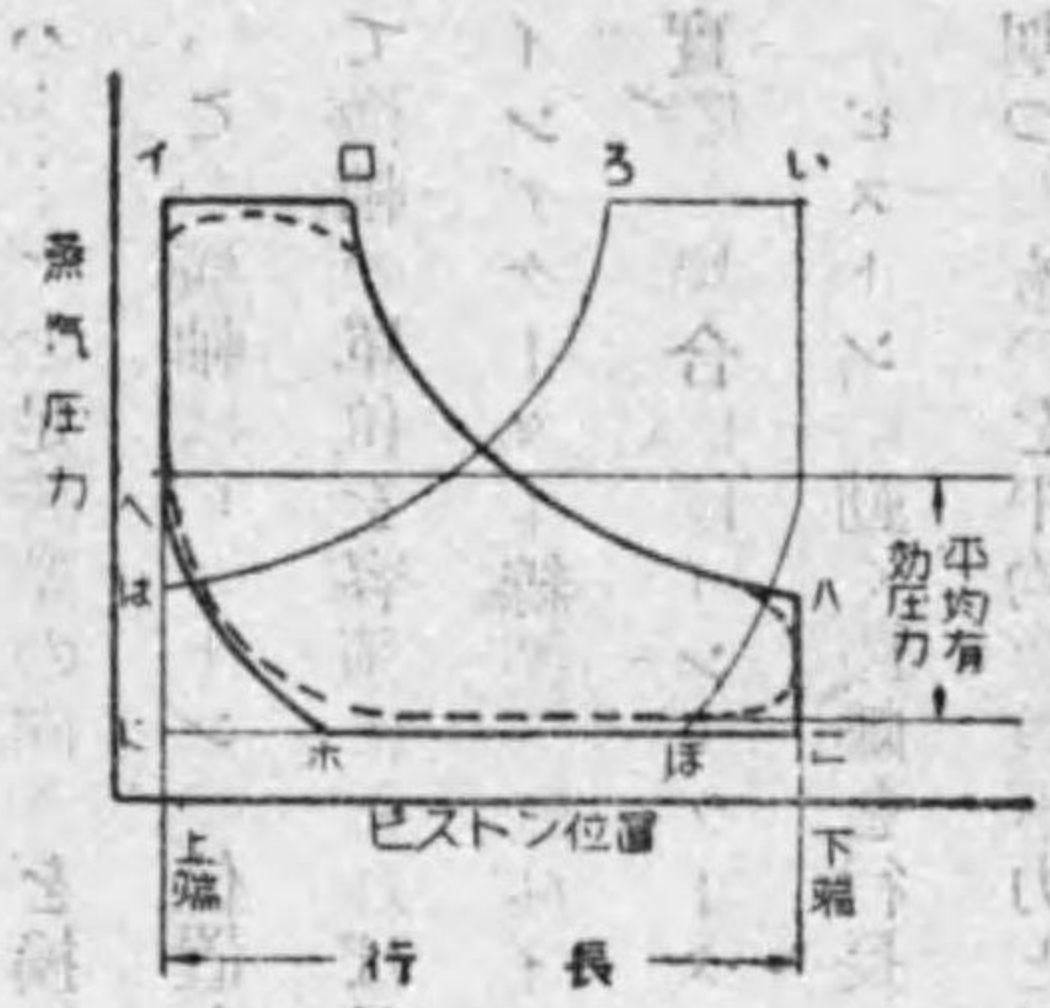


1.ピストン 2.ピストン桿 3.連桿 4.十字頭 5.滑座
6.クランク軸 7.蒸汽孔 8.排汽孔 9.汽門弁 10.弁桿
11.前進用偏心桿 12.後進用偏心桿 13.偏心軸

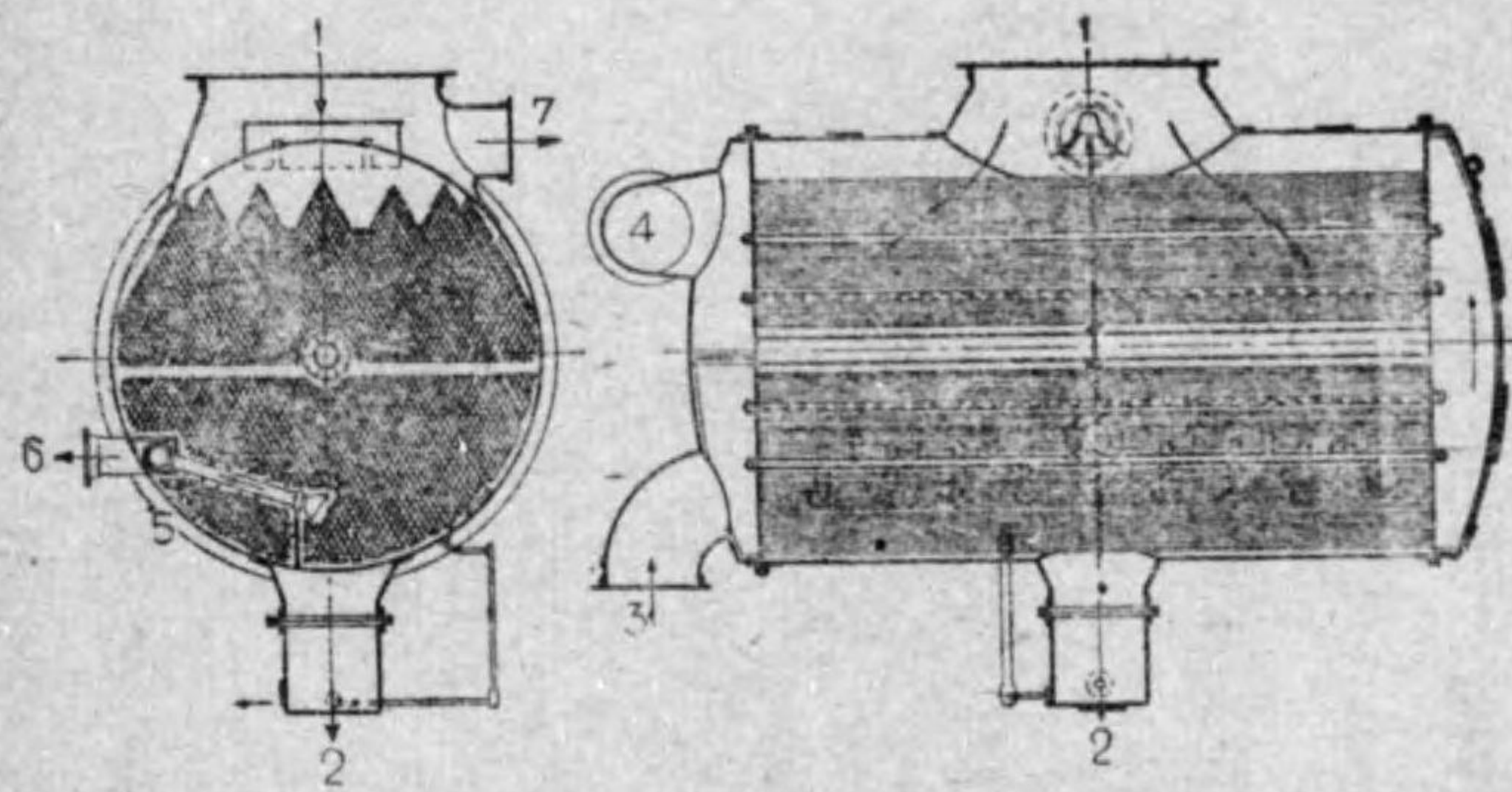
第六十二圖 往復蒸氣機關

往復蒸氣機關は前世紀に於て原動機として陸用及船用に全盛を極めたがその後蒸氣タービンとゼル機関の發達により現在では機關車用、小型船舶用に限られる。しかし構造が堅牢で負荷の急劇な變動に適應し、逆轉が容易で始動回轉力が大きいと云ふ特徴がある。構造を略圖で示すと第六十二圖の如く蒸氣は



第六十三圖

罐より蒸氣瓣を経て汽門弁の中に入りピストンが上端に到つた時汽門弁が蒸氣孔を開き汽筒内に入る。随つてピストンは下に押し下げられ逆にピストンの下側は排汽孔に通じ筒内の蒸氣を排出する、ピストンが下端に達すると下側に蒸氣が入り上側は排汽孔に通じる。やうになる。汽門弁は偏心器、偏心棒などを通じクランク軸により驅動せられ、ピストンの運動に呼應して適當に蒸氣孔を開閉する装置となつてゐる。又前進及び後進用偏心棒の位置を換へることにより前進或は後進回轉をさせることが出来る。ピストンの各位置に於ける汽筒内の蒸氣壓力をピストンの上側に就いて圖示すれば第六十三圖の(イ)ロハニホヘ)の如くなる。蒸氣は上端(イ)の壓力で汽筒内に入り(ロ)に於て汽門弁は蒸氣孔を開き供給がなくなり(ロヘ)の間は蒸氣が膨脹してピストンを下に押し下げ壓力は降り下端(ハ)に達する。此處で汽筒内の蒸氣は排汽孔と連り筒内の壓力は復水器の眞



1 廢汽入口 2 復水出口 3 冷却水出口 4 冷却水出口
5 空氣吸出管 6 空氣出口 7 真空解除用口

第百六十四圖 復水器

この馬力はインヂケーター線圖から求むるものであるから特に圖示馬力と稱せられ IHP なる符號で表はされる。但しこれは汽筒内に生じる馬力を示すのでその中からピストン、迂り瓣、軸承などの摩擦の爲に損失する動力を差引いたものが外部の仕事をするのであり、これを制動馬力と稱し BHP を以て表はされる。

IHP に對する BHP の割合を機械效率と云ひ、八五乃至九五% 程度のものである。

第百六十三圖の面積は仕事の量を表はす故排汽壓力は出来るだけ低い方が同量の蒸氣に對して馬力を餘計出すことが出来る。この目的の爲

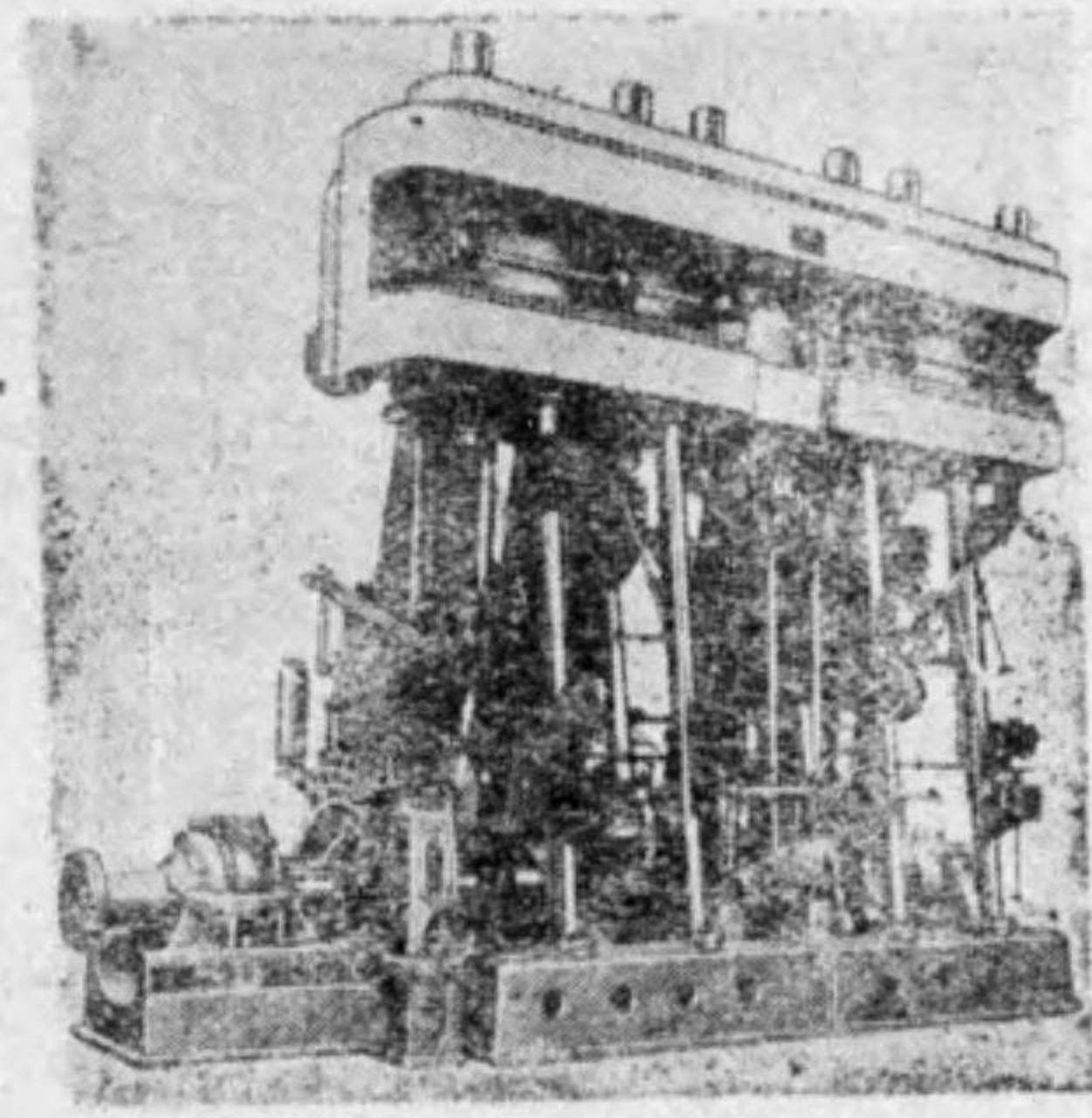
空 (ニ) と等しくなる。(ニーホ) の間排汽を續け上端に到る手前 (ホ) に於て排汽孔が閉ぢ残溜蒸氣は壓縮され (ホー) の如く壓力が昇る、これはピストンの衝擊を緩和する爲である。斯くしてピストンは再び上端に達し一サイクルを終る。ピストンの下側は (イロハ……) の足袋型の向きを換へた (いろは……) の如くなる。

この横軸はピストンの位置を示すのであるが同時に筒内の容積を示すことになる。随つて横軸の單位を容積にとれば足袋型の面積は一回轉になした仕事の量を表はす。この圖をインヂケーター線圖と云ひインヂケーターにより機關の運轉中に畫かせることが出来る。實際の場合にはインヂケーター線圖はイロハ等の各點で尖らず點線の如く丸味を帯びる。ピストンの動く距離を行長と云ひ、インヂケーター線圖の面積を行長に相當する長さで割つたものを平均有效壓力と云ふ。

今汽筒斷面積を A 平方糎、行長を L 米、平均有效壓力を每平方糎 P₁ 砵、毎分回轉數を N とすれば一馬力は毎秒七五砵・米の仕事であるからピストンの上下兩側を合せて機關の馬力は次の如くなる。

$$IHP = \frac{2P_1LAN}{60 \times 75}$$

に復水器を用ひる。復水器の構造は第百六十四圖の如く多數の細管の中に冷却水を通し、これに排汽を當て凝結せしめ真空を作るのである。冷却水は海水を用ひ専用の唧筒により送水する。



第百六十五圖 レンツ機關

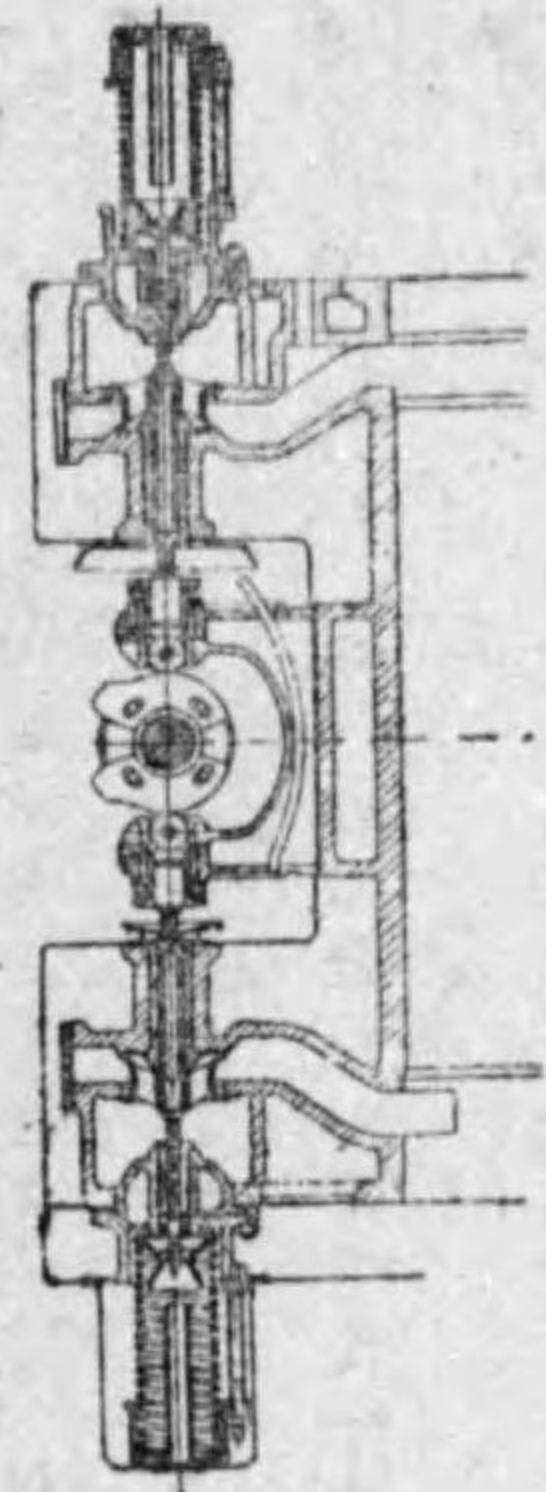
一個の汽筒により蒸氣を罐の壓力から復水器の真空まで膨脹させるには汽筒の寸法を非常に大きくしなければならぬので、これを幾つかの汽筒に分け、第一の汽筒から出た蒸氣を更に第二の汽筒に入れ更に第三と云ふ具合に膨脹させる。第一汽筒で膨脹した蒸氣が第二の汽筒に入るのであるから汽筒の直径は第一より第二、第二より第三と段々大きくしなければならぬ。高

壓、中壓、低壓と三個の汽筒に分けた三段膨脹機關及び高壓と低壓を各二個宛有する複二段膨脹機關が現在最も多く製作せられてゐる。大なるものは四段膨脹のものもあつたがそ

の程度のものにはタービンの方が適當してゐるので現在は製作されぬ。

蒸氣の壓力が低くなるとその容積が非常に大きくなるので第百六十三圖からも考へられる通り蒸氣機關では充分膨脹し切れず（ハ）に於て蒸氣は未だ利用され得るエネルギーを有し乍ら排汽されてしまふ。この排汽の有するエネルギーを更にタービンに依り有効に働かせる方法があり、これを排汽タービンと稱する。

第百六十六圖 レンツ機關ゴベット瓣



蒸氣機關の動作瓣は概ね第百六十二圖の如きD型か或はピストン型の亡り瓣であるがこの代りに第百六十六圖に示すゴベット瓣と稱するものがある。斯かる瓣を用ひると瓣の摩擦面がなく潤滑油が不用となり高温蒸氣の使用が可能で機關の効率も高くなる。又瓣の開閉はディーゼル機關の動瓣機構の如くカムを用ひ開閉が迅速に行はれる。レンツ機關と稱するのがこの一種で最近盛んに用ひられてゐる。

往復蒸氣機關は馬力の大なるものではタービンに、小なるものではディーゼル機關に壓倒されてゐたが、それに對抗する幾多の改良が考案され且我國に於ては液體燃料の不足からディーゼル機關の使用に不便を感じるので、最近再び勢ひを盛返して來た觀がある。殊に前述の如く負荷の劇變に適應し且始動回轉力の大なる特徴を有する故、劇しい前進及び後進を頻繁に繰返さなければならぬやうな任務の船には馬力の大小に拘らず往復蒸氣機關が適してゐる。

第四章 蒸氣タービン

蒸氣タービンは蒸氣をノズル（噴孔）より噴出させ、それを車軸の周圍に植付けた翼に吹き付け車軸を回轉せしむるものである。即ち往復蒸氣機關は蒸氣の壓力を利用して仕事に換へるのであるが、蒸氣タービンは蒸氣の持つ熱エネルギーを速度の形に換へてから或は換へつゝある際にこれを利用するものである。

現在船用タービンとして使用せられてゐるものは次の如く分けることが出来る。

一、衝動タービン

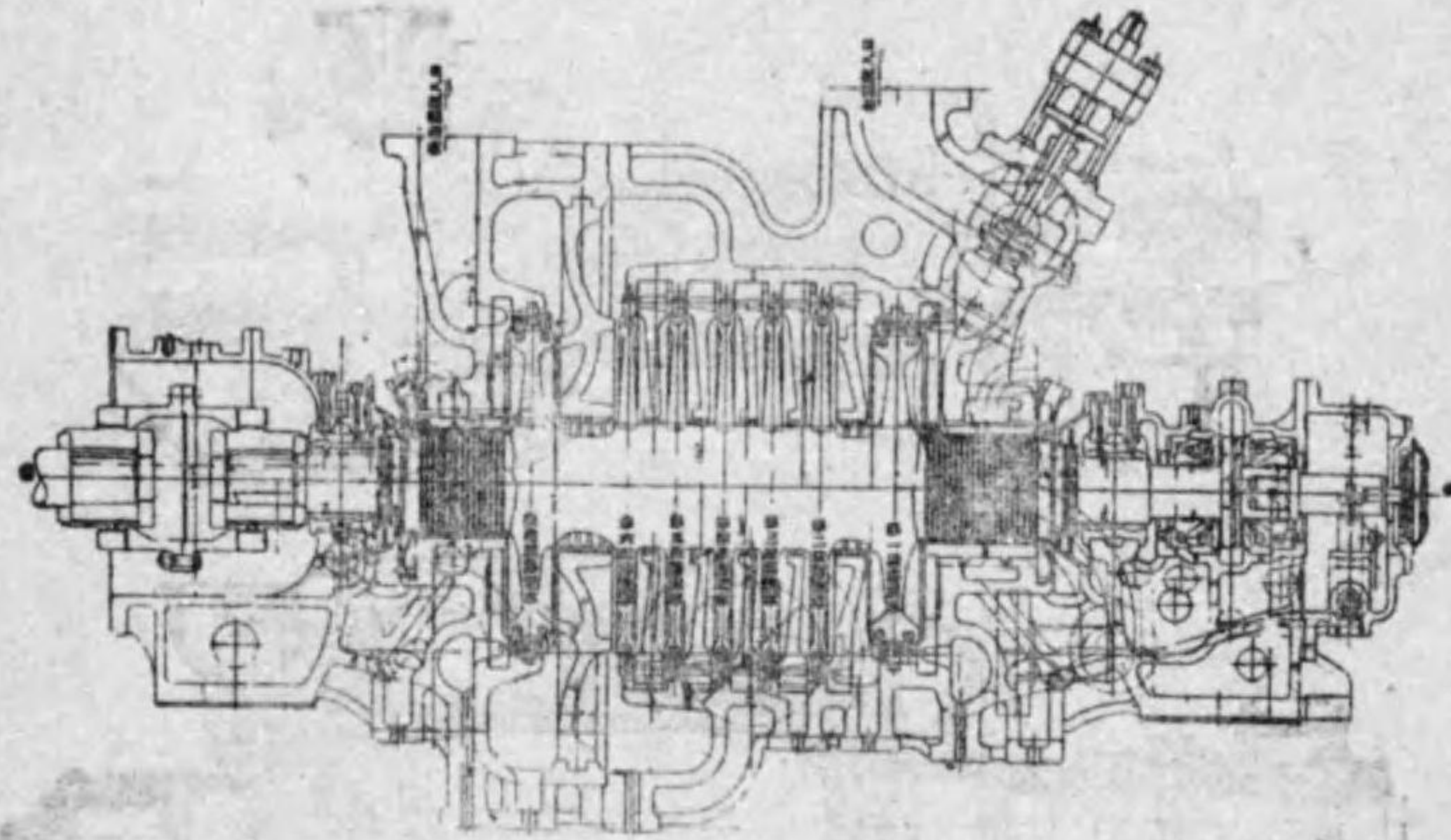
速度複式タービン

壓力複式タービン

二、反動タービン

三、混式タービン

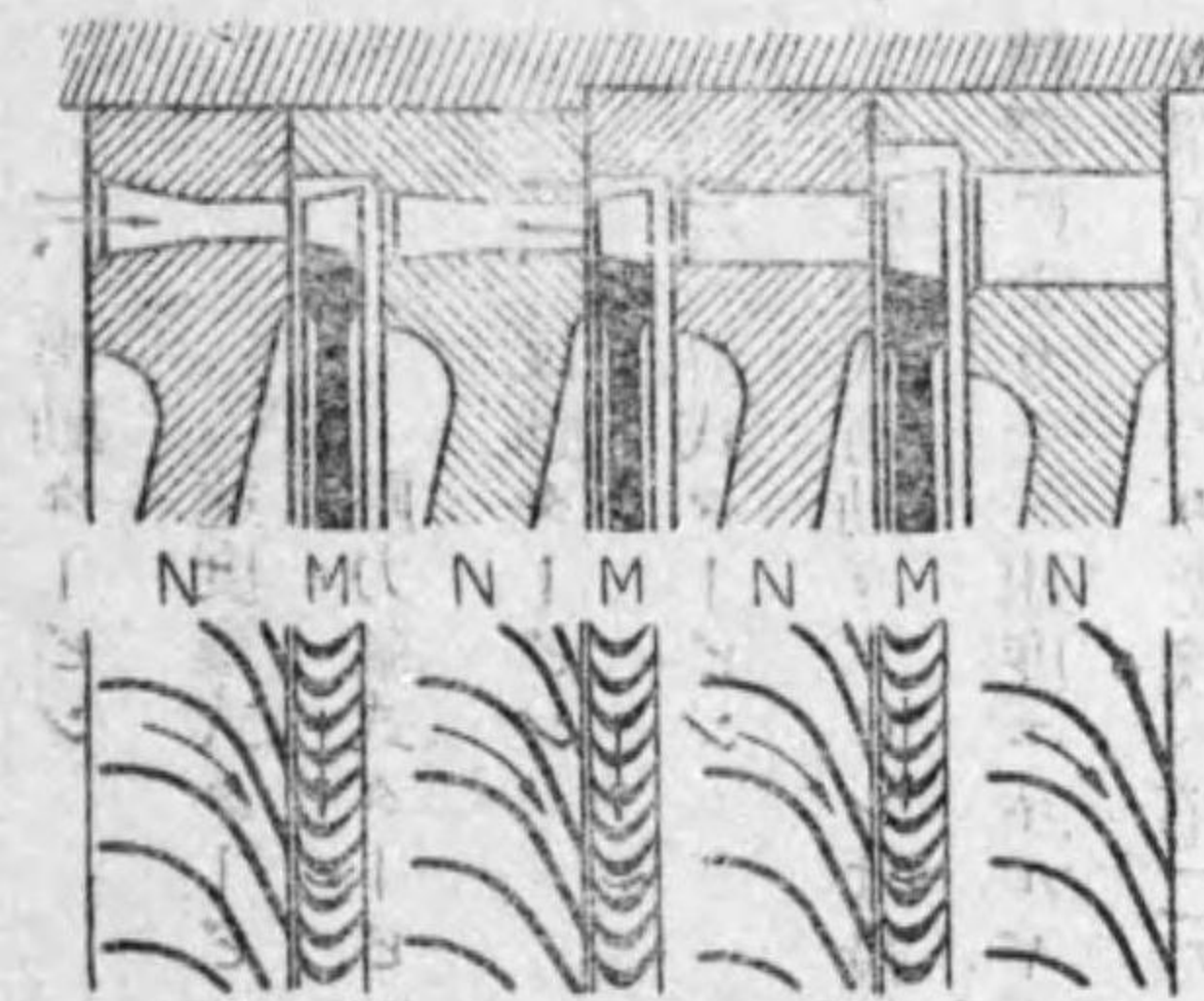
速度複式衝動タービンは最初ノズルにより蒸氣を最後の壓力まで膨脹させて第一の回轉翼によりその速度エネルギーの一部を仕事に換へ然る後蒸氣は車室に固定された翼により單に方向のみを換へ第二の回轉翼中で残りの速度エネルギーの一部を仕事に換へ、斯くして最初膨脹により生じた速度エネルギーを二段乃至數段に分けて消化するものである。最初ノズルにより膨脹した蒸氣の速度は毎秒數百米に達し最高の效率を得るためには翼の周速度は蒸氣速度に對して或る比率を保たねばならぬ故車軸に著しく高速回轉をなさしめねばならぬが、段數の多い程翼の周速度、即ち車軸の回轉速度を適當に低くすることが出来る。



第169圖 船用高圧タービン組立圖

ルにより幾段かに分けて膨脹させる故段数を多くすれば各ノzzle中の膨脹による蒸氣速度も小さく回転数を高くしなくとも高い効率を得ることが出来る。ラトール及びシエリー・タービンがこの型に屬し高壓を用ひる中型、大型のタービンの主要部分は殆どこの型によつてゐる。

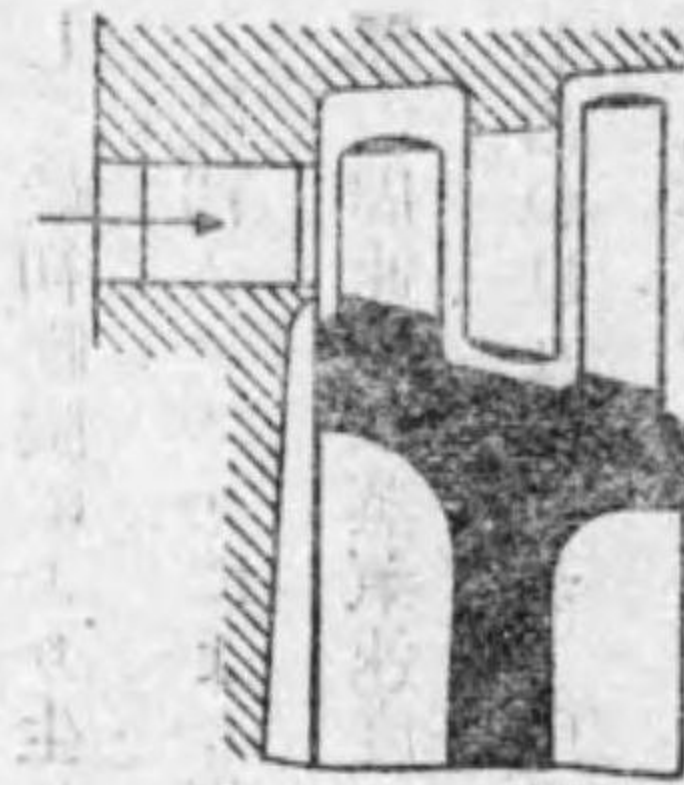
第百六十九圖は二、〇〇〇馬力の船用高壓タービンの断面圖で、第一段落及び後進段落にカーチスを、第一段落以後はツェリーを用ひた例である。衝動タービンでは蒸氣の膨脹はノzzleの中に於てのみ行はれるのに對し反動タービンでは回転翼の中に於ても膨脹が行はれ、その反動と衝動とを併せて作用させるものである。第百七十圖は



第168圖 圧力複式衝動タービン
Nノズル M回転羽根

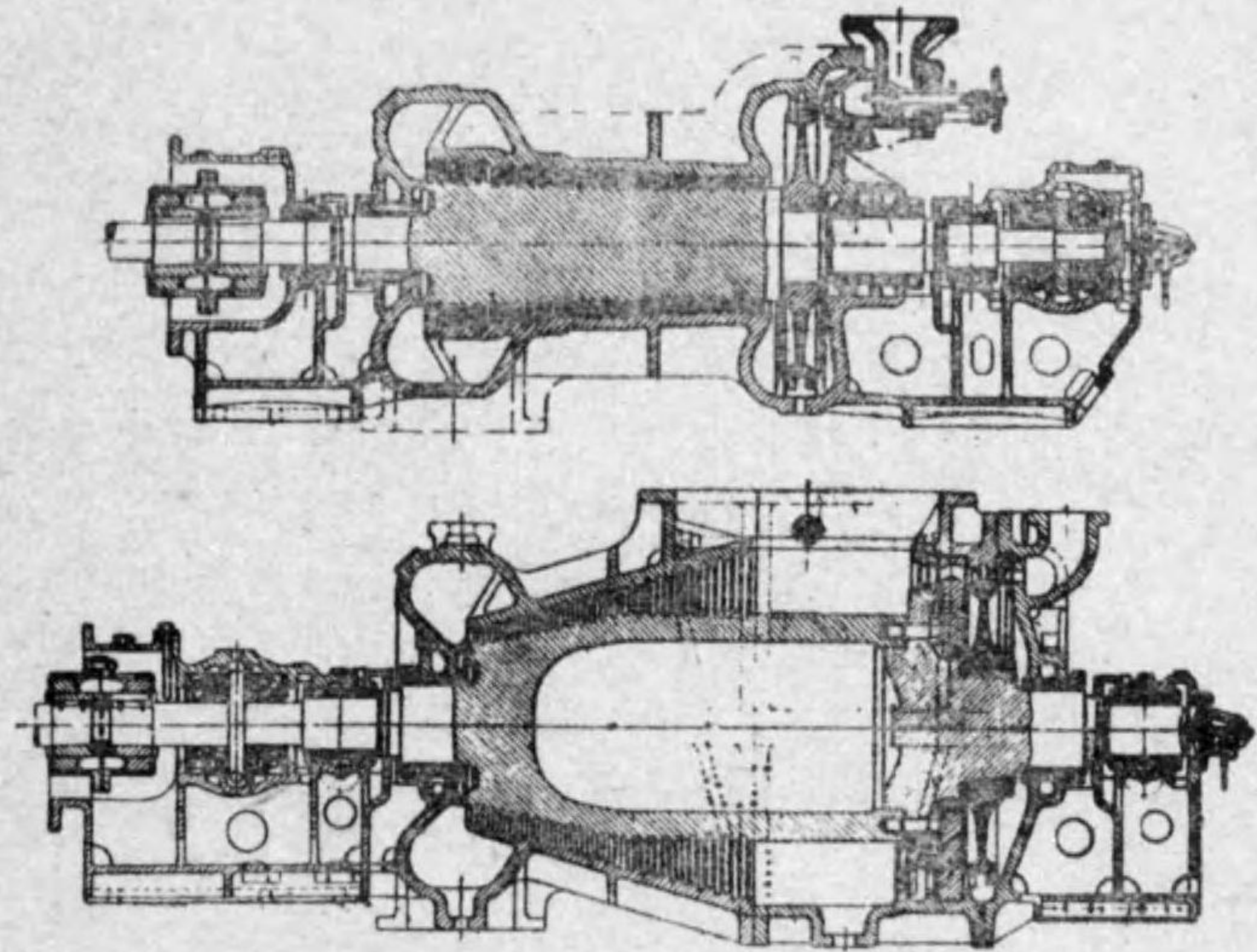
部分の断面を示すもので、之は二個の回転翼を備へた例である。カーチス・タービンはこれのみにて大きな馬力を出すには不適當で多くは壓力複式衝動タービン或は反動タービンの最初に用ひ壓力を大きく落し以後の段数を減ずる爲か或は船用の後進タービンとして用ひられてゐる。

壓力複式衝動タービンは第百六十八圖の如く各回転翼の間に固定したノzzleを配し蒸氣を各ノzzle

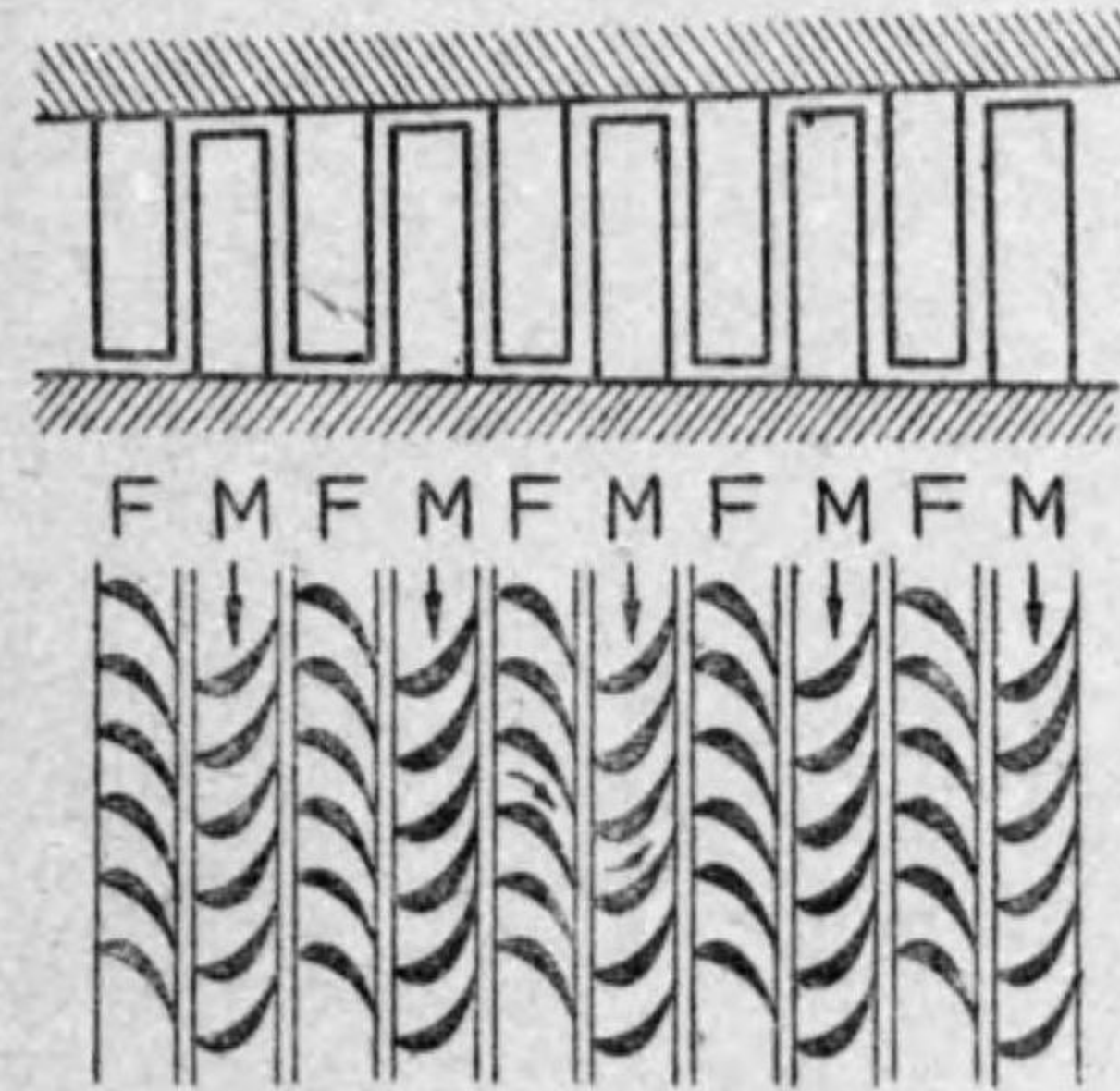


第百六十七圖 速度複式衝動タービン
N.ノzzle, M.回転羽根, F.固定羽根 (案内羽根)

カーチス・タービンと稱するものがこの型を代表するもので第百六十七圖はそのノzzleと羽根の



第170圖 パーソンズタービン



F 固定羽根 M 回轉羽根

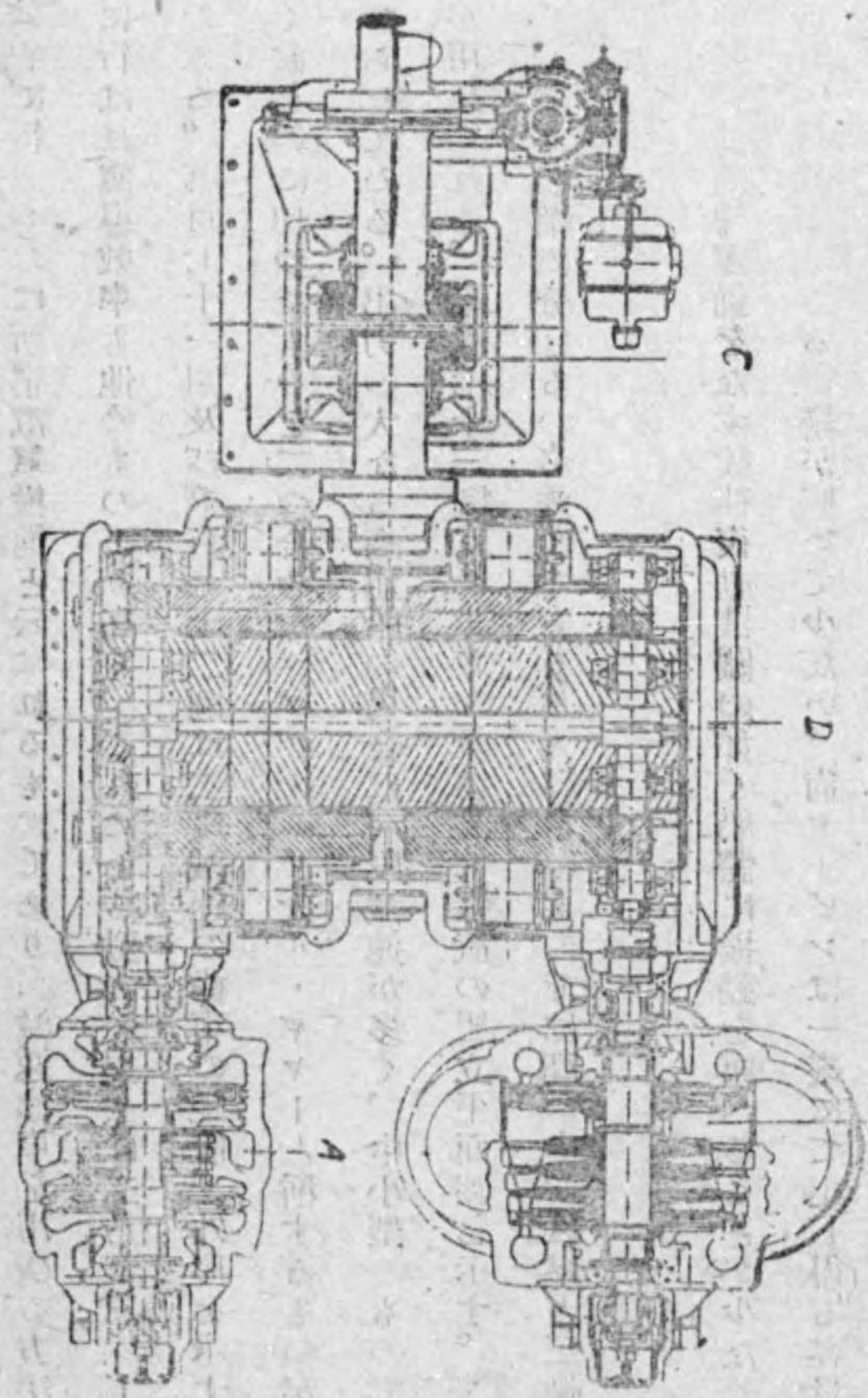
構造の一例を示す。これは船用低圧用にパーソンズタービンを用いたもので、パーソンズタービンは反動タービンの代表的なもので回轉翼と固定翼は同型をなし回轉翼に働く衝動及び反

動力は相半ばするやうになつてゐる。蒸氣の體積は低壓部になるに隨ひ急劇に増加する故圖に見らるゝ如く翼の長さを増すと共に軸車及び車室の徑を増して通過面積を大きくしなければならぬ。

混式タービンとは以上の衝動及び反動タービンを適宜組合せたものでカーチス・パーソンズ(第百七十圖参照)、カーチス・ツェリー(或はラトロー)(第百六十七圖参照)、ツェリー(或はラトロー)・パーソンズなどが現在最も多く用ひられてゐる。

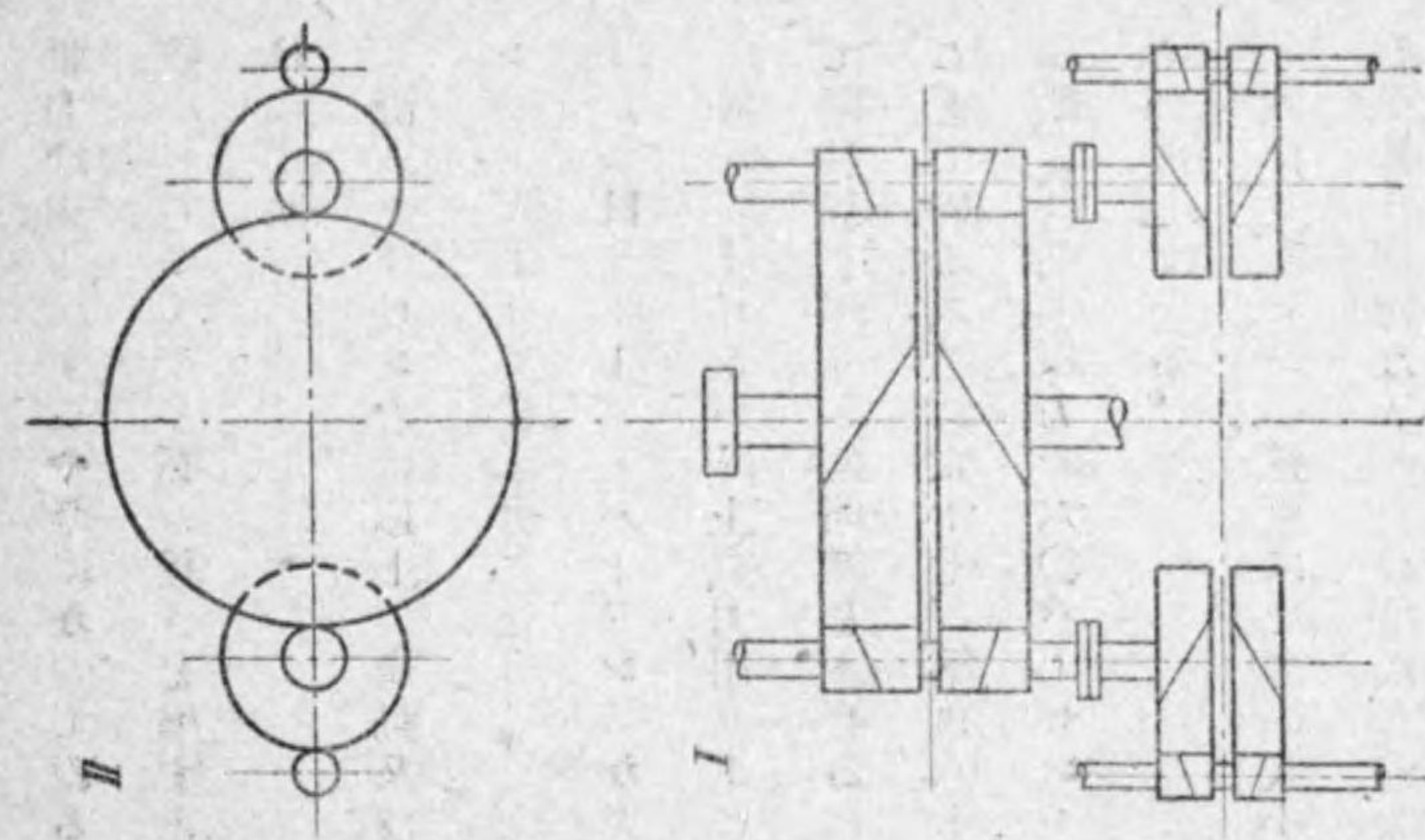
船用タービンが陸上動力用タービンと特に相異なる點はその構造上翼の方向は一定にして同じ翼を用ひて逆回轉をさせることが出来ぬため後進専用の翼を別に裝備せねばならぬことである(第百六十七、第百六十八圖参照)。後進は出入港時に用ひるのみであるから商船では前進馬力の六〇パーセント程度にし効率に幾分犠牲にしても段數の少ない小型のものにしてゐる。

次にタービンの速度は出力の大小、蒸氣壓力などによつても異なるが高い効率を保つ爲に毎分數千回轉なさしめねばならぬのが普通であるのに對し船の推進器は毎分一〇〇回轉前

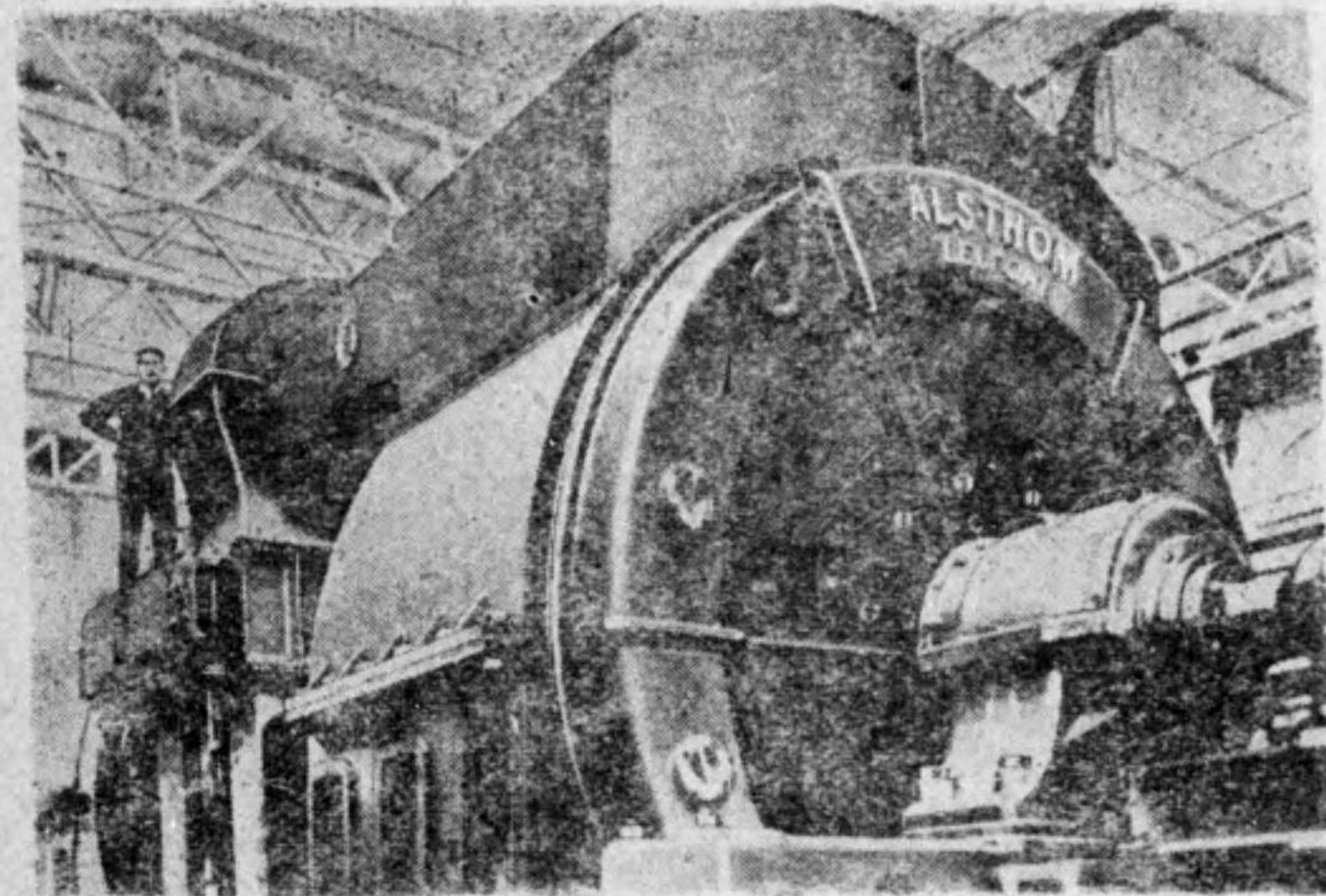


第七十三圖 タービン及び減速装置組立圖

後に於て用ふる場合に最も高い効率を得られる故そこに甚だしい回転速度の差があり、減速齒車を用ふるか或は電氣的に減速する装置を用ひなければならぬ。



第七十一圖 二段減速齒車の装置



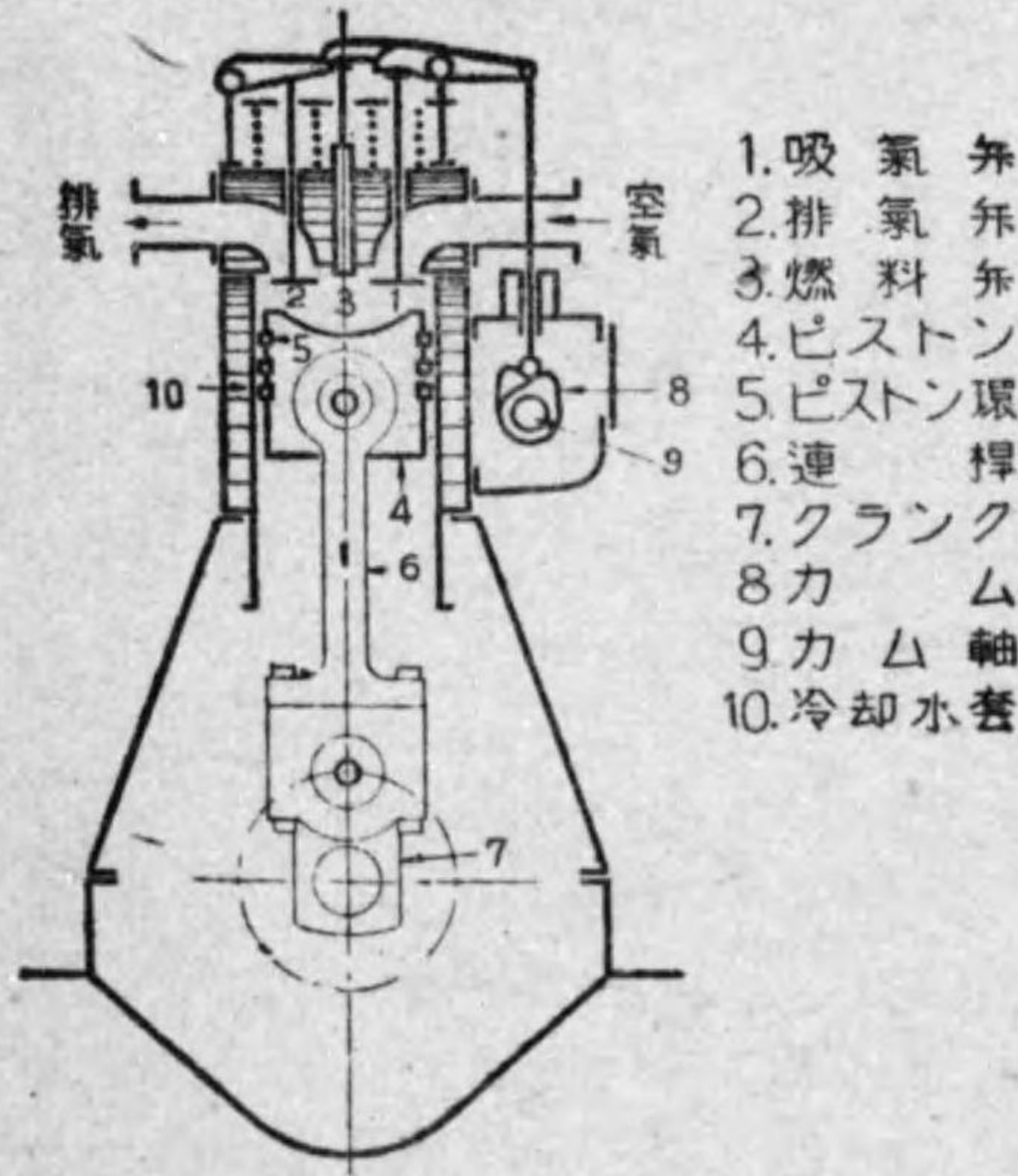
第七十二圖 その外形

電氣的に行ふものは所謂電氣推進と云はれるものであり、減速齒車を用ひる方法は最も一般に行はれ傳導效率も他のものより高く、これによる動力の損失は二乃至三パーセント程度である。第百七十一圖及び第百七十二圖は二段減速の齒車の配置と外形を示すが斯くの如く齒を斜に切つたものを二つ合せたダブル・ヘリカル・ギヤと稱するものが最も良く用ひられてゐる。出力の大なる高速船の場合は一段減速が多く、中小型のものでは二段減速が用ひられる。第百七十三圖はタービン及び減速装置の組立平面圖を示す。タービンは高壓低壓と二軸に分けるのが普通であるが大容量のものでは高、中、低壓と三軸になる場合もある。

タービンは回轉運動をなす故往復動機關の如く船體に振動を與へることが少なく且摺動部分が無い爲に磨耗による修繕が極めて少ない。尙タービンは一臺にて出し得る容量大であり、數萬馬力のものも珍らしくなく、大型或は高速船用原動機としては獨歩の地位を有するものである。

第五章 ディーゼル機關

ディーゼル機關は氣筒の内部で空氣を壓縮し其處へ重油を噴射し自動的に燃燒せしめるもので内燃機關の一種である。これに四サイクル式と二サイクル式とある。第百七十四圖は

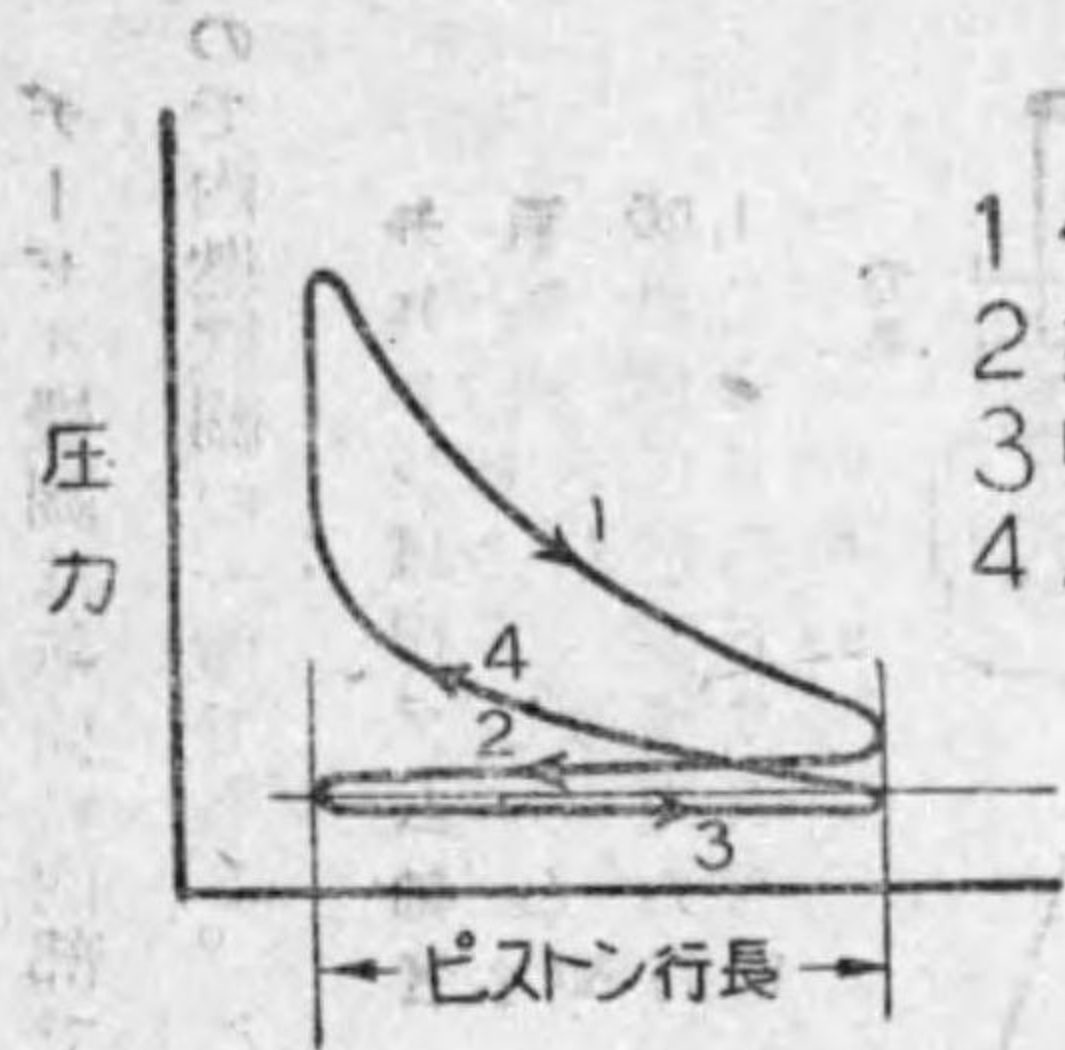


第百七十四圖 四サイクル機關

四サイクル機關の構造を示す略圖で吸氣瓣が開いてピストンが下に降り空氣を吸ひ込む。之を吸入行程と云ひピストンが下端に到つて吸氣瓣を閉ぢピストンが上昇するに隨ひ内部の空氣は壓縮される。これを壓縮行程と云ふ。この場合壓縮する仕事は熱に變りピストンが上端に到る頃は非常に温度が高くなりそこで燃料瓣

を開き重油を唧筒により高い圧力を加へ噴孔を通して霧の如く噴射すると忽ち發火爆發してその燃焼瓦斯の勢ひでピストンが下に下げられクランク軸に回轉を與へる。これを作用行程と云ふ。ピストンが下端に到れば排氣瓣が開き

- 1 作用行程
- 2 排氣行程
- 3 吸入行程
- 4 壓縮行程

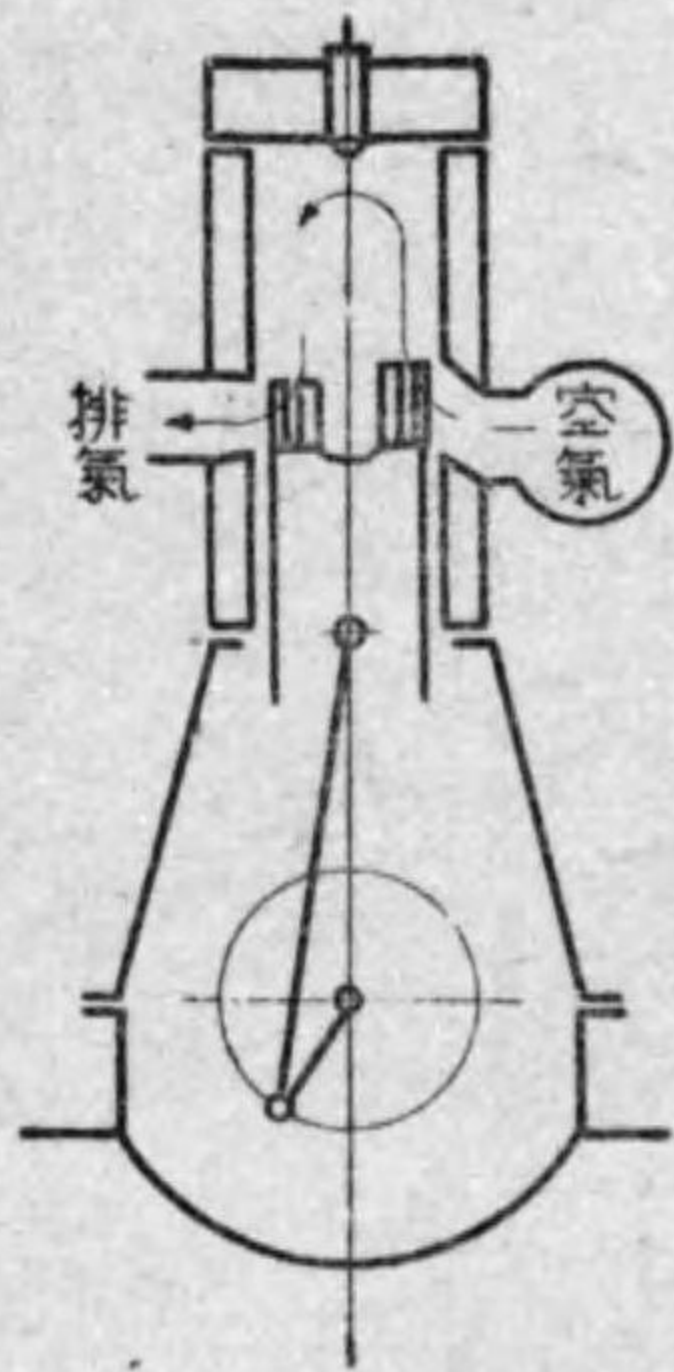


第百七十五圖 四サイクル機関のインヂケーター線圖

行程と云ふ。ピストンが下端に到れば排氣瓣が開き、これを排氣行程と云ふ。斯くして一サイクルを終り再び吸氣瓣を開き空気を吸入する。このやうに四つの行程（ストローク）により一サイクルを完了する故四サイクル又は四行程機関と稱する。四サイクル機関のインヂケーター線圖は第百七十五圖の如くなり、作用行程と壓縮行程との間の面積が氣筒内に於て爆發瓦斯が爲した仕事の量で排氣行程と吸入行程との間の面積は外部から加へられた仕事で結局8の字の上の部分から下の部分を引き去つたものがこの氣筒が行つた正味の仕事となる。次に二サイクル機関は第百七十六圖の如き

構造にてピストンが下端に到ると氣筒壁にある空氣孔及排氣孔が開き空氣孔より進入する空氣に依り燃焼瓦斯を排氣孔より放逐し氣筒内を新鮮な空氣で満たしピストンの上昇に依り壓縮を行ひ上端に於て燃料を噴射して爆發せしめる。斯くの如く二行程により一サイクルを完了する故、二サイクル機関或は二行程機関と稱する。以上は何れもピストンの上側のみで燃料を噴射するもので單動四サイクル或は單動二サイクル機関と呼ばれる。これに對し往復蒸氣機關の如くピストンの上下兩側に於て燃料を爆發せしめる複動機関がある。

第百七十六圖 二サイクル機関

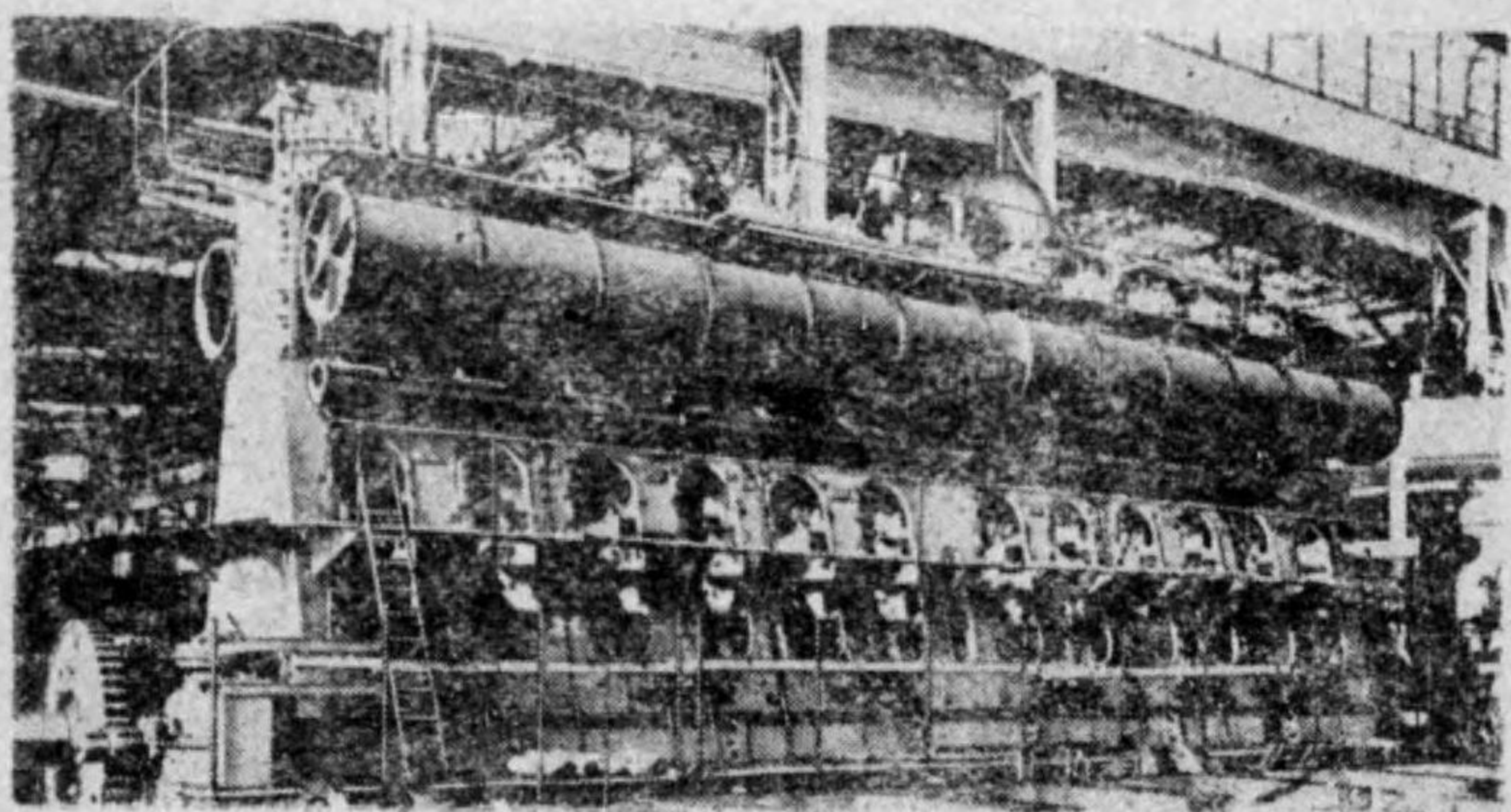
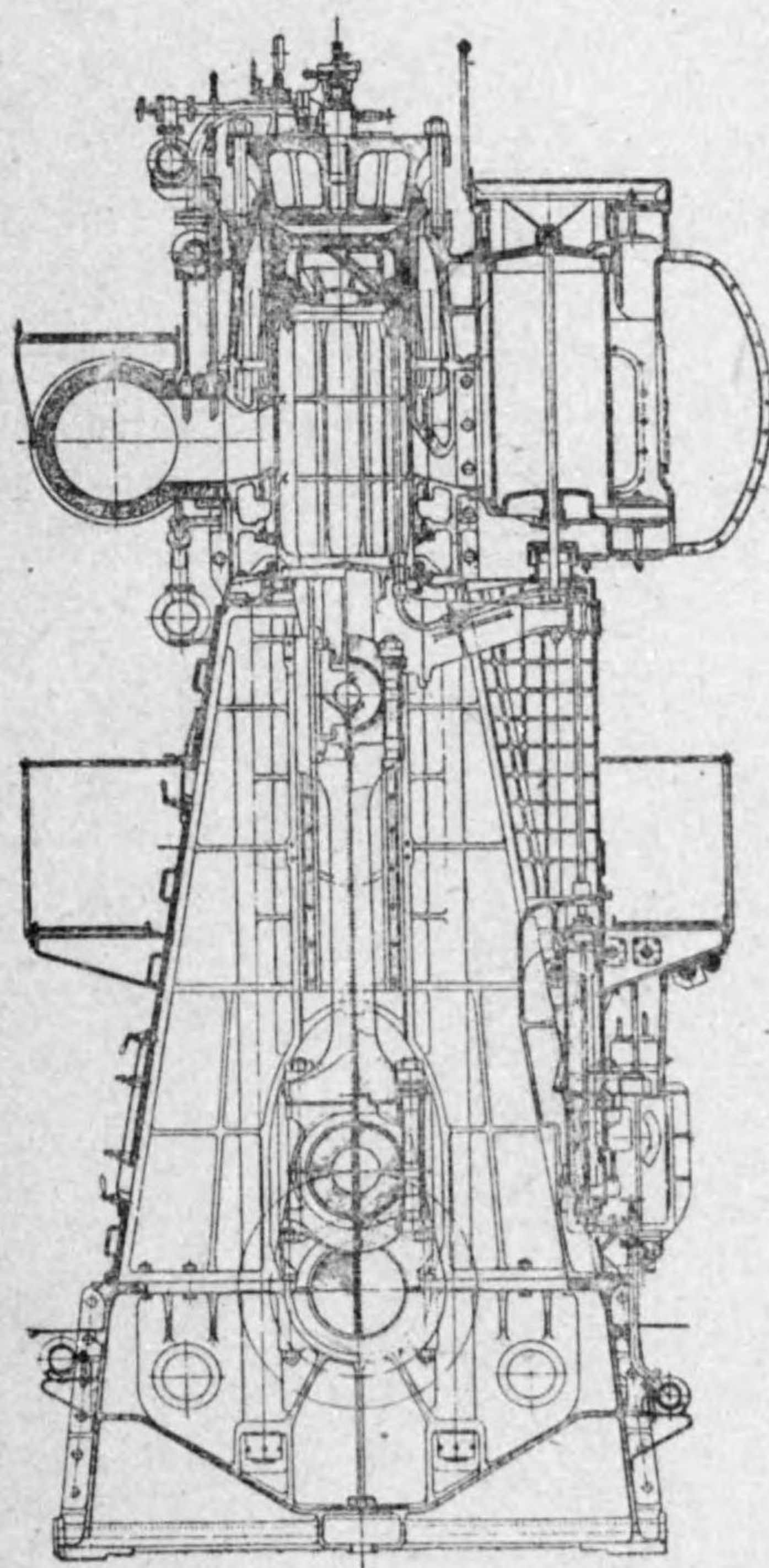


複動は單動に比し構造は複雑となるが出力はその二倍となり大馬力のものに適する。四サイクル單働は小型或は高速の機關に適し、四サイクル複動は構造複雑なる爲に現在では殆んど製作されず二サイクル單働は構造比較的簡單で且出力も大きく出来るので中、大型のものとして現在最も多く使はれてゐる。二サイクル複動は最も大きな馬力を出し得るので特に出力の大なることを必要とする場合はこれに依らな

ければならぬ。

ディーゼル機関は多くの気筒を一軸に連ねて一臺の機関とし各気筒の往復運動による不均衡な力を釣合せるが出力の大なる時は気筒の數も多くなる。多くは四気筒乃至一二気筒で

第七十七圖 單動二サイクルMS型ディーゼル機関組立断面圖



第七十八圖

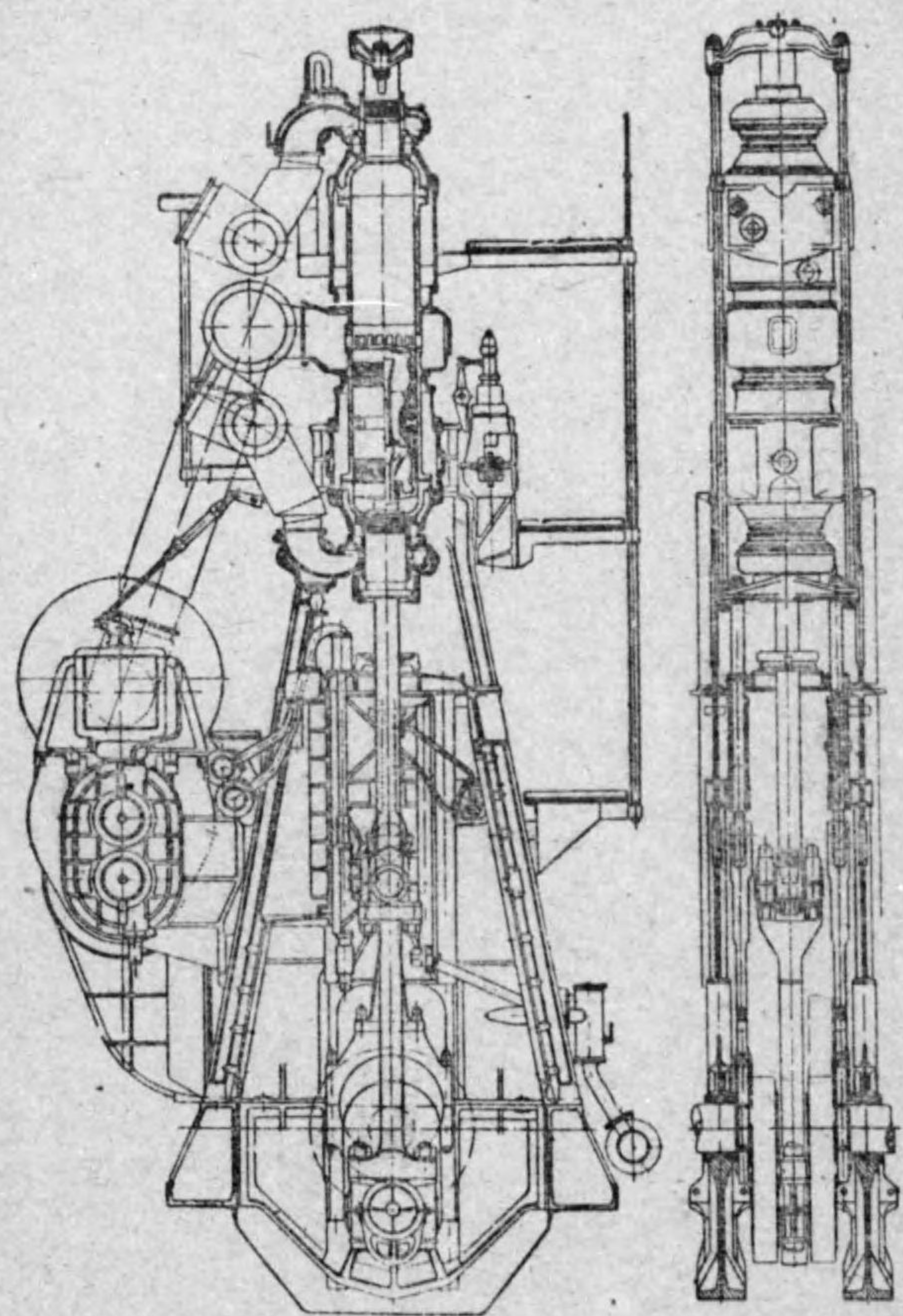
あり、一臺の機関による出力の限度は一萬馬力強となつてゐる。第七十八圖は和蘭機船オランエの主機であるがスルツァー社製で單衝二行程一二気筒を以て一二、五〇〇馬力を出し同船に裝備した三臺中の一臺であり、この型としては最大のものである。

ディーゼル機関では気筒内の最高温度攝氏約一、五〇〇度に達すると考へられ、蒸氣タービンの蒸氣温度最高攝氏五〇〇度に比し甚だしく高く、斯くの如く作業物質の温度の高いことは原動機の熱効率を高める所以であるが、又一方その熱の爲に気筒壁が熱せられ潤滑油を燃燒固着せしめる故気筒壁の周圍に冷却水を送つて熱を奪ひ気筒壁の温度をある程度以

下に保たねばならぬ。尙一氣筒當りの出力が大きくなると氣筒壁ばかりでなくピストンに對しても別に冷却の方法を講ずる必要がある。氣筒壁の冷却には海水或は清水を用ひ、ピストンの冷却には清水或は潤滑油を用ひる。この冷却用の唧筒は小型機關では潤滑油唧筒と共に機關に直結驅動されるが、獨立の唧筒を別に備へる場合が多い。

吸氣瓣、排氣瓣、燃料瓣などを開閉するにはカム（第七十四圖参照）に依り、カムはクランク軸より齒車或は鎖車により驅動され各氣筒毎に適當な時機に開閉するやうに設計され、始動、停止、前進、後進、速力の變化等は操縦ハンドルによりこのカムの位置を換へ速かに行ふことが出来る。各氣筒に尙始動瓣と稱するものがあり、始動に當りこれより氣筒内に壓縮空氣を送り機關を動かし機關の速力が増し、燃料の爆發が出来る程度になつた時燃料と切り換へる。この爲にディーゼル船に於ては空氣壓縮機と始動用空氣槽を備へなければならぬ。燃料油は機關直結の唧筒により壓縮され數百氣壓の高壓の下に噴射される。

二サイクル機關では氣筒内の排氣瓦斯を清掃する爲に空氣をおし込まねばならぬがこれ



第179圖 複動二サイクルパーマイスター機関

には機關直結の掃氣唧筒或は送風機によるものと獨立の送風機によるものとある。第一百七圖のMS機關は各氣筒毎に直結された唧筒により、第一百七十九圖のバーマイスター機關は直結の送風機によるものである。

結局ディーゼル機關は其の働きが急激な燃料の爆發による爲に、船體に與へる振動が劇しく、特に客船ではこの振動を防止する方法を考慮する必要がある、又摺動部分が多い爲にその磨耗に對して屢々修繕を施さねばならず永く建造當時の効率を維持することは難かしいと云ふやうな缺點はあるが何分船用機關としては蒸氣原動機の場合に比し蒸氣罐が不用である爲に機關部の重量、容積が甚だしく小さくなる上に熱効率が高いので燃料消費率が少ない、即ち燃料より發する熱エネルギーの幾パーセントが機關により仕事に換へられるかと云ふと、蒸氣タービンでは高温高壓蒸氣を用ひる可なり効率高きものでも二〇パーセント程度であるがディーゼル機關では三五パーセント以上に及ぶ。随つて同じ一〇、〇〇〇馬力を必要とする場合タービン船では一日重油約八〇噸を消費するに對しディーゼル船では四五噸に過ぎない。

以上の如き理由でディーゼル機關は長距離貨物船用としては最も適當した機關であるため我國に於ても最近迄數年間は船用機關として獨歩の地位を占めてゐたが重油入手の問題が懸念されるに及び最近ではその建造されるものは極めて尠ない現状である。

ウィッカーズ、ズルツァー、バーマイスター、マンなどが世界に於ける最も代表的なディーゼル機關であり、我國に於ては三菱ウィッカーズ、三菱MS、三井バーマイスター、川崎及び横濱マン等である。

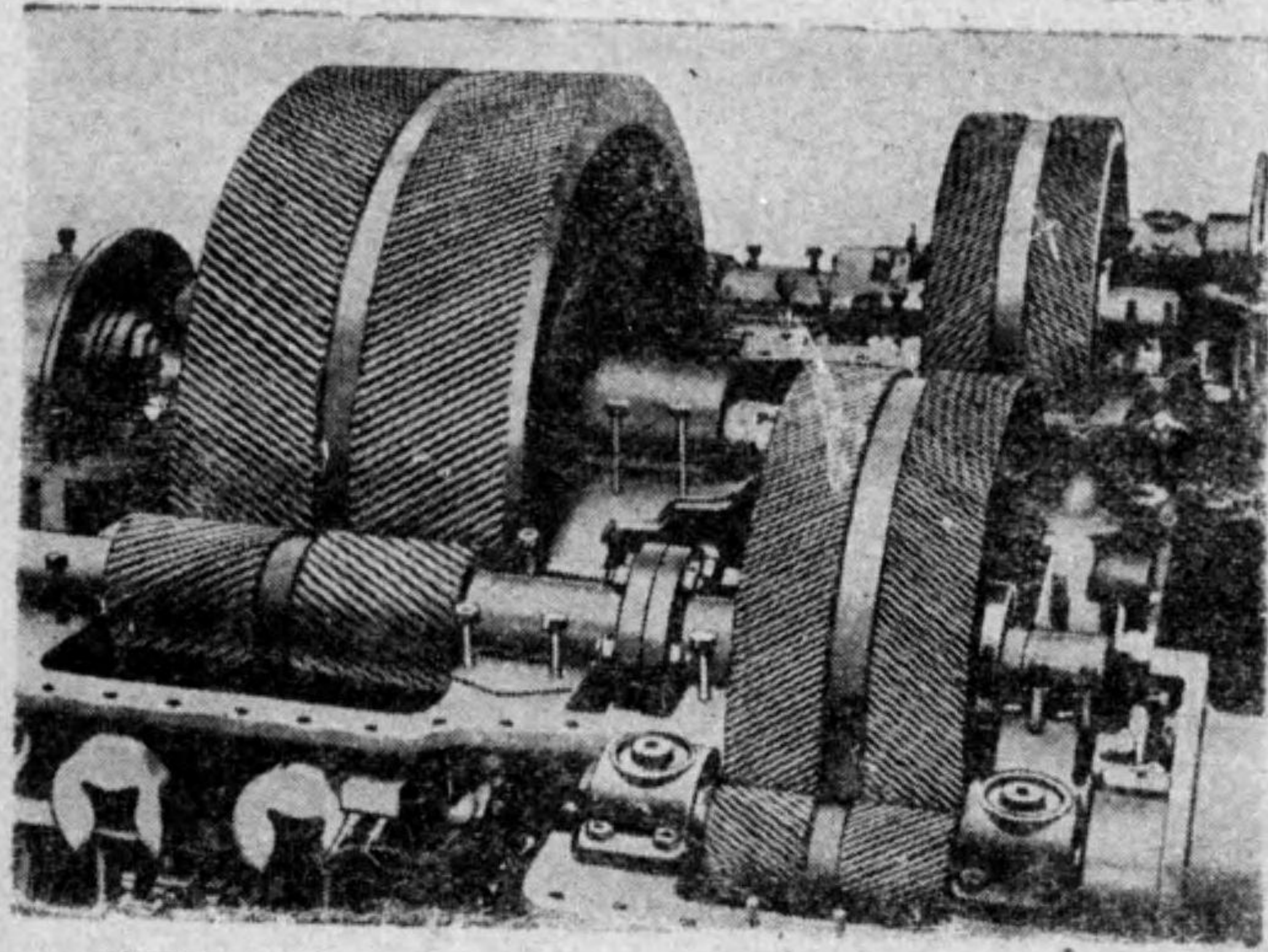
第六章 特殊動力傳達法

主機關の發生する動力を推進器に傳へるにタービンは齒車により減速し、蒸氣機關及びディーゼル機關は何れも直接推進軸系に連結するのが普通であるが、特殊な連結法としてタービンに於ては電氣推進法があり、又高速ディーゼル機關を齒車により減速する場合と、排汽タービンを主軸に連結する場合とに於ても亦それぞれ特殊な傳達裝置が用ひられる。

電氣推進法

電気推進とはタービンに直結した發電機に依り發生した電力を推進軸系に連結した電動機に與へるもので、電動機の回轉速度を推進器に都合の良いやうに撰ぶことが出来るから電氣的に減速される譯であり、この方法によれば齒車減速の場合に比し次の如き利益がある。即ち電氣的に電動機を逆轉させることが出来るので、タービン自身は逆轉させる必要がない。随つて後進タービンが不要で且後進に全力を出すことが出来る。又機關は一般に全力の時に機關の效率が最も高くなるやうに設計されるのであるが、船が速力を落して航行する時は機關の出力も全力の場合の幾割かに少くなるので效率が低下するのであるが電気推進に於て主機關及び主發電機を多數備へる時は低速航行に際し必要數の發電機を全力にて運轉する故この場合も高い效率を維持することが出来る。更に發電機は推進軸と無關係に設置出来るのでその間の中間軸を省くことが出来、且遠距離より機關の操縦が行ひ易い。

以上の如き利益はあるが齒車減速に比し設備費が高くなること、機械室が大きくなり且重量も増すこと。傳動效率が齒車減速より數パーセント低いこと、高壓による危険がある



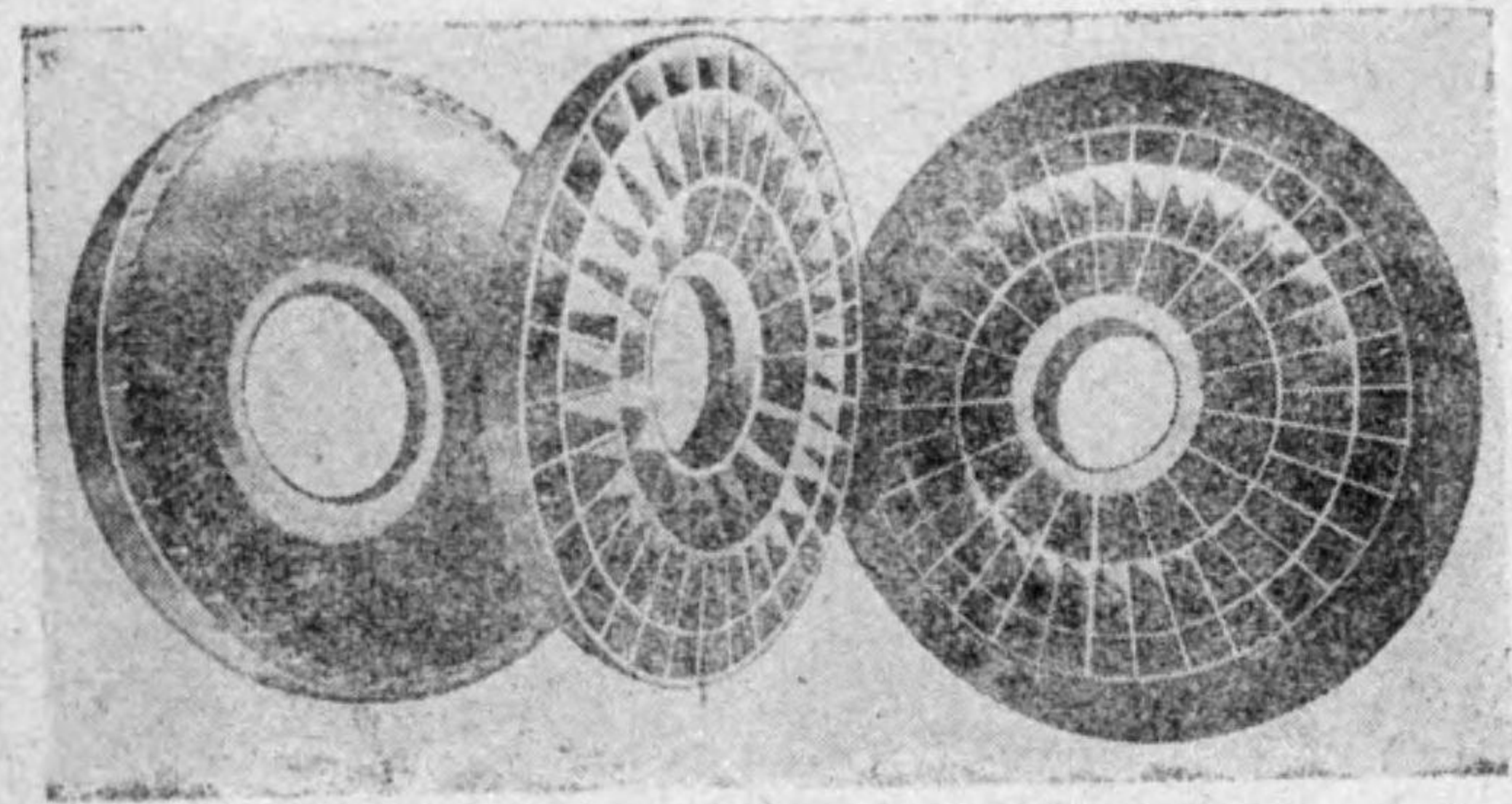
第百八十圖 ノルマンディー主電動機 (四臺中の一臺)

こと等その不利な點である。

ノルマンディー (八三、四二三噸) は
 三三、五〇〇キロワットの發電機四臺、
 五、五〇〇ボルトの電壓を用ひ、戦前東
 洋航路に就航してゐた獨乙汽船ボツダム
 (一七、五〇〇噸) は一〇、〇〇〇キロ
 ワット二臺、六、〇〇〇ボルトの電壓を
 用ひてゐる。

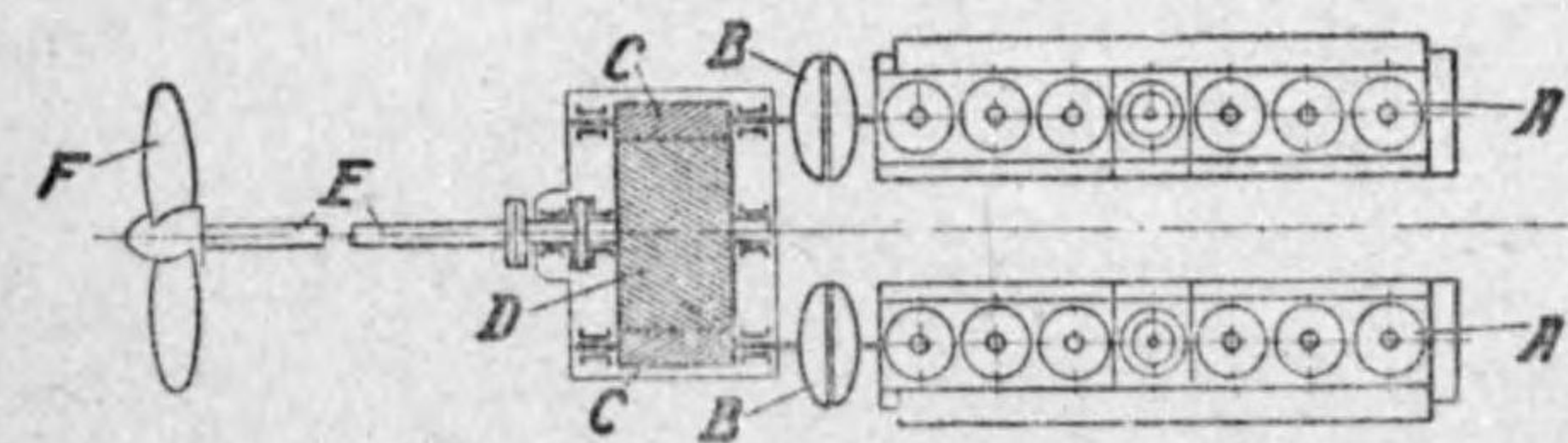
フルカン流體接手

フルカン接手は第百八十一圖の如く内
 部に羽根を有する腕型の扇車を兩方の軸
 に附して向ひ合せ内部に水又は油を入れ
 機關を運轉して一方の軸を驅動すれば内



第百八十一圖 フルカン流體接手

部の流體は羽根の間を煙の輪の如き渦運動をなし、この運動により被動側の軸に運動を傳へることが出来る。内部の水や油を排除すれば兩軸の縁が切れ推進器は静止の儘機關のみを運轉することも出来る。これをディーゼル機關に附する場合には第百八十二圖の如く機關を推進軸に直結せしめず齒車により減速すること出来る。即ちディーゼル機關の回轉力はタービンの如く一



第百八十二圖 A六筒ディーゼル機關、B フルカン接手、C子齒車、D親齒車、E軸系、F推進器

様でなく一回轉中に於て變動がある故これを齒車により減速する爲に必ず斯かる緩衝接手を仲介として齒車に加はる無理を除かねばならぬ。

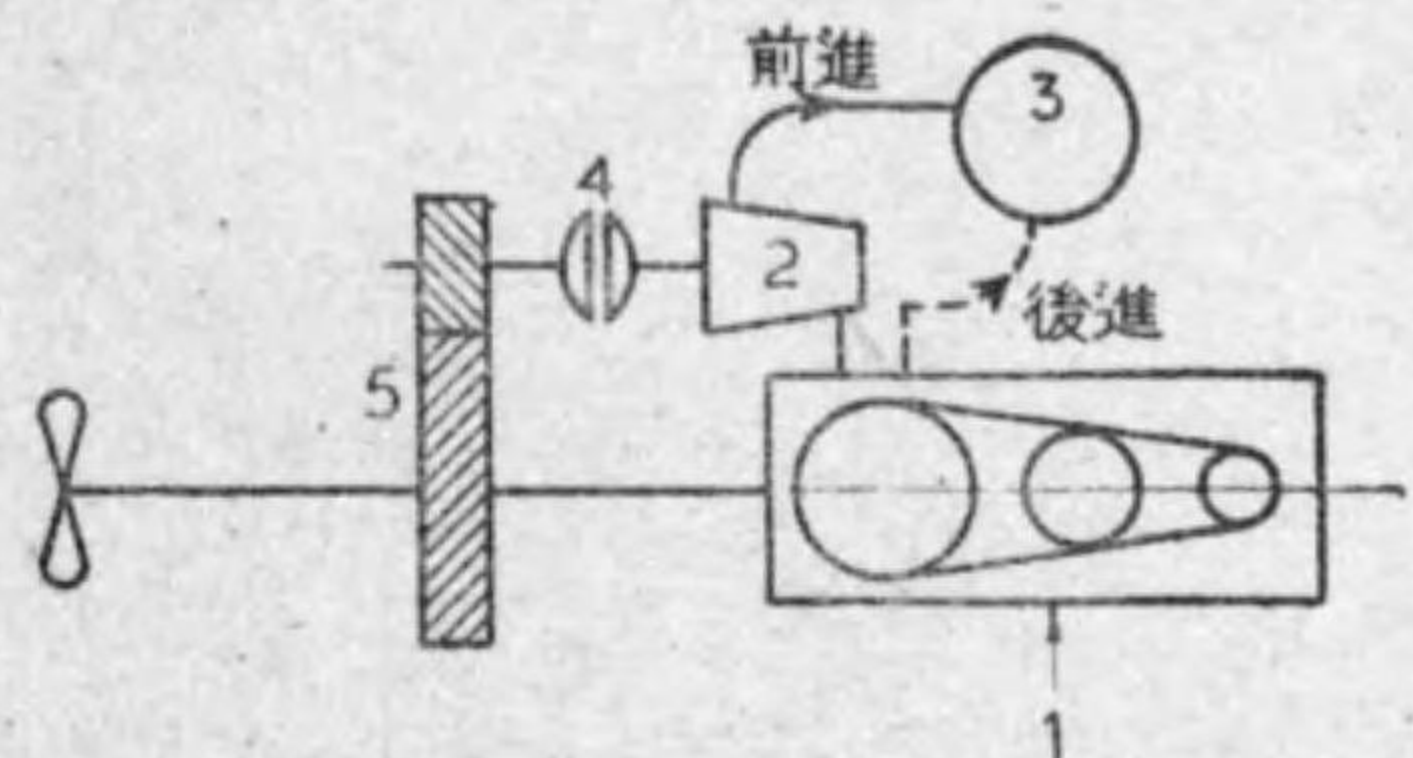
一臺の低速、大型機關の代りに二臺の高速、小型機關を減速し、機關、推進器共に高い効率の下に使用出来るがこの接手を用ふる大きな目的である。尙この方法によれば船の出入港の際には一臺を前進に他の一臺を後進に動かし接手の掛外しのみにより船を前進或は後進させ得るからその都度主機關の停止、始動を繰返す必要がない。

又ディーゼル機關の出力限度は前章で述べた如く一臺約一萬馬力であるが一軸に更に大きな馬力を必要とする時はフルカン接手により、二臺或は四臺を連結して出力を増加することも可能である。

フルカン接手は流體を媒介としてゐるが、この代りに電磁石を用ひ電磁力を媒介として運動を傳へる電磁接手と稱するものがあるが、その使用の目的は流體接手と全く同じである。

排汽タービン

現在建造さるゝ排汽タービンは一臺の蒸氣機關の排汽により一臺の排汽タービンを動か
し同一推進軸系に作動せしめるのであるが、タービンは一様な回轉力を以て高速回轉を



1. 往復蒸氣機關 2. 排汽タービン
3. 復水器 4. 緩衝接手 5. 減速齒車

第 百 八 十 三 圖

附する必要がなく、随つて後進の場合は蒸氣機關の排汽はタービンを通らず直接復水器に
到るのである。

排汽タービンに用ひる緩衝接手としては尙この外ばね或は鎖を使用するものがある。ば
ねを用ふるものはその弾性を利用して回轉力を均等にするものであるが、この接手は掛外
しが出来ぬので操縦時に於てはタービンに蒸氣を通さず空轉せしめるもの(ウエステイン
グハウス式)もあり後進タービンを備へたもの(浦賀式)もある。鎖を用ふるものは鎖と
鎖車により減速と緩衝作用をなさしめ操縦時には別に設けた摩擦接手を外してタービンを
切離すやうにしてゐる(エルシノア式)。

次に排汽タービンの動力を直接主軸に與へず一旦電氣或は熱の形となし、それを再び動
力として主軸に附加するものがある。電氣によるものは電氣推進と同様排汽タービンによ
り發電機を運轉し得たる電力を軸系中に取付けた電力機に與へ出力を加へるものである。
リンドホルメン式と稱するものに於てはこの電力を電熱とし蒸氣機關の高壓或は中壓汽筒
より排出した蒸氣を再び加熱して次の汽筒に送り効率の向上を計つてゐる。更にユータフ
エルケン蒸氣壓縮式と稱するものは高壓汽筒の排汽を排汽タービンにより運轉する壓縮機
により壓縮しその壓力と溫度を上昇せしめて中壓汽筒に送るものである。

第十一篇 結 語

以上十篇にて造船の理論、技術の一端を紹介したに過ぎない。

如何なる荒天に遭遇してもビクともしない船體強度を保ち、更に進んで有效なる材料配置によつて船體重量の輕減を期する船體強弱學、可及的小馬力で所要の速力を得るか、定つた馬力でより高い速力を出し得る船型を研究する船型學、船旅に不快を感じる一つの原因である振動、横揺、縱揺の徹底的研究、更に復原性、耐航性の理論の展開等、その深奥なる専門の分野は滾々と涌き出る泉の如く汲めども汲めども盡きない。

しかもこれ等の理論は相互に關聯し、又利害相反する場合も生ずるのであるが、これ等を渾然融合して實船に應用し、優秀なる性能を發揮せしめる造船學こそは最も興味深い學問の一つである。大東亞戰爭を戦ひ抜き、勝ち抜くために、船の必要が痛感されてゐる今日、造船技術の向上、造船學の發展に不斷の努力研究を續けて行かなければならない。

著 者 略 歴

和 辻 春 樹

大正四年、東大工學部造船學科卒、大阪商船に入社、工務課長、工務局長を経て現在、同社専務取締役、工學博士。

新體制と科學技術(天然社) 船と科學技術(同)

隨筆 船(明治書房) 隨筆 續 船(同)の著書がある。

圖版目次

| | | |
|--------|----------------|----|
| 第百一十一圖 | 摩擦抵抗係数の變化…………… | 六 |
| 第百一十二圖 | 渦抵抗…………… | 七 |
| 第百一十三圖 | 流線…………… | 一〇 |
| 第百一十四圖 | 船首尾の造波現象…………… | 二 |
| 第百一十五圖 | 造波現象…………… | 二 |
| 第百一十六圖 | 船首の分散波…………… | 三 |
| 第百一十七圖 | 船體抵抗曲線…………… | 三 |
| 第百一十八圖 | 造波抵抗…………… | 四 |
| 第百一十九圖 | テラーの系統實驗…………… | 五 |
| 第百二十圖 | 剩餘抵抗圖…………… | 八 |
| 第百二十一圖 | 船型試驗水槽…………… | 二二 |
| 第百二十二圖 | ボッシング…………… | 二五 |
| 第百二十三圖 | 推進器裏…………… | 三七 |
| 第百二十四圖 | 翼断面…………… | 三九 |
| 第百二十五圖 | 翼素の螺旋軌跡…………… | 四〇 |

| | | |
|--------|------------------|----|
| 第百二十六圖 | 翼素理論…………… | 四三 |
| 第百二十七圖 | 四翼推進器の空洞現象…………… | 四七 |
| 第百二十八圖 | レルプスの空洞現象圖…………… | 四七 |
| 第百二十九圖 | 舵面の壓力分布…………… | 五五 |
| 第百三十圖 | 舵の形…………… | 五八 |
| 第百三十一圖 | 等旋回運動…………… | 六一 |
| 第百三十二圖 | 旋回中の傾斜…………… | 六五 |
| 第百三十三圖 | トロコイド波…………… | 七〇 |
| 第百三十四圖 | 波と水の粒子の回轉方面…………… | 七一 |
| 第百三十五圖 | 波長、波高の關係…………… | 七一 |
| 第百三十六圖 | 荷脚水槽…………… | 七六 |
| 第百三十七圖 | 動搖の減衰曲線…………… | 七七 |
| 第百三十八圖 | 消失角曲線…………… | 七八 |
| 第百三十九圖 | 安定水槽…………… | 八三 |
| 第百四十圖 | 獨架の特性…………… | 八四 |
| 第百四十一圖 | 轉輪安定機…………… | 八四 |
| 第百四十二圖 | 船體の振動…………… | 八六 |

| | | |
|--------|--------------------------|-----|
| 第百四十三圖 | 可浸長、吃水線…………… | 一〇九 |
| 第百四十四圖 | 各曲線圖…………… | 一一三 |
| 第百四十五圖 | 可浸長曲線…………… | 一一四 |
| 第百四十六圖 | Lと區劃係數との關係…………… | 一一七 |
| 第百四十七圖 | 船首部に於ける區劃…………… | 一二九 |
| 第百四十八圖 | 横置隔壁にある屈折部…………… | 一三二 |
| 第百四十九圖 | 測度甲板の長さ…………… | 一三八 |
| 第百五十圖 | 分長點…………… | 一三九 |
| 第百五十一圖 | 標準船所要出力…………… | 一五五 |
| 第百五十二圖 | k ₁ の修正…………… | 一五八 |
| 第百五十三圖 | k ₁₁ の修正…………… | 一五九 |
| 第百五十四圖 | 機關重量…………… | 一六〇 |
| 第百五十五圖 | スコッチ罐…………… | 一七一 |
| 第百五十六圖 | 乾燃燒室罐…………… | 一七三 |
| 第百五十七圖 | ヤロー罐…………… | 一七四 |
| 第百五十八圖 | レフラー罐…………… | 一七五 |
| 第百五十九圖 | ズルツァー單管罐…………… | 一七六 |
| 第百六十圖 | テトラ給炭機…………… | 一七八 |
| 第百六十一圖 | 重油燃燒器…………… | 一七九 |

| | | |
|--------|----------------------------|-----|
| 第百六十二圖 | 往復蒸氣機關…………… | 一八二 |
| 第百六十三圖 | インヂケータ線圖…………… | 一八三 |
| 第百六十四圖 | 復水器…………… | 一八五 |
| 第百六十五圖 | レンツ機關…………… | 一八六 |
| 第百六十六圖 | レンツ機關ゴベツト舞…………… | 一八七 |
| 第百六十七圖 | 速度複式衝動タービン…………… | 一九〇 |
| 第百六十八圖 | 壓力複式衝動タービン…………… | 一九〇 |
| 第百六十九圖 | 船用高壓タービン組立圖…………… | 一九一 |
| 第百七十圖 | パソンス・タービン…………… | 一九三 |
| 第百七十一圖 | 二段減速齒車の裝置…………… | 一九四 |
| 第百七十二圖 | その外形…………… | 一九四 |
| 第百七十三圖 | タービン及び減速裝置組立圖…………… | 一九五 |
| 第百七十四圖 | 四サイクル機關…………… | 一九七 |
| 第百七十五圖 | 四サイクル機關のインヂケータ線圖…………… | 一九八 |
| 第百七十六圖 | 二サイクル機關…………… | 一九九 |
| 第百七十七圖 | 單動二サイクルMS型タービン機關組立斷面圖…………… | 二〇〇 |

| | | |
|--------|------------------------|-----|
| 第百七十八圖 | 船用ヂーゼル機關…………… | 二〇一 |
| 第百七十九圖 | 複動二サイクル・パーマイスター機關…………… | 二〇三 |
| 第百八十圖 | ノルマンディー主電動機…………… | 二〇七 |
| 第百八十一圖 | フルカン流體接手…………… | 二〇八 |
| 第百八十二圖 | 同接續圖…………… | 二〇八 |
| 第百八十三圖 | パウエルワッハ式接手…………… | 二一〇 |

| | | |
|------|------------------------|-----|
| 第一六表 | f ₁ の表…………… | 一〇一 |
| 第一七表 | f ₂ の表…………… | 一〇一 |
| 第一八表 | 機關出力重量…………… | 一〇四 |

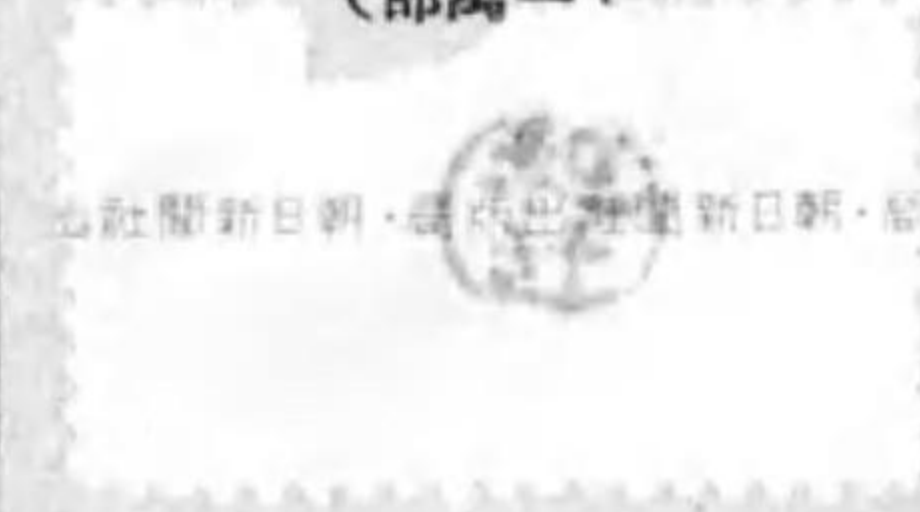
附表目次

| | | |
|------|------------------------------|-----|
| 第九表 | 摩擦抵抗の全抵抗に對する百分率…………… | 二 |
| 第一〇表 | 模型船及び實船に對する摩擦係數…………… | 五 |
| 第一一表 | $\frac{V}{\sqrt{L}}$ の表…………… | 一九 |
| 第一二表 | K _s の數値…………… | 六四 |
| 第一三表 | 各種振動の實測値…………… | 九二 |
| 第一四表 | 汽船乾舷表…………… | 九六 |
| 第一五表 | fの表…………… | 一〇一 |

昭和十八年七月十日印刷
昭和十八年七月十五日發行

朝日新聞講座
39

出版會承認、九〇七八
(一萬部)



造船學 下卷

定價一圓二十錢
特別行爲稅相當額五錢
合計一圓二十五錢

著者 和辻春樹

發行者 東京市麴町區有樂町二丁目三番地 朝日新聞東京本社

印刷者 東京市板橋區板橋町三丁目六十四番地 帝都印刷株式會社 長谷川隆七

發行所 東京市麴町區有樂町二丁目三番地

朝日新聞社

配給元

東京市神田區淡路町二丁目九番地

日本出版會會員番號 一〇一五〇三
日本出版配給株式會社

朝日新講座刊行書目

(太字は既刊書)

| | | | | | | | | | |
|--------|--------|-------|-------|--------|--------|--------|------------------|--------|--------|
| 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 電氣工学 | 機械工学 | 物理學 | 軍事科學 | 哲學 | 經濟學 | 財政學 | 生理學 | 社會學 | 政治學 |
| 米澤滋著 | 長岡順吉著 | 伏見康治著 | 齋藤忠著 | 清水幾太郎著 | 波多野鼎著 | 汐見三郎著 | 林謙著 | 新明正道著 | 五十嵐豐作著 |
| | | | | | 定價一・三〇 | 定價一・〇〇 | 上卷一・三〇 下卷一・二〇 | 定價一・〇〇 | |
| 20 | 19 | 18 | 17 | 16 | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 |
| 衛生學 | 商學 | 經營學 | 合成化學 | 植物學 | 動物學 | 文法學 | 法學 | 榮養學 | 航空工學 |
| 梶原三郎著 | 上坂西三著 | 鍋島達著 | 櫻田一郎著 | 服部靜夫著 | 丘英通著 | 中野好夫著 | 木村龜二著 | 井上兼雄著 | 山本峰雄著 |
| 定價一・二〇 | 定價一・二〇 | | | | | | | 定價一・三〇 | |

| | | | | | | | | | | | |
|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|------------------|-------|-------|
| 32 | 31 | 30 | 29 | 28 | 27 | 26 | 25 | 24 | 23 | 22 | 21 |
| 民俗學 | 歷史學 | 教育學 | 海洋學 | 化學 | 生物學 | 建築史 | 建築學 | 兵器學 | 人類學 | 造船學 | 數學 |
| 柳田國男著 | 千代田謙著 | 長田新著 | 宇田道隆著 | 千谷利三著 | 寺尾新著 | 田邊泰著 | 藤島亥治郎著 | 青木保著 | 須田昭義著 | 和辻春樹著 | 彌永昌吉著 |
| | 定價一・四〇 | 定價一・四〇 | 定價一・二〇 | 定價一・三〇 | | | | | 上卷一・二〇 下卷一・二五 | | |
| 44 | 43 | 42 | 41 | 40 | 39 | 38 | 37 | 36 | 35 | 34 | 33 |
| 氣象學 | 國語學 | 會計學 | 農業經濟學 | 地理學 | 天文學 | 地政學 | 金屬工學 | 農業政策 | 畜產學 | 農藝化學 | 林學 |
| 畠山久尚著 | 土井忠生著 | 高瀬莊太郎著 | 近藤康男著 | 石田龍次郎著 | 村上忠敬著 | 岩田孝三著 | 佐藤知雄著 | 四宮恭二著 | 三田健太郎著 | 石塚喜明著 | 中島廣吉著 |
| | | | | 定價一・四六 | 定價一・〇〇 | 定價一・〇〇 | | | 定價一・二〇 | | |

日本出版文化協會推薦

932
107

終

