kulkasseskodderne være vandtætte, bygges en et Par Fod dyb Indbygning i Kulkassen ved Fyrpladsen; Kuldøren findes i Indbygningens

Bagvæg, den vandtætte Dør paa selve Skoddet (Fig. 1). Kullene kunne da ikke hindre den vandtætte Dørs Lukning.

I Krydserne findes mellem et vandtæt, hvælvet Panserdæk og et plant, let Dæk over Vandlinien et stort Antal vandtætte *Celler*, hvortil man har Adgang gennem Mandehuller eller Luger, som kunne lukkes vandtæt.

Vedligeholdelsen af de vandtætte Døre, Lemme, Sluseventiler o. s. v. paahviler Maskinvæsenet. Da Skibets Sikkerhed i Tilfælde af en større Læk ene afhænger af, at den vandtætte Inddeling er effektiv, bør der drages omhyggelig Omsorg for, at Lukkemekanismerne ere i Orden, at der ikke findes Smuds ved Dørenes Styr, at Kautsjukpakningerne ere tætte o. s. v. Det bør paases, at Kautsjuken ikke males, dels fordi den ødelægges af Malingen, dels fordi den ved Malingens bindende Evne let rives ud, naar Døren aabnes. Dørene bør jævnlig bevæges, for at man kan forvisse sig om, at de ere i Orden.

Hovedtabellens Rubrikker 72 til 79 give forskellige Oplysninger om den vandtætte Inddeling i Flaadens Skibe. I de Torpedobaade, hvor Tallet, der angiver Antallet af tværskibs Skodder, er mærket med * (Rubrik 72), ere store Rum (Kedelrum, Torpedorum) delte ved vandtætte Halvskodder, som naa op over Vandlinien.

81. Lænsning. *Lænsesystemer.* Skibets Lænsemidler komme nærmest til Anvendelse, naar Skibet har faaet en Læk, saa at Vand trænger ind i et eller flere af de store Rum. Der er fire forskellige Lænsesystemer efter den Maade, hvorpaa Vandet ledes til Lænsemidlerne.

Det første Lænsesystem findes i gamle Skibe og i Smaafartøjer. Den største Del af Skibet danner eet Rum fra for til agter, saa at Vandet fra en Læk kan strømme direkte til Lænsemidlernes Sugerør.

Det andet Lænsesystem findes i ældre og i mindre Skibe. Lænsemidlerne ere opstillede i de større Rum, sædvanlig Maskinrummet. Er der opstaaet en Læk i et Rum, ledes Vandet fra dette gennem Slusehaner eller Sluseventiler paa Skodderne til Rummet, hvori Lænsemidlerne ere anbragte.

Det tredie Lænsesystem bestaar af et Hovedrør, *Drænrør*, hvorfra der fører Sugerør til Lænsemidlerne. Aabnes Ventiler paa Drænrøret, kunne Lænsemidlerne komme i Forbindelse med det Rum, hvori Lækken findes. Dette System findes bl. a. i „Iver Hvitfeldt“ og de ældste Torpedebaade.

Det fjerde Lænsesystem findes fortrinsvis i nye Skibe. Her forsynes alle større Rum med hvert sit Lænsemiddel. Dette er det simpleste og paalideligste System; i andet og tredie System vil man ikke altid kunne gøre Regning paa, at Vandet strømmer hurtig nok til Lænsemidlerne.

Hovedtabellens Rubrik 80 giver Oplysning om de anvendte Lænsesystemer.

82. *Lænsemidler.* Af de til Hovedmaskineriet hørende Pumper er Cirkulationspumpen, navnlig naar det er en af en Cirkulationsmaskine trukken Centrifugalpumpe det vigtigste Lænsemiddel. I § 26 er beskrevet,

hvorledes Tilgangen for Lastvandet til denne Pumpe er ordnet i „Valkyrien“ (Fig. XXVIII, 19). I „Gejser“ og senere byggede Skibe (§ 36) kunne Centrifugalpumperne kun tage Lastvand fra Maskinrummet paa modsat Side af Skibet; bliver det ene Maskinrum fyldt med Vand, kan man derfor benytte det andet Maskinrums Centrifugalpumpe til Lænsningen.

Luftpumpen er ofte indrettet til at arbejde som Lænspumpe gennem et Lastindsprøjtningsrør. Lastvandet gaar da over Bord gennem Spildevandsrøret. I nye Skibe kan Luftpumpen ikke benyttes hertil, man behøver da intet Spildevandsrør med tilhørende Spildevandsventil paa Skibssiden; gennem denne Ventil kan der lække salt Vand ind, og man vil undgaa at faa salt Fødevand pumpet paa Vandrørskedlerne.

Af de øvrige Pumper kunne Last- og Dampkedelpumperne benyttes som Lænspumper, derimod ere Fødepumperne, hvad enten de drives af Hovedmaskinen eller af særskilte Maskiner, ikke indrettede dertil.

Af særlige Lænsemidler findes følgende: I „Helgolands“ Kasemat er opstillet en Dampcentrifugalpumpe med en Sugeventilkasse, der har Ventiler og Rør til hvert af Maskin- og Kedelrummene. Ligeledes er der i „Beskytterens“ Maskinrum opstillet en Tankcentrifugalpumpe, der foruden at kunne lænse fra Maskin- og Kedelrummene kan tjene som Tankpumpe for de i Skibets Ender værende Lempetanke (§ 40).

I alle nyere Skibe samt i Torpedobaadene er der Straalelænsere til Lænsning af de større Rum. I Reglen benyttes Straalelænsere af sædvanlig Konstruktion. I „Valkyrien“ findes *Friedmann's* Straalelænser (Fig. XXVIII, 13). Den har nogle hule, koncentriske Keglestubbe, hvis Grundflader vende mod Damprøret; deres indre Diametre vokse henimod Afgangsrøret. Af Dampen rives Lastvandet mellem Keglestubbene ind i Straalelænseren. Paa Siderne af Kappen omkring Keglestubbene findes gennemhullede, hvælvede Skærme.

83. Udpumpning. *Pumpesystemer.* Medens Lænsesystemet og de kraftige Lænsemidler ere bestemte til Lænsning af Vand fra Skibets store Rum i Tilfælde af en større Læk, tjener Pumpesystemet og de svage Pumpemidler til at holde Skibsbunden tør ved daglig Udpumpning af det Vand, som trænger ind i Skibet gennem mindre Utætheder, fra Ledninger for Afkølingsvandet, ved Spulingen og paa andre Maader. I Tilfælde af en alvorlig Læk bringes selvfølgelig ogsaa Pumpesystemet i Virksomhed.

Der findes fire Pumpesystemer, ordnede efter de samme Principper som Lænsesystemerne.

I det *første* Pumpesystem ender mindst et Rør fra Pumpemidlerne ved det laveste Sted i Lasten, for at denne kan suges tør.

Af samme Grund anbringes Slusehanerne eller Sluseventilerne i det *andet* Pumpesystem saa lavt som muligt paa Skodderne, og Cementen paa Skibsbunden naar op til Aabningens Underkant.

I større Skibe benyttes det *tredie* Pumpesystem. Der findes en eller

flere *Fordelingskasser*, opstillede paa let tilgængelige Steder med Afspærringsventiler paa Rørledningerne til Pumpemidlerne og til Rummene. Lastledningerne samt Sugekurvene ere af galvaniseret Jern.

Nogle Skibe have *Dækplader* (Fig. XXVIII, 10) i Stedet for Fordelingskasser. Pumpens Sugerør ender i en Bøjning, der kan drejes om Pladens Midte, saaledes at den ydre Ende ved Hjælp af en Omløbermøtrik kan sættes i Forbindelse med et af de Rør, — i Figuren er der seks saadanne, — som udmunde i Dækpladens Omkreds og føre til de forskellige Rum.

Det *fjerde* Pumpesystem bruges hyppigt i Torpedobaade og Smaafartøjer. Fra Rummets Bund fører en Rørledning til en paa Dækket opstillet Pumpe eller til en til Dækket fastskruet Pumpecylinder, hvori man sætter et Pumpestempel; hvert Rum har altsaa sin Pumpe.

Hovedtabellens Rubrik 81 giver Oplysning om de anvendte Pumpesystemer; desuden angiver Rubrik 82 de i Smaarum og enkelte Rum benyttede Lænse- og Pumpesystemer.

84. *Pumpemidlerne* ere dels Damplænspumper, dels Haandpumper.

Fig. XXVIII, 5 viser en *Damplænspumpe* med en enkelt Dampcylinder, hvis Stempel trækker en liggende, dobbeltvirkende Pumpe af Metal med Gummiklapper og Dæksler, der hurtigt kunne aftages, naar Klapperne skulle renses. Paa Stempel- og Pumpestangen findes en Harpebevægelse, som drejer Akslen, der har Svinghjul og Excentrik til Glideren.

Haandpumperne ere enkelt- eller dobbeltvirkende Slagpumper. I Træskibe fandtes ved Stormasten en stor Pumpe, *Kongepumpen*, der var en dobbeltvirkende Suge- og Trykpumpe med Læderklapper og Metalsæder. Den kunde trækkes fra to Dæk ved Trækstænger og Pumpestænger med Haandgreb (Fig. XXIX, 1 a og b).

Hyppigst benyttes Downton's-Pumper; disse ere af Metal og have tre Stempler, hvert med to Klapper (Fig. XXVIII, 9). Paa en Aksel, som ligger tværs over Pumpecylinderen, findes tre Krumtappe til de tre Stempler. Krumtappene danne Vinkler paa 120° med hinanden, saa at i det mindste et af Stemplerne altid bevæger sig opad, hvorved en jævn Strømning af Vandet opnaas. Stemplerne have Stempelstænger, som foroven ende i Styreplader (Fig. 9 c), der vandre imellem Styr i Pumpens Overdel (Fig. 9 b). Krumtappindene glide i Slidser i Styrepladerne som i en almindelig Harpebevægelse. Det midterste og underste Stempels Stænger kunne bevæges vandtæt gennem Huller i det øverste Stempel. Pumpehylstret, som foroven danner Vindkedel, lukkes vandtæt med et højt Metaldæksel. Akslen drejer i Pakdaaser paa Pumpehylstret og er forsynet med et Svinghjul og et eller to Haandsving efter Pumpens Størrelse. Pumpen har en Tud, der kan lukkes med en Kapsel og tjener som Paaskruningssted for Slanger; forneden i Pumpen findes en Fodventil.

Pumpens Virkemaade er følgende: Gaar det underste Stempel op-

efter, suger det Vand ind i Pumpen gennem Fodventilen; har Stemplet næsten naaet sin øverste Stilling, begynder det midterste Stempel at gaa opefter, det underste Stempels Klapper aabne sig, og Vand suges ind i Pumpen gennem disse. Naar det midterste Stempel har naaet sin øverste Stilling, begynder det øverste Stempel sit Opslag, suger Vand ind i Pumpen gennem de to underste Stempler og trykker Vandet over sig ind i Vindkedlen. Naar de to underste Stempler bevæge sig opefter, trykke de Vandet over dem op gennem det øverste Stempels Klapper. I deres øverste Stilling staa Stemplerne i nogen Tid stille, idet Oversiden af Styrepladernes Slidser er dannet som en Cirkelbue med Akslen som Centrum (Fig. 9 c); herved opnaas, at Stemplerne virke i Rækkefølge efter hinanden. Det kan dog ikke undgaas, at de enkelte Slag gribe noget ind i hinanden, saa at en Downton's-Pumpes Pumpekraft bliver noget mindre end 3 Gange en Pumpes af samme Diameter og Slag som et af Downton's-Pumpens Stempler. Tæthed mellem Pumpecylinder og Stempel skaffes til Veje ved Hjælp af Lædermansketter.

Ved 40 Omdrejninger i Minuttet kan en Downton's-Pumpe af 9" Diameter udpumpe 27 Tons i Timen.

I „Tordenskjold" findes en Broadfoot-Pumpe, der ligeledes har tre Stempler, men kun een Krumtap (Fig. 7). Pumpecylinderen er ved tre Dæksler, der have Styr for Stempelstangen, delt i tre Rum. Paa Siderne af den findes Kanaler, der afvekslende ere Suge- og Trykrum, og ere i Forbindelse med Pumpecylinderen, venstre Kanal gennem Aabningerne *a* med Rummene over Stemplerne, højre gennem *b* med disses Undersider.

Gaa Stemplerne opefter, indsuges Vand gennem Fodventilen *o*, højre Sugeklap *u* og Aabningerne *b* op i Rummene under dem. Vandet over Stemplerne trykkes ind i venstre Kanal gennem Stigeklappen *s* til Paaskruningsstudsen. Naar Stemplerne gaa nedefter, trykkes Vandet under disse gennem højre Kanal op gennem Stigeklappen *r*, medens Rummet over Stemplerne fyldes med Vand gennem Fodventilen *o*, Aabningerne *a* og venstre Sugeklap *v*.

Pumpekraften er tre Gange en Pumpes med samme Stempelareal og Stempelslag, altsaa lidt større end Downton's-Pumpens.

Smaarum og Celler pumpes læns ved Hjælp af en transportabel Pumpe, hvis Sugerør gennem en Sugeslange forenes til et i Cellen fast anbragt Rør, der ender i en lille Sugekasse med Rist i Cellens Dæk (Fig. 4). Paaskruningsstedet kan lukkes med en Metalkapsel. Pumpen (Fig. 11) er en Suge- og Løftepumpe med Suge- og Stempelventiler. Stempelstangen ender i et Haandgreb. Fra Pumpens Tud løber Vandet ned i en under denne stillet Pøs.

Smaa Skibe og Torpedobaade have sædvanligt faste Sugerør i de forskellige Rum (fjerde Pumpesystem). Sugerøret ender i en Bøsning i Dækket, hvori Pumpen passer og holdes paa Plads ved et Bajonetgreb

(Fig. 6). Pumpen, der er en enkeltvirkende Suge- og Løftepumpe uden Stigeventil, bevæges ved et Vinkelhaandtag.

Rubrikkerne 83 til 92 i Hovedtabellen give Oplysning om de i Skibene værende Lænse- og Pumpemidler.

85. Eksempler paa Lænse- og Pumpesystemer. I gamle Træskibe (System I) fandtes foruden Kongepumpen (mærket *a* i Fig. XXIX, 1) et *Trykværk b* for og agter. De sidste bevægedes ved Haandsving og kunde suge baade fra Lasten og Søen (Fig. 1 c). Paa Sugerørets Togangshane var Hanetoldens Bevægelse saaledes begrænset, at der ikke kunde indtræde Forbindelse mellem Sø og Last. Trykværkerne kunde pumpe Lastvand over Bord eller tage Vand fra Søen til de forskellige Dæk. Til Kongepumpen behøvedes 20 Mand, til hvert af Trykværkerne 8 Mand. Lænsemidlerne bestode af to Luftpumper med deres Lastindsprøjtningsrør samt to Lastpumper og en Dampkedelpumpe.

I „Odin" (Lænsesystem II, Pumpesystem II og III, Fig. 2) findes følgende Lænsemidler: to Cirkulationspumper *A*, der kunne tage Vand fra Maskinlasten, to Dampkedelpumper *B*, der kunne tage Vand fra Kedelrummene, og fire Lastpumper *C*. Paa Banjerdækket er opstillet tre Downton's-Pumper med Dækplader *a*. Til Lænsning af Akselgangen er der en Haandpumpe *b*. Der er ialt 23 Skydeventiler og Slusehaner paa Skodderne, mærkede *s* med fortløbende Numre. *c* er *Gulvventiler* (§ 87).

I Figuren er

1. Cirkulationspumpers Sugerør fra Last,
2. — Afgangsrør til Sø,
3. Lastpumpers Afgangsrør til Sø,
4. Kedelpumpers Stigerør til Dæk,
5. Downton's-Pumpers Sugerør fra Sø,
6. — — Stigerør til Dæk,
7. Haandpumpe-Stigerør fra Akselgang,
8. Fylderør fra Sø til Magasiner.

I „Iver Hvitfeldt" (System III, Fig. XXX, 1) er der mellem Skibets Yder- og Inderbund anbragt et Drænrør, der er af galvaniseret Jern, 9″ til 12″ i Diameter. Paa Røret findes i de større Rum *Drænventiler*, mærkede med *d* i Figuren og vist i større Maalestok i Fig. XXVIII, 12. Det er Tallerkenventiler med Kautsjuktætning og Styr langs Opstandere. Spindelen, der holdes paa Plads ved to Kraver og et Spændestykke paa Opstandere, er forneden skrueskaaren, svarende til Snit i Ventilen, og ender foroven i en Indikator.

Ved Skibets Ender findes vandrette *Platformdæk*, hvortil Drænrøret fører; her er Drænventilen anbragt ved Siden af en med en Rist i Dækket forsynet Slamkiste. I denne opsamles Snavs o. l., der ellers vilde blive ført med Vandet ind i Drænrøret. Paa dette findes ved det laveste Sted en *Drænkasse*, hvorfra Drænrøret kan suges tørt. Drænrøret er ikke i Forbindelse med Rummene mellem Bundene.

Fra Drænrøret udgaa Sugerør til Skibets vigtigste Lænsemidler, saa at man med et hvilket som helst af disse eller med dem alle kan pumpe Vandet ud af ethvert af Skibets større Rum. Rum, der ikke have direkte Forbindelse med Drænrøret, kunne ved Sluseventiler sættes i Forbindelse med de Rum, som have en saadan Forbindelse (Fig. XXX, 1).

A er Cirkulationspumper,
B - Lastindsprøjtninger,
C - Kedelpumper,
D - Damplænspumper.
E - Lastpumper,
a - Downton's-Pumper,
b - Fordelingskasser,
c - Forskruninger til transportable Haandpumper,
s - Sluseventiler paa Skodderne.

Den Vandmængde, som man i gunstigste Tilfælde vil kunne paaregne udpumpet, stiller sig for „Iver Hvitfeldts" Vedkommende saaledes, idet Skibets samlede Pumpekraft antages at være i Virksomhed:

Antal.	Pumpe.	Vandmængde i Timen.
2	Centrifugalpumper	600 Tons.
2	Dobbeltv. Luftpumper	510 —
4	— Dampkedelpumper	60 —
2	— Damplænspumper	161 —
2	Enkeltv. Lastpumper	25 —
2	Downton's-Pumper	26 —
2	Transportable Sprøjter	18 —
	Ialt . . .	1400 Tons.

De ovennævnte fem Fordelingskasser ere for Tydeligheds Skyld viste langskibs. Det er aflange Metalkasser af rektangulært Tværsnit, forsynede med Tallerkenventiler med Kautsjuktætning til hver Rørledning; disses Diameter er 89 mm ($3^1/_2$"). Spindlerne gaa gennem Pakdaaser i Dækslerne over Ventilerne.

I Figuren er

1. Forbindelsesrør mellem Fordelingskasser,
2. Cirkulationspumpers Sugerør fra Drænsystem,
3. Kedelpumpers Sugerør fra Drænsystem,
4. Forbindelsesrør mellem Dræn- og Pumpesystemer,
5. Kedelpumpers Stigerør til Dæk,
6. Damplænspumpers Afgang til Sø,
7. — — - Slingretanke,

8. Rør fra Ferskvandstanke til Fyldning af Kedler,
9. Pumpesystemets Sugerør fra Sø,
10. Fylderør til Magasiner (§ 87).

I „Herluf Trolle“ (Lænsesystem IV, Pumpesystem III, Fig. XXXI, 1) bestaa Lænsemidlerne af de to Cirkulationspumper *A*, de to Luftpumpers Lastindsprøjtning (ikke i „Olfert Fischer“) og seks Straalelænsere *C*. Desuden er der de to Lastpumper *B*, to Damplænspumper *D* og to Downton's-Pumper *a*. Den i forreste Kedelrum anbragte Straalelænser suger fra agterste Kedelrum og omvendt. Straalelænsernes Sugerør have Fodventiler, og Afgangsrørene, der føre udenbords i Højde med Dækket, ere forsynede med Klapventiler. Stopventilerne til Kedelrummenes Straalelænsere kunne aabnes saavel fra det Rum, hvor de ere anbragte, som fra det Rum, hvorfra de suge.

Af de fire Fordelingskasser *b* ere to anbragte i Taarnrummene under Banjerdækket, en paa forreste Fyrplads og en i S B^{s} Maskinrum.

I Figuren er

1. Forbindelsesrør mellem Fordelingskasser,
2. Rør fra Sø til Fordelingskasser,
3. Pejl- og Pumperør til en transportabel Pumpe,
4. Lastpumpers Sugerør fra Maskinlast,
5. — — - Akselgange,
6. — Afgang til Sø.

Rum, som ikke have Pumperør, drænes gennem Vandskruer *c* til Kedel- og Maskinrummene.

I de ældste Torpedobaade (Nr. 2 m. fl.) findes gennem hele Længden af Baadens Bund et Drænrør med en Hane i Agterkant af hvert Rum, hvilken Hane, kan aabnes og lukkes fra Dækket (System III). Aabnes Hanen, kan vedkommende Rum tømmes gennem Drænrøret, der har Sugerør til Maskinens Lastpumper, Dampkedelpumpen og en Dækshaandpumpe.

I efterfølgende Baade („Hvalrossen“ m. fl.) have Skodderne Sluseventiler, saa at Vandet kan ledes til de Rum, som have Lænsemidler (System II). Disse bestaa dels af fire til otte Straalelænsere, dels af en eller to transportable Haandpumper, som kunne indsættes i tre til tolv faste Sugerør, der paa Dækket ende i Metalkapsler med Bajonetgreb til Pumpen (System IV); naar disse ikke benyttes, lukkes Kapslerne med Dæksler. Maskinrummet kan tømmes ved Cirkulationspumpen og Lastpumperne.

I „Støren“-Klassen m. fl. er der ingen Sluseventiler paa Skodderne (System IV), Lænsemidlerne ere som ovenfor nævnt. Samme Princip er fulgt i de nyere Baade.

Fig. XXX, 2 viser Lænse- og Pumpesystemerne i „Søbjørnen“.

A er Cirkulationspumpen,

B - Lastpumpen, der har Sugerør til Maskinrummets For- og Agterkant,

C er seks Straalelænsere, der suge fra Rum II (Ladningsrummet), Torpedorummet, Kedelrummet for og agter, Maskinrummet og Kahytten,

a er ni Sugerør til Paaskruning af den transportable Pumpe.

I Patrouillebaadene er i det væsentlige de samme Lænse- og Pumpesystemer som i de samtidigt byggede Torpedobaade. Revolverkanonplatformene i Patrouillebaadene Nr. 4 til 7 lænses gennem faste Lænserør med Ventiler, som aabne sig, naar der er Vand paa Platformgulvet, saa at det kan løbe udenbords, men lukke sig, naar Vandet udefra søger at trænge op gennem Røret (Fig. XXVIII, 17).

86. Slukningsmidler. *Sprøjtesystemet.* Trykværker, Downton's-Pumper og Dampkedelpumper ere indrettede til at kunne arbejde som Sprøjter, og de have Paaskruningssteder paa de forskellige Dæk. Desuden forsynes Skibene med en eller to Broadfoot-Sprøjter. Kun eet Skib („Tordenskjold") har Sprøjterør med Stikrør til Sprøjterne og Paaskruningssteder for Trykslangerne; paa Sprøjterøret findes Sikkerhedsventiler.

Alle Paaskruningssteder ere ens, saa at de samme Slanger kunne benyttes overalt. Store Skibe have 63 mm ($2^1/_2$"), mindre 51 mm (2") Sprøjter og Slanger. I „Fyen" findes et Sprøjterør ført op gennem Staalmasterne med Paaskruningssted i Mærsene for en 38 mm ($1^1/_2$") Slange.

Sejldugsslanger anvendes. De bør behandles med megen Omhu; efter Brugen tørres de omhyggeligt ved at hænges op i Vantet; henlægges de i vaad Tilstand, raadne de hurtigt. Naar Slangerne ere tørre, rulles de sammen, idet man passer at skifte Folden, for at de ikke skulle tyndslides paa enkelte Steder. Under Oprulningen maa man ikke dreje Slangen rundt paa Dækket med Folden slidende paa dette. Slangerne opbevares sammenrullede i Slangekurve.

Der medgives Skibene 1 til 4 Ekstinktører efter Skibenes Størrelse. Ekstinktøren bestaar af en Cylinder, som fyldes med Vand, mættet med kulsurt Natron (Fig. XXXII, 6). I et Stativ, som udgaar fra Cylinderens Laag og hænger ned i Cylinderens Indre, indsættes en Flaske, der er fyldt med Svovlsyre. Over Flasken findes i Stativet en Slagdorn, som er ført ud gennem Laaget. Ved at man med en Skruenøgle eller en lignende Genstand slaar paa Slagdornen, gaar Flasken itu ved en Indsnævring paa den (Fig. 6 b), Svovlsyren blandes med Natronopløsningen, og den udviklede Kulsyre trykkes med Vandet ud gennem en paa Cylinderen anbragt Slange med Afspærringshane og Straalerør. Efter Brugen maa Apparatet tømmes fuldstændigt. Hvis Ekstinktøren kan blive udsat for en Varmegrad, som er lavere end 2 Graders Kulde, benyttes en *frostfri* Blanding. Denne dannes af kogt, men koldt Vand, hvori der er opløst Natron, og kogt, koldt Vand, hvori man har opløst almindeligt Køkkensalt. Med denne Blanding fyldes Cylinderen til Randen, og Svovlsyreflasken anbringes som før omtalt.

Hovedtabellens Rubrikker 93 til 99 give forskellige Oplysninger om Sprøjtesystemerne i Skibene.

87. *Andre Slukningsmidler.* Til Slukning af Ild i Kulkasserne er der i Reglen ført Damprør til dem.

I ældre Skibe findes undertiden en *Fyldehane* til at sætte Skibet under Vand. Man kan altid fylde Vand i Skibet gennem de fra Kingstonventiler udgaaende Ledninger, f. Eks. gennem Indsprøjtningsrøret fra Søen, naar vedkommende Hanes Told udtages.

Til Krudt-, Bomuldskrudt- og Granatmagasiner, samt undertiden til Brændevinskælderen findes Ledninger fra Søen, for at man i Tilfælde af en større Ild om Bord kan sætte disse Rum under Vand. Foruden Kingstonventil og Søhane er der endnu en Afspærringshane paa Ledningen. Har Rummet Sugerør til Fordelingskasser (det tredie Pumpesystem), kan det gennem disse sættes under Vand.

Fig. XXIX, 2 viser, hvorledes Magasinerne kunne sættes under Vand i „Odin". Fra Kingstonventiler med Søhaner udgaa Fylderør 8 til Fyldehaner paa Magasinerne. Gennem Sluseventiler kan Vandet ledes ud til Gangene foran Magasinerne og derfra videre gennem Gulvventilerne *c* ned til Rummene under Magasinerne, hvorfra det kan udpumpes med Pumpemidlerne.

88. Hejsemidler. *Ankerspil* (Hovedtabellens Rubrik 60). I Skibene findes i Reglen Harfields Ankerspil, undtagelsesvis er anvendt Napiers („Helgoland") og Emerson & Walkers Spil („Grønsund" m. fl.).

I „Herluf Trolle" og „Olfert Fischer" findes et Ankerspil af den i Fig. XXXII, 1 viste Konstruktion. En opretstaaende Tocylinder Dampmaskine (Fig. 1 a, b og c) er opstillet under Bakken; dens Gang kan paa sædvanlig Maade omskiftes ved en Skifteglider, der gennem en Tandhjulsoverførsel og et Haandhjul paa en Opstander kan betjenes fra Bakken. Ved Tandhjul og Snækkeoverførsel kan Maskinen drive tre Kædetromler, hvoraf de to agterste (Fig. 1 b) bruges under sædvanlige Forhold til S B^s og B B^s Ankerkæder. Ligesom i Harfields sædvanlige Ankerspil sker Kædetromlernes Til- og Frakobling ved Pladebremser (Fig. 1 d). Bremsekraften afpasses ved at dreje Dækslet paa Kædetromlen, hvorved Bremsepladerne fjærnes fra eller nærmes til hinanden. Den tredie Kædetromle (Fig. 1 e) kan bruges dels til Indhivning af Ankerkæder dels til Staaltraadsvarp og kan ogsaa betjenes med Haandkraft, idet der i Spilkoppens Hoved findes Huller til Spilbomme. Maskinens Kraft overføres til denne Spiltromle gennem en til Spilakslen fastkilet Palskive og Palerne paa Kædetromlen; denne kan ellers dreje frit rundt om Spilakslen. Ved at indskyde denne bevægelige Palskive, der drejer rundt med Kædetromlen, naar Dampkraft benyttes, men staar stille, naar det drives med Haandkraft, udsætter man sig ikke for, at Spillet trækkes med, dersom Maskinen sattes i Gang, og Palerne vare i Indgreb med en til Dækket fastboltet Palskive.

Hver af de tre Kædetromler kunne sættes ind i eller ud af Forbindelse med Dampmaskinen ved Hjælp af Udrykkermuffer paa Akslen. Snækkerne ere af Staal og de store Snækkehjul have Metalkranse med Tænder til Snækkehjulene. Ligesom i andre Maskiner med store Snækker ere nogle af Lejerne indrettede som Tryklejer til Optagelse af Trykket langs Akslen.

I Torpedobaade benyttes *Baxters Spil* til Indhivning af Ankret med Haandkraft (Fig. 2). I Tromlen findes en bølgeformet Indsnævring til Staaltraadstovet, og Spilbomme indsættes i Tromlens Ører. Ved en Pladebremse som i Harfields Ankerspil kan Tromlen sættes i eller ud af Forbindelse med Spillets Fundament. Tromlen har nemlig et Par indvendige Paler, som tage paa Knaster paa en Ring; denne er i Indgreb med det ene Sæt Bremseplader, og det andet Sæt af disse er ved Knaster og Indsnit i fast Forbindelse med Fundamentet. Et Dæksel, der med en Haandhjulsmøtrik kan bringes til at trykke Bremsepladerne mere eller mindre mod hinanden, dækker over Spillets indvendige Dele.

89. *Fartøjs Ind- og Udsætningsapparater* (Hovedtabellens Rubrikker 61 og 62) findes kun i større Skibe. I „Iver Hvitfeldt" betjenes Hejseapparatet med Damp. En Topgie skæres mellem en Skive paa Nokken af en Udlægger og en Blok paa Masten under Mærset; en Hejsegie skæres mellem en Skive ved Baadens Hejsestropper og en Skive paa Nokken af Udlæggeren. Begges Løbere føres til hvert sit Dampspil. Hvert af disse har Tocylinder-Maskiner, hvis Krumtapaksler have Snækker, der ere i Indgreb med store Snækkehjul paa Spillenes Tromler. Gangskiftningen sker ved en Skifteglider.

I „Valkyrien" findes et lignende Ind- og Udsætningsapparat. I „Herluf Trolle" (og „Olfert Fischer") betjenes Udlæggerens Topgie kun ved Haandkraft (Fig. XXXII, 3), idet Udlæggeren først toppes op til dens rette Højde, inden Fartøjet ind- eller udsættes. Fig. 3 b viser Hejsegiens Dampspil, der er af samme Konstruktion som „Iver Hvitfeldts".

Fig. 4 viser Hejseapparatet i „Tordenskjold", der er et hydraulisk Apparat, som faar Trykvædske fra den i § 77 beskrevne Kanonmaskine.

To Pressecylindre til Hejseapparatet ere opstillede langs Masten (Fig. 4 a og c); mellem tre Skiver i en Gaffel paa deres Underdel og lignende Skiver i en Gaffel paa Kolbestemplernes Overdel skæres et Staaltraadstov, hvis Fastepart findes paa Pressen. Fra den ene af de nederste Skiver farer Tovet gennem en Vejviser over en Blok paa Masten til Enden af Udlæggeren, hvis Rodende har en Tap i et Beslag paa Masten (Fig. 4 a). Baadens Hejsestropper samles til et Led paa Nokken af Udlæggeren. Med Ventiler afpasses Trykvædsken Tilstrømning til og Afgang fra Pressen. Tæthed i denne skaffes til Veje ved Hjælp af to Sæt Lædermansketter (Fig. 4 b).

I Minekranerne, „Hjælperen" og „Beskytteren" som Dampminebaad

findes Minespil til Udlægning af Miner; de ere i alt væsentligt, som det i Fig. 3 b viste.

90. Dampstyring. *Rorstyringen.* Den samlede Styremekanisme i et moderne Krigsskib omfatter: Rorstyringen, Styremaskinen, Styreledningerne, Styresøjlerne, Rorviseren, Styretelegrafen og Haandrattet.

Af Rorstyringer anvendes forskellige Konstruktioner. I ældre Skibe findes den i Fig. XXXIII, 3 fremstillede *Kulissestyring.* Denne bestaar af en Vogn, som vandrer paa Ruller mellem Styr i to tværskibs Bjælker, og som paa Midten har en Tap med et Øje, der slutter om Rorpindens cylindriske Ende og glider frem og tilbage paa denne, naar Roret bevæges. *Ratlinen* udgaar fra Vognen og føres over Skiver til Styremaskinen. Det drejende Moment er ens for alle Rorvinkler, fordi den vinkelrette Afstand mellem Rorhovedets Centrum og Trækkekraftens Retning er konstant.

I „Tordenskjold" m. fl. er der paa Rorpinden fastkilet en Kvadrant; paa dennes buede Omkreds findes to Render til Rorkæden, saaledes at den S B^s Kæde udgaar fra Kvadrantens B B^s Ende og omvendt. Under Rorets Drejning lægger den ene Kæde sig i sin Rende, medens den anden Kæde slipper den anden Rende. Fra Kvadranten farer Rorkæden videre over Ruller til Kædeskiver paa Styremaskinens Hovedaksel. I nogle Skibe ere Kædeskiverne anbragte excentrisk paa denne Aksel, saaledes at Trækket paa Rorkæderne virker paa Skivernes største Arm, naar Rores lægges midtskibs, medens Armen bliver mindre, efterhaanden som det lægges i Borde, og Vandets Tryk mod det bliver større; der er den Mangel ved denne Ordning, at den ene Rorkæde slækker af under Drejningen. I Stedet for Kæder bruges ofte Staaltraadstov.

For at formindske den Kraft, som kræves til at lægge Roret i Borde, indskydes undertiden paa Rorstyringen en Klapløber („Fyen"). Den ene Part af Klapløberen farer til Styremaskinen, den anden til Haandstyrerattet agter (Fig. 2). For at blødgøre Bevægelsen, holde Rorstyringen tot og formindske Kraften paa denne, naar Skibet arbejder i Sø, er der mellem Rorkæden og Klapløberens Skive indskudt en Ramme med en Stødpude. Denne bestaar af flere Lag Jernskiver og tykke Kautsjukskiver, skiftevis anbragte uden om en gennemgaaende Bolt paa Tampen af Rorkæden.

I „Iver Hvitfeldt" m. fl. findes *Yokestyring.* Fra et Yoke paa Roret udgaa to Forbindelsesstænger forefter og omtrent parallelle med Diametralplanet (Fig. 4). Forbindelsesstængerne have Gaffelled i begge Ender og slutte til to i lange Rør i Skibssiden styrede Styreklodser. Fra disse udgaa to Trækstænger, styrede i Rørenes Pakdaaser og i faste Styr inden for disse; to andre Trækstænger forene Yoket med Armene paa en Kvadrant, der drejer om en solid, faststaaende Tap. Fra Kvadranten udgaa to Staaltraadstove, der føres over Vejviserruller paa Skoddet foran Kvadranten

til en paa Styremaskinens Hovedaksel *A* fastkilet Skive (Fig. 4 b). Drejes denne, vikles det ene Staaltraadstov paa den, det andet af den; for at lægge Roret fra Borde til Borde gør Hovedakslen omtrent $^3/_4$ Omdrejning. Paa de to Staaltraadstove, mellem deres Fastepart paa Kvadrantens Arm og selve Kvadranten, er der indskudt Stødpuder.

Fig. 1 viser Rorstyring i Krydserne af „Hekla"-Klassen. Trækstængerne, som udgaa fra Yokets Forbindelsesstænger, ende i lange Staalmuffer med indvendigt Snit til to Trykstænger, saaledes at det ene Snit er højre-, det andet venstreskaaret. Paa Trykstængerne, som have Kraver til to solide Tryklejer, er fastkilet to Tandhjul, som ere i Indgreb med et Tandhjul paa Enden af Styremaskinens Hovedaksel *B*. Drejes denne, skydes den ene Muffe agterefter, den anden forefter, idet Mufferne have Styr, som hindre dem i at dreje rundt.

I „Skjold", „Herluf Trolle" m. fl. er man vendt tilbage til Kulissestyringen (Fig. 9). En Pladekæde, hvis Ender ere fastgjorte til den paa Rorpinden *D* værende Vogn *a*, er ført over Vejviserruller ved Kulissens Ender og en Bugt af den gaar omkring et paa Styremaskinens Hovedaksel *B* fastkilet Kædehjul *c*. Naar Skibet ligger til Ankers, fastholdes Roret i sin Midtstilling ved Hjælp af Stopperen *b*.

91. *Styremaskinerne*, hvis Gangskiftning foretages enten ved Kvadrant eller ved Omskiftning af Dampens Ind- og Udstrømningsgang, ere i Kampskibe opstillede under Vandlinien eller bag Panser for at være beskyttede mod fjendtlig Beskydning.

Gangskiftning ved Kvadrant findes i „Fyen", „Helgoland" og „Tordenskjold". Den i det førstnævnte Skib paa øverste Dæk opstillede Styremaskine er fremstillet i Fig. XXXIII, 6; den har to opretstaaende Maskiner, hvis Cylindre ere fastboltede til en Fundamentplade; Forbindelsesstængerne virke paa to Krumtappe, stillede under en ret Vinkel for hinanden. Den vandrette Krumtapaksel *A* har paa Midten en Snække, der er i Indgreb med et paa Mellemakslen *B* fastkilet Snækkehjul. Gennem et lille Tandhjul overføres Mellemakslens Bevægelse til et paa Hovedakslen *C* fastkilet stort Tandhjul. Fra de to Kædeskiver paa Hovedakslen udgaa Rorkæderne.

Hver Dampcylinder har en almindelig Kasseglider, der gennem en Slidsekvadrant trækkes af to Excentrikker, som ere fastkilede paa Krumtapakslen. Naar Klodsen i Kvadranten staar lige for Enden af en af Excentrikstængerne, vil Maskinens Omdrejningsretning være bestemt ved den tilsvarende Excentriks Stilling i Forhold til Krumtappen; for Mellemstillinger af Klodsen i Kvadranten vil begge Excentrikker give Klodsen Bevægelse. Fra hver Kvadrant *e* udgaar en Trækstang til to Arme *d*, der ere fastkilede paa Enderne af en vandret liggende Aksel *a*, som drejer i Lejer paa Maskinens Stativ. Paa denne Aksels Midte sidder en Gaffel, der griber i et neddrejet Bælte om en Metalmøtrik *b*, som kan vandre ud

og ind paa den skrueskaarne Del af et Metalhylster *c*. Snittet mellem dette og Møtrikken er stejlt, saa at en lille Drejning af Hylstret, som sidder løst paa Mellemakslen, frembringer en stor Forskydning af Møtrikken. Denne, som ved to lange Tappe er forhindret i at dreje rundt samtidig med Hylstret, føres rundt af Mellemakslen ved Hjælp af Tappene, der ere anbragte paa en Skive, som er fastkilet til Mellemakslen. Paa Hylstret sidder et konisk Tandhjul, som er i Indgreb med et lignende Tandhjul, der er fastkilet paa en af Styreledningens Aksler *E*. Paa Hylstrets Ende sidder et *Styrerat D*.

Naar Hylstret drejes rundt, enten med Styrerattet *D* eller Styreledningen *E*, vil Møtrikken *b* forskydes langs Hylstret; herved flyttes Kvadranterne ud af deres Midtstilling, og Styremaskinen vil begynde at arbejde. Gennem Mellemakslen og de to lange Tappe drejes Møtrikken *b* imidlertid tilbage paa Hylstret, saa at Kvadranterne føres tilbage til Midtstillingen, og Maskinen vil staa stille. For at Maskinen kan vedblive at gaa rundt, f. Eks. naar Roret skal skiftes fra Borde til Borde, maa Hylstret drejes saa hurtig rundt med Styrerattet eller ved Styreledningen, at dets Omdrejningshastighed bliver den samme som den, der meddeles Møtrikken fra Mellemakslen; Klodserne i Kvadranterne ville da vedblivende holde samme Stilling i disse.

Paa Styremaskinen findes et *Aksiometer*, d. v. s. et Apparat, som viser Rorpindens Stilling. I Fig. 6 bestaar det af et konisk Tandhjul paa Enden af Hovedakslen *C* i Indgreb med en Tandsektor, som sidder paa en Tap, der har en Viser; denne vandrer over en Bue, inddelt i det Gradeantal, Roret kan lægges i Borde.

Da der paa Styremaskinerne i „Helgoland“ og „Tordenskjold“ findes Haandrat, er, som det vil fremgaa af Fig. 5, Mekanismen i dem noget mere sammensat. Mellem Snækkehjulet, der sidder løst paa Mellemakslen *B*, og et Støbejernshylster *b* findes en Keglebremse. Fra Snækkehjulets Nav udgaar en Skive, hvis Omkreds er konisk afdrejet, svarende til en lignende, indvendig afdrejet Flade paa Hylstret *b*; dette sidste er ved en Not forbundet til Mellemakslen, men kan forskydes langs denne. Mellem Hylstrets Ende og et Haandhjul *h* findes en Skive, saaledes at Hylstret kan trykkes mod Snækkehjulet, naar Haandhjulet, der sidder paa en fra Mellemakslens Ende udgaaende Tap, drejes rundt. Drejes Haandhjulet i den modsatte Retning, saa at de to Kegleflader ikke ligge an mod hinanden, kan Maskinen gaa rundt, — naar man f. Eks. skal varme den, — uafhængig af Mellemakslen, eller denne kan drejes, — medens Maskinen staar stille, — naar man skal styre med Haandrattet *D*.

Den lange Metalmøtrik *d* sidder i denne Styremaskine paa en Aksel *g*, der bæres i Stativet og drejes rundt af Mellemakslen gennem to Tandhjul; paa Møtrikken findes et neddrejet Bælte til den fra Akslen *f* udgaaende Gaffel. Møtrikken er udvendig som et Tandhjul med lange Tænder, der

altid ere i Indgreb med et Tandhjul *c*; dette, som udgaar fra et Nav, der sidder løst paa Hylstret *b*, drejes rundt enten med Styrerattet *C* eller Styreledningen, som er i Indgreb med et Kædehjul *a*.

Naar Tandhjulet *c* drejes en Vinkel, vil Møtrikken *d* forskydes langs Akslen *g*; herved flyttes Kvadranterne gennem Gaflen, Akslen *f*, Armene *e* og de to Trækstænger; Maskinen vil gaa i Gang, Mellemakslen *B* vil gennem de to Tandhjul dreje Akslen *g*, hvad der fører Møtrikken *d* tilbage til Midtstillingen, og Maskinen vil atter staa stille.

Omskiftning af Dampgangene ved Skifteglider er benyttet til Gangskiftning af de fleste nyere Styremaskiner, og disse ere i alt væsentligt som den almindeligt benyttede Dampstyremaskine. I Reglen er anvendt en liggende Maskine, i „Valkyrien" er benyttet en opretstaaende Styremaskine med Cylindrene øverst. I dette Skib og i „Iver Hvitfeldt" overføres Krumtapakslens Bevægelse til Hovedakslen *A* i Fig. 4.

I „Hekla"-Klassen (Fig. 1) er Styremaskinen opstillet lige foran for Agterskoddet. *A* er Krumtapakslen, *B* Hovedakslen, *C* Akslen til Haandrattet, *D* Dampcylindrene, *E* Styrerattet, *a* Haandhjulet til et Udrykkertøj, hvormed Snækkehjulet *b* kan sættes i og ud af Forbindelse med Hovedakslen, *c* er Tandhjul mellem Hovedakslen *D* og Haandratakslen *C*, og *d* er Modvirkeapparatets Tandhjul, som altsaa fører Skiftegliderен tilbage til Midtstillingen.

I „Herluf Trolles" Styremaskine, der ligesom i „Skjold" og „Olfert Fischer" er opstillet helt agterude (Fig. 9) er *A* Krumtapakslen, *B* Hovedakslen og *C* Akslen til Haandrattet.

Ældre Torpedobaade („Delfinen" m. fl.) have et Forror og et Agterror; det sidstnævnte har en Rorpind, ofte med en paa denne glidende Muffe til Styreledningen, eller en Kvadrant, hvorfra Styreledningens to Parter gaa forefter til den ved Taarnet opstillede Dampstyremaskine. Forroret kan løftes op i en fra Torpedorummets Bund opbygget Kasse, til det er fri af Bunden, eller det kan nedfires under denne, naar det skal benyttes, ved Hjælp af en Tallie fra Toppen af Stammen til Dækket. Forrorets Rorpind, der viser forefter, er ved en Ledning forbunden med Styreledningen fra Agterroret og bevæges altid med dette. Naar Forroret er nedfiret, følger det Rorpinden, idet en Fjeder paa Stammen griber ind i en Notgang i Pinden. Naar det er oppe, drejer Rorpinden omkring en glat Del paa Stammen, dersom ikke Forrorets Styreledning er sat ud af Forbindelse med Agterrorets.

De i „Delfinen" og „Hvalrossen" opstillede af *Donaldson* konstruerede Styremaskiner (Fig. 8) ligne i deres Virkemaade de sidst omtalte Styremaskiners, idet Gangskiftningen udføres med en Skifteglider *D*. Denne bevæges af en lang Møtrik *i*, som i „Fyens" Styremaskine. Skiftegliderен *D* findes forneden i Fundamentet; Dampgangen *a* fører til Hovedglidernes Gliderkasser, Dampgangen *b* til disse Glideres hule Rum, medens Damp-

gangen *c* leder til Spildedamprøret. Figuren viser Apparatet, saaledes som det benyttes, naar man styrer med Haandkraft (se nedenfor); ved Styring med Damp vil Tandhjulenes og Akslernes indbyrdes Stilling derfor være noget anderledes. Ratakslen *B* vil da føre Drevet *h* med sig rundt; dette Drev er i Indgreb med Tandhjulet *i*, der tjener som forskydelig Møtrik, idet det kan forskydes i Akslernes Længderetning ved Snittet paa Hovedakslen *C*; gennem Vægtstangen *k* og Gliderstangen *l* overføres Tandhjulet *i*'s Forskydning til Skifteglideren *D*. De to Maskiner virke paa Krumtapakslen *A*, som med en Snække og et paa Hovedakslen *C* fastsiddende Snækkehjul drejer denne Aksel rundt. Paa Hovedakslen sidder en Muffe *f*; denne vil være i Indgreb med et Tandhjul med Kædeskive *d*; fra denne sidste udgaa Rorkæderne. For at holde Ratakslen i Indgreb med Drevet *h*, findes der over denne en Stopper *g*, som har et Haandtag udenfor Stativet; stilles Haandtaget lodret, vil en paa Stopperen anbragt Knast kunne passere gennem en Notgang i Stativet; Ratakslen kan nu skydes frem; naar den er inde, drejes Haandtaget, og Knasten vil da forhindre Ratakslen i at forskyde sig.

Udenom Ratakslen *B* er der en lang, skrueskaaren Bøsning *m*, der ved en Not og Notgang er tvungen til at dreje rundt med Ratakslen; under dennes Omdrejning vil den derfor skrues ud af og ind i Stativet, hvilken Bevægelse gennem en Vinkelvægtstang overføres til Aksiometrets Viser *n*.

Nyere Torpedobaade have Sideror, der bevæges samtidigt af den i Agterrummet opstillede Dampstyremaskine (Fig. 7). *D* er Dampcylindrene, *A* Krumtapakslen, hvis Snække er i Indgreb med Snækkehjulet *a* paa Hovedakslen *B*. Paa dennes Ender findes Snækker, der ere i Indgreb med Tandsektorer paa Rorstammerne *C*. Hovedakslen har stejlt Snit til en lang Møtrik, der har et neddrejet Bælte til den gaffelformede Ende af en enarmet Vægtstang, hvorfra en Trækstang udgaar til Skifteglideren, der er en Stempelglider. Dampgangene findes i Fundamentpladen. Møtrikken drejes, og Skifteglideren flyttes, naar Kædehjulene *d* og *e*, hvorom Styreledningen er ført, drejes.

Der kan styres saavel fra Taarnet som agter fra, idet den Styreledning, som skal benyttes, kobles til den agterste Del af Styreledningen, som gaar ned til Styremaskinen.

92. *Styreledningen* er i ældre Skibe af Kæde, Stænger eller bøjelig Staaltraad; i Panserskibene lægges de saa langt nede i Skibet, at de ere sikrede mod fjendtlig Beskydning. Paa lige Længder benyttes Trækstænger, ved Ombøjninger anvendes Universalkoblinger, Kæder eller Staaltraad, der føres over Vejviserruller. Hvor nødvendigt er der Strammeapparater. I nyere Skibe benyttes Drejeledninger, bestaaende af Rør og Tandhjul, mellem Styresøjlerne og Styremaskinens Skifteglider. De have de fornødne Lejer med Smørehuller.

Styreledningen maa passes med særlig Omhu og tilses daglig under Gang.

93. *Styresøjler* ere opstillede paa Kommandobroen, i Kommandotaarnet og ofte paa et tredie under Vandlinien eller bag Panser beskyttet Kommandosted (§ 98). Den samme Spindel kan benyttes til flere Styresøjler; Styreledningen er fælles for alle Søjler. Længderne mellem de forskellige Styresøjler kan i Reglen udløses af Forbindelsen med den egentlige Styreledning, for at beskadigede Styresøjler kunne udskydes.

Foruden Stopperen i Styresøjlen findes der ofte en Stopper paa Styreledningen til Begrænsning af dennes Vandring samt en Stopper paa Styremaskinen og Stopklamper paa Stævnen for Roret. Styresøjlens Stopper skal tage paa lidt før Styreledningens, denne atter lidt før Styremaskinens og denne lidt før, at Roret tager paa Stopklamperne.

Viseren paa Styresøjlen angiver, hvorledes Styrerattet ligger; er det samlede Styreapparat i Orden, angiver den tillige, hvorledes Roret ligger; for at undgaa Fejltagelser giver man Viseren Form af en Rorpind med et Ror, som drejes omkring Styresøjlens Centrum.

94. For at man kan have Sikkerhed for, at Styremekanismen er i Orden, findes der i store Skibe en *Rorviser*, som viser, uafhængig af Styremekanismen, hvorledes Roret ligger. En mekanisk Rorviser har en fra Rorhovedet udgaaende Ledning, som bevæger en Viser, der vandrer over en Bue paa en Søjle, opstillet ved Siden af Styresøjlen. Buen er inddelt i Grader ligesom Buen paa Styresøjlen. Lægges Roret i Borde, følger Rorviseren lidt efter Styresøjlens Viser, men begge bør ende med at pege paa den samme Rorvinkel og til samme Side. I nye Skibe findes elektriske Rorvisere; af Rorpinden bevæges en Arm hen over en Række Kontakter, hvorimellem er anbragt Modstande; disse bestemme Udslaget paa et ved Kommandostedet anbragt Voltmeter, hvis Viser angiver Rorpindens Stilling.

95. *Styretelegrafen* er et mekanisk Meddelelsesmiddel for Styringen mellem Kommandostedet og Styremaskinen. Den kommer til Anvendelse:

1) naar Styreledningen er i Uorden, saa at Skibet maa styres fra selve Styremaskinen, og

2) naar Styremaskinen er i Uorden, saa at man maa styre med Haandkraft (se nedenfor).

I første Tilfælde udføres Gangskiftningen med det paa Maskinen anbragte Styrerat, og fra Dækket angiver man ved Hjælp af Styretelegrafen, hvorledes Roret skal lægges; til samme Tid viser Styretelegrafen, hvorledes Roret er lagt.

Paa Kommandostedet er opstillet en Søjle (Fig. XXXIII, 10), i hvis Hoved et Haandtag kan vandre over en Bue paa omtrent 120 ° til hver Side af den lodrette. Buen er inddelt i Rorgrader ligesom Styresøjlerne og Rorviseren. Over et Hjul paa Haandtagets Omdrejningsaksel er der

ført Ledninger til et lignende Hjul i en med Viser og Ringeapparat forsynet Kasse (Fig. 12), som ophænges under Dækket foran for Styremaskinen, saa at dens Skive bekvemt kan ses fra Styremaskinens Styrerat og fra Haandrattet. Fra en af Styremaskinens Aksler udgaar en Ledning til et andet Hjul med Viser paa Skiven; denne Ledning føres videre til Styretelegrafens Søjle paa Kommandostedet, hvor den lægges over et Hjul med en Kontrolviser, som vandrer over en inddelt Bue i et Plan, parallelt med det Plan, hvori Haandtaget bevæges. De to sidst omtalte Kontrolvisere angive altsaa, hvor meget Roret er drejet, og i hvilken Side det ligger.

Skal man styre ved Hjælp af Styretelegraf, drejes paa Dækket Haandtaget til den Side og den Vinkel, Roret skal lægges, idet Haandtaget bevæges samme Vej som et almindeligt Rat. Ved Styremaskinen angiver den ene Viser Haandtagets Stilling, og man drejer nu Styremaskinens Styrerat eller Haandrattet saaledes, at den anden Viser, Kontrolviseren, dækker den første Viser paa Skiven; naar dette er Tilfældet, vil Kontrolviseren paa Søjlen staa lige for Haandtaget.

I den nyeste Tid har Kommandostedets Styretelegraf et Rat (Fig. 11) i Stedet for Haandtag, og i Stedet for en Kontrolviser, som bevæges af Styremaskinen, er der en Viser af samme Form som den paa de almindelige Styresøjler anvendte og bevæget paa samme Maade.

96. *Haandrattet* kommer til Anvendelse, naar Styremaskinen er i Uorden, saa at der maa styres med Haandkraft. Det kan være saaledes konstrueret:

1) at det altid følger med Styremaskinen („Helgoland“) og er da af Sikkerhedshensyn omgivet af et Net, der borttages, naar Haandrattet skal bruges,

2) at det ved Hjælp af et Udrykkertøj kan sættes ud af og i Forbindelse med Styremaskinens Hovedaksel („Iver Hvitfeldt“, „Valkyrien“, „Hekla“, „Støren“ m. fl.),

3) at det er uafhængigt af Styremaskinen („Fyen“).

I Panserskibe er Haandrattet ligesom Styremaskinen opstillet paa et Dæk under Vandlinien eller er beskyttet bag Panser; det bestaar i store Skibe af to eller tre enkelte Rat paa den samme Aksel; denne er ofte ved Tandhjul i Forbindelse med Styremaskinens Aksel; Tandhjulene anvendes enten for at vinde Kraft, eller fordi Højde- eller Sideretningen af Styremaskinens Aksel ikke passer for Haandrattets Aksel; de kunne ogsaa blive nødvendige, naar Haandrattets Omdrejningsretning ikke passer med Akslens paa Styremaskinen.

I Fig. XXXIII, 1 er der paa Hovedakslen *B* fastkilet et stort Tandhjul *c*, som er i Indgreb med et mindre paa Haandrattets Aksel *C*. Mellem Snækkehjulet *b* og Tandhjulet *c* findes paa Hovedakslen *B* en Udrykkermuffe, som med et Haandhjul *a* kan sættes i Forbindelse med

Snækkehjulet eller Tandhjulet; disse sidde løst paa Hovedakslen, medens Muffen har Notgang til en Not paa denne. Er Muffen, som i Figuren, i Forbindelse med Snækkehjulet, arbejder Styremaskinen med Damp; staar den mellem Snække- og Tandhjulet, kan man røre Maskinen, uden at Roret følger med; er den i Indgreb med Kløerne paa Tandhjulets Nav, styrer man med Haandkraft; man kan da med Haandrattet dreje Hovedakslen og bevæge Roret; Snækkehjulet staar stille. For at Styreledningen i sidste Tilfælde kan staa stille, er det ene koniske Tandhjul *d* indrettet til Udløsning af Forbindelse med det andet koniske Tandhjul *d* paa Hovedakslen. Agten for Maskinen findes paa Hovedakslen en Skive med Huller til en Vægtstang, hvormed Akslen kan drejes, naar Mekanismen skal bevæges, eller der skal gives Roret en bestemt Stilling. Har man styret med Haandkraft og atter skal styre med Damp, stilles Ror og Styreledningen i Midtstilling, forinden Tandhjulene *d* sammenkobles, og Udrykkermuffen sættes i Indgreb med Snækkehjulet.

Paa „Herluf Trolles“ Styremaskine (Fig. 9) findes ligeledes en Udrykkermuffe til Udløsning af Snækkehjulet, naar Haandrattet skal benyttes.

Hvor Haandrattet, som i „Fyen“, er opstillet uafhængig af Styremaskinen, farer den ene Part af den tidligere beskrevne Klapløber paa Rorkæderne fra hver Side op over Ruller til Haandrattet paa Agterdækket, medens den anden Part ledes under Dækket forefter til Kædeskiverne paa Styremaskinens Hovedaksel. Skal man styre med Damp, bliver Kæden til Haandrattet Klapløberens Fastepart; omvendt bliver Styremaskinens Kæde Fastepart, naar man skal styre med Haandrattet. Under Dækket er der derfor over Klapløberens to Parter anbragt stærke Stænger, som ere forbundne til Dækket og ende i Kløer; paa den Part, som skal være Fastepart, anbringes den dertil hørende Klo over et af Kædeleddene.

I „Delfinens“ Styremaskine (Fig. 8) er Ratakslen *B* forskydelig i Længderetningen; et Drev *e*, som er i Indgreb med Kædeskivens Tandhjul *d*, er fastkilet paa Ratakslen, idet denne, naar man skal styre med Haandkraft, trækkes tilbage (fra Apparatet), saa at den slipper Drevet *h*, *e* gaar i Indgreb med *d*, medens Muffen *f* slipper *d;* dette Hjul kan da dreje løst paa Hovedakslen *C*. Drejes Styrerattet *E*, overføres Bevægelsen gennem Ratakslen *B*, Drevet *e* og Tandhjulet *d* til Kædeskiven, hvorfra Rorkæderne udgaa. Skal man styre med Damp, lægges Roret midtskibs med Styrerattet *E*, Haandtaget paa Stopperen *g* stilles lodret, og Ratakslen skubbes ind mod Apparatet, en Knast paa Ratakslen vil da trykkes ind i en Notgang i Drevet *h*, Drevet *e* slipper Tandhjulet *d*, medens Muffen *f* griber ind i Tandhjulet *d*, saa at dette nu følger Hovedakslen *C's* Bevægelse; naar Ratakslen er inde, drejes Haandtaget paa Stopperen *g* nedefter.

Paa Siderors-Styremaskinens Hovedaksel *B* (Fig. 7) findes en Udrykkermuffe *b;* er denne i Indgreb med Snækkehjulet *a*, foregaar Styrin-

gen med Damp. Man kan som ovenanført enten styre fra et Rat paa Kommandotaarnet for eller fra et Rat paa en Styresøjle, opstillet agter paa Dækket over Styremaskinen. Det første Rats Ledning er ført over Kædeskiven *e*, Agterrattets over Kædeskiven *d*. Kædeskiven *e* kan rykkes ud af og i Indgreb med Kædeskiven *d*, hvis Nav danner den forskydelige Møtrik paa Hovedakslen *B*, idet et Haandhjul *f* har Snit paa Navet og med en fremspringende Kant griber ind i en af en tilskruet Plade dannet Rende paa Kædeskiven *e*. Skal man styre fra Kommandotaarnet, rykkes Kædeskiven *e* i Indgreb med *d*, og Rattet agter følger med rundt. Skal man styre agter fra, rykkes Kædeskiren *e* ud af Indgrebet med *d*, og Styreledningen til Rattet paa Kommandotaarnet staar stille. Er Styremaskinen i Uorden, kunne Styrerattene benyttes til Styring med Haandkraft; i saa Tilfælde lukkes for Dampen, Udrykkermuffen *b* flyttes ved Drejning af det paa Trækstangen *c* anbragte Haandhjul i Indgreb med Kædeskiven *d*'s Nav, og man kan nu ligesom med Damp styre med hvilket som helst af Rattene, idet vedkommende Kædeskive drejer selve Hovedakslen *B* rundt; Styreledningen maa altsaa være stærk nok dertil.

IX. Krigsskibs-Hjælpemaskineriet.

97. Meddelelsesmidler. *Til Skibets Bevægelse.* Medens Skibets Styring under normale Forhold foregaar fra selve Kommandostedet ved et Styrerat, skiftes Hovedmaskinernes Gang kun rent undtagelsesvis, og da kun i Smaafartøjer (f. Eks. med Petroleumsmotorer) fra dette Sted. Den Kommanderende, paa Kommandostedet, maa derfor kunne give Ordre til den for Hovedmaskinernes Gang Ansvarhavende og under særlige Forhold tillige til den ved Styremaskinen Ansvarhavende. De førstnævnte Ordrer gives enten ved Maskintelegraf, Omdrejningstelegraf eller Talerør, sjældnere ved Telefon, og i Reglen er der ved Kommandostedet en Frem- og Bakviser, som angiver, om Forandringerne i Maskinernes Omdrejningsretning ere rigtigt udførte. I Nødstilfælde gives Ordrer vedrørende Styringen enten ved Talerør eller ved Styretelegraf (§ 95), og i Reglen findes der ved Kommandostedet en Rorviser, som angiver, om Ordren er rigtigt udført.

Maskintelegraferne have Søjler eller Telegrafkasser ved alle tre Kommandosteder; Ledningerne mellem disse kunne, ligesom Styreledningerne, udløses fra hinanden, dersom en Søjle eller dens Ledning er bleven utjenstdygtig. Fra det nederste Kommandosted udgaa Ledningerne til Telegrafkasserne i Maskinrummene. Skiverne paa Søjlerne oplyses ved Glødelamper. Maskintelegrafledningen maa passes med særlig Omhu og tilses under Gang mindst en Gang i Etmaalet; hvor nødvendigt er den forsynet med Strammeapparater og beskyttet med Rør eller Skærme. For at man kan være sikker paa, at Klokken i Maskinrummet giver Lyd, bør

man altid dreje noget forbi det Felt, som Viseren skal pege paa, og derefter dreje tilbage til det rette Felt.

Königs Omdrejningstelegraf (Fig. XXVII, 3) tjener til nærmere at angive, hvilke Omdrejninger Maskinen skal gaa med, efter at man ved Maskintelegrafen har givet Ordre til den omtrentlige Kraftudvikling samt Omdrejningsretningen. Omdrejningstelegrafen bestaar af en Trykmaaler og Trykpumpe paa Kommandostedet samt en Trykmaaler i Maskinrummet, alle tre indskudte paa en med Trykvædske fyldt Ledning; begge Trykmaalere ere inddelte i Antal Omdrejninger i Minuttet og den tilsvarende Hastighed i Knob af Skibet. Efter at man paa Kommandostedet ved en elektrisk Klokke har givet Signal til Maskinisten om at se paa den i Maskinrummet værende Maaler, sammentrykkes Trykvædsken med Pumpen, til Trykmaaleren paa Kommandostedet viser det Antal Omdrejninger, Maskinen skal gaa med; Maaleren i Maskinrummet vil da vise det samme Antal Omdrejninger.

Talerør anbringes i Reglen mellem Kommandostedet og S B^{s} Maskinrum, der er en Slags Centralstation for de Talerør, der vedrøre Maskinvæsenet. Sædvanligt er der kun ført et stort, 50 til 100 mm., Rør til Maskinrummet, og de enkelte Kommandosteder have da Mundstykker til Slanger eller Grenrør, der føre til dette Rør. Fra S B^{s} Maskinrum udgaar der mindre Talerør til B B^{s} Maskinrum, hver Fyrplads og til Styremaskinen. For at man kan give til Kende, hvilket Talerør man ønsker at tale igennem, kan der enten være sædvanlige Fløjter, med Angiverklapper eller Stifter indsatte i Mundstykket, eller man benytter elektriske Ringeapparater med Klokker og Glødelamper, som kun tændes ved det paagældende Talerør.

Sædvanligt benyttes elektriske Frem- og Bakvisere, der have Angivere anbragte enten paa selve Telegrafsøjlerne eller paa Vægge tæt ved disse.

Ved hvert Kommandosted er der en Styresøjle og i Reglen en elektrisk Rorviser. Desuden kan der fra Kommandotaarnet være ført en Styretelegraf til det underste Kommandosted, og en lignende fra Dækket agter til Styremaskinen.

Styre- og Maskintelegrafledningerne, Hovedtalerøret mellem de øvre Kommandosteder og henholdsvis det nedre Kommandosted og S B^{s} Maskinrum ere fra Underkant af Kommandotaarnet til Panserdækket førte gennem et *Panserrør*, for at være nogenlunde beskyttede mod fjendtlig Beskydning.

Særligt under Eskadresejlads er det af Betydning, at de to Hovedmaskiner gaa ens og netop med den Omdrejningshastighed, som svarer til den opgivne Eskadrehastighed. *Alsings Omdrejningsviser* (Fig. XXVII, 4) tjener ikke alene til at vise Omdrejningsantallet, men angiver ogsaa, om Maskinen har Tilbøjelighed til i større eller mindre Grad at gaa hur-

tigere eller langsommere end med den fastsatte Omdrejningshastighed. Af tre Keglestubbe, saaledes anbragte, at de have en fælles Tangent, drejes den underste rundt af en Maskinaksel ved en Stang- og Tandhjulsudveksling. Denne Keglestub drejer den mellemste, og denne den øverste Keglestub rundt. I nye Konstruktioner ere de tre Keglestube erstattede af en lang Kegle. En Lederulle, hvis Spindel foroven bærer et Ur, kan ved en Skyder flyttes op og ned langs Tangenten og stilles ud for en i „Omdrejninger" inddelt Skala. Sættes Skyderen ud for et bestemt Antal Omdrejninger, vil Lederullen faa en saadan Omdrejningshastighed, afhængig af vedkommende Keglestubs Periferihastighed, at Viseren paa Uret stadig vil pege paa et fast Mærke paa Apparatet, dersom Maskinen nøjagtig gaar med det paagældende Antal Omdrejninger; gaar den hurtigere eller langsommere, vil Urets Viser fjerne sig mere eller mindre fra Mærket, og man kan da afpasse Maskinens Gang derefter. Paa Skyderens Stativ findes to Ruller, som give Sidestyr for Urspindelen; bagtil findes i Midten endnu en Rulle, som af en Fjeder trykker Lederullen ind mod Keglen.

Ved Hjælp af Omdrejningsviseren kan Maskinpersonalet uafbrudt undersøge, om Maskinen gaar med den rette Gang, men kun ved en paalidelig Hastighedsmaaler er den Kommanderende i Stand til uafbrudt at iagttage Skibets virkelige Hastighed gennem Vandet. Skønt de hidtil anvendte Hastighedsmaalere endnu ikke have antaget en saa simpel Form, at de kunne benyttes uden at kræve et særligt omhyggeligt Tilsyn, skal dog her beskrives en Konstruktion, der har gjort fortrinlig Nytte til Bestemmelse af Hastighedsforandringer under de paa Maskinprøvetogterne afholdte Drejnings- og Manøvreprøver.

Rungs Hastighedsmaaler (Fig. XXXII, 5) har to Rør *a* og *b*, som forneden ere omsluttede af et større Rør *A*, og ere førte noget uden for Skibsbunden i Nærheden af Middelspantet; deres yderste Ender udmunde i Skibets Længderetning, det ene *(a)* forefter, det andet *(b)* agterefter. Røret *A* er ført gennem en til Skibsbunden fastboltet Pakdaase *D;* skal det trækkes indenbords, lukkes Afspærringshanen paa Pakdaasen, inden Rørets Yderende slipper denne.

Rørene *a* og *b* ere førte indenbords til to, lidt under Vandlinien opstillede Vindkedler V_t og V_s, der hver bestaa af to lufttæt samlede Halvskaale med en mellemliggende Gummiplade. Aabnes Afspærringshanen *m* paa Røret *a* og Lufthanen *e* paa Trykvindkedlen V_t, fyldes dennes underste Halvdel under Gummipladen med Vand; aabnes paa lignende Maade Hanerne *n* og *f*, fyldes Sugevindkedlen V_s med Vand over Gummipladen. *B* er en Differenstrykmaaler, omtrent indrettet som et Aneroidbarometer. Fra Trykvindkedlens Overside fører et Rør *c* til Rummet bag ved den bølgede Plade i Trykmaaleren, medens Røret *d* fører fra Sugevindkedlens Underside til Rummet foran den bølgede Plade, hvilket Rum er afspærret

lufttæt ved en Rude paa Trykmaalerens Forside. Rørene *c* og *d* have ringe Lysning.

Har Skibet Fart fremefter, vil Gummipladen i V_t hæve sig paa Grund af Vandets Tryk, der forplantes til den gennem Vandet i Røret *a;* herved sammentrykkes Luften over Gummipladen, og Trykket forplantes gennem Røret *c* til Luften i Rummet bag ved Trykmaalerens bølgede Plade. I Sugevindkedlen hæves Gummipladen ligeledes paa Grund af Sugningen gennem Røret *b* og Luften under Gummipladen, ligesom Luften foran Trykmaalerens bølgede Plade fortyndes. Saavel Tryk- som Sugevindkedlen vil altsaa bevæge Viseren samme Vej. Viseren vandrer over en i Knob eller Centimeter Vandtryk inddelt Skive. I en senere Konstruktion ere Gummipladerne erstattede af udpustede Blærer, der sammentrykkes eller udvide sig under de vekslende Hastigheder.

Hastighedsmaalerens Visning er uafhængig af Barometerstanden, Skibets Dybgaaende og Varmegraden, saalænge begge Vindkedler udsættes for den samme Varmegrad. Er dette ikke Tilfældet, vil det vise sig, ved at Viseren ikke staar paa Nul, naar Skibet ligger stille; man kan da udjævne Trykforskellen ved at aabne Hanen *k* paa et Forbindelsesrør mellem *c* og *d*.

98. *Kommandosteder*. Panserskibe navigeres under Fredsforhold fra *Kommandobroen*, hvor der i Reglen findes Styresøjle, Rorviser, Maskintelegraf, Frem- og Bakviser samt Talerør til S B^s Maskinrum og til de to andre Kommandosteder. Under Kampen tjener *Kommandotaarnet* som Kommandosted. Her findes de samme Styre- og Meddelelsesmidler som ovenfor. Det nedre Kommandosted benyttes, naar Kommandotaarnet er ødelagt; i „Herluf Trolle"-Klassen er det desuden indrettet som *Centralstation* til Viderebesørgelse til Vaabnene af de af den Kommanderende givne Ordrer.

Blad XXXI, 2 er en skematisk Fremstilling af den nævnte Centralstation. *A* er Styrerattet, *B* Maskintelegrafen, *C* Frem- og Bakvisere, *D* Rorviseren. 1 til 12 er Talerør, nemlig 1 og 2 til S B^s Kasematter for og agter, 3 og 4 til B B^s Kasematter for og agter, 5 til Kanontaarn for, 6 til Torpedorum for, 7 til tværskibs Torpedorum, 8 til Kanontaarn agter, 9 til Agterbroen, 10 til S B^s Maskinrum, 11 til Kommandotaarn og Bro, 12 er et Forbindelsesrør mellem 9 og 11, saaledes at man fra Kommandostederne kan tale direkte med Agterbroen, hvor tillige en Styretelegraf er opstillet.

a er et elektrisk Tegnapparat for Talerørene, *b* en Signaltrykker og *c* en Klokke hørende dertil. *d* er Strømbryder til Maskinens Tegnapparat. *e* er Smeltesikringer, *f* er en Strømbryder for en til Centralstationen hørende Ventilationsmotor, *g* er dennes Gangsætter, *h* er dens Forlagsmodstand, *i* er Forlagsmodstanden for en af Projektørerne, *k* er den til denne hørende Strømbryder; der er desuden et Voltmeter og et Ampèremeter.

99. Projektører. Disse have enten Haandlamper eller selvregulerende Lamper; deres Antal og Størrelse er nævnt i Hovedtabellens Rubrikker 125 og 126. Iøvrigt henvises til Søminekorpsets Lærebøger.

100. Torpedobetjeningen fordrer i Reglen to Lufttrykpumper, i nogle af Torpedobaadene er der kun een (§ 78, Fig. XXXII, 11). Hovedtabellens Rubrikker 66 til 68 give nogle Oplysninger om dem. Iøvrigt henvises til Søminekorpsets Lærebøger.

101. Artilleribetjeningen. *Taarndrejning ved Damp.* Betjeningen af store Kanoner omfatter, for Hjælpemaskineriets Vedkommende, Drejning af Kanonen, og i nogle Skibe tillige Ammunitionsophejsning.

Taarndrejning ved Damp findes i „Gorm" (Fig. XXXII, 9). En liggende Tocylinder Dampmaskine drejer en Snække, der er i Indgreb med et Snækkehjul, anbragt paa en lodret Aksel, som foroven ender i et Drev; dette er i Indgreb med en Tandkrans udvendig paa Taarnet, som hviler paa vandrette Ruller, der rulle paa en Bane, fastboltet til Dækket. Gangskiftningen sker ved en almindelig Kvadrantbevægelse. Taarnet kan ogsaa drejes ved Haandkraft og Tandhjulsoverførsel. Ved Hjælp af en Udrykkermuffe kan man sætte Haand- eller Dampdrejningsapparatet i eller ud af Forbindelse med Drevet.

102. *Kanondrejning og Ammunitionsophejsning ved Trykvædske* findes i „Tordenskjold". Slæden, hvorpaa den store 35 cm. Kanon med dens Rapert hviler, bæres af fire store Hjul, der rulle paa en cirkulær Bane paa Taarngulvet. Til Slæden er befæstet en Pivotbolt, hvorom hele Kanonsystemet drejer sig. Til Pivotboltens Underside er fastkilet et vandret Kædehjul (Fig. XXXII, 10); om dettes ene Halvdel er lagt Bugten af en Pladekæde, hvis to Parter derefter ere førte over hvert sit Kædehjul paa den udvendige Ende af Kolbestemplerne til to vandtætte, langskibs liggende, paa hver sin Side af Pivotbolten anbragte Presser; Kædens Tampe ere fastgjorte til Dækket. Kæden har en saadan Længde, at det ene Kolbestempel er i sin længst udskudte Stilling, naar det andet samtidig er helt indskudt.

En Stikledning fra det i § 77 omtalte Trykrør udmunder ved en Drejningsventil, opstillet ved Pivotbolten. Drejningsventilen, der kan betjenes saavel fra Kanonkommandørens Plads bag Kanonen som fra dens egen Plads paa Platformdækket, ligner i Princippet en Normalglider. Dens Udstrømningsgang fører til Tilbageløbsledningen til Trykvædskebeholderen, de to Porte til Bunden af hver sin Presse, medens Trykrøret udmunder i Ventilkassen. Flyttes Ventilen ud af Midtstillingen, trykkes det ene Kolbestempel ud, medens det andet Kolbestempel kryber ind, og gennem Kæde, Kædehjul, Pivotbolt, Slæde og Rapert drejes Kanonen.

Ammunitionen løftes af en opretstaaende Presse, der har en Teleskopkolbe, saaledes at Elevatoren, hvorpaa Ammunitionen anbringes, først

løftes af det ydre Kolbestempel, og naar dette har naaet sin højeste Stilling, fortsættes Løftningen af det indre Kolbestempel. Til- og Afledning af Trykvædske sker ved en Elevatorventil.

103. *Kanondrejning og Ammunitionsophejsning ved elektrisk Strøm* findes i „Skjold“ og „Herluf Trolle“-Klassen. Fig. XXXIV, 1 til 2 viser de hertil hørende Mekanismer i „Herluf Trolle“.

Fig. 1 er en Hovedtegning i lodret Snit af det ene Drejetaarn til en 24 cm. Kanon. Dennes Affutage er fastskruet til en solid, oval Platform med underliggende Dragere, der ere samlede ved Vinkeljern til Taarnets kegleformede Underdel, og desuden ere Drageren og Platformen forbundne til Inderhuden, hvortil Taarnpanseret er fastskruet. Til den kegleformede Underdel er foroven fastnittet en Støbestaalsring, hvis vandrette Flange danner Understøtning for Platformen, medens dens cylindriske Del giver Anlægsflade for lodrette Ruller (*a* i Fig. 1). Forneden er den kegleformede Del ved en Staalring samlet til Taarnets cylindriske Underdel, som ender i en Støbestaalsbund, der er forbunden til *Pivotpressens* Stempel ved et Halsjern *A*, som er delt i to Halvdele for at lette Stemplets Eftersyn. Selve Pressecylinderen er fastboltet til Skibets Inderbund. Tæthed skaffes til Veje ved Lædermansketter, der holdes paa Plads af en Ring *B*, delt i to Halvdele.

Mellem det ovale Pansertaarns Underside og det øverste Dæk er der en cirkelrund Panserbrønd. Til Panserdækket er fastskruet et solidt Staalpladefundament uden om Hullet til Taarnet; det bærer en svær, rund Støbestaalskrans, der har en lodret Bane til de ovennævnte 48 Ruller og en Tandkrans, hvori et lodret Drev (*L* i Fig. 9) er i Indgreb. Rullerne, der altsaa styre Taarnet og optage Sidetrykket under Skuddet, ere styrede af en øvre og en nedre Ring, saaledes samlede, at Rullerne kunne tages ud for Eftersyn. Paa den nedre Del findes Hjul, som løbe paa en Bane, dannet af Kanaljern.

I „Herluf Trolle“ bæres Taarnet, naar det er i Virksomhed, udelukkende af den hydrauliske Pivot, medens Vægten af det, naar det ikke benyttes, optages, gennem den vandrette Flange af den ovennævnte til den kegleformede Underdel fastnittede Støbestaalsring, af Støbestaalskransen, som hviler paa Panserdækkets runde Pladefundament. Ved Hjælp af den i Fig. 5 viste hydrauliske Haandpumpe pumpes Vand, blandet med Glycerin, ind i Pressen, til Taarnet er hævet omkr. 20 mm.; dens Pumpecylinder *a* til Kolbestemplet *b* samt Ventilkassen er anbragt paa Beholderen med Trykvædsken. Under Pumpningen gaar Trykvædsken gennem Suge- og Stigeventilerne til Afgangsrøret *c* (Fig. 5 b), videre forbi en *Overflodsventil D* (Fig. 1 og 3) til Pressen. Vil man sænke Taarnet, opgaas Ventilen *C* (Fig. 5 a). Vædsken løber da tilbage til Trykvædskebeholderen gennem Kanalen *e*, og Taarnet synker.

Paa Siden af Pressecylinderen er anbragt Overflodsventilen *D* (Fig.

1 og 3), som hindrer, at Taarnet løftes for højt. Ventilspindelen omsluttes foroven af en Gaffel, som bærer to Ruller, der under Taarnets Drejning rulle paa en til dette befæstet Ring *C*. Dersom Taarnet ved fortsat Pumpning løftes over den ovennævnte Højde, løftes Overflodsventilen, Vædsken gaar tilbage til Trykvædskebeholderen gennem Røret *d* (Fig. 3 og 5 b), og Taarnet synker tilbage til den rette Højde. Ved at lade Taarnet bæres af den hydrauliske Pivot, formindskes dets Modstand mod Drejning til den forholdsvis ringe Kraft, der behøves til at overvinde Gnidningsmodstandene i Pressecylinderen og i Rullemekanismen.

Taarnets *Drejning* sker enten ved Haandkraft eller ved en Elektromotor, som er opstillet imellem Platformens Top- og Bundplader (*M* i Fig. 1). Fig. 9 viser Drejemekanismen. Motorens Aksel *H*, der er vandret, kan gennem Snækken *F* og Snækkehjulet *C* dreje Akslen *J*, som hviler i to Lejer i Taarndrejemekanismens støbte Fundament; i et til dette fastboltet Metalleje drejer en lodret Aksel *K*, som forneden ender i Tanddrevet *L*, der er i Indgreb med den ovennævnte Tandkrans til Taarnets Drejning. Akslen K^s øverste Ende omsluttes af en Skaal *M*, hvis Kant er dannet som et konisk Tandhjul, der er i Indgreb med Drevet *A* paa Enden af Akslen *J*. I Skaalen findes en Pladebremse, bestaaende af Plader med mellemliggende Metalskiver. Ved Noter langs Aksel og Skaal er hveranden Plade tvungen til at følge Skaalen med dens Tandhjul, hveranden med Akslen; Pladerne sammenspændes ved Møtrikker og Belleville-Fjedre. Akslen J^s anden Ende hviler i en Bøsning *B*, der bærer to Kædehjul, som ved Hjælp af Pladekæder ere forbundne til to mindre Kædehjul, der drejes rundt ved Haandsving, baarne af Stativer paa Platformen. Paa Akslen *J* er der en Glidemuffe *E*, der ved begge Ender har fremspringende Knaster ligesom en Udrykkermuffe; i Snækkehjulet *C* og Bøsningen *B* findes Fordybninger, svarende til Knasterne. Ved Hjælp af Vægtstangen *D* kan Glidemuffen sættes i Indgreb med Snækkehjulet *C*, med Bøsningen *B*, eller med ingen af dem. I første Tilfælde kan Taarnet drejes ved Hjælp af Elektromotoren gennem Akslen *H*, Snækken *F*, Snækkehjulet *C*, Akslen *J*, Drevet *A*, Bremseskaalen *M*, den lodrette Aksel *K* og dennes Tanddrev *L*; Snækken vil da danne Bremse for Taarnet. I andet Tilfælde kan Taarnet bevæges med Haandkraft ved Hjælp af Svingene; Bremse for Taarnet opnaas da ved, at man drejer en Pal ned med Foden; en Tang vil da med sine Klør klemme fast om Kanten af en Skive, som er i fast Forbindelse med Akslen *J* (Fig. 9; Skiven er ikke vist i Figuren).

Elektromotoren (*M* i Fig. 1) til Taarnets Drejning er en Shuntmotor af Manchester-Typen med Ringanker. Shuntviklingen er stadig strømførende, naar Taarnet er klargjort. HK er 8.

Gangsætteren bestaar af en Søjle, som er opstillet ved Kanonkommandørens Plads, og omslutter de forskellige til Gangsætning og Skiftning af Gangen nødvendige Dele; den er vist udvendigt i Fig. 1, i lodret Snit

i Fig. 11 a og skematisk i Fig. 12. Øverst er anbragt et Haandtag H, der kan bevæges til højre eller venstre, og som paa sin Omdrejningsaksel bærer et lille Tandhjul, der er i Indgreb med en Tandsektor; denne sidder fast paa Enden af den lodrette i Søjlen centralt anbragte Aksel L. Øverst i Søjlen findes Kontakten C for den selvvirkende Stopning; dens bevægelige Arm drejes af Akslen L, men er isoleret fra denne. Udenom C findes, koncentrisk anbragt, to Rækker Sektorer B, der tjene til Gangskiftningen; de hertil hørende to Glidekontakter, b og b_1, drejes ligeledes af L og ere isolerede fra denne og fra hinanden indbyrdes. Akslen L ender i en Arm D (Fig. 11 a og b samt 12); en Tap paa denne gaar ned i en Udskæring i Stykket T, der kan glide frem og tilbage paa Styrestangen S. Forneden paa T findes en Tandstang, som griber i Tandhjulet Z, der er i fast Forbindelse med den magnetiske Kobling K. Denne bestaar af et cylindrisk Jernlegeme, hvori der er inddrejet en ringformet Fordybning, som tjener til at optage en Magnetspole. Herved dannes en Elektromagnet, som, hvis Strømmen sluttes, tiltrækker sit Anker a. I Yderkanten af Magnetkærnen og Ankeret findes en Not og Notgang, der gribe ind i hinanden, naar Ankeret tiltrækkes, og dette maa da følge Magnetkærnens Bevægelse. I fast Forbindelse med Ankeret er anbragt et Fjederhus F med to Arme. Paa den ene af disse findes en isoleret Kontakt k, som kan glide hen over en faststaaende Kommutator-lignende Kontaktkreds A, hvis Lameller ere forbundne med Gangsætningsmodstandene. Den anden Arm bærer (isoleret) Kontaktstykket r, som i Stopstillingen danner Forbindelse mellem m og m_1, hvorved Ankerviklingen kortsluttes i Stopstillingen. I Fjederhuset findes en Spiralfjeder, hvis ene Ende er fastgjort til dette, medens den anden er anbragt paa den faste Kontaktkreds. I det Øjeblik Strømmen brydes i Koblingen, slipper Ankeret a fri, og Spiralfjederen vil føre Armene f og Kontakten k tilbage til Stopstillingen; herved afbrydes Strømmen, og Ankeret i Elektromotoren kortsluttes ved, at Kontakten r danner Forbindelse mellem m og m_1. Under Kontaktkredsen A findes Gangsætningsmodstandene. De selvvirkende Afbryderes Konstruktion vil fremgaa af Fig. 4.

Til Forstaaelse af Gangsætterens Virkemaade tjener følgende: Hvis Strømmen sluttes, medens Motoren staar stille, vilde Strømstyrken som Følge af Ankerets ringe Modstand stige langt over, hvad Motoren kunde taale. Man maa derfor indskyde Gangsætningsmodstandene (O i Fig. 11 a, og viste i Tværsnit i Fig. 11 c), saa at Strømstyrken holdes under den tilladelige Grænse, og Modstandene udskydes først, efterhaanden som Motoren tager Fart. Modstandene udgaa fra en Række Lameller, ordnede som i en Kommutator (A i Fig. 12). Glidekontakten k kan, ved at føres hen over Lamellerne, efterhaanden udskyde disse Modstande. Som Regel bør man stadig sætte langsomt i Gang, for at Motoren kan faa Tid til at følge med.

For at forandre Taarnets Omdrejningsretning er det tilstrækkeligt at skifte Strømretningen i Ankeret, medens Strømretningen i Magnetviklingen

forbliver uforandret. De øverst i Søjlen anbragte to Sæt koncentriske Sektorer B ere derfor indskudte i Ankerkredsen. Den indre og ydre Kreds kan forbindes ved Hjælp af de to Glidekontakter b og b_1, der bevæges samtidigt.

Motorens Standsning foregaar ved at afbryde Strømmen. Da der imidlertid er ophobet en betydelig Energi i Taarn og Anker, naar de ere i Bevægelse, vilde Taarnet bevæge sig endnu nogen Tid, dersom man simpelt hen afbrød Strømmen. For at kunne stoppe pludseligt, bremser man derfor Motoren. Dette sker ad elektrisk Vej ved at kortslutte Ankeret, d. v. s. man bringer Ankerviklingen til at danne et i sig selv sluttet Kredsløb, hvorved der i samme Øjeblik i Viklingen induceres en Strøm, som søger at paavirke Motoren i modsat Retning. Dette besørges af Kontaktstykket r og de to Forbindelser m og m_1.

For at hindre, at Taarnet drejes ud over sine Yderstillinger, er der anbragt elektriske Udløsningsapparater, som automatisk afbryde Strømmen. Den elektriske Del bestaar af den magnetiske Kobling K (Fig. 11 a og 12), der tjener til at forbinde Gangsætteren med Søjlens øvrige Dele, og, naar den er strømløs, tillader Gangsætteren at søge Stopstillingen. Denne Kobling er indskudt paa et fra Hovedlederne afgrenet, særskilt Kredsløb. I dette er indskudt Afbryderne Yv og Yh, der aabnes, naar Taarnet under sin Drejning fører dem mod en skraa Jernplade (Fig. 1, 4 og 12). Hvad enten Yv eller Yh afbrydes ved Glidekontakten C for den automatiske Stopning, vil K blive strømløs.

I Taarnkælderen findes en Hovedafbryder D (Fig. 1), hvorfra et bøjeligt Kabel i en Bugt er ført ind i Taarnet til en i dette opstillet Strømfordelingskasse E; herfra afgrene Ledningerne sig, og den har de fornødne Smeltesikringer. Fig. 10 viser en Kuglevogn, som bærer Kablet, og under Taarnets Drejning ruller frit paa et Trægulv over Taarnkælderens Gulv. Fra Strømfordelingskassen E afgrener Hovedkablet Ledninger til Gangsætteren for Taarndrejning r, til Elevatormotorens Anker P og Gangsætter F, til de selvvirkende Afbrydere for Elevatoren Yt og Taarndrejning Yv og Yh samt til Motorernes Magnetviklinger. Her findes ligeledes Smeltesikringerne, nemlig 60 og 100 Amp. Sølvlameller for henholdsvis Elevator- og Drejningsmotorerne, 5 Amp. Smeltepropper for Shuntledninger og 2 Amp. for de andre Ledninger. I Taarnet findes en paa Taarnvæggen anbragt Stikkontakt s, hvorfra en løs Stikkontaktledning fører til Stikkontakten r paa Gangsætteren for Drejning.

Er Taarnet i sin Midtstilling og ikke klargjort, holdes det i denne Stilling ved Hjælp af en Staaldorn, der er styret paa Taarnvæggens Inderside og ført ned i et Spor i Panserdækket (Fig. 7).

Skal Taarnet klargøres, hæves Staaldornen, og Hovedafbryderen lukkes. Stikkontakten s sættes til, hvorved Strømmen føres gennem Koblingen K^s Magnetspole (Fig. 11), og Ankeret a tiltrækkes. Forbindelsen mellem Haandtaget H og Gangsætteren er saaledes tilvejebragt. Selv i Stop-

stillingen tilføres der Koblingen Strøm, idet Armen c træder paa alle tre Sektorer C. Vil man dreje Taarnet, bevæges Haandtaget H *langsomt* til den ene Side; Akslen L drejes og fører Kontaktarmene $b\,b_1$ og c samt Armen D med sig; denne Arm tvinger Glidestykket T til at bevæge sig henad Styret S; gennem Koblingen K og Ankeret a samt Armen $f\,f_1$, føres Glidekontakten k henad Kontaktkredsen A, og de forskellige Modstande udskydes, samtidig med at Armen r bringes ud af Forbindelse med $m\,m_1$, der kortslutter Motorens Ankervikling. I den nye Stilling af $b\,b_1$ sluttes Strømmen gennem Sektorerne B, Motoren gaar i Gang, og Taarnet drejes til modsat Side af Haandtaget. Ved dettes Drejning bevæges, som anført, Armen c, hvorved Strømmen sluttes gennem den ene Afbryder Y, medens den anden sættes ud af Virksomhed.

Vil man stoppe, føres Haandtaget hurtigt tilbage til „Stop“ og forbliver her; føres det nemlig ud over Stopstillingen, slipper Kontakten r atter, og Bremsningen ophører. Drejer Taarnet ud i en af Yderstillingerne, vil det selv afbryde Strømmen. Herved bliver nemlig K strømløs, Ankeret a slipper, og Spiralfjederen fører den nederste Del tilbage til Stopstillingen, Strømmen til Motoren afbrydes og samtidig kortsluttes Ankerviklingen ved den indtraadte Forbindelse mellem m og m_1, Motoren standses og kan ikke sættes i Gang igen, før Haandtaget passerer „Stop“.

Ammunitionsophejsningen sker ved Hjælp af en Elevator, der enten bevæges ved Haandkraft eller ved en Elektromotor. Nedfiringen sker i begge Tilfælde ved Elevatorens egen Vægt og reguleres af en Mekanisme saaledes, at Hastigheden bliver konstant og ikke større end passende.

Elevatoren (Fig. 1 og 2) styres af fire Ruller, der to og to vandre i to Kanaljern, som danne Ledespor for Elevatorens Vandring op og ned. Fig. 2 b viser selve Elevatoren, 2 a en fast Skaal, hvori Ammunitionen lægges, forinden den glider ind i Elevatoren. Til Elevatoren er fastgjort en Staaltrosse, der over Vejviserruller ledes til Taget i Elevatorens Afladningshus og ned igen til en Tromle, som findes ved Taarnets Bund.

Tromlen bevæges gennem et Sæt cylindriske Tandhjul og mellemliggende Bremsemekanisme, samt to Sæt koniske Tandhjul og en lodret Aksel b. Den elektriske Motor P er opstillet paa en Konsol uden paa Taarnet oven over Banjerdækket. Paa Motorens Aksel er der et konisk Drev, der er i Indgreb med et Hjul, som findes paa den øverste Ende af den lodrette Aksel b.

Udvendig paa Taarnet, i Taarnrummet, findes i passende Højde over Dørken et Sving c til Elevatorens Hejsning med Haandkraft. Udløsning fra Motorkraft til Haandkraft og omvendt sker ved en Vinkelvægtstang, hvis Haandtag er anbragt uden paa Taarnet over Haandsvinget.

Den lodrette Aksel b er delt i to Dele; paa den øverste sidder fast en Muffe e, der tillige danner Styr for den øverste Ende af det underste Stykke Aksel.

Naar Haandkraft skal anvendes, bevæges Haandtaget opefter; de to koniske Tandhjul *d* ved Haandsvinget komme i Forbindelse med hinanden, og Bevægelse til Tromlen er tilvejebragt; det øverste Stykke Aksel staar da stille.

Skal Motoren bruges, føres Haandtaget nedefter. Det koniske Tandhjul, der vandrer langs en Not paa Akslen, og i hvis øverste Ende der findes Knaster, som passe i tilsvarende Udskæringer i Underkanten af Muffen *e*, føres derved opefter, og Forbindelse med Motoren er da tilvejebragt.

Akslen b^s Bevægelse forplantes til Tromlen gennem en mellemliggende Aksel *p*, hvorpaa findes en Bremsemekanisme (Fig. 1 og 6). I dennes Bremsecylinder *a*, der lukkes af et paaskruet Dæksel *b*, findes otte løse Jernbremseklodser *c*, der ved Ribber ere indbyrdes adskilte (Fig. 6 a og Snit CD). Selve Bremsecylinderen *a* er i eet med Tandhjulet *S*, der er i Indgreb med et større Tandhjul paa Tromleakslen, men den er ikke i Forbindelse med Akslen *p*. Denne Del af Bremsen tjener til at afpasse Nedfiringshastigheden, men inderst i Bremsecylinderen findes yderligere en Bremse, der bruges til at sætte Tromlen i Bevægelse, naar Elevatoren skal hejses. Her findes nemlig fast paa Akslen *p* en Bøsning med Krave *d*, der bærer to Vægtstænger *e*, som have Omdrejningstappe *f*, dels paa Kraven, dels paa en anden fast paa Akslen anbragt Krave *g* (Fig. 6 a og Snit EF). Paa Enden af Vægtstængerne *e* findes Ruller; fjærnes disse fra hinanden ved, at man med en Udrykkermuffe *n* tvinger en spids Kile *o* ind mellem dem, nærmes deres Ender *k* mod hinanden; herved sammentrækkes en stærk Fjeder *m*, der ellers i sin naturlige Stilling er spændt ud mod *a*, og Akslen *p* kan gaa rundt uden at føre *a* og dermed Tromlen rundt. Muffen *n* manøvreres af en Stang *H* (Fig. 8), der sidder paa en Aksel, som dels bærer en gaffelformet Arm *E*, som griber ind i Muffens Udskæring, dels en Arm *G*, hvorfra udgaar en Stangforbindelse, der fører op til et i Taarnets Overdel anbragt Udløsningsapparat.

Endelig er der paa Akslen *p* anbragt et Apparat, som kun tillader, at Akslen drejer rundt i een Retning. Akslen er nemlig ført ud gennem Taarnets Væg (Fig. 1), hvor Aksellejet bærer en Cylinder, fastboltet til Taarnet (Fig. 6 a og b samt Snit AB). Fast paa Akslen er anbragt et S-formet Hoved *q*; uden om dette findes en Staalfjeder, der frit kan dreje rundt inden i Cylinderen og har to fastsiddende Knaster *r*. Drejer Akslen rundt i Pilens Retning, tager dens Hoved mod Knasterne og fører Fjederen med sig; drejer den den modsatte Vej, vil Hovedet spænde Knasterne og dermed Fjederen ud mod Cylinderen, og Akslen vil være fastbremset. Naar Elevatoren skal hejses, skal Forbindelse mellem Akslen *p* og Drevet *S*, som trækker Tromleakslen, tilvejebringes. Stangen *H* sættes i Stillingen *A* (Fig. 8); herved vil Armen *E* gennem Glidemuffen *n* føre Kilen *o* (Fig. 6) ud af Forbindelse med de to Ruller paa Vægtstængerne *e* (Fig. 6 a og

Snit EF); Fjederen *m* kan da frit udvide sig, og Bremsecylinderen *a* samt Drevet *S* vil dreje Tromlen rundt. Elevatoren kan nu gaa opefter, enten med Motor- eller Haandkraft.

Lidt før Elevatoren er i sin øverste Stilling, støder den mod Armen *l* paa Udløsningsapparatet, hvorved Armen *G* (Fig. 8) føres opefter; herved drejes Haandtaget tilbage til Stillingen *B*; Gaffelarmen *E* flytter Udrykkermuffen *n* hen mod Bremsecylinderen, hvorved Kilen *a* tvinger Rullerne *k* paa Vægtstængerne *e* fra hinanden (Snit EF); Fjederen *m* slækkes, men dog ikke saa meget, at Gnidningsmodstanden helt ophører, da Elevatoren i saa Tilfælde vil gaa ned. Omtrent samtidig afbrydes den elektriske Strøm automatisk, og Elevatoren stopper. Denne Fjeder yder Sikkerhed mod Brud, thi dersom den elektriske Afbryder skulde svigte, og Akslen *b* vedblive at gaa rundt, vil en yderligere Løften af Elevatoren ophøre, idet Fjederen *m* slækkes saa meget, at den, dersom Modstanden mod Elevatorens Løften bliver større end normalt, vil slæbes med rundt i Bremsecylinderen *a* uden at tage denne med sig. Hovedet *q* paa Enden af Akslen *p* (Fig. 6 og Snit AB) hindrer, at Elevatorens Vægt overhaler Løfteapparatet.

Skal Elevatoren nedfires, maa Akslen *p* udløses, da den jo ikke kan gaa rundt den modsatte Vej. Ved Hjælp af Stangforbindelsen og Vinkelvægtstangen *l* i Afladningshuset føres Haandtaget *H* hen i Stillingen *C*; herved tvinges Kilen *o* helt ind mellem Rullerne, Friktionsfjederen *m* ophører at virke, og Elevatorens Vægt er da tilstrækkelig til at faa Tromleakslen og med den Drevet *S* og Regulatoren for Nedfiring til at rotere. Akslen *D* staar stille under Nedfiringen; bliver Elevatorens Hastighed for stor, slynges Jernklodserne *c* (Snit CD) ud mod Bremsecylinderen *a*'s indre Omkreds, og Hastigheden formindskes.

Lidt før Elevatoren er i Bund, vil den ene Rulle paa Vognen støde mod en Plade, anbragt paa Haandtaget *H* (Fig. 8), saaledes at dette fra Stillingen *C* vil indtage Stillingen *A*. Derved føres Armen *E* (Fig. 8) og med den Kilen *o* (Fig 6) i samme Retning. Kilen *o* trækkes nu ud af Rullerne, Fjederen *m* spændes, men da Akslen *p* kun kan gaa den ene Vej rundt, vil Elevatoren gaa blødt i Bund, idet dens levende Kraft optages af Staaltrossen, hvori den hænger.

Elektromotoren er af samme Type som Elektromotoren til Taarndrejning. Den udvikler 4 HK med c. 500 Omdrejninger i Minuttet. Betjeningsapparatet findes i Taarnkælderen (Fig. 1) og bestaar af et System af Lameller *F*, over hvilke Glidekontakten *k* kan føres ved et Haandtag. Lamellerne ere forbundne ved Modstande. Her findes ligeledes en Kobling *n* med et Anker *o*, men her er Koblingen strømløs under normale Omstændigheder. Ankeret *o* er fast forbundet med Vægtstangshaandtaget *L*; Ankeret holdes fra Koblingen ved en Spiralfjeder *s*. Da Motoren kun skal hejse Elevatorskaalen og ikke affire den, findes der kun een Afbryder, nemlig *Yt* for Top.

Skal Elevatoren hejses, føres ved et Haandtag Glidekontakten *k* fra den punkterede op til den i Figuren viste Stilling, hvorved en Spiralfjeder spændes, og et Hak paa Vægtstangshaandtaget *L* vil hindre *k* i at dreje tilbage; Motoren gaar i Gang. Vil man stoppe, løftes *L*, hvorved *k* drejes tilbage til Stopstillingen af den spændte Fjeder. Lidt før Elevatoren naar sin øverste Stilling, bevæger den den i Afladningshuset anbragte Vinkelvægtstang *l*, hvorved Haandtaget *H* (Fig. 8) indtager Stillingen *B*; endvidere slutter den selv Afbryderen *Yt* (Fig. 1), der ligeledes er anbragt i Afladningshuset; Koblingen *n* faar da Strøm og tiltrækker Ankeret *o*, hvorved *k* drejes tilbage til Stopstillingen, og Motoren standser.

Det bør nøje iagttages, at *Gangsætningshaandtaget* altid bevæges *langsomt*.

I „Olfert Fischer" er Taarndrejningen og Ammunitionsophejsningen i det væsentlige som i „Herluf Trolle". Fig. 14 a giver et Billede af Taarnet; det vil ses, at der er to Baner for Elevatoren, som har to Vogne; gaar den ene af disse opefter, er den anden under Nedfart og hjælper ved sin Vægt til at løfte den anden Vogn; herved bliver Ammunitionstilførselen hurtigere. Fig. 14 b viser Elevatortromlen og Ophejningsmekanismen til Haandkraft, Konsolen til Elektromotoren og dens Snække samt Haandtaget til Ind- og Udrykning af Haandkraftsoverførselen og Elektromotoren.

X. Hjælpemaskineriet vedr. Beboelsen.

104. Varmeapparater. *Ved Damp.* Det vil fremgaa af Hovedtabellens Rubrikker 108 og 109, at det overvejende Antal af Flaadens Skibe have Dampvarmeapparater. Ovnene, der ere opstillede i Kahyt, Messe, Mandskabets Opholdsrum m. m., ere af Støbejern, i Reglen med paastøbte Ribber eller opretstaaende Rør, Ribbeovne eller Damprørovne med lige eller spiralformede Rør; de ere forsynede med en Lufthane; i Torpedobaadene ere Ovnene af Kobber. Damprørene og Afløbsrørene ere af Kobber og have Afspærringsventiler ved hver Ovn. Afløbsrørene med Vandudladere føre i Reglen til Fødebrønden eller Afløbskasser i Maskin- eller Kedelrummene, sjældnere til Lasten.

105. *Ved Vand.* Vandet strømmer i et sluttet Kredsløb fra Varmekilden gennem Ledningerne til Ovnene og fra disse tilbage til Varmekilden, hvor en fornyet Opvarmning finder Sted. Kredsløbet opnaas enten ved naturlig eller kunstig Cirkulation. I første Tilfælde opvarmes Vandet til en høj Varmegrad, og Varmegradsforskellen giver Vandet Bevægelse (Perkin's Ovne i Kaserneskibet Sjælland). I andet Tilfælde holdes Vandet i Kredsløb af en Pumpe og opvarmes kun saa meget som nødvendigt for Rummenes Opvarmning.

Som Eksempel paa den sidstnævnte Type paa Varmeapparater tjener

„Iver Hvitfeldt"s (Fig. XXXV, 1). Vandets Varmegrad hæves kun omkr. 50°, og dets Cirkulation opnaas med Worthington Pumpen *A*. Apparatet er indrettet til at holde Varmegraden ens i alle de Rum, som skulle opvarmes, nemlig ved en Varmegrad af 15° over den udvendige Lufts. For at man dog kan holde Varmegraden i et Rum lavere end i andre, ere Varmeafgiverne omgivne af Trækapper, hvormed Udstrømningen af varm Luft kan afpasses; der findes nemlig forneden paa Kapperne en Aabning, hvorigennem Luften fra Rummet strømmer ind i Kapperne; den opvarmes af Ovnene og gaar atter ud i Rummet gennem en i Kappernes Top anbragt Aabning med Klap; ved at holde denne mere eller mindre tillukket, formindsker eller forøger man Varmeafgivelsen. Opvarmningen af Skibets forskellige Rum er ordnet i seks Systemer, som alle ere i Forbindelse med en *Vandopvarmer*, hvorfra en stadig Strøm af varmt Vand føres gennem de til Systemerne hørende Ovne *D*. Fra Cirkulationspumpen *A* udgaar et fælles Trykrør *a*, som forgrener sig til de seks Systemers Rørledninger, ligesom disses Tilbageløbsrør ende i et fælles Sugerør for Pumpen, saa at een Pumpe kan trykke Vandet gennem alle Systemerne.

Cirkulationspumpen trykker Vandet gennem det med Vindkedlen *L* forsynede Trykrør *a* op i Vandopvarmeren og videre gennem Trykrørene *a* og *b*, hvilket sidste forgrener sig til de seks Systemers Rør *c*. Disse Rør ere forsynede med Afspærringsventiler, for at man kan lukke for de Systemer, som ikke skulle benyttes. Ledningerne *c* føre langs Skodder og Dæk til Ovnene *D*; de udmunde foroven i disse og forlade Ovnene ved deres nederste Del, føres til den næste Ovn o. s. v.; fra den sidste Ovn gaa Ledningerne *d* til det fælles Sugerør *e*, hvor der findes Afspærringsventiler; Sugerøret *e* forgrener sig atter i to Rør, nemlig Pumpens Tilgangsrør *f* og det med en Sluseventil forsynede Stigerør *g* til *Ekspansionsbeholderen E*. Denne er forsynet med et Rør, der udmunder i fri Luft, og er anvendt som Varmeovn i Bestiklukafet; den er anbragt over det øvrige Apparat og er ikke helt fyldt med Vand, for at dette kan have Plads til at udvide sig. For yderligere Sikkerhed er Trykrøret *a* forsynet med Sikkerhedsventilen *H*. Damp fra Kedlerne ledes dels gennem Stopventilen *K* til Cirkulationspumpen, dels gennem Røret *h* med Trykformindskeren *F* til en i Vandopvarmeren anbragt Kobberspiral, hvorfra Fortætningsvandet afledes gennem en Rørledning til en Vandudlader. Vandopvarmeren er beskyttet mod Varmetab ved en ydre Træbeklædning. Gennem et Afløbsrør paa Vandopvarmeren, Aftapningshanen *n* paa Sugerøret *e* og de fornødne Vandskruer kan Apparatet tømmes; man kan tillige gennem *n* fylde Apparatet med fersk Vand fra en lille Damppumpe; under Fyldningen maa det iagttages, at Luften fuldstændigt uddrives af Ovne og Ledninger.

Ovnene ere Ribbeovne, dannede af flere eller færre *Elementer* efter Størrelsen af det Rum, som skal opvarmes.

Fordelene ved disse Vandvarmeapparater ere, at de afgive Varme ved en lavere Varmegrad end Dampapparater, saa at Luften ikke forurenes af brændt Støv. Selve Vandmassen opvarmes af Varmekilden til en Varmegrad, som afpasses efter Aarstiden, og i de enkelte Systemer ved Afpasning af Vandstrømmens Hastighed; ved selve Ovnen afpasses Varmegraden med Klapperne. Da Luften snart uddrives af Vandet, ere Vandvarmeapparater holdbarere end Dampvarmeapparater, fordi Dampen altid fører Luft med sig; men de ere langt dyrere og mere sammensatte end Dampapparater.

I Kaserneskibet Sjælland er der opstillet *Perkin's*-Vandvarmeapparater, som opvarme Batteri, Banjer, Kahyt, Messe o. s. v., og tillige nogle *Varmekamre* for *Ventilationsluften*, der tilføres Dækkene. Et Perkin's-Apparat (Fig. 2) bestaar af et fuldstændig lukket, i sig selv tilbageløbende Rørsystem, hvoraf en Del *A* er anbragt i Fyrstedet af en Kulovn. Systemet er fyldt med Vand, som overfører Varmen til de Steder, hvor Varmeafgiverne *B* ere anbragte. Kulovnen er opstillet i Lasten. Gennem Paafyldningshullet *d* fyldes Kullene i Kulovnen, hvis Rist *e* man kan lade falde ved at bevæge et paa Kulovnens ene Side anbragt Haandtag. Dette udføres dog kun, naar man af en eller anden Grund, f. Eks. hvis Trykket skulde stige pludselig i Rørene, ønsker at standse Vandets Opvarmning. Asken fjernes gennem Lemmen *f*. Fra Kulovnen føres Røgen gennem Ledningen *D* til et for alle tre Kulovne fælles Røgrør, som er omgivet af en cylindrisk Kappe; Rummet mellem Røgrør og Kappe benyttes til Udsugning af Luft fra Lasten. Fra Kulovnen udgaar Røret *a* til de Rum, som skulle opvarmes; det lægges her i Spiraler B_1, en eller flere i hvert Rum, og gaar derefter tilbage til Kulovnen, hvor det lægges spiralformet omkring Risten, gaar videre, mærket med *b* i Pilenes Retning, til andre Rum B_2 og tilbage til den Spiral, hvorfra det udgik. Naar Vandet i de øverste Vindinger opvarmes, vil det stige op gennem Røret og afgive Varme til de paagældende Rum; det vender derefter tilbage til de underste Vindinger omkring Ildstedet for atter at opvarmes. For at Kredsløbet kan gaa den rette Vej, maa man ved Fyrtændingen passe at have et saa højt Fyr, at de øverste Vindinger først kunne blive opvarmede.

Det cirkulerende Vand passerer altsaa Kulovnen to Gange i et Omløb, hvorved opnaas for samme Begyndelsesvarmegrad at faa en højere Middelvarmegrad af Vandet og derved en større og jævnere Varmeafgivelse. Paa Systemets øverste Punkt er anbragt et Paafyldningsrør *c* og to Luftbeholdere, *Ekspansere C*, som skulle hindre, at Vandet ved at blive udvidet af Varmen sprænger Rørene; under Opvarmningen vil en Del af Vandet trænge ind i Luftbeholderne og sammentrykke den deri værende Luft. Under Apparatets Fyldning kan Luften strømme ud gennem Rørenderne *g*. Vandtrykket angives af en Trykmaaler, forsynet med en *Maksimumviser*; denne Viser, der sidder løst paa sin Aksel, kan føres rundt af en Stift

paa den almindelige Viser; den vil altid blive staaende ved det højeste Tryk, som Instrumentet har angivet. Det almindelige Arbejdstryk er omkr. 10 Atm., men Ledningerne, der ere stærke Jernrør, ere trykprøvede til 200 Atm.

106. Køleanlæg. „*Valkyriens*“ *Ismaskine* er vist i Fig. XXXV, 3 a og b. Det er en Kulsyremaskine, hvis Kompressor *A*, ved en Krumtapbevægelse trækkes fra en liggende Krumtapaksel, der atter drives af en opretstaaende Enkeltcylinder Dampmaskine; dennes Cylinder og Kompressoren ere begge fastboltede til Fortætterens Støbejernskasse *D*. Kompressoren, der er en dobbeltvirkende Luftpumpe, vedligeholder det nødvendige lave Tryk i Refrigeratorens Fordamperslange og sammentrykker Kulsyren, hvorefter denne ledes til Fortætterens Rørslange; her fortættes Kulsyren og den ledes derefter til Fordamperslangen for at begynde Kredsløbet forfra.

Fra Krumtapakslens ene Ende trækkes gennem en Trækstang og en Vinkelvægtstang paa en paa Kassens Bagside anbragt liggende Aksel, Cirkulationspumpen *E* for Fortætterens Svalevand og Cirkulationspumpen *F* for Refrigeratorens Saltlage, der gennemstrømmer dennes Fordamperslange (Fig. 3 c). Efter ved sin Fordampning at have afkølet Saltlagene, strømmer den luftformige Kulsyre gennem Ventilen *c* ind i Sugekamret *B* (Fig. 3 b), herfra suges den ind i Kompressoren *A;* en Sugeventil *a* (Fig. 3 b) i denne er vist i Fig. 3 e og en Stigeventil *b* (Fig 3 b) i Fig. 3 d, medens Fig. 3 f viser Kompressorens Stempel med dens to Mansketter. Fra Kompressoren, hvis Cylinder er af Staal, gaar Kulsyren gennem Trykkamret *C* og Ventilen *d* (Fig. 3 b) til Fortætterens Rørslange; her bliver den ved Sammentrykningen opvarmede Kulsyre afkølet og fortættet af det omgivende Svalevand, der indpumpes fra Søen til Fortætteren af Cirkulationspumpen *E* og bortstrømmer foroven; Sikkerhedsventiler ere anbragte paa Pumpen og dens Afgangsrør for at sikre Kassen mod Sprængning, dersom Afgangsventilen paa Afgangsrøret ved Uagtsomhed ikke er bleven aabnet.

Fra den nederste Ende af Fortætterens Rørslange gaar Kulsyren gennem Røret *e*, Stopventilen *f*, Reguleringsventilen *g* og Røret *h* til Fordamperslangen; *i* er Trykmaalerventiler, den paa Sugekamret *B* anbragte har en Studs til Paafyldning af Kulsyre og Olie, medens den paa Trykkamret *C* anbragte har en Studs til en Sikkerhedsventil; denne bestaar af en tynd Plade, som brister, naar Trykket overstiger Grænsetrykket.

Den i Sugekamret indførte Olie gaar gennem Kompressoren og Trykkamret *C* til Ventilen *k;* herfra flyder den sammen med Kulsyre gennem Rørledningen til Pakdaasen udenom Kompressorens Stempelstang, som derved holdes smurt og afkølet, tilbage gennem en Rørledning og Ventilen *l* til Sugekamret *B*. Saavel Fortætterens Rørslange, som Refrigeratorens Fordamperslange ere tykke Staalrør, trykprøvede til 300 Atm.

Under normale Forhold med omkr. 10° varmt Svalevand er Trykket i Fortætteren omkr. 60 Atm. og i Fordamperen omkr. 25. Atm.

107. Luftfornyelse. *Søgaaende Skibe* have ofte kunstig Ventilation („Tordenskjold“, „Iver Hvitfeldt“, „Skjold“, „Herluf Trolle“ m. fl., se Hovedtabellens Rubrikker 105 til 107). Maskinrummene have i Reglen hver sin Ventilationsmaskine, der er en Enkeltcylinder-Dampmaskine af samme Type som Blæsemaskinen; Kedelrummene kunne ventileres ved Blæserne til kunstig Træk.

Andre Rum i ældre Skibe ventileres undertiden ved Ventilationsvifter, drevne af Dampmaskiner. Fra Vifterne udgaa Ledninger, hvorigennem tilføres Luft til Rummene. Da det ofte ikke kan undgaas, at Ledningerne gennembryde vandtætte Skodder, maa der drages Omsorg for, at de kunne aflukkes med Sluseventiler eller paa anden Maade afspærres. Udgaar der som i „Iver Hvitfeldt“ flere Ledninger fra samme Ventilationsmaskine, er der paa Enden af hver Ledning anbragt en selvvirkende Ventil, der skal hindre, at Vand i et Rum trænger gennem Ledningerne ind i de andre Rum. Ventilen bestaar af en med en Kontravægt balanceret Kobberklap paa Hængsel og med Sæde af Kautsjuk; ved en Stilleskrue kan man afpasse Luftmængden eller helt aflukke Rummet for Ventilation. I Reglen strømmer Luften ind i Rummene gennem smaa Huller i Ledningerne; enkelte Steder paa disse findes Jernkasser med Paaskruningssteder for Slanger, der kunne føres ned i Magasiner og Kældere, som ønskes ventilerede.

I nyere, større Skibe ventileres Rummene udenfor Maskin- og Kedelrummene ved Ventilationsvifter, drevne af smaa Elektromotorer (§ 79). Disse ere nu vandtæt indkapslede med vandtætte Døre og Dæksler, som den i Fig. XXXIV, 13 viste; nogle ere ventilerede, hvorved Varmegraden bedre kan holdes nede. De ere shuntbeviklede og beregnede til omkr. 1500 Omdrejninger i Minuttet. De have Notankre, Kommutatorer af haardtvalset Kobber med Glimmerisolering, Kulkoste og Gangsætterne have automatisk Minimalafbrydning, saa at Modstandene automatisk indskydes, naar Strømmen afbrydes i Ledningen. Modstande, Kontakter, Haandtag m. m. ere indesluttede i vandtætte Støbejernskasser, hvorigennem Ledningerne føres vandtæt, og som kunne lukkes vandtæt med en Dør ved Hjælp af en Skruelaas.

Forøvrigt benyttes de sædvanlige Midler til naturlig Ventilation: Luftrør, Luftbrønde, Lemme paa Skorstenskappen, hule Master, Ankerbedinger, Lysningsglas m. m. Fig. XXVII, 22 viser et i „Herluf Trolle“ for Tilførsel af Luft benyttet Luftrør, medens Fig. 23 viser et Luftrør for Udsugning af daarlig Luft; den udvendige Luft danner en Sidestrøm, som suger den daarlige Luft op med sig gennem Toppen af Luftrøret. Figurerne vise, hvorledes Vand, som er trængt ind i Luftrørene, bortledes.

Til Udsugning af Kældere og andre mindre Lastrum kan Pumpesystemet undertiden benyttes, idet en med Haandkraft dreven Ventilationsmaskine er sat i Forbindelse med en af Fordelingskasserne.

Transportable Haandventilatorer medgives nogle af Skibene.

108. *Kaserneskibe*, hvori ofte er indlogeret et stort Antal Folk, maa have særlig kraftige Ventilationsmidler.

Kaserneskibet Sjællands Ventilationsapparat dannes af en i begge Ender af Lastrummet opstillet *Kalorifere* (Fig. XXXV, 6). Denne bestaar af et Ildsted, hvorfra Flammen ledes gennem to Jernrør, forsynede med Ribber og førte frem og tilbage inden i et af Jernplader bygget Varmekammer, til de udmunde i et fælles Røgrør. Paa Jernrørene er anbragt Vandfordampnings-Bakker til Luftens Befugtning. Fra Luftrør med store Vindfang ledes den friske Luft gennem Kanaler, forsynede med Spjæld, til Varmekamrene, hvorfra den, efter at være bleven opvarmet, ledes gennem Hovedledninger med de fornødne Stikledninger til Dækkene; ved disse ende Stikledningerne i Støbejernsbøjninger, som vende Aabningerne, der ere forsynede med Riste, mod Skibssiden, for at den friske Lufts Udstrømning kan ske saa umærkeligt som muligt. Luftens Tilstrømning kan afpasses med Spjæld paa Ledningerne. Da der i Dækkene findes et rigeligt Antal Luger, er der ikke særlige Aabninger for Luftens Bortgang.

Til Lastens Udsugning tjene to *Appelskorstene*, som omgive Røgrørene fra Perkins Ovnene og Kalorifererne.

109. Belysning. *Elektrisk Belysning* af Rummene i Skibene benyttes nu udelukkende; Glødelamper bruges altid. Hovedtabellens Rubrik 122 giver det omtrentlige Antal installerede Glødelamper (jvfr. § 79).

Som Hovedregel ere Lysmaskinerne opstillede enten i et Torpedorum eller i et Maskinrum; da de som oftest ere i Gang hele Etmaalet, er det disse Hjælpemaskiner, som nødvendiggør Hjælpekedler, Fortættere for Smaamaskiner m. m. Ledningerne til Lamperne ere saaledes ordnede, at der er den størst mulige Sikkerhed mod Driftsforstyrrelser. Om den indenbords elektriske Belysning henvises forøvrigt til Søminekorpsets Lærebøger.

110. *Oliebelysning.* I Olielamper bruges Rapsolie, der er presset af bedste Sort Rapsfrø; den er klar, fri for mineralske Syrer og fremmede Bestanddele; dens Vægtfylde er omkr. 0,913 ved 15°.

I Petroleumslamper bruges bedste raa, pensylvansk Petroleum af Mærket „Water White“; dens Flammepunkt, prøvet i Abels Prøveapparat, maa ikke ligge under 40°; den er klar, fri for Syrer, andre iblandede Dele og Bundfald, og dens Vægtfylde er ikke over 0,79 ved 15°.

Belysningen i ældre Skibe og *Nødbelysningen* i Skibe med indenbords elektrisk Belysning sker ved *aabent Lys*, Stearinlys, Petroleumslamper og Olielamper, eller ved *Lanterner*, hvor der er særlig Brandfare eller Træk saasom paa Dæk og Banjer samt i Nærheden af bevægende Maskindele o. l.

Stearinlys anbringes i *Slingrestager;* en saadan kan være en almindelig Lysestage i cardansk Ophængning i en til Skoddet fastskruet Gaffel, eller det er en hul Stage, i hvis Indre Lyset er anbragt; det trykkes op-

efter af en i Stagens Bund anbragt Spiralfjeder, saa at Flammen altid holdes ved Stagens Overkant.

Kræves større Lysstyrke (Kahyt, Messe, Bestiklukaf) bruges *Petroleumslamper* med Glas og Kupler, undertiden ophængte i bevægelige Stativer, saa at Lampen altid hænger lodret under Skibets Bevægelser, men i Reglen anbragte i faste Stativer; Kuplen maa da være godt sikret mod at falde ned.

Paa Grund af Brandfaren ved Petroleum foretrækkes *Olielamper* til Belysningen af Rum, uden for de ovennævnte. Olielamper maa have en særlig Konstruktion, fordi Olie ikke let kan opsuges gennem Væge; medens Sugehøjden i Petroleumslamper kan være indtil 18 cm, kan den i Olielamper kun være omkr. 2 cm; for at give fuld Lysstyrke maa de desuden passes med særlig Omhu.

Den simpleste Olielampe er *Haandlampen*, der er en lav Beholder med Haandtag og almindelig Brænder med flad Væge.

Brænderen i *Skodlampen* bestaar af to forneden fastforbundne Rør, mellem hvilke er et cylindrisk Rum til Olien (Fig. XXVII, 21); i dette Rum findes desuden en *Vægeholder*, som er en Pladering med Krave forneden; mod denne fastholdes den runde Væges nederste Del ved en løs Ring (Fig. 21 c). Vægeholderen har desuden en Tandstang i Indgreb med en Skrue i Brænderen, og denne Stang kan passere ned i en til Rummets Bund fastgjort, flad Beholder. Vægens Længde bliver altsaa = Brænderens Højde, og, efterhaanden som den brænder bort, løftes Vægeholderen. Brænderen staar ved et Rør i Forbindelse med en fast Oliebeholder; i denne anbringes en løs Oliebeholder med et kort Rør i Bunden (Fig. 21 d); dettes Underkant er omkr. 20 mm under Brænderens Overkant. Den løse Beholder fyldes med Olie, og Hullet holdes lukket med en Pladeventil, medens Beholderen vendes og sættes paa Plads; Ventilens Spindel vil da støde mod den faste Beholders Bund, Ventilen løftes, og Olien fylder Brænderen og den faste Beholder, indtil dens Overflade staar over et med Rørets Underkant; denne Oliestand holder sig uforandret, thi efterhaanden som Olien i Brænderen svinder, vil Oliestanden i den faste Beholder ogsaa falde, indtil Luften kan slippe under Rørets Kant op gennem Olien og trykke noget af denne ud. Under Brænderen er fastskruet en Drypskaal; Lufttilførsel til Forbrændingen sker gennem Huller i Siden af Drypskaalen op gennem Brænderens Midte. Lampen er forsynet med Lampeglas og Metalspejl; den ophænges direkte paa Skoddet.

Man anvender ogsaa Olielamper som toarmede Lamper med en fælles Oliebeholder i Midten; Stativet maa være bevægeligt, for at Olien under Skibets Bevægelser ikke skal løbe fra den ene Lampe til den anden.

En *Lanterne* bestaar af en Lampe eller et Lys, indsat i et Lanternehus; dettes Form retter sig efter Formaalet, og det er foroven og forneden forsynet med Huller til Luften; desuden har det de fornødne Hanke;

over Lampen eller Lyset er der en Skærmplade. *Løbelanternen* er lille og bruges til tilfældigt Arbejde; den er firkantet, og kun Forvæggen er forsynet med Glas, der kan blændes med en Plade; i en Krans i Bunden er anbragt et Lys.

Ved Arbejder paa Dækket bruges *Signallanterner*, der have simple Olielamper, og alle seks Sider ere forsynede med Glas. Ønsker man, at Lyset ikke skal ses, nedsættes Signallanternen i en Lanternepøs. *Banjerlanternen*, eller Kuglelanternen, har et kugleformet Glas, i hvis Centrum Stearinlysets Flamme holdes ved Hjælp af en Spiralfjeder. *Lastlanternen* har en simpel Olielampe; dens fire Sider have Glas, skærmede mod Stød ved tykke Jerntraade. *Skodlanternen* har en simpel Olielampe; der er Glas i For- og Sidevæggene; Bagvæggen er forniklet og danner Spejl. *Batterilanterner* have Lys, som ved Hjælp af en Spiralfjeder holdes ud for Centrum i et rundt Metalspejl; en cylinderformet Blænder kan skydes ned omkring Flammen. *Krudtmagasinlanterner* have Olielamper med to Brændere; Lanternerne indsættes i Kasser, fastbyggede i Skibet og med tykke Glasruder mod Magasinerne.

111. Fødens Tilberedning. *Kabysserne* i Flaadens Skibe ere siden Aaret 1736 forfærdigede af Jern. Fig. XXXV, 4 viser en hyppig anvendt Konstruktion („Gejsers"). De to Sidevægge *A* ere hver dannede af to Smedejernsplader, og Mellemrummene ere fyldte med Slaguld. Forpladen *B*, Overpladen *C* og Bundpladen *D* ere af Støbejern. Ved en Smedejernsvæg *E* er Kabyssen delt i to Afdelinger: den forreste og den bageste; den bageste er atter delt ved en Skillevæg *F* vinkelret paa den førstnævnte. I Kabyssens forreste Del er der fem Kogehuller *G* og en Stegeovn *H*. Denne Del opvarmes ved to Fyr *N*, anbragte ved Forsiden. I Kabyssens bageste Del staa de to store Madkedler *K* til Mandskabets Kost. De opvarmes ved et Fyr *L* paa hver Side af Kabyssen.

Bunden af Fyrene dannes ved en Ristebærer *M*: en Ramme af Støbejern, der slutter til Sidevæggene og bæres af smaa Vinkler og Knaster paa disse. I Risterammen er indlagt løse Støbejerns Ristestænger *N*. Siderne af Fyrene dannes ved Hjælp af Brændplader *O*, der ere af Støbejern, og hvis Form retter sig efter de stedlige Forhold. De skærme Kabyssens Ydervægge mod Forbrænding og afgrænse Fyret. Under Fyrene er der Askegrave *P* med Skuffer. De forreste Fyrs Askegrave ere aabne, Sidefyrene ere lukkede med Døre.

Lufttilførselen til de forreste Fyr sker dels gennem de aabne Askegrave, dels gennem en Række aflange Huller *Q* i Forpladen. Sidefyrene kunne kun tilføres Luft, naar Dørene til Askegravene aabnes. Flammerne fra alle fire Fyr mødes ved Skorstensrørets Munding *R*, hvorigennem de samlede gaa til Skorstensrøret.

Stegeovnen *H* opvarmes fra oven ved Flammen fra de forreste Fyr; under Ovnen er et Rum *S* uden Rist og lukket med en Dør. I dette Rum

kan indsættes en Bakke med Gløder, dersom Fyrene ikke opvarme Ovnen tilstrækkeligt. Paa Bunden af Madkedlerne *K*, der ere af sammennittede Plader, er der anbragt Vinkelrør *t*, hvortil er fastskruet Metalhanerne *u*, som tjene til at aftappe Vandet af Kedlerne, naar disse skulle renses.

112. *Tuxen og Hammerich's Dampbagerovn* (Fig. XXXV, 5) bestaar af en Kasse, forfærdiget af Smedejerns Plader; den er indvendig klædt med Sten og udvendig beskyttet mod Varmeudstraaling ved en isolerende Beklædning. I Kassen findes to Rækker Jernrør med Brødpladen, hvorpaa Brødene anbringes, mellem Rørrækkerne. I Jernrørene findes noget Vand; disse Rør ere lukkede i begge Ender og ligge skraat nedefter mod den Ende af Ovnen, hvor Ildstedet findes, saaledes at den ene Rørende rager ud over Risten. Vandet i Rørene fordamper, naar der fyres op, og den dannede Damp overhedes. Varmegraden, der aflæses paa et *Pyrometer*, holdes mellem 180° og 200°.

Springer et Rør, lader man det blive siddende, til man har Lejlighed til at indsætte et nyt. De fornødne Døre findes for Rørenes Indsætning og Udtagning.

113. *Destillationsapparater* (Hovedtabellens Rubrikker 100 til 102) i ældre Skibe bestaa af et Normandys enkelt Apparat, altsaa af en Fortætter, hvor Kedeldamp fortættes, og Fortætningsvandet afkøles, samt et Benkulfilter.

I „Iver Hvitfeldt" findes et Normandys dobbelt Destillationsapparat, der foruden Fortætteren og Filtret har en Fordamper.

I nyere Skibe er der i hvert Maskinrum en Spædevandsfordamper, i Reglen med lodrette Spiraler (Hovedtabellens Rubrikker 50 og 51); disse Fordampere kunne levere Damp enten til Spædning eller til det i det ene Maskinrum opstillede enkelte Destillationsapparat.

Undtagelsesvis anvendes i Skibene *Chamberland-Pasteurs Vandfilter*, der tjener til at rense Drikkevand for Urenheder og fjerne de Bakterier og Bakteriekim, som anses for de egentlige Aarsager til epidemiske Sygdomme. Filtret bestaar af et i en Jerncylinder ophængt System af „Lys", som ere Porcelænscylindre, lukkede i den nederste Ende og aabne i den øverste Ende, der har Form af en tilspidset Tud (Fig. XXVII, 12). Jerncylinderen lukkes foroven med et tætsluttende Laag. Fra dettes Midte udgaar et Rør, der ender i en Krans med smaa Tude, som ved korte Stykker Gummirør forenes til Lysenes Tude.

Med en Haandtrykpumpe trykkes Vandet ind i Cylinderen gennem et Rør forneden paa denne, og Trykket holdes ved omtr. 3 Atm. Vandet siver ind i Lysene gennem disses Vægge og bortledes gennem Røret i Laaget. En Gang imellem maa Lysenes Ydersider renses ved Børstning, Udglødning eller Udkogning.

114. *Ferskvandspumper* (Hovedtabellens Rubrikker 103 og 104) benyttes til at pumpe Vand fra *Vandkasserne* eller Destillationsapparatet til

Kabys, Bagerovn o. s. v. En almindelig Konstruktion er vist i Fig. XXVIII, 8. Pumpen er fastgjort til en Planke, der boltes til et Skod; den er dobbelt virkende og har fire Metalventiler, som let kunne udtages til Eftersyn. Fra Pumpestangen, hvis øverste Ende har Styr i en fra Stativet udgaaende Arm, fører en Trækstang til Krumtappen paa en Aksel, der drejes rundt ved Hjælp af et til et svært Svinghjul fastgjort Haandtag.

I nyere Skibe findes smaa Damppumper som Ferskvandspumper.

Til Udskylning af Mandskabets Gallion benyttes *Gallionspumper*, der bevæges ved Haandkraft; deres Konstruktion frembyder intet ejendommeligt.

115. Forskellige Apparater. *Badeapparater.* I nye Skibe findes i Dækshuset indrettet et Badeapparat med Kar- og Brusebade til varmt eller koldt Vand. En Damppumpe pumper Søvand dels direkte til en Blandingshane, dels gennem en Forvarmer med Dampsnegle til denne, saaledes at Vandets Varmegrad kan afpasses ved Hanen og aflæses paa et paa denne anbragt Termometer.

Badevand kan fra samme Pumpe ledes til Chefens og Officerernes Badeværelser.

116. *Jennings Overvandskloset* anvendes, hvor Klosettet er anbragt over Vandlinien (Fig. XXXV, 7). Tilførselen af Vand foregaar fra en over Klosettet anbragt Beholder. Skal Klosettets Indhold tømmes ud, løfter man i det paa Trækstangen *A* anbragte Haandtag. Trækstangen er ved et Led forbunden med Vægtstangen *E*; en paa denne anbragt Tap aabner derved Bundklappen *H*. Paa Trækstangen *A* er anbragt en Tap, paa hvilken Vægtstangen *F* hviler (Fig. 7 c). Samtidig med at Bundklappen *H* aabnes, løftes denne Vægtstang, som er anbragt paa Ventilhuset *K* og trykker dens Spindel nedefter. Knasterne *s* aabne Ventilen *G*, som er af Træ, og tillader derved Vandet fra Vandbeholderen at strømme ind i Kummen gennem fem Huller i dennes Overkant.

Idet Membranen *D* trykkes nedefter af Spindelen, presser den Vandet bort under sig, dels gennem snævre Kanaler, førende til Hanen *c*, dels gennem Ventilen *g*, idet Knasterne *k* (Fig. 7 d) give Spillerum mellem et Bryst paa Spindelen og Sædet i Membranen.

Slipper man Haandtaget, vil Vægtstangen *E* ved en paa denne anbragt Kontravægt straks lukke Bundklappen *H*, der slutter helt til Kummens Underkant ved en Gummiring, anbragt i en Rille i Klappen. Vægtstangen *F* vil ogsaa trykkes ned ved en paa den anbragt Vægt, og derved løfte Ventilen *G* og lukke den. Men dette vil foregaa langsommere, fordi Bevægelsen modvirkes af det under Membranen dannede Vakuum. Ventilen *g* vil nemlig lukke sig, saaledes at Rummet under Membranen kun staar i Forbindelse med Oversiden gennem Hanen *c*. Ved at knibe paa Aabningen gennem denne, kan man forhale Tiden for Lukningen af *G* og saaledes afpasse den Vandmængde, man ønsker, der skal samle sig i

Kummen efter Klappens Lukning. Foregaar Lukningen saa langsomt, at Kummen vilde fyldes, eller er Ventilen *G* utæt, vil Vandet, inden det naar Overkant af Kummen, søge gennem Huller i Siden af denne videre gennem en Kanal til Kautsjukventilen *L*, som lader det gaa udenbords.

117. *Stones Undervandskloset* (Fig. XXXV, 8). Med Pumpen *A* trykkes Søvand gennem Røret *g* bag om Kummen til Ventilen *a*; aabnes denne ved, at man trækker i et Haandtag, der er i Højde med Brættet, strømmer Vand ind i Kummen, dels fra Siden, dels skraat nedefter; slippes Haandtaget, vil en Blyvægt lukke Ventilen. Vandhøjden i Kummen begrænses af et Overflodsrør *b*. Kummen tømmes med Pumpen *B*, idet Indholdet gaar gennem Bundklappen *c* og Stigeklappen ud til Sørøret. En Snøfteventil *f* holder Atmosfærens Tryk over Pumpestemplet. Er der Vand over dette, vil det forlade Pumpen og gaa til Sørøret over Ventilen *e*.

Hovedtabel.

Skibets Navn.	Prøvede Aar.	Fabrikant.	Antal	HK	Type som Varmemaskine.	
					Hovedtype.	Undertype.
Rubrik Nr.:	1	2	3	4	5	6
Odin	1875	Burmeister & Wain	2	2300	Høj- & Lavtryk	Tandem
Helgoland	1879	Burmeister & Wain	2	4000	Høj- & Lavtryk	Tandem
Tordenskjold	1881	Burmeister & Wain	2	2600	Høj- & Lavtryk	Tandem
Iver Hvitfeldt	1887	Burmeister & Wain	2	5100	Høj- & Lavtryk	Mellemkammer
Herluf Trolle	1900	Burmeister & Wain	2	4400	Tregang	Mellemkammer
Olfert Fischer		Orlogsværftet	2	4200	Tregang	Mellemkammer
Lindormen	1868	Burmeister & Wain	2	1500	Høj- & Lavtryk	Tandem
Gorm	1870	John Penn & Son	2	1600	Simpel	Lavtryk
Skjold	1897	Burmeister & Wain	2	2400	Tregang	Mellemkammer
Fyen	1884	Burmeister & Wain	1	2600	Høj- & Lavtryk	Tandem
Valkyrien	1889	Burmeister & Wain	2	5200	Høj- & Lavtryk	Mellemkammer
Hekla	1891	Burmeister & Wain	2	3000	Tregang	Mellemkammer
Gejser	1892	Burmeister & Wain	2	3000	Tregang	Mellemkammer
Hejmdal	1894	Burmeister & Wain	2	3000	Tregang	Mellemkammer
Falster	1875	Burmeister & Wain	2	500	Høj- & Lavtryk	Tandem
Øresund & Lille Belt	1875	R. Napier & Son	2	200	Høj- & Lavtryk	Mellemkammer
Store Belt	1875	Burmeister & Wain	2	200	Høj- & Lavtryk	Koncentriske Cylindr
Grønsund	1883	R. & W. Hawthorn	2	300	Høj- & Lavtryk	Mellemkammer
Guldborgsund	1885	Burmeister & Wain	2	300	Høj- & Lavtryk	Mellemkammer
Sværdfisken	1881	John. J. Thornycroft	1	600	Høj- & Lavtryk	Mellemkammer
Delfinen	1883	John. J. Thornycroft	1	670	Høj- & Lavtryk	Mellemkammer
Hvalrossen	1884	John. J. Thornycroft	1	660	Høj- & Lavtryk	Mellemkammer
Støren & Søløven	1887	John. J. Thornycroft	1	1200	Tregang	Mellemkammer
Narhvalen & Havhesten	1888	John. J. Thornycroft	1	1200	Tregang	Mellemkammer
Springeren	1891	John. J. Thornycroft	1	800	Tregang	Mellemkammer
Nordkaperen & Makrelen	1893	John J. Thornycroft	1	1300	Tregang	Mellemkammer
Hajen	1896	John. J. Thornycroft	1	2000	Tregang	Mellemkammer
Havørnen & Søbjørnen	1898	Orlogsværftet	1	2000	Tregang	Mellemkammer
Torpedobaad Nr. 2	1879	John· J. Thornycroft	1	350	Høj- & Lavtryk	Mellemkammer
Torpedobaad Nr. 3	1880	Forges & Chantiers	1	450	Høj- & Lavtryk	Mellemkammer
Torpedobaad Nr. 4—9	1882—86	John. J. Thornycroft	1	170	Høj- & Lavtryk	Mellemkammer
Torpedobaad Nr. 10—11	1888	John. J. Thornycroft	1	180	Høj- & Lavtryk	Mellemkammer
Torpedobaad Nr. 12—13	1889	John. J. Thornycroft	1	350	Tregang	Mellemkammer
Patrouillebaad Nr. 2—3	1877	S. White, Cowes	2	70	Høj- & Lavtryk	Mellemkammer
Patrouillebaad Nr. 4—7	1889	John. J Thornycroft	1	180	Høj- & Lavtryk	Mellemkammer
Patrouillebaad Nr. 8—9	1895	Orlogsværftet	1	330	Høj- & Lavtryk	Mellemkammer
Hjælperen	1891	Orlogsværftet	2	330	Høj- & Lavtryk	Mellemkammer
Beskytteren	1900	Orlogsværftet	1	620	Tregang	Mellemkammer
Minekran Nr. 1	1896	Orlogsværftet	2	150	Høj- & Lavtryk	Mellemkammer
Minekran Nr. 2—3	1877	Kochum, Malmø	2	75	Simpel	Højtryk
Minekran Nr. 4	1884	Orlogsværftet	2	160	Høj- & Lavtryk	Mellemkammer
Dannebrog	1880	Burmeister & Wain	1	1000	Høj- & Lavtryk	Koncentriske Cylindr
Absalon & Esbern Snare	1862	John. Penn & Son	1	500	Simpel	Lavtryk
Ingolf	1877	R. Napier & Son	1	600	Høj- & Lavtryk	Mellemkammer
Willemoës & Krieger	1892	Burmeister & Wain	1	240	Høj- & Lavtryk	Mellemkammer
Marstrand	1890	Burmeister & Wain	1	260	Høj- & Lavtryk	Mellemkammer
Ny Fremad	1893	Orlogsværftet	1	100	Høj- & Lavtryk	Mellemkammer
Dampbarkas I. Kl.	1896	Orlogsværftet	1	90	Høj- & Lavtryk	Mellemkammer
Dampbarkas II. Kl.	1903	Orlogsværftet	1	25	Høj- & Lavtryk	Mellemkammer
Dampbarkas III. Kl.	1889	Orlogsværftet	1	10	Simpel	Højtryk

maskiner.

Type som Mekanisme.	Beliggenhed.	Antal Maskinrum.	Diameter i m. af: HT Cylinder.	MT Cylinder	LT Cylinder.	Samlet Antal Cylindre.	Stempelslag i m.	Stempel-hastighed i m. pr. sec.	Dampens Fortætning.
7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Trunk	Liggende	2	0,814	Trunk: 0,597	1,683	8	0,610	1,9	Overflade
Tilbagevirkende	Liggende	2	0,940	.....	1,880	8	0,762	2,3	Overflade
Tilbagevirkende	Liggende	2	0,813	.....	1,626	8	0,610	1,9	Indsprøjtning
Tilbagevirkende	Liggende	2	1,226	.....	1,984	4	0,838	3,2	Overflade
Direktvirkende	Opretstaaende	2	0,686	1,041	1,600	6	0,711	3,3	Overflade
Direktvirkende	Opretstaaende	2	0,635	1,003	1,600	6	0,660	...	Overflade
Trunk	Opretstaaende	fælles	0,660	Trunk: 0,533	1,373	8	0,610	1,9	Indsprøjtning
Heltrunk	Liggende	fælles	....	Trunk: 0,584	1,270	4	0,610	2,1	Indsprøjtning
Direktvirkende	Opretstaaende	2	0,483	0,737	1,207	6	0,610	3,4	Overflade
Tilbagevirkende	Liggende	1	1,067	.....	2,134	4	0,914	2,5	Overflade
Direktvirkende	Liggende	2	0,940	.....	1,727	4	0,914	3,4	Overflade
Direktvirkende	Opretstaaende	2	0,533	0,762	1,273	6	0,457	3,5	Overflade
Direktvirkende	Opretstaaende	2	0,483	0,762	1,270	6	0,457	3,5	Overflade
Direktvirkende	Opretstaaende	2	0,534	0,764	1,269	6	0,457	3,6	Overflade
Trunk	Liggende	fælles	0,357	Trunk: 0,356	0,714	8	0,406	2,5	Overflade
Direktvirkende	Opretstaaende	fælles	0,381	.....	0,664	4	0,343	1,9	Overflade
Direktvirkende	Opretstaaende	fælles	0,381	HT udv.: 0,429	0,791	4	0,356	1,9	Overflade
Direktvirkende	Skraatstillet	1	0,343	.....	0,610	4	0,305	2,0	Overflade
Direktvirkende	Opretstaaende	1	0,356	.....	0,610	4	0,305	...	Overflade
Direktvirkende	Opretstaaende	1	0,368	.....	0,622	2	0,356	4,3	Overflade
Direktvirkende	Opretstaaende	1	0,368	.....	0,616	2	0,381	5,2	Overflade
Direktvirkende	Opretstaaende	1	0,368	.....	0,622	2	0,381	5,0	Overflade
Direktvirkende	Opretstaaende	1	0,356	0,508	0,800	3	0,406	4,9	Overflade
Direktvirkende	Opretstaaende	1	0,356	0,508	0,800	3	0,406	4,7	Overflade
Direktvirkende	Opretstaaende	1	0,292	0,406	0,648	3	0,330	4,2	Overflade
Direktvirkende	Opretstaaende	1	0,356	0,508	0,800	3	0,406	5,3	Overflade
Direktvirkende	Skraatstillet	1	0,483	0,686	0,686	4	0,406	5,2	Overflade
Direktvirkende	Opretstaaende	1	0,483	0,686	0,686	4	0,406	5,2	Overflade
Direktvirkende	Opretstaaende	1	0,324	.....	0,530	2	0,305	4,0	Overflade
Direktvirkende	Opretstaaende	1	0,349	.....	0,419	3	0,356	3,6	Overflade
Direktvirkende	Opretstaaende	1	0,210	.....	0,343	2	0,203	3,9	Overflade
Direktvirkende	Opretstaaende	1	0,210	.....	0,343	2	0,203	4,1	Overflade
Direktvirkende	Opretstaaende	1	0,191	0,267	0,419	3	0,254	4,7	Overflade
Direktvirkende	Opretstaaende	1	0,184	.....	0,292	4	0,203	...	Overflade
Direktvirkende	Opretstaaende	1	0,210	.....	0,343	2	0,203	3,7	Overflade
Direktvirkende	Opretstaaende	1	0,286	.....	0,483	2	0,305	4,4	Overflade
Direktvirkende	Opretstaaende	fælles	0,295	.....	0,570	4	0,406	2,5	Overflade
Direktvirkende	Opretstaaende	1	0,368	0,584	1,016	3	0,533	2,8	Overflade
Direktvirkende	Opretstaaende	fælles	0,203	.....	0,381	4	0,305	2,4	Overflade
Direktvirkende	Opretstaaende	fælles	0,298	.....	....	2	0,248		—
Direktvirkende	Opretstaaende	fælles	0,267	.....	0,508	4	0,305	1,7	Indsprøjtning
Direktvirkende	Vuggende	fælles	0,762	HT udv: 0,838	1,676	4	1,372	1,4	Overflade
Heltrunk	Liggende	fælles	....	Trunk: 0,432	0,991	2	0,508	2,1	Indsprøjtning
Direktvirkende	Skraatstillet	1	0,800	.....	1,372	2	0,610	2,1	Overflade
Direktvirkende	Opretstaaende	fælles	0,356	.....	0,622	2	0,305	2,3	Overflade
Direktvirkende	Opretstaaende	fælles	0,508	.....	0,914	2	0,305	2,4	Overflade
Direktvirkende	Opretstaaende	1	0,227	.....	0,430	2	0,356	...	Overflade
Direktvirkende	Opretstaaende	fælles	0,171	.....	0,273	2	0,191	3,2	Overflade
Direktvirkende	Opretstaaende	fælles	0,121	.....	0,210	2	0,127	1,6	Udenbords Kondensator
Direktvirkende	Opretstaaende	fælles	0,102	.....	....	2	0,127	1,2	—

Skibets Navn.	Fremdrivningsmidler.							
	Type.	Materiale.	Antal Blade.	Omdrejnings Retning.	Diameter i m.	Stigning i m.	Prøvede Aar.	Fabrikant.
Rubrik Nr.	17	18	19	20	21	22	23	24
Odin	Faste Blade	Metal	4	Udefter	3,810	4,420	1875	Burmeister & Wain
Helgoland	Faste Blade	Metal	4	Udefter	4,572	4,846	1879	Burmeister & Wain
Tordenskjold	Faste Blade	Metal	4	Udefter	3,658	4,770	1881	Burmeister & Wain
Iver Hvitfeldt	Faste Blade	Metal	4	Udefter	4,267	4,343	1887	Burmeister & Wain
Herluf Trolle	Faste Blade	Manganbronce	3	Udefter	3,642	3,786	1900	Orlogsværftet
Olfert Fischer	Faste Blade	Bull's Metal	3	Udefter	3,505	3,700	....	Orlogsværftet
Lindormen	Faste Blade	Metal	4	Udefter	3,353	4,267	1868	Burmeister & Wain
Gorm	Faste Blade	Metal	4	Udefter	3,353	3,962	1892	Orlogsværftet
Skjold	Faste Blade	Alluminiumbronce	3	Udefter	3.048	2,969	1897	Orlogsværftet
Fyen	Hejseskrue	Metal	2	Venstre	4,879	6,039	1884	Burmeister & Wain
Valkyrien	Faste Blade	Metal	4	Udefter	3,886	5,182	1889	Burmeister & Wain
Hekla	Thornycroft	Smedet Staal	3	Udefter	2,591	2,533	1891	Burmeister & Wain
Gejser	Thornycroft	Alluminiumbronce	3	Udefter	2,446	2,518	1892	Orlogsværftet
Hejmdal	Faste Blade	Alluminiumbronce	3	Udefter	2,311	2,576	1894	Burmeister & Wain
Falster	Faste Blade	Fosforbronce	4	Udefter	1,683	2,167	1897	Orlogsværftet
Øresund & Lille Belt	Faste Blade	Støbt Staal	4	Udefter	1,524	1,981	1875	Napier & Son
Store Belt	Faste Blade	Støbejærn	4	Udefter	1,524	1,829	1875	Burmeister & Wain
Grønsund	Faste Blade	Manganbronce	4	Indefter	1,676	2,133	1892	Orlogsværftet
Guldborgsund	Faste Blade	Metal	4	Udefter	1,676	1,982	1903	Orlogsværftet
Sværdfisken	Thornycroft	Smedet Staal	3	Højre	1,575	1,981	1881	John. J. Thornycroft
Delfinen	Thornycroft	Smedet Staal	3	Højre	1,692	1,612	1889	John. J. Thornycroft
Hvalrossen	Thornycroft	Smedet Staal	3	Højre	1,695	1,564	1884	John. J. Thornycroft
Støren & Søløven	Thornycroft	Smedet Staal	3	Højre	1,683	2,195	1887	John. J. Thornycroft
Narhvalen & Havhesten	Thornycroft	Smedet Staal	3	Højre	1,810	2,185	1888	John. J. Thornycroft
Springeren	Thornycroft	Smedet Staal	3	Højre	1,718	1,737	1891	John. J. Thornycroft
Nordkaperen & Makrelen	Thornycroft	Staalnav m. Metalblade	3	Højre	1,740	1,887	1893	Orlogsværftet
Hajen	Thornycroft	Manganbronce	3	Højre	1,829	2,179	1896	Orlogsværftet
Havørnen & Søbjørnen	Thornycroft	Manganbronce	3	Højre	1,854	2,161	1898	Oriogsværftet
Torpedobaad Nr. 2	Thornycroft	Smedet Staal	3	Højre	1,352	1,740	1886	Belliss & Co.
Torpedobaad Nr. 3	Fransk Skrue	Smedet Staal	3	Højre	1,702	2,000	1880	Forges & Chantiers
Torpedobaad Nr. 4—9	Thornycroft	Smedet Staal	3	Højre	0,985	0,917	1882—86	John. J. Thornycroft
Torpedobaad Nr. 10—11	Thornycroft	Smedet Staal	3	Højre	1,016	0,914	1888	John J. Thornycroft
Torpedobaad Nr. 12—13	Thornycroft	Smedet Staal	3	Højre	1,143	1,265	1889	John. J. Thornycroft
Patrouillebaad Nr. 2—3	Faste Blade	Metal	4	Udefter	0,991	1,499	1889	Orlogsværftet
Patrouillebaad Nr. 4—7	Thornycroft	Smedet Staal	3	Højre	1,029	0,870	1889	John. J. Thornycroft
Patrouillebaad Nr. 8—9	Faste Blade	Fosforbronce	3	Højre	1,219	1,289	1895	Orlogsværftet
Hjælperen	Faste Blade	Støbt Staal	4	Udefter	1,829	2,298	1891	Orlogsværftet
Beskytteren	Faste Blade	Kanonmetal	4	Højre	2,604	2,902	1900	Babcock & Wilcox
Minekran Nr. 1	Faste Blade	Metal	3	Udefter	1,232	1,658	1896	Orlogsværftet
Minekran Nr. 2—3	Faste Blade	Støbt Staal	4	Udefter	1,473	1,634	1898	Orlogsværftet
Minekran Nr. 4	Faste Blade	Metal	4	Indefter	1,448	1,880	1884	Orlogsværftet
Dannebrog	Hjul m. bevægelige Skovle	Træ	12	.....	6,096	Effect. Diam. 5,321	1880	Burmeister & Wain
Absalon & Esbern Snare	Hejseskrue	Metal	2	Venstre	2,813	3,405	1895	Orlogsværftet
Ingolf	Hejseskrue	Metal	2	Venstre	3,340	3,938	1877	Napier & Søn
Willemoës & Krieger	Faste Blade	Metal	4	Højre	1,435	1,930	1892	Orlogsværftet
Marstrand	Faste Blade	Metal	4	Højre	1,448	2,039	1879	Orlogsværftet
Ny Fremad	Faste Blade	Fosforbronce	4	Højre	1,546	1,728	1893	Orlogsværftet
Dampbarkas I. Kl.	Faste Blade	Kanonmetal	3	Højre	0,813	0,982	1896	Orlogsværftet
Dampbarkas II. Kl.	Faste Blade	Metal	3	Højre	0,711	0,800	1903	Orlogsværftet
Dampbarkas III. Kl.	Faste Blade	Metal	4	Højre	0,610	0,965	1889	Orlogsværftet

Hovedkedler.										Skorstene.	
Type	Antal.	Kedeltryk i kg. pr. □ cm.	Antal Kedelrum.	Antal Fyrpladser.	Antal Ildsteder pr. Kedel.	Træk: Naturlig eller kunstig.	Træk: System.	Samlede: Risteflade i □ m.	Samlede: Hedeflade i □ m.	Antal.	Fast eller bevægelig.
25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Høj cylindrisk	4	4,6	2	2	3	N	Luftbrønd & Luftrør	32,2	926	1	Fast
Høj cylindrisk	8	4,9	2	2	3	N	Luftbrønd	46,5	1488	1	Fast
Høj cylindrisk	8	4,9	2	2	2	N	Luftrør	31,2	994	2	Fast
Lav cylindrisk	8	7,0	4	4	2	K	Lukket Fyrplads	32,2	969	1	Fast
Thornycroft	6	12,7	2	2	1	K	Lukket Fyrplads	18,4	1343	1	Fast
Hurtigkedler m. halvdruknede Rør	6	15,8	2	2	1	K	Lukket Fyrplads	18,4	1343	1	Fast
Høj cylindrisk	4	2,8	fælles	1	2	N	Luftrør	19,3	580	1	Fast
Lavtryk	4	2,5	fælles	1	5	N	Luftbrønd	26,8	675	1	Fast
Thornycroft	4	12,0	2	2	1	K	Lukket Fyrplads	10,6	802	1	Fast
Lav cylindrisk	6	4,9	2	2	2	N	Luftbrønd	25,4	933	1	Højeskorsten
Lav cylindrisk	6	7,7	2	2	3	K	Lukket Fyrplads	31,8	922	1	Fast
Lav cylindrisk	6	10,5	2	2	2	K	Lukket Fyrplads	16,7	448	1	Fast
Thornycroft	8	12,7	2	4	1	K	Lukket Fyrplads	15,9	1125	2	Fast
Lav cylindrisk	6	10,5	2	2	2	K	Lukket Fyrplads	16,7	428	1	Fast
Høj cylindrisk	3	4,9	fælles	1	1	N	Luftrør	5,57	162	1	Fast
Høj cylindrisk	2	4,6	fælles	1	1	N	Luftrør	2,32	61,3	1	Fast
Høj cylindrisk	2	4,6	fælles	1	1	N	Luftrør	2,48	71,4	1	Fast
Lav cylindrisk	2	7,0	1	1	2	K	Lukket Fyrplads	2,94	71,4	1	Fast
Høj cylindrisk	1	7,0	1	1	2	N	Luftrør	1,67	50,6	1	Fast
Thornycroft	1	8,8			1	K	Lukket Askegrav	1,49	96,2		
Lokomotivkedel	1	9,1	1	1	1	K	Lukket Fyrplads	2,76	94,7	1	Paa Hængsel
Thornycroft	2	10,6	1	1	1	K	Lukket Fyrplads	3,20	185	2	Paa Hængsel
Lokomotivkedel	1	9,1	1	1	1	K	Lukket Fyrplads	2,79	106	1	Paa Hængsel
Thornycroft	2	14,1	1	1	1	K	Lukket Fyrplads	5,28	334	2	Paa Hængsel
Thornycroft	2	14,1	1	2	1	K	Lukket Fyrplads	5,57	338	2	Paa Hængsel
Thornycroft	2	17,6	1	1	1	K	Lukket Fyrplads	2,55	153	2	Paa Hængsel
Thornycroft	2	14,1	1	2	1	K	Lukket Fyrplads	5,50	345	2	Paa Hængsel
Thornycroft	2	14,8	1	2	1	K	Lukket Fyrplads	6,41	373	2	Paa Hængsel
Thornycroft	2	14,8	1	2	1	K	Lukket Fyrplads	6,50	383	2	Paa Hængsel
Lokomotivkedel	1	8,4	1	1	1	K	Lukket Fyrplads	1,48	55,8	1	Paa Hængsel
Lokomotivkedel	1	9,4	1	1	1	K	Lukket Fyrplads	1,95	61,1	1	Paa Hængsel
Lokomotivkedel	1	9,1	1	1	1	K	Lukket Fyrplads	0,64	24 6	4-7: 2 8-9: 1	Paa Hængsel
Thornycroft	1	10,5	1	1	1	K	Lukket Fyrplads	0,76	57,1	1	Paa Hængsel
Thornycroft	1	17,6	1	1	1	K	Lukket Fyrplads	1,21	90,3	1	Paa Hængsel
Dampbarkaskedel	1	8,4	1	1	1	K	Lukket Fyrplads	0,43	18,9	1	Paa Hængsel
Thornycroft	1	10,5	1	1	1	K	Lukket Fyrplads	0,76	57,1	1	Paa Hængsel
Thornycroft	1	10,5	1	1	1	K	Lukket Fyrplads	1,71	114	1	Paa Hængsel
Høj cylindrisk	1	7,0	fælles	1	2	N	Luftrør	3,31	97,4	1	Fast
Babcock & Wilcox	2	14,1	1	1	1	N	Luftrør	5,62	232	1	Fast
Høj cylindrisk	1	7,0	fælles	1	1	N	Luftrør	1,21	38,1	1	Fast
Høj cylindrisk	1	4,9	fælles	1	1	N	Luftrør	1,63	46,5	1	Fast
Høj cylindrisk	1	5,6	fælles	1	2	N	Luftrør	1,90	52,3	1	Fast
Høj cylindrisk	2	4,6	fælles	2	3	N	Luftrør	10,8	421	2	Fast
Lavtryk	2	2,1	fælles	1	4	N	Luftrør	9,85	232	1	Fast
Lav cylindrisk	3	4,6	1	1	2	N	Luftrør	7,11	1,67	1	Fast
Høj cylindrisk	2	7,0	fælles	1	1	N	Luftrør	2,31	63,0	1	Fast
Høj cylindrisk	2	4,2	fælles	1	1	N	Luftrør	3,07	76.0	1	Fast
Høj cylindrisk	1	7,4	1	1	1	N	Luftrør	1,01	27,7	1	Fast
Thornycroft	1	10,5	fælles	1	1	K	Lukket Askegrav	0,57	32,7	1	Paa Hængsel
Dampbarkaskedel	1	8,4	fælles	1	1	N	Aabent Kedelrum	0,31	8,11	1	Paa Hængsel
Dampbarkaskedel	1	8,4	fælles	1	1	N	Aabent Kedelrum	0,17	3,73	1	Paa Hængsel

Skibets Navn.	Hovedmaskineriets								
	Damp-gangskiftning.	Dampfødepumpe.		Dampkedelpumpe.		Særskilt Centrifugal-pumpe.	Drejemaskine.	Askeophejsning.	
		Antal.	Type.	Antal.	Type.			Antal.	Type.
Rubrik Nr:	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Odin		....	.....	2	Enkeltvirkende med Vekselhaner				
Helgoland	Cylinder med Haandglider	....	.....	2	Fregatpumpe				
Tordenskjold	Cylinder med Haandglider	....	.....	2	Worthington Pumpe				
Iver Hvitfeldt	Maskine med Snække	....	.....	4	Dobbeltvirkende	2	2	....	.....
Herluf Trolle	Maskine med Snække	2	Weirs Pumpe	2	Owens Pumpe	2	2	2	See'sAskeudkaster
Olfert Fischer	Maskine med Snække	2	Weirs Pumpe	2	Owens Pumpe	2	2	2	See'sAskeudkaster
Lindormen		....	.....	1	Fregatpumpe				
Gorm		....	.....	1	Dobbeltvirkende				
Skjold	Maskine med Snække	2	Owens Pumpe	2	Owens Pumpe	2	....	....	.....
Fyen	Cylinder med Haandglider	....	.....	2	Dobbeltvirkende	.....	1		
Valkyrien	Cylinder med Haandglider	....	.....	2	Dobbeltvirkende	2	2	....	.....
Hekla	Cylinder med Haandglider	....	.....	2	Dobbeltvirkende	2	....	....	.....
Gejser	Cylinder med Firgangshane	4	Owens Pumpe	2	Owens Pumpe	2	....	....	.....
Hejmdal	Maskine med Snække	....	.....	2	Owens Pumpe	2	....	....	.....
Falster		....	.....	1	Owens Pumpe	.....	....	1	Elektrisk
Øresund & Lille Belt		....	.....	1	Haandpumpe				
				1	Dobbeltvirkende				
Store Belt		....	.....	1	Enkeltvirkende				
Grønsund		....	.....	1	Dobbeltvirkende	.....	....	....	.....
Guldborgsund		1	Weirs Pumpe	1	Owens Pumpe	.....	....	....	.....
Sværdfisken		....	.....	1	Specialpumpe	1	....	....	.....
Delfinen		....	.....	1	Specialpumpe	1	....	....	.....
Hvalrossen		....	.....	1	Specialpumpe	1	....	....	.....
Støren & Søløven	Cylinder med Haandglider	1	Weirs Pumpe	2	Specialpumpe	1	....	....	.....
Narhvalen & Havhesten	Cylinder med Haandglider	1	Weirs Pumpe	2	Owens Pumpe	1	....	....	.....
Springeren	Cylinder med Haandglider	1	Weirs Pumpe	2	Owens Pumpe	1	....	....	.....
Nordkaperen & Makrelen	Cylinder med Haandglider	1	Weirs Pumpe	2	Owens Pumpe	1	....	....	.....
Hajen	Maskine med Snække	1	Weirs Pumpe	2	Owens Pumpe	1	....	....	.....
Havørnen & Søbjørnen	Maskine med Snække	1	Weirs Pumpe	2	Owens Pumpe	1	....	....	.....
Torpedobaad Nr. 2		....	.....	1	Specialpumpe	1	....	....	.....
Torpedobaad Nr. 3		....	.....	1	Dobbeltvirkende	1	....	....	.....
Torpedobaad Nr. 4 9		....	.....	1	Specialpumpe	1	....	....	.....
Torpedobaad Nr. 10 - 11		....	.....	1	Specialpumpe	1	....	....	.....
Torpedobaad Nr. 12—13		....	.....	1	Westinghouse	1	....	....	.....
Patrouillebaad Nr. 2 – 3		....	.....	1	Enkeltvirkende	.....	....	....	.....
Patrouillebaad Nr. 4—7		....	.....	1	Specialpumpe	1	....	....	.....
Patrouillebaad Nr. 8 - 9		1	Owens Pumpe	1	Owens Pumpe	1	....	....	.....
Hjælperen		....	.....	1	Dobbeltvirkende	1			
Beskytteren	Maskine med Snække	1	Weirs Pumpe	1	Owens Pumpe	1	....	....	.....
Minekran Nr. 1		....	.....	1	Enkeltvirkende	1			
Minekran Nr. 2—3		....	.....	1	Enkeltvirkende				
Minekran Nr. 4		....	.....	1	Enkeltvirkende				
Dannebrog	Cylinder med Haandglider	....	.....	1	Owens Pumpe	1			
Absalon & Esbern Snare		....	.....	1	Haandpumpe				
				2	Dobbeltvirkende				
Ingolf		....	.....	2	Dobbeltvirkende	.....	....	....	.....
Willemoës & Krieger		....	.....	W:1	Owens Pumpe				
				K:1	Dobbeltvirkende				
Marstrand		....	.....	1	Enkeltvirkende				
Ny Fremad		....	.....	1	Enkeltvirkende	.....	....	....	.....
Dampbarkas I. Kl.		....	.....	1	Haandpumpe	1	....	....	.....
				1	Straaleføder				
Dampbarkas II. Kl.		....	.....	1	Haandpumpe				
Dampbarkas III. Kl.		....	.....	1	Haandpumpe				

Hjælpemaskiner.				Hovedmaskineriets øvrige mekaniske Indretninger.					
Blæsemaskine.		Andre Hjælpemaskiner.		Spædevandsapparat.		Fødevandsrenser.		Fødevandsforvarmer.	
Antal.	Type.	Antal.	Type.	Antal.	Type.	Antal.	Type.	Antal.	Type.
46	47	48	49	50	51	52	53	54	55
4	Brotherhood								
4	Alm. direktvirkende	.....	.....	2	Lodrette Spiraler	2	Sentinel	2	Snegl i Brønden
4	Alm. direktvirkende	.....	.....	2	Lodrette Spiraler	2	Sentinel	2	Snegl i Brønden
4	Alm. direktvirkende	.....	.....	2	Vandrette Spiraler	2	Sentinel	2	Snegl i Brønden
4	Alm. direktvirkende	.....	.....	1	Lodrette Spiraler				
4	Alm. direktvirkende	.....	.....	2	Lodrette Spiraler				
4	Alm direktvirkende	.....	.....	2	Vandrette Spiraler	2	Filter i Brønden		
4	Alm. direktvirkende	.....	.....	2	Vandrette Spiraler				
.....	.....	1	Elektrisk Pumpe til Brændeoliefyring						
1	Brotherhood								
1	Alm. direktvirkende	.....	.....	1	Lodrette Spiraler	1	Sentinel	1	Snegl i Brønden
1	Alm. direktvirkende	1	Luftpumpemaskine						
1	Alm. direktvirkende								
1	Alm. direktvirkende								
1	Alm. direktvirkende	.....	.....	1	Lodrette Spiraler	1	Filter i Brønden	1	Snegl i Brønden
1	Alm direktvirkende	.....	.....	1	Lodrette Spiraler	1	Filter i Brønden	1	Snegl i Brønden
1	Alm. direktvirkende	.....	.....	1	Lodrette Spiraler	1	Filter i Brønden	1	Snegl i Brønden
1	Alm. direktvirkende	.....	.....	1	Lodrette Spiraler	1	Filter i Brønden	1	Snegl i Brønden
2	Alm. direktvirkende	.....	.....	1	Lodrette Spiraler	1	Filter i Brønden	1	Snegl i Brønden
2	Alm. direktvirkende	.....	.....	1	Lodrette Spiraler	1	Filter i Brønden	1	Snegl i Brønden
1	Alm. direktvirkende								
1	Alm. direktvirkende								
1	Alm. direktvirkende								
1	Alm. direktvirkende								
1	Alm. direktvirkende								
1	Alm. direktvirkende								
1	Alm. direktvirkende								
1	Alm. direktvirkende	.....	.....	.....	.....	1	Filter i Brønden	P 8: 1 P 9: 1	Pape Henneberg & Co. Snegl i Brønden
.....	.....	.....	.....	1	Lodrette Spiraler	1	Edmiston's	1	Spildedamp i Brønden
.....	.....	.....	.....	2	Vandrette Spiraler	1	Howaldt's	1	Howaldt's
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	1	Snegl i Brønden
1	Alm. direktvirkende								

Skibets Navn.	Hjælpekedel.			Fortætter for Smaamaskiner.		Fartøjspil.	
	Antal og Type.	Kedeltryk i kg. pr. □ cm.	Hvor anbragt.	Hvor anbragt.	Dampankerspil.	Antal.	Type.
Rubrik Nr.	56	57	58	59	60	61	62
Odin							
Helgoland				Styrebanjer	Napier		
Tordenskjold				Apteringsdæk	Harfield	2	Hydraulisk
Iver Hvitfeldt				Forr. Fyrplads	Harfield	2	Maskine med Snække
Herluf Trolle	1 høj cylindrisk	8,4	Forr. Fyrplads		Harfield	1	Maskine med Snække
Olfert Fischer	1 høj cylindrisk	8,4	Forr. Fyrplads		Orlogsværftet	1	Maskine med Snække
Lindormen					Emerson & Walker		
Gorm							
Skjold	1 høj cylindrisk	8,4	Dækket	Dynamorum	Harfield		
Fyen				Forr. Fyrplads	Harfield		
Valkyrien					Harfield	2	Maskine med Snække
Hekla					Harfield		
Gejser					Harfield		
Hejmdal					Harfield		
Falster							
Øresund & Lille Belt							
Store Belt							
Grønsund					Emerson & Walker		
Guldborgsund					Emerson & Walker		
Sværdfisken							
Delfinen							
Hvalrossen							
Støren & Søløven							
Narhvalen & Havhesten							
Springeren							
Nordkaperen & Makrelen							
Hajen							
Havørnen & Søbjørnen							
Torpedobaad Nr. 2							
Torpedobaad Nr. 3							
Torpedobaad Nr. 4—9							
Torpedobaad Nr. 10—11							
Torpedobaad Nr. 12—13							
Patrouillebaad Nr. 2—3							
Patrouillebaad Nr. 4—7							
Patrouillebaad Nr. 8—9							
Hjælperen					Harfield		
Beskytteren					Harfield		
Minekran Nr 1					Harfield		
Minekran Nr. 2—3					Ved Kabelar		
Minekran Nr 4					Ved Kabelar		
Dannebrog	1 opretstaaende cylindrisk	1,26	Forr. Fyrplads		Harfield		
Absalon & Esbern Snare					Harfield		
Ingolf					Harfield		
Willemoës & Krieger					W: Emerson & Walker K: Harfield		
Marstrand					Emerson & Walker		
Ny Fremad	1 Dampsprøjte-Kedel	7,4	Fyrplads				
Dampbarkas I. Kl.							
Dampbarkas II. Kl.							
Dampbarkas III. Kl.							

Skibets Hjælpemaskiner.

Andre Spil.		Dampstyre-maskine.	Lufttrykpumper.			Andre Hjælpemaskiner.		
Antal.	Type.		Antal.	Type.		Antal.	Formaal.	Type.
63	64	65	66	67	68	69	70	71
		1						
		1	2	Brotherhood	Enkelt			
1	Hydraulisk Projektilelevator	1	2	Brotherhood	Dobbelt	1	Taarndrejning	Hydraulisk
		1	2	Brotherhood	Dobbelt			
2	Elektriske Projektil-ophejsningsspil	1	2	Brotherhood	Enkelt med Plunger	1	Badeapparat	med Owens Pumpe
						2	Taarndrejning	Elektrisk
2	Elektriske Projektil-ophejsningsspil	1	2	Schwartzkopff		1	Badeapparat	med Owens Pumpe
						1	Taarndrejning	Elektrisk
						1	Taarndrejning	Damp
1	Elektrisk Projektil-ophejsningsspil	1				4	Taarndrejning	Elektrisk
		1	1	Brotherhood	Dobbelt	1	Badeapparat	
		1	2	Brotherhood	Dobbelt	1	Badeapparat	
						1	Ismaskine	Kulsyrefortætning
		1	1	Brotherhood	Enkelt			
			1		Dobbelt			
		1	2	Brotherhood	Dobbelt			
		1	2	Brotherhood	Dobbelt			
			1	Brotherhood	Enkelt			
			1	Brotherhood	Enkelt			
			2	Brotherhood	Enkelt			
		1	2	Brotherhood	Enkelt			
			2	Brotherhood	Enkelt			
			1	Brotherhood	Dobbelt			
			1	Brotherhood	Dobbelt med Plunger			
			1	Brotherhood	Enkelt med Plunger			
			1	Brotherhood	Enkelt			
			1	Brotherhood	Enkelt			
			6—9: 1	Brotherhood	Enkelt			
			1	Brotherhood	Enkelt			
		1	1	Brotherhood	Enkelt			
		1						
3	Minespil							
3	Minespil	1						
2	Minespil							
1	Minekran							
1	Minekran							
		1						
ES. 1	Torpedospil		ES 1	Brotherhood	Enkelt			
			1	Whitehead	4 Cylindre			
		1						
						1	Dampsprøjte	Ludvigsberg

Skibets Navn.	Den vandtætte Inddeling.								Læsesystem.	Pumpesystem.	System for Smaarum og enkelte Rum.	Hovel	
	Vandtætte Rum.												
	Under Panser- eller Hoveddæk.			Over Panserdæk.			Antal Celler.	Inderbundens Udstrækning.				Cirkulations-pumper.	Luftpumper.
	Antal tværskibs Skodder.	Antal Hovedrum.	Ialt.	Antal tværskibs Skodder	Antal Hovedrum.	Ialt.							
Rubrik-Nr.	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84
Odin	9	10	25	.....	.....	.....	.....	.....	II	II-III	.....	2	.....
Helgoland	10	11	46	.....	.....	.....	.....	.....	II	III	II-IV	4	.....
Tordenskjold	10	11	31	6	7	7	37	Skod V—VIII	III	III	II-IV	.....	2
Iver Hvitfeldt	12	13	55	4	5	5	37	Skod IV—IX & forr. Krudtmagasin	III	III	II-IV	2	2
Herluf Trolle	9	10	81	.....	.....	.....	.....	Skod III—VII & under Magasiner	IV	III	II-IV	2	2
Olfert Fischer	9	10	82	.....	.....	.....	.....	Skod III –VII & under Magasiner	IV	III	II-IV	2	.....
Lindormen	6	7	7	.....	.....	.....	.....	.....	II	II-III	.....	.....	4
Gorm	6	7	12	.....	.....	.....	.....	Skod I—VI	II	II-III	.....	.....	2
Skjold	8	9	65	.....	.....	.....	.....	0,5 af Skibets Længde	IV	III	II-IV	2	2
Fyen	8	9	28	.....	.....	.....	.....	Kedelrum & forr. Magasiner	III	III	II	2	2
Valkyrien	14	15	57	4	5	5	107	Skod IV—XI	IV	III	II-IV	2	2
Hekla	12	13	54	5	6	14	41	0,5 af Skibets Længde	IV	III	II-IV	2	2
Gejser	12	13	57	5	6	16	41	0,5 af Skibets Længde	IV	III	II-IV	2	2
Hejmdal	12	13	60	5	6	13	41	0,5 af Skibets Længde	IV	III	II-IV	2	2
Falster	5	6	7	.....	.....	.....	.....	.....	II	II	IV	2	.....
Øresund & Lille Belt	4	5	6	.....	.....	.....	.....	.....	II	II	.....	2	.....
Store Belt	4	5	6	.....	.....	.....	.....	.....	II	II	.....	2	.....
Grønsund	4	5	7	.....	.....	.....	.....	Under Magasiner	II	III	II	2	2
Guldborgsund	3	4	6	.....	.....	.....	.....	.....	II	III	II	2	2
Sværdfisken	6*	7	7	.....	.....	.....	.....	.....	IV	IV	II	.....	.....
Delfinen	7*	8	8	.....	.....	.....	.....	.....	II	II-IV	II	.....	.....
Hvalrossen	7*	8	9	.....	.....	.....	.....	.....	II	II-IV	II	1	.....
Støren & Søløven	7*	8	8	.....	.....	.....	.....	.....	IV	IV	II	.....	.....
Narhvalen & Havhesten	7*	8	8	.....	.....	.....	.....	.....	IV	IV	II	.....	.....
Springeren	7	8	10	.....	.....	.....	.....	.....	IV	IV	II	1	.....
Nordkaperen &Makrelen	7*	8	12	.....	.....	.....	.....	.....	IV	IV	.....	1	.....
Hajen	7*	8	12	.....	.....	.....	.....	.....	IV	IV	.....	1	.....
Havørnen & Søbjørnen	7*	8	12	.....	.....	.....	.....	.....	IV	IV	.....	1	.....
Torpedobaad Nr. 2	6	7	7	.....	.....	.....	.....	.....	III	III	.....	.....	.....
Torpedobaad Nr. 3	6	7	7	.....	.....	.....	.....	.....	III	III	.....	.....	.....
Torpedobaad Nr. 4—9	T 4: *7 / T 6-9: 6	8 / 7	8 / 7	.....	.....	.....	.....	.....	T 4: II / T6-9:IV	II-IV / IV	II / II	T 6-9 : 1	.....
Torpedobaad Nr. 10—11	6*	7	7	.....	.....	.....	.....	.....	IV	IV	II	1	.....
Torpedobaad Nr. 12—13	6	7	7	.....	.....	.....	.....	.....	IV	IV	II	.....	.....
Patrouillebaad Nr. 2—3	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	I	I	.....	.....	.....
Patrouillebaad Nr. 4—7	7	8	23	.....	.....	.....	.....	.....	IV	IV	II	1	.....
Patrouillebaad Nr. 8—9	6	7	13	.....	.....	.....	.....	.....	IV	IV	.....	1	.....
Hjælperen	5	6	6	.....	.....	.....	.....	.....	IV	IV	.....	1	.....
Beskytteren	6	7	12	.....	.....	.....	.....	Maskinrum.	III	III	.....	.....	.....
Minekran Nr. 1	4	5	6	.....	.....	.....	.....	.....	IV	IV	IV	.....	.....
Minekran Nr. 2—3	3	4	4	.....	.....	.....	.....	.....	II	IV	.....	.....	.....
Minekran Nr. 4	4	5	5	.....	.....	.....	.....	.....	II	IV	II	.....	.....
Dannebrog	4	5	5	.....	.....	.....	.....	.....	II	III	.....	1	1
Absalon & Esbern Snare	A: 4 / ES: 5	5 / 6	5 / 6	.....	.....	.....	.....	.....	II	A: III / ES: II	.....	.....	2
Ingolf	6	7	8	.....	.....	.....	.....	.....	IV	III	.....	1	1
Willemoës & Krieger	3	4	4	.....	.....	.....	.....	.....	I	IV	.....	1	1
Marstrand	3	4	4	.....	.....	.....	.....	.....	I	IV	.....	.....	1
Ny Fremad	3	4	4	.....	.....	.....	.....	.....	IV	IV	.....	.....	.....
Dampbarkas I. Kl.	4	5	25	.....	.....	.....	.....	.....	IV	IV	IV	.....	.....
Dampbarkas II. Kl.	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	I	I	.....	.....	.....
Dampbarkas III. Kl.	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	I	I	.....	.....	.....

Lænse- og Pumpemidler.								Sprøjtesystem.						
maskinens.		Særlige												
Lastpumper.	Dampkedel-pumper.	Damp-pumper.		Dampstraale-lænser.	Haandpumper.			Dampkedelpumper.	Downtonspumper.	Broadfoot-Sprøjter.	Andre Sprøjter.		Paaskruningssteder paa	
		Centrifugal-pumpe.	Almindelig Lænspumpe		Faste		Transportable.							
					Antal.	Type.					Antal.	Type.	Dæk.	Banjer.
85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99
4	2	.....	.....	.....	3	Downtons Pumpe	.....	2	2	1	.....	.....	4	4
4	2	1	2	.....	8	Downtons Pumpe	.....	2	8	1	1	Damp-Trykpumpe	15	4
4	2	.....	2	1	2	Broadfoot Pumpe	1	2	.....	1	2	Damp-Lænspumpe	8	2
											2	Broadfoot Pumpe		
2	4	.....	2	.....	2	Downtons Pumpe	1	4	2	1	.....	.....	4	4
2	2	.....	2	4	2	Downtons Pumpe	1	2	2	1	.....	.....	4	2
4	2	.....	2	4	2	Downtons Pumpe	1	2	2	1	.....	.....	4	2
4	1	.....	.....	.....	2	Downtons Pumpe	.....							
					2	Broadfoot Pumpe		1	2	2	.....	.....	5	5
2	1	.....	.....	.....	2	Downtons Pumpe	.....							
					2	Broadfoot Pumpe		1	2	2	.....	.....	5	5
2	.....	.....	1	5	2	Downtons Pumpe	1	2	2	1	.....	.....	6	
2	2	.....	1	2	4	Downtons Pumpe	.....	2	4	2	.....	.....	6	4
2	2	.....	1	6	2	Downtons Pumpe	1	2	2	1	.....	.....	4	2
2	2	.....	1	2	2	Downtons Pumpe	1	2	2	1	.....	.....	4	2
2	2	.....	1	2	2	Downtons Pumpe	1	2	2	1	.....	.....	4	2
2	2	.....	1	2	2	Downtons Pumpe	1	2	2	1	.....	.....	4	2
2	1	.....	.....	.....	2	Broadfoot Pumpe	.....	1	.....	2	.....	.....	2	
2	1	.....	.....	.....	1	Enkeltvirkende								
					1	Broadfoot Pumpe	.....	1	.....	2	1	Haandpumpe	2	
2	.....	.....	.....	.....	1	Broadfoot Pumpe	.....	1	.....	2	.....	.....	2	
2	1	.....	.....	.....	1	Downtons Pumpe								
					1	Enkeltvirkende	.....	1	1	1	.....	.....	2	
2	1	.....	.....	.....	1	Downtons Pumpe								
					1	Enkeltvirkende	.....	1	1	1	.....	.....	2	
2	1	.....	.....	5	.....	.....	1							
1	1	.....	.....	6	.....	.....	1	1	.....	.....	.....	.....	1	
1	1	.....	.....	7	.....	.....	1	1	.....	.....	.....	.....	1	
2	2	.....	.....	8	.....	.....	2	1	.....	.....	.....	.....	1	
2	2	.....	.....	8	.....	.....	2	1	.....	.....	.....	.....	1	
1	2	.....	.....	5	.....	.....	1	1	.....	.....	.....	.....	1	
2	.....	.....	.....	6	.....	.....	1	1	.....	.....	.....	.....	1	
1	.....	.....	.....	6	.....	.....	1	1	.....	.....	.....	.....	1	
1	.....	.....	.....	6	.....	.....	1	1	.....	.....	.....	.....	1	
1	1	.....	.....	1	1	Enkeltvirkende								
.....	1	.....	.....	1	1	Enkeltvirkende								
1	.....	.....	.....	6	.....	.....	1							
1	.....	.....	.....	6	.....	.....	1							
1	.....	.....	.....	5	.....	.....	1							
.....	.....	.....	.....	.....	2	Enkeltvirkende								
1	.....	.....	.....	4	.....	.....	1							
1	.....	.....	.....	4	.....	.....	2	1	.....	.....	.....	.....	1	
2	.....	.....	.....	2	.....	.....	1	1	.....	1	.....	.....	1	
2	1	1	.....	.....	1	Downtons Pumpe	.....	1	1	1	.....	.....	2	
2	.....	.....	.....	1	.....	.....	1	1	.....	.....	.....	.....	1	
2	1	.....	.....	.....	1	Enkeltvirkende	1	1	.....	.....	.....	.....	1	
2	.....	.....	.....	.....	.....	.....	1	1	.....	.....	.....	.....	1	
2	.....	.....	.....	.....	2	Downtons Pumpe	.....							
					1	Enkeltvirkende		1	2	1	.....	.....	5	
2	.....	.....	ES 1	.....	1	Downtons Pumpe	.....							
					1	Enkeltvirkende		A 1	1	1	ES 1	Damp-Lænspumpe	2	
2	1	.....	.....	.....	2	Downtons Pumpe	.....	1	2	1	.....	.....	3	
1	1	.....	.....	.....	.....	.....		1	.....	1	.....	.....	1	
2	1	.....	.....	.....	.....	.....		1	.....	1	.....	.....	1	
1	.....	.....	.....	.....	.....	.....		1	.....	.....	1	Dampsprøjte	5	
1	.....	.....	.....	1	1	Enkeltvirkende	1							
.....	.....	.....	.....	.....	1	Enkeltvirkende								
.....	.....	.....	.....	.....	1	Enkeltvirkende								

Skibets Navn.	Destillationsapparat.			Ferskvands- & Gallionspumper.		Kunstig Ventilation.		
	Type.	Antal.	Omtrentlig Ydeevne Tdr. pr. Time.	Dampumper.	Haandpumper.	Rum.	Antal Vifter.	Type for Drivmaskine.
Rubrik Nr.	100	101	102	103	104	105	106	107
Odin	Normandy's enkelt	1	2½	.....	3	.....	.....	.....
Helgoland	Normandy's enkelt	1	3½	.....	6	Maskinrum	2	Dampmaskine
Tordenskjold	Normandy's enkelt	1	3	.....	3	Maskin- & Kedelrum Torpedorum	2 1	Dampmaskine
Iver Hvitfeldt	Normandy's dobbelt	1	¾	1	3	Maskinrum Andre Rum	2	Dampmaskine
Herluf Trolle	Dobbelt	1	4	1	5	Maskinrum Andre Rum	2 9	Dampmaskine Elektromotor
Olfert Fischer	Dobbelt	1	4	1	5	Maskinrum Andre Rum	2 11	Dampmaskine Elektromotor
Lindormen	Simpel	2	3	.....	6	Maskin- & Kedelrum	1	Dampmaskine
Gorm	Normandy's enkelt	1	2½	.....	6	Maskin- & Kedelrum	1	Dampmaskine
Skjold	Dobbelt	1	3	1	3	Maskinrum Andre Rum	2 5	Dampmaskine Elektromotor
Fyen	Normandy's dobbelt	1	1½	1	6	.....	.....	.....
Valkyrien	Dobbelt	1	2½	1	3	Maskinrum Andre Rum	1 1 5	Dampmaskine Elektromotor
Hekla	Dobbelt	1	2	.....	3	Maskinrum	2	Dampmaskine
Gejser	Dobbelt	1	2	.....	3	Maskinrum	2	Dampmaskine
Hejmdal	Dobbelt	1	2	.....	3	Maskinrum	2	Dampmaskine
Falster	.....	.....	.....	.....	.....	Maskin- & Kedelrum	2	Elektromotor
Øresund & Lille Belt Store Belt								
Grønsund	.....	.....	.....	.....	2	.....	.....	.....
Guldborgsund	.....	.....	.....	.....	2	.....	.....	.....
Sværdfisken	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Delfinen	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Hvalrossen	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Støren & Søløven	.....	.....	.....	.....	1	.....	.....	.....
Narhvalen & Havhesten	H: Kirkaldy's	1	½	.....	1	.....	.....	.....
Springeren	.....	.....	.....	.....	1	.....	.....	.....
Nordkaperen & Makrelen	.....	.....	.....	.....	1	.....	.....	.....
Hajen	.....	.....	.....	.....	2	.....	.....	.....
Havørnen & Søbjørnen	.....	.....	.....	.....	2	.....	.....	.....
Torpedobaad Nr. 2	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Torpedobaad Nr. 3	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Torpedobaad Nr. 4—9	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Torpedobaad Nr. 10—11	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Torpedobaad Nr. 12—13	.....	.....	.....	.....	1	.....	.....	.....
Patrouillebaad Nr. 2—3								
Patrouillebaad Nr. 4—7	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Patrouillebaad Nr. 8—9	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Hjælperen	.....	.....	.....	.....	2	.....	.....	.....
Beskytteren	Dobbelt	1	2	.....	1	.....	.....	.....
Minekran Nr. 1	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Minekran Nr. 2—3	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Minekran Nr. 4	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Dannebrog	.....	.....	.....	.....	4	.....	.....	.....
Absalon & Esbern Snare	A: Simpel	1	1½	.....	1	.....	.....	.....
Ingolf	Dobbelt	1	2	.....	3	.....	.....	.....
Willemoës & Krieger	.....	.....	.....	.....	1	.....	.....	.....
Marstrand	.....	.....	.....	.....	1	.....	.....	.....
Ny Fremad	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Dampbarkas I. Kl.	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Dampbarkas II. Kl.	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Dampbarkas III. Kl.	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

Varme-apparat.		Elektriske Anlæg.							
				Dynamo.					
Type.	Antal Ovne.	Antal Dyna-moer.	Drivmaskine.	Pol-Tal.	Type.	Ankertype.	Magnetvikling.	For-færdiget Aar.	Fabrikant.
108	109	110	111	112	113	114	115	116	117
.....	.....	2	Brotherhood	2	Dobbelt Gramme	Ring	Serie	1878 1883	Sautter Lemonnier
Damp	15	2	Brotherhood	2	Hestesko	Tromle	Shunt	1883	Mather & Platt
		1	Højtryk	4	Yderpol		Compound	1899	Orlogsværftet
.....	.....	1	Brotherhood	2	2 Enkelte Gramme	Ring	Serie	1882	Sautter Lemonnier
		1	Brotherhood	24	Siemen's Vekselstrøm	Skive	Føde-Dynamo		Siemens & Halske
Vand	25	1	Brotherhood HT & LT	4	Victoria-Brush	Fladring	Compound	1886	Brush & Co.
		1	Højtryk						
		2						1898	Schuckert & Co.
Damp	17	1	Høj- & Lavtryk	4	Yderpol	Tromle	Compound	1899	Orlogsværftet
								1898	Schuckert & Co.
		2		4					Titan
Damp	.....	1	Høj- & Lavtryk	6	Yderpol	Tromle	Compound	1903	C. P. Jürgensen
.....	.....	1	Brotherhood	2	2 Enkelte Gramme	Ring	Serie	1878	Sautter Lemonnier
		2	Højtryk						
Damp	12	2	Høj- & Lavtryk	4	Yderpol	Tromle	Compound	1896	C. P. Jürgensen
Damp	17	1	Brotherhood	2	Hestesko	Ring	Compound	1888	C. P. Jürgensen
		1	Brotherhood			Tromle			Siemens Bro's
Vand	28	1	Højtryk	2	Hestesko	Ring	Compound	1888	C. P. Jürgensen
		1	Højtryk		Manchester	Ring			
Damp	10	1	Høj- & Lavtryk	2	Hestesko	Tromle	Compound	1893	Schuckert & Co.
		1	Højtryk		Manchester	Ring			
.....	.....	1	Høj- & Lavtryk	2	Hestesko	Tromle	Compound	1892	Schuckert & Co.
		1	Højtryk	4	Yderpol	Ring			
Damp	4	1	Høj- & Lavtryk	2	Hestesko	Tromle	Compound	1893	Schuckert & Co.
Damp	6	1	Brotherhood	2	Dobbelt Gramme	Ring	Serie	1878	Sautter Lemonnier
		1	Høj- & Lavtryk		Manchester	Tromle	Compound	1897	Orlogsværftet
Damp	5	1	Højtryk	2	Lahmeyer	Ring	Compound	1897	Schuckert & Co.
Damp	5	1	Højtryk	2	Lahmeyer	Ring	Compound	1897	Schuckert & Co.
Damp	2	1	Brotherhood	2	Gramme	Ring	Serie	1878	Sautter Lemonnier
Damp	2	1	Brotherhood	2	Gramme	Ring	Serie	1883	Sautter Lemonnier
Damp	2	1	Brotherhood	2	Gramme	Ring	Serie	1884	Sautter Lemonnier
Damp	2	1	Brotherhood	4	Victoria Brush	Fladring	Compound	1887	Brush & Co.
Damp	3	1	Brotherhood	4	Victoria-Brush	Fladring	Compound	1888	Brush & Co.
Damp	2	1	Højtryk	2	Manchester	Ring	Compound	1890	Schuckert & Co.
Damp	2	1	Højtryk	2	Manchester	Ring	Compound	1893	Schuckert & Co.
Damp	3	1	Højtryk	2	Lahmeyer	Ring	Compound	1895	Schuckert & Co.
Damp	3	1	Højtryk	2	Lahmeyer	Ring	Compound	1897	Schuckert & Co.
Damp	2	1	Brotherhood	2	Gramme	Ring	Serie	1883	Brotherhood
Damp	2	1	Brotherhood	2	Gramme	Ring	Serie	1880	Sautter Lemonnier
Damp	2								
Damp	3								
Damp	3								
Damp	2	T 4-5: 1	Dampturbine	2	Hestesko	Tromle	Shunt	1889	Clarke Chapman
		T 6-7: 1	Højtryk			Ring	Compound	1892	Schuckert & Co.
Damp	3	1	Højtryk	2	Hestesko	Ring	Compound	1895	C. P. Jürgensen
Damp	3	1	Højtryk	2	Manchester	Ring	Compound	1892	Schuckert & Co.
Damp	10	1	Højtryk	4	Yderpol	Tromle	Compound	1900	Orlogsværftet
Damp	2								
Damp	4								
Damp	4								
Damp	30	1	Højtryk	4	Yderpol	Ring	Compound	1898	Schuckert & Co.
Damp	7	A: 1	Højtryk	2	Manchester	Ring	Compound	1893	Schuckert & Co.
		ES: 1	Brotherhood	4	Schuckert	Fladring		1887	
Damp	2	1	Brotherhood	2	Gramme	Ring	Serie	1883	Brotherhood
Damp	2								
Damp	1								
Damp	2								

Skibets Navn.	Elektriske Anlæg.								
	Lysmaskinen anbragt.	Omdr. i 1 m.	Volt.	Ampère.	Antal Glødelamper.	Elektromotorer.		Projektører.	
						Antal	Samlet HK	Antal	Størrelse i cm.
Rubrik Nr.	118	119	120	121	122	123	124	125	126
Odin	Kassemat.	500	50	65	.....	.....	.....	2	60
Helgoland	Agter-Banjer.	525		75					
	Ved forr. Torpedorum	800	65	172	246	.....	.....	2	90
		400		200					
Tordenskjold	Torpedorum	600	50	70					
		650	65	65	92	.....	.....	2	60
Iver Hvitfeldt	Agterste Torpedorum	410	65	250	255	.....	.....	6	40
Herluf Trolle	Maskinrum	400	112	200					
				360	400	13	28,5	2	90
Olfert Fischer	Maskinrum	400	112	360	400	17	48	2	90
								2	75
Lindormen	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Gorm	Forr. Dækshus	875	50	40	.....	.....	.....	1	60
Skjold	Dynamorum	400							
		600	67	200	193	10	35,5	2	90
Fyen	Maskinrum	485	65	200	49	.....	.....	2	40
Valkyrien	Dynamorum	400	65	300	290	5	2,5	4	45
Hekla	Dækshus	400	67	196					
	Maskinrum	550	65	40	43	.....	.....	2	90
Gejser	Dækshus	400	67	190					
	Maskinrum	600	65	40	41	.....	.....	2	90
Hejmdal	Dækshus	400	67	190					
	Maskinrum	550	65	40	50	.....	.....	2	90
Falster	Banjer	700	50	40					
	Maskinrum	900	67	30	.....	4	1,5	1	60
Øresund & Lille Belt	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Store Belt	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Grønsund	Maskinrum	700	67	40	.....	.....	.....	1	40
Guldborgsund	Maskinrum	700	67	40	.....	.....	.....	1	40
Sværdfisken	Torpedorum	1500	50	12	.....	.....	.....	1	40
Delfinen	Torpedorum	1500	50	12	.....	.....	.....	1	40
Hvalrossen	Torpedorum	1600	50	12	.....	.....	.....	1	40
Støren & Søløven	Torpedorum	950	65	30	23	.....	.....	1	40
Narhvalen & Havhesten	Torpedorum	950	65	30	.....	.....	.....	1	40
Springeren	Torpedorum	775	65	40	.....	.....	.....	1	40
Nordkaperen & Makrelen	Torpedorum	800	65	40	.....	.....	.....	1	40
Hajen	Torpedorum	700	67	40	.....	.....	.....	1	40
Havørnen & Søbjørnen	Torpedorum	700	67	40	.....	.....	.....	1	40
Torpedobaad Nr. 2	Torpedorum	1600	45	12	.....	.....	.....	1	30
Torpedobaad Nr. 3	Torpedorum	1500	50	12	.....	.....	.....	1	40
Tordepobaad Nr. 4—9	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Torpedobaad Nr. 10 - 11	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Torpedobaad Nr. 12—13	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Patrouillebaad Nr. 2—3	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Patrouillebaad Nr. 4—7	Maskinrum	P4-5:6000	65	15					
		P6-7: 725	65	16	.....	.....	.....	1	30
Patrouillebaad Nr. 8—9	Maskinrum	800	65	30	.....	.....	.....	1	40
Hjælperen	Maskinrum	400	67	190	.....	.....	.....	2	90
Beskytteren	Maskinrum	600	67	100	.....	.....	.....	2	40
Minekran Nr. 1	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Minekran Nr. 2 - 3	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Minekran Nr. 4	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Dannebrog	Maskinrum	350	110	105	180	.....	.....	1	40
Absalon & Esbern Snare	Maskinrum	A: 400	65	40	60	.....	.....	1	40
		ES: 630		210				2	40
Ingolf	Maskinrum	1600	50	12	.....	.....	.....	1	30
Willemoës & Krieger	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Marstrand	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Ny Fremad	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Dampbarkas I. Kl.	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Dampbarkas II. Kl.	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Dampbarkas III. Kl.	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

Kulbeholdning i Tons.	Udholdenhedsprøve. (Gennemsnitsresultater.)					Middeldybgaaende (dansk Maal).	Forceringsprøve. (Gennemsnitsresultater).					Sand Virkningsradius.	
	Omdr. i 1 m.	IHK	Kulforbrug i kg. pr. HKT	Kulforbrug i kg. pr. □ m. Rist pr. Time.	Fart i Knob		Omdr. i 1 m.	IHK	Kulforbrug i kg. pr. HKT	Kulforbrug i kg. pr. □ m. Rist pr. Time.	Fart i Knob.	ved Knob.	Kvartmil.
127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140
190	84	1500	1,3	60	10,9	15′ 0″	93	2200	1,7	120	12,0	9	1200
250	80	3000	1,0	60	12,1	18′ 0″	91	4400	1,0	100	13,7	9	1400
185	83	1600	1,2	60	11,5	15′ 0″	91	2300	1,4	100	12,1	9	1400
250	98	3000	1,0	90	14,1	16′ 9″	113	4700	1,2	180	15,1	9	1600
240	119	2900	0,9	140	14,2	15′ 6″	140	4300	1,1	260	15,6	9	2400
260													
130	86	1000	1,3	70	10,7	13′ 6″	95	1500	1,7	130	11,8	8,5	1400
120	90	1200	1,4	60	10,8	14′ 3″	102	1700	1,7	110	12,5	8,5	800
120	147	1700	0,9	140	13,5	12′ 9″	165	2700	1,1	280	14,5	8,5	1450
270	70	1400	1,1	60	11,5	17′ 3″	82	2400	1,4	130	12,4	8	1700
490	95	3000	1,0	90	15,0	16′ 6″	108	4500	1,2	170	16,5	10	3500
120	207	2100	0,8	100	15,2	10′ 6″	230	3100	1,1	200	17,1	10	1700
120	200	2300	0,9	120	15,3	10′ 6″	230	3200	1,1	220	17,3	10	1700
125	205	2300	0,8	110	15,4	10′ 8″	235	3100	1,1	210	17,0	10	1800
20	165	420	1,3	100	9,7	6′ 8″	185	600	1,7	180	10,5	7,5	450
25	140	150	1,4	90	7,7	5′ 4″	160	220	1,5	140	8,3	6,5	900
20	135	130	1,4	70	7,1	5′ 9″	160	200	1,6	130	7,5	6,5	760
40	170	200	1,1	80	9,2	7′ 0″	195	300	1,5	150	9,8	7,5	1380
40	188	260	1,1	94	10,0	6′ 7″	214	375	1,5	190	11,0	7,5	1600
9	305	330	1.7	200	14,8	4′ 5″	360	550	1,8	360	17,0	12	340
10	350	470	1,4	210	15,0	4′ 7″	410	700	1,6	350	17,5	12	400
10	340	400	1,4	200	15,0	4′ 5″	390	630	1,7	380	17,2	12	350
13	310	740	1,0	140	16,5	5′ 0″	360	1100	1,3	270	18,5	12	400
15	310	800	1,0	140	16,8	6′ 4″	350	1100	1,4	280	18,6	12	480
15	340	550	1,0	220	15,4	4′10″	380	770	1,4	420	17,5	12	500
15	350	900	1,0	160	17.3	6′ 8″	390	1280	1,3	300	19,0	12	420
15	320	1300	1,2	250	18,6	5′ 8″	380	2100	1,4	450	21,5	14	320
18	330	1500	1,3	290	18,8	5′ 7″	380	2100	1,4	440	22,0	14	380
4,2	350	300	1,5	300	15,0	3′10″	390	380	1,9	490	16,0	11	230
5	280	.....	.....	200	14,3	3′ 8″	300	.....	.....	300	16,0	11	230
T6-9:1,5	T 6-9: 520	.....	.....	250	11,9	2′ 9″	580	.....	.....	460	13,0	11	120
2	540	.....	.....	210	12,5	2′10″	600	.....	.....	360	13,3	11	120
3	490	.....	.....	240	14,0	3′ 6″	550	.....	.....	410	15,3	11	150
1	220	.....	.....	200	10,0	3′ 7″	250	.....	.....	300	11,0	10	80
2	490	.....	.....	240	10,7	4′ 8″	550	.....	.....	360	11,5	10	150
4	390	.....	.....	230	12,6	4′ 8″	430	.....	.....	370	13,6	10	260
34	160	250	1,0	70	10,5	6′10″	185	400	1,2	150	11,5	10	1200
55	136	530	1,1	100	11,0	9′ 9″	155	780	1,3	190	12,2	10	1200
10	180	90	1,1	80	8,0	6′ 2″	240	160	1,3	180	9,4	5	800
9	135	.....	.....	90	5,5	5′ 9″	150	.....	.....	120	6,0	5	400
15	160	.....	.....	100	7,9	5′ 8″	170	150	1,3	100	8,9	5	800
110	30	1000	1,0	90	11,7	9′10″	31	1050	1,1	110	12,2	11	1450
65	103	350	1,8	60	10,0	10′ 0″	118	500	2,0	100	11,3	8	1100
160	90	400	1,4	80	8,5	11′ 0″	105	630	1,6	140	10,2	8	2800
14	200	200	0,9	80	10,0	6′ 0″	225	250	1,1	120	10,9	9	800
12	212	210	1,0	70	10,1	6′ 1″	240	270	1,3	120	10,9	9	700
9	135	68	0,9	70	7,5	5′ 8″	155	100	1,0	100	8,4	7,5	640
0,9	.....	.....	.....	.....	.....	3′ 1″	500	94	1,7	270	11,4	11,4	65
0,3	.....	.....	.....	.....	.....	2′ 8″	376	24	2,1	160	7,9	7,9	48
0,2	.....	.....	.....	.....	.....	2′ 2″	280	.....	.....	190	6,7	6,7	36

MASKINERIET

I

FLAADENS SKIBE

VED

A. H. M. RASMUSSEN
UNDERDIREKTØR VED ORLOGSVÆRFTET

UDGIVEN VED MARINEMINISTERIETS FORANSTALTNING TIL BRUG VED UNDERVISNINGEN I MASKINLÆRE PAA SØVÆRNETS SKOLER

TEGNINGER

KJØBENHAVN
TRYKT HOS J. H. SCHULTZ
1903

Fortegnelse over Tegningerne.

§ i Tekst

Kedler.

Blad I.

Fig. 1. Absalon m. fl., 1ste Type 2
— 2. — - - 2den — 2
— 3. Sprøjtekedel i Ny Fremad ... 31
— 4. Gorm, 1ste Type 4
— 5. — 2den — 4
— 6. Barkaskedel 66
— 7. Patrouillebaad Nr. 2 m. fl., 2den Type 46
— 8. Ingolf m. fl. 20
— 9. Grønsund, 1ste Type 21
— 10. Patrouillebaad Nr. 2 m. fl., 1ste Type 46
— 11. Diana m. fl. 7
— 12. Odin m. fl. 9
— 13. Tordenskjold m. fl. 14

Blad II.

Fig. 1. Hejmdal m. fl. 37
— 2. Øresund m. fl. 18
— 3. Sværdfisken m. fl. 44
— 4. Barkas af 1ste Kl. 67
— 5. Støren m. fl. 55
— 6. Valkyrien m. fl. 26
— 7. a. og b. Springeren m. fl. 60
— 7. c. Olfert Fischer 41
— 8. Beskytteren 40

Hovedmaskiner.

Blad III.

Fig. 1. Helgoland m. fl. 12
— 2. Gorm m. fl. 4
— 3. Lindormen 8
— 4. Odin 9

§ i Tekst

Fig. 5. Store Belt 11
— 6. Ingolf 20
— 7. Falster 10
— 8. Øresund 18
— 9. Dannebrog 13
— 10. Tordenskjold 14
— 11. Grønsund 21

Blad IV.

Fig. 1. Hauch 24
— 2. Guldborgsund 22
— 3. Iver Hvitfeldt 25
— 4. Valkyrien 26
— 5. Marstrand m. fl. 28
— 6. Hekla m. fl. 35
— 7. Hjælperen 27
— 8. Skjold 38
— 9. Olfert Fischer 41
— 10. Herluf Trolle 39

Blad V.

Fig. 1. Patrouillebaad Nr. 1 45
— 2. — - 2 m. fl. 46
— 3. Torpedobaad Nr. 2 m. fl. 47
— 4. Støren m. fl. 55
— 5. Torpedobaad Nr. 10 m. fl. 57
— 6. — - 12 - - 59
— 7. — - 3 - - 48
— 8. Patrouillebaad Nr. 8 62
— 9. Hajen 63
— 10. Søbjørnen m. fl. 64

Blad VI.

Fig. 1. Ældre Barkasmaskine 66
— 2. Barkasmaskine med Stativer .. 66

	§ i Tekst
Fig. 3. Barkasmaskine m. Søjler	66
— 4. II. Kl. H- og LT-maskine	66
— 5. I. - —	67
— 6. Barkas Nr. 26	66
— 7. Indenbords Kondensator	66
— 8. Udenbords —	66
Blad VII. Odin m. fl.	9
Blad VIII. Torpedobaad Nr. 2 m. fl.	44
Blad IX. Dannebrog	13
Blad X. Tordenskjold m. fl.	14
Blad XI. Iver Hvitfeldt	25
Blad XII. Valkyrien	26
Blad XIII. Hekla m. fl.	35
Blad XIV. Springeren m. fl.	60
Blad XV.	
Fig. 1. Søbjørnen m. fl.	64
— 2. Hajen	63
Blad XVI. Herluf Trolle m. fl.	39
Blad XVII. Beskytteren	40

Maskinordninger.

Blad XVIII.	
Fig. 1. Odin	9
— 2. Falster	10
— 3. Øresund m. fl.	18
— 4. Store Belt	11
— 5. Ingolf	20
— 6. Helgoland	12
— 7. Dannebrog	13
— 8. Tordenskjold	14
— 9. Fyen	15
— 10. Grønsund	21
— 11. Absalon m fl.	2
Blad XIX.	
Fig. 1. Lindormen	8
— 2. Iver Hvitfeldt	25
— 3. Gorm	4
— 4. Valkyrien	26
— 5. Hauch m. fl.	24
— 6. Hekla m. fl.	35
— 7. Hjælperen m. fl.	27
— 8. Gejser	36
Fig. 9. Skjold	38
— 10. Herluf Trolle m. fl.	39
Blad XX.	
Fig. 1. Patrouillebaad Nr. 1	45
— 2. — - 2	46
— 3. Torpedobaad Nr. 2 m. fl.	47
— 4. — - 3	48
— 5. Støren m. fl.	55
— 6. Torpedobaad Nr. 10 m. fl.	57
— 7. Patrouillebaad Nr. 4 m. fl.	58
— 8. Torpedobaad Nr. 12 m. fl.	59
— 9. Havørnen m. fl.	64

Rørledninger.

Blad XXI.	
Fig. 1. Gejser	36
— 2. Iver Hvitfeldt	25
— 3. Beskytteren	40
— 4. Barkas af 1ste Kl.	67
Blad XXII. Herluf Trolle	39
Blad XXIII. Søbjørnen	64

Enkeltheder.

Blad XXIV.	
Fig. 1. Gangskiftningscylinder i Helgoland m. fl.	12
— 2. Gangskiftningsmaskine i Iver Hvitfeldt	25
— 3. Gangskiftningsmaskine i Valkyrien	26
— 4. Gangskiftningscylinder i Hekla m. fl.	35
— 5. Gangskiftniugscylinder i Nordkaperen m. fl.	44
— 6. Gangskiftningsmaskine i Olfert Fischer	41
— 7. Gangskiftningscylinder i Dannebrog	13
— 8. Gangskiftningsapparat i Grønsund	21
— 9. Cylindrene i Store Belt	11
— 10. Glidere i Ingolf	20
— 11. Trunk i Lindormen m. fl.	8
Blad XXV.	
Fig. 1. Fregatpumper i Helgoland	12
— 2. Kedelpumper i Odin	9
— 3. Vekselhaner	12

	§ i Tekst
Fig. 4. Specialpumpe	44
— 5. Cirkulationsturbine i Torpedobaad Nr. 3	48
— 6. Cirkulationsmaskine m. Pumpe	25
— 7. — - —	44
— 8. Fødepumpe i ældre Skibe	9
— 9. — i Barkasser	66
— 10. — liggende	25
— 11. Blæsemaskine i Valkyrien	26
— 12. — i Torpedobaade	44
— 13. — i nyere Skibe	35
— 14. Brotherhoods Maskine	21
— 15. Bøjelig Kobling	79

Blad XXVI.

Fig. 1. Udløsningsapparat med Bremse	4
— 2. Skrueaksel i Iver Hvitfeldt	25
— 3. Hejseskrue i Ingolf	20
— 4. Skruestøtte	20
— 5. Stævnrør i Støren m fl.	55
— 6. Trykleje i Springeren	60
— 7. Stævnrør i Havørnen m. fl.	64
— 8. Trykleje i — - - -	64

Blad XXVII.

Fig, 1. Stop- og Sikkerhedsventil i fælles Hus	14
— 2. Sikkerhedsventil i Torpedobaade	44
— 3. Kønigs Omdrejningstelegraf	97
— 4. Alsings Omdrejningsviser	97
— 5. Tællemaskine i Torpedobaade	44
— 6. Hejseskorsten i Fyen	15
— 7. Skorsten i Valkyrien	26
— 8. Skorsten i Skjold	38
— 9. Skorsten i Torpedobaade	44
— 10. Ringtang til Udtrækning af Rørringe	22
— 11. Rørringudtrækker	69
— 12. Pasteurs Vandfilter	113
— 13. Prop til Spildevandsrør	25
— 14. Luftfortynder	25
— 15. Apparat til Undersøgelse af Rørenes Tæthed	44
— 16. Ildslukker i Torpedobaade	44
— 17. Ventil til hurtig Dampopsætning	50
— 18. Fødevandsreguleringshaner, nyere	44
— 19. — ældre	44
— 20. Nordmands Sikkerhedsventiler	63

	§ i Tekst
Fig. 21. Skodlampe	110
— 22. Rør for Tilførsel af Luft	107
— 23. Rør for Udsugning af Luft	107

Blad XXVIII.

Fig. 1. Vandtæt Løftedør	80
— 2. — Skydedør	80
— 3. Dørindikator	80
— 4. Sugerør til Celler	84
— 5. Damplænspumpe	84
— 6. Transportabel Haandpumpe	84
— 7. Haandpumpe i Tordenskjold	84
— 8. Ferskvandspumpe	114
— 9. Downton's Pumpe	84
— 10. Dækplade	83
— 11. Cellepumpe	84
— 12. Drænventil	85
— 13. Friedmann's Straalelænser	82
— 14. Svalevands Tilgangsventil, ældre	44
— 15. — — nyere	44
— 16. Søventil	38
— 17. Lænserør i Patrouillebaade	85
— 18. Højtryksventil i Torpedobaade	44
— 19. Tilgang for Svalevand i Valkyrien	26

Lænse- og Pumpesystemer.

Blad XXIX.

Fig. 1. 1ste System (Sjælland)	85
— 2. 2det — (Odin)	85

Blad XXX.

Fig. 1. 3die System (Iver Hvitfeldt)	85
— 2. 4de — (Søbjørnen)	85

Blad XXXI.

Fig. 1. 4de System (Herluf Trolle)	85
— 2. Centralstation i Herluf Trolle	98

Skibets Hjælpemaskineri.

Blad XXXII.

Fig. 1. Ankerspil i Herluf Trolle	88
— 2. Baxters Spil	88
— 3. Fartøjsophejsning i Herluf Trolle	89
— 4. Fartøjsophejsning i Tordenskjold	89
— 5. Rungs Hastighedsmaaler	97
— 6. Dicks Ekstinktør	86

§ i Tekst

Fig. 7. Lysmaskine med koncentriske Cylindre 79
— 8. Returventil 31
— 9. Taarndrejning i Gorm 101
— 10. — i Tordenskjold. 102
— 11. Lufttrykpumpe 78

Blad XXXIII.

Fig. 1. Dampstyring i Hekla-Klassen. 90
— 2. Klapløber med Stødpude 90
— 3. Kulissestyring 90
— 4. Yokestyring 90
— 5. Styremaskine med Keglebremse 91
— 6. — — Kvadrant... 91
— 7. — til Sideror 91
— 8. — Donaldsons 91
— 9. Rorstyring i Herluf Trolle m. fl. 90
— 10—12. Styretelegrafer 95

Blad XXXIV.

Fig. 1. Kanontaarn i Herluf Trolle 103
— 2. Ammunitionselevatorer..... 103

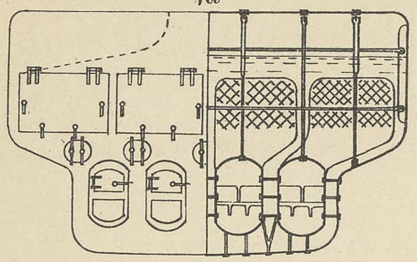
§ i Tekst

Fig. 3. Reguleringsventil for Taarnets Løftehøjde 103
— 4. Selvvirkende Afbryder..... 103
— 5. Den hydrauliske Pumpe 103
— 6. Mekanismer til Elevatoren... 103
— 7. Taarnstopper 103
— 8. Stop for Elevatoren..... 103
— 9. Drejemekanismen 103
— 10. Kuglevogn 103
— 11. Gangsætteren..... 103
— 12. — vist skematisk.. 103
— 13. Vandtæt Elektromotor 107
— 14. Kanontaarn i Olfert Fischer . 103

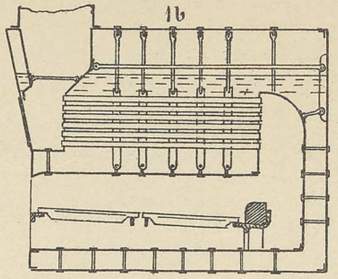
Blad XXXV.

Fig. 1. Vand-Varmeapparat 105
— 2. Perkins Ovn..... 105
— 3. Køleanlæg 106
— 4 Kabys 111
— 5. Dampbageovn 112
— 6. Kalorifere..... 108
— 7. Jennings Kloset..... 116
— 8. Stones Kloset 117

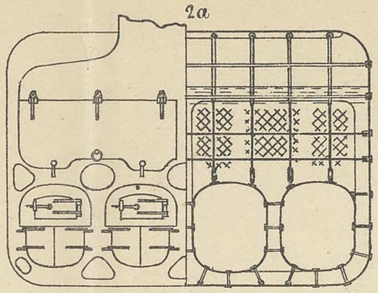
1a



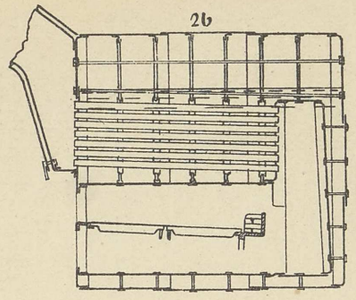
1b



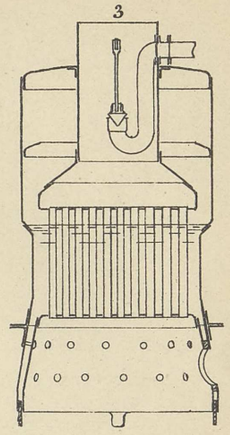
2a



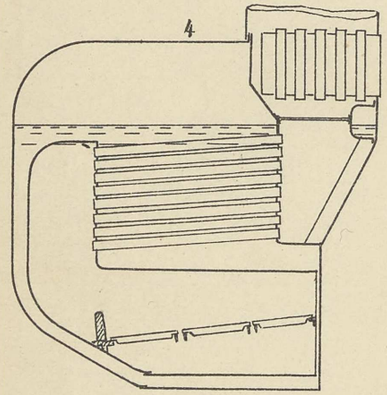
2b



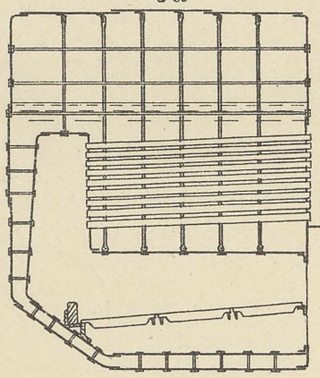
3



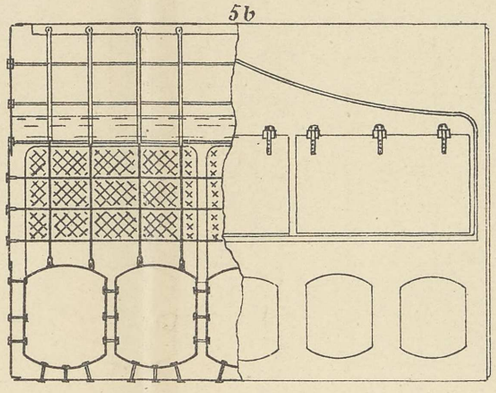
4



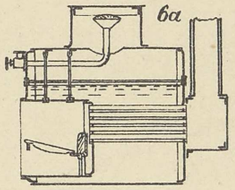
5a



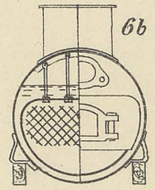
5b



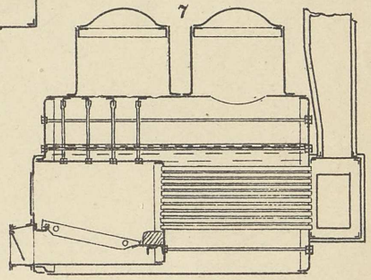
6a



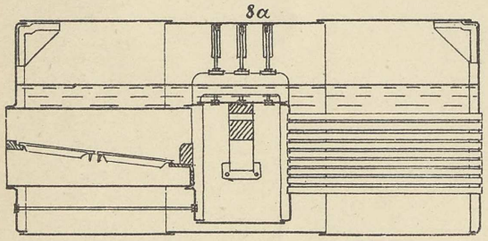
6b



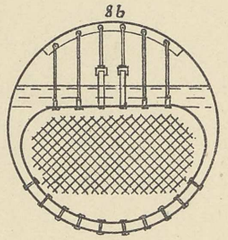
7



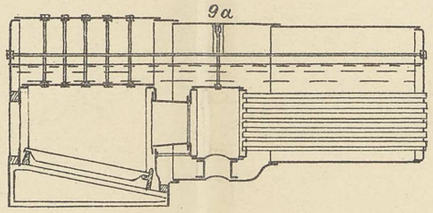
8a



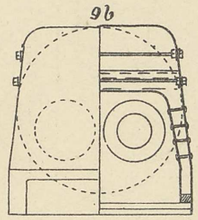
8b



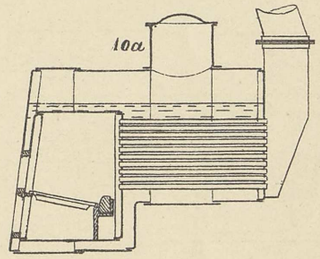
9a



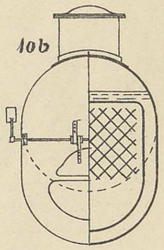
9b



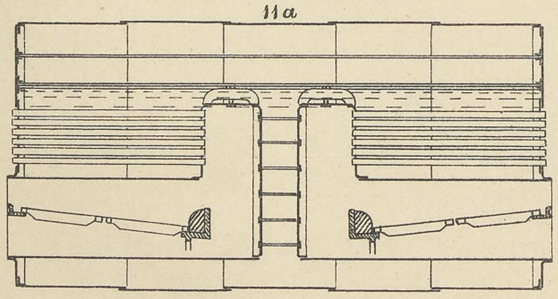
10a



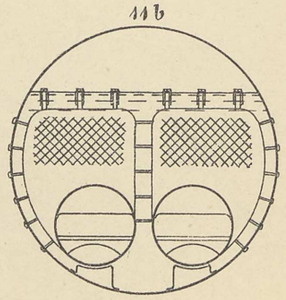
10b



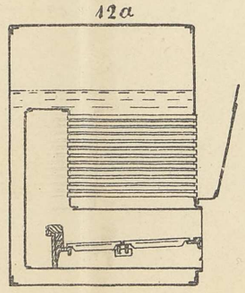
11a



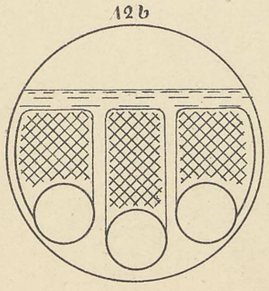
11b



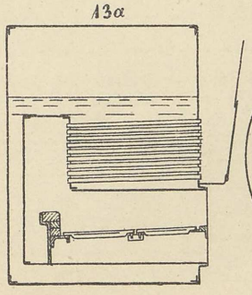
12a



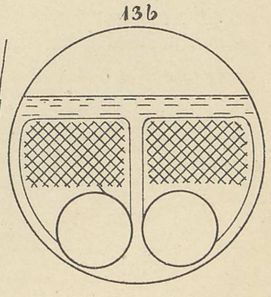
12b



13a

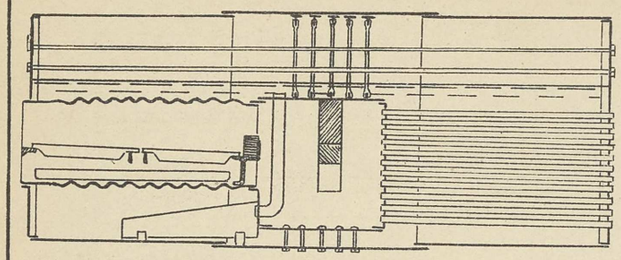


13b

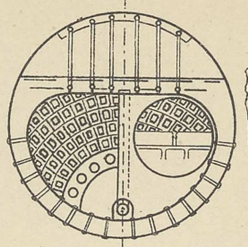


FOTOLITH. PACHT & CRONE

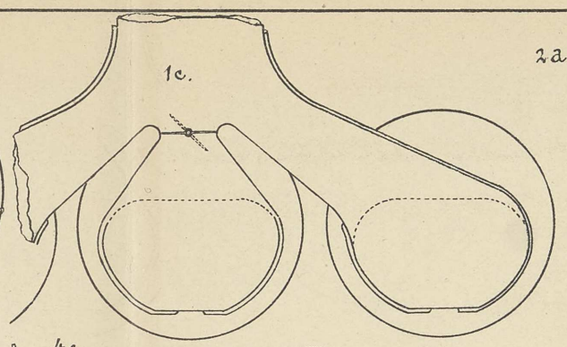
1a.



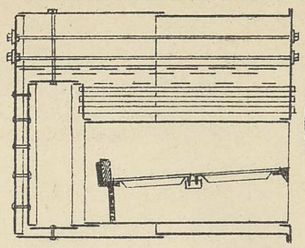
1b.



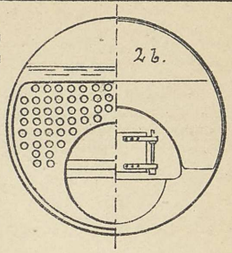
1c.



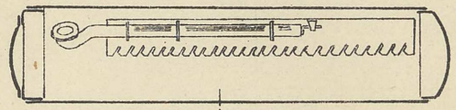
2a.



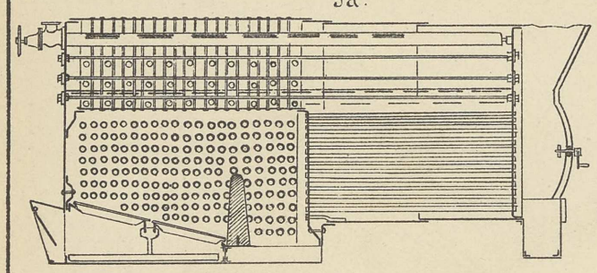
2b.



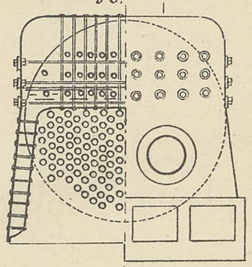
5b.



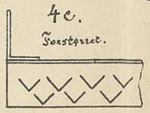
3a.



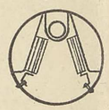
3b.



4c.
Forstørret.

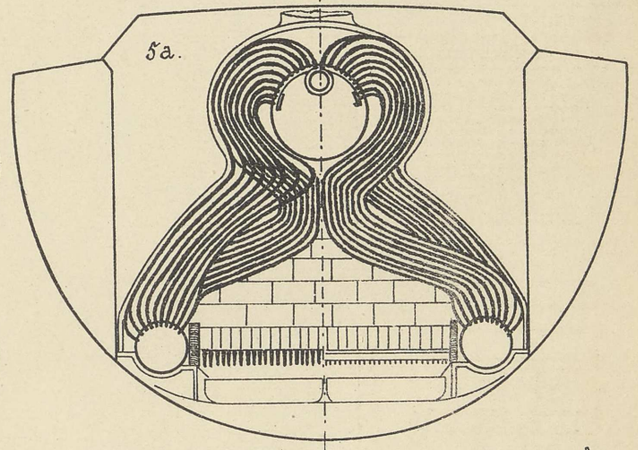


4b.

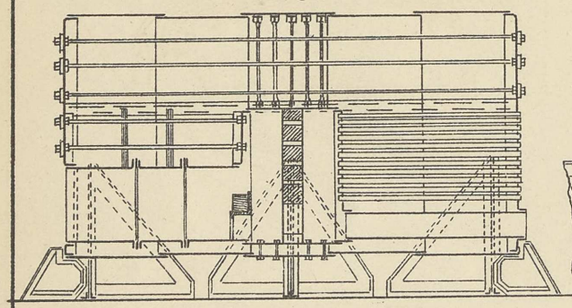


4a

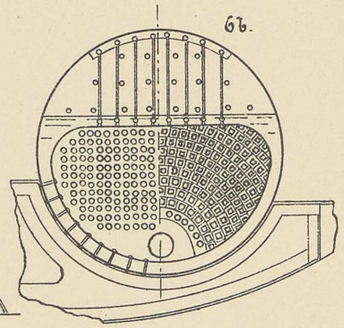
5a.



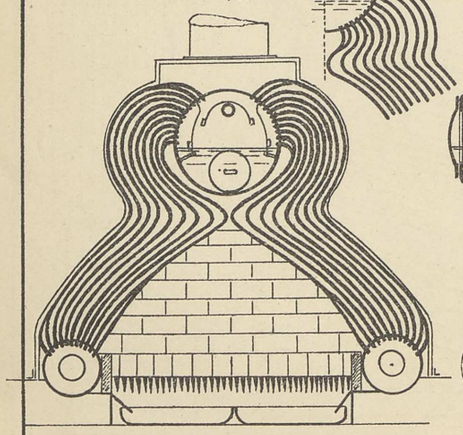
6a



6b.

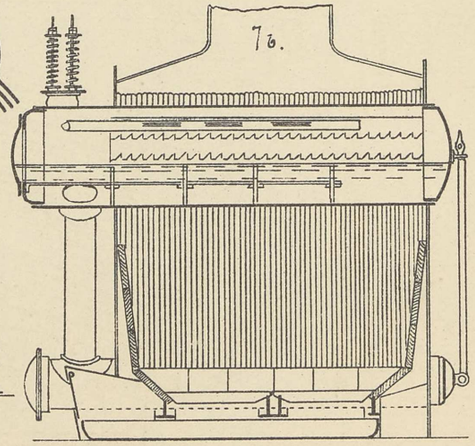


7a.

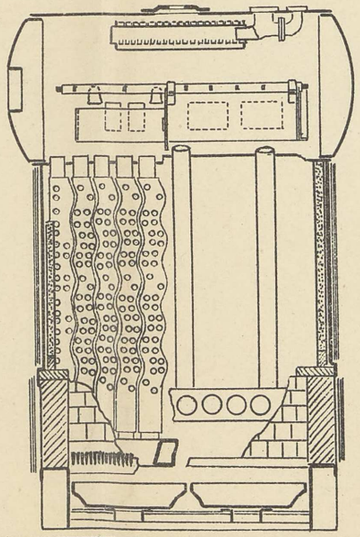


7c

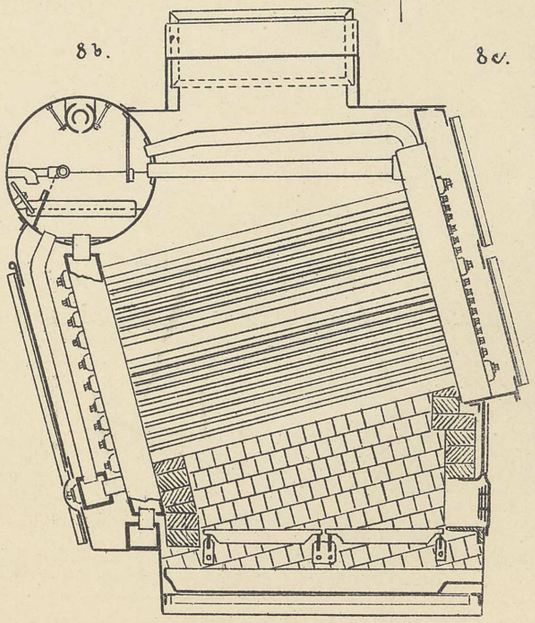
7b.



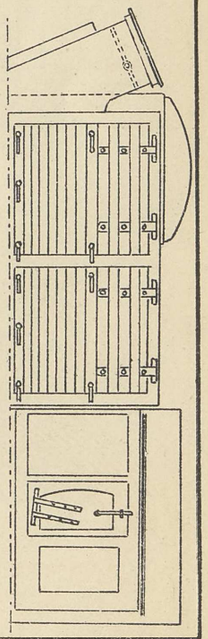
8a.



8b.

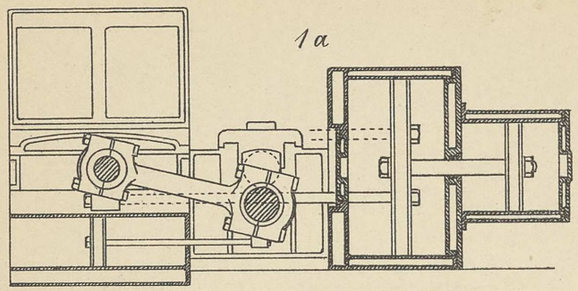


8c.

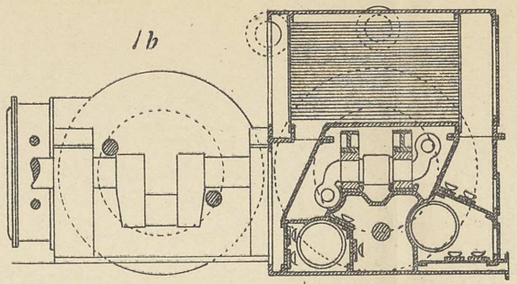


FOTOLITH. PACHT & CRONE

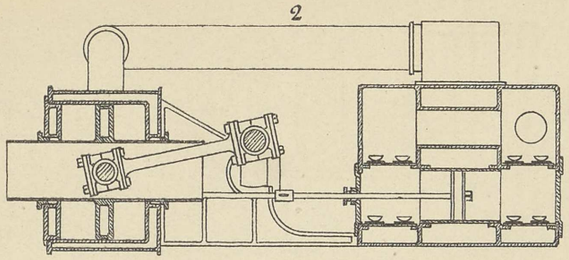
1a



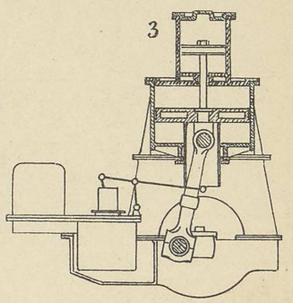
1b



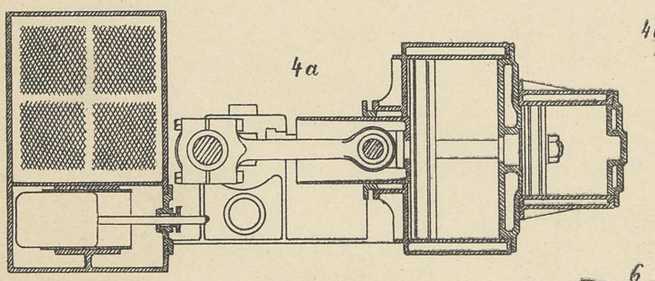
2



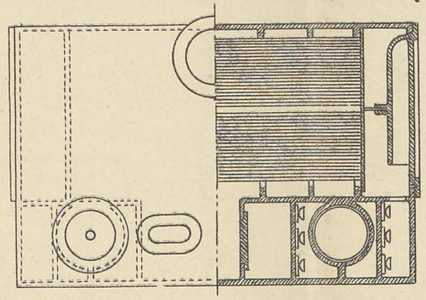
3



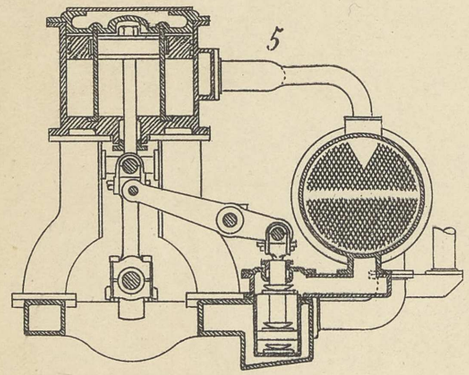
4a



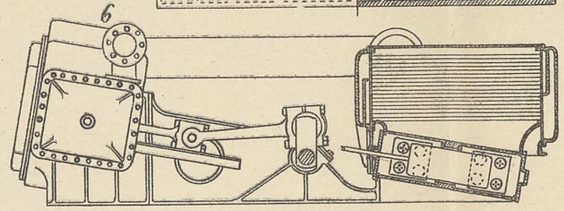
4b



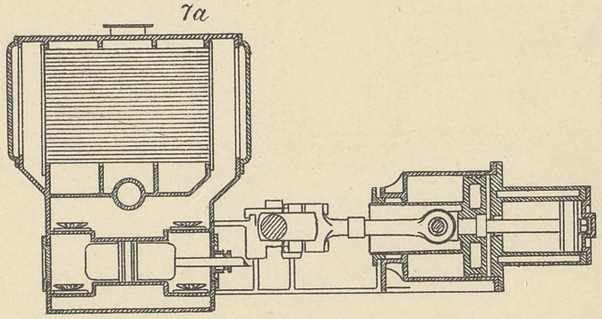
5



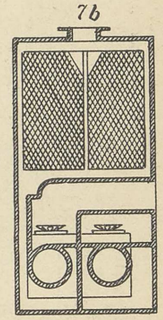
6



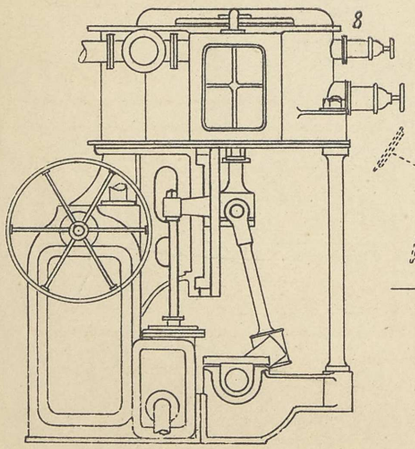
7a



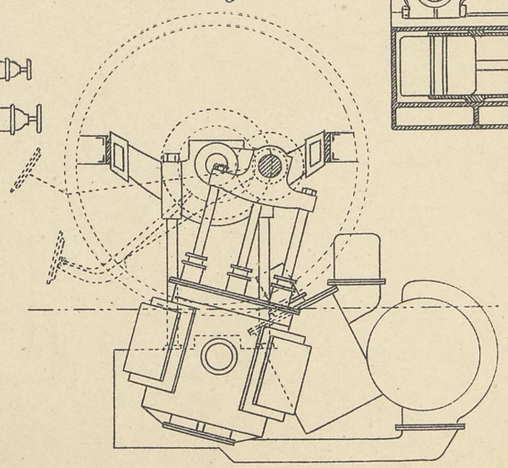
7b



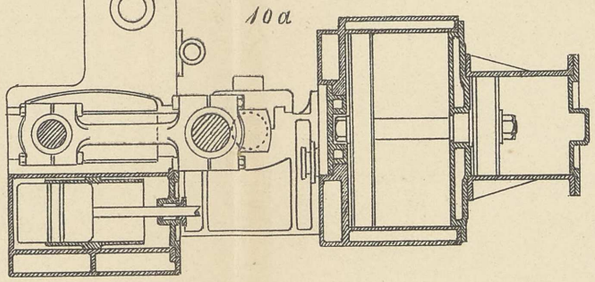
8



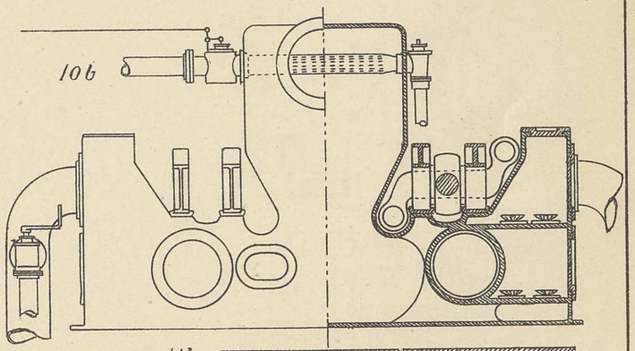
9



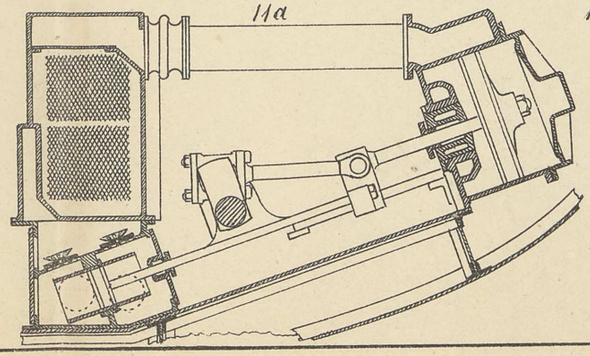
10a



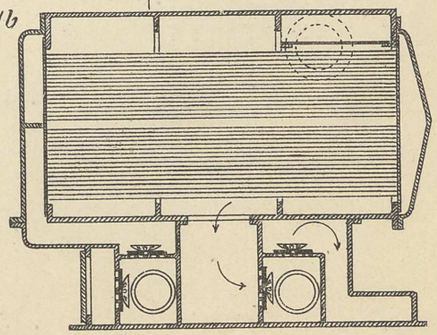
10b



11a



11b



FOTOLITH. PACHT & CRONE

1a.

1b.

2.

3a.

3b.

4.

5.

6a.

6b

7a.

7b.

8a.

8b.

9a

9b

9c

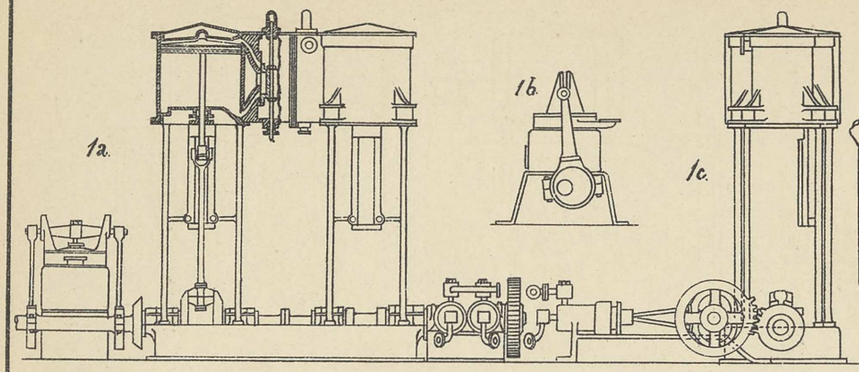
9d

10a.

10b.

FOTOLITH. PACHT & GRONE

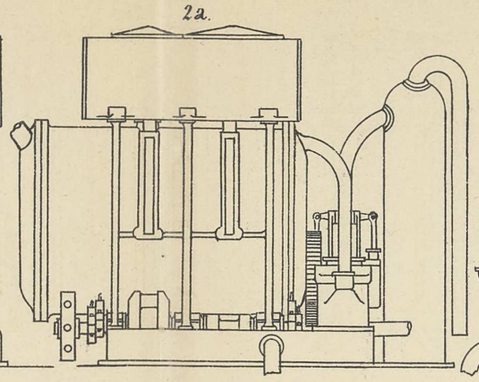
1a.



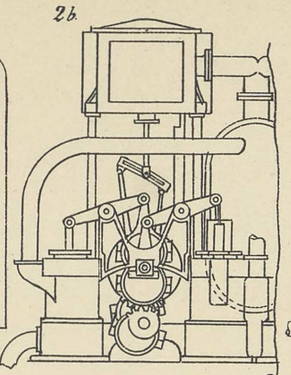
1b.

1c.

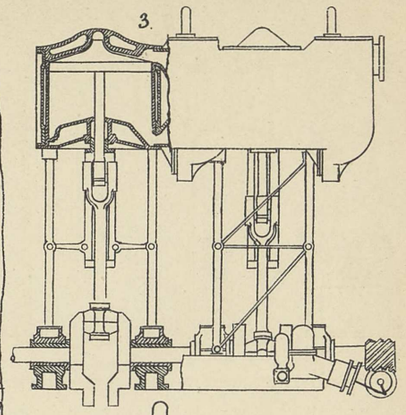
2a.



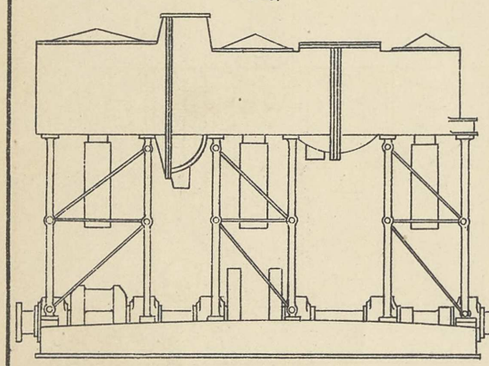
2b.



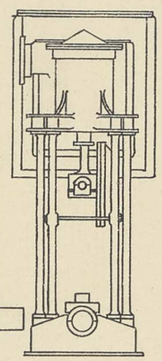
3.



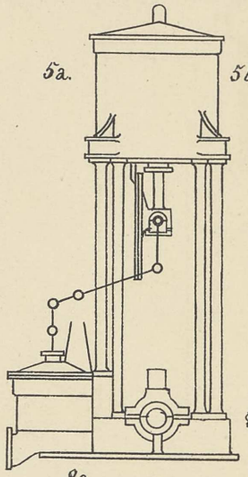
4a.



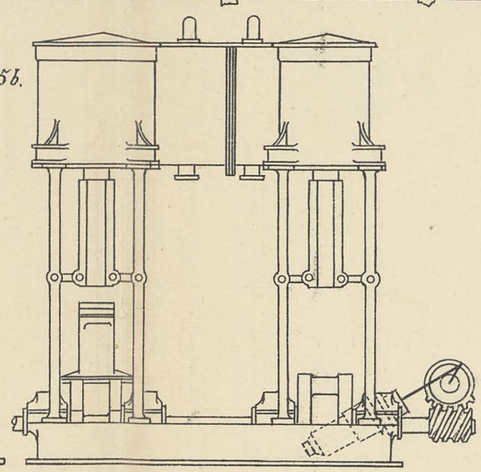
4b.



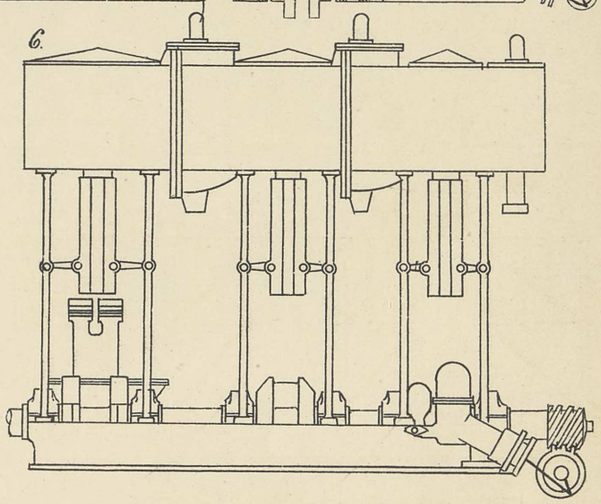
5a.



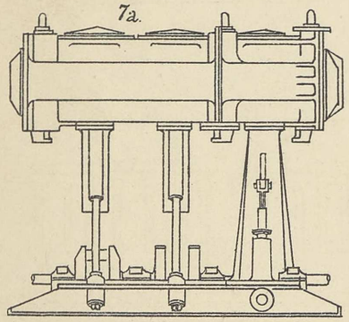
5b.



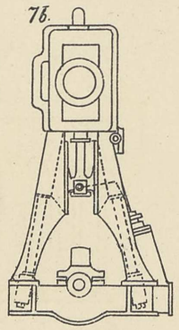
6.



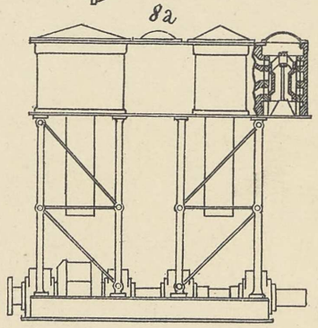
7a.



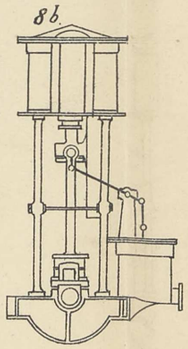
7b.



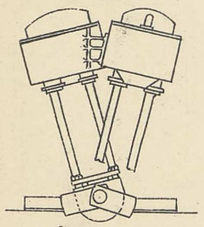
8a.



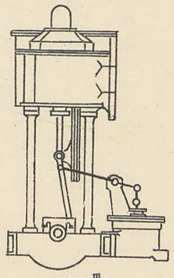
8b.



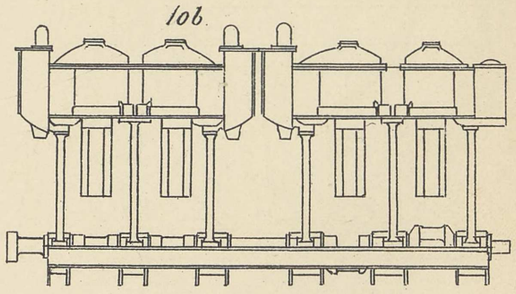
9a.



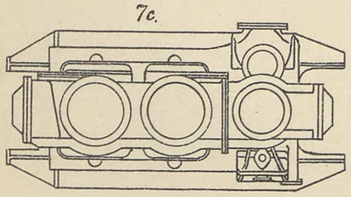
10a.



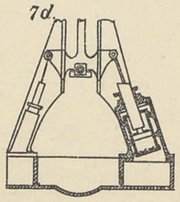
10b.



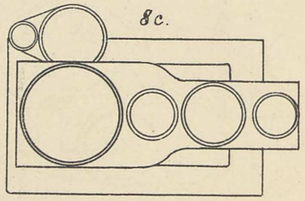
7c.



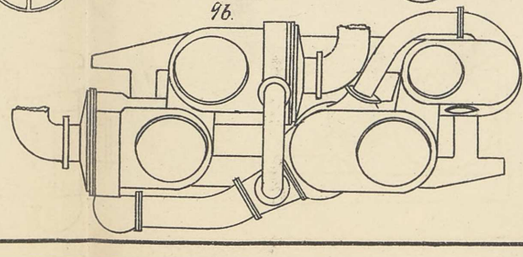
7d.



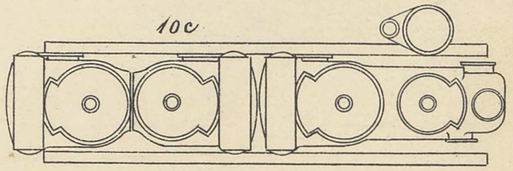
8c.



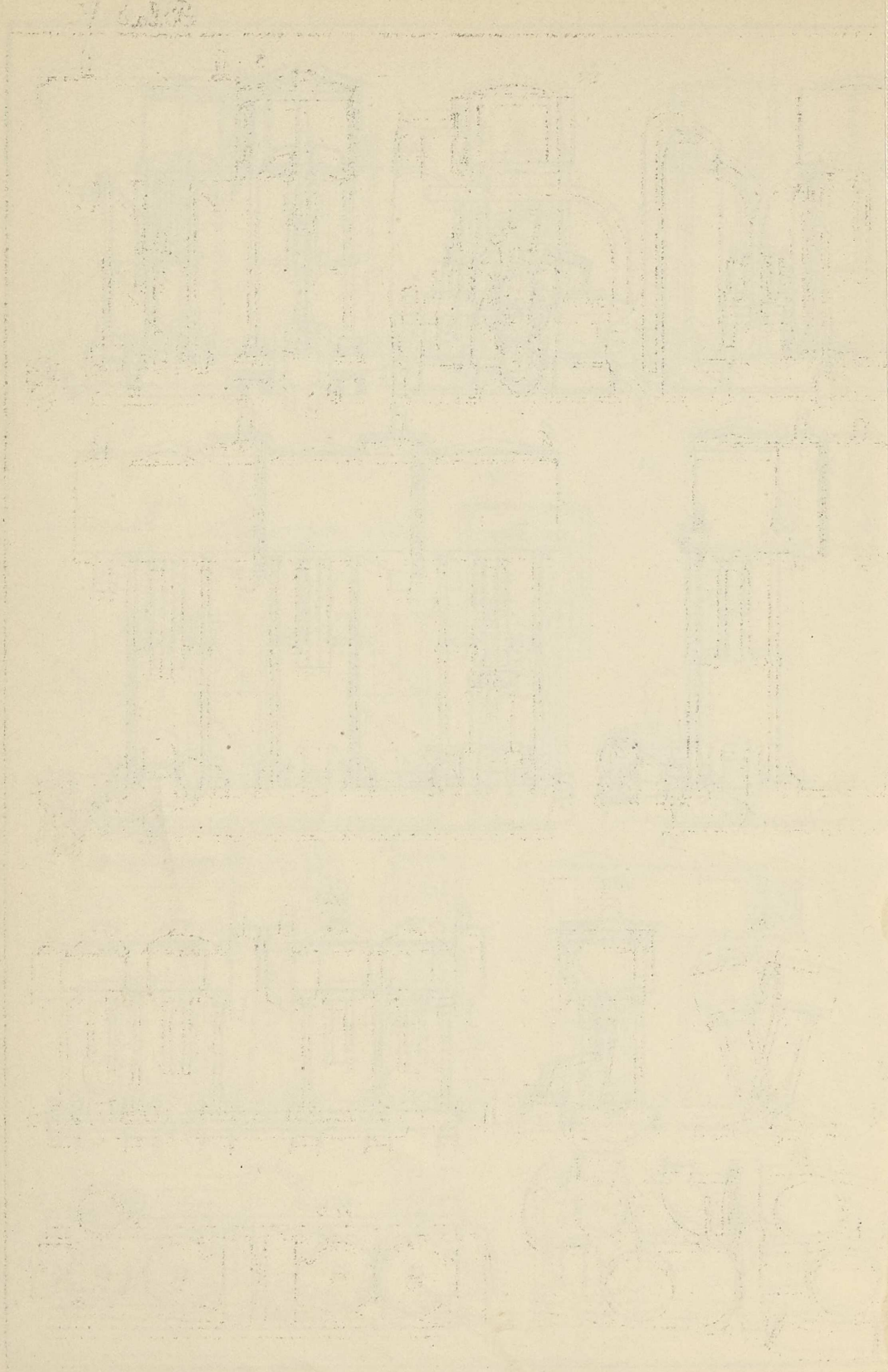
9b.



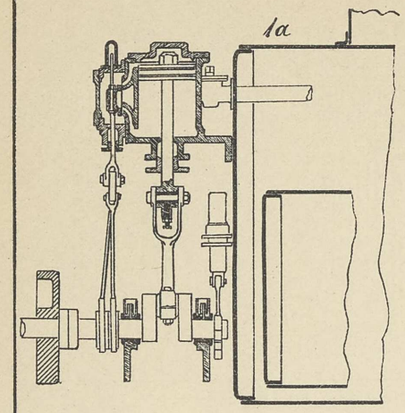
10c.



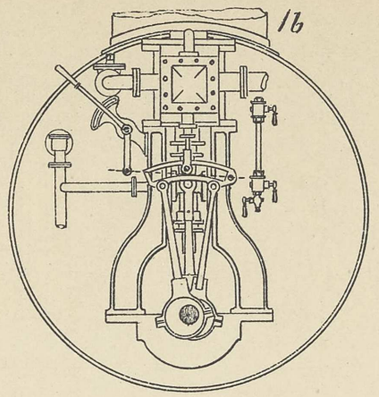
FOTOLITH. PACHT & CRONC



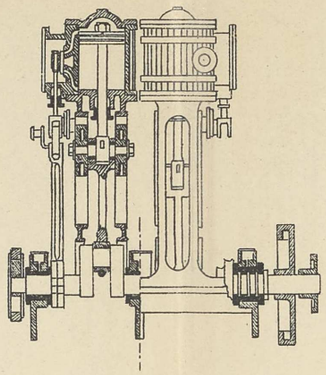
1a.



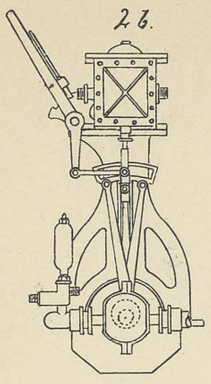
1b.



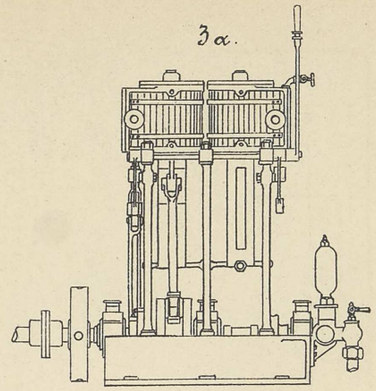
2a.



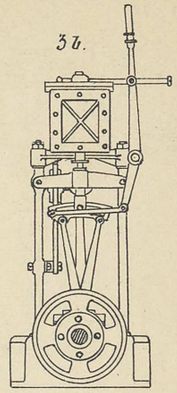
2b.



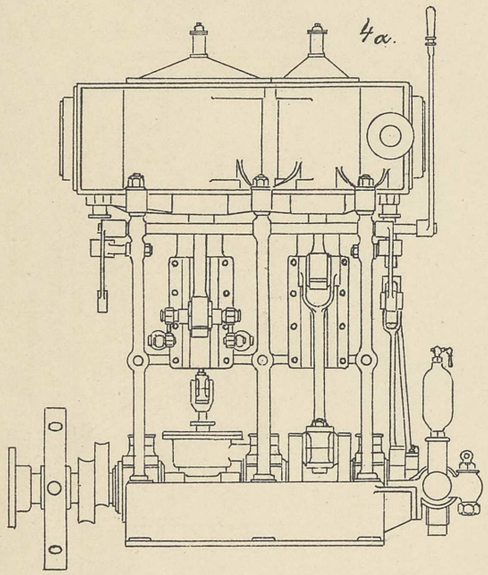
3a.



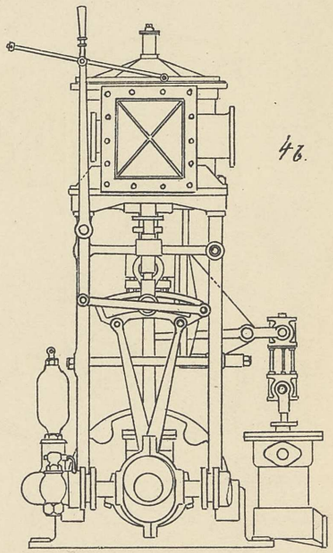
3b.



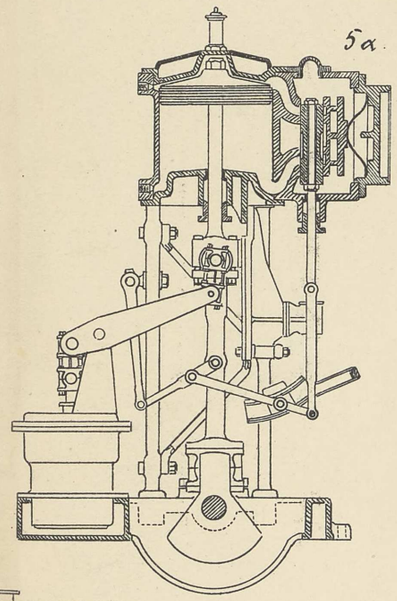
4a.



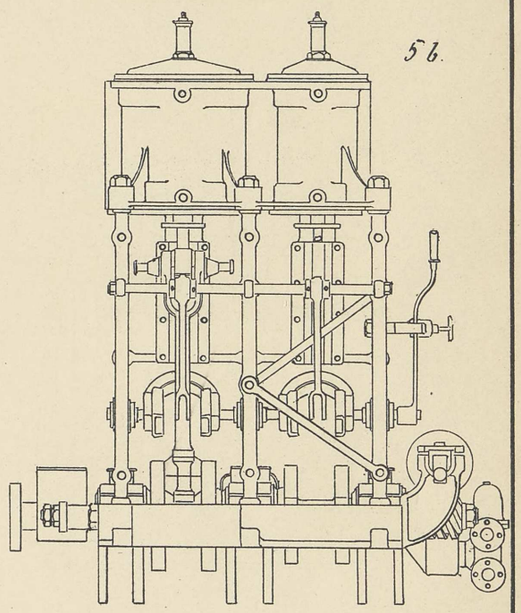
4b.



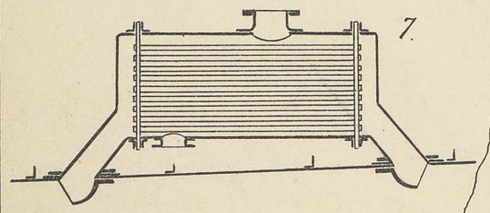
5a.



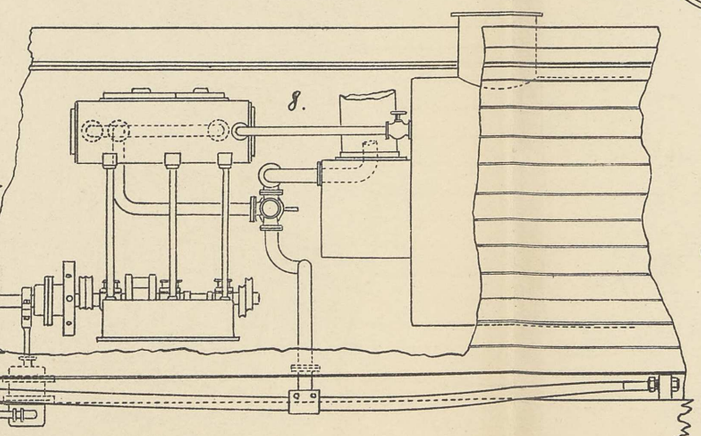
5b.



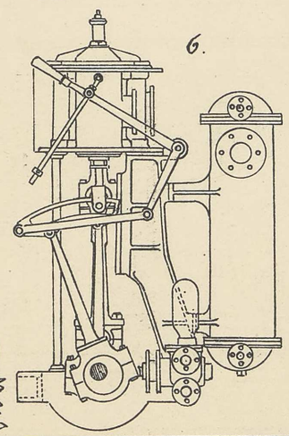
7.



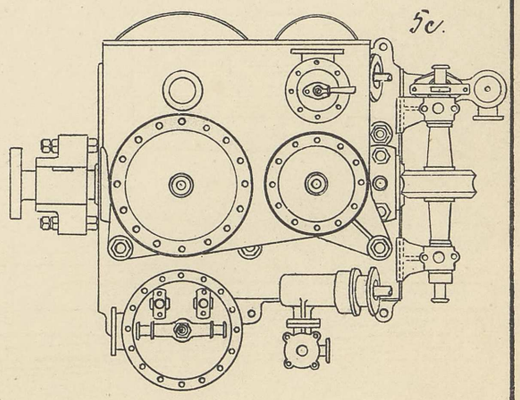
8.



6.



5c.



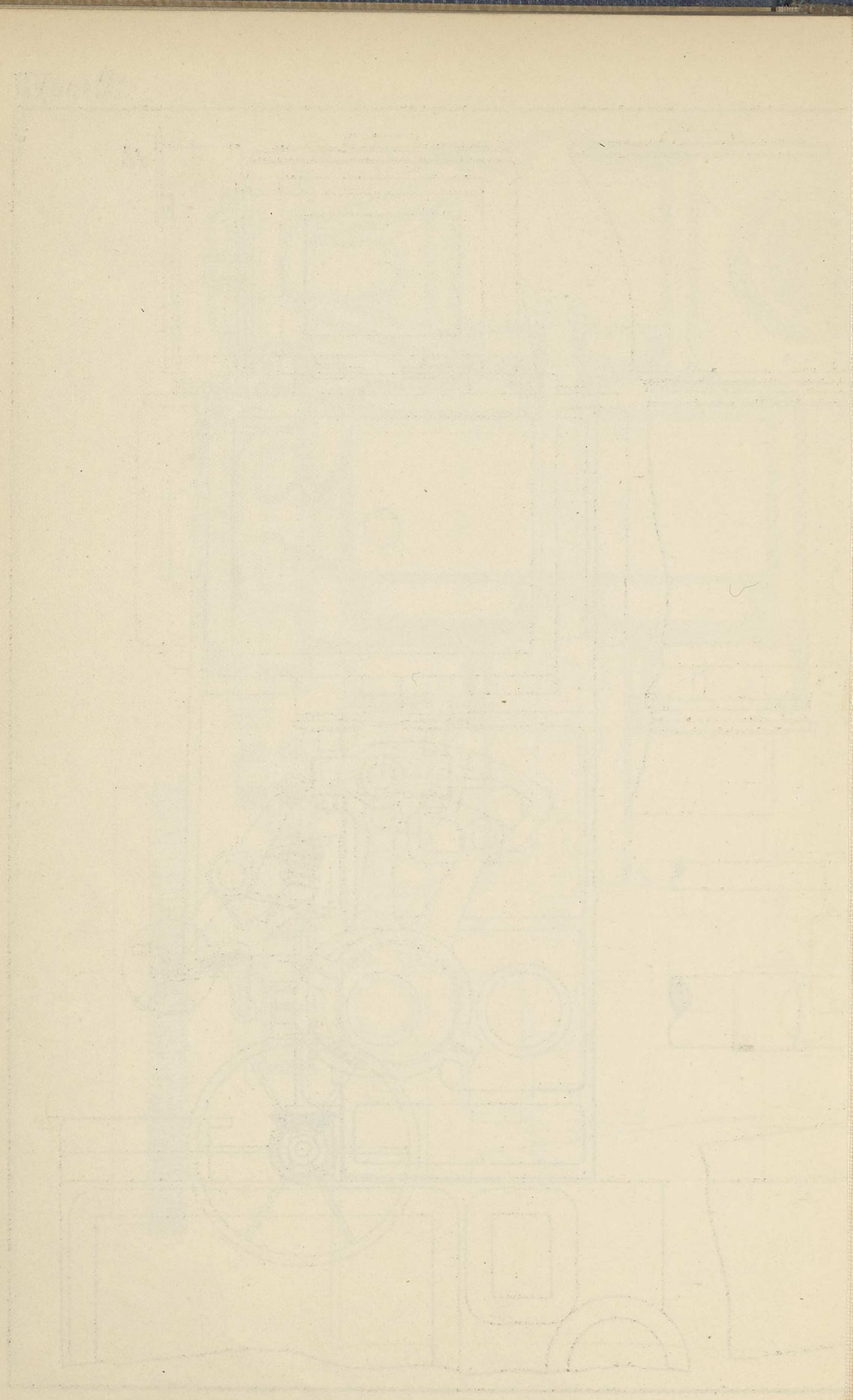
FOTOLITH. PACHT & CROISE

1a

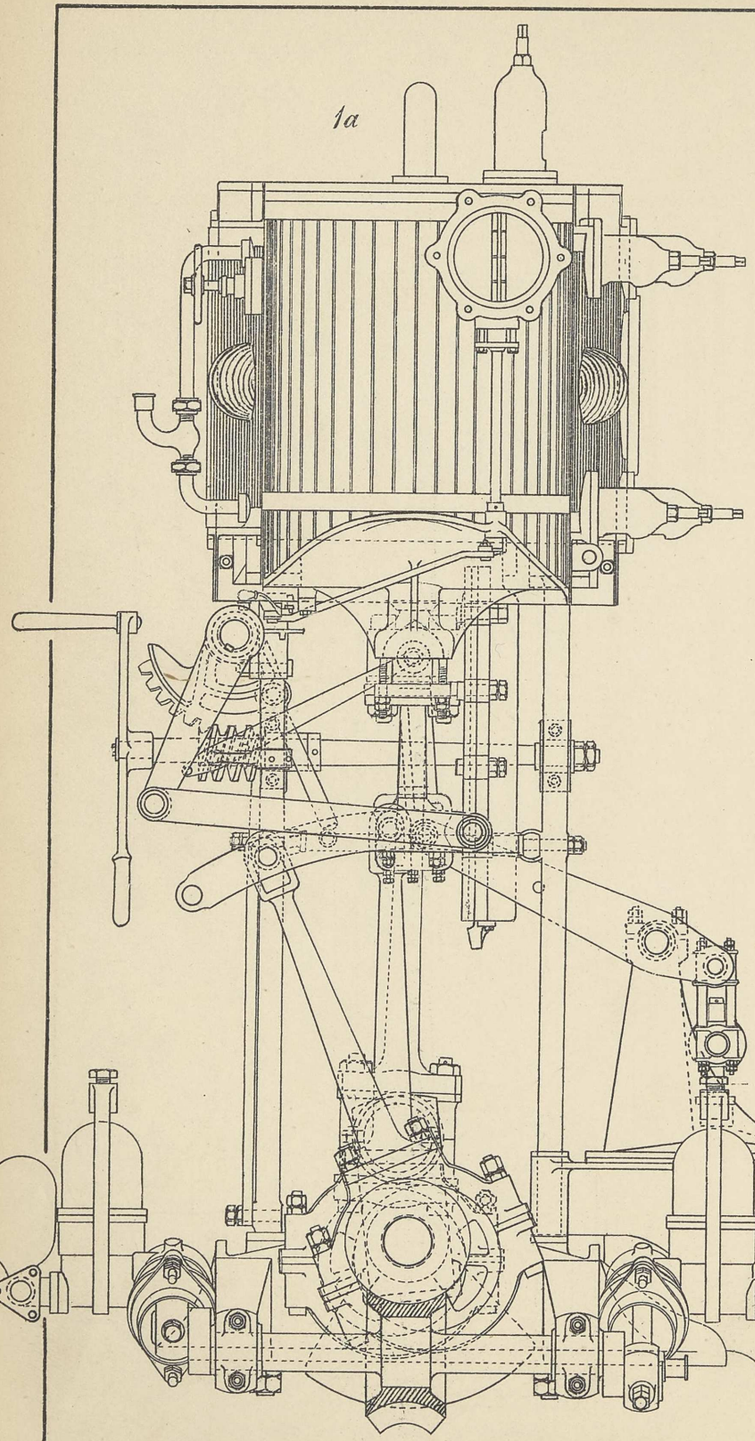
2

1b

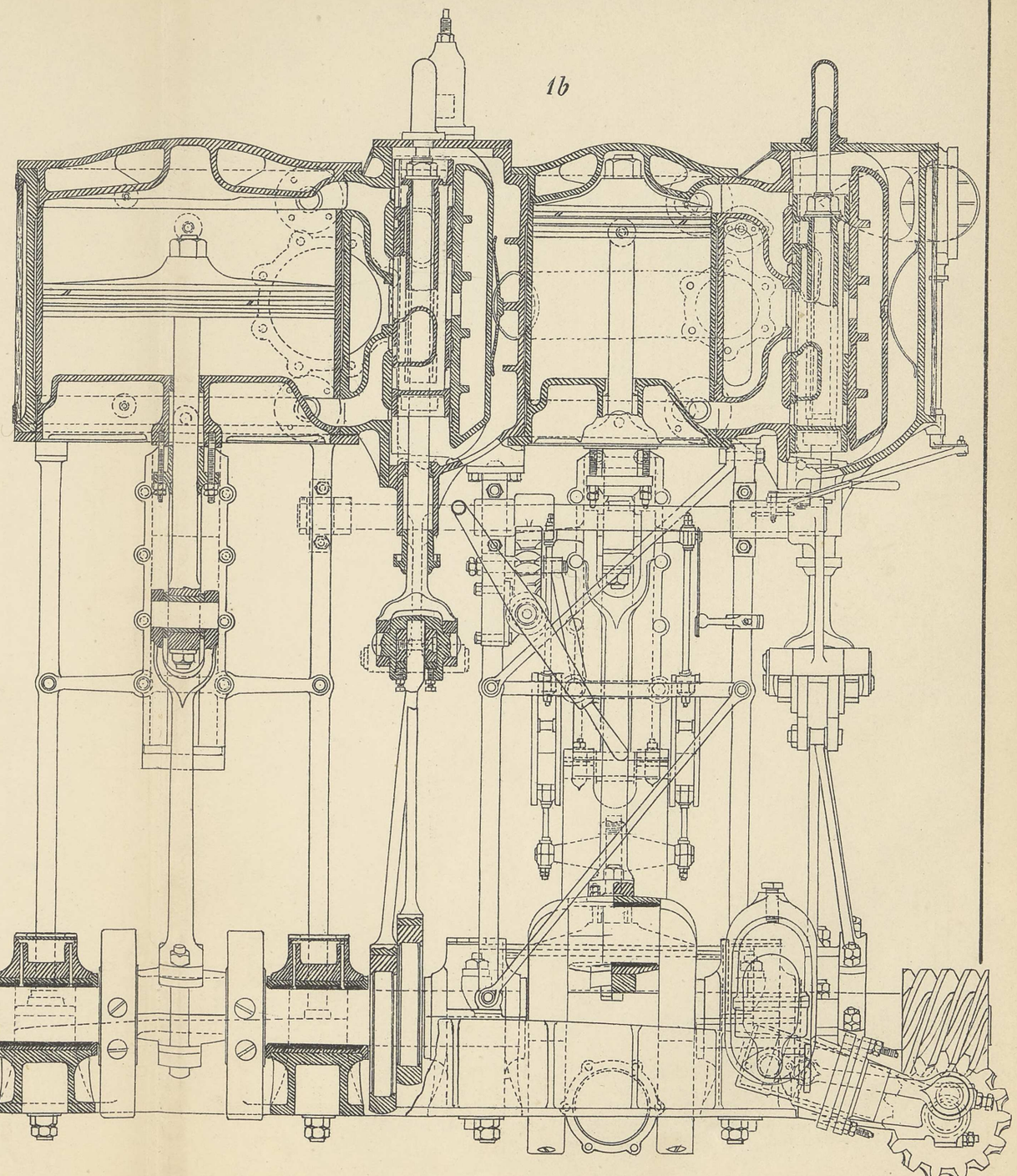
FOTOLITH. PACHT & ORONE



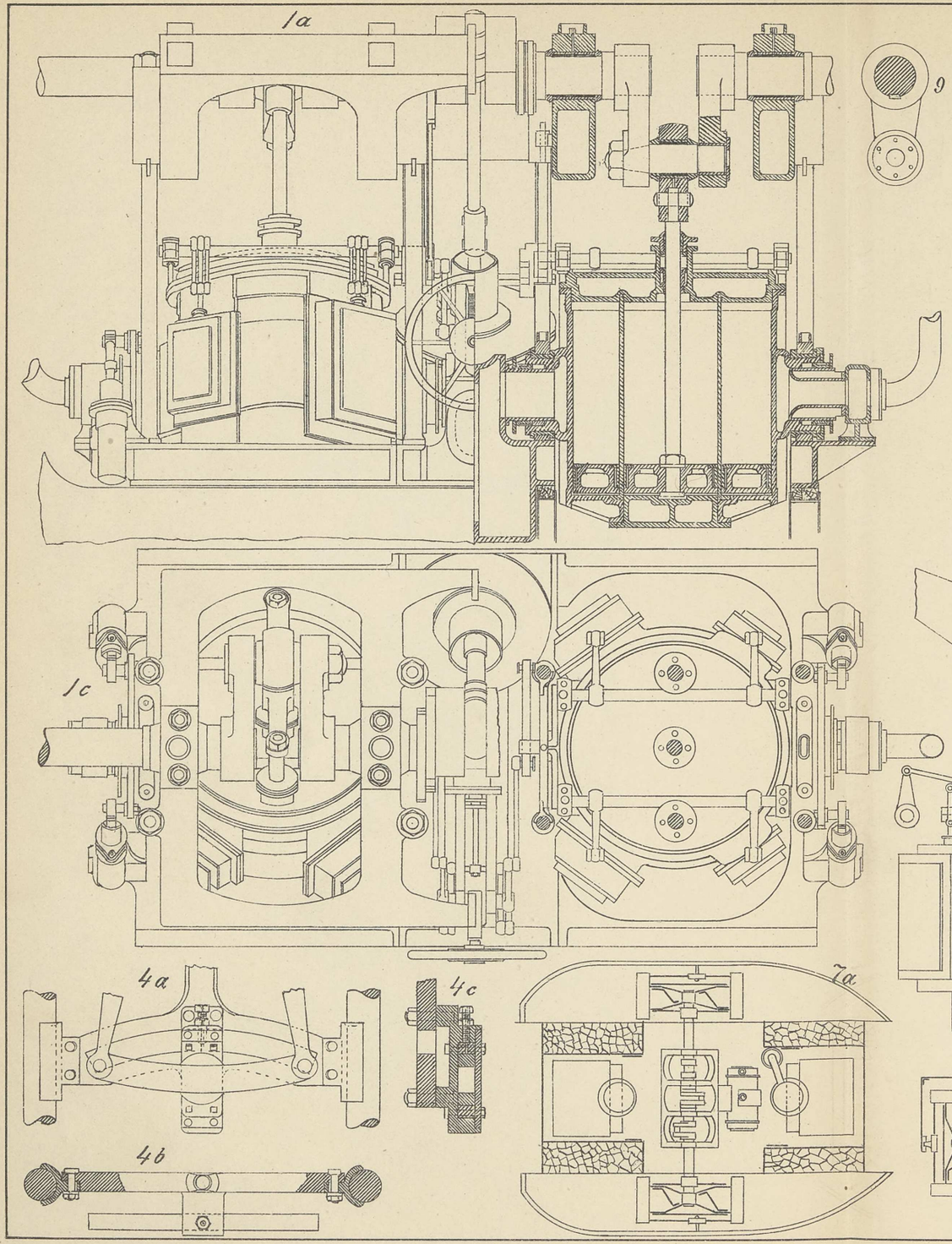
1a

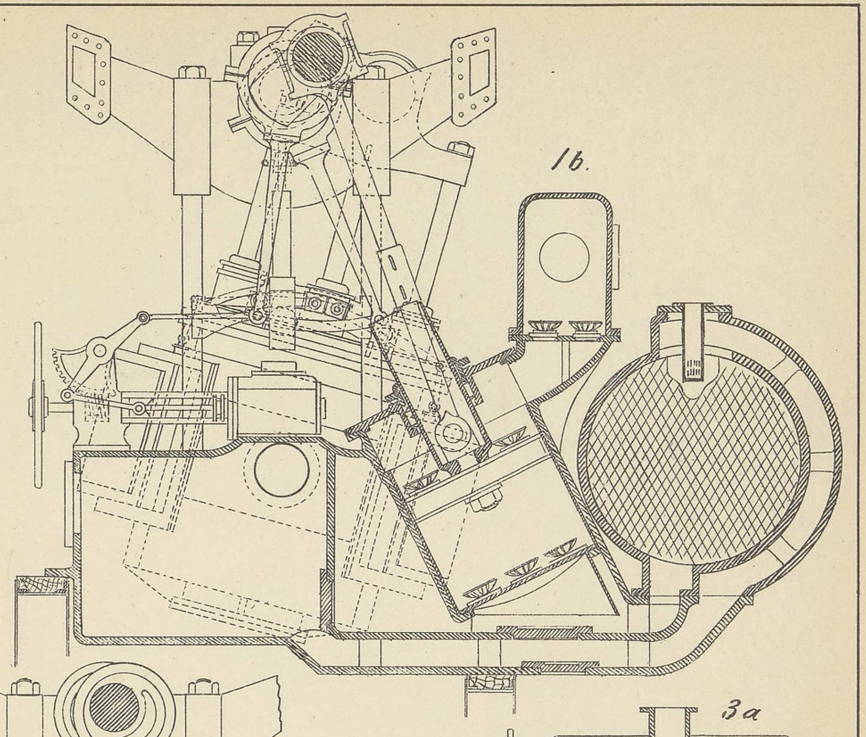


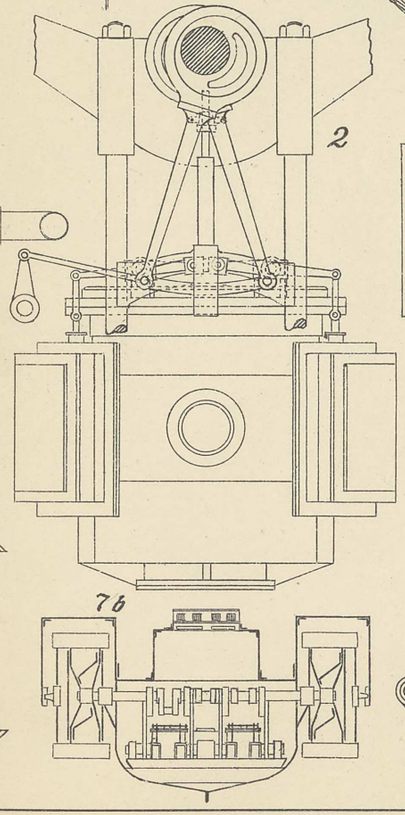
1b

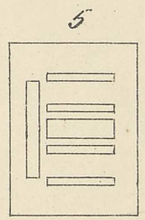


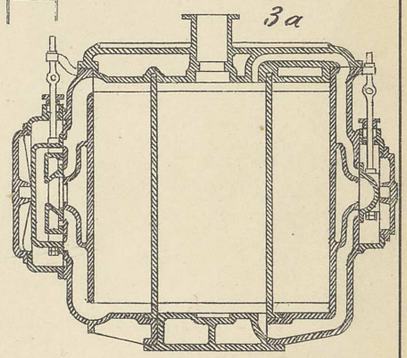
FOTOLITH. PACHT & CRONE

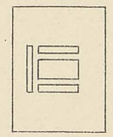


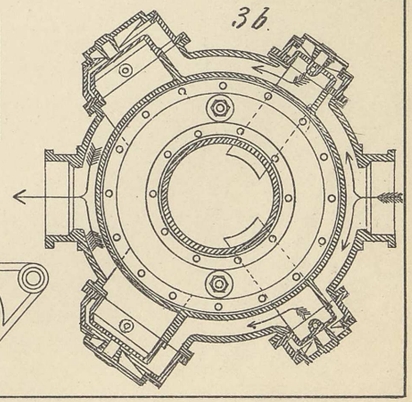


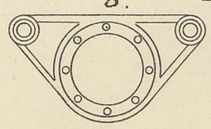












FOTOLITH. PACHT & CHONE

1a

1b

FOTOLITH. PACHT & CRONE

1a

2

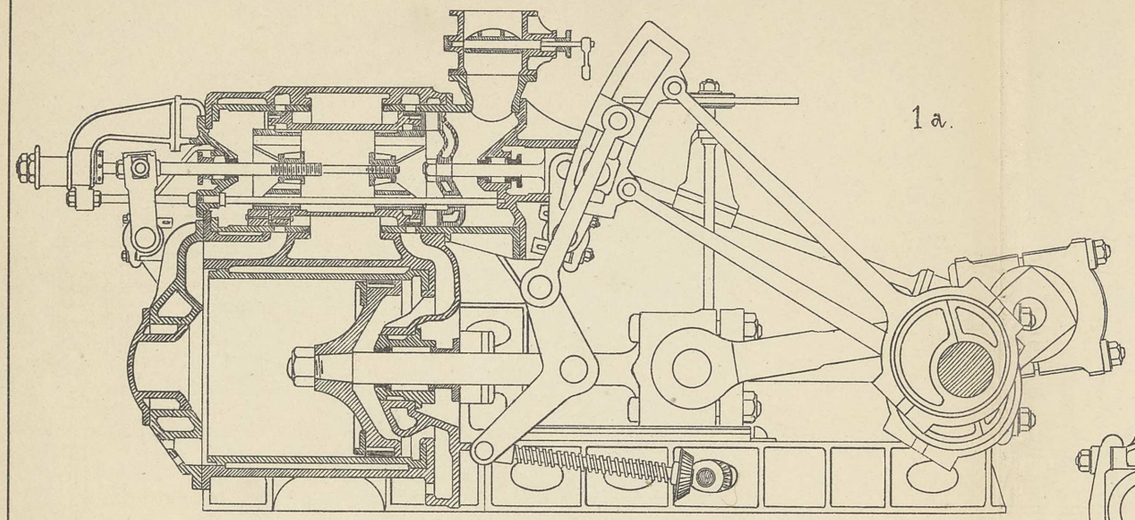
3

4

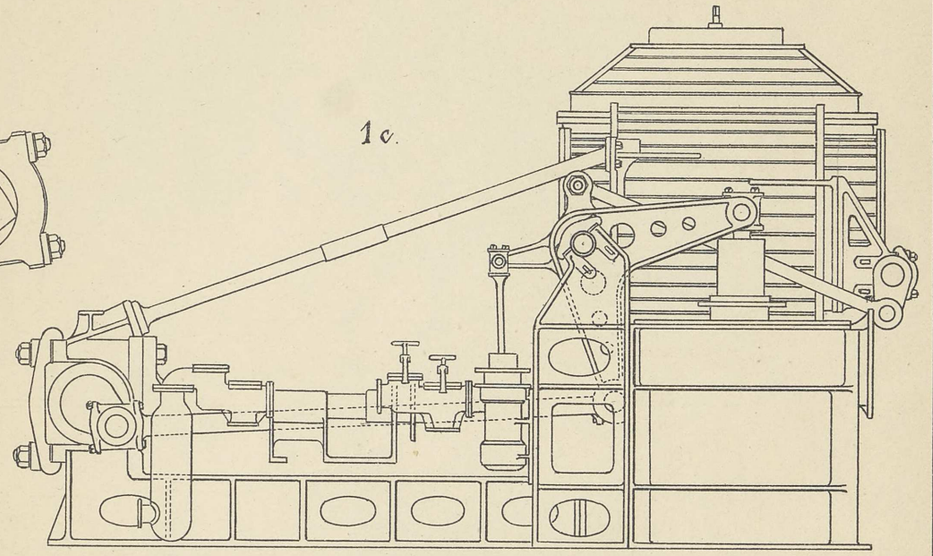
1b

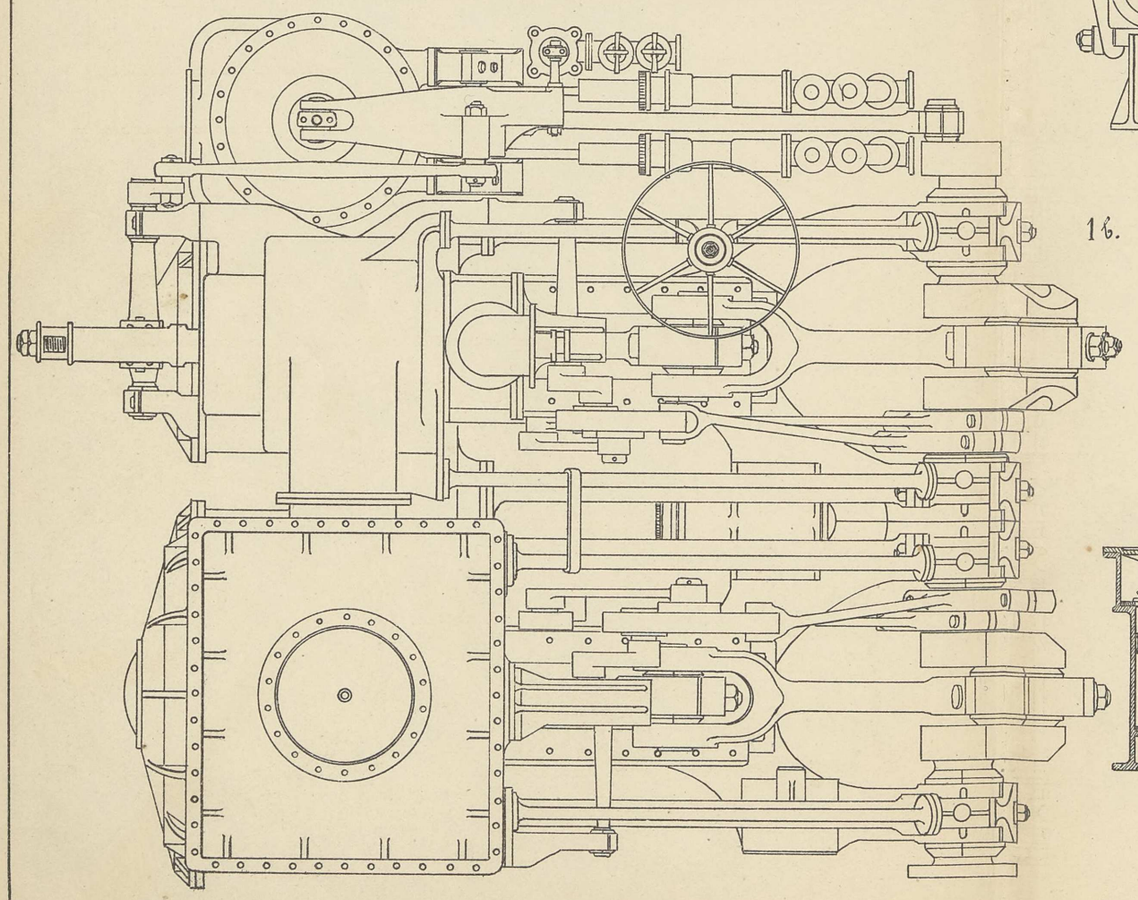
FOTOLITH. PAGHT & CRONE

1a.



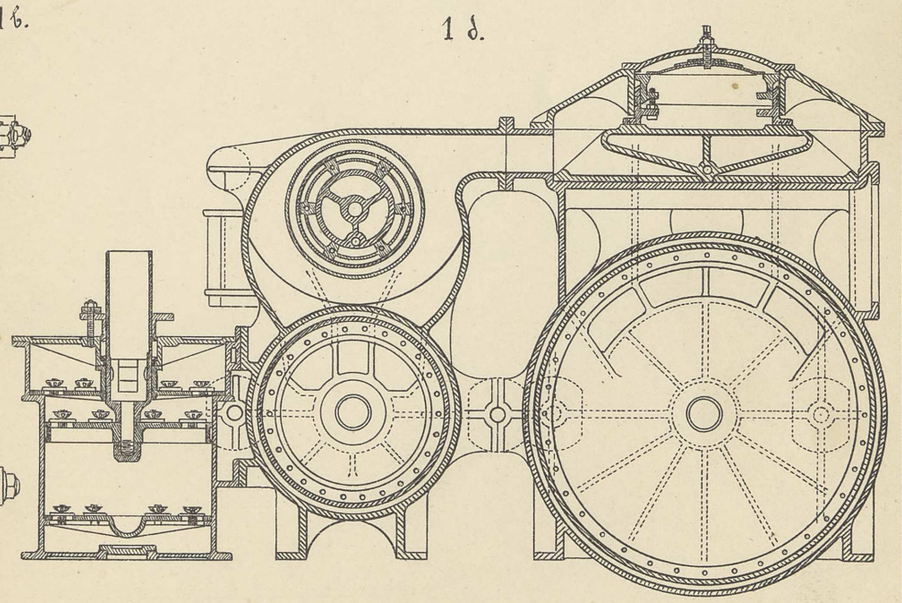
1c.





1b.

1d.



FOTOLITH. FACHT & CRONE

1a

1b

1c

3

2

FOTOLITH. PACHT & CRONE

1a

2

1b

3.

4a

4b

5a

5b

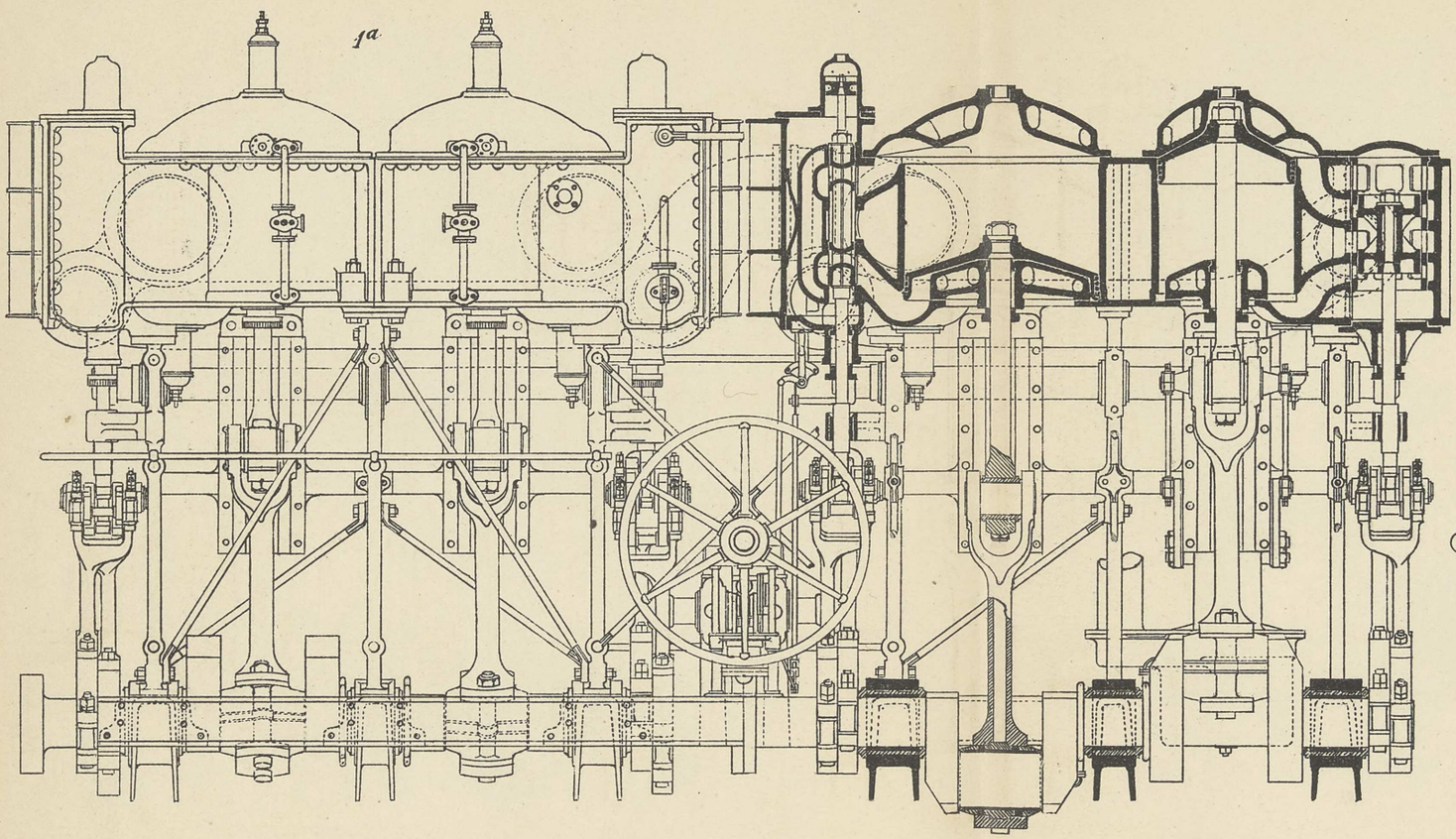
4c

5c

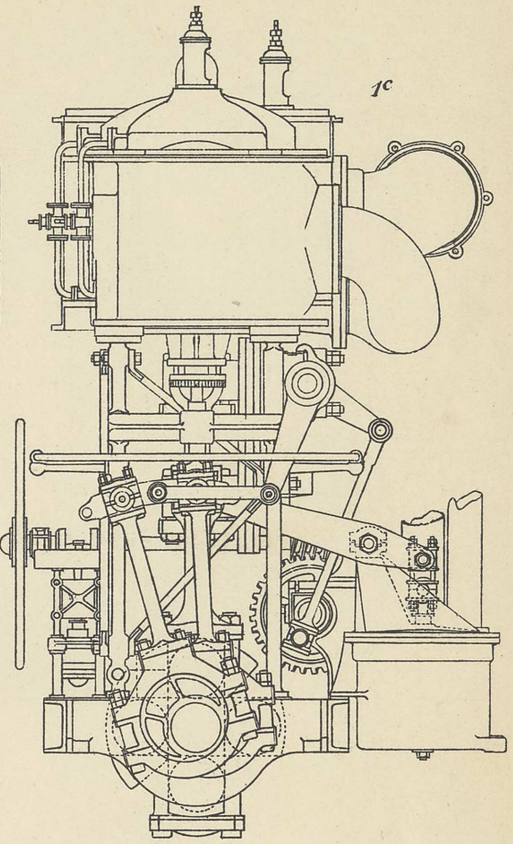
1c.

FOTOLITH. PACHT & CRONE

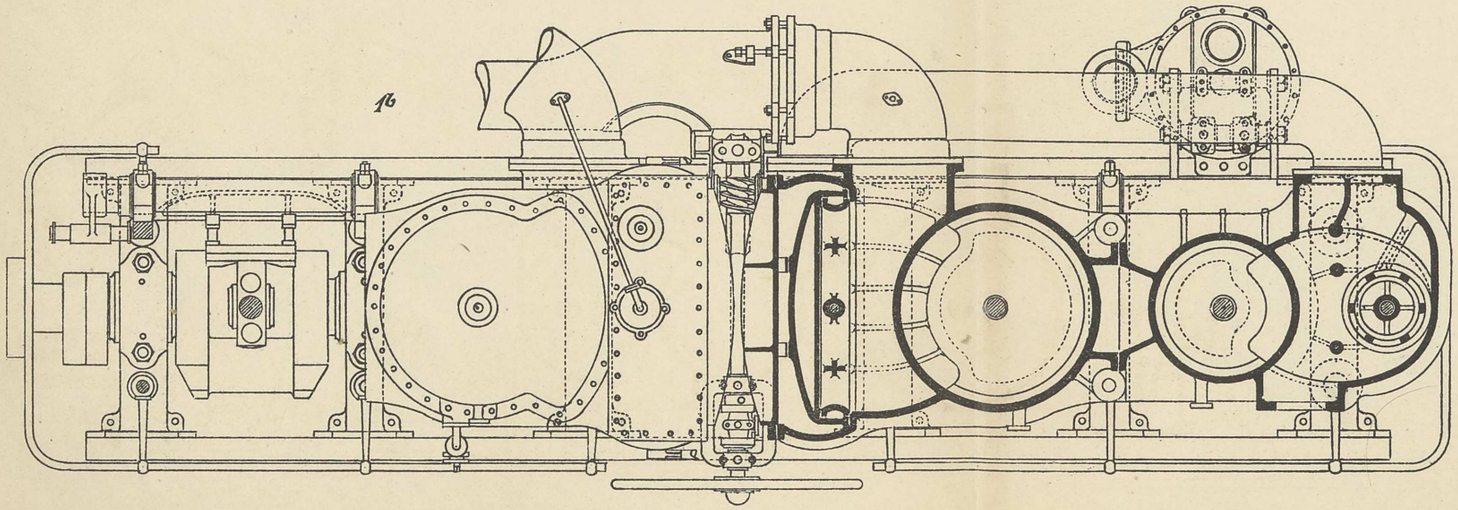
1a



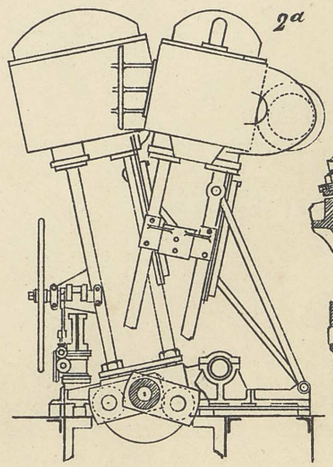
1c



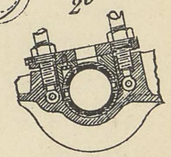
1b



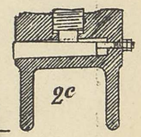
2a



2b

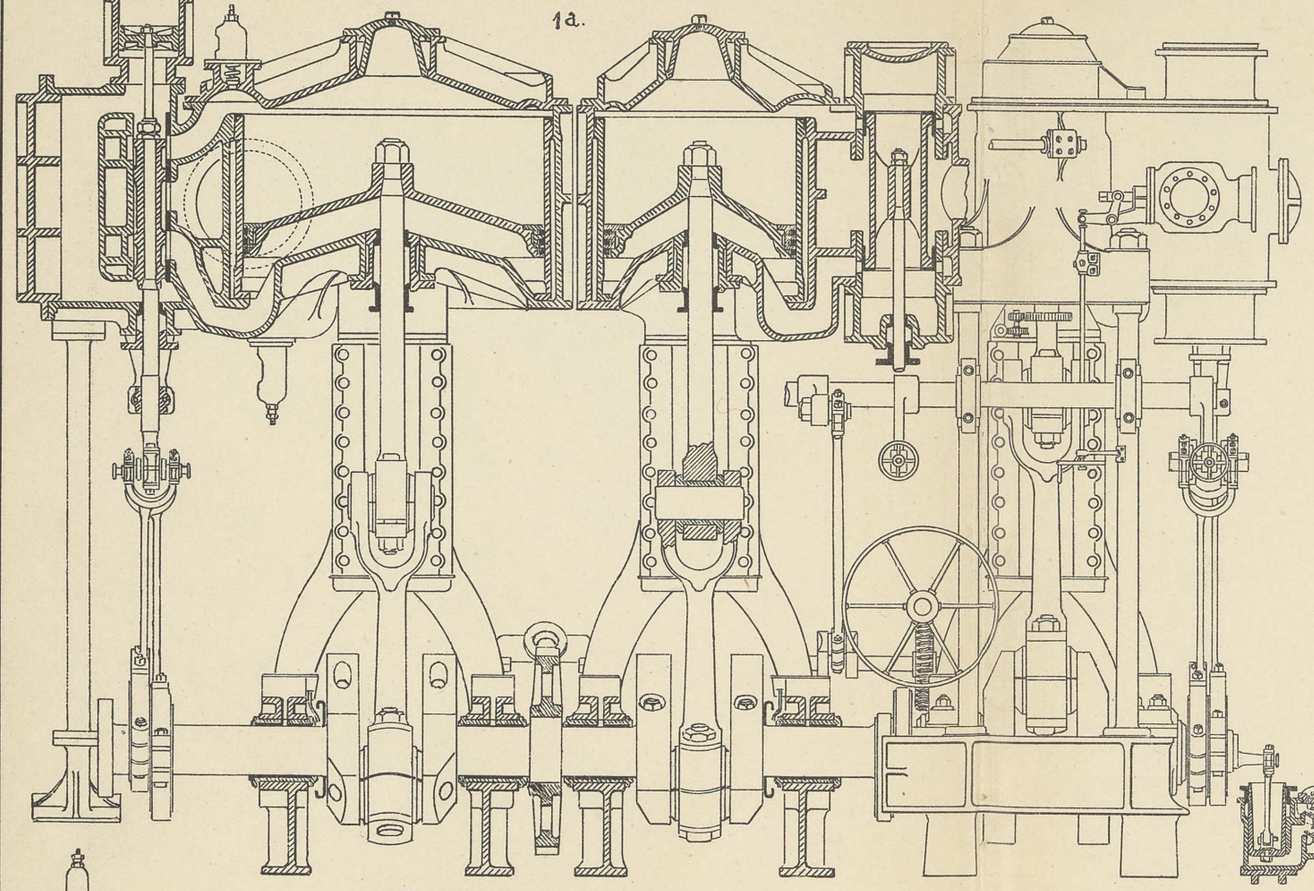


2c

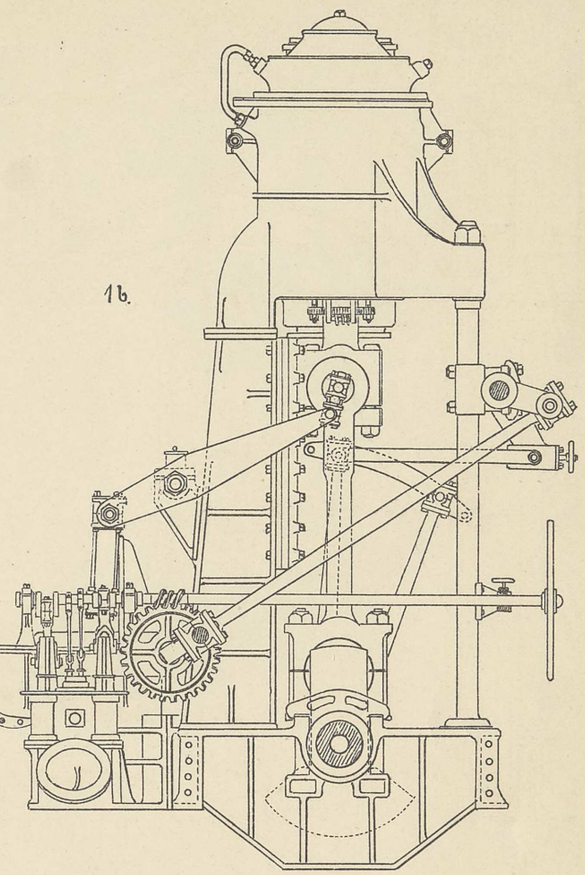


FR.SOLITH. PACHT & CRONE.

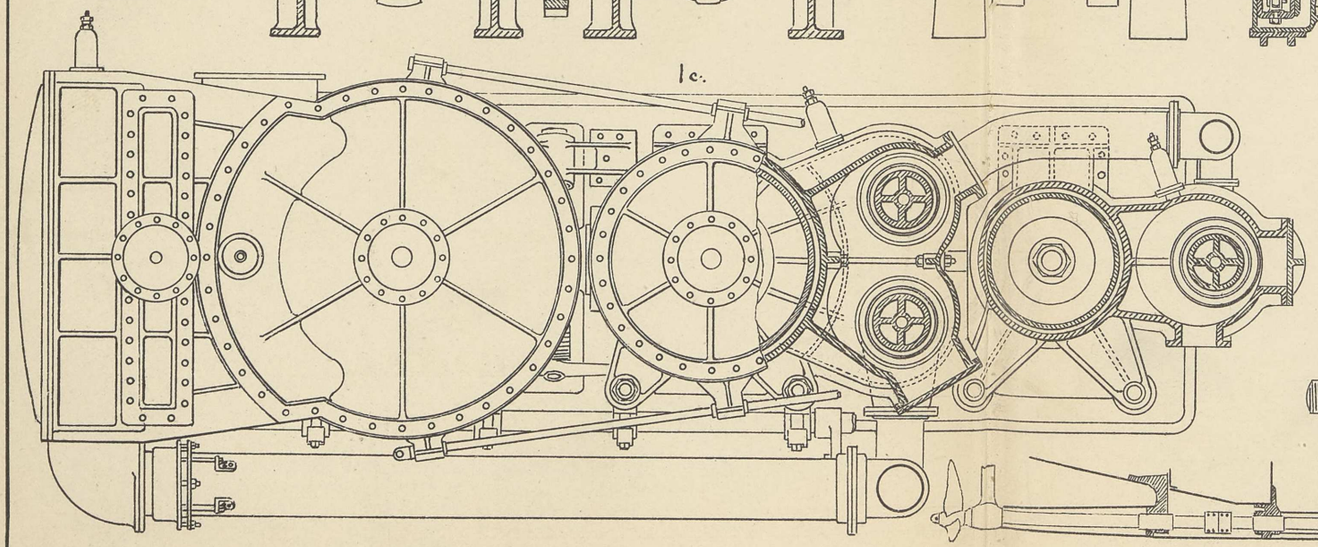
1a.



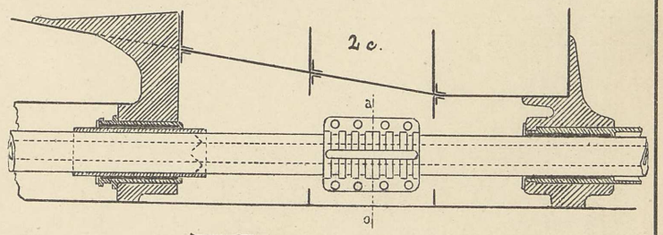
1b.



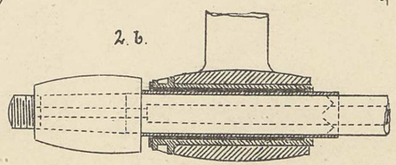
1c.



2c.



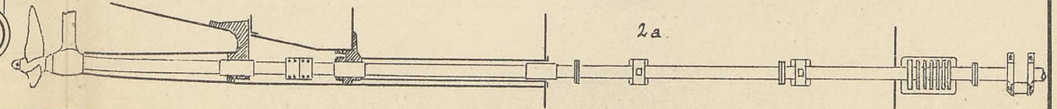
2b.



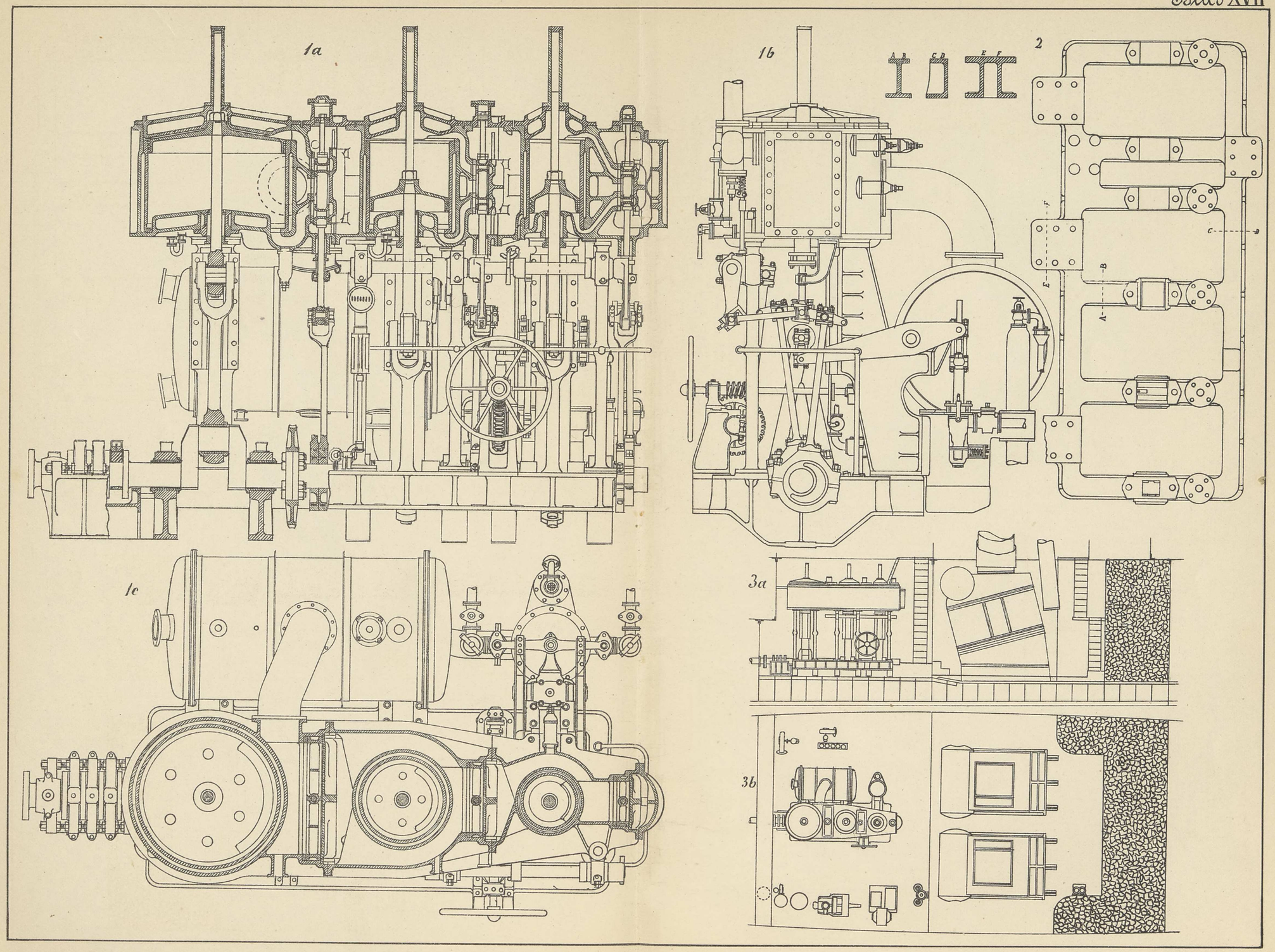
Snit: a-b.



2a.



FOTOLITH. PACHT & CRONE



FOTOLITH. PACHT & CRONE

1a. 1b. 1c.

2a. 2b. 2c.

3a. 3b. 3c.

4a. 4b. 4c.

5a. 5b. 5c.

6a. 6b. 6c.

7a. 7b.

8a. 8b. 8c

9a. 9b. 9c.

10a. 10b. 10c.

11a 11b

FOTOLITH. PACHT & CRONE

1a

1b

1c

2a.

2b.

3a

3b

3c

4a.

4b.

5a

5b

5c

6a.

6b

4c.

7a

7b

7c

8a

8b.

9a.

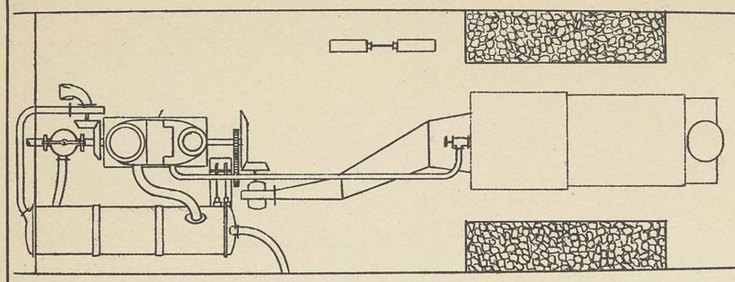
9b

10a

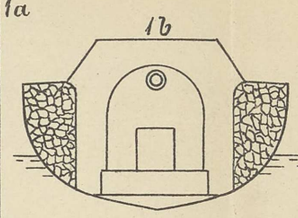
10b

FOTOLITH. PACHT & ZRONE

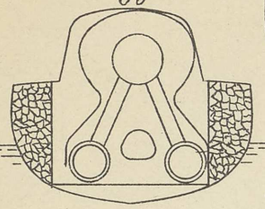
1a



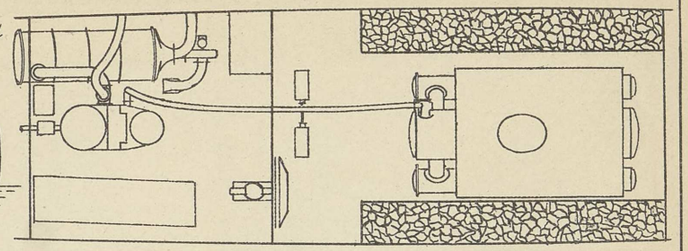
1b



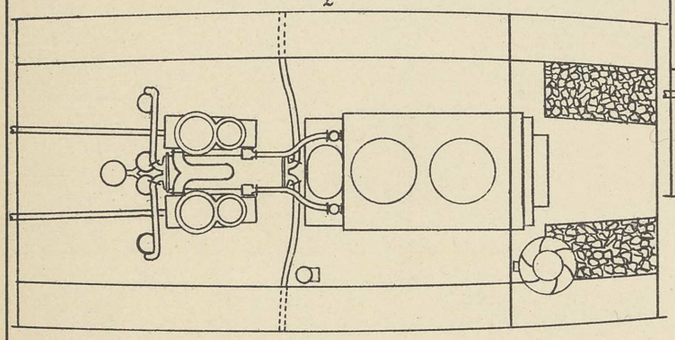
6b



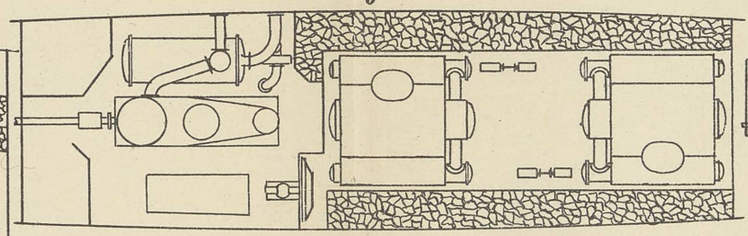
6a



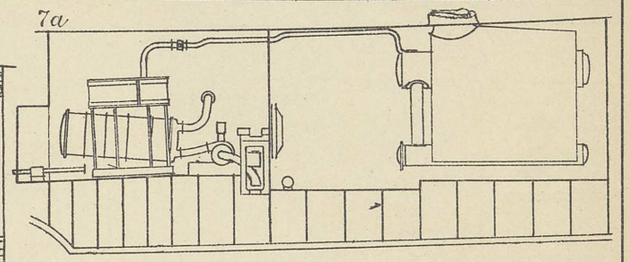
2



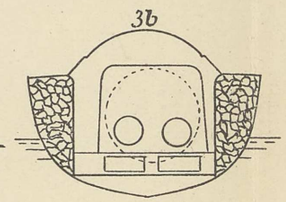
5



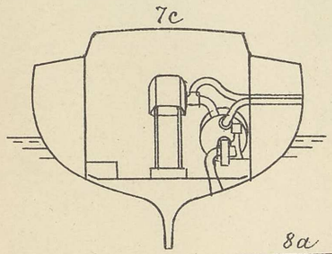
7a



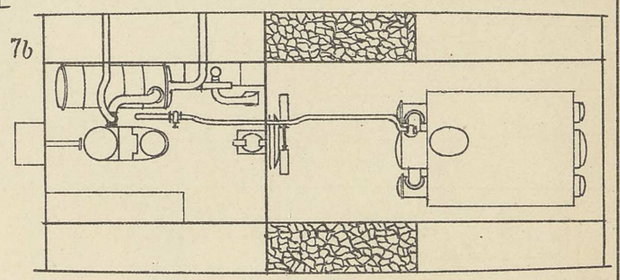
3b



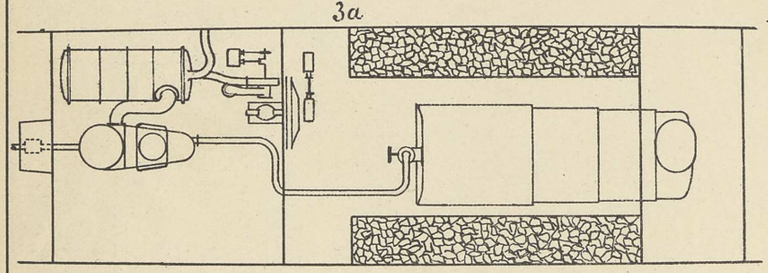
7c



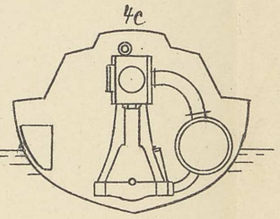
7b



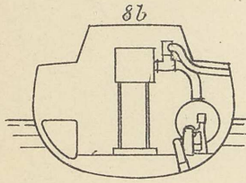
3a



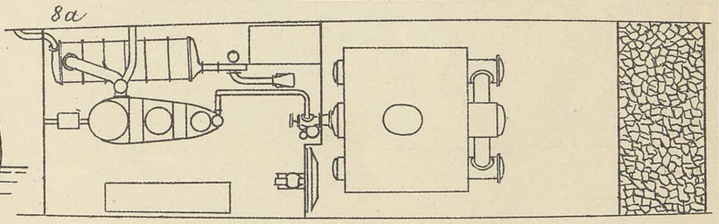
4c



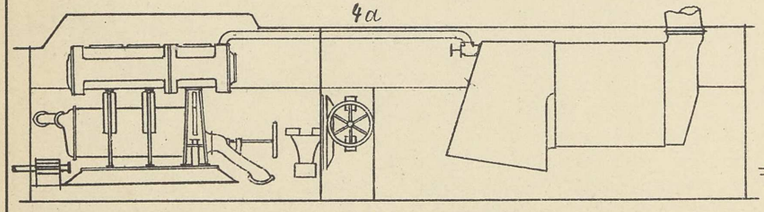
8b



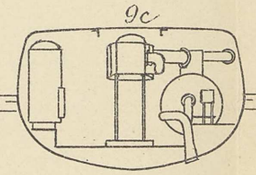
8a



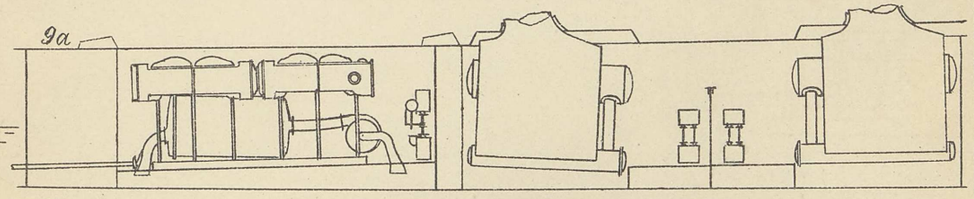
4a



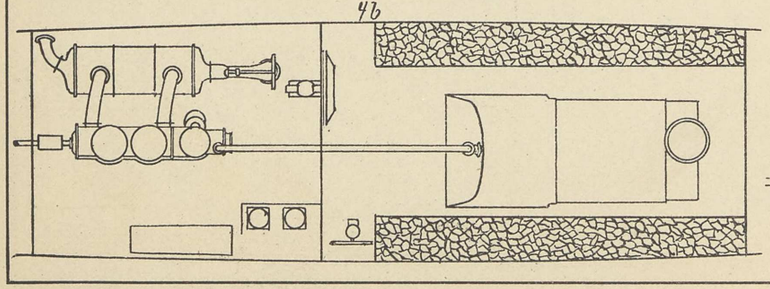
9c



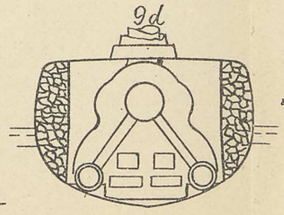
9a



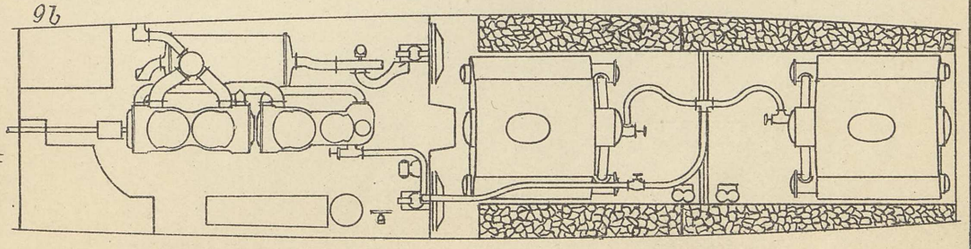
4b



9d

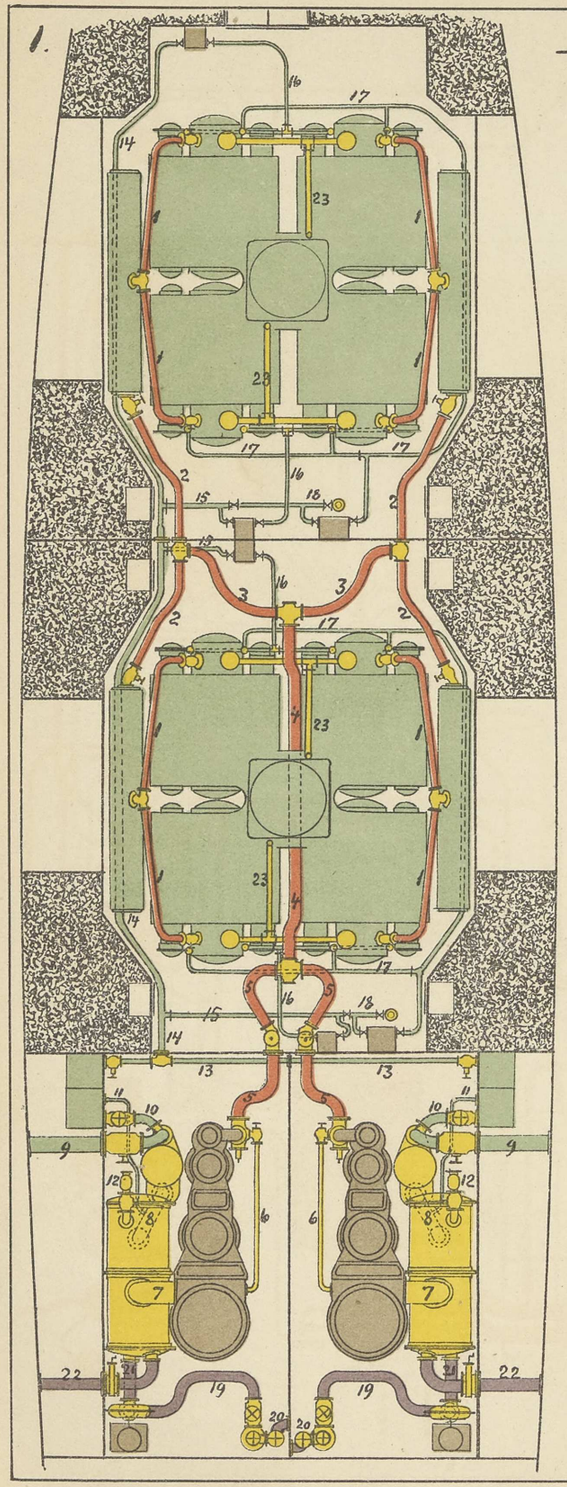


9b

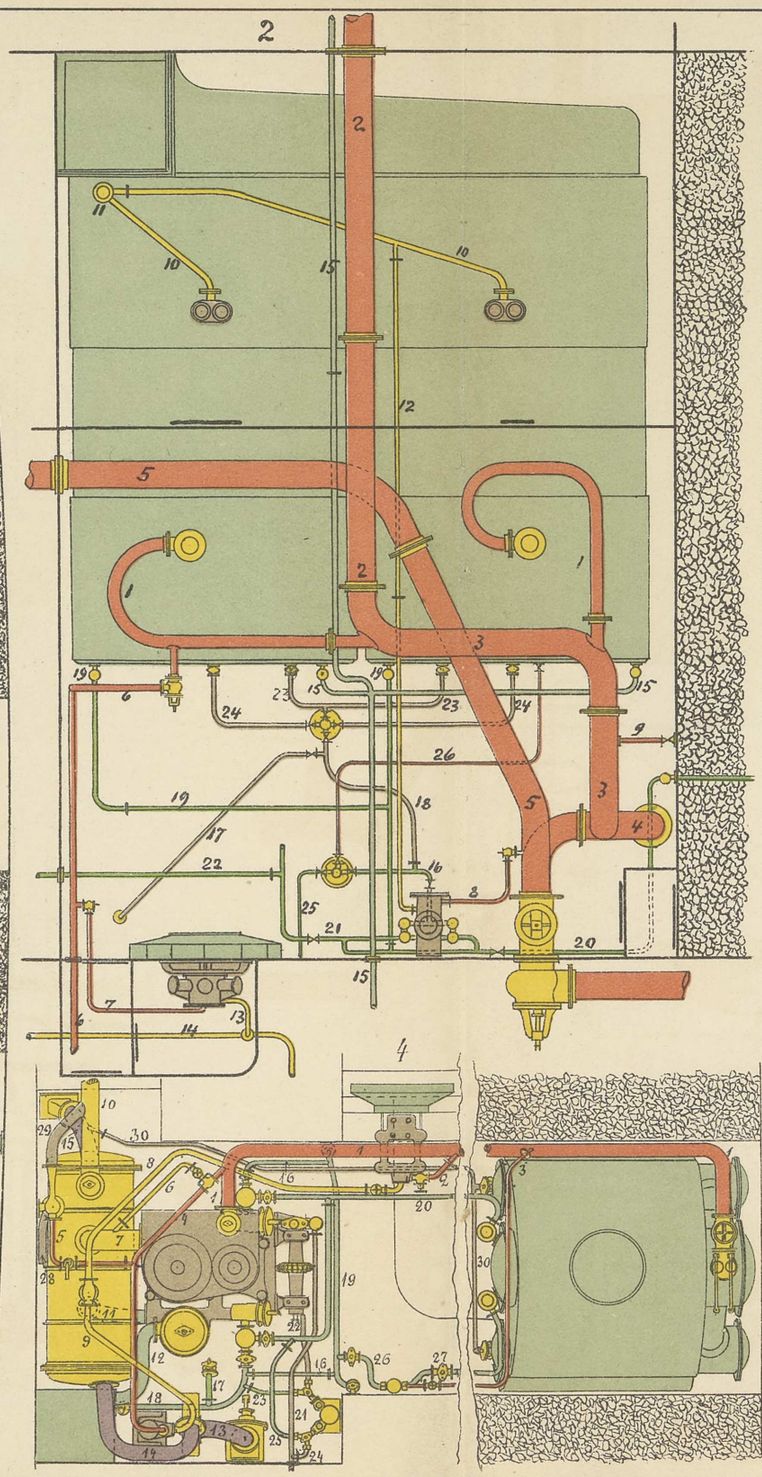


FOTOLITH. PACHT & BRONE

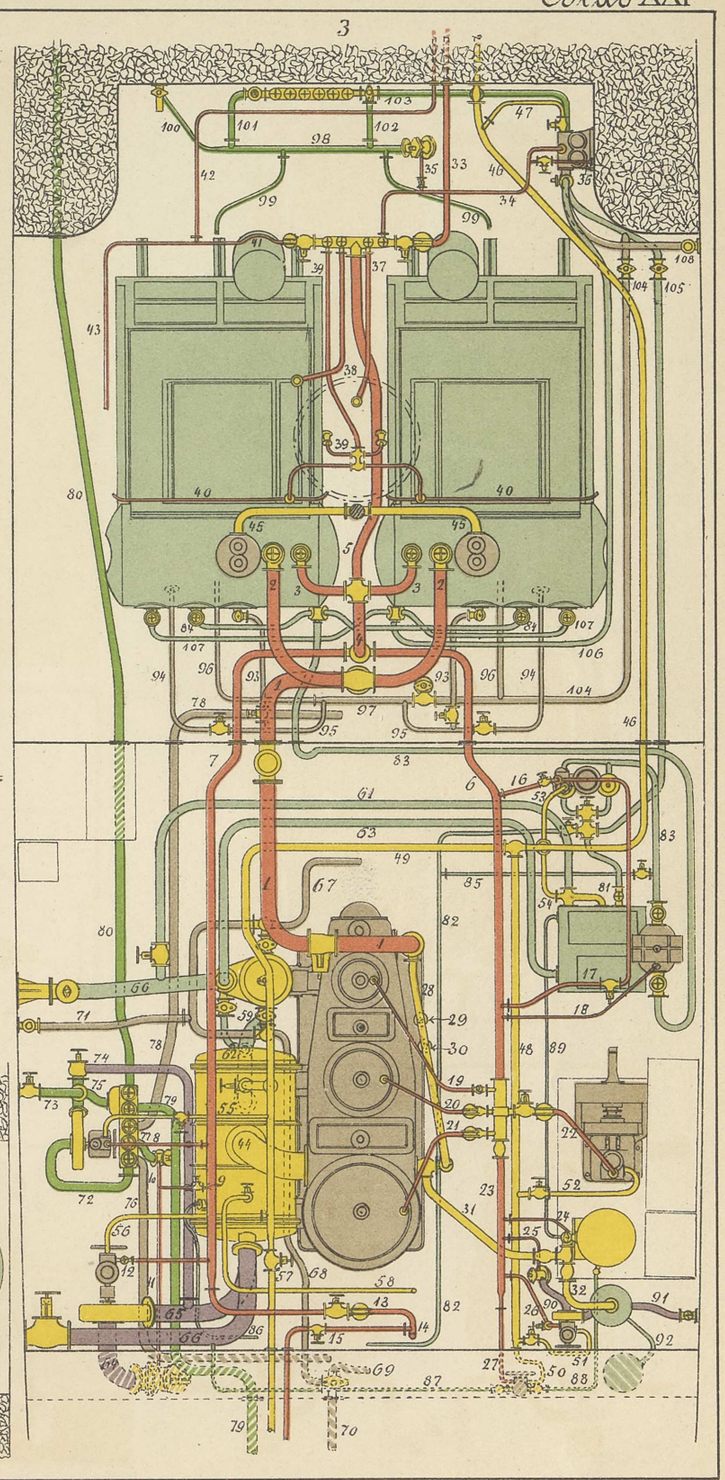
1.



2



3



4

FOTOLITH. PACHT & ORONE

1a

1b

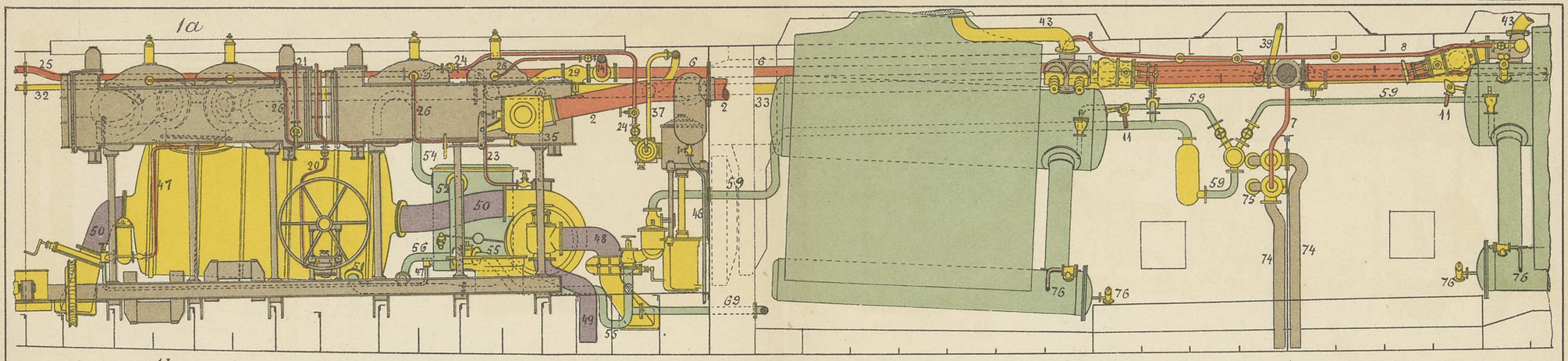
1c

1d

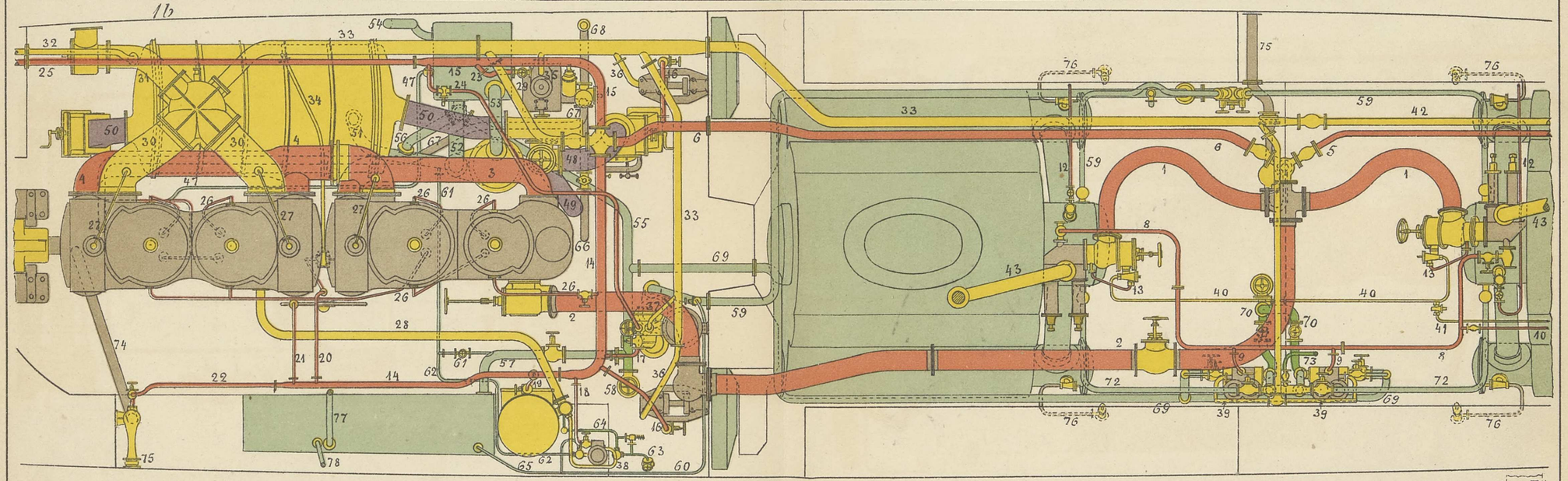
2

FOTOLITH. PACHT & CIRONE

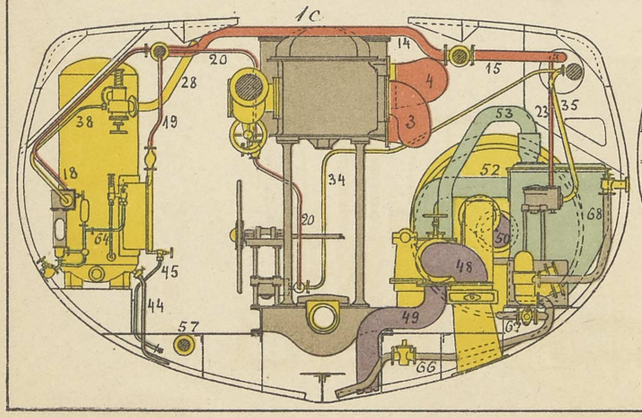
1a



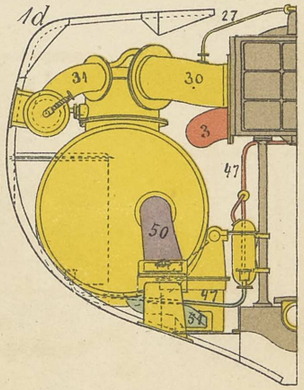
1b



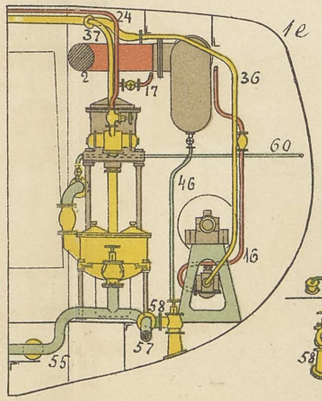
1c



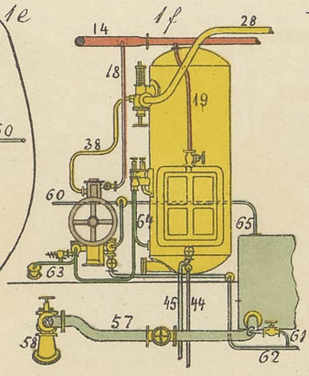
1d



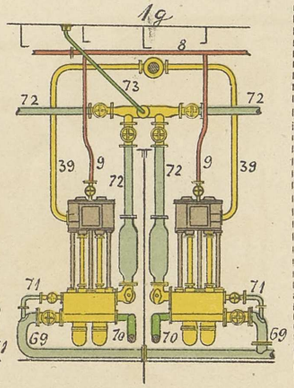
1e

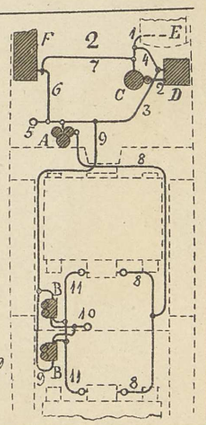


1f



1g





FOTOLITH. BRACHT & CROONE

1

2a

2b

3b

3c

3a

4b

4a

5

6a

6b

7

8a

8b

9

10a

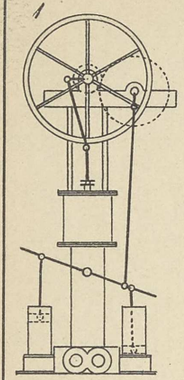
10b

11b

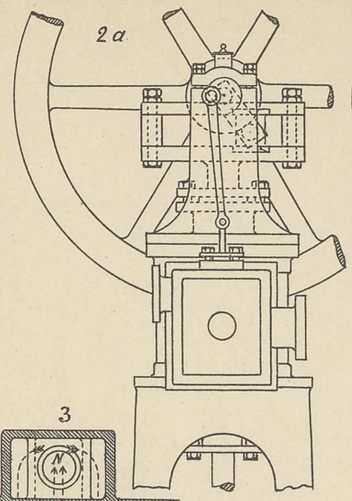
11a

FOTOLITH. PACHT & CHONE

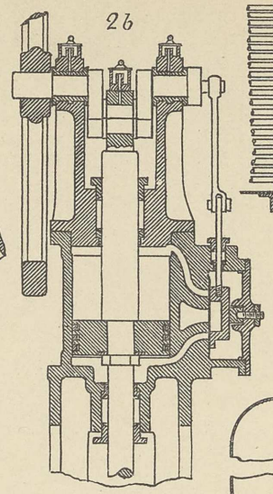
1



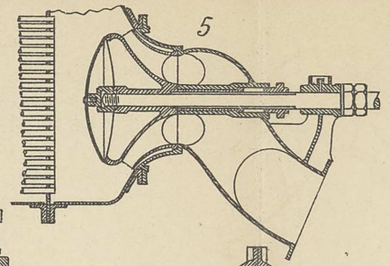
2a



2b

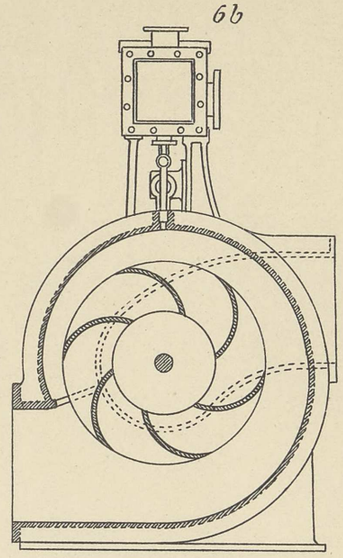


5

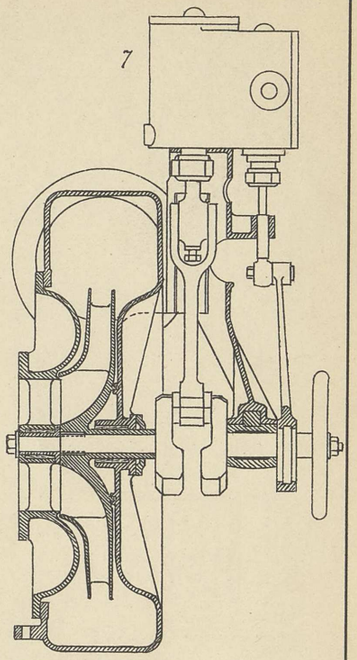


6a

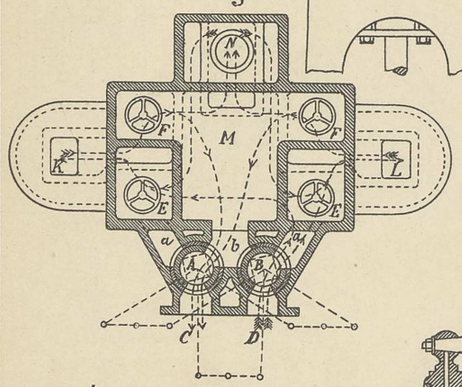
6b



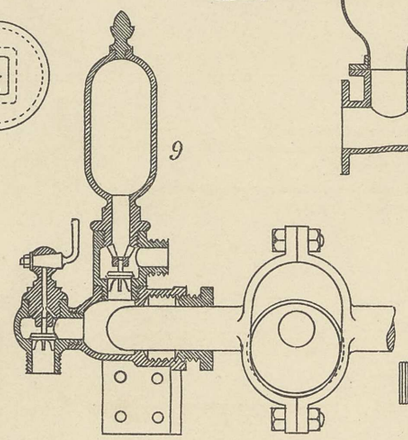
7



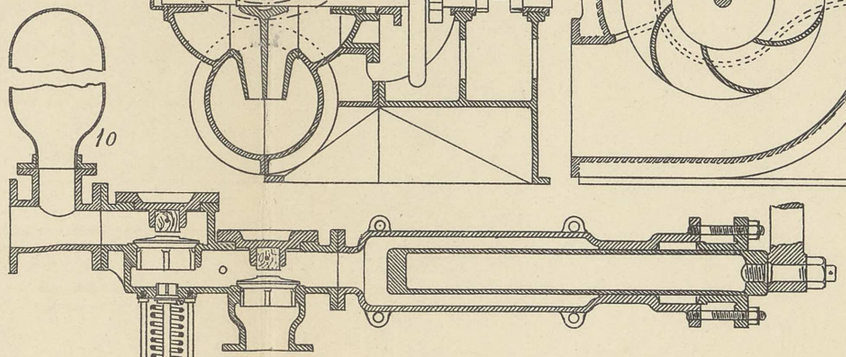
3



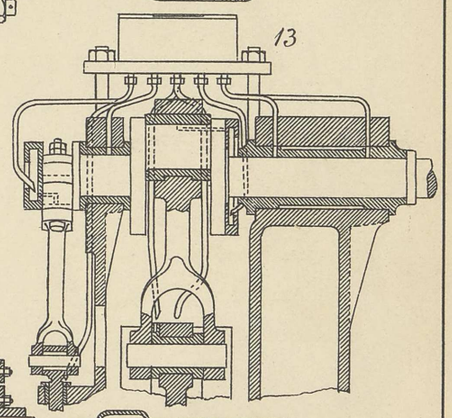
9



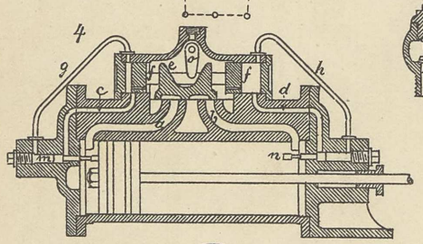
10



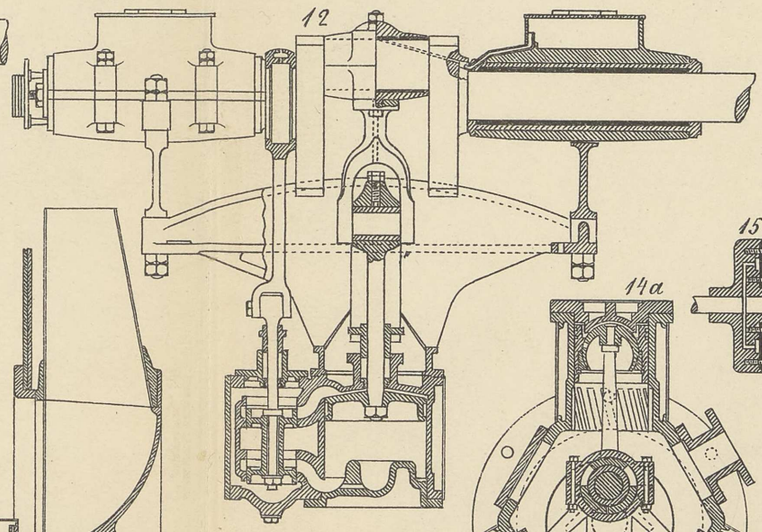
13



4



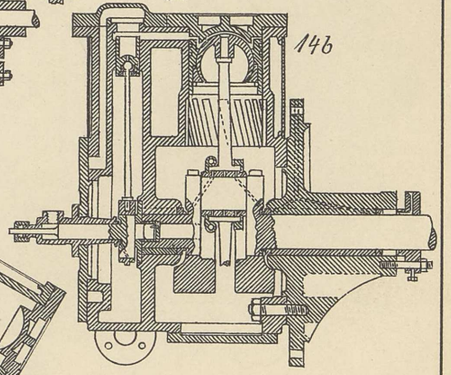
12



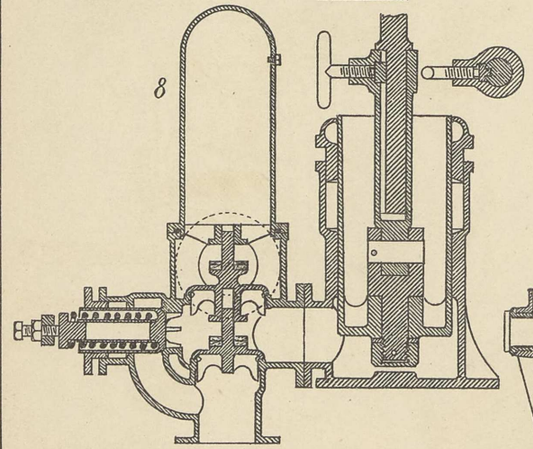
15

14a

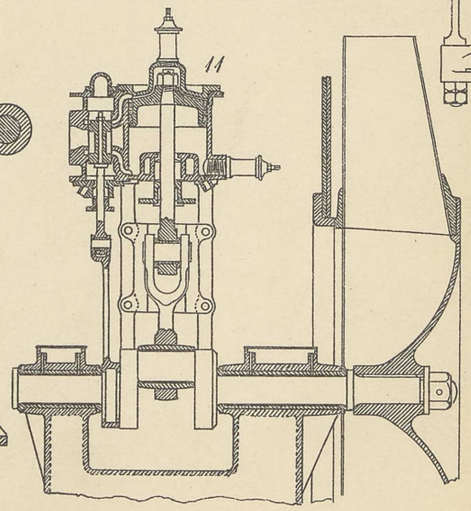
14b



8

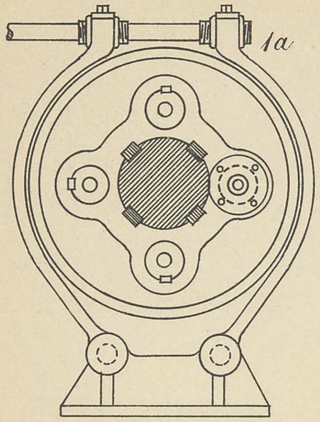


11

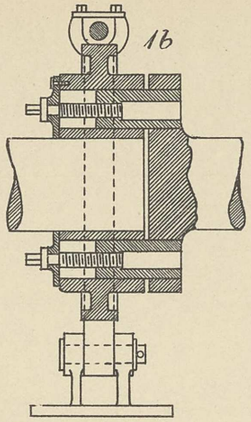


FOTOLITH. PACHT & CRONE

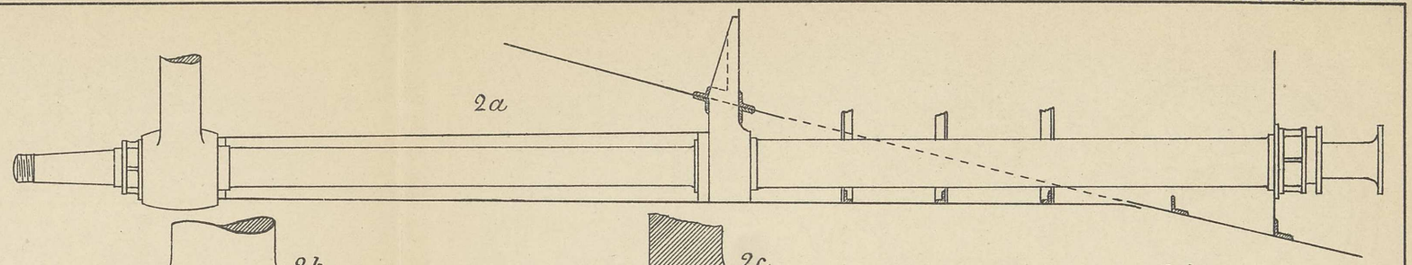
1a



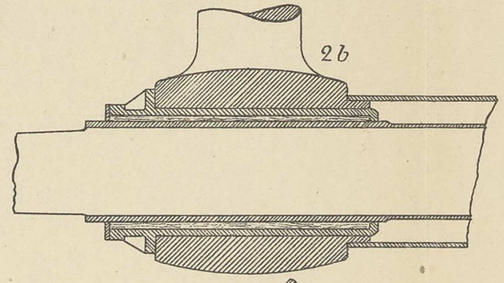
1b



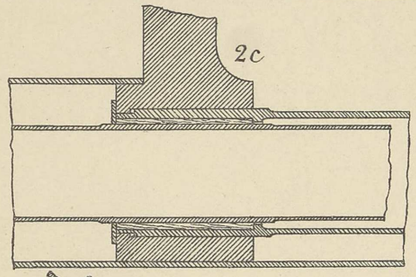
2a



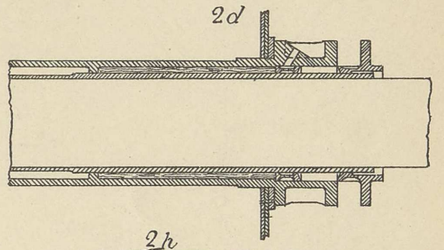
2b



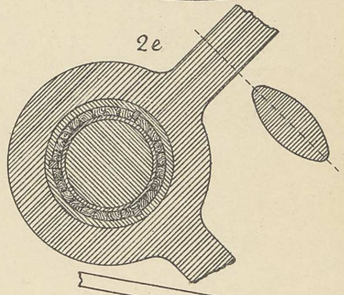
2c



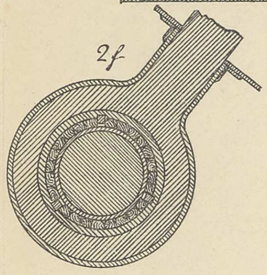
2d



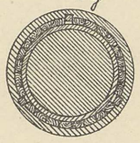
2e



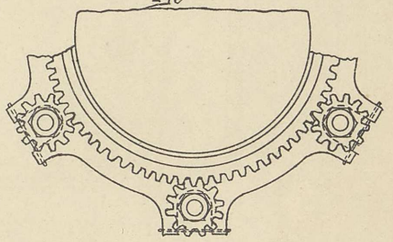
2f



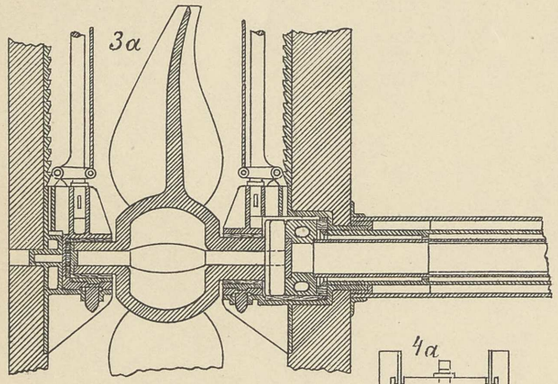
2g



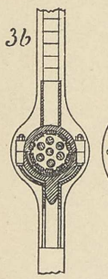
2h



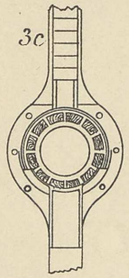
3a



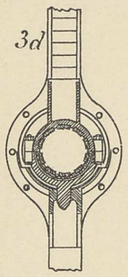
3b



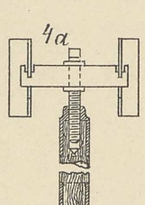
3c



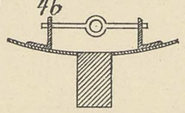
3d



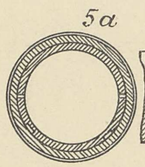
4a



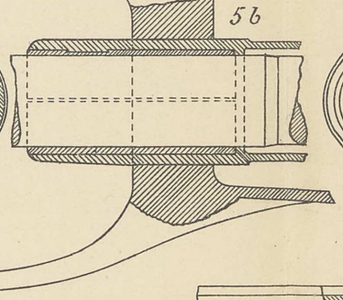
4b



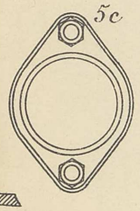
5a



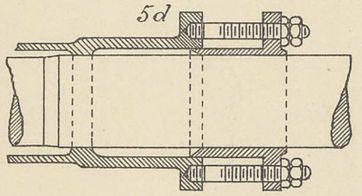
5b



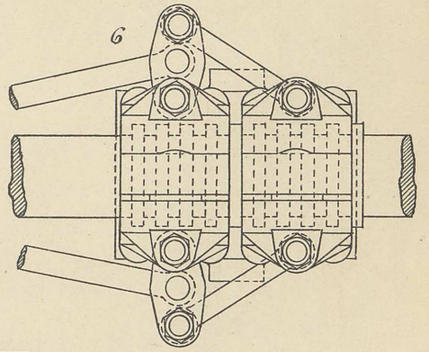
5c



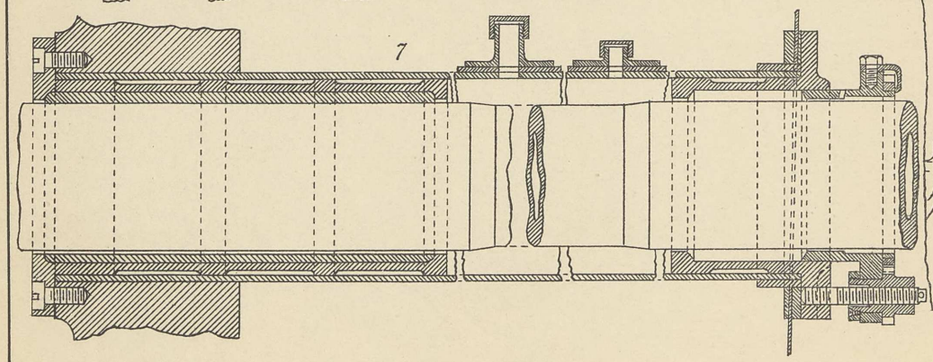
5d



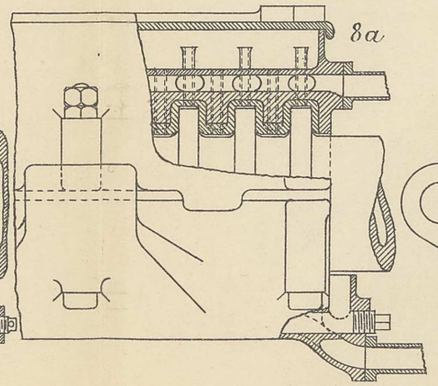
6



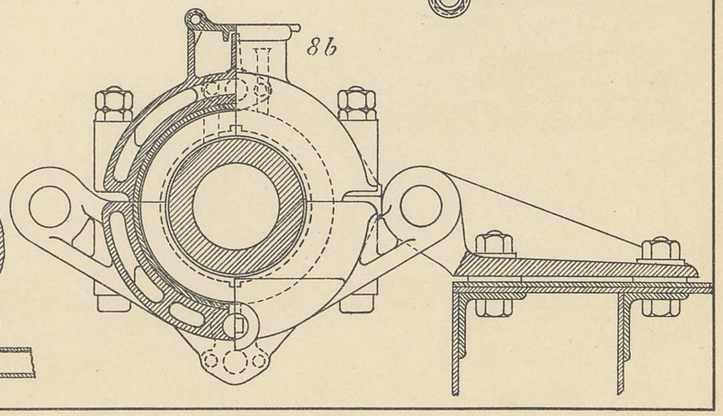
7



8a

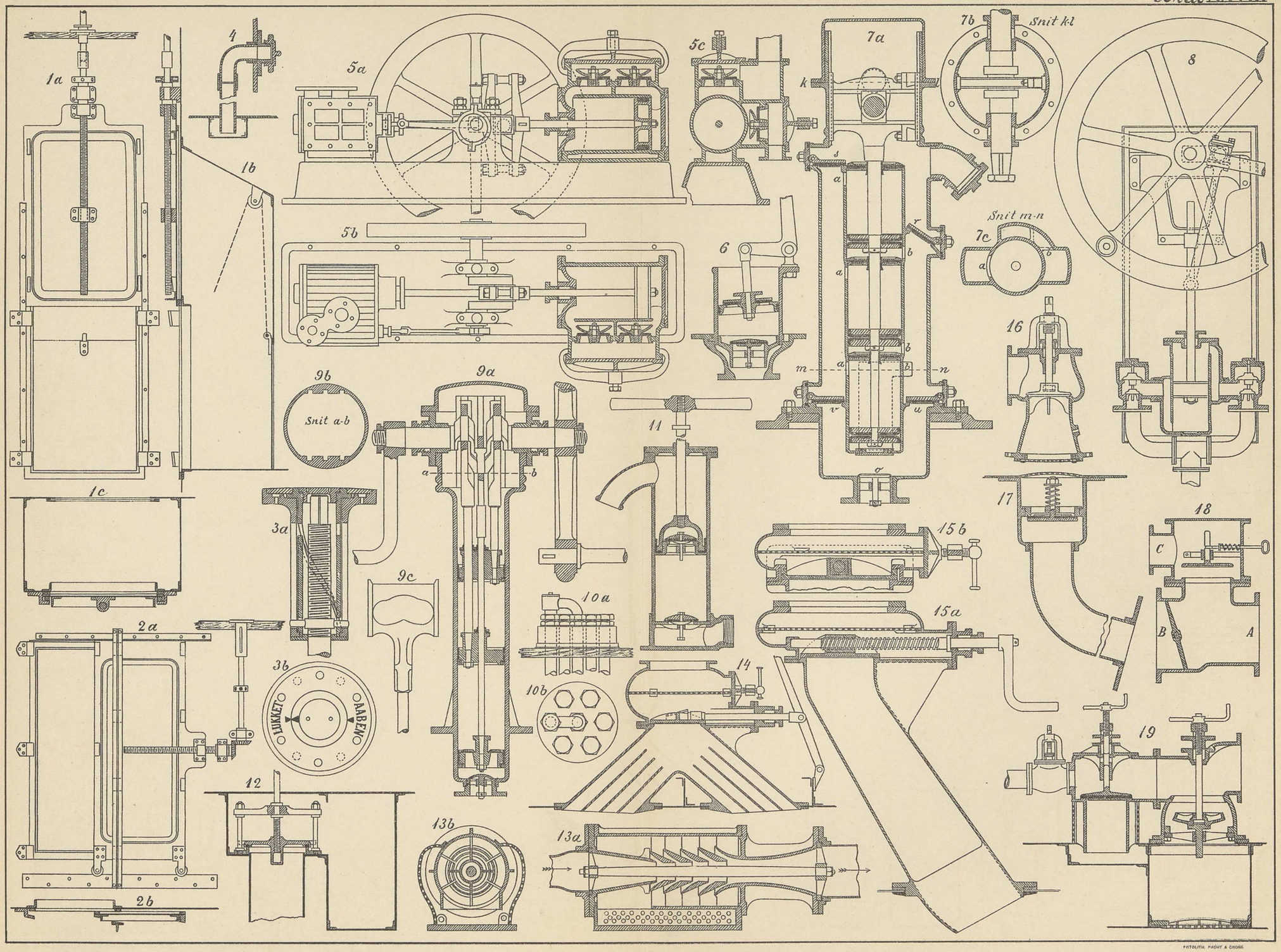


8b



FOTOLITH. PACHT & CRONE

1a
1b
1c
1d
2a
2b
Snit a-b
3
4a
4b
5a
5b
6a
6b
6c
6d
6e
7a
7b
8a
8b
9a
9b
10a
10b
11
12
13
14a
14b
15
16a
16b
17
18a
18b
19a
19b
20
21a
21b
21c
21d
22a
22b
23a
23b



FOTOLITH. PAGHT & CRONE

1a

1b

1c

2c

2d

2e

2a

2b

FOTOLITH. PACHT & CRONE

1a

1b

1c

2a

2b

FOTOLITH. PACHT & CRONE

1a

1b

1c

1d

1e

2b

2a

FOTOLITH. PACHT & CROBE

1a

1b

1c

1d

1e

2

3a

3b

4a

4b

4c

5

6a

6b

7a

7b

8

9a

9b

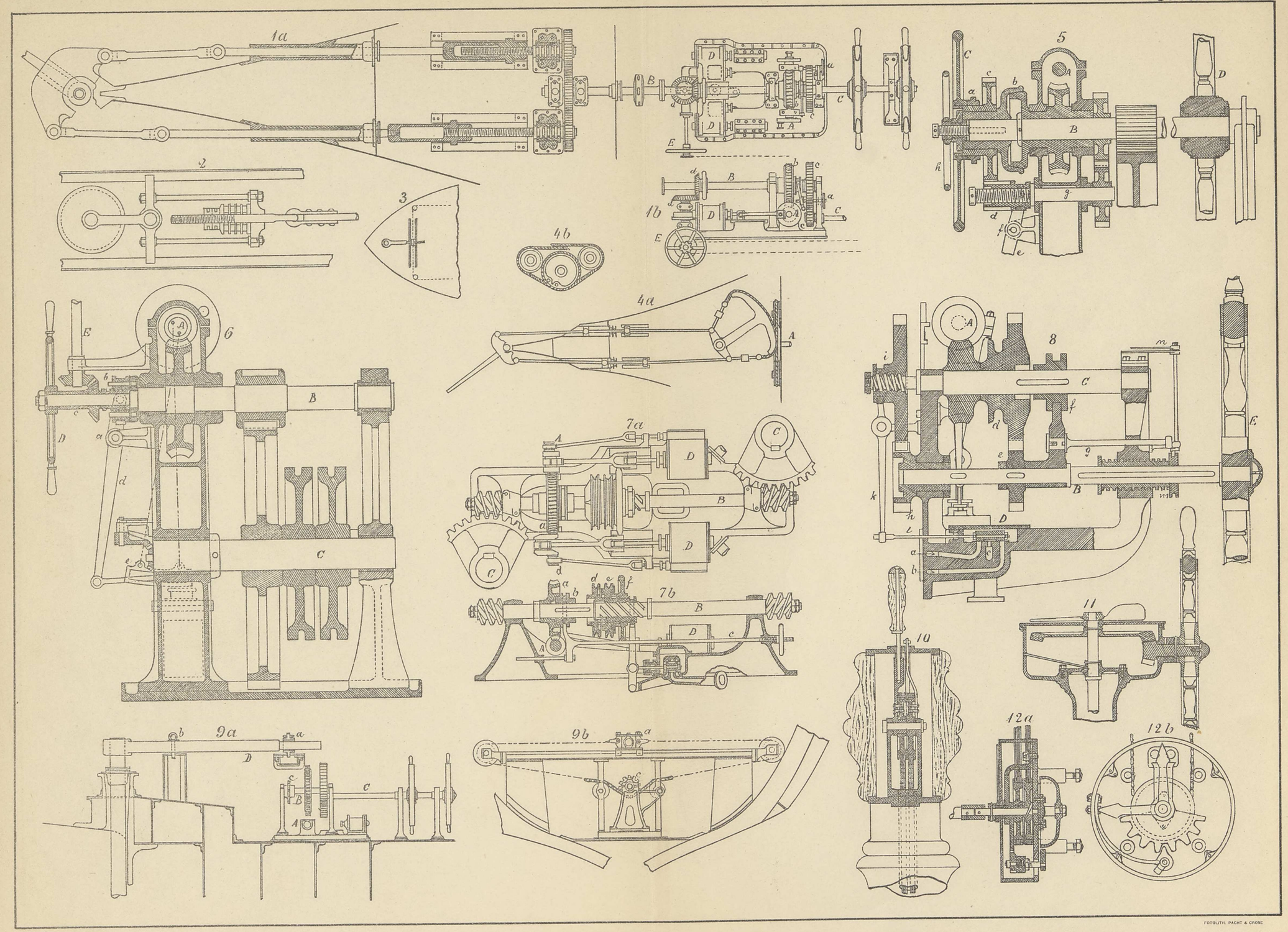
10

11a

11b

11c

FOTOLITH. PACHT & CRONE



FOTOLITH. PACHT & CRONE

1

3

4

Snit a–b

2a

2b

D

5a

5b

6a

6b

B

Snit A–B

Snit C–D

Snit E–F

7

8

9

10a

10b

11a

11b

11c

12

13a

13b

14a

14b

FOTOLITH. PACHT & CRONI.

1

2

3a

3b

3c

3d

3e
Snit mn

3f

4a

4b

4c

4d

5a

5b

6a

6b

7a

7b

7c

7d

8

FOTOLITH. PACHT & CRONE

DANMARKS TEKNISKE BIBLIOTEK
m 00709 7832 Tekst
300004041007