



始



四サイクル式  
ニカチーセル機  
取扱法

(陸用編)

株式会社  
新潟鐵工所



持222  
429



四サイクル式  
ニイガタチーゼル機関

取扱法

(陸用編)

殿	
機関番號	_____
型式	_____

株式會社  
新潟鐵工所

本社 東京市麹町區丸ノ内三丁目四番地 (有樂館)

大阪出張所  
大阪市北區中之島三丁目三番地  
(朝日ビルヂング)

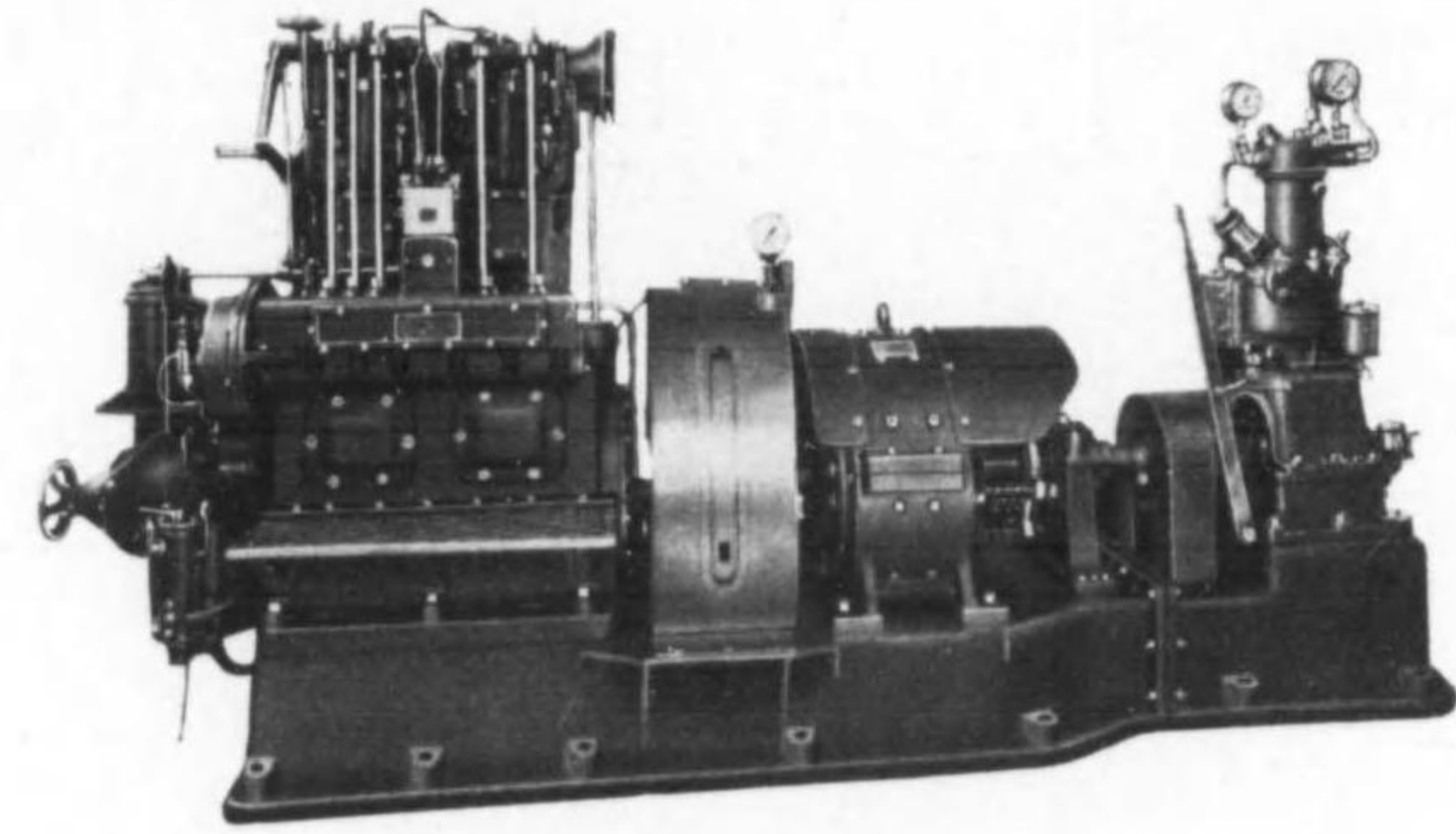
京城出張所  
朝鮮京城府長谷川町百十六番地  
(京城ビルヂング)

蒲田工場  
東京市蒲田區本蒲田五丁目四番地  
(國鐵東海道線蒲田驛南隣)

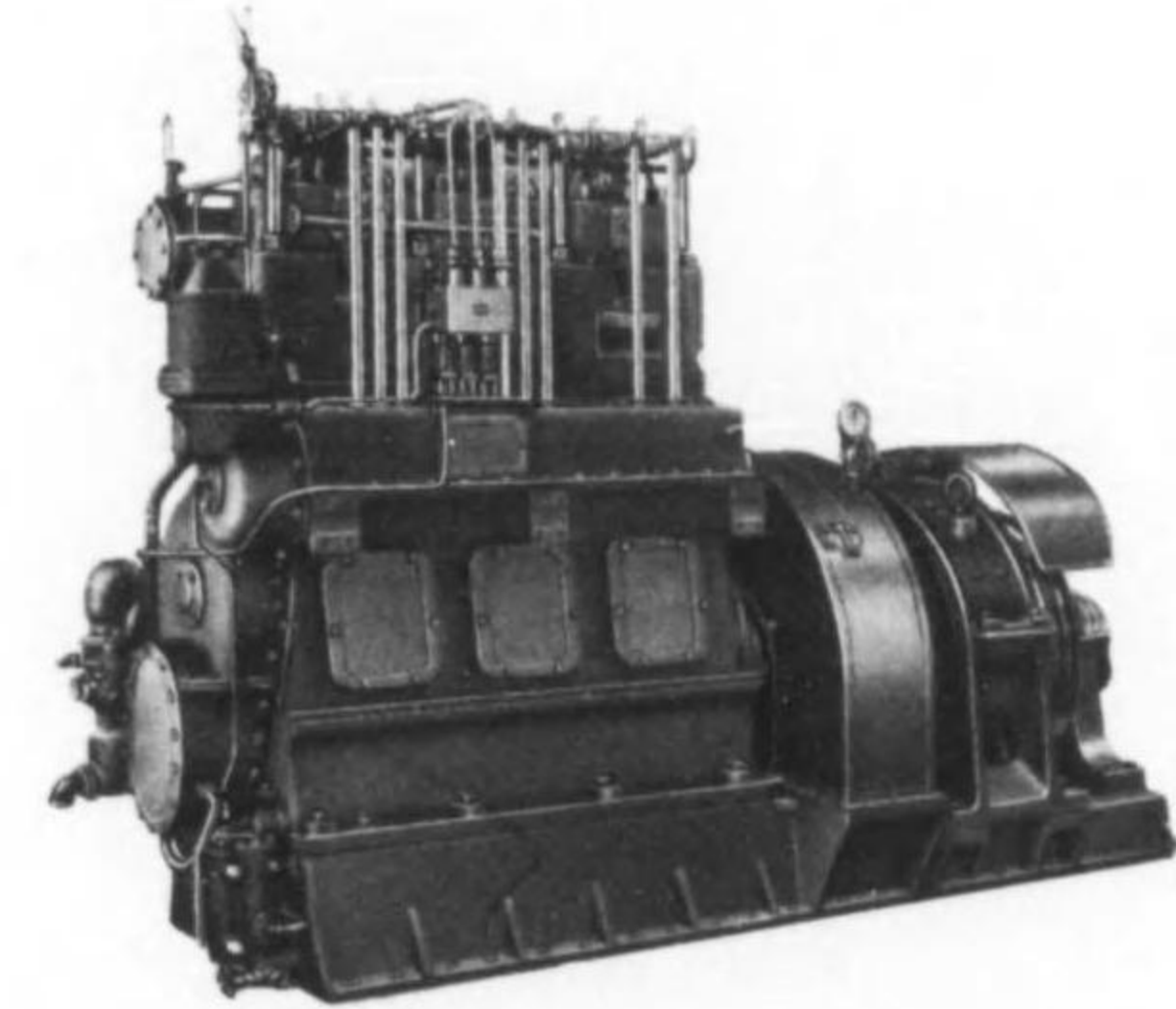
新潟工場  
新潟市入船町四丁目三七七六番地  
(新潟港對岸)





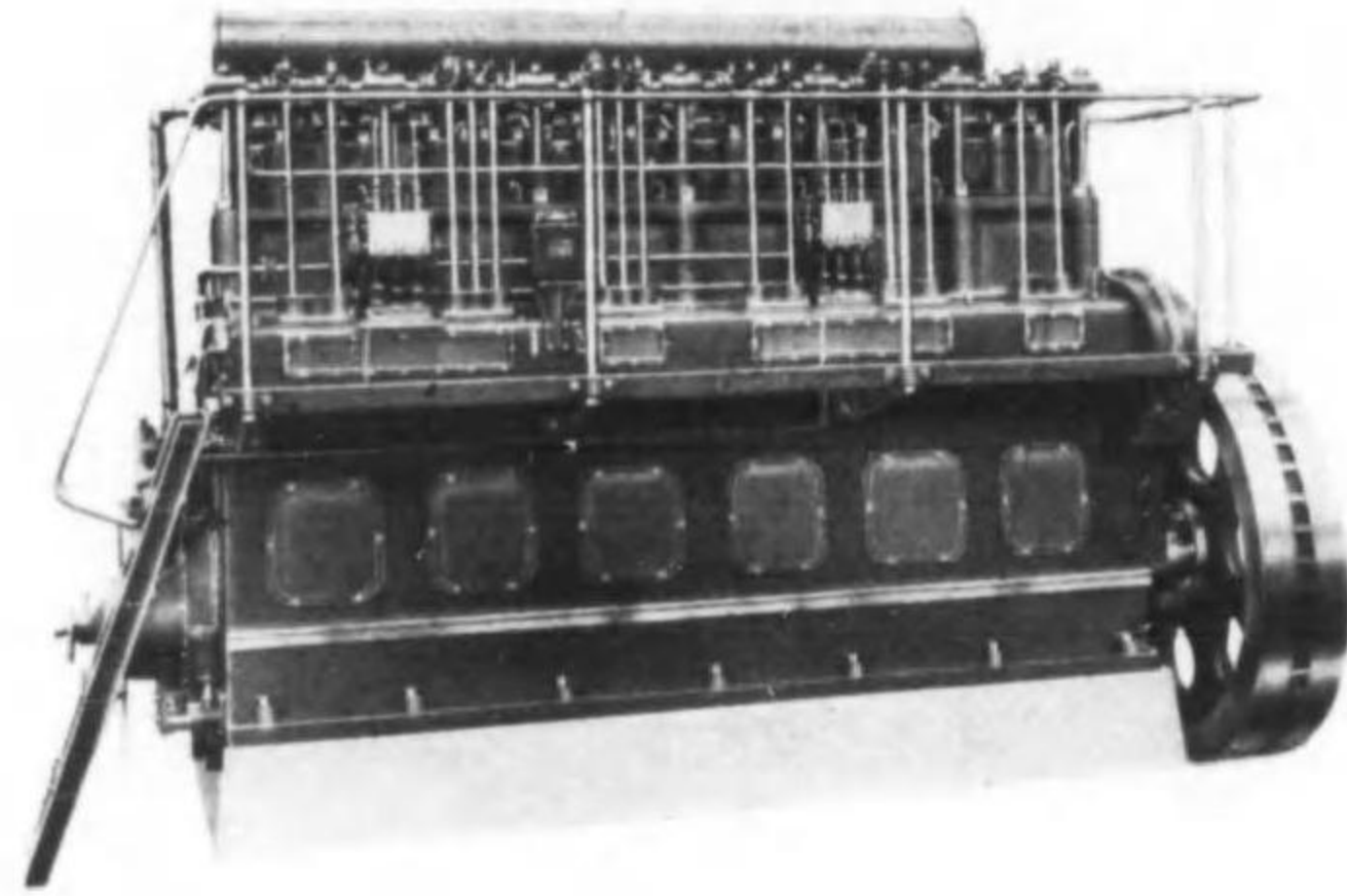


K 2 P 型 (發電機及空氣壓縮機直結)

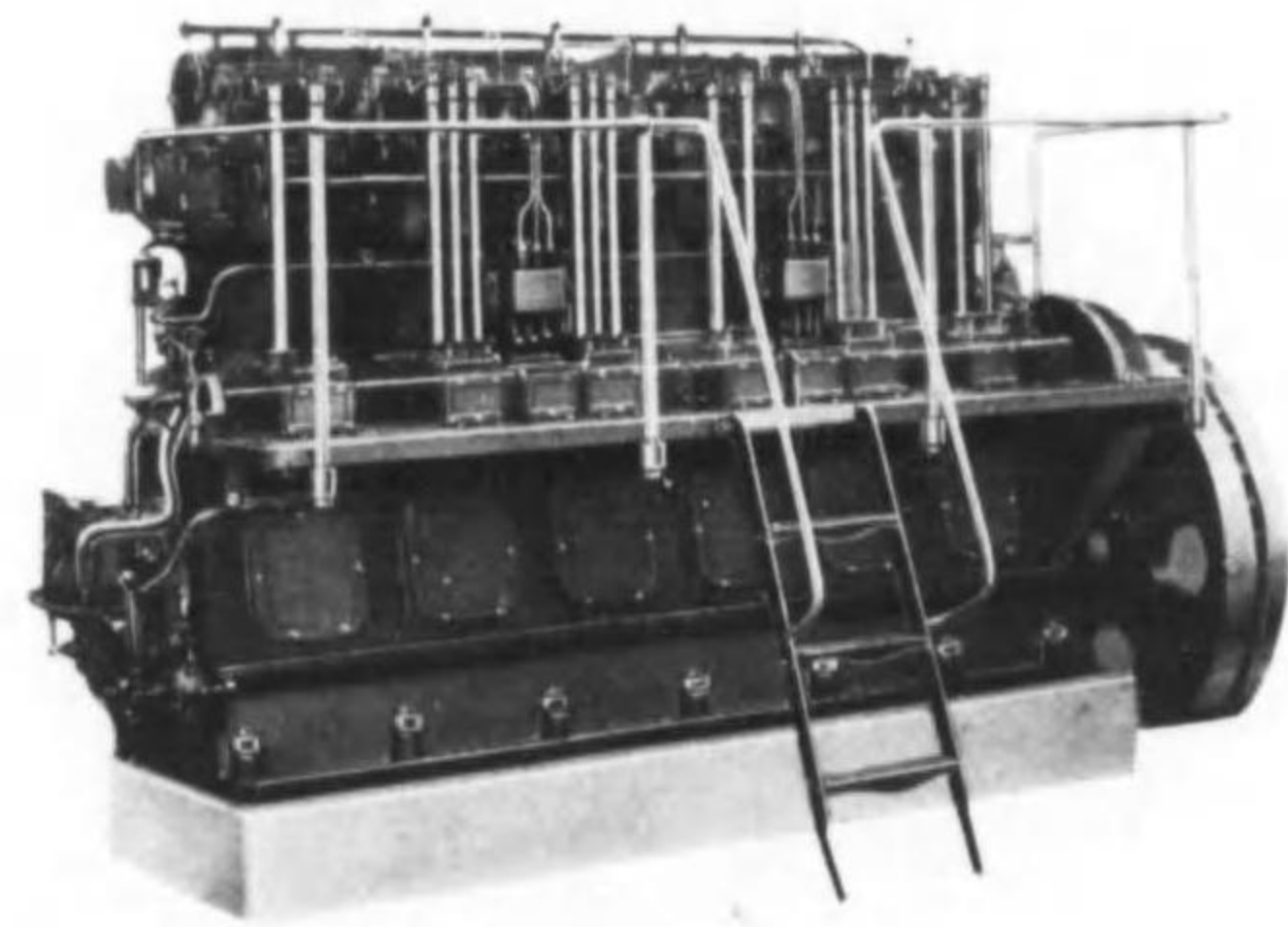


S 3 R A 型 (發電機直結)

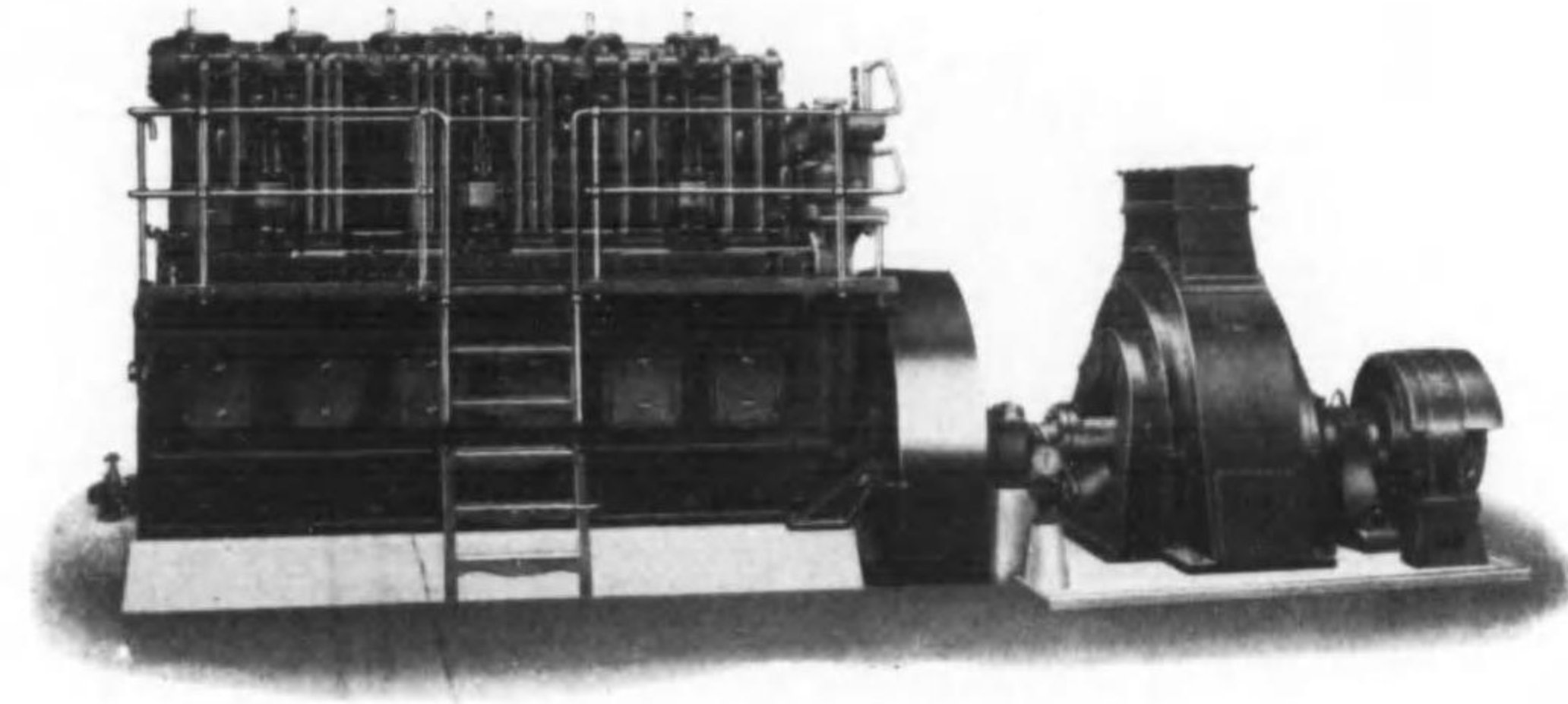




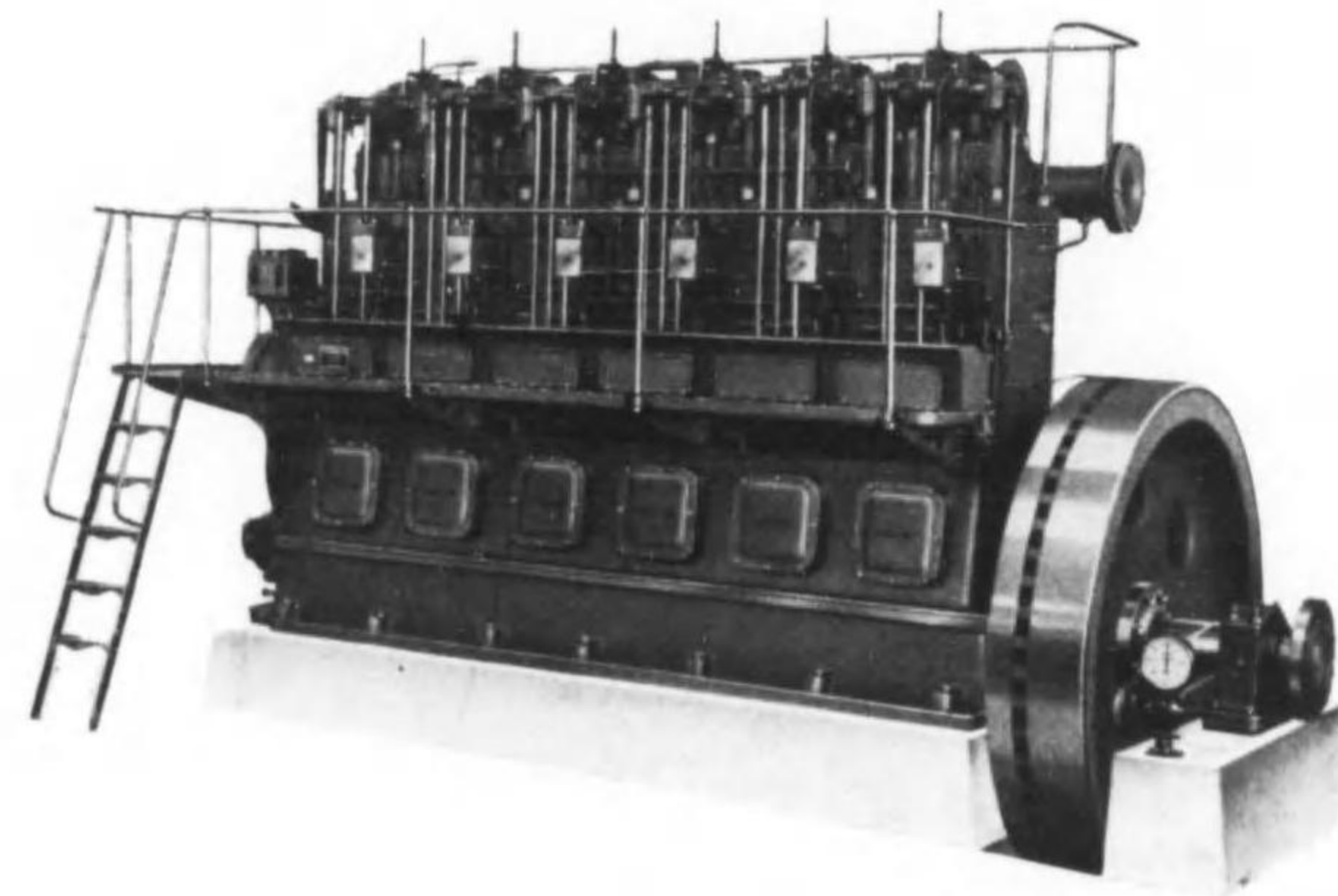
S 6 A B 型



S 6 L 型

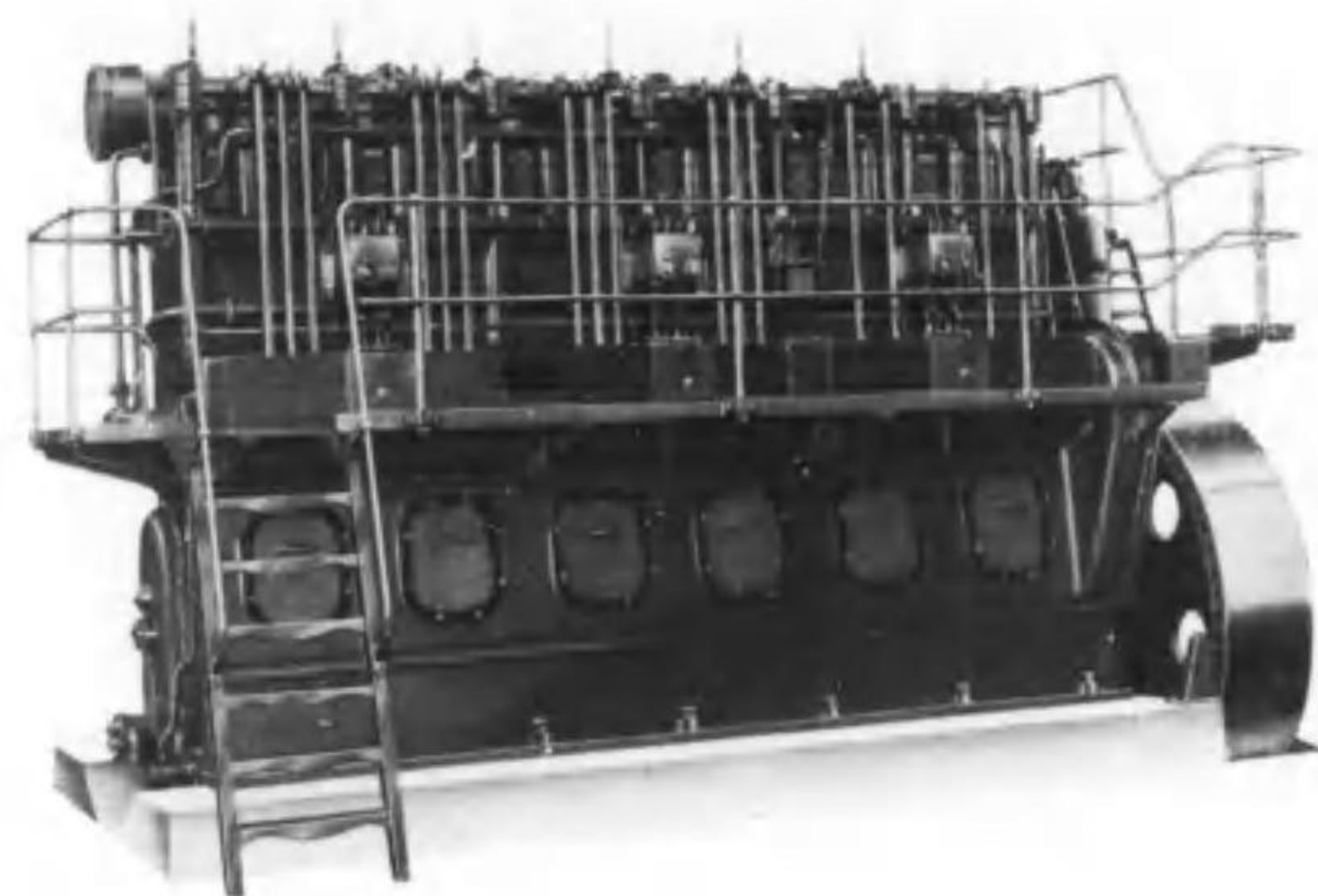


S 6 G 型



S 6 B 型





S 6 C 型



S 8 D 型

## 緒 言

弊社が本邦最初の産業用ディーゼル機関として大正九年に船用及陸用の各一機を製作發賣し多大の好評を博したことは、實に本邦原動機界に一新紀元を劃するものであります。爾來需要は漸次増加の好調を辿り、利用の範圍も擴大いたしましたので、其の取扱書の必要に迫られ、四サイクル式ニイガタディーゼル機関(空氣噴射式)取扱法を編纂して之を御用命先に配布いたしました。其後本機関は益々長足の進歩を遂げ燃料噴射方式も無氣噴射式が採用せられましたから、取扱法の内容にも改訂を加へ、四サイクルエーアレス式ニイガタディーゼル機関取扱法と改稱し、版を重ねること五度に及びました。幸ひ何れも機関士各位の参考書として活用せられたるのみならず、工業教育の資料にも供せられたことは、弊社の頗る欣幸とするところであります。

然るにディーゼル機関の船用と陸用とは其の用途に應じ機構にも相違がありまして、従來の如き陸船用共通の取扱書では、之を區別して説明しても尙ほ理解しにくひ嫌ひがありますから、今回は新に陸用編と船用編とに分冊し、本書には其の陸用に關するもののみを採録印刷いたしました。用語も資源局制定に則り、未制定のものは機械學會用語に依り、次に弊社の慣用語を用ゐることにいたしました。

陸用ニイガタディーゼル機関には多數の標準型がありますが、其の全部に涉り一々説明することは繁雜でもありますから、本書にはその大本となるべき事項のみを述べてあります。従て内容に多少の相違もあらせうが、本書を熟讀理解せらるれば陸用四サイクル無氣噴射式ニイガタディーゼル機関は勿論、之に類する機関の何れにも十分應用することが出来ると思ひます。要するに取扱者は機関に對し「常に研究的態度で、細かなことにも注意深く、萬事慎重を旨とし、機関の取扱法に精通して之を愛用すること」を心掛けることが第一であります。而して「機関室の整備、懇切不斷の手入、正しき取扱」は故障防止、磨耗減少、壽命延長に最良唯一の手段であることを忘れてはなりません。尙ほ「機関の進歩改良は取扱者各位の御忠言に俟つことが多い」のでありますから、御氣付の點は大小洩さず御通知下さるやう、機関製造者として特に取扱者各位に御願する次第であります。

ニイガタディーゼル機関取扱法の編輯にはその始めより弊社工場の設計、試験其他關係技術者の協力を得ましたが、今回之を分離増訂するに當り、更に關係者を勞して遺憾なきを期し、愛用者各位の御期待に副はんことを念願して居ります。之に依りて聊かなりとも斯界に貢獻するを得ば誠に本懐の至であります。

株 式 會 社

## 新 潟 鐵 工 所



## 御 注 意

本書中例へば(八、345)とあるとき「八」は巻末部分品名稱圖第八圖の略で「345」は其の部分を図示する番號であります。

シリンダは普通の場合機關の力を傳へらるゝ物、例へば船用ではプロペラ、船用補機又は陸用ではベルト車、發電機、ポンプ等に近いシリンダを第一シリンダとし、之から遠ざかるに従て第二、第三……と定めてありますが、時には全く之と逆に番號を附したのものもありますから、記録や御通信等には、其機關のシリンダ、シリンダカバ、ピストン等に示してあるマーク又はネームプレート調べて、必ず此番號に従はるゝやう御願いたします。

御注文の際は豫備品附屬品の何れに拘らず、必ず機關番號と馬力數(ネームプレートに記しあり)とを御申添へ下さい。

御注文や御通信は總て下記本社營業部第一課へ、修理品其他現品の御送附は總て機關貼付のネームプレートに示された下記製作工場に御宛て下さるやう願ひます。通信と現品が別々に著いても間違ひはありませんから御安心下さい。

昭和十三年十月

### 本 社 營 業 部

東京市麴町區丸ノ内三丁目四番地(有樂館)

株式會社 新潟鐵工所營業部第一課

### 工 場

東京市蒲田區本蒲田五丁目

株式會社 新潟鐵工所蒲田工場

新潟市入船町四丁目

株式會社 新潟鐵工所新潟工場

## 四 サ イ ク ル 式 ニ イ ガ タ チ ー ゼ ル 機 關

### 取 扱 法

(陸 用 編)

### 目 次

	頁
機 關 調 整 表	卷頭
機 關 調 整 表 附 圖	1—2
第一章 四サイクル式ニイガタチーゼル機關概説	1
第一節 チーゼル機關大意	1
第二節 噴射方式	1
第三節 サイクル	2
第四節 陸用四サイクル式ニイガタチーゼル機關の種類	3
第二章 機關主要部の説明及取扱心得	4
第一節 シリンダ(氣筒)	4
第二節 ピストン(吸鏝)	5
第三節 シリンダ安全弁(シリンダセーフチーバルブ)	6
第四節 連桿(コネクチングロッド)及上下メタル	6
第五節 クランク軸及主軸受(クランクシャフト及メインベアリング)	8
第六節 空氣弁(エアバルブ)	8
第七節 排氣弁(エキゾーストバルブ)	8
第八節 始動弁(スターチングバルブ)	10
第九節 始動空氣補給弁(スターチングエアチャージバルブ)	12



第十節	カム軸及齒車(カム シャフト及ギヤ)	13
第十一節	調速機(ガバナ)	13
第十二節	燃料ポンプ(フューエル ポンプ)	14
第十三節	燃料弁(フューエル バルブ)	18
第十四節	燃料ポンプ及燃料弁の試験装置	20
第十五節	燃料油濾過器(フューエル オイル フィルタ)	21
第十六節	潤滑油ポンプ及潤滑油濾過器	23
第十七節	冷却水ポンプ	25
第十八節	冷却水	27
第十九節	始動空気槽	29
第二十節	パッキン	29
第二十一節	軸受メタル間隙	30
第三章	陸用四サイクル式ニイガタ デーゼル機関取扱法	32
第一節	始動準備	32
第二節	始動	33
第三節	運轉開始直後の注意	34
第四節	運轉中の注意	34
第五節	停止	35
第六節	休止	36
第四章	運轉中の故障と其處置	37
第一節	機関が始動空気で勢よく廻らぬ場合	37
第二節	始動空気では良く廻るが着火せぬ場合	38
第三節	運轉中の排氣の不良	40
第四節	各シリンダの出力が平均せぬ場合	40

第五節	機関の出力が故障に依りて減少したる場合	41
第六節	機関の回転数が低下する場合	41
第七節	運轉中ノッキング(叩く様な音)する場合	41
第八節	機関が突然停止したる場合	42
第九節	機関を直ちに停止すべき場合	42
第五章	機関の据付	43
第一節	陸用機関の据付場所	43
第二節	機関室配置圖及基礎工事	43
第三節	配管上の注意	44
第四節	ハズミ車側軸受の中心の出し方	45
第六章	機関室心得	47
第一節	一般心得	47
第二節	分解	47
第三節	組立	47
第七章	燃料油及潤滑油	49
第一節	燃料油	49
第二節	潤滑油	50
附 表		
	度量衡換算表	51
	重油比重及容積換算表	51
附 圖		
	部分品名稱圖	



## 機 關 調 整 表

機関番號 \_\_\_\_\_ 規定馬力 \_\_\_\_\_ 規定回轉數 \_\_\_\_\_  
 型 式 \_\_\_\_\_ 最大馬力 \_\_\_\_\_ 最大回轉數 \_\_\_\_\_

本機は工場試験に於て下記の通り調整せり。据付後、試運轉の際は必ず之に依りて調整するは勿論、使用中も常に之を標準として調整すること。(各参照事項熟讀の事)  
 本表には機関冷却状態に於て測定せる數字を示せり。

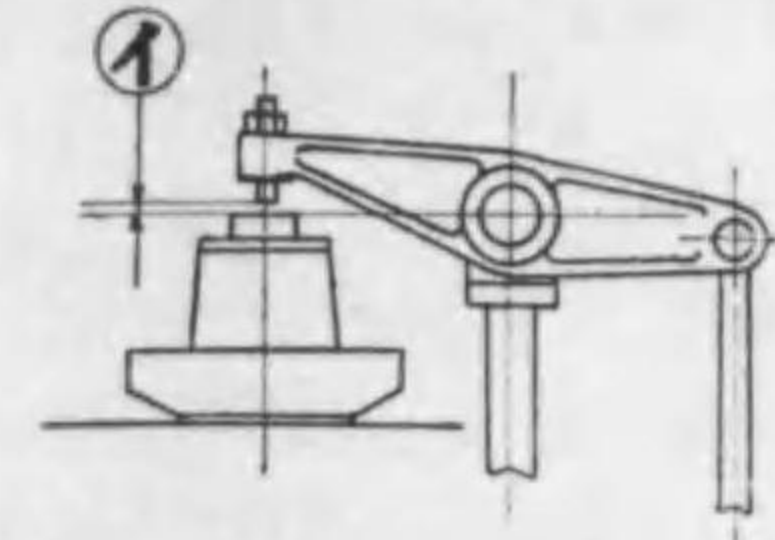
シリンダ番號	第一シリンダ	第二シリンダ	第三シリンダ	第四シリンダ	第五シリンダ	第六シリンダ	第七シリンダ	第八シリンダ	摘 要
ピストン上部間隙(耗)									シリンダ貼付のネームプレート参照
壓縮壓力(圧/平方糎)									
空 氣 弁	開 始 上部死點前(度)								①は調整表附圖第一参照
	閉 終 下部死點過(度)								
	空 氣 弁 頭 部 間 隙 ①(耗)								
排 氣 弁	開 始 下部死點前(度)								①は調整表附圖第一参照
	閉 終 上部死點過(度)								
	排 氣 弁 頭 部 間 隙 ①(耗)								
始 動 弁	開 始 上部死點過(度)								①は調整表附圖第一参照
	閉 終 上部死點過(度)								
	始 動 弁 頭 部 間 隙 ①(耗)								
燃 料 ポンプ	突始め角度(度)		上	部	死	點	前		調整表附圖第三四を参照 過し弁の調整には下記欄外の記載事項を注意すること。
	逃し弁開始角度(度)		上	部	死	點	過		
	カムとローラの 間隙(耗)								
燃 料 弁	バネ取付寸法②(耗)								調整表附圖第二参照
	揚 程(耗)								
調 速 機 ③	耗							調整表附圖第四参照	
燃 料 噴 射 壓 力	圧/平方糎							機関附屬の壓力計にて試験する事	
機 關 臺 床 内 の 潤 滑 油 量	立								
シリンダ爆發順序	— — — — —								
潤 滑 油 壓 力	始動當初(機関冷却状態)三十分間は 圧/平方糎 其後は 圧/平方糎とす								
始 動 順 序	始動の際は必ず第 シリンダを始動の位置に持行く事								

逃し弁開始角度は、調速機指針(ガバナ ポインタ)を「 \_\_\_\_\_ 」度の位置に置いて調整すること。

組立の際、カム軸の齒車の噛合せは第二章第十節及第十一圖参照のこと。



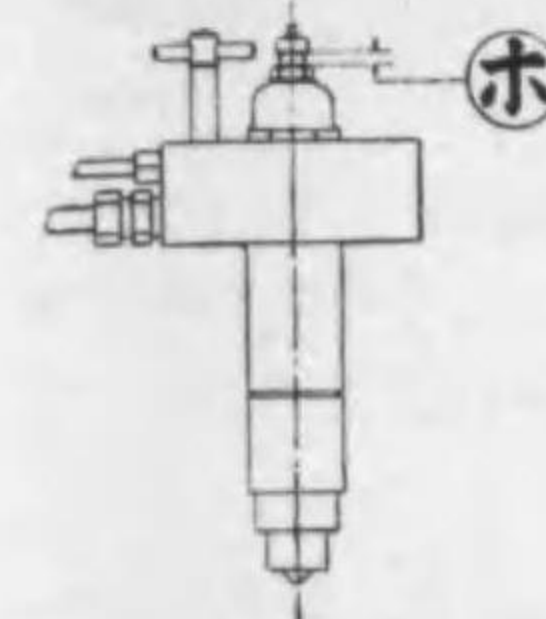
機関調整表附圖第一



空気弁、排気弁、始動弁の角度調整

此角度を調整するには、其カムが全く作動せざる位置に持ち行き、①の間隙を調整表の示す寸法に合せること。(第二章第七節 5 参照)

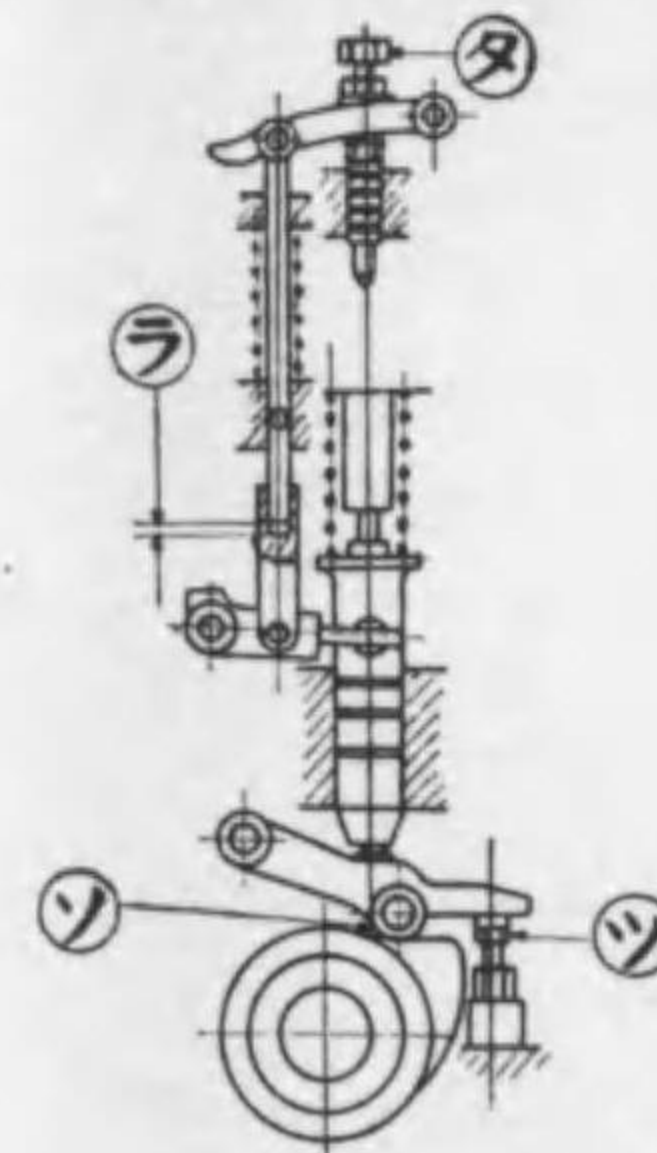
機関調整表附圖第二



燃料弁バネ調整

燃料油が燃料ノズルより噴射するときの最高圧力を、調整表記載の圧力に合致するやう燃料バネを調整したる後、⑥の寸法を測定記録し置くこと。此針弁の揚程(リフト)は構造上一定して居る。(第二章第十三節参照)

機関調整表附圖第三



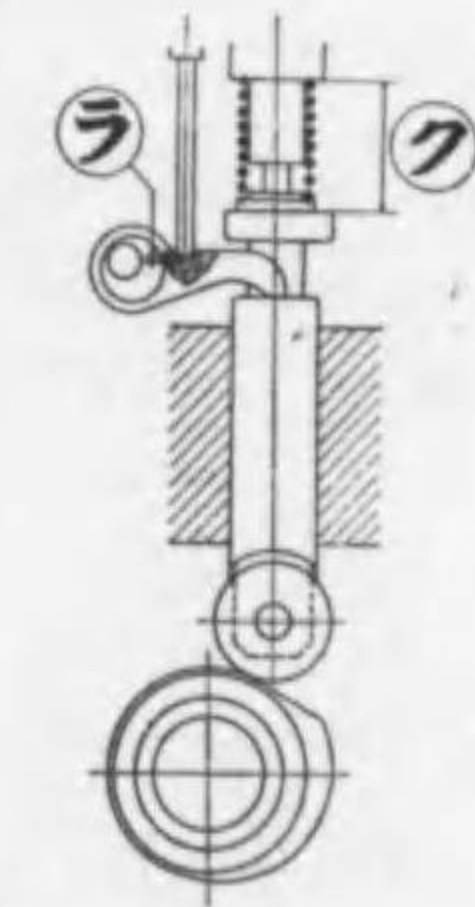
燃料ポンプ調整

1. 燃料ポンプ突始め角度

調整せんとするシリンダの燃料カムを上部死点前 50 度に位置せしめ、ローラ間隙(クリアランス) ㉗を加減するボルト ㉘のある型式のものは調整表記載のローラ間隙に合致せしめたる後、機関を回轉方向に徐々に回轉して、此ローラ間隙が無くなつた瞬間のクランク軸角度がプランジヤ突始め角度である。

ローラ間隙の無い型式のものは先づ㉙の寸法を測定し、次に機関を回轉方向に徐々に回轉して、㉙の寸法が減じ始めたときのクランク軸角度がプランジヤ突始め角度である。

(第二章第十二節参照)

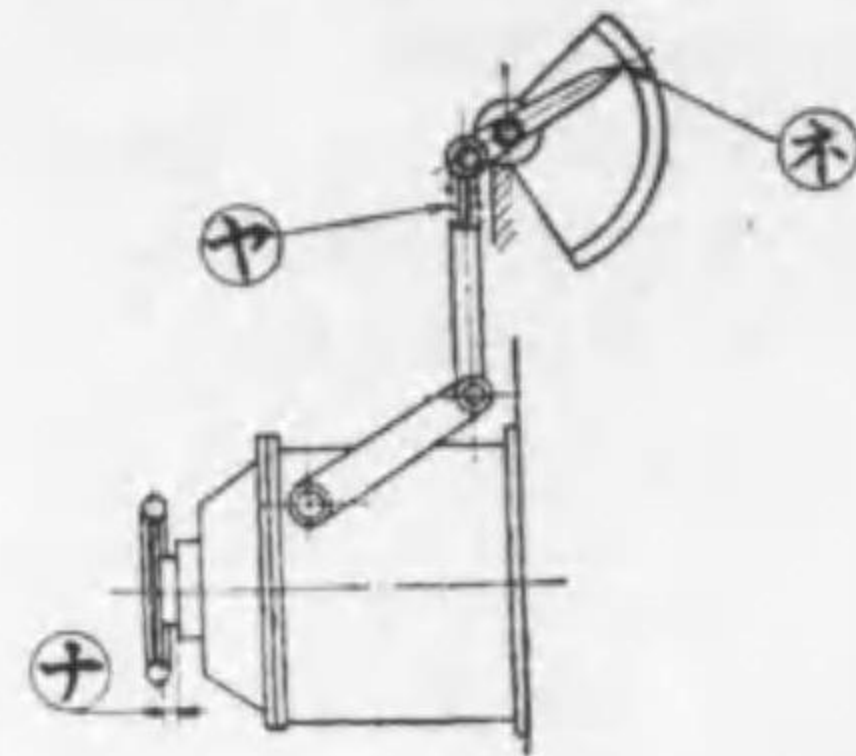


2. 逃し弁(スビルバルブ)開始め角度

始動ハンドルを移動せしめて調速機指針(ガバナ ポインタ)を調整表記載の目盛の位置に固定し、次に逃し弁腕用棒を手で動かしながら機関を回轉方向に徐々に廻して、㉚の間隙が無くなつたことを感知した瞬間のクランク軸の角度が逃し弁開始めの角度である。其調整は㉚に依りて之を行ひ、調整表に合致せしむるを要す。



機関調整法附圖第四



調速機指針（ガバナ ポインタ）及 調速機パネの調整

調速機指針①が調整表に合致しないときは、調速機体②の長さを調整して指定通りとすること。機関の回転数は調速機パネの間隙③の伸縮に依りて調整することが出来る。調整表には規定回転時の寸法を記載してある。

## 四サイクル式 ニイガタ チーズル機関 取扱法 (陸用編)

### 第一章 四サイクル式 ニイガタ チーズル機関概説

#### 第一節 チーズル機関大意

空気を急激に高い圧力になるまで圧縮すると、其温度は非常に高くなる。内燃機関の圧縮比（ピストンが下部死点にあるときのシリンダ内容積と、上部死点にあるときのシリンダ内容積との比をいふ）を 12 乃至 14 程度になるやう設計して、圧縮圧力を 27 乃至 33.5 気圧にすれば、シリンダ内の空気の温度は攝氏 500 乃至 530 度位となり、重油其他の粗悪なる液体燃料の着火点より遙かに高くなるから、之に燃料を細かな霧状にして噴き込むと、燃料は直ちに着火して爆發燃焼する。この爆發燃焼によりて生ずる圧力を動力として利用する内燃機関をチーズル機関といふ。

一般にシリンダ内の圧縮圧力、爆發圧力が高い程、熱効率が良い。石油機関、瓦斯機関、ガソリン機関等の内燃機関では、空気と氣化した燃料との混合氣體をシリンダ内で 7 乃至 15 気圧位に圧縮し、電氣火花、燒玉其他の方法で之に着火せしめ其爆發圧力を動力に利用するのであるが、此等の機関では高圧縮すれば壓縮の途中で燃料が爆發するから、壓縮圧力は餘り高くすることが出来ない、従て熱効率は餘り良くない。然るにチーズル機関では初め空気だけを壓縮するのであるから、壓縮圧力を高くすることが出来、之に燃料を噴射して爆發せしむるときは、高い爆發圧力が得られるから熱効率は非常に良いのである。

要するにチーズル機関は粗悪低廉なる燃料油を使用して、之を完全燃焼せしめ、排氣は無色で、熱効率高く、燃料消費量が少い。又燃料に着火せしむるに電氣又は燒玉等の熱を用ひず、空気の壓縮に依る高熱のみを利用するから、着火系統の部品を要せず、且つ即時に始動するを得る等他の内燃機関に比し幾多の優越した特色がある。

#### 第二節 噴射方式

従來のチーズル機関では燃料をシリンダ内に噴射するために壓縮空氣を利用するので、之を空氣噴射式（エア インジェクション式）チーズル機関といふ。此式の機関は其一端に二段又は三段壓縮式の空氣壓縮機を備へ、之で噴射用壓縮空氣を作つて燃料の噴射に用ひ、極めて粗悪な油でも完全に燃焼せしむる特徴があるが、又他面には次



の缺點を伴ふ。

- (1) 空気壓縮機を餘分に運轉する爲め、燃料の消費量が一割以上多い。
- (2) 噴射空氣の壓力を負荷の變化に連れて調節せねばならぬ。(陸用機關に於ては弊社の特許電氣的噴射空氣調整装置を使用すれば此缺點を除去することが出来る。)

上記の二大缺點を除去しやうと多年無氣噴射式が研究せられたのであるが、十數年來巧妙なる設計、材料の研究及精密工作法の進歩に依つて、500乃至700氣壓の油壓に耐ふる燃料ポンプ及燃料弁が完成せられ、無氣噴射式ディーゼル機關が盛に製作せらるゝに至つた。ニイガタディーゼル機關は現在、皆この無氣噴射式(エアレス式)である。

無氣噴射式のディーゼル機關は燃料油の噴射方法に依り、大略次の二種類に分けることが出来る。

- 1. **直接噴射式** 燃料油に高壓力を與へ、燃料弁を経て直接に之を燃焼室に噴射する式で、十馬力以下の小馬力より數千馬力の大馬力機關に至るまで使用せられ、燃料消費量が少い。本書に掲げたる陸用ニイガタディーゼル機關には之を採用して居る。
- 2. **二次燃焼式** 燃料油に約100氣壓の壓力を與へ、燃焼室を主室と分室との二室に分ち、其何れか一方の室に燃料を噴射せしめ、十分なる渦流を得て完全燃焼を爲さしめるもので、主室に燃料を噴射するものを空氣室式と稱し、分室に燃料を噴射するものを豫燃焼室式と稱へて居る。

此式は主として高速の小型機關に使用せられ、始動に先ち豫め燃焼室内にホクチ(火口)を入れるか、或は豫熱栓を赤熱して置くのが普通である。小型高速ニイガタディーゼル機關は主として此式を採用して居る。

### 第三節 サイクル

内燃機關には種類が多いが、其動作は二種である、四サイクル式と二サイクル式とが之である。

#### 1. 四サイクル式(四衝程式)

ピストンが二往復(四衝程即ち二回轉)する間に一回爆發燃焼する式。

#### 2. 二サイクル式(二衝程式)

ピストンが一往復(二衝程即ち一回轉)する間に一回爆發燃焼する式。

本書は四サイクル式に就き述べたもので、第一圖は其各衝程に於ける動作を示したものである。即ち

##### I. 第一衝程(吸氣衝程又はサクシジョンストローク)

空氣弁のみ開き、其他の弁は閉じた儘でピストンが下降するから、空氣は空氣弁より入りシリンダ(氣筒)内に充滿す。

##### II. 第二衝程(壓縮衝程又はコムプレッションストローク)

全部の弁が閉じた儘でピストンが上昇するから、シリンダ内の空氣は壓縮せられ非常な高温になる。ピストンが上り切つたときの壓力(壓縮壓力)は30氣壓内外で、溫度は攝氏550度内外となる。

##### III. 第三衝程(燃焼衝程又はコムバッションストローク)

第二衝程でピストンが最上部に達する少し前から、その第三衝程の下降運動の初期に互つて、燃料油は燃料弁を経てシリンダ内に噴射せられ、高温の壓縮空氣に觸れて爆發燃焼する。之に依りて生ずる高温、高壓力の瓦斯はピストンを押下げ、クランク軸を廻す力となるのである。

##### IV. 第四衝程(排氣衝程又はエキゾーストストローク)

第三衝程でピストンが最下部に達する少し前に排氣弁が開いて、燃焼後の廢氣を逃し始め、第四衝程でピストンが上昇するに従つて之を押出し、最上部に達する迄に其全部を排出し終る。

斯様にしてピストンが此四衝程間に各動作を完了し、引續き之を繰返すので、此機關を四サイクル式(四循環式ともいふ)といふのである。

### 第四節 陸用四サイクル式ニイガタディーゼル機關の種類

ニイガタディーゼル機關の種類は年と共に増加し、型式も段々新規のものに遷り、その陸用には特殊のものを除き現在下記の型式がある。本書はこれ等に就て述べたものである。

K2P、K3P、  
 S2PA、S3PA、S2R、S3R、S3RA、  
 S2AB、S3AB、S4AB、S5AB、S6AB、S8AB、  
 S6L、S8L、S6G、S6B、S6C、S8D、

註…… 型式名最初の文字S又はKは陸用機關を表し、次の數字はシリンダ數を示し、次のP、PA、R、RA、AB、L、G、B、C、D等は一シリンダ當りの出力を表示する記號である。



## 第二章 機関主要部の説明及取扱心得

本章には機関取扱心得の重要点のみを記載してあるから、不審の點は直接弊社蒲田工場又は新潟工場に照會せられたい。

### 第一節 シリンダ (氣筒)

シリンダはニイガタディーゼル機関獨得の高満俺低炭素鑄鐵製であり、堅硬緻密にして耐熱耐磨力の優秀なること他に比類がない。而して機関の大小に依り、ライナ(三、83)を入れた型のものと、内筒外筒を一體にしたものとの二種類があり、何れも其内面は精密なる研磨仕上を施し、寸法正確で而も互換的である。

シリンダは機関の最も重要なる部分の一つであるから、其適當なる管理に就ては、取扱者は十分なる知識を有する必要がある。

シリンダの内面は常に滑かで疵が出来ぬやう注意し、磨耗を出来る限り少くする心掛が肝要である。

シリンダの磨耗を早くする原因は、過負荷運轉、燃焼不良、潤滑法の不適當に依る場合が多いから此點を特に注意し、開放検査のときは疵の有無、磨耗の程度を測定して記録せねばならぬ。

大型機関にはシリンダ注油器を備へてあるから、此注油孔が塞がつて居ないか検査する。若し此注油管系が塞がつたなら、壓縮空氣を通して掃除するがよい。

シリンダの注油は最も重要な事である。其油質は第七章第二節の記事に従ひ、貯油量及油壓は調整表に據らなければならぬが、其過不足は機関停止後直ちにシリンダ蓋(三、84)を取外し、シリンダ内面に油氣が一樣に行きわたつて居るか否かに依つて知ることが出来るから、内面が乾いて居るやうならば注油量を増加せねばならぬ。

シリンダの注油が少な過ぎれば其磨耗を早め焼付を生ずること勿論であるが、多過ぎるか、潤滑油質不適當なれば、ピストンリングの間隙又はピストン頂部の周圍に多量の煤(カーボン)が附着して、却つてシリンダ磨耗の因をなすものである。

開放検査後の組立の際はピストン及シリンダに多量の油を注ぎ掌で一樣に塗布せねばならぬ。又シリンダ注油器のあるものを休止後始めて運轉するときは、一晝夜間は十分注油をなし、其後徐々に規定量まで減するがよい。

シリンダの水套部に湯垢(スケール)が附着すれば冷却作用を阻害して、シリンダのクラック(罅)又は磨耗の原因となることがあるから、其掃除に注意せねばならぬ。

ニイガタディーゼル機関では普通其力を傳へらるゝ物に近いシリンダを第一氣筒とし、之より遠ざかるに従ひ第二、第三……氣筒と名づけてある。即ち發電機、ヘルト車、ポンプ等に最も近いシリンダが第一氣筒であるが、之と反對の場合も往々あることは巻頭の「御注意」に記載した通りであるから必ず之を記憶し置かれたい。

### 第二節 ピストン (吸鑄)

ピストン(二、70)も亦シリンダと同じくニイガタディーゼル特有の高満俺低炭素鑄鐵製で、上部には瓦斯の漏洩を防ぐ爲に數個のピストンリング(吸鑄彈環、三、74)を備へ、下部にはクランク室内から潤滑油が餘分にシリンダライナ内に上るのを防ぐために油搔リング(オイルスクレープリング、三、75)が備へてある。中央にピストンピン又はガジョンピン(吸鑄栓、三、73)があつて、燃料の爆發壓力は此ピストンピンを経て連桿(コネクティングロッド、二、60)に傳はる。

ピストンピンには普通型の外にフローティング型ピストンピン(浮動式ピストンピン、三、77)がある。後者は英國マーリス社の考案になり、本邦に於てはニイガタディーゼル機関に之を試みたのが最初で、大型及高速型に之を採用して居る。この型はピストンピンをピストンに固定することなく、自由に回轉するやうになつて居る。換言すれば、ピンは連桿のメタルの中とピストンの中との兩方で回轉する様になつて居り、其受壓及摺動部分が常に變るから片べりしない。又壓力の多くかゝるピストンピンメタルの下方と、ピストンのピン保持部の上方とを特に廣くしてあるから、ピンやメタルの磨耗度を減少し、且ピンの熱膨脹によりピストンに變形を來さしむる心配がない。ピンの兩端には特殊の蓋(三、79)があり、ピンの抜け出しを防ぐと共に、潤滑油がシリンダ内面に溢出することを防ぐ構造になつて居る。

ピストンは機関の最も重要なる部分の一つであるから、取扱上常に細心の注意が必要である。ピストンを取外した時、之をコンクリートや鐵板の上に直接に置くことは損傷の因となることがあるから、木片又は木框等の上に置き顛倒せぬやう注意せねばならぬ。

普通型のピストンピンを抜き取るには、先づ必ず内部の止ネチ(セットスクリュー三、88)を二本共抜き、次にピストンピン分解要具をピストンピンの細き側(キーの無き側)に當て、ハンマで叩くのである。

ピストンピンをピストンに入れる順序は、分解のときと反對であるが、此處に注意を要することは、普通型に於てはピストンピンを入れる爲にハンマで叩くことに因つてピストンが眞圓を缺き、少しく歪を生ずることである。此儘シリンダに入れて運轉するときは、シリンダに焼付く虞れがあるから、ピストンピンの叩込みが終つたら、逆にピンの細い方(キーの無き側)を二ツ三ツ軽く叩いて、この歪をとる(所謂モドシをする)ことが大切である。

ピストンは普通 3,000 乃至 4,000 時間運轉後に開放検査をする必要があるが、負荷率の大なる機関又は小型機関では割合に早くせねばならぬ。此際ピストン及シリンダの掃除を行ふと共に、其磨耗の度を測定して、必ず記録して置かねばならぬ。

尙排氣弁及空氣弁を取外したときは、ピストン頂部の模様を其孔から覗いて、異状の有無を検査しなければならぬ。



ピストン リング(三、74)は上部二個位は比較的磨耗が早いから、開放のとき其磨耗の程度を検査せねばならぬ。ピストン リングだけをシリンダ ライナ(三、83)に押し入れたときのリングの突合せ間隙の標準を次に示す。

シリンダ最小内径(耗)	100,	150,	200,	250,	300,	350,	400
リング突合せの間隙(耗)	0.20	0.25	0.30	0.35	0.45	0.50	0.80

注意……シリンダの下部に於て測定すること

ピストン リングの磨耗がこの標準間隙の10乃至15倍になつたら豫備の新品と取換へる。新品と取換へる時は、ピストンに取付ける前にリングだけをシリンダ ライナに入れて、突合せの間隙を上の方に合わせる必要がある。萬一隙が不足であると、機関運轉中にリングは熱膨脹で自由にならぬからシリンダに焼付くことがある。反対に其間隙が大きいと爆發瓦斯が漏り、潤滑油が燃焼して黒くなり、其消費量を増し、且ピストンがシリンダに焼付く原因ともなる。

油掻リングは中央の溝がある間は使用に堪へる譯であるが、大體上記突合せ間隙の15乃至20倍位となつたら豫備の新品と取換へる方がよい。油掻リングをピストンに取付けるときは必要以上に擴げると折れる虞がある。

### 第三節 シリンダ安全弁(シリンダ セーフチー バルブ)

シリンダ安全弁はシリンダ内の壓力が53氣壓に達したとき吹くやうに調整してある。此安全弁の役目はシリンダ内の壓力が此以上となつたとき、自動的に弁が開き高壓瓦斯を逃がして安全を期すると同時に、燃焼状態の異状を警告するものであるから、必ず直ちに其原因を調査せねばならぬ。

安全弁が屢、吹くのは安全弁のバネが弱つたか、シリンダ内への燃料噴射時期が早過ぎるか、又は燃料ポンプの逃し弁(十二、344)の調整が不適當で、過量の油がシリンダ内に入る事を示すのである。又始動時に安全弁が吹くのは、ピストン頂部に油が溜つて居た爲か、又はハズミ車に勢がつかぬ内に始動ハンドル(四、180)を急激に運轉の位置に移したからである。(第三章第二節参照)

### 第四節 連桿(コネクチング ロッド)及上下メタル

連桿(二、60)は良質軟鋼製にして、上方にピストン ビン メタル(吸鑿栓軸受、66)を、下方にクランク ビン メタル(曲肱軸栓軸受、61、62)を備へ、連桿の中心は油孔が貫通して居る。

連桿下部とクランク ビン メタルとの間にはフート ライナ(二、65)と稱する薄板が挟んである。これは壓縮壓力を各シリンダとも同一にする爲の調整板であるから、分解のときは其枚數とシリンダの番號とを間違へぬやう大切に取扱はねばならぬ。

分解の際は、クランク ビン メタル ボルトのナットを横から押ネヂで押し居る型ものは、之を抜き取つてからピストンを釣り上げねばならぬ。押ネヂを半抜きにし

て置いてピストンを起重機で釣り上げたため、押ネヂがシリンダ内面に當つて大きな堅疵を付け、シリンダを廢物にした例があるから良く注意しなければならぬ。分解後は連桿の上部及下部メタルの當り具合、磨耗の程度、疵の有無等詳細に検査せねばならぬ。

組立の際は、メタルのライナ及間隙等に注意し、特にクランク ビン メタル ボルトのナットは弛み易いから入念に締付け、戻止め(ロッキング)を完全にせねばならぬ。尙此ナットが弛みはせぬか必ず定期的に検査することは非常に重要なことである。

四サイクル式機関では、排氣衝程の終りと吸氣衝程の始めにピストンと連桿とに上方に撥ね飛ばす力が働く、此力はクランク ビン メタルのボルトに掛り、且其回数が甚だ多い。例へば1分間400回轉の機関を4,000時間も廻せば、約5,000萬回此ボルトに力が掛ることになるから、弛み易いのは無理もないことが想像出來やう。萬一此ナットに割ピンを忘れたならば、ナットは自然に弛んで抜け出し、ピストン、連桿、シリンダ、クランク室及機関臺床等の主要部は恐らく大破するであらう。更に注意すべきは、クランク ビン メタル ボルト に働く力は、回轉數の2乗に比例して大きくなることで、重大なる結果となるから、規定回轉數より上げることは宜しくない。此故障は四サイクル式機関に最も起り勝ちで、折々耳にする所であるから、嘗て二サイクル式機関を取扱つて居た人々は、特に此點に注意することが肝要である。されば分解の際はボルトの疵の有無を丁寧に調べ、組立の際はナットを十分締付けて、戻止めを施し、新しい割ピンを用ひ其先を十分開いて置かねばならぬ。併し餘りに強く締付けて、初めから過大の張力を加ふることも却つて折損の原因となるから、ボルトの大小に應じ夫々締付けの手應へを十分會得する必要がある。多くの場合スパナに長さハンドルを差込んで締付けるが如きは、無理があつて危険である。

ニイガタ チーゼル機関では強壓循環式注油法(第二章 第十六節参照)を採用して居るから、クランク ビン メタル及ピストン ビン メタルの過熱を起すことは殆ど無いが、一般に過熱の原因となる事項は次の如き場合である。

1. メタルの材質が不良なるとき。
2. メタルの當りが不良なるか、廣過ぎるか又は狭過ぎるとき。
3. メタルとピンとの間隙が不適當であるとき。(第二章第二十一節参照)
4. 注油壓力が不十分なるか又は油中に不純物が混入し居るとき。

クランク ビン メタルの油道はピストン ビンへの油の通路であるから十分の太さがなくてはならぬ。修理調整等の場合は此點も考ふべきである。

又クランク ビン メタル及ピストン ビン メタルは其一ツツツが完全な状態であつても、連桿に取付けたとき相互が完全に並行でなければ過熱の原因となることもあるから、豫備品と取換へる際は特に此検査をする必要がある。



### 第五節 クランク軸及主軸受（クランク シャフト及メイン ベアリング）

クランク軸（曲軸、二、40）は機関の馬力を傳へる主軸で、良質の軟鋼製である。クランク軸の軸心が厳密に一直線上にあること、及クランクピンと軸部とが並行線上にあることは、機関の圓滑なる運轉には絶対に必要な條件である。又クランクピンは始めは眞圓であるが、數萬時間の運轉後には力の掛る方向に自然磨耗し、幾分楕圓となるを免れぬ。是等の修正は熟練なる技術者の手に待つべきである。

主軸受は強壓注油式であるから温まることは殆どないが、若し有りとするれば其原因は本章第四節に述べたクランクピンメタル及ピストンピンメタルの場合と略同様である。多少重複するけれども之を列記して原因調査の資料とする。

1. メタルの間隙が變つたとき、又はメタルが磨耗したとき。（第二章第二十一節参照）
2. 潤滑油に塵芥、水等が混入したとき、又は潤滑油管の接手が弛んだか、潤滑油濾網が塞がったか、或は管が塞つて油の供給が不十分であるとき。
3. 軸に疵が出来たか、又は中心線が狂つたとき。
4. シリンダ内の爆發壓力が非常に高くなつたとき。

主軸受の一つが遊んで居た爲にクランク軸を折損した例もあるから、各軸受は一樣の當りであるやう注意して検査せねばならぬ。（第五章第四節参照）

### 第六節 空氣弁（エアバルブ）

空氣弁（第五圖）はシリンダ内に入る空氣の吸入を司る弁で、弁（バルブ、90）、弁函（バルブ ケージ、91）、バネ（スプリング、98）、バネ案内（92）、止ナット（93）より成り、大型機関では弁座リング（バルブ シート リング、六、94）を有するものがある。何れも適當なる特殊材料を使用してある。

弁を抜き取るには、先づ弁取付ボルトのナットを取去り、フランジに設けてあるネジ孔に、分解要具中の弁引上ボルトを各平均に捻込めば、無理をせずに取り外す事が出来る。

空氣弁の掃除及摺合は 1,000 時間に 1 回位行へばよい。又その分解、組立等は次節排氣弁と同様である。

### 第七節 排氣弁（エキゾーストバルブ）

排氣弁（第六圖）は燃料燃焼後の廢瓦斯の排出を司る弁で、空氣弁と同形である。

空氣弁及排氣弁は殆ど全部共用し得る設計で、一二の小型機関を除く外、排氣弁函は悉く水冷法が施されて居る。従來排氣弁の弁座は、高熱瓦斯のため傷けられて氣密が保てなくなるから、屢、摺合を爲す必要があり、之が四サイクル式機関の一大缺點と稱せられてゐたが、弁函の水冷法を採用した結果、摺合の期間が非常に延長せられるに至つた。

排氣弁座の損傷は機関の運轉状態及燃料油の種類に依り異なるから、其検査は 300 乃至 500 時間毎に行ひ、必要に応じて摺合をせねばならぬが、必要以上に屢、摺合を爲すことは徒らに弁座を磨耗せしむるから慎まねばならぬ。

空氣弁並に排氣弁に対する注意事項は次の通りである。

1. 弁函取付法  
弁函をシリンダ蓋（シリンダ カバ）に取付くときに、ボルトは餘り強く締めず、片手でスパナを以て締むる程度にして、雙方平均に締付けねばならぬ。機関が冷却状態にあるとき餘りに強く締めて置くと、運轉開始後に熱のため弁函が膨脹して、ボルトに非常に大きな力が掛り、弁函のフランジが折れるか、ボルトが切れる虞がある。特に機関が小型になる程此點に注意せねばならぬ。
2. 弁函取付孔の掃除  
弁を取外したとき、シリンダ蓋の弁函取付孔、特に排氣弁取付孔を十分良く掃除する。又氣密のため銅パッキンを使用する型では、取外しの都度パッキンをナマ（焼鈍）して使用せねばならぬ。  
弁函取付孔の掃除に石油を使用したときは、十分良く拭きとり、ピストン頂部の凹所に石油が溜らぬやう注意を要す。萬一油があると始動時に恐るべき不慮の爆發を起すことがある。
3. 弁の摺合  
弁の氣密を要する場所は、弁と弁座及弁座とシリンダ蓋の接觸部の二箇所である。弁と弁座との摺合には摺合要具を用ひ、先づカーボラシムパウダ 180 番を用ひ、次に FFF を以て摺合を行ひ、最後に機械油だけを付けて油摺を行ふ。油摺の省略は弁の傷みを早くするから必ず行はねばならぬ。
4. 排氣弁函冷却水ゴムパッキン  
弁函の冷却水入口にはゴムパッキンが使用してあるが、此處から水が漏るときはゴムパッキンを取換へねばならぬ。此取換への際弁の取付ボルトを締めるとき、ゴムパッキンが入る隙の具合でパッキンが固く當つて、大切な弁函とシリンダ蓋との間が確實に締まらぬことがあるから注意せねばならぬ。  
休止中排氣弁冷却水が氷結の虞ある季節や場所では、弁函の内部の水を抜き去ることが必要である。夫れには壓縮空氣を通して水を吹き出すのも亦一法である。
5. 弁の開閉角度調整法  
弁の開閉角度は弁頭と弁間隙加減ネジ（六、107）との隙が無くなつたときに、ハズミ車の指針が指す角度を讀んで知るのである。萬一この角度が調整表記載の角度になつて居ないときは、弁間隙加減ネジを廻して調整するのである。併し餘りに角度のみに重きを置き極端に弁頭と弁間隙加減ネジとの隙を少くすると、震動又は熱膨脹のために弁が不必要のときに開く虞がある。之は排氣弁のみならず空氣弁及始動弁にも共通の注意事項である。



各種弁の開閉角度を全部規定通りに一致させることは實際上困難なことである。然らば開き又は閉ちの角度の何れに重きを置くべきかは下記の通りである。即ち

- 空気弁は……………閉ち
- 排気弁は……………開き
- 始動弁は……………開き

の角度に重きを置きて調整表に合せるがよい。之と反対の角度即ち空気弁の開き、排気弁の閉ち、始動弁の閉ちは3度乃至4度の狂ひがあつても實際は左程の悪影響がない。

6. 弁の取換

何れの弁も之を一部でも取換へたときは、必ず弁及弁座の角度が一致するや否やを検査せねばならぬ。又弁を取換へたならば、その開閉角度を規定に合せることを忘れてはならぬ。

7. 空気弁、排気弁の交換

空気弁及排気弁の共通なる機関では、永く使用して磨耗した排気弁を空気弁に、磨耗せぬ空気弁を排気弁に入換へて使用すれば、弁の壽命を延長することが出来て経済的である。但し弁を入換へたときは必ず弁の開閉角度の調整(バルブセッティング)の適否を調べて、之を確實に直さねばならぬ。

第八節 始動弁(スターチングバルブ)

始動弁は始動時にシリンダ内に送る始動空気を制御する弁で、當社製の機関には普通型(七)と特殊型(八、甲及乙)との二種を採用して居る。

一般に始動弁は始動時に於てのみ使用せらるゝものであるから注意を怠り勝ちになる。本節3及4にその重要な故障と處置とを述べてある。

1. 普通型始動弁

普通型始動弁の形状は空気弁とは多少異なるも、構造及動作は略同様である。此型式の弁の開閉角度は必ず始動ハンドル(四、180)を始動の目盛に置きて調ぶべきである。

2. 特殊型始動弁

特殊型始動弁は其構造及動作等が普通型とは下記詳説するやうに大分變つて居る。特殊型始動弁は、始動空気を通さぬとき(八、甲)は押棒(135)は吊上バネ(513)によりて引上げられて居り、始動カム(299)の頂部とローラ(167)との間に隙があるから、カムが回轉しても押棒に運動が傳はらぬやうになつて居る。然るに一旦始動空気を送ると(八、乙)、始動弁は強きバネ(128)の力に依つて弁座に密着して居るから、始動空気の壓力では動かぬが、弁頭部のプランジャ案内帽(510)及空気室プランジャ案内(511)は、始動弁の心棒に穿ちたる堅孔より勢よく入つて来る始動空気のため、空気室プランジャ(512)を踏臺として押上げられ、プランジャ底部

の空気は孔より押出されて㊦の間隙が無くなる。プランジャ案内が押上げられるれば、その両側に設けた鏝に支へられて居る弁腕の弁側二股の先端が押上げられ、押棒は吊上バネの弾力に打勝つて下り、空気室プランジャ案内と始動弁ナット(129)との間に乙圖に示す㊧のやうな間隙が出来る。従つてローラとカムとの間隙も㊦のやうに減じてカムの作動を受ける状態に置かれ、カムが回轉すれば其頂部でローラに運動が傳はり棒は押上げらるゝのである。

プランジャ案内(八、511)には口徑の小さい孔㊨があり、弁が静止してゐるときは案内帽(510)内と相通じて居るが、高壓空気が案内帽に入ると同時に案内帽及案内が急に上がり、孔は喰違ひが出来るため遮断せられ、始動空気が送られて居る間は案内帽は恰も固形物が充滿して居るかの様に、案内帽、プランジャ案内等の弁頭部は一體となつて動くのである。而して押棒がカムによりて押上げらるゝに従つて、弁腕の弁側先端はバネ(128)の力に打勝ちて始動弁を押下げるから始動空気はシリンダ内に入る。

機関を手廻して始動位置に持ち来れば、ローラの下にはカム頂部が来るけれども、ローラとカム頂部には尙幾分の隙がある。然るに一旦始動空気を送ればローラは忽ちカムの頂面まで降り、カムを踏臺として弁腕の一端を押上げ、他端は弁を押下げて、シリンダ内に始動空気が入るのである。

始動空気の供給を停止すれば、始動弁面(八、121)や始動空気管の壓力ある空気の一部は弁を通じてシリンダ内に逃れ、その壓力が低下するため弁頭部の案内帽のプランジャ案内を一體として居た力が弱り、プランジャ案内が下降し、孔㊨が案内帽内と連絡するから殘餘の空気は此孔から逃げて、始動弁は完全に静止の状態(八、甲)に戻る。若し静止の状態に戻るのが遅いときは、始動弁腕を㊩の間隙を無くする様に押せばよい。

以上の如く特殊型の始動弁を付けてある機関には、普通型のやうな特別の始動装置が無く、始動は全く始動空気槽の主弁の開閉のみに依つて爲されるのである。燃料加減ハンドルに始動の位置を示してあるのは、始動時にも若干量の燃料油を送つて始動が容易に出来るやうにしたに過ぎないのである。

特殊型始動弁に於て弁の開閉角度を調べるには第八圖甲圖の儘ではいけない、同乙圖に示す様に始動空気を送つたと同様の状態、即ち㊦の間隙を皆無とした状態で調べなければならぬ。而して其調整は押棒加減ナット(514)で行ふのである。加減ナットの備へがない型では、空気室プランジャ(512)の位置を始動弁(120)の運轉状態に應じて變更し、㊦の間隙を變へてその調整を行ふ外はないが、之は製作工場にて決定せられて居るから、特殊の事情がない限り調整する必要はない。

3. 弁の膠着

始動弁は高壓空気を制御するものであるから此弁の膠着は危険である。此弁の取付方法及掃除は空気弁及排気弁の項(前節参照)に於て述べたと同様であるが、取付



後は必ず弁頭を押し下げて之を急に放し、その戻り具合を見る（第三章第一節 7 参照）。若し戻り具合が鈍ければその原因は、取付ボルトの片締め、掃除の不完全又は弁棒上部案内が餘りに適合し過ぎるのであるから、良く調査して手入れをせねばならぬ。

始動弁の膠着が運轉停止後間もなく始動するときに起ることがある。之は停止後に機關の溫度が上昇して、弁案内（上下二個所）が膨脹する爲に起る現象である。

始動弁の上部案内部にグリース壺を備へたものがあるが、之はグリースに依つて膠着を防ぐと共に、始動空氣の漏洩を一層完全に防止する目的である。グリース壺は常に良く捻込み、始動空氣のため吹飛ばされぬやう注意せねばならぬ。

#### 4. 始動弁の漏洩

始動弁から始動空氣の漏洩する場合に、上部弁案内より大氣中に漏るものと、弁と弁座との間からシリンダ内に漏るものがある。

上部弁案内より大氣中に漏洩するものは、其音響は甚しいけれども機關の機能には殆ど影響がないから餘り心配せぬがよい。之に反し始動空氣がシリンダ内に漏洩するときは、第四章第一節 1 に述べたやうに始動困難を來すのみならず、非常に危険を伴ふことがあり、大いに注意を要することであるから、早速手直しをする必要がある。其摺合方法は前節排氣弁の場合と同様である。

運轉中始動弁に手を觸れて熱を感ずるときは、シリンダ内の爆發瓦斯が始動弁内に漏る證據である。之は弁頭をスパナで廻して取付けたまゝ、弁を摺合すれば多くの場合直すことが出来る。

始動弁は約 1,000 時間毎に 1 回點檢し、必要あらば摺合を爲す。

#### 第九節 始動空氣補給弁（スターチング エア チャージ バルブ）

始動空氣補給弁（第九圖）は主として 300 馬力以下の機關一臺毎に一個を裝備し、之を有するシリンダを空氣壓縮機に代用して、始動空氣槽に壓縮空氣を補給するとき使用するものである。

壓縮空氣の補給は原則として機關始動後必ず無負荷状態に於て行ひ（第三章第二節 5 及第三節 7 参照）、其順序は次の通りである。

1. 空氣補給弁を有するシリンダの燃料を斷つ。
2. 始動空氣槽の空氣入口弁を開く。
3. シリンダの空氣補給弁を開く。但し一時に全開するときは高熱空氣が侵入して弁が焼け、熱膨脹のため固着する虞れがあるから、普通は弁ハンドルを開くこと一回轉以内に止め、空氣管が餘り熱くならぬやうに注意する。
4. 空氣槽内の壓力が規定の壓力迄上昇したとき先づ補給弁を閉め、次に始動空氣槽の空氣入口弁を固く閉める。
5. 此シリンダを燃料運轉に切換へる。

始動空氣補給弁を開かないのに之に熱を持つのは弁が漏る證據である。又空氣の補給に平素より長時間を要するのは、補給弁が熱のため固着して動作が不完全になつたか、弁座が傷ついて壓縮空氣が漏洩するのであるから、分解して弁の摺合を行はねばならぬ。

弁棒（九、148）の詰物箱ナット（スタッフィング ボックス ナット、146）は震動のため弛み易いから注意を要す。

#### 第十節 カム軸及齒車（カム シャフト及ギヤ）

第四圖に示す様にクランク軸（40）の回轉はクランク軸端の齒車（160）からカム軸齒車（163）の傳動によりカム軸（164）を廻し、カム軸には排氣カム（エキゾーストカム、四、六、99）、空氣カム（エアカム、四、六、300）、始動カム（スターチングカム、四、八、299）及燃料カム（フューエルカム、四、十二、301）が取付けてあり、夫々適當な時期に動作せしむることが必要であるから、カム軸の組立には齒車の嚙合を正確にせねばならぬ。その順序を第十一圖によりて説明すれば次の通りである。

(イ) 第一シリンダのピストンを上部死點に置く。

(ロ) 中間齒車（十一、161）の位置は何處でもよい。

(ハ) カム軸齒車（十一、163）の側面にある刻印がカム箱の上面と一致する様にカム軸を取付ける。（合印を合せて中間齒車を後から入れてもよい。）

以上の如くカム軸の組立は正確に行はねばならぬ。組立が僅かに違つても燃料噴射時期が變つて機關の調子が全く變つたり、又は空氣弁、排氣弁がピストンに當つて折損する様な事故が起るから大いに注意を要す。

#### 第十一節 調速機（ガバナ）

調速機（第十圖甲及乙）はクランク軸の一端に設けられた遠心力調速機で、各運動部には球軸受（ボールベアリング）を使用して鋭敏に働く構造とし、運轉中にも機關の回轉數を任意に調整し得る速度調整ハンドル（十、甲及乙、212）が備へてある。而してその調速作用は次に述ぶるやうに行はれる。

機關の回轉に伴ひ調速機重錘（201）は遠心力で開き、回轉數の増減に依り其開きに變化を與へるから調速機シフト（十、甲、216）は之に連れて動き、連接桿（リンク）はカム箱（十二、甲、23）上にある調速機副軸（ガバナレーシャフト、十、甲、及十二、甲、185）を廻し、之に取付けられた調速機副軸偏心内輪（ガバナレーシャフトエキセントリックシープ、十二、甲、347）も廻り、偏心内輪を支點とする偏心外輪（348）又は同外輪に接續する二又金物（419）の上端（二又金物なき型は偏心外輪上部）に存する燃料ポンプ逃し弁間隙（スビルバルブクリアランス<sup>㉔</sup>十二、甲、乙）を變へ、次節燃料ポンプの構造に於て述ぶる燃料ポンプブランジャの送油



衝程に伴ふ偏心外輪の上昇と相俟て、二又金物の上端より逃し弁腕用棒（十二、甲、441）に運動が傳はれば、棒及逃し弁腕が動作して逃し弁（344）の開放時期が變る。従て燃料ポンプの有効行程を伸縮して燃料弁への送油量が増減し、回轉は調節せらるるのである。

調速機副軸の一端には調速機指針（ガバナ ポインタ、十、甲、226）及調速機指針目盛板（227）があつて、其指針は調速機の動作の程度、即ち燃料油が燃料弁に送らるゝ量を示すから、此指針によりて機關の負荷の程度を察知することが出来る。機關が停止して居るときは調速機重錘は最も縮んで居るから、指針は目盛板の最下位の「停止」を指し、機關を始動すれば指針は移動するが、無負荷運轉に於ては機關の回轉數は最大となりて調速機重錘は極度に開き、指針は最上位の「無負荷」の位置を示す。これより負荷を加ふるに従ひ回轉數は漸次減少して送油量は増加し、指針は下りて全負荷、過負荷等の運轉状態に應じて、之れに相當する目盛を指すのである。

調速機指針目盛板（十、227）は眞鍮板で製作し、實際には全負荷、過負荷等の文字は記入してなく、度數のみが刻んである。併し機關調整表に各負荷に於ける指針の位置が記載してあるから、之と對照して機關の運轉状態に異状なきやを判断することが出来る（第四章第五節參照）。尤も指針の位置は使用燃料の品質によつて多少の相違は免れぬが、調整表と餘り違ふのは必ず燃料ポンプ又は燃料弁に故障のあることを示すものであるから取調べなければならぬ。

運轉中非常な過負荷となるか、又は燃料ポンプ關係に故障があつて調速機指針が下り切つたときに其儘運轉を續くるときは、調速機移動金物に非常な力が掛つて之を焼付かすことがあるから、斯様な場合は運轉を停止せねばならぬ。

調速機バネ（十、甲、208）の締め加減も亦調整表に記入した通りの寸法にせねばならぬが、据付後初めて運轉するときには此隙を幾分廣くして、即ちバネを弛め加減にして始動する方が安全である。

調速機は機關の負荷の變化如何に拘らず、機關の速度を常に一定に保つやう自動的に調速作用を爲さしむるのが本來の目的であるが、輕負荷又は過負荷のときの回轉數を調速機のみで全く一致せしむることは理論上不可能である。故に此差をなるべく少なくする爲に、調速機を極めて鋭敏に製作し、且全負荷から突然無負荷としたとき、又は之に反して無負荷から急激に全負荷にしたときに起る瞬間的回轉數の増減を成るべく少なくするやう、試運轉のとき嚴密に調整してあるから、分解及組立等の際は無理せぬやう、又中心が狂はぬやう注意せねばならぬ。

### 第十二節 燃料ポンプ（フューエル ポンプ）

燃料ポンプはディーゼル機關に於ては最も重要な部分である。次に説明する第十二圖甲及乙の構造は弊社基本型燃料ポンプで SPA、SR、SRA、SAB、SG、SC、SD 型に使用してある。機關の型式に依りては本圖と實物とに多少の相違もあるが之を十

分理解すれば他は自ら了解することが出来る。

#### 1. 基本型燃料ポンプの構造

カム軸（十二、甲、164）に取付けられた燃料カム（フューエル カム、301）が矢の方向に回轉すれば、カムの凹凸に連れて燃料カム ローラ（302）及燃料カム ローラ腕（310）が上下し、プランジャ押棒案内（313）も上下運動をする。プランジャ（319）がバネ（317）の弾力で下るときに吸入弁（サクシオン バルブ、324）が開いて燃料油をいつばい吸込み、ローラがカムの基本圓（カムの周圍で半徑が最も小さい所）の處を回轉して居る間に、吸入弁はバネの力で閉づる。次にローラがカムの凸起部に來りてプランジャが上昇運動を始め、吸込みたる油を押し始む。此時吸入弁は既に閉ちて居るから、燃料油は吐出弁（デリベリー バルブ、397）を押開き、吐出管（十三、350）を経て燃料弁（十三）に進む。従つて燃料弁内の油壓は上昇し、燃料針弁（十三、374）はバネ（十三、364）の弾力に打勝つて押上り、燃料油は燃料ノズル（373）の細孔を通じてシリンダ内に噴射する。斯くの如くカム軸の回轉に連れ、燃料油が燃料ポンプ プランジャの下降によつてプランジャ室に吸入せられ、上昇によつて吐出せられ、燃料管を経て燃料弁よりシリンダ内に噴射せらるゝ動作が、機關の二回轉毎に一回づゝ繰返さるゝのである。

調速機副軸（ガバナ レイ シャフト、十二、甲、185）に取付けた偏心外輪（エキセントリック ストラップ、348）は、他端はプランジャ押棒案内のピンに挿入せられ、其兩端の運動が之に傳つて絶えず上下に動揺し、其中央部は中間の諸装置を経て逃し弁を適當な時期に開く重要な連鎖をなして居る。

燃料ポンプのプランジャ押棒案内（313）が上昇すれば燃料を壓縮すると共に、偏心内輪（347）を支點とする偏心外輪（348）を押上げ、外輪の中央上部又は之に取付けられたる二又金物（419）の上端は間隙を以て相對して居る逃し弁腕用棒（441）の下端に當り、棒はバネ（339）に抗して逃し弁腕（436）を押上げる。従て逃し弁（スビル バルブ、344）はプランジャ室内に高壓にせられた燃料のために補助バネ（434）の力に打勝ちて開き、油は此弁を通つて逃去るのでプランジャ室内の油壓は俄然降下し、吐出弁は閉ち、噴油は即時停止す。而してプランジャが尙上昇を續くも油は吐出弁を開く事なく、悉く逃し弁より逸出し、油は之よりポンプ本体内に設けた通路により吸入弁側に戻るやうにしてある。

次にプランジャが下降を始めれば、逃し弁は補助バネの爲に閉ち、同時に吸入弁は開き、プランジャ室内に吸油作用が行はるゝと共に、逃し弁腕用棒（441）降り始め、二又金物（419）又は偏心外輪中央上部との間隙（スビル バルブ クリアランス）を生ずるに到り、バネ（339）の強壓力は逃し弁に掛りて、次の送油時に起るポンプ室内の油壓を逃し弁にて抑さへ其漏洩を防ぐ。

上述の如く燃料ポンプは、吸入、靜止、送油及逃しの四動作を繰返し、四サイクル式機關に於ては二回轉につき一回宛此の四動作を繰返すこと前述の通りである。



## 2. 燃料油供給の調節作用

燃料ポンプの送油量はプランジャ上昇行程中の有効部分、即ち昇始めてから逃し弁の開くまでに動いた長さに比例するのであるが、其調節は調速作用及燃料ポンプの構造に於て述べたやうに、調速機副軸(十二、甲、185)が矢の方向に廻り、調速機副軸外輪(348)の中央上部又は之に連る二又金物が上昇し、逃し弁が燃料プランジャ上昇中適當の時期に開放せられ送油量を制限することに依りて爲される。第四圖のA及Bは調速機が機關の回轉速度を減せんとするときの動作方向を示す。

## 3. 燃料ポンプ送油停止装置

始動ハンドル(四、180)を停止の位置に持來せば支へ軸燃料遮断棒(四、183)は矢Cの方向に動き、調速機副軸を矢Bの方向に廻して總ての燃料ポンプの逃し弁を押上げるから、送油作用は全く停止する。機關を停止するには此始動ハンドルを單に停止の位置に動かすだけでよろしい。始動の際に始動ハンドルを始動の位置に移せば、始動空気は始動弁を有するシリンダ内に送らるゝも、全シリンダ(始動空気の入らぬシリンダをも含む)への燃料供給は遮断せられて居るから、燃料油が始動空気と共にシリンダ内に噴射する虞れはない。始動ハンドルを運轉の位置に移したときに限り噴射するやうになつて居るから、安心して操縦することが出来る。(或型には始動の際に少量の油を噴射して起動を早めるものもある。)

調速機副軸(四、185)は前述の如く始動ハンドルに依りて廻されるが、又同時に調速機からも廻される構造となつて居る。故に此等の部分に無理を生じて破損することを防ぐと共に、調速機及手動の兩方より其目的を完全に達せしむるやう巧妙な仕掛が必要となるのである。即ち調速機棒(四、十、甲、221)を内外二重の挿込みとなし、バネ(四、十、甲、222)を取付けてある。調速機が矢A(四)の方向に引くには逃し弁バネの強い抵抗があるから、之に打勝ちて調速棒内軸の頭を外軸が引く様にし、矢Aと反對の方向に押すには左程抵抗がないから弱いバネ(222)の力で押させ、又始動ハンドルによつて調速機副軸を矢Bの方向に廻すときは、此弱いバネが壓縮されるだけで何れの部分にも無理がない。

始動空気補給弁(九)を用ひてシリンダ内の壓縮空気を始動空気槽に補給する場合、其シリンダへの燃料油供給を遮断する必要があり、又運轉中或シリンダの噴油を停止したいことがある。斯の如き必要から各燃料ポンプには第十二圖甲に示すやうな、個々のシリンダに對する逃し弁開放ハンドル(439)があるから、之を引けば逃し弁腕を押上げ逃し弁を開放して送油を遮断することが出来る。又或型式には第十二圖乙に示すやうに燃料ポンプ吸入弁開放ハンドル(396)を廻して吸入弁を開く方法を探つたものもある。

## 4. 燃料噴射角度の調整

燃料噴射角度及ローラ間隙は機關の運轉状態に最も密接なる關係があるから、製作工場では嚴密なる試運轉をなし、最も好成绩の角度及ローラ間隙を調整表に記入

してゐる。されば機關を据付けたとき、又は局部的の分解をしたときは調整表と一致して居るか否かを調べねばならぬ。運轉中に於けるシリンダ内への燃料噴射角度には、噴射を始める時の角度と噴射を終るときの角度との二種がある。併しそれを調べるのは困難であるから、それと密接の關係ある燃料ポンププランジャ突始め角度と逃し弁の燃料逃し始め角度とを機關の停止中に調整することに依つて、良好なる噴射角度を保たしめる事が出来る。

次に燃料ポンプのプランジャ突始め角度逃し弁始め角度調整法を説明する。

### (イ) 燃料ポンププランジャ突始め角度

燃料ポンププランジャ突始め角度がクランク角度に對して餘り早過ぎるときは、爆發壓力が上昇し、ゴツゴツ衝激を起して安全弁が吹き、甚しきは機關を破壊することがある。之に反して其角度が遅過ぎるときは、圓滑で而も經濟的な運轉が出来ない。

陸用機關の燃料ポンプには、燃料カムとカムローラとの間に間隙を有せしめ得る型式(十二、甲)と、全く間隙の無い型式(十二、乙)との二種類が採用せられて居るが、兩者の燃料プランジャ突始め角度調整は下記の通りにすればよい。

A. 第十二圖甲に示すやうな、燃料カムとカムローラとの間に間隙(ローラ間隙ともいふ)を有する型の調整には、先づカム箱蓋を取外し、ハズミ車を燃焼行程に於ける上部死點前50度に位置せしめ、燃料カムローラ腕加減ボルト(306)にてローラ間隙を調整表記載の通りに一致させ、次にローラを指先で緩やかに廻しながらハズミ車を回轉方向に靜かに廻す。ローラとカムとの隙がある間はローラは輕く廻るが、廻らなくなつた瞬間即ち燃料カムが働始めてローラが廻らなくなつた時にハズミ車の示す角度が燃料プランジャ突始めの角度である。若し此角度が調整表記載のものと一致しないときは、カムとローラとの間隙をローラ腕加減ボルトの上げ下げに依り加減して合せなければならぬ。

燃料カムの側面に刻んである齒で角度の調整を行ふことも出来るが、之は工場試験の際に最も適當の角度を見出すために利用したものであるから、取扱者は決して之を利用して角度を變へてはならぬ。調速機指針(ガバナポイント)が調整表記載の角度に一致するやうハズミ車を廻して以上の調整を行へば必ず調整表記載の通りにすることが出来る。

B. 第十二圖乙に示す燃料カムとローラとが常に接觸してローラ間隙の無い型の角度調整には、②の寸法をパス又はスケールで測り、ハズミ車を緩やかに廻して②が縮み始めたときハズミ車の指針を讀んで調整表記載の角度と照合し、之が一致して居るならばプランジャ突始めの角度が規定通りになつて居るのである。

此型の燃料ポンプは取扱者が勝手に角度を調整することが出来ぬやうになつて居る。強いて調整するには、燃料カムの側面の齒に依つて行ふの外ないが、斯様の場合は製作工場に相談するがよい。



尙指壓圖撮取装置（インヂケータ）のある機関では指壓圖を撮り、其形に依つて噴射角度の遲速並に燃焼状態の良否を判知することが出来る。

最後に注意すべきは、燃料ポンプのプランジャ突始め角度は非常に大切なものであるから、調整後はナット及ボルトに完全に戻止めを施すことである。

(ロ) 燃料逃し弁開始めの角度

逃し弁の開始めの角度の調整は機関が全力運轉中の場合を想像して爲す。先づ始動ハンドルを停止の位置より運轉の位置に向け徐々に移し、調速機指針（ガバナ ポインタ、四、十、甲、226）が自然に動きて調整表記載の全力の位置に来たとき、此所に始動ハンドルを固定し調整中動かぬやうにする。次にハズミ車を回轉方向に廻して逃し弁間隙（十二、甲及乙、㊦）が皆無になつたとき（偏心外輪用二又金物のあるものは之が動かなくなつたとき）のハズミ車指針の示す角度が逃し弁開始め角度である。若し此角度が調整表と一致せぬときは逃し弁間隙加減ネチ（十二、甲、600）を捻込み或は戻して調整すればよい。此加減の方法はハズミ車指針を調整表記載の逃し弁開始め角度に合せた位置で、充油用棒を上下に動かしながら加減ネチを加減して、プランジャに掛る燃料の壓力が充油棒に感ずるか感じないかの程度にすればよい。此逃し弁開始めの角度はプランジャ突始めの角度と同様に、非常に大切な角度であるから正確に調整表に一致せしめねばならぬ。

(ハ) 燃料ポンプ弁の摺合せ

燃料ポンプのプランジャをカーボランダム バウダで摺合せする事は絶対に避けねばならぬ。若し摺合せを行ふ必要があるならば必ず油摺を爲すべきである。

燃料ポンプ弁（吸入弁、十二、甲、324、及吐出弁、397）の弁座の摺合せは極めて微細なるカーボランダム バウダ FFF を用ひ、摺合せ後カーボランダム バウダの残存せぬやう石油で十分洗滌し、次に機械油をつけて弁座の面に光澤が出るまで油摺りをせねばならぬ。此油摺りは非常に弁の壽命を長くするものであることは前にも述べた通りである（第二章第七節 3 参照）。終りにポンプ内部を新しい石油で十分洗滌し、塵埃を取除いて、ノズルの塞がること及プランジャの磨耗することを防がねばならぬ。洗滌後は襪で拭かず、其儘取付ける方が塵埃の附着する危険が無くてよい。カーボランダム バウダを使用する場合は、必ず弁及弁座をポンプより抜き出して摺合せをせねばならぬ。ポンプに取付けた儘摺合せを爲すときは、カーボランダム バウダが所々に入り込み、摺合部を傷つけて取返しのつかぬ事となる。

第十三節 燃料弁（フューエルバルブ）

1. 燃料弁の構造

燃料弁の構造は第十三圖に示す様に燃料弁體（368）の先には燃料ノズル（373）が締付ナット（371）で取付けられ、燃料ノズルの中には針弁（ニードルバルブ、374）

が挿入せられて、その中で摺動する様になつて居る。即ち燃料ノズルは針弁のライナを兼ねて居り、針弁の揚程（リフト）は取付けられたとき自然に定まるものである。針弁の上には燃料弁心棒（375）があり、其上部から強力なバネ（364）で壓せられて、弁座から燃料油の漏洩することを防いでゐる。

燃料ポンプにより壓送せられた油は、燃料管（350）より燃料弁の燃料濾過器（353）を経て、燃料弁本體の中に作られた油孔を通り針弁の下部に入る。而して針弁の斜面（針弁の太い部分と細い部分との断面積の差）に上方に押す油壓が掛り、その油壓が大きくなれば遂にバネの力に打勝つて針弁を押開き、ノズルに設けた數個の細孔から噴霧状態となつてシリンダ内に噴射するのである。

噴油は燃料ポンプのプランジャ突始めに僅か遅れて起り、逃し弁の開きと略同時に止む。勢よく噴射する事も勿論必要であるけれども、噴射が勢よく止まること、即ち油の「切れ」のよい事が大切である。

機関の始動に先ちプライミング（充油法の意にして燃料ポンプ、管、燃料弁等燃料系に油を充填して空氣を追出す方法）を行ふ必要がある（第三章第一節 10（二）参照）。燃料充油試験弁（377）は實際に管及燃料弁内の空氣を抜く爲に設けてある。又運轉中燃料針弁とノズルの隙から漏つた燃料油は燃料弁バネ箱（362）内に溜り、溢出管に連る管へ流出し、集まつて再び燃料として使用せらる。

燃料針弁はノズルと一體になつて居るライナ部を上下に摺動する。而も此部分には油が殆んど漏らぬ高級工作法の一つであるラッピングを施してあるから、針弁とノズルとは必ず一組として使用し、勝手に組合せを變へてはならぬ。若し之を取換へる必要のある場合は兩者を一緒に取換へねばならぬ。

燃料弁の噴射壓力は機関の型式に依つて幾分の差異はあるが約 300 氣壓が普通である。此壓力は燃料弁バネの加減ネチ（十三、360）と加減ネチ止ナット（361）との隙（巻頭調整表附圖第二、参照）を正確に合せ、其機関所定の通りにせねばならぬ。尙燃料弁は長く使用すれば間隙は幾分變つて來るから、定期的に検査すると同時に附屬の燃料弁試験器によつて噴射壓力を實測すべきである。

針弁弁座（ノズルシート）が燃料油中に混入せる微細な固形物のために傷き、油が漏ることがあるから注意して摺合せをせねばならぬ。又燃料針弁（374）が膠着（スチック）したときは、抜き出して傷の部分だけ磨き、最後に機械油をつけて摺合せて置かねばならぬが、決して全體を磨いてはならぬ。全體を磨けば針弁が細り、油が漏り、使用に堪えぬ様になるから注意せねばならぬ。

2. 燃料針弁弁座の検査及摺合

燃料針弁弁座の良否を試験するには燃料弁を組立てた儘、第十四圖に示すが如く試験装置を取付けて充油を爲す。此場合必ず試験専用の管を用ひ、決して常用の燃料ポンプ吐出管（十三、350）を使用してはならぬ。常用の吐出管を使用すると無意識に損傷する虞がある。充油のとき其ハンドルに手應へが無いのに油がノズル



(373) から漏下するのは、確かに針弁弁座の不完全を示すものであるから、完全に摺合せをしなければならぬ。

完全なる摺合せとは充油ハンドルで噴射させたとき油の「切れ」が良く、且つノズルの先端に油滴が溜らぬ状態をいふのであつて、之が完全でなければ如何に他の部分が良くても、決して圓滑にして經濟的な運轉は出来ない。

燃料針弁と同弁座との摺合せをなすには、針弁を抜き出してノズルに機械油を入れ、次に針弁を挿入して弁座部を十分摺合せするのである。若し弁座面が甚しく不良なる時はカーボラダムパウダ FFF に機械油を入れ、之を針弁弁座部に少量宛附けて摺合せをする。大體の摺合せが出来たら石油で洗ひ、弁座面に光澤が出るまで油摺を行ふこと上述した通りである。カーボラダムパウダで摺合せをするとき、若しカーボラダムパウダが針弁とライナの間に入ると、針弁が固着して動かなくなるか、ラッピング面に傷を付ける事があるから十分注意せねばならぬ。又カーボラダムパウダを餘り多く使用すると、弁座が早く磨耗するから此點も亦注意を拂ふ必要がある。

### 3. 燃料ノズル

燃料ノズルの針弁弁座に就いては上述した通りであるが、其先端にあるノズルの孔(ノズルホール)は極めて小さなものであるから、取扱に注意して常に清潔に保たねばならぬ。此ノズル孔の内側に燃料油内に浮遊せる微粒子が入り込んで孔を塞ぐことがあるが、其際はノズルを取外した上、必ず附屬の掃除針を用ひて掃除し、決して裁縫針其他を用ひてはならぬ。所定の掃除針以外のものを使用すれば針が孔に折れ込むか、孔を大きくする虞がある。

## 第十四節 燃料ポンプ及燃料弁の試験装置

燃料ポンプの空気を完全に除去して充油を爲した後、其手應へが強ければ弁の摺合せが完全であり、若し比較的軽く感ずれば何れかの弁が漏洩する證據である。燃料ポンプ及燃料弁の漏洩を試験し、其働きと噴射壓力とを試験する爲に燃料ポンプ及燃料弁の試験装置(十四)を附屬せしめてある。

本装置は中間に壓力計を備へ、一端に燃料弁を、他端に燃料ポンプの吐出ユニオン(十二、甲、400)を連結せしめ、燃料ポンプ、燃料弁の漏洩及ノズルよりの噴射状態を同時に試験する装置である。燃料ポンプだけを油壓試験する場合は燃料弁を取付ける孔に栓(プラグ)をすればよい。

### 1. 燃料ポンプの試験

燃料ポンプの油壓試験を爲すには、試験装置をポンプ側に連結し、其燃料弁側の栓を弛めて充油を行ひ空気を完全に抜取りたる後栓を堅く閉め、再び充油を行ふ。このとき試験装置の壓力計指針が忽ち規定の約 450 氣壓又はこれ以上を示し、而も其壓力を保持すればポンプ弁は全部完全なことを示すのである。之に反し壓力が上

昇せぬか、或は上昇しても直ちに下降するのは、ポンプ弁の何れかゞ不完全なことを示すのである。又プランジャに少しでも空突きのあることは、空気の抜け切らぬ證據であるから、更めてポンプ内の空気を除去せねばならぬ。

吐出弁(十二、甲、397)の漏ることは稀であるが、此弁が漏る場合は一般に壓力が上昇しても、直ちに下降するのが常である。即ち吐出行程の初めに試験器の壓力が上昇し、その後で逃し弁(344)が開くときに壓力が下降するのは明かに吐出弁が漏洩して燃料が逆行する證據であるから、之を摺合せねばならぬ。此弁の漏洩は燃料弁のノズルの「切れ」を悪くする。

吐出弁が完全であるにも拘らず、本装置の壓力が上らぬのは吸入弁(324)か逃し弁の何れかゞ漏るのであるから、先づ逃し弁の摺合せを爲し、再び充油を行ひ、尙壓力が上らぬときは吸入弁の摺合せを行ふ。各弁の摺合せが完全ならば壓力は必ず上る筈である。

逃し弁及吸入弁の漏りを發見する方法は、先づ二三回充油を爲したる後、燃料油濾過器の切換コック(十五、甲、381)を廻してポンプに油が入らぬやうにし、燃料ポンプ側面の油抜コックを開放して更に充油を行ふのであつて、此コックから油が出るのは逃し弁又は吸入弁の何れかの弁が漏ることを示すのである。但し此場合數個のポンプが一體で、逃し弁より逸出した油の通路が共通であるから、何れのシリンダの分であるか此試験だけでは分らぬが、燃料弁の噴射状態で判斷する事が出来る。

### 2. 燃料弁の試験

本装置による燃料弁の試験は、燃料針弁弁座良否の試験、ノズルの孔の塞り調べ及噴射壓力の調整とであるが、針弁弁座からの油の漏洩に就ては本章第十三節 2 に詳記してあるから此處には省略する。

ノズル孔の塞りを試験するには、燃料弁を本装置に取付けた後、加減ネヂ(十三、360)を緩めて、針弁に燃料弁バネの壓力がかゝらぬ状態となし、ノズル孔から靜かに燃料を出して見るのである。斯くする方が塵の爲に全然塞つた孔は勿論、塵が孔に引掛つて塞りかゝつたものでも、最初から高い壓力をかけて噴射させて見るよりも容易に發見する事が出来る。

噴射壓力は燃料弁バネの加減ネヂによつて自由に調整し得るから、燃料弁バネや燃料針弁及ノズルを豫備品と取換へたときは勿論、燃料弁を掃除したときでも、燃料弁を此の試験装置に取付けて實際の噴射壓力を規定通り調整し、且そのときの加減ネヂと止ナットとの間隙(調整表附圖第二、參照)を記録して置くべきである。

## 第十五節 燃料油濾過器(フューエル オイル フィルタ)

### 1. 燃料油濾過器の構造

無氣噴射式ディーゼル機關では壓縮空氣の力に依らず、單に燃料油に高壓力を加へて直接にシリンダ内に噴射するのであるから、ノズルの孔を極めて小さくすること



が必要である。特に機関が小型になるに従つてノズルの孔は小さくなり、細かい塵埃に依つても孔が塞がり易くなる。故に燃料油濾過器の使命は重大であり、完全なる濾過器がなければ無気噴射式ディーゼル機関は圓滑に長時間の連続運轉が出来ぬことになる。ニイガタディーゼル機関では特に此點に注意して、燃料油の濾過を完全にするため二段又は三段の設備がしてあるから、塵埃のためにノズルの孔が塞がることは殆どない。

燃料油は燃料油小出槽より第一濾過器に入り、次に燃料ポンプ入口の第二濾過器に入る。第二次の濾過後燃料ポンプに吸入せられ、更に此處より吐出せらるゝ油は、燃料弁入口の濾過器に於て完全に塵埃を除去せられてノズルに向ふのである。

第一濾過器には切換型二段濾過式(十五、甲)と圓盤型(十五、乙)とがある。切換型二段濾過式は二室より成り、切換用コック ハンドル(十五、甲、384)を以て燃料油の通路を変更し、其一室のみを使用して他室を掃除することが出来、又兩室を同時に使用することも出来る構造にしてある。

第二濾過器は燃料ポンプに取付けられ、その形状は小さく、止弁兼用のものもある。第一、第二の濾過器は何れもその濾過面には非常に細目のワイヤ ゴーズを使用してある。

第三濾過器(十三、353)は燃料弁の入口に設けられ、その濾過面は第一、第二と異なる特殊の構造になつて居る。

以上は機関直屬の燃料油濾過装置であるが、此外燃料油小出槽の油入口、燃料貯藏槽の油入口及出口にも濾過の装置を取付けることが望ましい。更に遠心力油清浄機によりて燃料油を濾過して使用することは最も理想的であり、近來大型機関には盛に之を採用して居る。

## 2. 燃料油濾過器の掃除

第一、第二濾過器が不完全であると、燃料ポンプの弁座、プランジャ及ライナに傷をつけ、且第三濾過器が塞がり易くなる。第三濾過器が不完全なればノズル孔が塞がり、針弁が固着し、針弁弁座及ライナが傷く等の原因となる。

切換型二段濾過式燃料油濾過器(十五、甲)の掃除方法は、先づ切換用コック ハンドル(384)を④か⑤かに置き、一方の油の通路を閉じて油の出入を止め、次に蓋(379)の締付ナットを外し、蓋を徐々に引上げて濾過器を取出し、之を石油で良く洗滌するのである。洗滌に襪履を用ふれば塵埃、絲屑等が附着するから絶対に避けねばならぬ。必ず手で洗ひ落すべきである。

掃除が終つたならば靜かに元通りに納め、蓋のナットを締付け、空気抜弁(385)を開いて切換用コック ハンドルを④⑤併用の位置に移し、油を送つて見て、空気抜孔から油が開始したとき直ちに之を閉める。

空気抜孔は時々之を開いて空気を抜き去り、燃料油中に空気が混入せぬやう注意せねばならぬ。

圓盤型燃料油濾過器(十五、乙)に於ては、蓋(500)の締付ナットを外し、濾過装置の取付けてある蓋を靜かに抜き出し、これを倒に置いて濾過網締付ナット(504)を緩めると、濾過網(501)を全部取出すことが出来る。濾過網は圓盤であるから兩面とも掃除せねばならぬ。切換コックや空気抜き等に就いては前に述べた様にすればよい。

濾過器を掃除するとき、却つて中央管(十五、甲、389)の中へ塵埃が入ることがあるから注意せねばならぬ。又濾過器のワイヤ ゴーズは非常に細目であるから、取付、取外、洗滌等のとき破れる虞があるが、少しでも破れたときはハンダ付の方法で直ちに修理せねばならぬ。

第一、第二濾過器は1箇月1回位掃除を行へばよいが、燃料油の種類によつて時期が違ふから、取扱者は實際使用の上その汚れ加減で適當の時期を定めるがよい。

第三濾過器が塞るとノズルの「切れ」が悪くなり燃焼状態を悪くするから、3箇月に1回位掃除し、塵埃が燃料弁内に入らぬ様注意せねばならぬ。而して第一、第二及第三濾過器は同時に掃除することを避け、交互に行ふがよい。

## 第十六節 潤滑油ポンプ及潤滑油濾過器

### 1. 強壓注油法

潤滑油ポンプ(リューブリーケージング ポンプ)には齒車ポンプ(ギヤ ポンプ)又はプランジャ ポンプが用ひられるが、何れも機關臺床(エンジン ベッド)と相通じて油溜を兼用して居る潤滑油濾過槽(リューブリーケージング オイル フィルタ、十七、甲、279)に溝へられた潤滑油を同槽内に設けられた濾過器(280)及之に連る潤滑油冷却器(530)を経て吸入し、之を機關臺床内の主管(十八、269)に送る構造である。而して潤滑油は主管より小分岐管を通り各主軸受(メイン ベアリング)に注入せらる。

各主軸受に入つた潤滑油はクランク軸に穿たれた斜孔を通り、クランク ピン メタルを潤滑し、更に連桿(コネクティング ロッド)の中心に穿たれた孔を上昇してピストン ピン メタルを潤滑する。而して各メタルの間隙から流出した油は再び機關臺床に集る。斯の如く油に壓力を加へ、同一油を循環して使用する注油法を強壓注油式(フォースド リューブリーケーション システム)といふのである。

### 2. 強壓注油ポンプ

陸用機関の強壓注油用潤滑油ポンプは主として第十六圖に示すやうなギヤ ポンプである。

二個の齒車(531、532)は常に矢の方向にのみ回轉して、油は入口より吸ひ込まれ、齒車箱(536)の内壁に沿ひ兩方に分れ、車の齒に送られて反對側の出口より主管へ押出されるのである。

齒車ポンプは潤滑油中で回轉して居るから、濾過器を良く掃除し、且吸入側の管



の接手が完全で空気を吸ひ込まぬやうにして置けば、殆ど故障を起すことはない。

### 3. 潤滑油壓力

潤滑油壓力を知る爲に壓力計(十八、790)を取付けてあり、壓力を自由に調整するためには調整弁(十七、甲、及十八、158)が設けてある。運轉中の油壓は 0.5 乃至 1.5 氣壓が適當で、小型機關に對しては低い方の壓力でよい。潤滑油壓力が過大なれば、シリンダに行く飛沫が多過ぎて、潤滑油を浪費し、排氣弁が汚れ、排氣孔が煤で塞る等運轉の圓滑を缺く因となる。之に反し壓力が過少なれば送油量減じ、軸受部を焼くことになるから尙更注意を要す。

潤滑油の粘度は温度に依つて非常に差があるから、始動後 30 分間位は油壓を規定より幾分高めて置くがよい。

潤滑油壓力の上らないのは、ポンプの故障、潤滑油量の不足、濾過器の塞り、吸入管接手より空気が侵入する等に起因するが、運轉中に回轉數が一定し居るにも拘らず自然に壓力が上下するのは、機關臺床内の潤滑油量の不足、ポンプの吸入側に空気が入る等に起因するから、その原因を取除かねばならぬ。

### 4. 外側軸受

外側軸受(二、51)及發電機軸受等は油環(オイルリング)の回轉によつて自動的に油を軸に掛けて潤滑するのであるが、この潤滑法に依りて生ずる故障の原因は大體次の二つである。

(イ) 軸受中の油量が不足したとき。

(ロ) 油環が廻らぬとき。

(イ)に對しては始動前に必ず検査して不足しないやう補給する。

(ロ)に對しては始動後直ちに油環の回轉状態を検査し、萬一廻つて居ないときは手で廻してやる。特に寒地では潤滑油が固まつて油環が回轉せぬことが往々あるから、始動後直ちに検査せねばならぬ。之が屢々起る傾向があるならば、冬季だけは外側軸受には幾分粘度の低い潤滑油を使用するがよい。又油環の繼合せのビスが抜け出して回轉せぬことがあるから、組立の際は之に注意して締付け、必ずビスが戻らぬやうポンチを打たねばならぬ。

### 5. 潤滑油量及清淨法

機關臺床及之と相通する油溜内に入る、潤滑油の量は機關の大小に應じて異なるべきであるが、その最大量はクランクを下部死點に置いたとき油面にクランクピンメタルが絶対に觸れない程度が適當である。クランクピンメタルが油面に觸れるとクランクの回轉毎に潤滑油を撥ね飛ばし、シリンダへの飛沫が多くなり、潤滑油消費量が増すばかりでなく、排氣弁が甚しく汚れることになる。尙潤滑油は循環使用中に幾分消耗するから、1 週間又は 2 週間毎に新油を適當に補給せねばならぬ。

同一潤滑油を長時間使用して居ると煤及芥等にて汚れる。汚れた油は軸受各部の磨耗を早くし、軸受部の焼付を生ずるから、餘り汚れぬ内に新油と取換へねばならぬ。

ぬ。此取換時期は機關の大小及使用状態により異なるけれども、大體 500 時間乃至 1,000 時間毎に取換へるがよい。汚れて汲み出した潤滑油は清淨器で濾過するか、又はタンク或は樽に入れて長時間之を靜置すれば、不純物は下方に沈澱して上部は清淨な油となり、大部分は再び使用することが出来る。汚れた油を一度攝氏 80 度位に温めて靜置すれば餘程沈澱を早める事が出来るが、此等の方法は何れも餘りに長時間を要するから、大型機關では遠心力分離器を使用するがよい。同器中で現在知名のものはシャープレス式、デラバール式等であるが、此等は勿論燃料油の清淨にも兼用することが出来る。

### 6. 潤滑油濾過器

小型及中型の機關には主として第十七圖甲に示すやうな潤滑油濾過器を備へてあるが、之は始動前に掃除して、運轉中には掃除してはならぬ。

大型機關には切換型濾過器を採用してあるが、其構造は切換型燃料濾過器(十五甲)と略同様である。

機關組立後の運轉及機關内部を掃除した後の運轉には濾過器が塞り易いから注意して折々掃除せねばならぬ。濾過器が閉塞して危険を生ずることは本節潤滑油壓力の項に於て述べた通りである。

潤滑油濾過器の掃除洗滌に揮發油を使用することは危険であるから絶対に避くべきである。

## 第十七節 冷却水ポンプ

### 1. 冷却水ポンプの構造

冷却水ポンプの運轉には機關に直結して運轉する場合と、他の獨立せるポンプに依る場合との二方法があるが、機關直結のポンプ(十九、甲)はクランク軸の一端に取付けられた偏心内輪(エキセントリック、230)でプランジャ(234)の往復運動を起させ、送水を行ふのである。

冷却水ポンプの吸入弁及吐出弁はバネ(十九、甲、242、247)で夫々軽く押さへてその運動が確實に行はるゝやうにしてある。又吸入側には真空室(バキアムチャンバ、250)を、吐出側には空氣室(エアチャンバ、239)を設けて、水の衝激を防ぐやうにしてある。尙安全弁(244)の備へがあつて、壓力が規定以上に上つたとき之から水を吹くやうになつて居る。水がポンプに上つたか否かはピーコック(238)を開けて見れば判る。

ポンプから送り出された水はシリンダ及シリンダ蓋を経て排氣弁面を冷却し(但し小型機關には排氣弁面を冷却せぬものもある)、更に排氣管を冷却した後、排出する装置となつて居る(排氣管を冷却せぬ型式もある)。

シリンダ蓋の冷却水出口では排出水量を調節するやうになつて居る。之は冷却水の温度をシリンダの出口で出来るだけ均一に保たせる必要上設けたのである。



## 2. 冷却水ポンプの故障

冷却水ポンプは其一部が破壊するやうな故障は稀で、多くは送水不能に陥るものであるから、次に示すやうな注意が必要である。

- (イ) 冷却水の取入口に塵埃及砂等が侵入せぬやう濾過器を取付くこと。
- (ロ) ポンプの設置場所が水面より高いときは吸入管の下方に逆止弁を設ける。
- (ハ) 吸入管は出来るだけ屈曲を避け、弁又はコックの取付場所で水路が狭められぬやうにする。
- (ニ) 吸入管は水源とポンプとの間を成るべく短く連結し、一部分が上つて空気溜り(エアポケット)の出来ぬやう注意すること。空気溜りが出来ると水が羽根ポンプで揚つても、機関直結のポンプでは揚らぬ場合が多いから絶対に避けねばならぬ。
- (ホ) 吸入管は水平に布設することを避け、水源からポンプへ上り勾配になるやうにし、其接手は完全に気密を保たねばならぬ。
- (ヘ) 弁座(バルブシート、十九、甲、246、249)にあるゴムパッキンは完全に気密を保たしめる。気密が完全でないと水の揚りが悪くなる。一般に冬季の水結を避けるため水管を地中に埋設するが、故障等の際は掘返して検査する必要があるから、コンクリート等で厚く覆はぬがよい。
- (ト) ブラジヤパッキンから空気の侵入することも水の揚りを悪くする。特に運轉を長く停止したときはパッキンが乾いて居るから、グリースを塗るか新品を入れ換へるかして、空気を吸込まぬやうにせねばならぬ。
- (チ) 機関直結のブラジヤポンプの場合はパッキン抑へ(パッキングランド)から漏つた水が機関臺床内に入らぬやう注意する。

## 3. 渦巻ポンプ

冷却水ポンプとして他の獨立したポンプを用ふる場合は、普通は渦巻ポンプが採用せられ、電動機で廻されるか、又は機関からベルトで傳動せらる。その構造は第十九圖乙に示すやうにポンプ軸(176)に羽根車(175)が取付けられ、その回轉に依る遠心力で水は出口から吐出せらるゝのである。此ポンプには次の注意が必要である。

- (イ) 吸入管はポンプに向け上り勾配になるやう布設して、吸入部には一切空気溜りが出来ぬやうにすることが肝要である。空気溜りが出来ると、之が水ポンプ體に入りて揚水を阻害す。
- (ロ) 吸入管の接手に特に注意を拂ひ、空気の侵入を完全に防ぐ。
- (ハ) 軸受部に怠らず注油す。
- (ニ) ポンプ内に十分充水す。
- (ホ) 吐出弁の設けあるものは、始動前之を閉め置き、運轉後徐々に開く。(かくすれば急にポンプに負荷が掛からぬ。)

- (ヘ) 呼水コックを極少し開いて揚水の實状を検査す。
- (ト) 冷却水の取入口に濾過装置を設ける。

## 第十八節 冷却水

### 1. 冷却水量

冷却水に持去らるゝ熱量は全體の熱量の約3割で1時間1軸馬力當り約600カロリーである。冷却水出口温度は取扱上普通攝氏50度と定めて置き、入口温度が30度であれば温度上昇度は20度であるから、

1時間1軸馬力當りの必要なる水量は

$$600 \div 20 = 30$$

即ち30リットル(約6.6英ガロン)であり、冷却水に除去せらるゝ1時間1軸馬力當りの熱量600カロリーを温度上昇度で割つたものである。従つて冷却水の入口温度が上れば上る程水量を増加しなければならぬ。

### 2. 冷却水の種類

機関の冷却水として使用せらるゝ水は、淡水と海水とに大別することが出来、其機関の据付場所によりて定まることになるが、機関冷却水として必要なる要素は泥土及塵埃を混入せざること、水質の良好なることの二點である。陸用機関には時々水量と共に水質の問題が起るから次に記述して置く。

#### (イ) 硬水と軟水

冷却水に使用する水質には種々あるが、大體硬水と軟水とに分類することが出来る。硬水とは礦物質を含む水を云ひ、軟水とは之を含まない水を云ふのであるが、硬度に依つて水の種類を分類すれば次のやうになる。

軟水	獨逸硬度にて	10度以下
半硬水	"	11度乃至19度
硬水	"	20度以上

天然水で全く礦物質を含まぬものは少い。其含有する礦物質の多少に依つて區分されるので、海水の如きは硬度の高き硬水である。普通煮沸したとき湯垢の多い水は硬水であり、試験管に石鹼と水とを入れ之を振つて泡の良く出るものは軟水で、そうでないものは硬水と見てよい。

硬水を使用すれば湯垢が附着して冷却作用を減じ、ピストンとシリンダライナとの焼付を起し、或はシリンダ蓋に龜裂を生ずることがあるから、1年1回は必ず冷却水の通路を掃除し湯垢を除かねばならぬ。

水質と冷却水出口の水溫の關係に就て特に考慮せねばならぬことは後述の通りである。

#### (ロ) 河水を使用する場合

河水は水質が使用に堪へぬ程悪いことは稀であるが、土砂を混入するから注意



せねばならぬ。殊に出水の場合には之が甚しいから、必ず一旦沈澱池に導いて塵埃や土砂を沈澱せしめた後機關に送るやうにせねばならぬ。又平素泥土を含有する水を使用する場合は濾過池を設置し、3箇月に1回位シリンダ及シリンダ蓋の水冷却部を検査するがよい。

(ハ) 海水を使用する場合

船用機關の殆んど大部分は海水を使用するが、この場合は塵芥及土砂の混入する心配は少いが、シリンダライナ及シリンダ蓋等の高温になる所には水垢の附着が甚しいから、1年1回は之を掻き取らなければならぬ。

海水は異つた金屬の間に電流を起させる作用があるから、金屬は電解せられて脆くなる。例へば鑄鐵と砲金の接合部では鑄鐵が甚しく腐蝕する事は屢々経験するところである。尙又鑄鐵のみの部分又は銅管のみの部分でも腐蝕するのは、鑄鐵又は銅管中に含まれて居る各種の金屬相互に電流を生じて電解作用を起すからである。

電解作用は鹽分の多少と温度の高低とに影響する所が大きく、海水の温度が高ければ其作用が大に増進するものである。従つて機關が熱帯地方で使用せらるる場合は此點に十分の注意を拂つて、シリンダ蓋の冷却水出口のところで水温を成るべく43度以上に上げぬがよい。

(ニ) 井戸水又は池水を使用する場合

水質の良くない井戸水又は池水を使用するときは、案外短時日の間にシリンダの水套部に泥の層が出来て冷却作用を妨げ、ピストンとシリンダの焼付を起すことがある。而も機關の取扱に熟達して何等の不安なき域に達した頃起る故障であるから、其原因の發見に苦しむことがある。之を防ぐには(ロ)の場合と同様に定期的に検査孔を開いて検査するがよい。

3. 冷却水出口の温度

冷却水出口の温度はシリンダ蓋の出口の所で測つたものを標準とし、排氣管の出口での水温は餘り重要視するに及ばぬ。

シリンダの出口では冷却水の温度を下記の温度以下に保つべきである。

20度以上の硬水及熱帯地方の海水	攝氏 43 度 (華氏 110 度)
半硬水及温帯地方の海水	攝氏 50 度 (華氏 122 度)
軟水	攝氏 70 度 (華氏 140 度)

特に硬水及海水を使用する場合は運轉停止直後に湯垢が附着し易いから、必ずシリンダ蓋が冷えるまで補助ポンプで送水を續けねばならぬ。

4. 水の冷却法

水の供給が不自由で、使用後の冷却水を流し放しに出来ない場合は、之を循環的に使用するために冷却装置を設ける必要がある。之には次の

(イ) 冷却水塔に依る方法

(ロ) 送風機等に依つて冷却する機械的方法

(ハ) 冷却水槽又は池に依る方法

があるが、その何れを採用するか、又其規模の大小如何は、最も簡單なる方法に依る場合と雖も弊社と相談して決定せられたい。

上記中(ハ)は多くの場合採用せらるゝものであるが、水槽に依る方法は概して200馬力以下の機關の設備として採用せられ、池に依る場合は池の深さを1米として、8時間分の水量を保つだけの池の大きにすれば大抵の場合は差支へない。尙適當の方法で池の面へ温水を散布する装置をすれば、冷却作用を頗る有效ならしむるのである。

第十九節 始動空氣槽

始動空氣槽(二十)は約28氣壓(約400封度)の壓縮空氣を貯へるものであるから、其取扱には十分注意せねばならぬ。

(イ) 始動空氣壓力は空氣槽の指定壓力より絶対に高くしてはならぬ。之れは恐るべき空氣槽の破裂を招く虞があるからである。

(ロ) ドレンは空氣槽を腐蝕させるから、之が溜らぬやう抜かねばならぬ。其時期は空氣槽に始動空氣の補給中がよい。

(ハ) 空氣槽は氣密を完全に保つやうにせねばならぬ。弁が漏洩するときは空氣を全部逃がして摺合を行ふ。但し補助空氣壓縮機に故障有るとき、壓縮空氣を逃がしたため再び補給が出来ず始動に困ることのないやう、周到なる注意のもとに行はねばならぬ。

(ニ) 始動空氣槽が2個以上ある場合は、普通1個を用ひて始動するが、冬季に1個の空氣槽では始動し難い場合に2個を同時に使用すれば、機關に惰性がついて始動し易い。

(ホ) 萬一火災の場合は始動空氣槽のドレン弁を開いて、壓縮空氣を逃がさねばならぬ。然らざれば恐るべき爆發を來す。

(ヘ) 空氣槽には衝激等を與へない様注意が肝要である。

第二十節 バッキン

ディーゼル機關では高热高壓に耐へねばならぬ個所が多いから、バッキンの適否が頗る重大な問題になる。されば機關製作所から適當のバッキン材料を供給して居るが、大略次のやうに其用途を分類することが出来る。

(イ) 水で壓力の低い個所	ボール紙、ゴム、布入ゴム、ファイバ
(ロ) 水で壓力の高い個所	銅バッキン
(ハ) 油で壓力の低い個所	紙、ファイバ、革、コルク
(ニ) 油で壓力の高い個所	銅バッキン



- (ホ) 高圧空気の個所 銅パッキン
- (ヘ) 高熱瓦斯で壓力の低い個所 アスベスト板
- (ト) 高熱高圧瓦斯の個所 銅パッキン

以上のやうに其用途によつて種類を異にするが、之を具体的に記述すれば下記の通りである。

- (1) 薄青紙を使用する個所
  - クランク室と機關臺床との間
  - クランク室とシリンダとの間
  - 調速機箱の間
  - 齒車箱の間
- (2) 革又はボール紙を使用する個所
  - クランク室とクランク室扉との間
- (3) 銅パッキンを使用する個所
  - 空氣、排氣、燃料及始動の各弁とシリンダ蓋との間
  - シリンダ蓋とシリンダライナとの間
  - 燃料ポンプ及燃料弁の高壓油密を要する個所
- (4) ゴム環、布入ゴム又はファイバを使用する個所
  - 冷却水管系
- (5) 布入ゴム又はボール紙を使用する個所
  - 排氣管の水蓋
- (6) 綿絲に油又はグリースを塗つた數種のパッキンを使用する個所
  - 冷却水ポンプのプランジャ

パッキンを填装するとき、其締付具合又はパッキンの厚さに依つて取付寸法が變り、運轉に支障を生ずることがあるから注意せねばならぬ。又布入ゴムパッキンを使用する場合に、溫度に依つてゴムが延び通路を塞ぐことがあるから、取付部の孔の大きな方に合せて切抜かねばならぬ。

### 第二十一節 軸受メタル間隙

クランク主軸受メタル間隙、クランクピンメタル間隙及ピストンピンメタル間隙を適度に保つ事は特に重要である。若し此等のメタル間隙が小さ過ぎると、メタル部が過熱して焼付く虞があり、大き過ぎると運轉中に叩かれるやうな音を發し、メタルを破損したり又はメタル締付ボルトを折損して機關の大破損を生ずることがある。故に適時にメタル間隙を測定して、故障を未然に防ぐやう不斷の注意が肝要である。

新しいメタルを取付けたとき、焼付き其の他の故障を生ぜしめないためには、メタル間隙を軸徑の大小に應じて次の標準に合はすべきである。

### 1. 主軸受メタル間隙及クランクピンメタル間隙

軸 徑 (耗)	80.	90.	100.	110.	120.	130.	140.	150.	160.	170.	180.	190.	200.
メタル標準間隙(耗)	.03	.04	.05	.06	.08	.08	.08	.08	.09	.10	.10	.11	.12

(續) 軸 徑 (耗)	210.	220.	230.	240.	250.	260.	270.	280.	290.	300.
メタル標準間隙(耗)	.12	.12	.12	.13	.13	.13	.13	.13	.13	.13

### 2. ピストンピンメタル間隙

#### (イ) 普通型ピストンピン(三、73)の場合

ピストンピン直徑(耗)	40.	45.	50.	55.	60.	65.	70.	80.	90.	100.	110.	120.
メタル標準間隙(耗)	.05	.06	.07	.07	.07	.08	.08	.09	.09	.10	.10	.10

#### (ロ) 浮動式ピストンピン(三、77)の場合

ピストンピン直徑(耗)	40.	45.	50.	55.	60.	65.	70.	80.	90.	100.	110.	120.
メタル標準間隙(耗)	.03	.04	.05	.05	.05	.05	.05	.06	.06	.06	.06	.06

(續) ピストンピン直徑(耗)	130.	140.	150.	160.	170.	180.	190.	200.
メタル標準間隙(耗)	.07	.07	.08	.09	.10	.10	.10	.10

若し磨耗其他に依つて、メタル間隙が甚しく増大して、運轉中メタルが叩かれる様な音を發したり、又は潤滑油の漏洩甚しく、油壓の低下せる場合等は、メタルを修正してメタル間隙を標準通りに直さねばならぬ。



### 第三章 陸用四サイクル式ニイガタディーゼル機取扱法

#### 第一節 始動準備

1. 始動は無負荷で行ふを原則とし、已むを得ぬ場合は出来るだけ軽負荷で行ふ。
2. 潤滑油濾過器(十七、甲、及十八、280)を検査し、必要あれば掃除を行ふ。
3. 機臺床(二、1)内の潤滑油量、自動注油器(大型機臺のみ之を有し、シリンダとピストンとに給油す)、外側軸受(二、51)、グリース壺等を検査し、不足の所には補給する。
4. 各運動摩擦部に潤滑油を注入する。  
 空気弁(五)、排気弁(六)、始動弁(七、八)、弁腕(六、118及七、八、119)及燃料ポンプの運動部(十二)、調速機副軸軸受部(四、及十、甲、185の軸受部)、インヂケータギヤ(小型機臺には無し)等總ての運動部に注油する。  
 大型機臺で手動又は電動機直結潤滑油補助ポンプを有するものは、此ポンプを動かして油がピストンピン(三、73)から流下する迄送油する。  
 シリンダ注油器を有するものは之を動かして十分シリンダライナ(三、83)とピストン(二、70)とに注油する。  
 冬季寒氣のため潤滑油の粘度が著しく増加して居るときは、潤滑油の壓力調整弁(十八、158)を弛めて十分送油し置き、始動後直ちに規定壓力の所に戻す。之は始動に際し壓力の急激な上昇で壓力計が破損するのを防ぐ爲めである。
5. 始動ハンドル(四、180)が停止の位置にあることを確める。
6. 始動空氣補給弁(スターチングエアチャージバルブ、九、140)のあるものは之が固く締つて居るかを確める。
7. 空気弁(二、五、90)、排気弁(二、六、100)及始動弁(七、八、120)が膠着して居ないかを調べる。之は弁腕押棒(四、七、135及六、109)を手で上下して見るか又は弁頭を押下げ急に放して、其戻り具合で判断すればよい(第二章第八節3参照)
8. 燃料油小出槽(四)より燃料ポンプに至る總てのバルブ及コックを開く(短時間停止の場合は之等の弁は開放してある)。
9. 機臺を2回轉以上手廻して各運動部に異常がないか確めると共に潤滑油を各部に行き互らせる。  
 長時間停止後の始動、又は据付後の始動の場合は、特にこの手廻しの數を増加すべきである(機臺停止後間もなく始動する場合には手廻しを省略してもよい)。機臺を手廻しすることをターニングすると云ひ、インヂケータコック(三、86)を開いて、ハズミ車(二、四、46)にターニングバー(手廻し用鐵棒)を挿込んで廻す。ターニング中は各種の弁や其他の運動部に異常がないか注意して見る。

10. 燃料ポンプ(十二)及燃料弁(十三)に充油(ブライミング)する。其順序は
  - (イ) 始動ハンドル(四、180)を運轉の位置に置く。
  - (ロ) 燃料弁の充油試験弁(十三、377)を開く。
  - (ハ) ハズミ車を回轉して、送油せんとするシリンダの燃料ポンププランジャ(十二、319)が突始めんとする位置に持つて来る。
  - (ニ) 燃料ポンププランジャを充油用棒(ブライミングレバー)を用ひて上下させて、燃料弁充油試験弁(十三、377)から燃料油を流出せしめ、全く氣泡が混じなくなつたとき充油棒の上下を一時中止し、燃料弁充油試験弁を固く閉づ。次に再び充油棒を上下して、燃料ポンププランジャの上り始めから強く手こたへがある様になつたとき(燃料ポンププランジャに遊びが無くなつたとき)が、充油の完了したときであるから充油棒を取去る。
  - (ホ) シリンダの數の多い機臺は順次前述の(ロ)(ハ)(ニ)の動作を繰返す。燃料油系の管内の空氣が完全に抜け切らぬと始動不能になり、又は始動後機臺が不意に停止することがあるから、充油は入念に行はねばならぬ。
11. 始動ハンドル(四、180)を停止の位置に置く。
12. ハズミ車を廻して指針(四、48)が始動を指す所に置く。
13. インヂケータコック(三、86)を閉づ。
14. 冷却水系のコック及バルブを總て開く。  
 別個のポンプにて給水する場合は送水を開始す。
15. 始動空氣槽(二十)の空氣壓力を検す。  
 始動空氣槽の壓力計に通ずる弁を開いて氣槽内の壓力を知る。標準始動壓力は25乃至30氣壓である。

#### 第二節 始動

1. 始動空氣槽の主弁を開く。
2. 始動ハンドル(四、180)を始動の位置に敏速に移す。
3. ハズミ車が二三回轉したとき、始動ハンドルを始動の位置より運轉の位置に移す。此時燃料油はシリンダ内に送られ着火し始める。着火したことは機臺の音響で感知せらるゝが、排氣試験コックを開いて置けば、之から黒煙が出るので一層明かに知られる。  
 始動時に安全弁が吹くことがあるが、其理由はハズミ車が大なるために、始動の初期には勢よく廻らぬので、調速機が自動的に多量の燃料油を噴射するやうに働くから、シリンダ内の爆發壓力が高くなり安全弁が吹くのである。之を避けるにはハンドルの運びを次のやうにすればよい。(第二章第三節参照)  
 始動ハンドルの位置を始動より運轉に移し、着火したら直ちに此ハンドルを少しく停止の方向に戻して、燃料油が少量宛シリンダ内に噴射するやうにすれば、安全



弁が吹くことなくハズミ車が段々回轉を早める。愈々規定回轉に近いとき始動ハンドルを徐々に運轉の位置に移す。

4. 始動空氣槽の主弁を閉づ。

以上は普通型始動弁を備へた機關に就て述べたが、特殊型始動弁を有するものは次の順序で行ふ。

I 始動ハンドルを始動の位置に置く。

II 始動空氣槽の主弁を一氣に開く。

III ハズミ車が二三回轉して着火を始めたとき、空氣槽の主弁を閉ぢ、機關の回轉が或程度上昇してから始動ハンドルを運轉の位置に移す。

5. 始動空氣補給弁を有する機關では始動後、無負荷又は輕負荷運轉で始動空氣槽に壓縮空氣を充填し、何時でも再び始動し得るやう用意して置く。(第二章第九節參照)

### 第三節 運轉開始直後の注意

1. 潤滑油壓力計(十八、790)に注意せよ。

寒地に在る場合及始動直後30分間位は潤滑油壓力は規定より幾分高い方がよい。

2. 冷却水が確實に供給せられて居るか検査する。

3. 各運動部の動作が完全であるか否かを仔細に檢べる。

4. 排氣試験コックを開いて排氣の良否を檢し、且つ爆音に異状がないか注意する。

5. 燃料弁の頭の感知針(十三、376)を押して見て何れのシリンダにも燃料が噴射せられて居るか否かを確める。

6. 各部異状が無ければ徐々に負荷をかける。

餘り急激に全負荷にすると、機關の外部が常温であるに反し内部だけ高温度になり、シリンダ蓋、ピストン等に無理を生ず。斯る無理を屢々繰返せば故障を誘發する事があるから成るべく避けるがよい。300馬力以上の大型機關では特に注意せねばならぬ。

7. 始動空氣補給弁のある機關では始動空氣補給完了後約30分の後に再び弁を固く閉め直す。之は温度が上昇しても空氣が漏らぬやうにする爲である。

### 第四節 運轉中の注意

1. 壓力計、寒暖計等の目盛に注意し、30分に1回必ず機關各部に手を觸れて見る。これで發熱等の故障を感知することが出来る、又故障の起り始めは音響に依つても知ることが出来るから注意を要す。

2. 外部注油部分は2時間毎に1回注油する。但し排氣弁及空氣弁には機械油及燈油を半々に混合せるものを使用する。

萬一弁棒(バルブスピンドル)が膠着したときは燈油を注げばよい。

3. 時々排氣試験コックを開き、完全燃焼を爲しつつあるか検査する。

4. 攝氏500度の水銀寒暖計を常備し、各シリンダの燃焼瓦斯の温度を測定して、各シリンダの出力が不同でないか調べる。

5. 調速機指針(四、十、甲、226)と負荷とが一致して居るか調べる。若し指針に甚しい相違を生じたときは直ちに原因を調査する。

6. 機關運轉中は常に機關各部を清潔に保ち、機械油が各所より漏出ることの無いやう心掛ける。此事は故障を早く發見する上にも大切なことである。

7. 機關に故障を認めたときは即時に輕負荷にするか、又は直ちに運轉を停止して原因の調査をなす。

### 第五節 停止

1. 機關を無負荷又は輕負荷にする。

2. 始動空氣槽の壓力を調べ、不足のときは補給する。(始動空氣補給弁の無い機關では此限りでない。)

3. 排氣弁及空氣弁の弁棒に少量の燈油を注ぐ。之は運轉停止後機關温度の上昇に依つて弁棒が固着するのを豫防するためである。

4. 重油及輕油を燃料として使用し得る装置の機關では、停止前約5分間輕油を使用すれば燃料油管系が清淨となり、次の始動が容易である。

5. 事情の許す限り、停止前約10分間輕負荷又は無負荷運轉を爲し、シリンダライナ、シリンダ蓋、ピストン等を徐々に冷却せしむるがよい。この事は始動直後急激に全負荷にすることが宜しくないと同様に機關取扱上重要な事柄である。

6. 始動ハンドルを停止の位置に移す。この動作で機關は燃料を遮断せられて停止するに至る。

7. インヂケータコック(三、86)を開き、ハズミ車を一二回轉せしめ、シリンダ内の燃焼瓦斯を全部追出す。

8. クランク室扉(二、21)を開いて、ピストンピンメタル、クランク軸等に手を觸れて其温度を檢す。但し之は機關据付後又は休止後の最初の運轉のときに行ひ、日常の運轉には或程度迄省略してもよい。

9. 長時間運轉を停止する場合は燃料油管系のコック、弁等は全部閉める。短時間の停止毎に之を行ふことは、コック及弁から空氣を吸入する機會を作るから避けるがよい。

10. 冷却水は機關停止後約10分間送水し、機關が全く冷却したとき之を停止す。此操作は水ジャケツ(水套)に湯垢(スケール)の生ずることを防ぐためにも是非行はねばならぬ。

11. 冷却水が氷結する虞ある寒地では、機關冷却後全部之を抜き取る。排氣弁函中の水も亦十分追出す。

12. 機關各部を十分掃除し、如何に些細な缺點でも直ちに修理し、次の始動に差支へ



ない様にする。之は機關の耐久力保持上にも必要な事である。

#### 第六節 休 止

1. 長時間機關を休止する場合は、先づ各部分を注意深く掃除し、總ての運動部は錆を防ぐために十分グリースを塗布する。而して1週間に1度は必ず機關を數回手廻ししてピストンが前とは異なる位置に在る様に停止せしむ。
2. 冷却水を全部抜きとる。
3. 機關の修理箇所を調査して、次の使用期に支障を生せぬやう總ての手配をする。

### 第四章 運轉中の故障と其處置

#### 第一節 機關が始動空気で勢よく廻らぬ場合

1. 始動弁及弁座の接觸面が粗悪で、始動空気がシリンダ内に漏る場合  
漏洩したる始動空気は常にピストンを押し下げやうとするから、機關が勢よく廻らぬ。この漏洩を知るには、シリンダのインテークタコック(三、86)を開き、始動ハンドルを必ず停止の位置に置いて、始動空気槽主弁を開ける。この際インテークタコックから空気が吹き出すのは、始動弁又は弁座から空気が漏る證據であるから、弁と弁座との間の附着物を除去するか、場合によつては摺合をせねばならぬ。(第二章第七節3弁の摺合参照)
2. 始動弁が膠着して開き放しになつた場合  
前項と同様ピストンを常に下方に押すから機關は勢よく廻らぬ。(其處置……第二章第八節3参照)
3. カム角度調整(カムセッティング)を誤つた場合  
始動弁が上部死點に達する前に開く様にしてあると、ピストンを反對の方向に廻さうとするから勢がつかぬ。
4. 始動位置の合せ方が間違つて居る場合  
二個以上の始動弁を有する機關でハズミ車の指針を始動の位置に合せるとき、最初の始動弁の動作に次の始動弁の動作が連続して行はれ、始動空気が續いてシリンダ内に入る様にしなければ回轉に勢がつかぬ。  
例へば三シリンダのSAB型150馬力機關では、第一、第二シリンダに始動弁があつて、燃料の爆發順序は第一、第三、第二シリンダの順序で行はれるから、第二シリンダの始動弁が開く位置にハズミ車を廻して置いて始動すれば、始動空気は第二、第一の順に續いて入るから機關は勢よく廻り始めるのである。若し之を第一、第二の順に始動するときは、兩者の間に第三シリンダが挟まるから勢よく廻らぬことになる。  
カム軸端に始動の刻印のあるものは(第四圖にその例を示す)之に合すればよい。
5. 運動部の何處かが膠着した場合  
ハズミ車を手廻して平素の重みと比較すれば、膠着したか否かを感知することが出来る。
6. 空気弁及排氣弁の氣密が不完全なる場合  
空、排氣弁座又は弁面(五、91及六、102又は94)とシリンダ蓋とのパッキン部(六、95)の氣密の不完全に因り空気の漏洩する場合も機關は勢よく廻らぬ(第二章第六、七節参照)。又空気弁棒、排氣弁棒の固着も同様の結果となる。
7. 潤滑油の粘度が高い場合



嚴寒の季節や場所で起り勝ちであるが、潤滑油が寒さのために非常に粘度を増しピストン其他の運動部の抵抗が増加して、シリンダ内に始動空気を送つても勢よく廻らぬことがある。此場合はシリンダ水ジャケット内に温水又は蒸氣を通して暖めるか、或はピストンを上部死點に置いて、シリンダ内面のドロドロになつた油を拭きとり、新鮮な油を塗布してハズミ車を十數回手廻しすれば、回轉が軽くなり始動が容易である。

8. ピストン リングが膠着した場合

第二節 始動空気では良く廻るが着火せぬ場合

機關が始動空気では良く廻るのに、始動ハンドルを運轉の位置に移しても着火せぬことがある。その原因は大概次の三點である。

1. 燃料油がシリンダ内に噴射せぬか、又は噴射量が少なく噴霧状態不良の場合
2. 燃料油の噴射時期が不適當なる場合、即ち分解後組立の際にカム軸齒車の合印が合つて居なかつた場合、又は燃料カムの廻り止めが緩んで燃料カムの位置が變つて居る場合
3. 壓縮壓力が低く、シリンダ内の壓縮空氣の溫度が燃料油を燃焼せしむるだけの高温に達して居ない場合

以上の各項を更に詳述すれば次の通りである。

(1) 燃料油がシリンダ内に噴射せぬか、噴射量の少い場合

- (イ) 燃料管系のコック、バルブ等が十分開いて居ない場合
- (ロ) 燃料濾過器が塵埃で塞つた場合
- (ハ) 燃料ノズル(噴油口、十三、373)が塞つた場合
- (ニ) 燃料ポンプ及燃料弁の充油が不完全で、油管内の空氣が抜け切らぬために燃料油がシリンダ内に行かぬ場合
- (ホ) 燃料ポンプが不完全で、噴射壓力が十分でない場合

燃料弁の充油試験弁及燃料ポンプの逃し弁を閉めた儘充油棒で充油して見る。始動前に完全に充油せられたに係らず今又ハンドルを軽く動かし得たとすれば、これは始動準備中に壓力を加へた油が始動までの間に漏つた證據である。此根本的解決法は燃料ポンプ弁の摺合せを完全に行ふことであるが、應急策として知つて置かねばならぬことは、燃料弁頭のパネ加減ネジ(十三、360)を一廻り位弛めて始動すれば、容易に燃料油がシリンダ内に噴射して着火することがある。但し始動後は直ちにそのパネ加減ネジを確實に元の位置に戻さねばならぬ。併しこの應急策は燃料弁の調整に狂ひを生じ易いから出来るだけ避くべきである。

(2) 燃料油の噴射時期が不適當なる場合

此場合は燃料カムの作動時期が不適當であるか、逃し弁の開く時期が不適當であ

るか何れかであるから、取調べて規定通りに爲すべきである。

(3) 壓縮壓力が低い場合

(イ) 壓縮空氣が漏洩する場合

シリンダライナ(三、83)又はシリンダとシリンダ蓋(三、84)との間のパッキンが不完全のとき、シリンダ蓋に取付けられた弁(特に排氣弁)が漏洩するとき、又は長時間休止した爲か、燃焼不良の状態に運轉したためにピストンリング(三、74)が膠着したとき漏洩が起る。下に記すやうな壓縮壓力の検査法を行へば各シリンダの漏洩の有無を簡単に知ることが出来る、即ち検査しやうとするシリンダだけのインヂケータコックを閉め、ハズミ車を廻して壓縮衝程を行ふのである。壓縮衝程の終りには相當強い手應へがなければならぬが平生の様な強い手應へがなければ何處か漏洩するのであるから、調査の上之を防がねばならぬ。

(ロ) 空氣弁の閉まる時期が規定よりも遅い場合

壓縮衝程が短くなつたと同一の結果となり、壓縮壓力が規定通り上らぬ。

(ハ) ピストン上部の間隙容積が増大した場合

ピストンが上部死點に在るときのピストン頂部とシリンダ蓋との間隙をピストン上部間隙(トップクリアランス)と稱し、シリンダ内の容積を間隙容積(クリアランスボリューム)と稱す。ピストン上部間隙が巻頭の調整表の規定よりも増加すれば壓縮壓力は下る。間隙容積の増加はピストンピンメタル(二、66)やクランクピンメタル(二、61、62)が甚しく磨耗し、ピストンが初めよりは下がつたか、連桿のフートライナ(二、65)を誤つて薄くしたか、或はシリンダ蓋取付の際、不適當な厚いパッキンを使用した等に起因する。

ピストン上部間隙が僅か2耗増しても、壓縮壓力は1乃至2氣壓位下る程鋭敏なものであるから、始動時に着火し難いときはこの點を調査する必要がある。併しピストン上部間隙を規定より少くすれば、ピストンが上部死點に近づいたとき空氣弁が開くので、ピストン頂部が空氣弁頭に當ることがあり、又ピストンリングがシリンダ又はシリンダライナ上部の溝にはまり込む危険があるから、調整表に示す寸法より少なくしてはならぬ。

(ニ) 其他の場合

間隙容積は變らぬも、シリンダの上部が甚しく磨耗したとき、又はピストンリングの外周が著しく磨耗したるために、リングの切口が開いて壓縮壓力が低下することがある。

シリンダの磨耗に依る壓縮壓力の低下は、ピストンリングを新品と取換ふれば或程度迄は回復することが出来る。

其他燃料の中に水分其他の不純物が多量混入した場合等も亦始動着火の困難を來すことがある。



### 第三節 運轉中の排氣の不良

運轉中は排氣に黒味があつては宜しくない。機關に荷をかけ過ぎると必ず煤煙が出て機關の故障の最大原因となるから、之は是非とも避けねばならぬ。

全力以下の負荷で黒色の排氣が出るのは何處かに不完全な點があるのである。次に其主なる原因を掲ぐ。

#### 1. 燃料ポンプの不完全に起因する場合

燃料ポンプの吸入弁、吐出弁又は逃し弁の何れかゞ不完全であると、カムの働きは同様でも燃料弁の噴射時期が變つて來て不完全燃焼をする。

#### 2. 燃料弁の不完全に依る場合

燃料針弁（十三、374）と弁座との摺合が不良であると、燃料ノズル（噴油口、373）の「切れ」（油の切れ）が悪くなり、排氣が不良になるから摺合せをせねばならぬ。又燃料弁入口の燃料油濾過器が塞つたときも、抵抗が増して燃料ノズルの「切れ」が悪くなる。

燃料ノズルの切れの良いことは、無氣噴射式ディーゼル機關では絶對的に必要なことである。一旦切れが悪くなると、燃料ノズルに煤が附着して噴射状態を益々悪くするから此状態で長く運轉してはならぬ。

又燃料ノズルが閉塞したとき、或は燃料針弁（十三、374）が燃料ノズル内部に膠着した場合にも排氣が不良になるから、取調べて手直しをせねばならぬ。

#### 3. 空氣弁、排氣弁の動作不完全なる場合

弁のバネが折れたとき、弁座が不良のとき又は弁棒が固着氣味のときは、完全燃焼を爲さず、排氣色にムラが出来る。

#### 4. 排氣管から白色の排氣が出る場合

(イ) 或シリンダ内に爆發が起らぬときは白煙が出る。斯る場合は何れのシリンダが爆發せぬかを確認、この状態で運轉を繼續せぬやう適當の處置を取るべきである。

(ロ) 機關の排氣試験コック（二、782）から出る排氣が無色であるに拘らず、排氣管から白味を帯びた煙が出ることもある。之は排氣管及消音器の内面に油滓が附着してゐるのがその原因となることもある。

### 第四節 各シリンダの出力が平均せぬ場合

各シリンダの出力が平均せぬ場合は、排氣の色が黒味を帯び、回轉が不同になつて調速機指針の振れが甚しくなり、或は又回轉が低下することもある。この場合は排氣試験コックを開いて爆音の大小を調べ、之で出力の大小を知ることが出来る。但し排氣試験コックの孔をよく掃除して置かぬと、孔の塞がつたものは爆音が小さく聞えて眞の機關の爆音が聞かれぬから、判斷を誤ることがある。爆音の高きは過負荷で排氣は黒色であり、低きは輕負荷で排氣は無色又は白色である。

尙攝氏 500 度の水銀寒暖計を備へて置けば、排氣温を測定して其高低に依り出力の大小を知ることが出来る。

各シリンダの出力が平均せぬ主なる原因は、ノズル孔の閉塞、燃料ポンプ及燃料弁の不良、又はポンプの噴射角度の不揃等に依ることが多い。

### 第五節 機關の出力が故障に依りて減少したる場合

配電盤のメーター等に依りて機關の負荷を判然と知り得る場合もあるけれども、調速機指針のみに依りて負荷の大小を判斷する場合（第二章第十一節参照）もある。調速機指針による場合には、前節各シリンダの出力が平均せぬやうな原因等で機關の出力が減少するとき回轉数が減じ、調速機は重錘の開きが小さくなり、送油量を増さうとする態勢になり調速機指針が下がるので、實際よりも大なる負荷を指示することがあり、甚しきは停止の位置を示すことさへあるから注意を要する。斯様な場合には排氣は必ず黒色を呈し、回轉數と出力とは漸次低下するものであるから直ちに其原因を取除かねばならぬ。

### 第六節 機關の回轉數が低下する場合

#### 1. 回轉數が徐々に低下して排氣が黒色を帯ぶる場合

- (イ) 過負荷になつたとき。
- (ロ) ビストン、シリンダ、其他軸受部の焼付を起したとき。
- (ハ) 燃料ポンプ及燃料弁の故障のため馬力が減少したとき。

#### 2. 回轉數が低下して排氣が無色なる場合

- (イ) 燃料ポンプに故障のあるとき。
- (ロ) 燃料管系のコック、弁等の通路が狭くなつたとき。

### 第七節 運轉中ノッキング（叩く様な音）する場合

#### 1. 運動部に音を生ずる場合

- (イ) 軸受部の間隙が大きくなつたとき。  
例へばビストンピンメタル（二、66）、クランクピンメタル（二、61、62）、主軸受メタル等の間隙が増加したとき
- (ロ) クランクピンメタルボルト（二、63）が弛んだとき。  
此時は直ちに機關を停止せねばならぬ。

(ハ) 接軸部の接手が弛んだとき。

#### 2. シリンダ内の燃焼に起因する場合

- (イ) 燃料噴射時期が規定より遅速あるとき。
- (ロ) 燃料ポンプ及燃料弁が不良なる爲め一時に過量の燃料油がシリンダ内に噴射せられたとき。



### 第八節 機関が突然停止したる場合

1. 燃料ポンプ プランジャ（十二、甲、319）及調速機副軸偏心外輪（十二、甲、348）が焼付いたとき、又は調速機の故障で燃料が断たれたとき。
2. 燃料油槽が空になつたか、或は燃料油管系中の各弁が十分開いて居ないとき、燃料油管に空気が入つたとき、又は燃料ポンプ内に水が入つたとき。
3. ピストン、シリンダ其他の運轉部が焼付いたとき。

### 第九節 機関を直ちに停止すべき場合

下に列記せる事故が発生したときは直ちに機関の運轉を停止して、調査の上、手入れをする。

1. 運動部に異常なる音響を發したとき。
2. 軸受部其他が發熱したとき。  
一つのシリンダが他のシリンダよりも温度の高いときは、特に注意して其原因を確め、大故障にならぬ内に手入れをする。
3. 發熱のため煙が出るとき。
4. 冷却水の供給が止まつて直ちに補給が出来ぬとき。
5. 潤滑油壓力が急に低下して原因が分らず、又は直ちに復舊の見込みの立たぬとき。
6. 調速機に故障を生じ、回轉數が規定回轉數より急激に上昇するとき。  
之に依りてハズミ車其他の運動部の破壊を生ずる虞があるから、始動ハンドル（四、180）を直ちに**停止**の位置に移すべきである。
7. 運轉中シリンダの安全弁が一つでも吹き出したときは、直ちに運轉を停止して其原因を調査すべきである。若し直ちに運轉を停止することが出来ぬときは、其シリンダの燃料を遮断して原因を調査せねばならぬ。

## 第五章 機関の据付

### 第一節 陸用機関の据付場所

ディーゼル発電所や原動機室の計畫は機関製作所と協議の上進めることが必要である。特に弊社は多數の機関を供給し、幾多の經驗を有するから、ニイガタディーゼル機関の据付に關しては細大洩さず相談せらるゝことを希望する。

機関据付の場所の選擇には下記の事項を注意せねばならぬ。

- (イ) 場所は人家より少し離れた方がよい。法令にて制限のある地方もあるが都會地では最近大建物の地下室等に設置することの漸次増加する傾向がある。
- (ロ) 地盤の良いに越したことはないが、弱くとも基礎工事に注意すれば差支へない。病院又は實驗室の如き最も震動を嫌ふ所には特殊の基礎が必要である。
- (ハ) 冷却水を供給し得らるゝこと。
- (ニ) 機関及燃料運搬の便あること。

大體以上の通りであるが、蒸氣機関のやうに煤煙も焚殻も出でないから場所の選定は割合に容易で、之がディーゼル機関の特長の一である。

### 第二節 機関室配置圖及基礎工事

機関室の配置圖は多くの場合弊社にて大體の参考計畫圖を作成したものを機関購入者側で調査し、不便な點を訂正して最も合理的な機関配置圖を得ることにして居る。この場合に注意すべきは、機関室内のみに重きを置いて協議し、室外及周囲の事情を毫も弊社に通知なきため、往々落成後意外の不都合を發見することがあるから、機関室内部のみならず外部及附近の状況に就ても、調査の資料として通知せらるゝことを切に希望する。

基礎工事は地質の強弱に依つて相違があるけれども、設計圖の通りに施行すれば失敗なく出来るのである。基礎工事の粗漏は震動及歪みの原因となり、据付後の手直しは頗る困難であるから、工事は最初の杭打から萬事完全に施行せねばならぬ。殊に揚水ポンプ場の如き傾斜面を切開いて基礎工事を施す地形に於ては、基礎の崩壊又は傾斜等の危険なきやう萬全を期すべきである。

基礎杭の頭が地下水線（ウォーター レベル）以下にあれば杭を半永久的に保つことが出来るが、地下水線の非常に深い地勢でも設計圖通りに施行すれば失敗はない。

嚴寒時はコンクリートが氷結するから成るべく工事を避けねばならぬ。已むを得ぬ場合は建物を造つて室内の暖房を行ひつゝ、工事を進め、コンクリートの完全に固まるまで10日乃至15日間は其温度を保つやうにすべきである。

機関臺及クランク軸等の「心出し」が済み、機関臺とコンクリートとの間にモルタルを流し、其後四日目より機関の組立に掛るが宜しい。



寒帯地方に於てはコンクリートの深さは地下結氷線（フロストライン）以下にせぬと冬季地下の結氷のため基礎が傾く事があるから注意せねばならぬ。萬一基礎が傾斜するか、龜裂を生じたならば早速弊社にも通知し、相互協力して適當なる處置をとり、機關の破損を未然に防ぐやうにしたい。

基礎工事に使用するコンクリートの配合は容積の割合で、セメント、砂、砂利を1、2、4、至乃1、3、6、位にしたものが適當である。

尙基礎工事に當り、圖面に記載せられた配管溝を輕視し、之を省略してコンクリート工事を爲したるため、管を床上に露出せしめ或は空間を通した例があるが、出來榮えが醜くなるから圖面に記入した事は省略してはならぬ。

### 第三節 配管上の注意

機關の据付が完成して、愈運轉開始に直面して起る問題は、配管上の缺點に關するものが多い。此重要な各種の配管に就て下に列擧する。

配管上の共通的要點は出来るだけ短く布設して摩擦抵抗を減することである。

#### 1. 冷却水管系

冷却水の吸上げの高さは成るべく4—5米以下としなければ水が揚がらなぬことがある。吸入口が機關室より遠方にあるときは、揚程が少なくても水の揚りが悪いものであるから、豫め吸入管を太くして置かねばならぬ。之に就ては据付に當り吸入口より機關ポンプまでの管の長さ及高さを弊社に通知して、其の太さを如何にするか相談せらるゝがよい。

#### 2. 燃料油管系

燃料油槽臺の高さは機關の燃料ポンプより少くも約1米高くし、その取付は建物に關係があるから、建築設計の際必ず之を考慮せねばならぬ。

燃料油管は氣密を保つと同時に上下の起伏を少なくし、空氣溜の出來ぬやうにしなければならぬ。若し空氣溜を避けることが出來ぬときは其所に空氣抜コックを設ける必要がある。

#### 3. 始動空氣管系

始動空氣管は成るべく短かく引き、屈折部は大きく曲げ、決して急に曲げてはならぬ。空氣管が長過ぎると無駄に捨てる空氣量が多くなり不經濟である。

#### 4. 排氣管 附……消音器

排氣管が建物を貫通する所に柱及窓が在るのは配管上の支障となるから、建物設計のとき注意せねばならぬ。木造建築の場合は排氣管が建物を貫通する所に火災を豫防するため十分完全な防熱装置を施し、又排氣管が長い場合には熱膨脹のため無理が來ぬやう膨脹接手（エキスパンションジョイント）を設けねばならぬ。

鐵製消音器を木造建築の屋外に設置するとき、餘り建物に接近せしむると火災の虞れがあるから、少し離すか、建物と消音器との間に簡単なコンクリートの壁を造

るがよい。消音器からの立上り管は建物から適當なステー（支へ）を設ける必要がある。

機關の排氣が不良の儘で運轉を繼續すると、燃残りの重油が排氣管及消音器に附着して、之に引火した例があるから折々點檢せねばならぬ。

### 第四節 ハズミ車側軸受の中心の出し方

發電機用機關の如く重いハズミ車を有する機關では、主軸受の中心線と外側軸受とを一直線上に据付けてはならぬ。第二十一圖（一目瞭然ならしむるために大袈裟に曲げて書いてある）甲は（イ）、（ロ）、（ハ）の軸受を皆水平に一直線上に置き、之に大きなハズミ車の附いた軸を乗せたときに生ずる狂ひを書いたものである。即ちハズミ車の重量のため（ロ）、（ハ）間の軸は弓狀に曲り、夫れがためにクランク腕間の寸法（ホ）は規定より縮まる。それと反對にクランクピンが下方にあるときは乙圖に示す如くクランク腕間の寸法（ヘ）は規定より伸びる。最初から此狂ひを見込まずに（イ）、（ロ）、（ハ）の軸受を全く同一水平線上に置くときは、豫想に反して回轉毎に軸と腕、クランクピンと腕との附根が伸びたり縮んだりする。之が繰返さるゝときは材料は非常に早く弱り、軸は折れてしまふ。例へば1分間400回轉の機關を1晝夜運轉するときは、約58萬回繰返しの力を受けるから、軸は早く折れざるを得ない。故に斯る場合は丁圖に示すやうに（ハ）の軸受を少し上がり氣味に取付ける。即ちクランクピンが上、下、前、後の何れの位置にあるときでも、クランク腕間の寸法に差がないやうに（ハ）の軸受の下にライナを入れて上げるのである。

此（ホ）、（ヘ）の寸法を測るためにマイクロメータがあれば最も便利であるが、無ければクランク腕間の距離より少し短い鐵棒を造り、夫れとシックネスゲージを用ひて（ホ）、（ヘ）の寸法の差を知ることが出来る。其差は0.025耗を限度とし、0.05耗以上ならば（ハ）の軸受の高さを調整せねばならぬ。何れのクランクでもクランク腕間の距離がクランクピンの位置によりて違ふならば、必ず其兩側の軸受の中心が狂つて居るのである。此測定法は機關を分解せずして中心を檢査し得る特長があるから、必ず4,000時間に1回測定し記録することが必要である。此の方法はまた逆に主軸受の不同磨耗を檢査する方法にも應用することが出来る。

軸受の中心が狂つて居ることを知らなかつた爲に、クランク軸や發電機軸を折損した例は、日本にも歐米にも相當多いから注意が肝要である。

前記の方法に依り先づ（ハ）の軸受の高さを決定し、然る後、發電機又はベルト車軸受の高さを決定すべきであるが、發電機を直結せんとする場合には、機關の接手に發電機の接手を近づけ、接手圓盤の外周を合せ、次に機關又は發電機軸を廻したとき雙方の接手の面の隙が何れの位置でも同様である様にする。前記の際が同様でなければ、發電機外側の軸受（ニ）の下にライナを入れて隙を同じやうにし、次に接手のベルトを通して固く締付ければ正確な中心が出る。



機關据付後數年経過すれば軸受が磨耗して中心が狂ふことがあるから、取扱者は此のクランク腕間の寸法の變化によりて軸受磨耗の程度を知り、故障を未然に防がねばならぬ。

前述の如くクランク軸間の寸法の相違に依りて軸の中心の狂ひを知る方法は、英國マーリース社最近の研究に依つて明かになつたもので、一般には未だ知られて居ない。参考のために失敗せる据付の一實例を次に述べる。

ディーゼル機關の接手の面が垂直でないこと(乙圖の如く)を氣付かずに相手の發電機を水平に置いたので、接手の間の隙が(ヌ)のやうに不同が出来た。そこで發電機の接手面を機關側に合せる爲に摺取りて密着させ、丙圖の如く接手のボルトで締付けたのである。これでは中心線が合致せぬことは云ふ迄もない。そのために運轉後直ちに發電機の接手が附根から折れてしまつたのである。

## 第六章 機關室心得

### 第一節 一般心得

1. 機關室に在る時は常に冷靜に、注意深く、機關を酷使することなく、萬事を安全第一に行ふ。
2. 機關室は整頓し、清潔に保つ。
3. 豫備品、附屬品及諸道具は一定の場所に置き、錆びる虞ある物は十分錆止を爲す。豫備品を使用したときは必ず其代品を補充すべきである。  
燃料弁、燃料ポンプのプランジャ筒及弁等の豫備品は石油中に保管して置けば錆を防ぎ、且つ何時でもその儘使用し得る便がある。
4. 消耗品は出来る限り節約し、機關室の經濟に留意する。  
パッキン及摺合粉末等は必ず缺乏せぬ内に補給する。
5. 機關各部は定期の検査及掃除を爲し、故障を未然に防ぐことに心掛ける。  
計器類も時々検査を爲し、狂ひのないことを確める。
6. ディーゼル機關は直接には火災の原因とならぬが、機關室では各種の油を取扱ふから注意を要する。  
機關運轉後の開放のときクランク室内に油氣の充ちて居る間は、裸火を入れて其内部を點検することは危険である。
7. 運轉中潤滑油の油氣及排氣が機關室内に漏洩すると健康を害する虞があるから注意を要する。
8. 機關手廻し用鐵棒を使用した後は必ず外すやう習慣づける。之をハズミ車に差込んだ儘始動すれば、負傷するか又は機關を破損することがある。

### 第二節 分解

1. 分解に先ち其部分の構造、動作を調べ「如何にして組立てるか」を研究し、調整を要する部分は分解前に記録を作る。
2. 分解には無理をしてはならぬ。
3. マーク(合印)を調べ、若し必要あらば適當に合印を記す。
4. 各部の摩擦程度、損傷其他故障の有無を注意する。
5. 分解後部分品を紛失せぬやう注意し、ボルト、ナット、割ピン等の細かなものは分解後も舊位置に取付けて置くがよい。又小さいものは箱に入れる習慣をつける。

### 第三節 組立

1. 組立の際は良く掃除し、マーク(合印)やノックを合せ、中心の狂はぬやうにする。



2. ボルト及ナットは片締めせぬやう注意し、締付のメタルの弛みはナットの締め加減で調節せず、必ずライナを入れて所定の間隙を保たせる。
3. 割ピンはディーゼル機関では非常に重大な任務を有するものであるから、之を使用するときは必ずその先を開かねばならぬ。若し割ピンを紛失して其代品がなく針金等を代用する場合は、特にその太さと強さが割ピンに劣らぬものを用ふる。  
クランク ピン メタル ボルト用のやうな重要な部分にある割ピンは、組立の都度必ず新品を使用する。
4. 各摩擦部、例へばピストン、シリンダ、メタル等に塗布する油は、良質清浄の機械油を手で塗り、決して襪襪(ウェス)を用ひてはならぬ。
5. 組立の終了後はハズミ車を手廻して、擦れ、又は當る所がないか調査する。この時には必ず2回轉以上廻す。
6. 機関の始動前に、冷却水管、燃料油管、始動空気管、潤滑油管の漏洩を調査する。
7. 大分解後の組立が終つて初めて始動するとき、萬一機関が急回轉を起した際は如何にして之を停止するかを起動前豫め心得て置かねばならぬ。  
即ち、急回轉を起した際始動ハンドルを停止の位置に移しても回轉が停まらぬときは、燃料ポンプの逃し弁開放ハンドル(十二、439)を全部上げて燃料供給を遮断す。尙停止せぬときは燃料吐出管(十三、350)をポンプから取外すか燃料弁の充油試験弁(十三、377)を緩めて燃料が氣筒内に噴射せぬやうにする。之は機関取扱者の常に注意すべき最も肝要な事である。
8. 大分解後の組立が終了したときは、事情の許す限り機関を始動して約30分間無負荷運轉をなし、機関の具合を調査し、缺點なきを確めて置くがよい。

## 第七章 燃料油及潤滑油

### 第一節 燃料油

ニイガタディーゼル機関の燃料油は、普通空気噴射式ディーゼル機関に使用し得る程度の品質ならば、其種類と品質とは何れでもよい。即ち日本内地で得らるゝ、ミリー重油、タラカン重油、三菱ディーゼルオイル、日本石油一號重油及三井重油等と同質で、ディーゼル重油として販賣せらるゝものは何れも差支へないのである。

ボイラー重油はディーゼル重油より安價であるが、同油は多量のピッチ分を含有し、粘度が高いから加熱してもディーゼル機関の燃料には適しない。之はボイラー重油が燃焼後に多少の灰分、硫黄等を残して、ピストン、シリンダの焼付を起し、その磨耗を早め、排氣弁を損傷し、運動の圓滑を欠き、修繕費を増し、且つ機関の耐久力を減ずる等の諸因となるからである。

ディーゼル重油でも塵芥や微粒子の混入量の可なり多いものがある。之等は機関に非常に有害なものであるから使用を避けねばならぬ。之は無氣噴油式が空気噴油式ディーゼル機関に比して特に注意を拂はねばならぬ點である。貯藏槽小出槽等に燃料油を注入する際は、之を濾過して出来る限り不純物を除去せねばならぬ。燃料油清浄器を用ひて燃料油中の不純物を取去ることは、機関の保護のために極めて良好な手段である。

ニイガタディーゼル機関の燃料油は前述の如く不純物の少い、一般に使用せらるディーゼル重油であれば差支へないが、参考のため其規格の一例を示せば下の通りである。

1. 比重 攝氏15度のとき、0.88乃至0.945又は「ボーマー」28度乃至19度
2. 粘度 攝氏30度のとき、レッドウッド粘度計にて50秒乃至120秒
3. 引火點 ベンスキー マルテン式密閉試験にて、攝氏66度以上
4. 凝固點 攝氏-4度以下
5. 硫黄含有量 1%以下
6. 攝氏325度に熱したときの殘留量 30%以下
7. コークス分 3%以下
8. 6時間静止させたときの水分 1%以下
9. 發熱量 1㊥につき、約10,000カロリー

比重が甚しく軽いものは揮發性に富み、シリンダ内の爆發壓力が上昇するから一應弊社に御相談願ひたい。

アスファルト系の重油でピッチ分の多いものは粘度が高く、流動性が乏しいから、噴霧状態が悪く、従て完全燃焼がむづかしいから避けるがよい。

引火點の餘り低い油は可燃性瓦斯を發生し易いから、燃焼状態が不定であり、且つ爆發し易いから其貯藏に注意を要する。



凝固点の高い重油は嚴寒季に管内を流れにくいから、運轉不能に陥ることがある。パラフィン系の油は殊に此缺點があるから加熱して使用するがよい。

硫黄分が多ければ排氣管内に硫酸が出来て、之を侵かし、或は排氣弁及弁座を腐蝕せしむる。

灰分の多いものはピストン及シリンダの磨耗を早め、排氣弁を損傷し、摺合の度數を増す。

燃料油中の水分が多ければ、油中の鹽化物又は硫化物と結合して、鹽類、酸類を生じ、材料を損傷することが甚しい。

### 第二節 潤滑油

ディーゼル機關では潤滑油の選定は頗る重要な事で、萬一不適當の油を使用すれば、ピストン及シリンダの焼付を起し、軸受各部の磨耗を早め、機關の耐久力を減ずるから、其選定に就ては弊社と相談せられんことを望む。

潤滑油は一般に高價なため、往々試験的に安價品を使用せんとする人があるが、その考へは結構であるけれども、自分の機關で試験することは非常に危険であるから、弊社と相談の上その實驗設備を利用する方が賢明で且つ安全第一の方法である。獨斷で性質の分らぬ潤滑油を使用することは固く戒めねばならぬ。

ディーゼル機關用潤滑油は酸性、水分、不純物等を一切含有しない高級の礦油でなければならぬ。次に其規格を略述する。

1. 比重 攝氏 15 度 のとき、0.9 乃至 0.925 又は「ボーマー」26 度乃至 22 度
2. 引火點 攝氏 200 度以上
3. 粘度 攝氏 50 度 のとき、レッドウッド粘度計にて 180 秒乃至 300 秒
4. 酸類、アルカリ類、植物性物質、水分及固形物質を含まない礦油

上記の中比重は軽い方が良く、引火點は高い方がよい。而して温度が變化しても粘度の變化が少いものでなければならぬ。又寒地に於て使用する場合は成るべく凝固點の低い潤滑油を選ばねば固まつて始動の困難なことがある。其他潤滑油は高温に會つても炭化しにくいこと、又水を分離し易い性質等を持つて居なければならぬ。

潤滑油の見分け方は燃料油よりも困難で、一見同様でも不良品は短時間にして粘度を失ひ、サラサラした感じとなり、潤滑作用を缺くに至るから、其購入に當つては弊社と相談の上信用ある製品を選択せられたい。

使用中の潤滑油の處置に就ては第二章第十六節を精讀せられたい。

### 度量衡換算表

尺 度				重 量				容 積			
寸	フート	インチ	ミリメートル	貫	ト ン	ポ ン ド	キ ロ グ ラ ム	升	米ガロン	英ガロン	リットル
1	.09942	1.1930	30.3	1	.00369	8.27	3.75	1	.477	.397	1.804
10.058	1	12.	304.8	270.95	1	2240.	1016.04	2.10	1	.833	3.785
.838	.08333	1	25.4	.121	.00045	1	.454	2.52	1.200	1	4.546
.033	.00328	.03937	1	.267	.00098	( $\frac{1}{3}$ グラム .0022)	1	.55	.264	.22	1

### 重油比重及容積換算表

ボーマー	比 重	100瓦ノ容積(合)	ボーマー	比 重	100瓦ノ容積(合)
10.0	1.0000	.5544	20.5	.9321	.5947
10.5	.9965	.5563	21.0	.9291	.5967
11.0	.9931	.5582	21.5	.9261	.5986
11.5	.9897	.5601	22.0	.9232	.6005
12.0	.9863	.5621	22.5	.9202	.6024
12.5	.9829	.5640	23.0	.9173	.6043
13.0	.9796	.5659	23.5	.9144	.6062
13.5	.9764	.5678	24.0	.9115	.6081
14.0	.9730	.5697	24.5	.9086	.6101
14.5	.9697	.5717	25.0	.9058	.6120
15.0	.9665	.5736	25.5	.9030	.6139
15.5	.9632	.5755	26.0	.9000	.6160
16.0	.9600	.5775	26.5	.8973	.6178
16.5	.9568	.5795	27.0	.8946	.6197
17.0	.9537	.5813	27.5	.8918	.6216
17.5	.9505	.5832	28.0	.8890	.6236
18.0	.9474	.5851	28.5	.8863	.6255
18.5	.9443	.5871	29.0	.8836	.6274
19.0	.9412	.5890	29.5	.8809	.6293
19.5	.9382	.5910	30.0	.8782	.6312
20.0	.9351	.5928	30.5	.8756	.6331

上記の表は下記換算式(度量衡法準據)による  

$$\text{比重} = \frac{144.3}{134.3 + \text{ボーマー度數}}$$



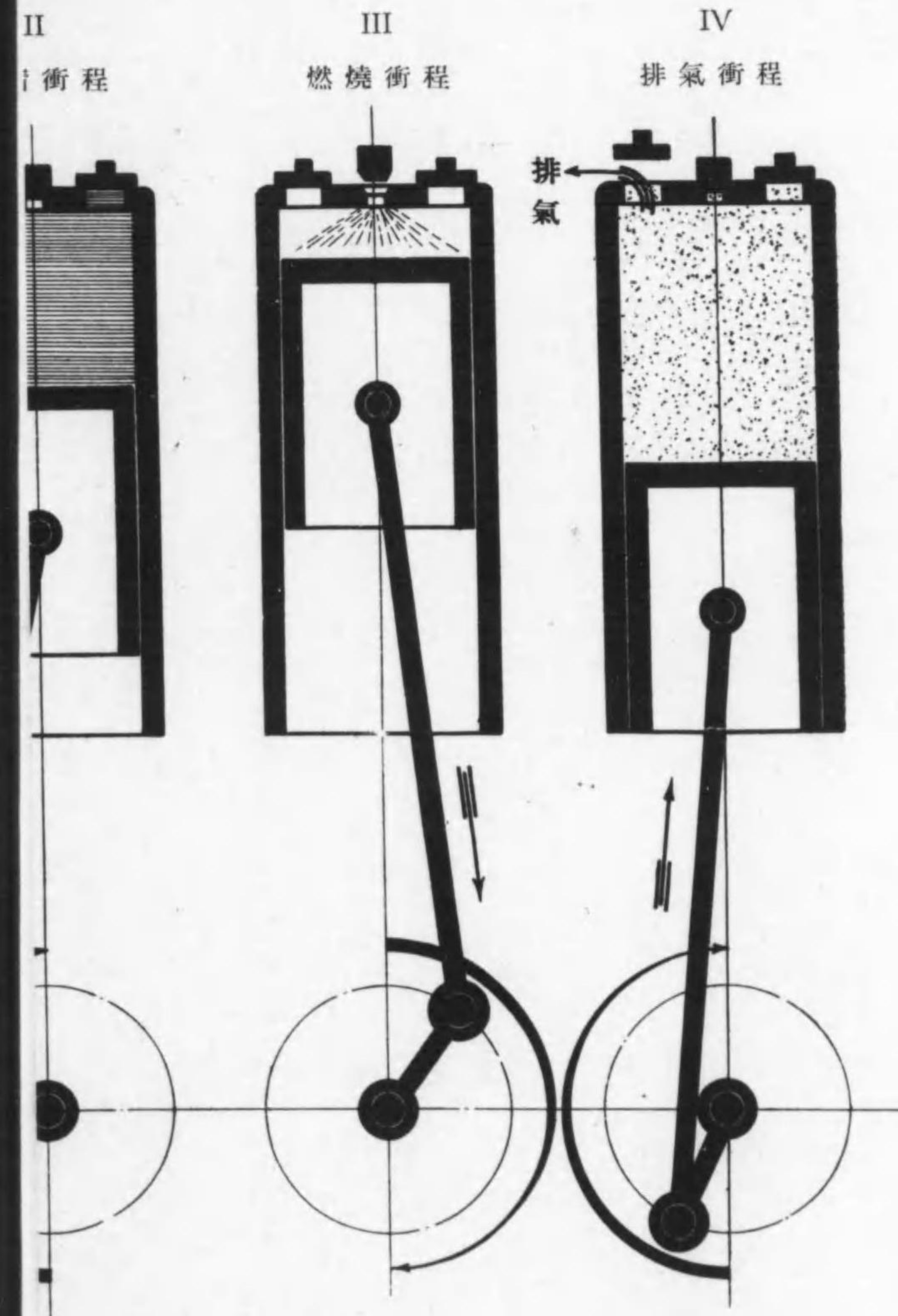
## 部分品名稱圖

- 第一圖 四サイクル機關動作圖
- 第二圖 機關組立圖(其一)
- 第三圖 機關組立圖(其二)
- 第四圖 機關動作説明圖
- 第五圖 空氣弁
- 第六圖 排氣弁
- 第七圖 始動弁(普通型)
- 第八圖(甲及乙) 始動弁(特殊型)
- 第九圖 始動空氣補給弁
- 第十圖(甲) 調速機(横型)
- 第十圖(乙) 調速機(豎型)
- 第十一圖 カム軸齒車組立圖
- 第十二圖(甲) 燃料ポンプ
- 第十二圖(乙) 燃料ポンプ
- 第十三圖 燃料弁
- 第十四圖 燃料ポンプ及燃料弁の試験装置
- 第十五圖(甲) 燃料油濾過器(切换二段濾過式)
- 第十五圖(乙) 燃料油濾過器(圓盤型)
- 第十六圖 潤滑油齒車ポンプ
- 第十七圖(甲) 潤滑油濾過槽及冷却器
- 第十七圖(乙) 潤滑油冷却器
- 第十八圖 潤滑油管系圖
- 第十九圖(甲) 冷却水ポンプ
- 第十九圖(乙) 冷却水用渦卷ポンプ
- 第二十圖 始動空氣槽
- 第二十一圖 外側軸受取付方法

「部分品の御注文や御照會の節は成るべく本圖の番號と名稱を併記して下さるやう御願いたします」



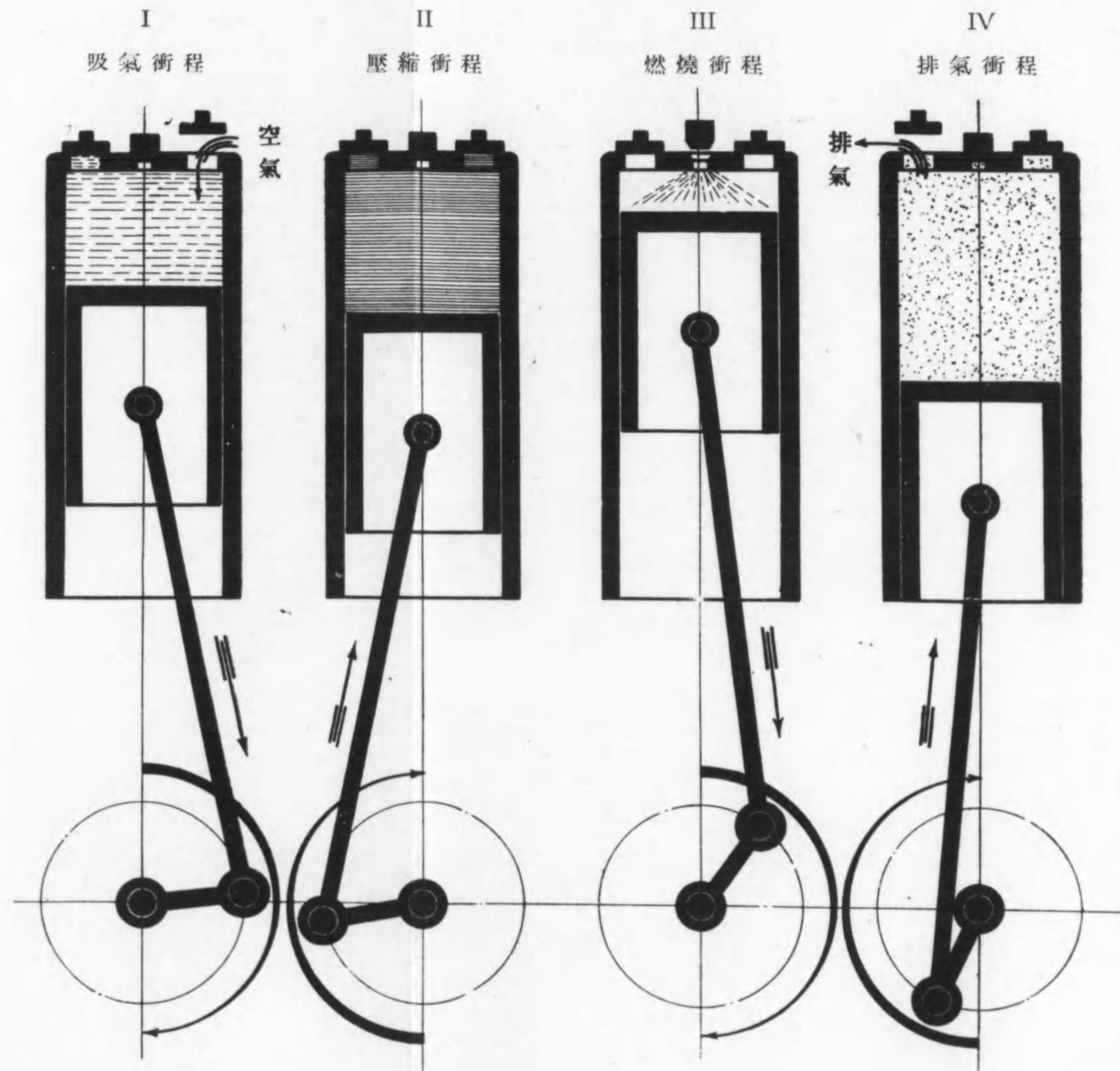
圖 四サイクル機関動作圖



第一圖



第一圖 四サイクル機関動作圖



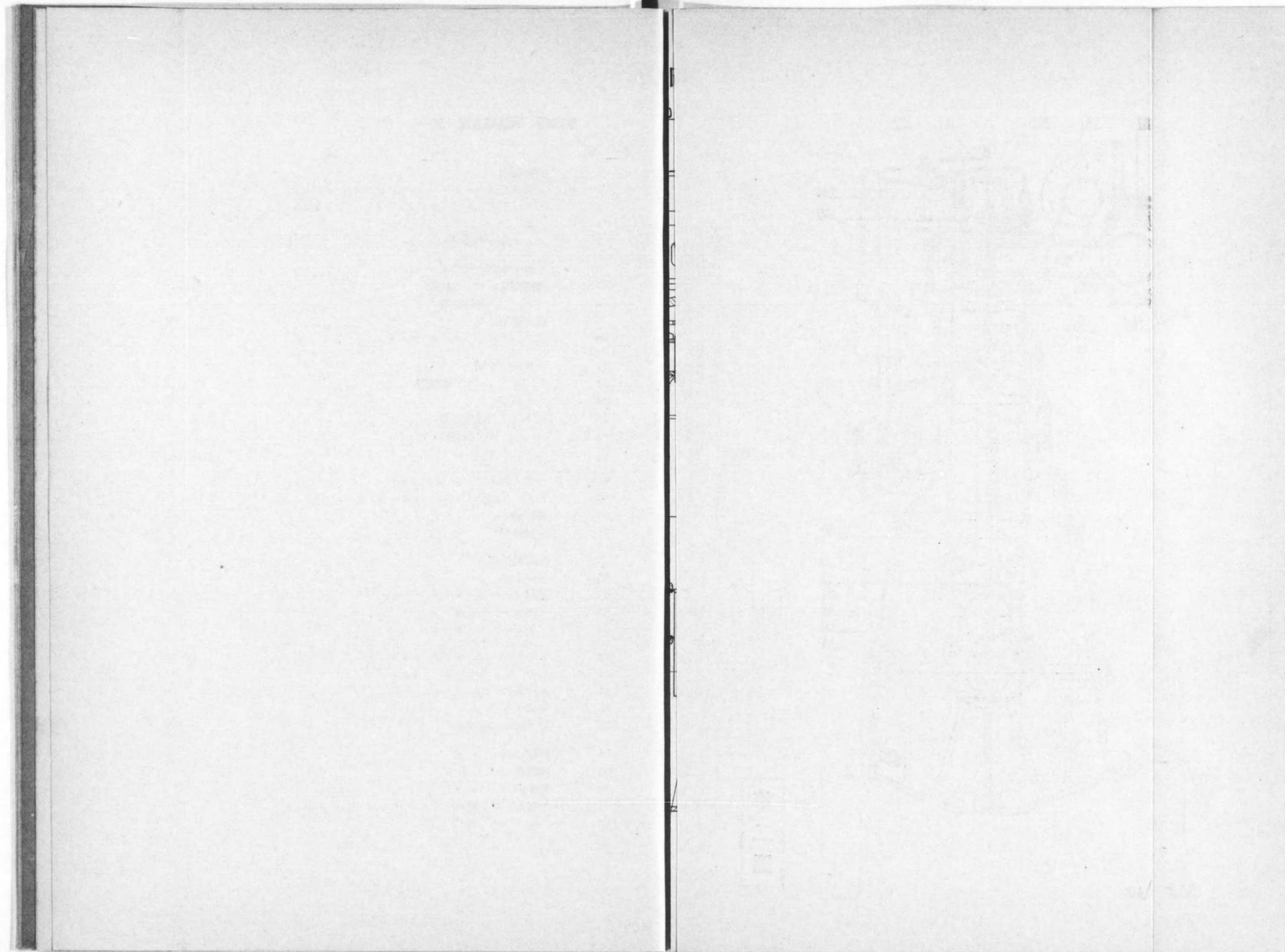
第一圖



第二圖 機關組立圖(其一)

番 號	名 稱
1	機關臺床
2	主軸受上メタル(メーンベアリング上メタル)
3	// 下メタル( // // 下メタル)
4	// 冠
5	ハズミ車側主軸受上メタル
6	ハズミ車側主軸受下メタル
7	機關臺床ハズミ車側蓋
8	// 調速機側蓋
9	調速機箱
20	クランク室(クランクケース)
21	クランク室扉
22	// ハズミ車側蓋
24	カム箱蓋
26	クランク室齒車側蓋
40	// 軸(曲肘軸)
43	クランクピン
46	ハズミ車(フライホキール)
48	// 指針(フライホキールポインタ)
49	延長軸
51	外側軸受
52	外側軸受臺
53	ベルト車
60	連桿(コネクティングロッド)
61	クランクピン上メタル
62	// // 下メタル
63	クランクピンメタルボルト
64	// // // ライナ
65	フートライナ
66	ピストンピンメタル
70	ピストン(吸鏢)
76	油除け板
90	空氣弁
100	排氣弁
109	空氣及排氣弁腕押棒(バルブレバプッシュロッド)
117	// // 腕

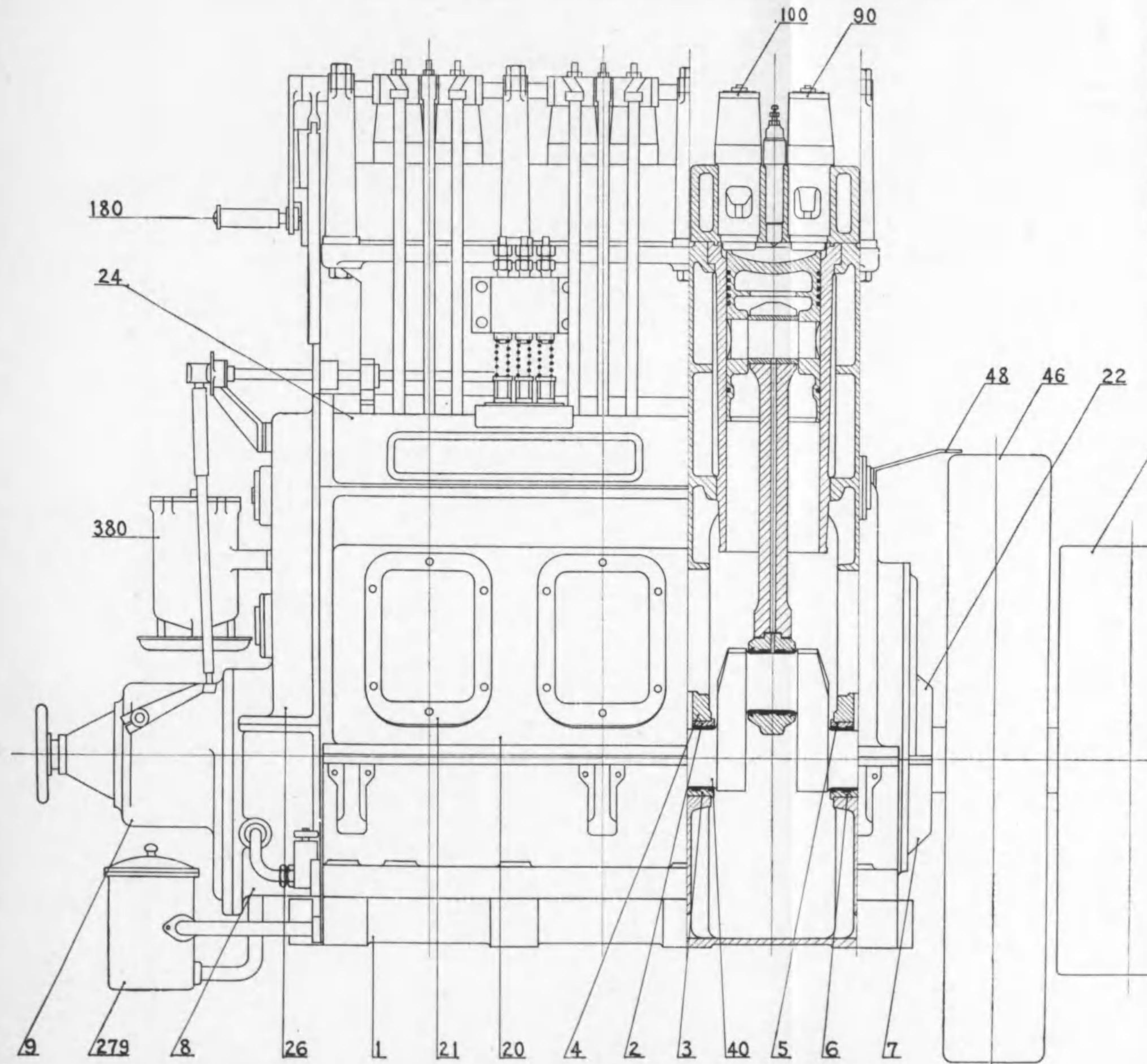






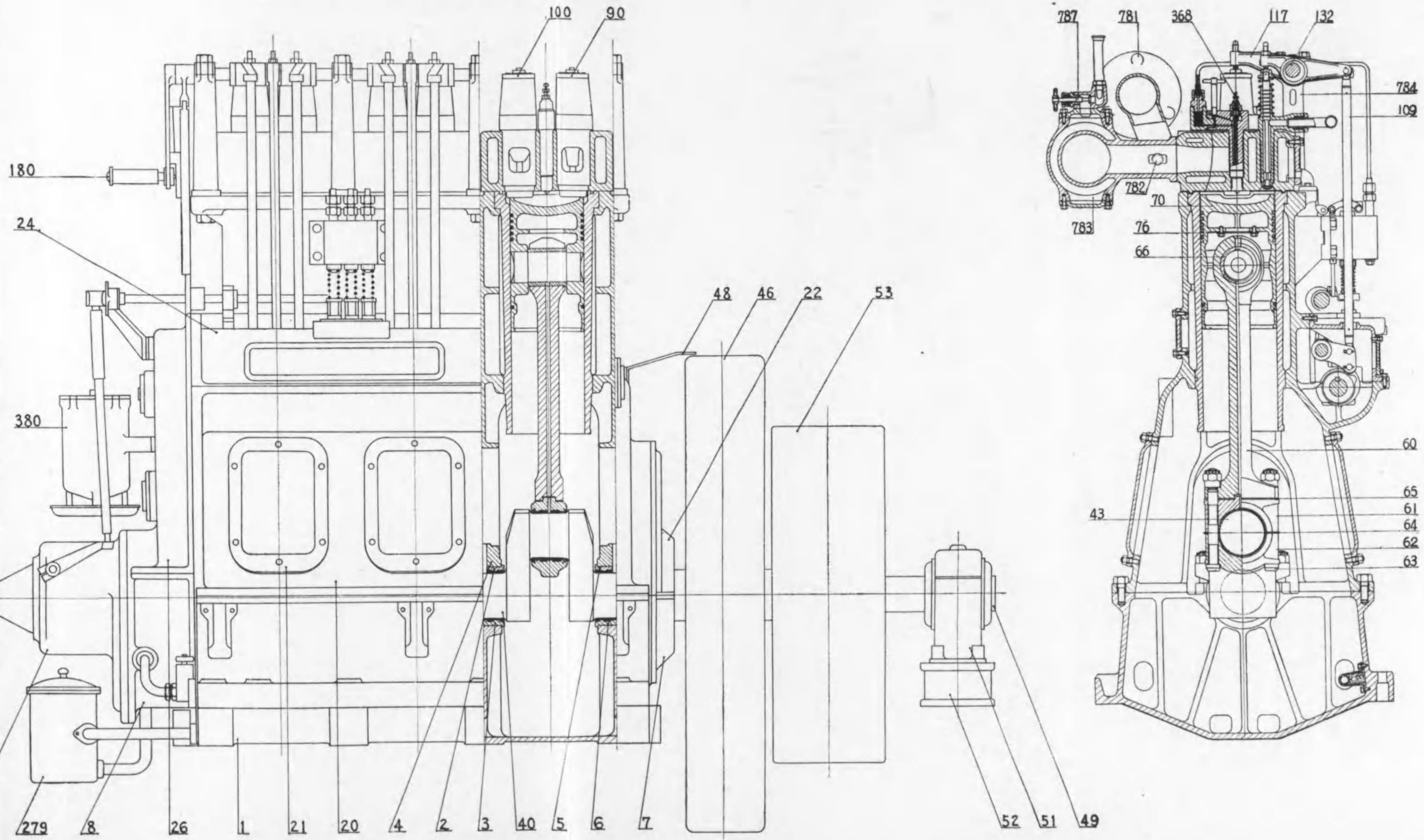
第二圖 機關組立圖(其一)

- 132 弁腕支へ軸
- 180 始動ハンドル
- 279 潤滑油濾過槽
- 368 燃料弁
- 380 燃料油濾過器
  
- 781 空氣吸入管
- 782 排氣試験コック
- 783 排氣管(消音器)
- 784 弁腕支へ軸支柱
- 787 冷却水調節弁





第二圖 機關組立圖 (其一)



第二圖



第三圖 機關組立圖 (其二)

第三圖 機關組立圖 (其二)

番 號	名 稱
10	テンション ボルト及ナット
73	ピストン ピン
74	// リング
75	油掻リング (オイル スクレープ リング)
77	フローティング型 (浮動式) ピストン ピン
79	フローティング型 (浮動式) ピストン ピン蓋
80	シリンダ (氣筒)
83	// ライナ
84	// 蓋 (シリンダ カバ)
86	インテーク タ コック
87	ピストン ピン キー
88	// // 止ネヂ (ピストン ピン セット スクリュー)
89	// // メタル止ネヂ
112	手摺
113	// 支柱
114	踏板
115	// 支へ腕
116	梯子
120	始動弁
177	冷却水用 手動羽根ポンプ
180	始動ハンドル
536	潤滑油歯車ポンプ
782	排氣試験コック
793	自動注油器

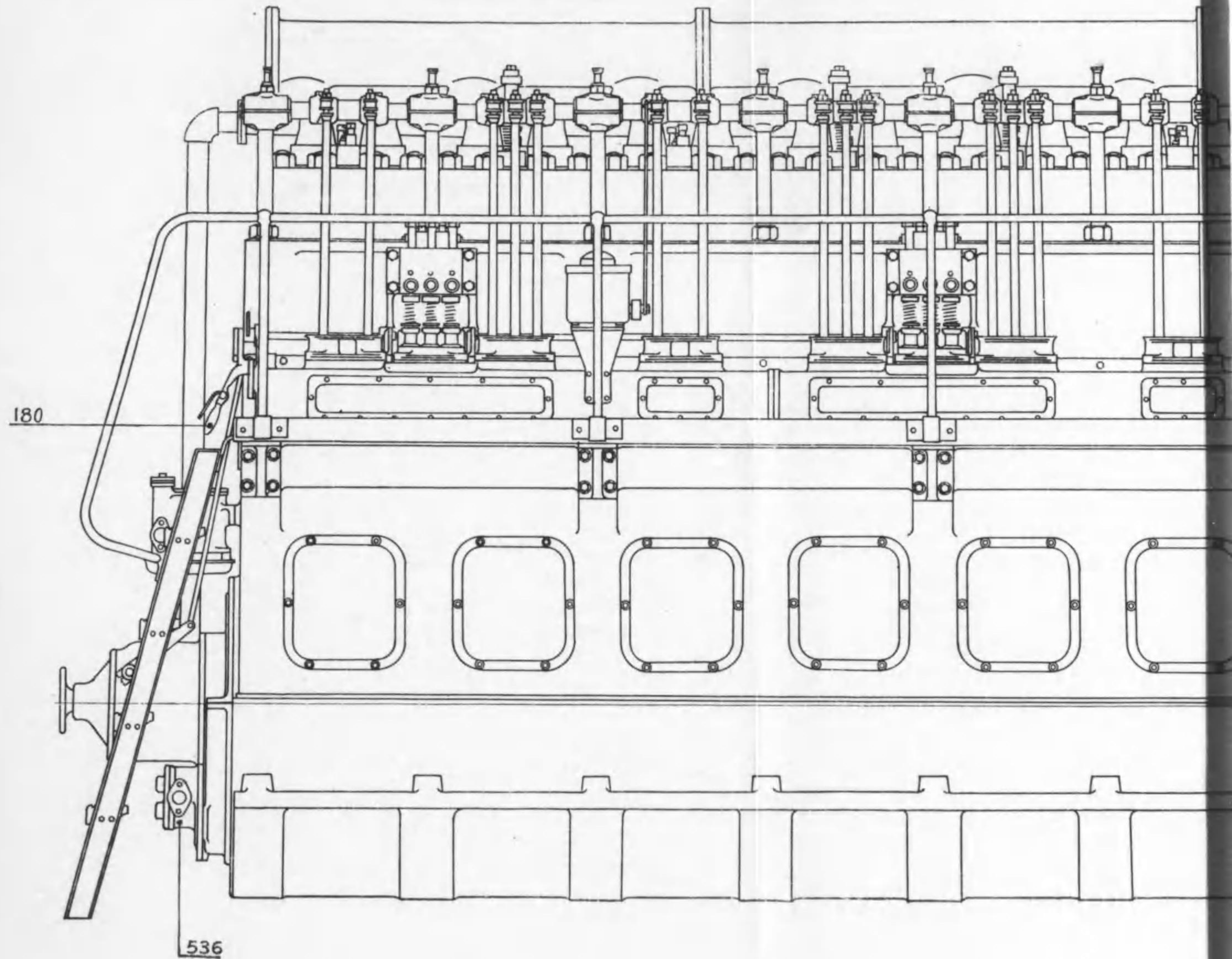
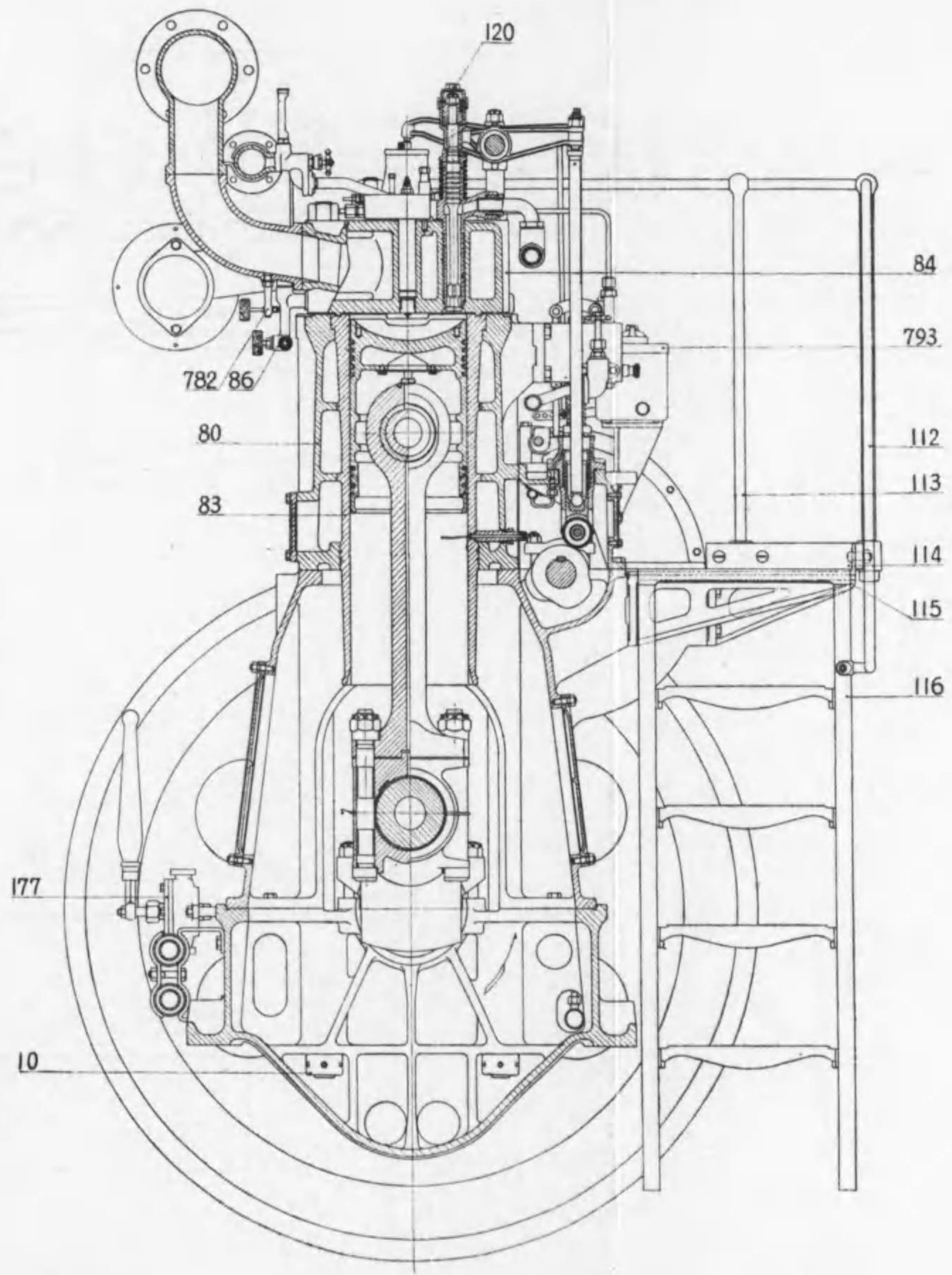
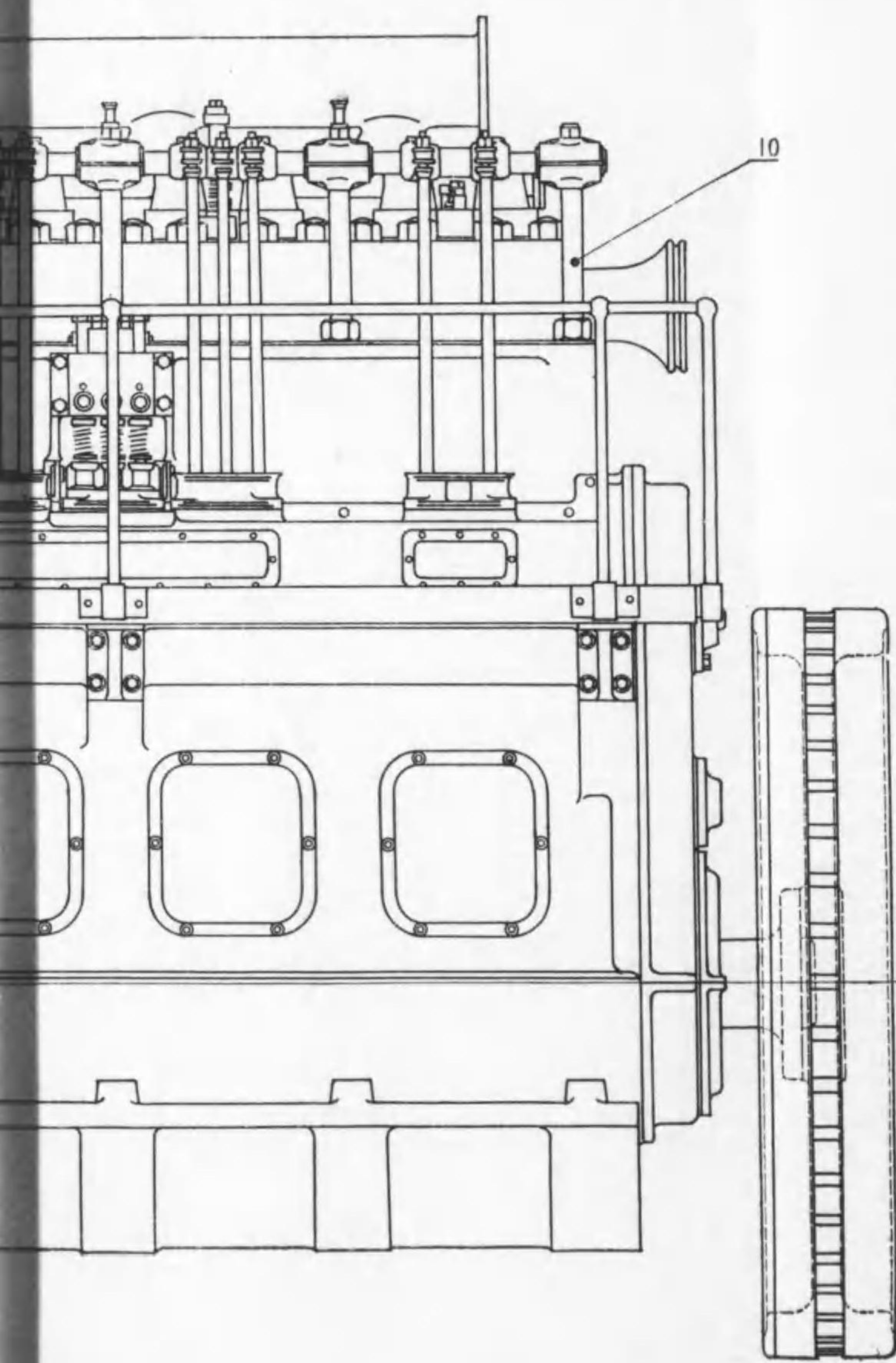
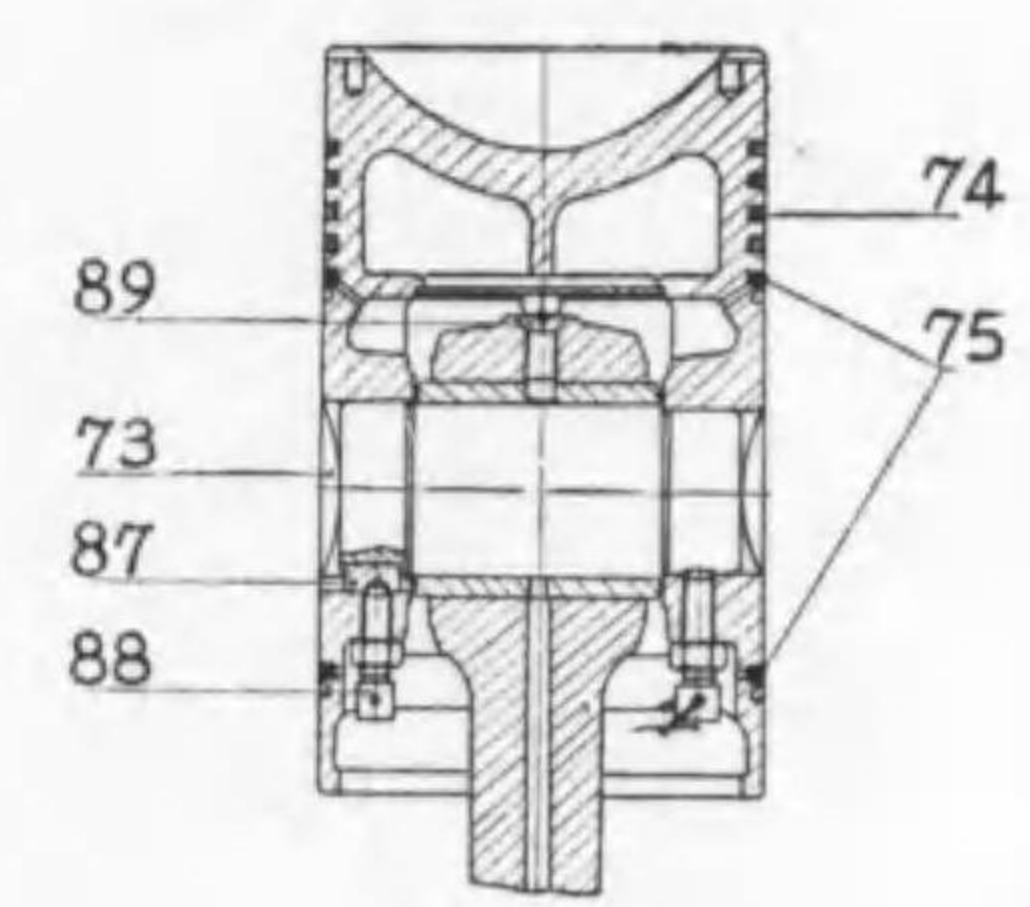




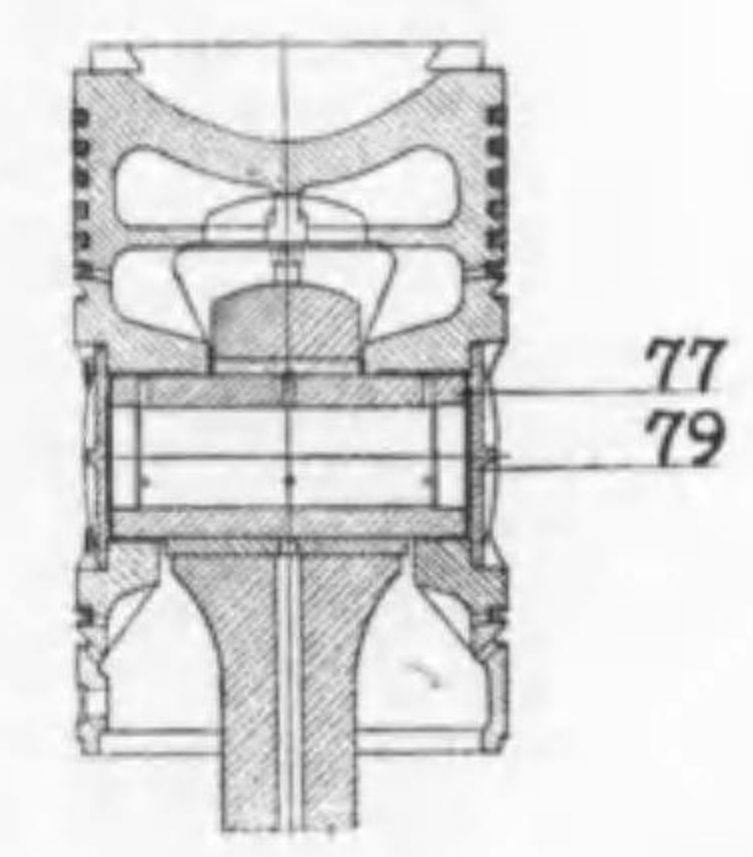
圖 (其 二)



普通型ピストン



浮動式ピストン



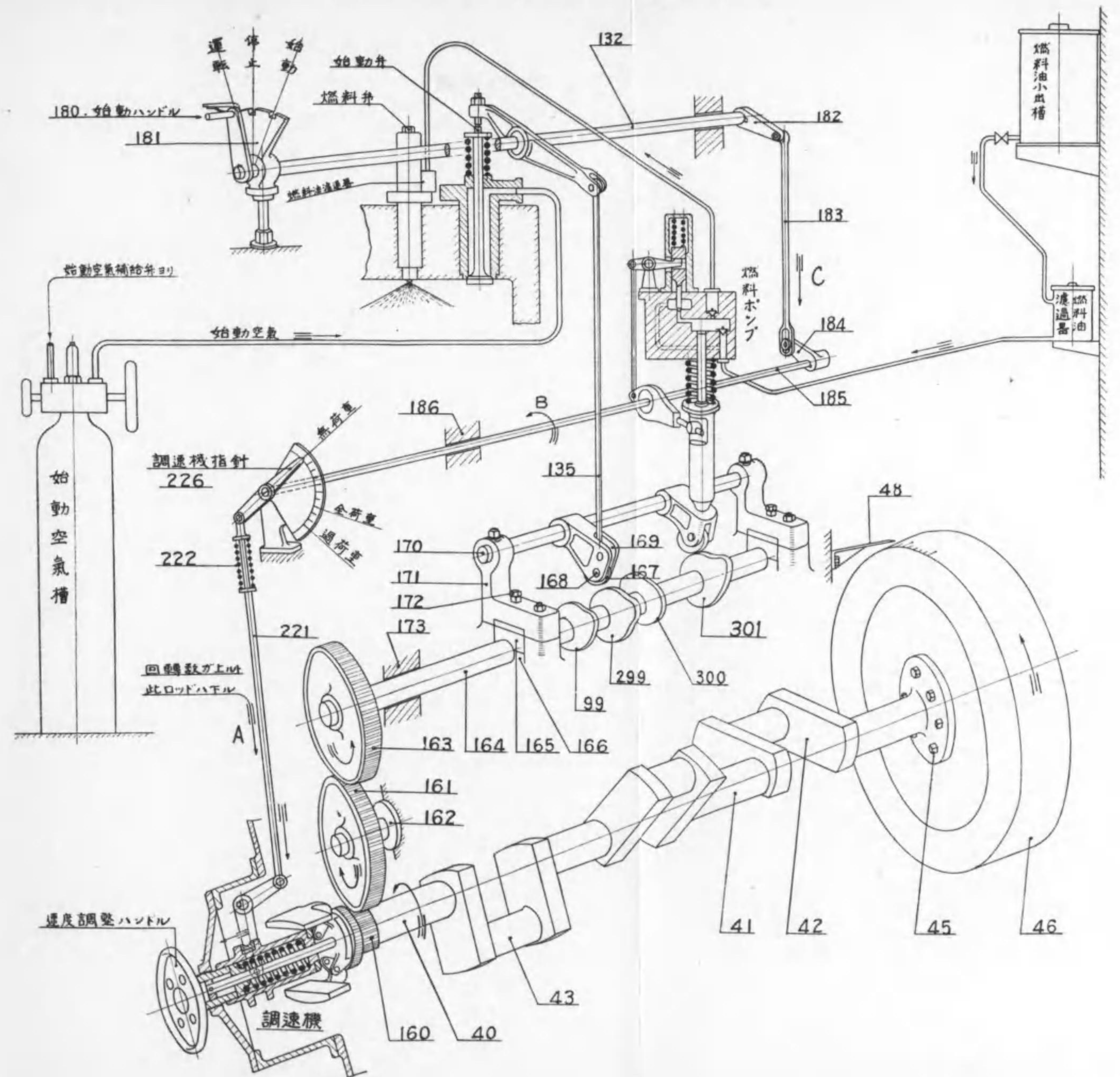
第三圖



第四圖 機關動作説明圖

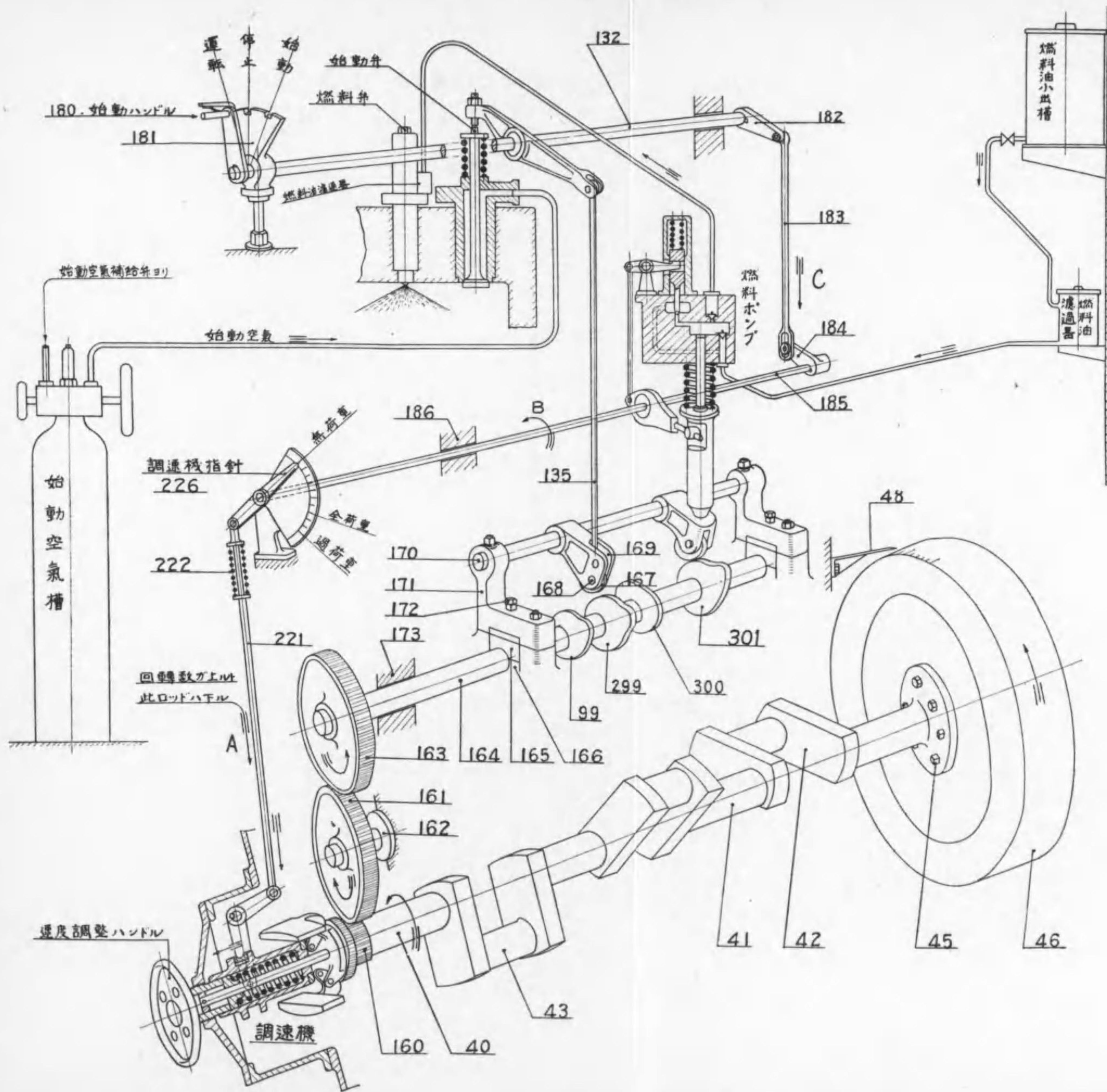
番 號	名 稱
40	クランク軸 (クランク シフト)
41	// 主軸受部 (クランク シフト ジャーナル)
42	// 腕 (クランク ウェブ)
43	// ピン
45	ハズミ車取付ボルト
46	ハズミ車 (フライ ホキール)
48	// 指針 (フライ ホキール ボイシタ)
99	排気カム
132	弁腕支へ軸
135	始動弁腕押棒
160	クランク軸齒車
161	中間齒車
162	// 軸
163	カム軸齒車
164	// 軸 (カム シフト)
165	カム軸受上メタル
166	// 下メタル
167	始動カム ローラ
168	// // ピン
169	// // 腕
170	ローラ腕支へ軸 (ローラ レバ フルクラム シフト)
171	カム軸メタル抑へ
172	// 受押ネチ
173	// 齒車側軸受
180	始動ハンドル
181	始動ハンドル扇形
182	支へ軸燃料遮断腕
183	// // 棒
184	調速機副軸燃料遮断腕
185	// 副軸 (ガバナ レイ シフト)
186	調速機副軸軸受
221	// 棒
222	// // バネ
226	// 指針
299	始動カム
300	空気カム
301	燃料カム

第四圖 機關動作説明圖





第四圖 機關動作説明圖



第四圖



第五圖 空氣弁 組立品は※印より成る。但し94は91と一體の型なるときは不用。

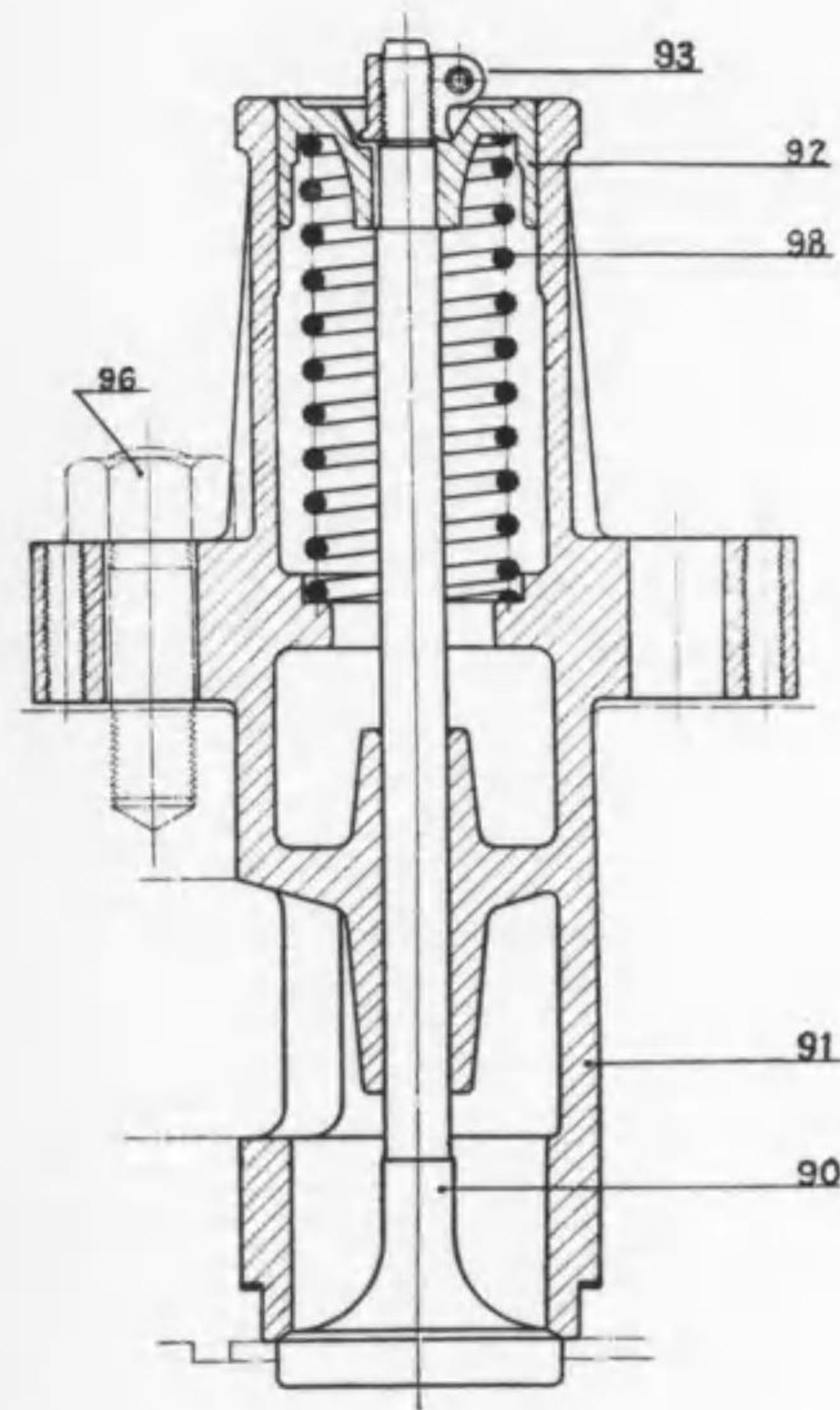
第六圖 排氣弁 組立品は△印より成る。但し94は91と一體の型なるときは不用。

番 號	名 稱
23	クランク室カム箱
24	カム箱蓋
● 90	空氣弁 (エア バルブ)
● 91	〃 函 (エア バルブ ケージ)
△ 92	空氣及排氣弁 バネ案内
△ 93	空氣及排氣弁 バネ案内止ナット
△ 94	〃 弁座リング (シート リング)
95	〃 用鋼バッキン
96	〃 取付ボルト及ナット
△ 98	〃 バネ
99	排氣カム
△ 100	排氣弁 (エキゾースト バルブ)
△ 102	〃 函 (冷却式)
△ 103	〃 栓
104	〃 冷却水入口管
105	排氣弁函冷却水入口管ゴム バッキン
107	空氣及排氣弁腕間隙加減ネヂ
108	〃 〃 ナット
● 109	〃 押棒 (バルブ レバ プッシュ ロッド) 押棒組立品は●印より成る。
● 110	〃 〃 頭部金物
111	空氣及排氣弁腕端金物
118	〃 腕
137	〃 油壺
● 138	〃 押棒下部金物
164	カム軸
170	ローラ腕支へ軸
171	カム軸メタル抑へ
300	空氣カム
303	空氣及排氣カム ローラ腕 (ローラ レバ)
304	〃 ローラ

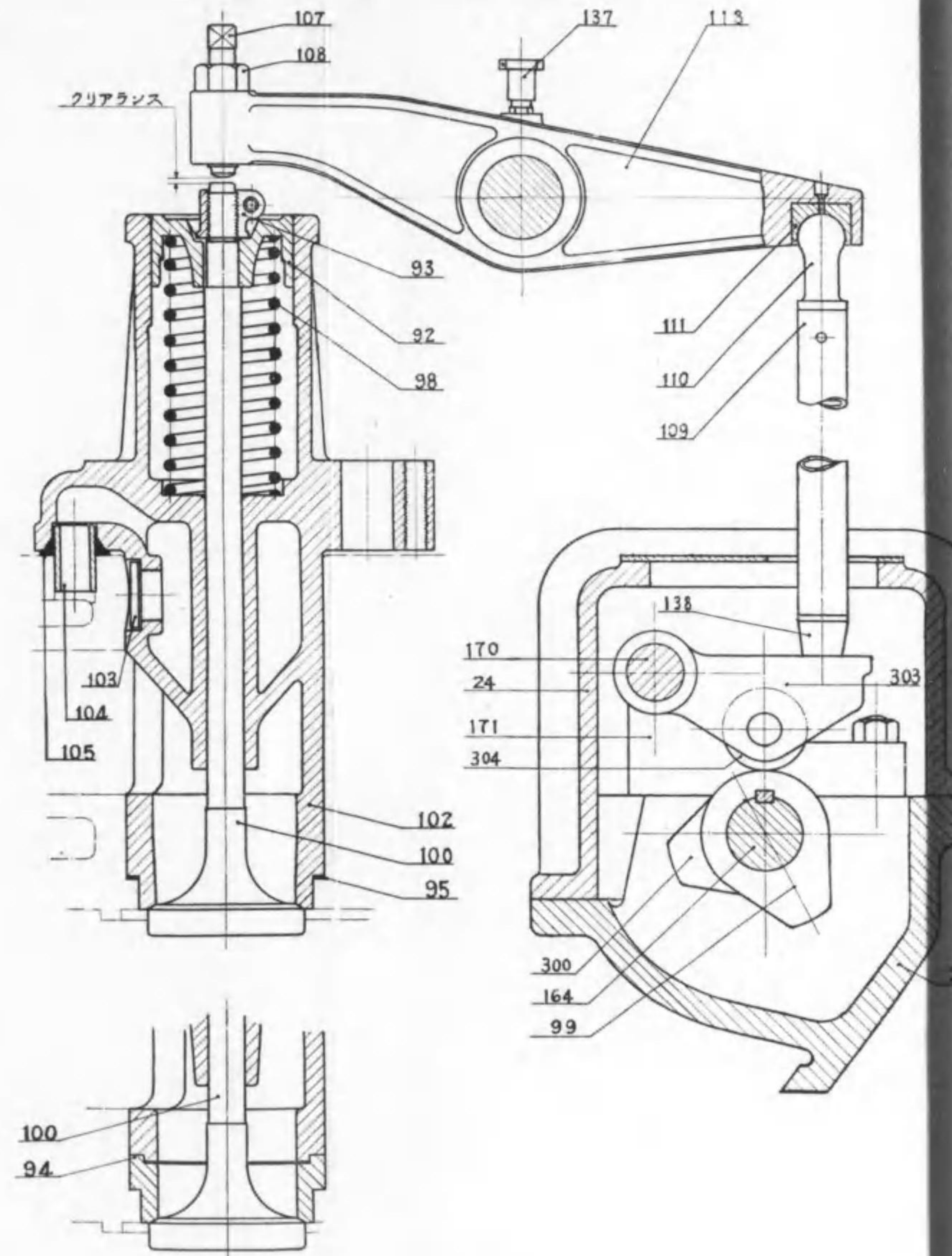
「部分品の御注文や御照會の節は本圖の番號と空氣弁用又は排氣弁用の別を御明記下さるやう御願いたします」

### 第五圖 空氣弁

(第六圖 上部及右側は空氣弁にも略共通なり)



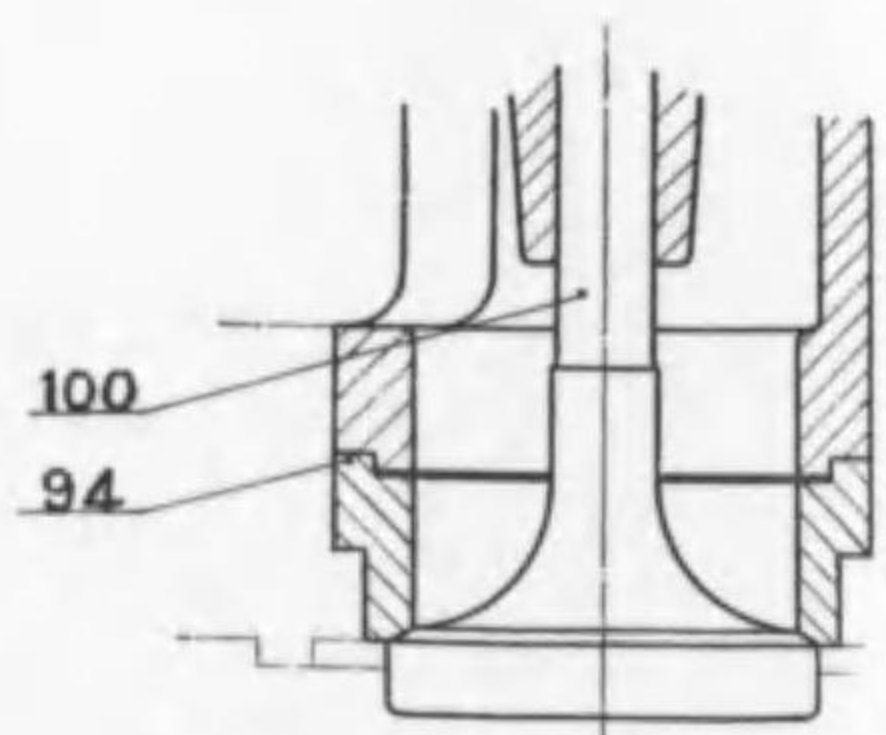
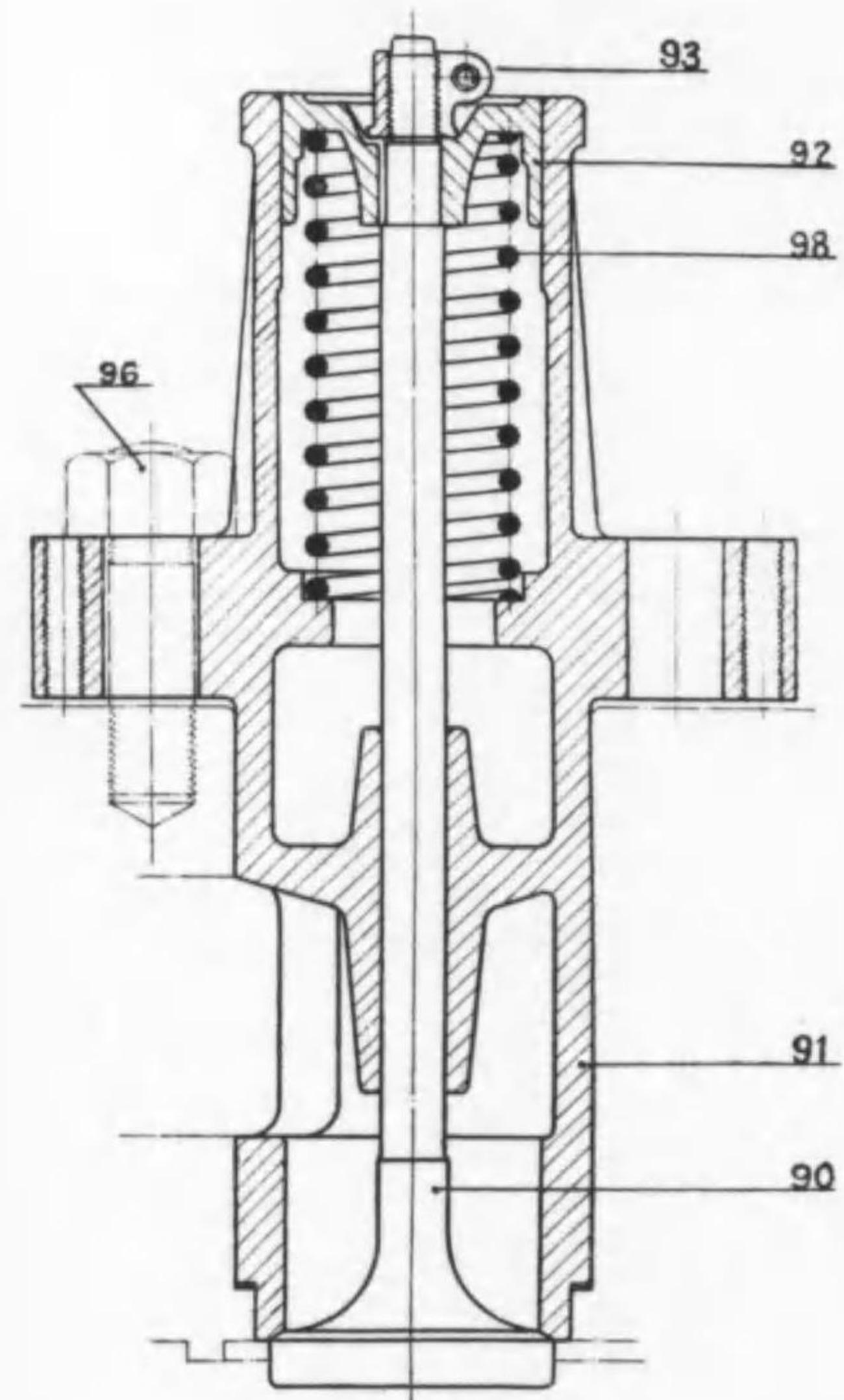
### 第六圖 排氣弁



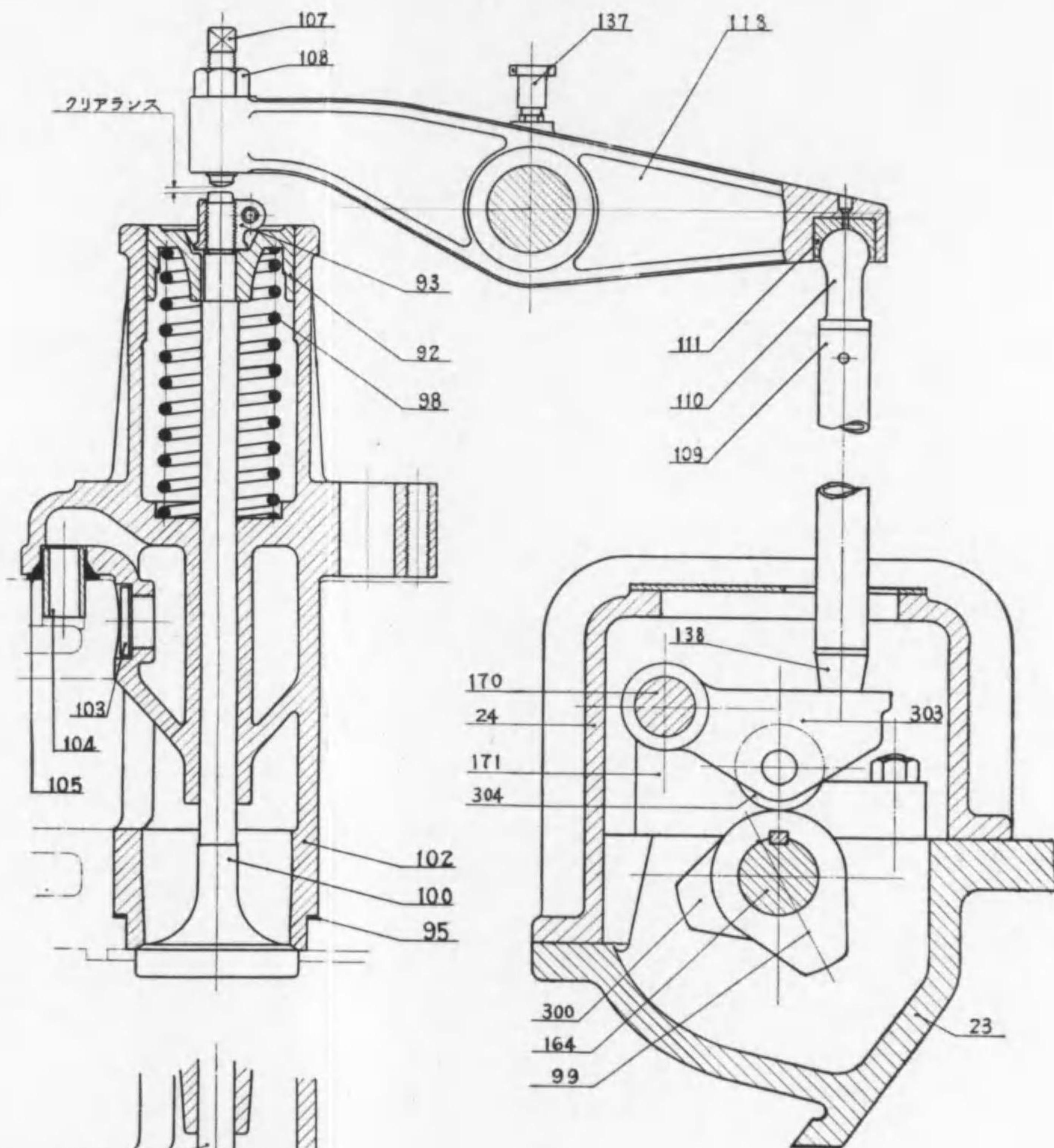


# 第五圖 空氣弁

(第六圖 上部及右側は空氣弁にも略共通なり)



# 第六圖 排氣弁



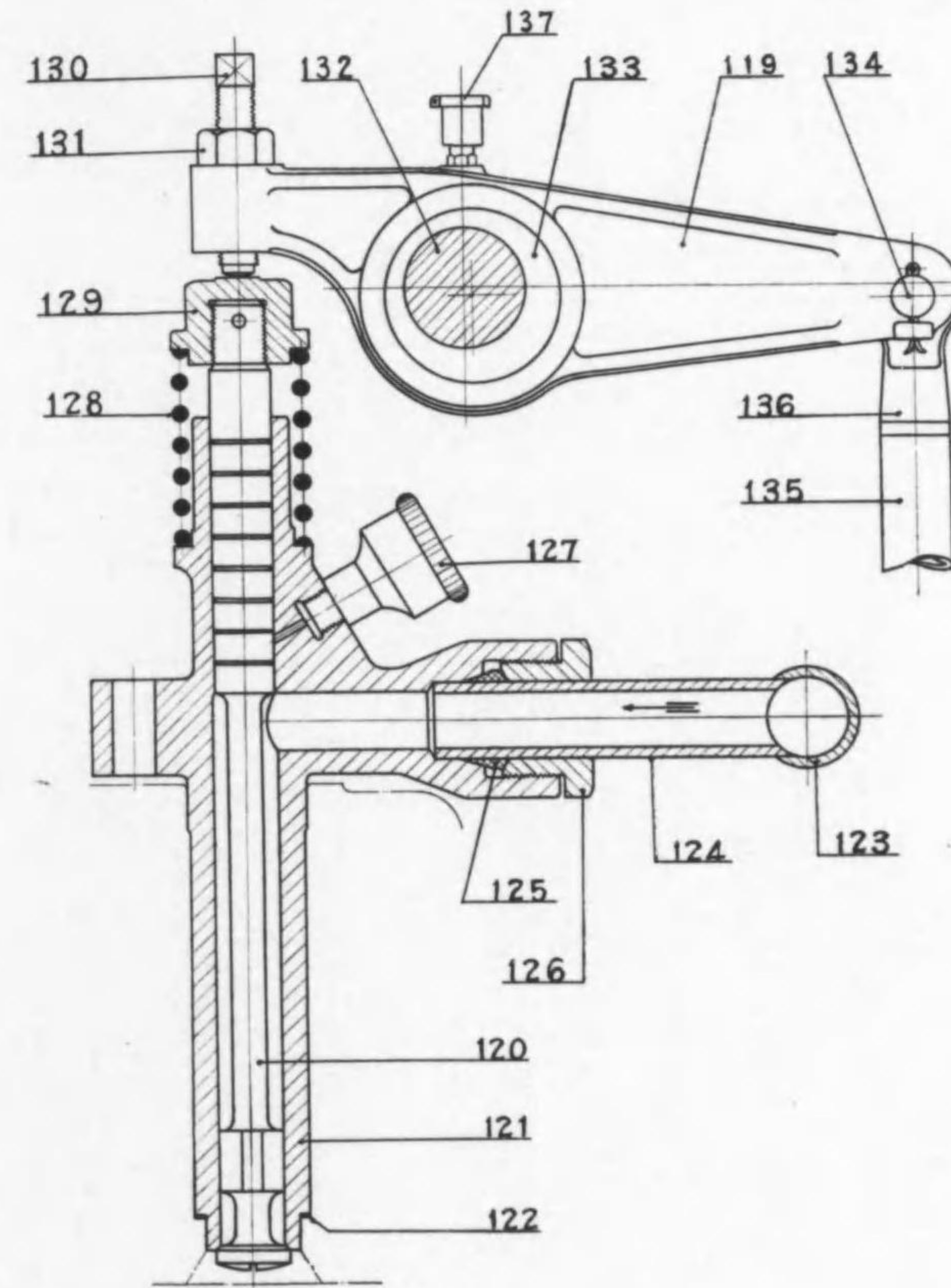
第五、六圖



第七圖 始動弁（普通型） 組立品は※印より成る。

番 號	名 稱
119	始動弁腕
※ 120	始動弁（スターチングバルブ）
※ 121	// 函（スターチングバルブケージ）
122	// 用鋼バッキン
123	始動空気主管
124	始動空気分岐管
125	//  // バッキン環
126	//  //  // 締付ナット
127	グリース壺
※ 128	始動弁バネ
※ 129	始動弁頭ナット
130	// 加減ネヂ
131	//  // ナット
132	弁腕支へ軸
133	弁腕偏心内輪
134	弁腕ピン
135	始動弁腕押棒
136	//  // 頭部金物
137	// 油壺

第七圖 始動弁（普通型）



第七圖

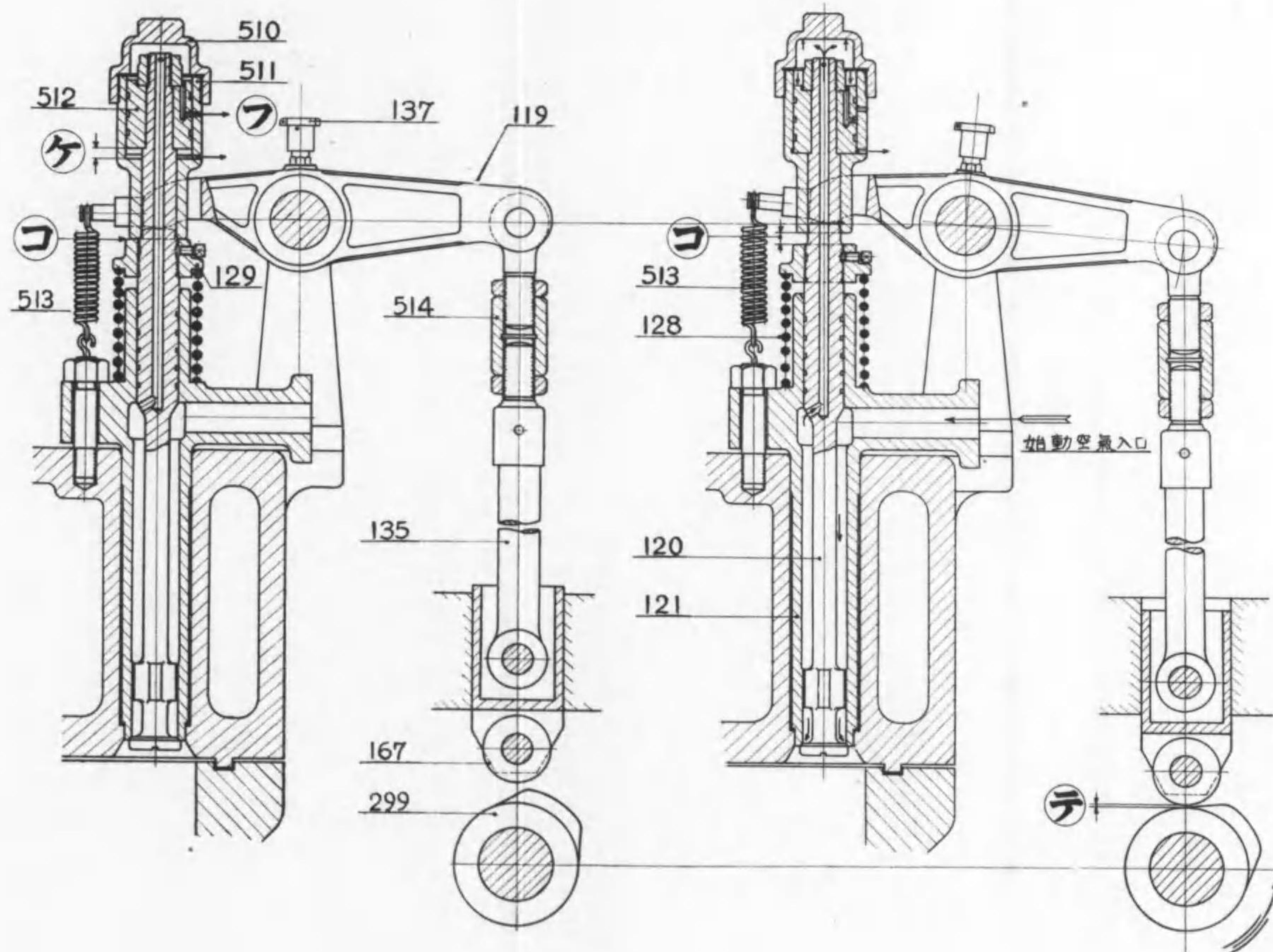


第八圖(甲乙) 始動弁 (特殊型) 組立品は※印より成る。

番 號	名 稱
119	始動弁腕
※ 120	始動弁
※ 121	〃 函
※ 128	〃 バネ
※ 129	〃 頭部ナット
135	始動弁腕押棒
137	〃 腕油壺
167	〃 カム ローラ
299	始動カム
※ 510	始動弁プランジャ案内帽
※ 511	始動弁空気室プランジャ案内
※ 512	〃 〃 プランジャ
513	〃 腕押棒吊上バネ
514	〃 〃 加減ナット

第八圖(甲) 始動弁 (特殊型)  
空気を送らぬ場合

第八圖(乙) 始動弁 (特殊型)  
空気を送つた場合



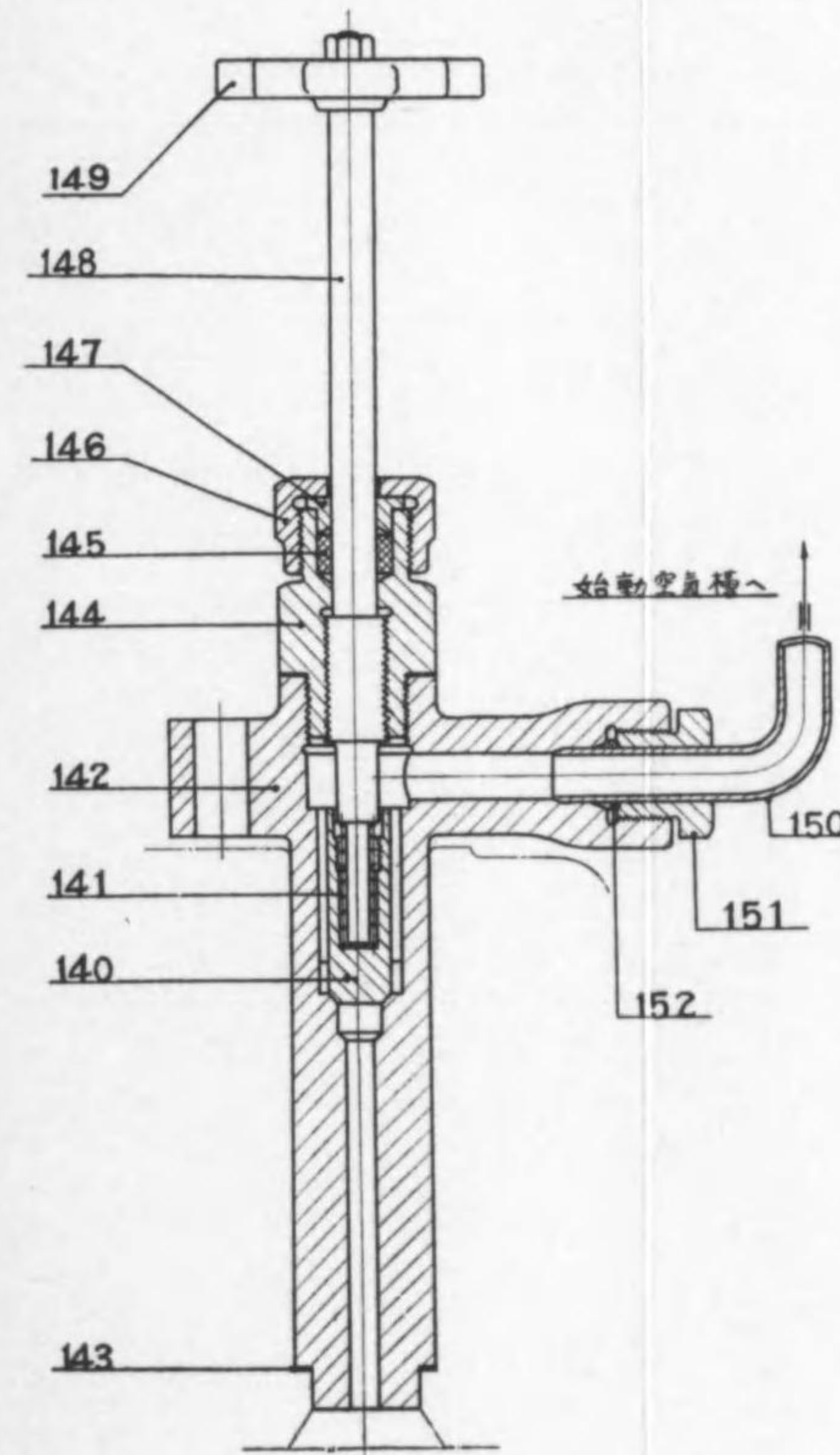
第八圖  
甲乙



第九圖 始動空氣補給弁 組立品は※印より成る。

番 號	名 稱
※ 140	始動空氣補給弁 (スターチング エア チャージ バルブ)
※ 141	// バネ
※ 142	// 函
143	// 用銅パッキン
※ 144	// 詰物箱 (スタッフィング ボックス)
※ 145	始動空氣補給弁 詰物
※ 146	// 詰物箱 ナット
※ 147	// 詰物 抑へ
※ 148	// 棒 (スピンドル)
※ 149	// ハンドル
150	空氣管
151	// パッキン環 締付 ナット
152	// パッキン環

第九圖 始動空氣補給弁



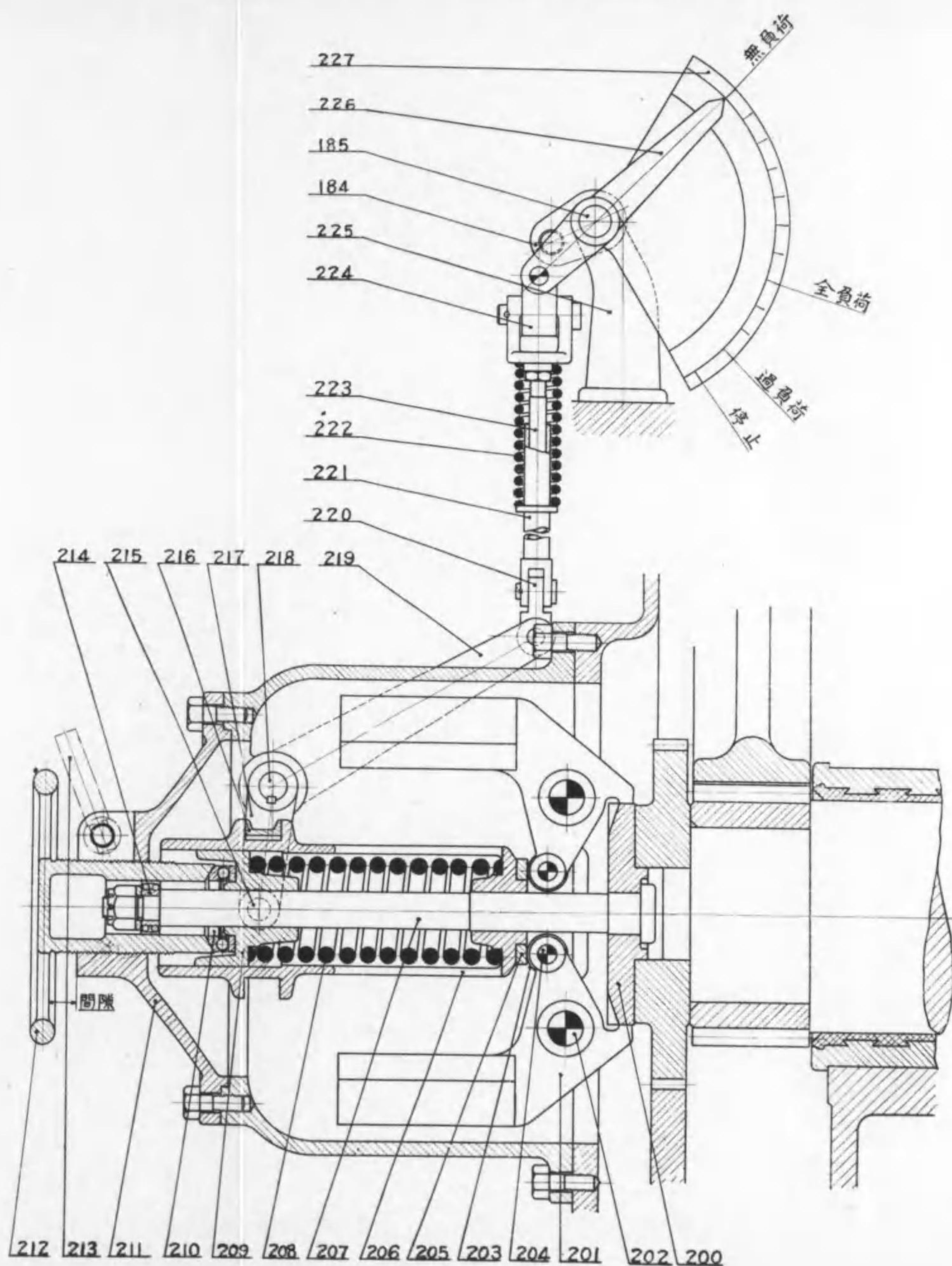
第九圖



第十圖(甲) 調速機(横型)

第十圖(甲圖) 調速機(横型) 組立品は※印より成る。

番 號	名 稱
184	調速機副軸燃料遮断腕
185	// 副軸(ガバナ レイ シフト)
※ 200	// 體
※ 201	// 重錘(ガバナ ウェイト)
※ 202	// // 心棒
※ 203	調速機重錘 ローラ
※ 204	// // // ビン
※ 205	// // // 座金
※ 206	// バネ箱
※ 207	// 心棒
※ 208	調速機バネ
※ 209	// // 案内
210	// // 推力球軸受(スラスト ボール ベアリング)
211	// 箱蓋
212	速度調整ハンドル
213	速度調整ハンドル 締付ボルト
※ 214	調速機心棒心向球軸受(ラヂアル ボール ベアリング)
215	// 移動ピン(シフト ピン)
216	// // 金物(シフト)
217	// // 二又腕
218	調速機移動腕軸
219	// 移動腕
220	// // 下部自在接手(ユニバーサル ジョイント)
221	// 棒
222	// 棒バネ
223	調速機棒加減ボルト
224	// 棒上部自在接手
225	// 副軸支へ金物
226	// 指針(ガバナ ボイスタ)
227	// // 目盛板



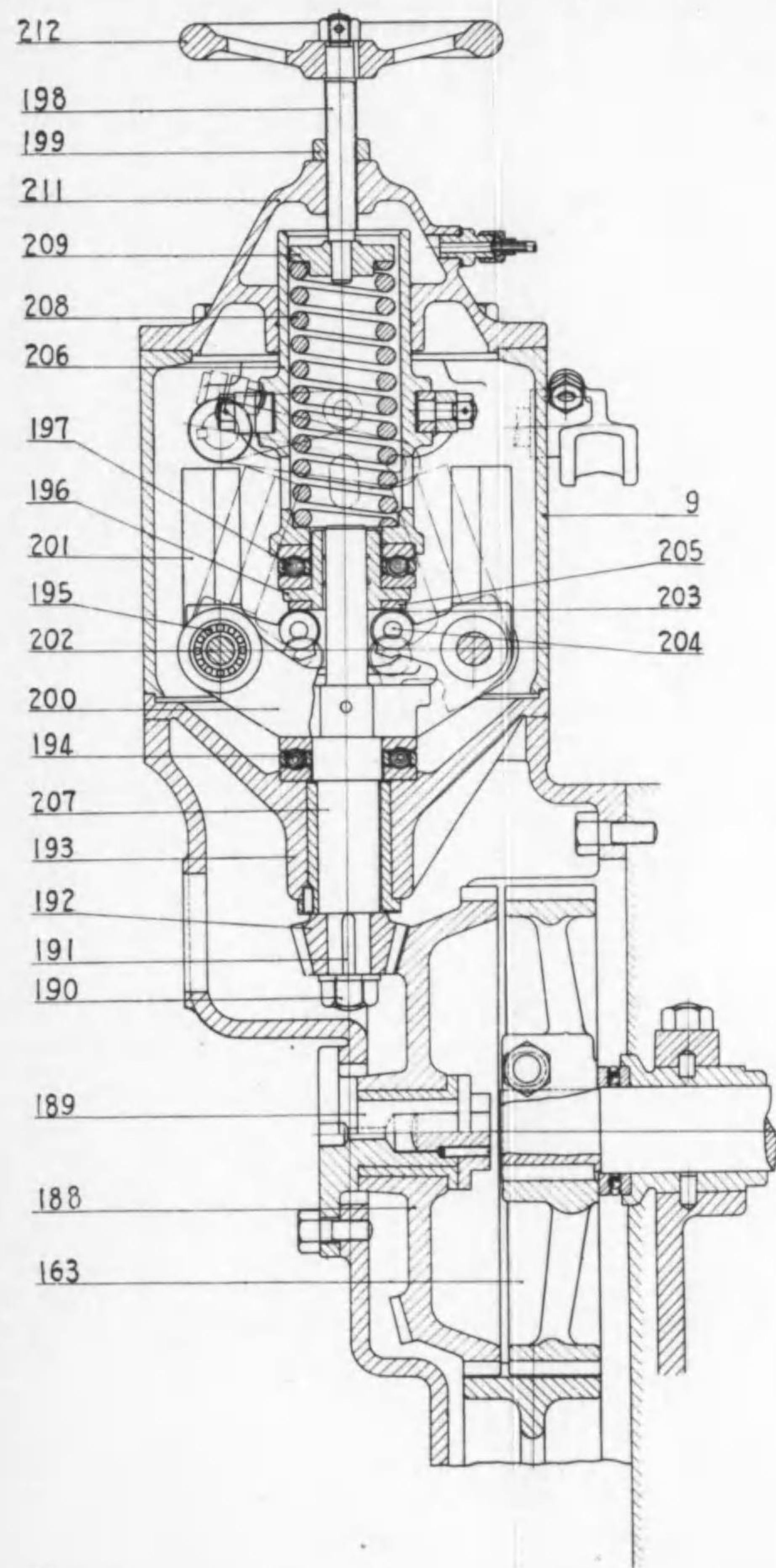
第十圖甲



第十圖(乙圖) 調速機(豎型) 組立品は※印より成る。

名 稱	名 稱
9	調速機箱
163	カム軸齒車
188	調速機驅動齒車
189	〃 〃 軸
190	〃 心棒用小傘齒車取付ナット
191	調速機心棒用小傘齒車取付キー
192	〃 〃 小傘齒車
193	〃 箱下部蓋
194	〃 體推力球軸受
195	〃 重錘用心向球軸受
196	調速機推力球軸受受金物
197	〃 推力球軸受
198	〃 速度調整心棒
199	〃 〃 止ナット
200	〃 體
201	調速機重錘
202	〃 〃 心棒
203	〃 〃 ローラ
204	〃 〃 〃 ビン
205	〃 〃 〃 座金
206	調速機バネ箱
207	〃 心棒
208	〃 バネ
209	〃 バネ案内
211	〃 箱上部蓋
212	速度調整ハンドル

第十圖(乙) 調速機(豎型)



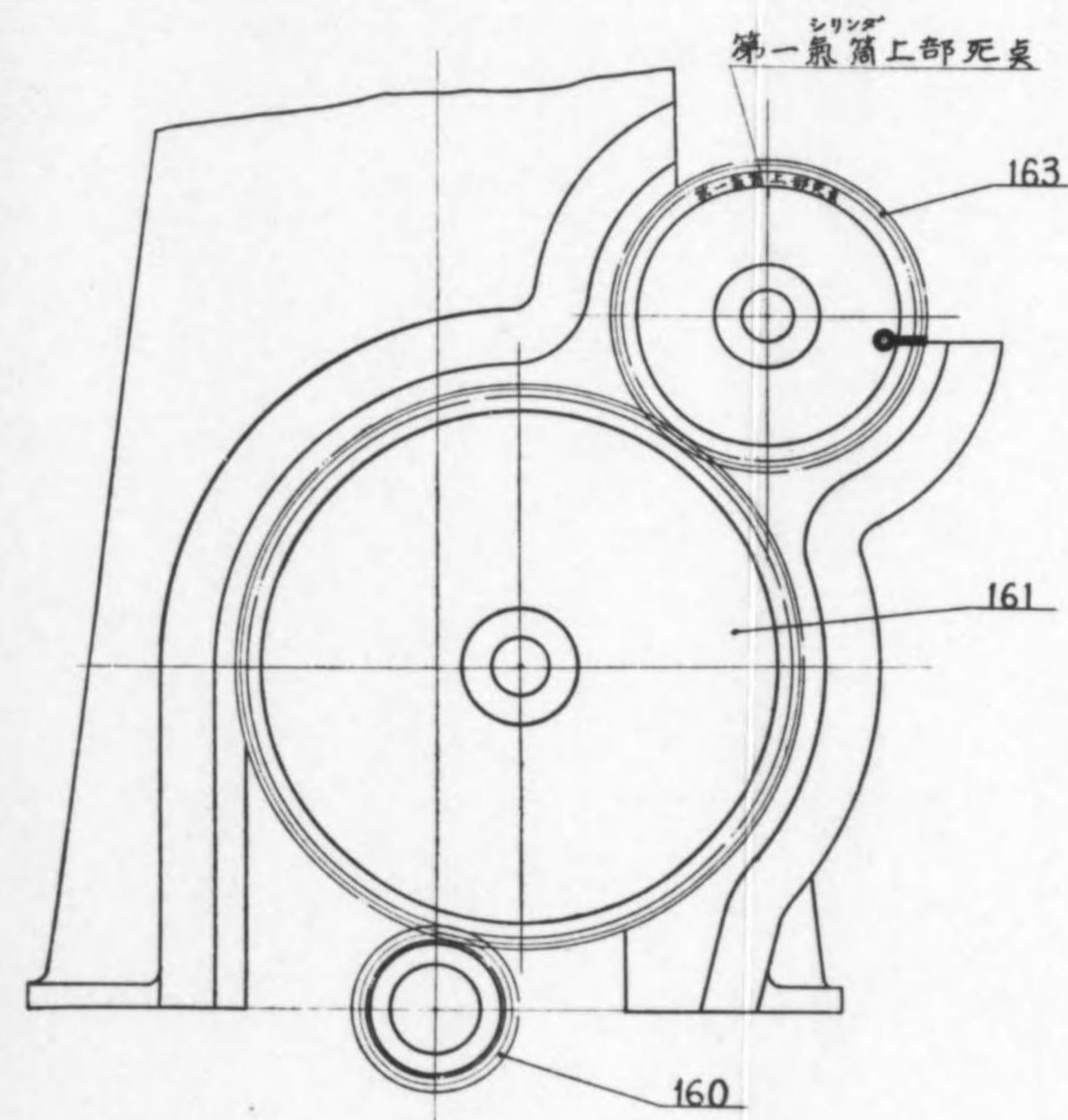
第十圖乙



第十一圖 カム軸歯車組立圖

番 號	名 稱
160	クランク軸歯車
161	中間歯車
163	カム軸歯車

第十一圖 カム軸歯車組立圖



第十一圖

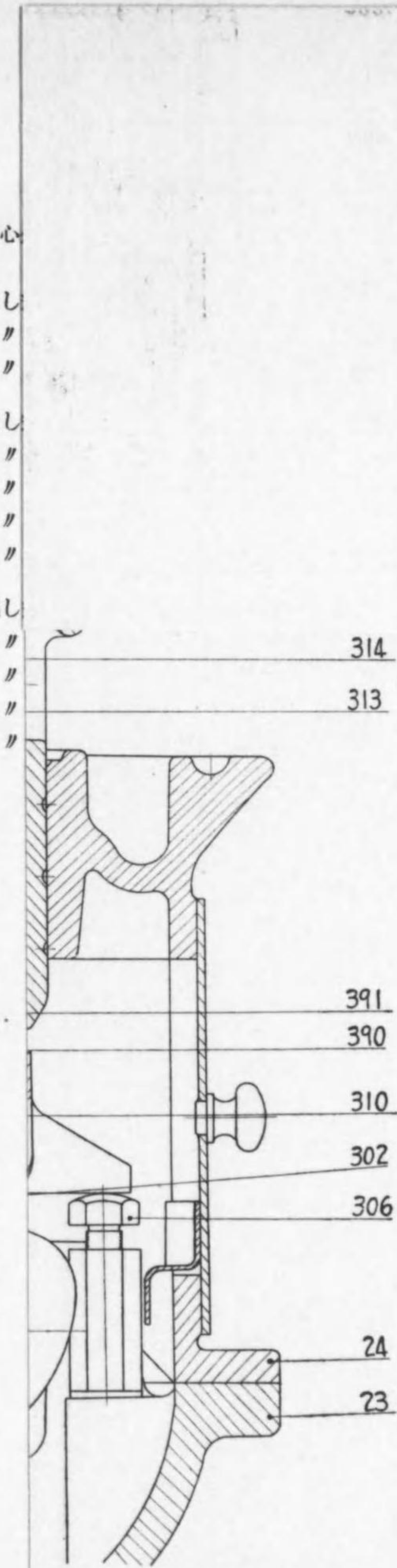


第十二圖(甲圖) 燃料ポンプ 組立品は※印より成る

番 號	名 稱
23	カム箱
24	〃 蓋
164	カム軸
170	ローラ腕支へ軸
185	調速機副軸
301	燃料カム
302	〃 ローラ
305	〃 〃 腕支へ軸支柱
306	〃 〃 腕加減ボルト
310	〃 〃 腕
313	燃料ポンプ ブラシジャ 押棒案内
314	〃 偏心外輪案内ピン
※ 315	〃 ブラシジャ バネ下部止金物
※ 317	〃 〃 バネ
※ 318	〃 〃 筒
※ 319	燃料ポンプ ブラシジャ
※ 321	〃 吸入油孔栓
※ 322	〃 ブラシジャ 筒締付ナット
※ 324	〃 吸入弁 (サクシオン バルブ)
※ 325	〃 〃 弁座
※ 326	燃料ポンプ 吸入弁バネ
※ 339	〃 逃し弁バネ
※ 343	〃 〃 筒
※ 344	〃 逃し弁 (スピル バルブ)
※ 345	〃 體
347	調速機副軸偏心内輪
348	〃 偏心外輪
390	燃料カム ローラ腕用座金
391	燃料ポンプ ブラシジャ 押棒案内用座金
※ 397	〃 吐出弁 (デリベリー バルブ)
※ 398	燃料ポンプ 吐出弁弁座
※ 399	〃 〃 バネ
※ 400	〃 〃 ユニオン
※ 413	〃 逃し弁補助バネ受
※ 414	〃 〃 弁座



- 419 调速機副軸偏心
- 420 //
- \* 430 燃料ポンプ逃し
- \* 431 // //
- \* 432 // //
- \* 434 燃料ポンプ逃し
- \* 436 // //
- \* 437 // //
- 438 // //
- 439 // //
- \* 440 燃料ポンプ逃し
- \* 441 // //
- \* 442 // //
- \* 600 // //
- \* 601 // //

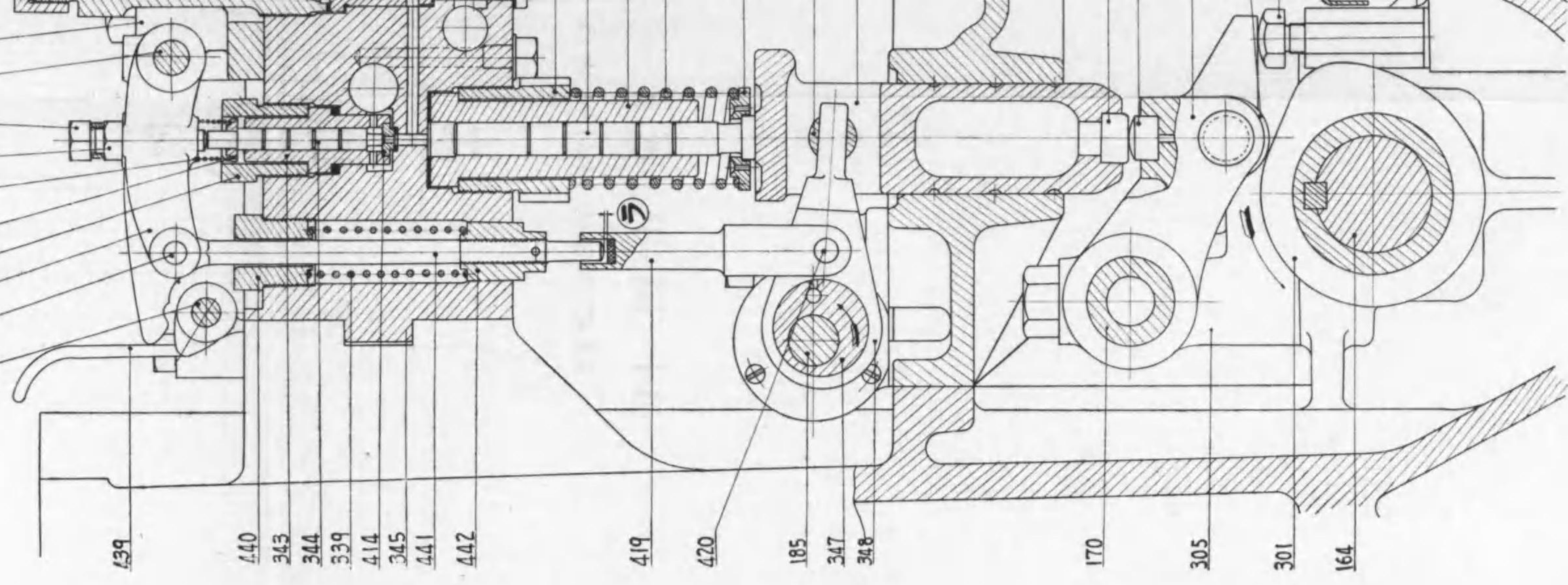


第十二圖 甲



第十二圖 (甲) 燃料ボ

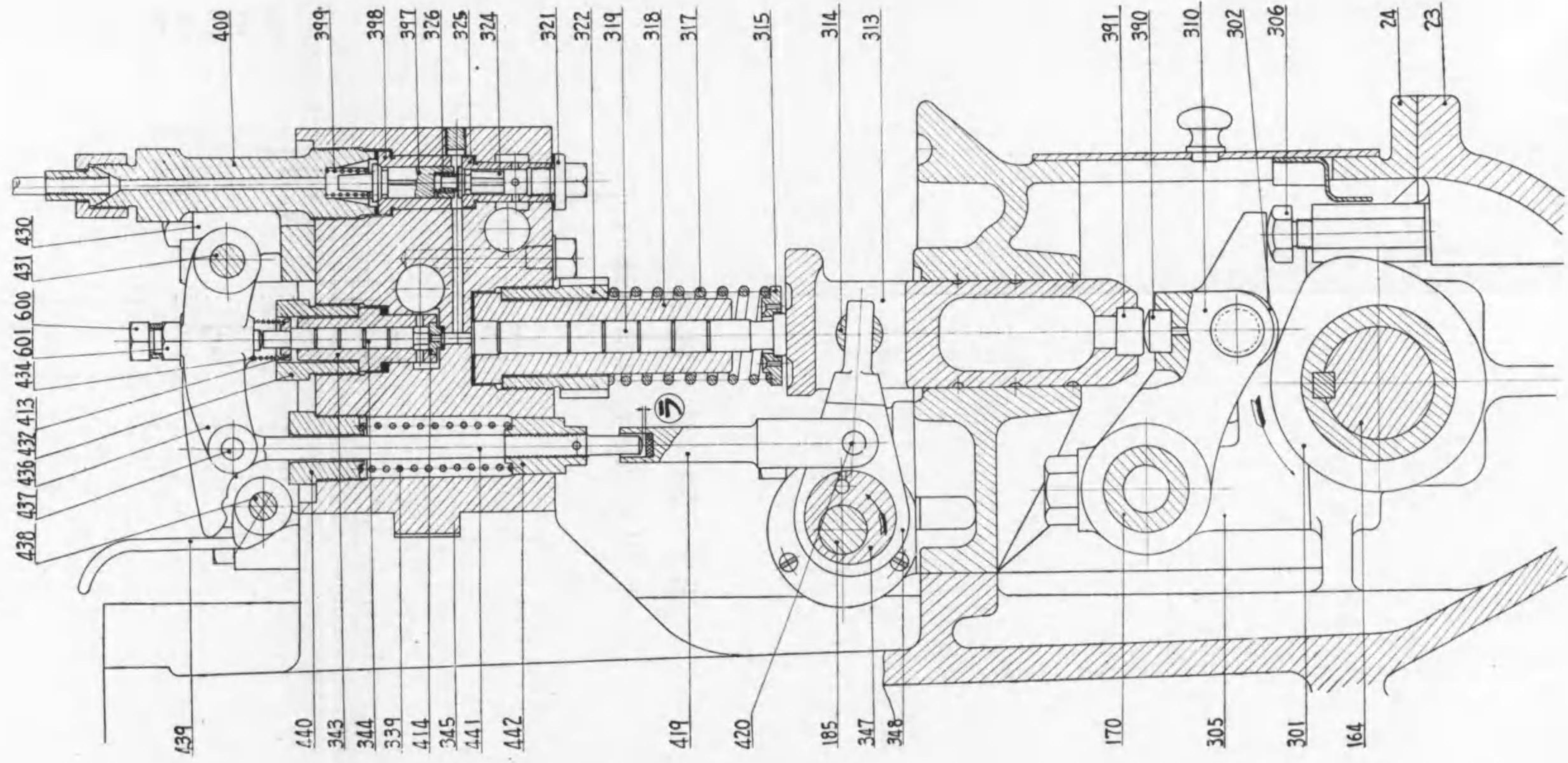
438 437 436 437 413 434 601 600 431 430



- 419 调速機副軸偏心外輪用二又金物
- 420 // // // 用ピン
- \* 430 燃料ポンプ逃し弁腕支へ
- \* 431 // // // 腕取付用ピン
- \* 432 // // // 筒締付ナット
- \* 434 燃料ポンプ逃し弁補助バネ
- \* 436 // // // 腕
- \* 437 // // // 腕連結ピン
- 438 // // // 開放ハンドル軸
- 439 // // // 開放ハンドル
- \* 440 燃料ポンプ逃し弁バネ案内 (上部)
- \* 441 // // // 腕用棒
- \* 442 // // // バネ案内 (下部)
- \* 600 // // // 間隙加減ネジ
- \* 601 // // // 止ナット



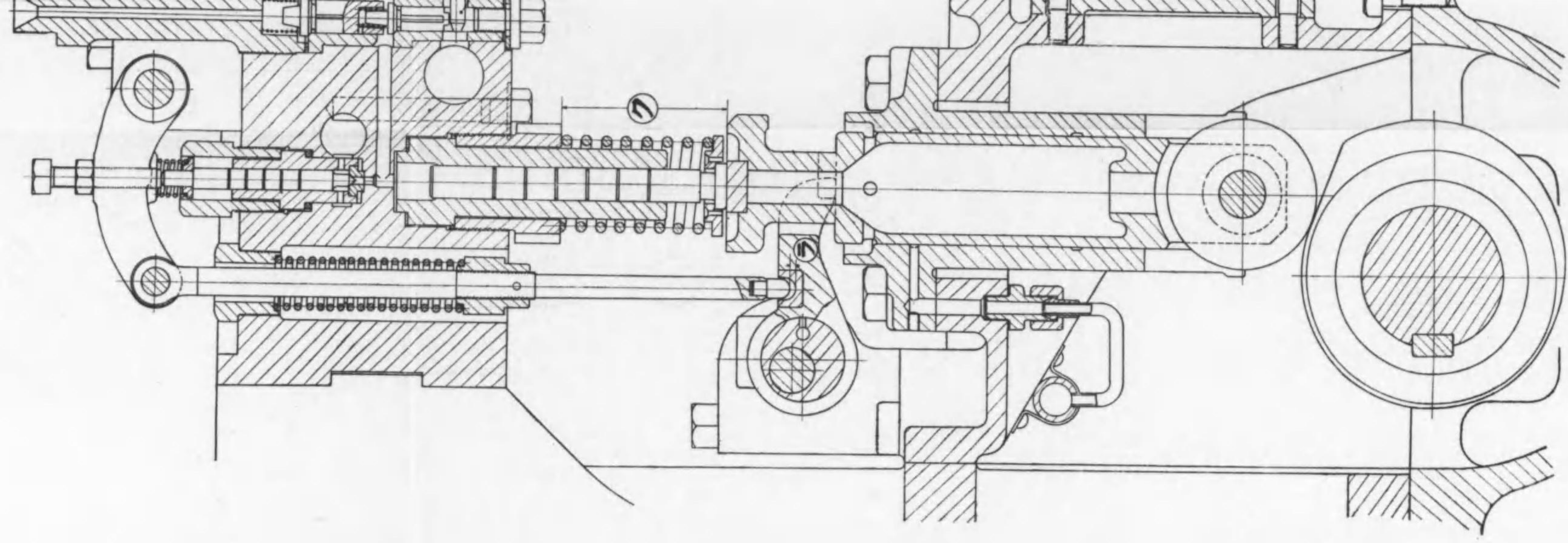
第十二圖(甲) 燃料ポンプ



第十二圖 甲



第十二圖(乙) 燃料ホ

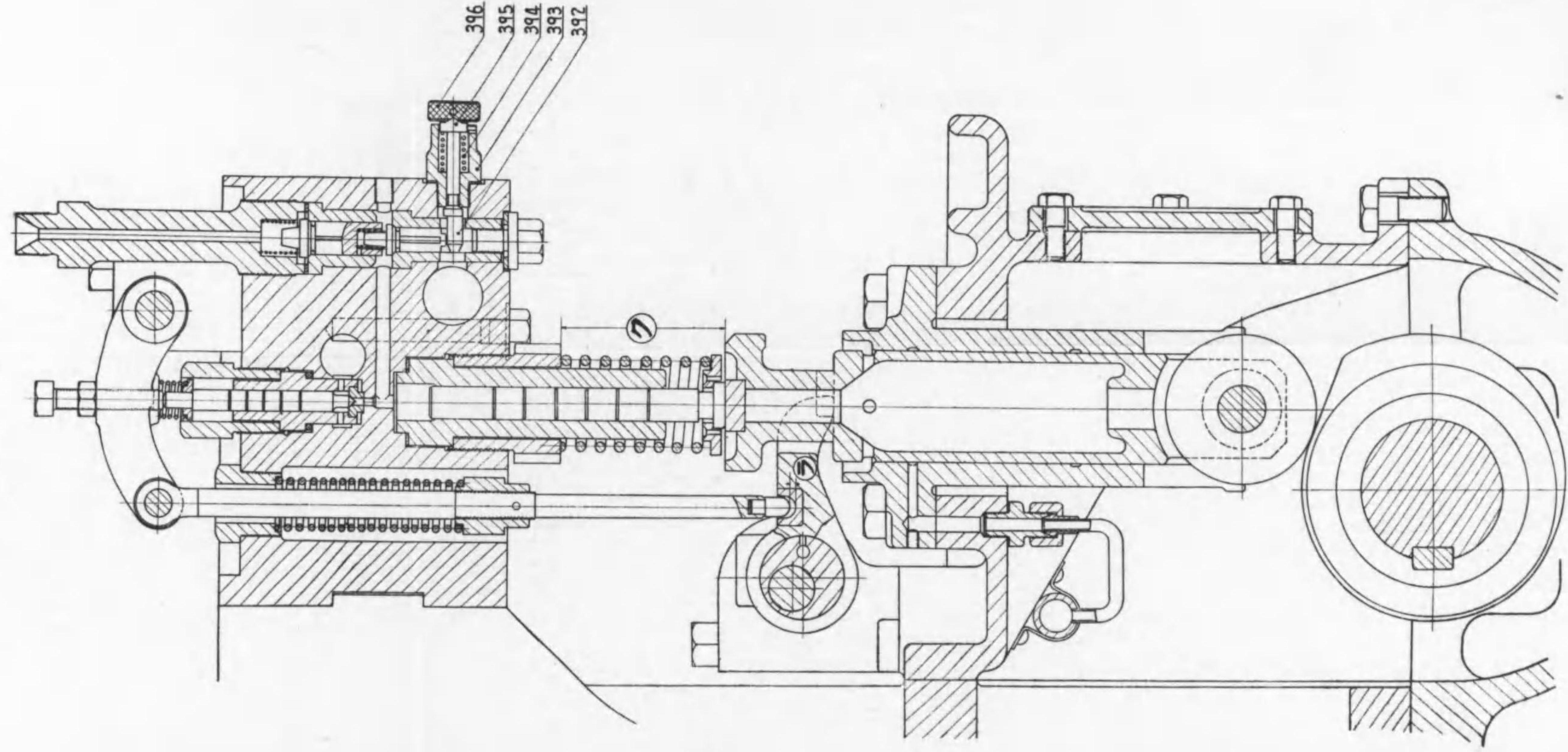


第十二圖(乙圖) 燃料ポンプ 組立品は※印より成る。

番 號	名 稱
※ 392	燃料ポンプ吸入弁開放用棒
※ 393	バネ箱
※ 394	バネ
※ 395	バネ止
※ 396	ハンドル



第十二圖(乙) 燃料ポンプ



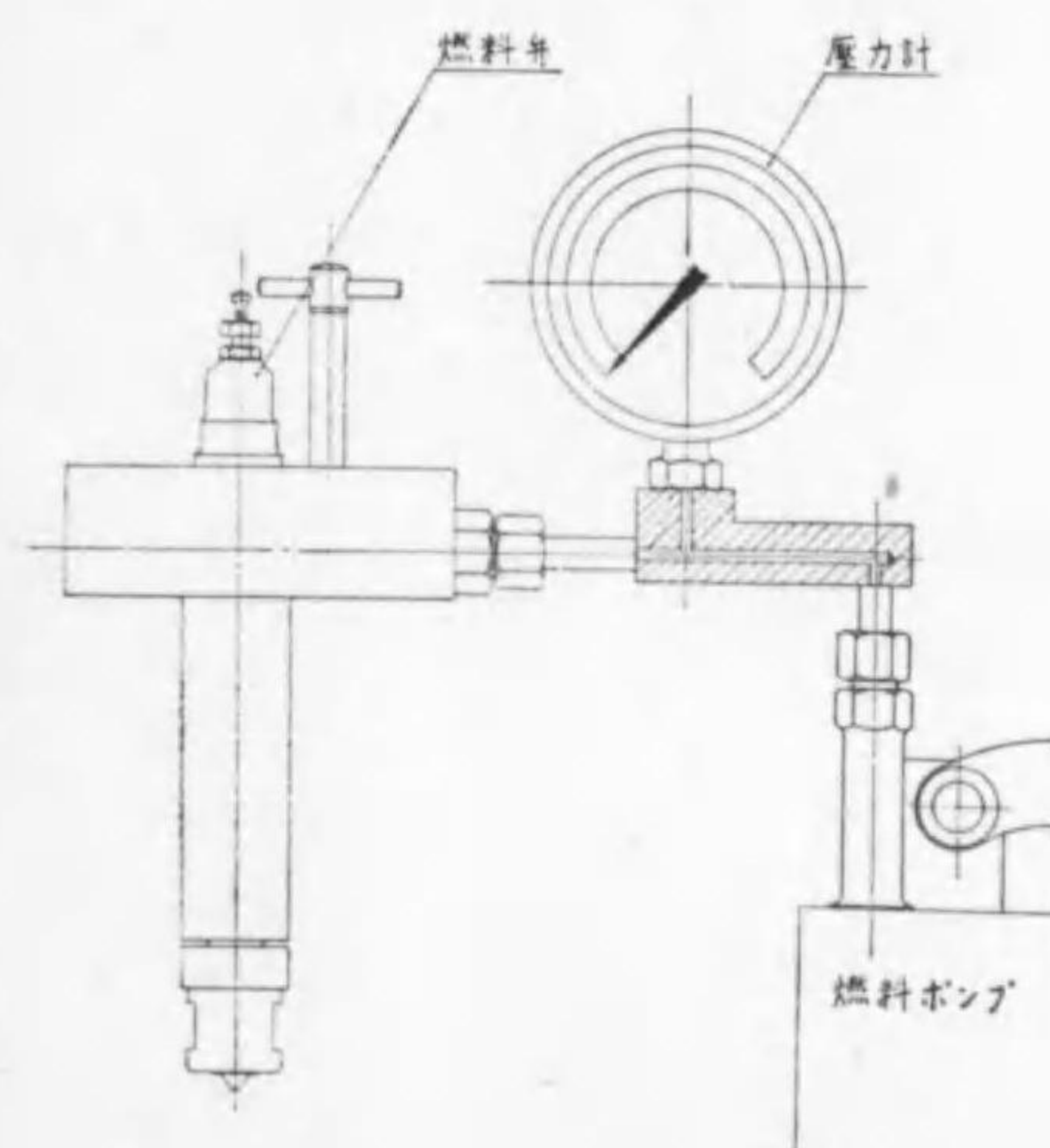
第十二圖乙



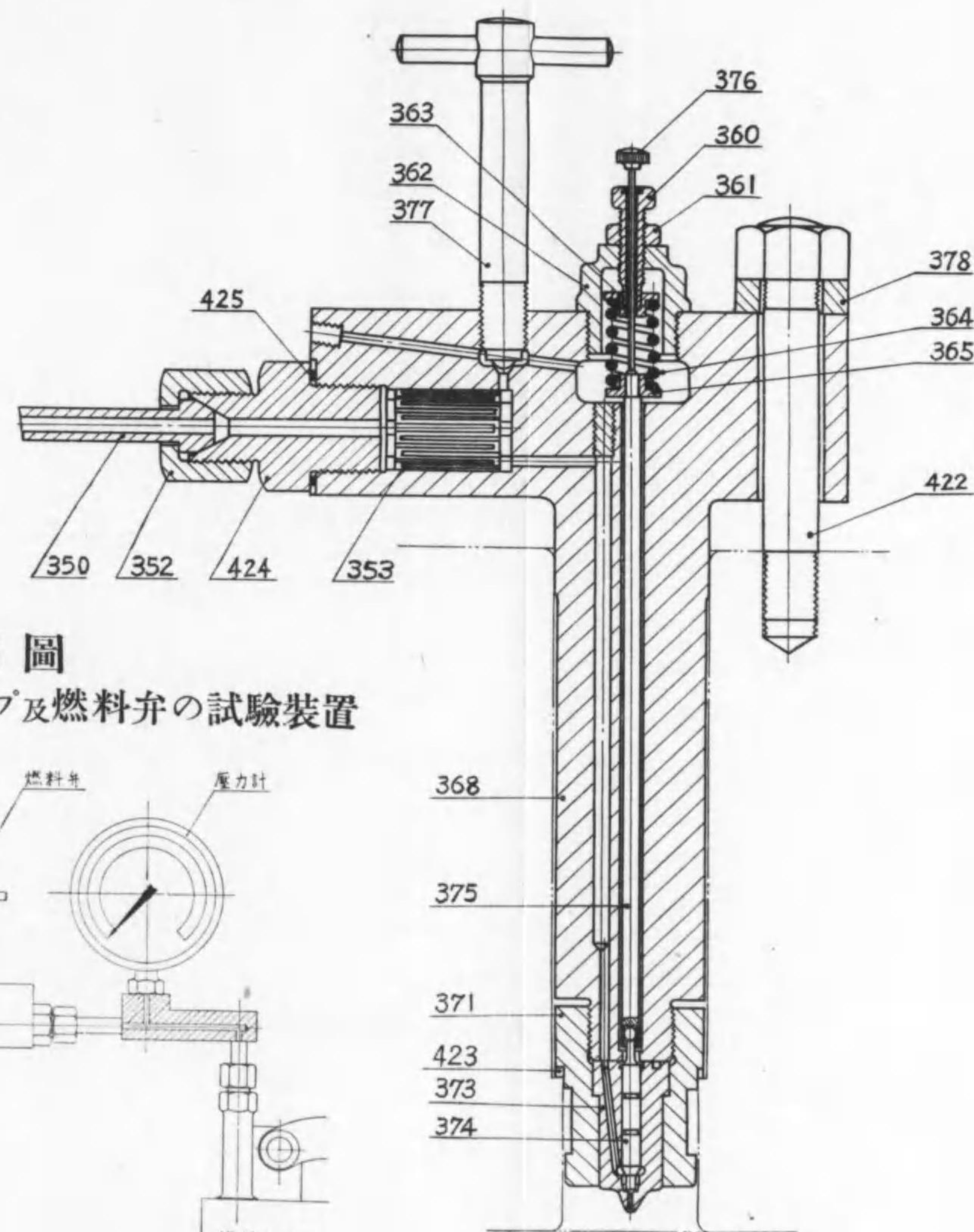
第十三圖 燃料弁 組立品は※印より成る。

番 號	名 稱
350	燃料ポンプ吐出管 (デリベリー パイプ)
352	〃 〃 袋ナット
※ 353	燃料弁燃料濾過器
※ 360	〃 バネ加減ネジ
※ 361	〃 〃 止ナット
※ 362	燃料弁バネ箱
※ 363	〃 〃 受 (上部)
※ 364	〃 バネ
※ 365	〃 〃 受 (下部)
※ 368	〃 體
※ 371	燃料弁燃料ノズル締付ナット
※ 373	〃 燃料ノズル
※ 374	〃 針弁
※ 375	〃 心棒
※ 376	〃 感知針 (フィーリング ピン)
※ 377	燃料弁充油試験弁
378	〃 取付用カラ
422	〃 取付ボルト
423	〃 用銅パッキン
※ 424	〃 燃料入口ユニオン
※ 425	燃料弁燃料入口ユニオン用銅パッキン

第十四圖 燃料ポンプ及燃料弁の試験装置



第十三圖 燃料弁



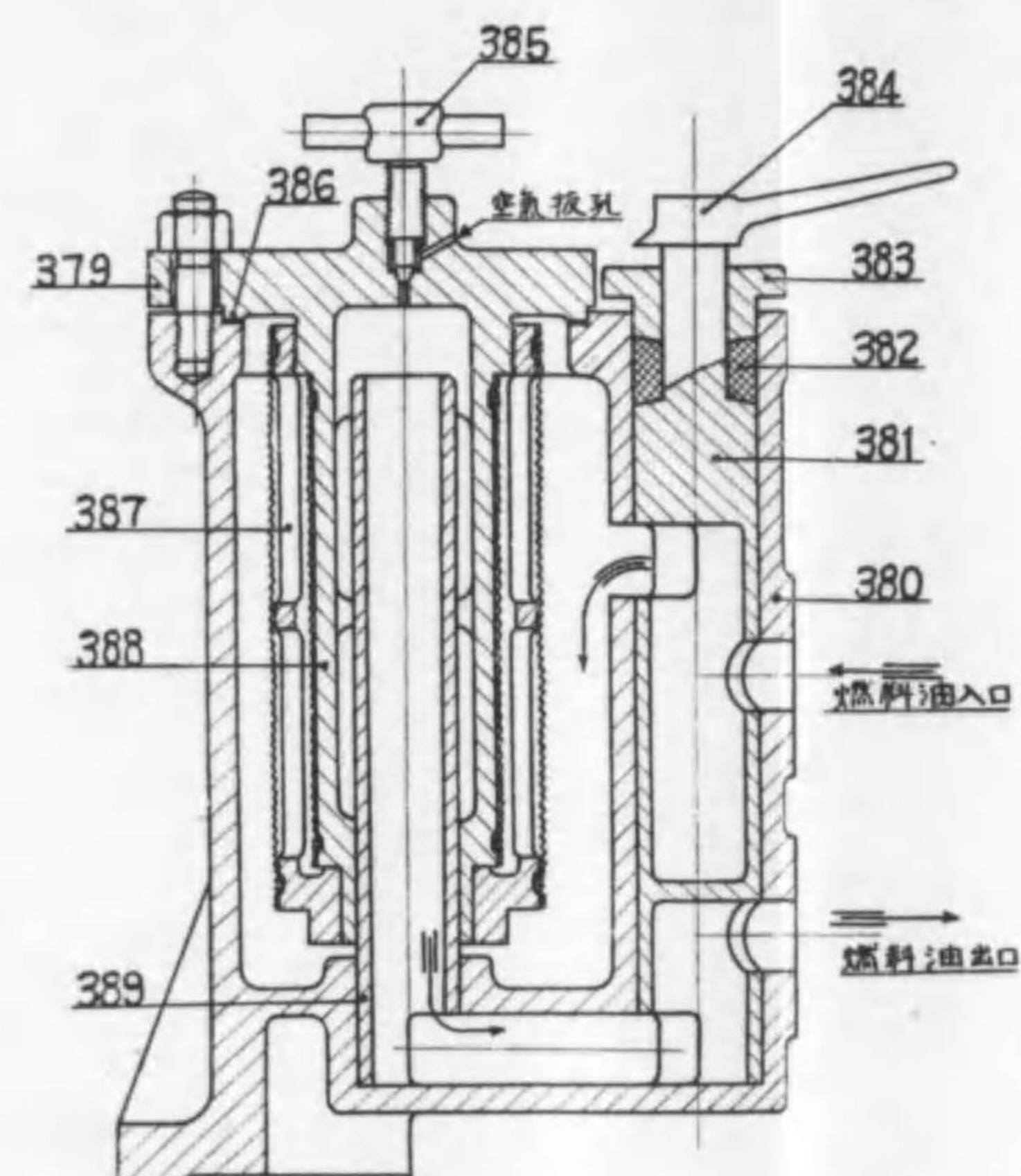
第十四圖 燃料ポンプ及燃料弁の試験装置



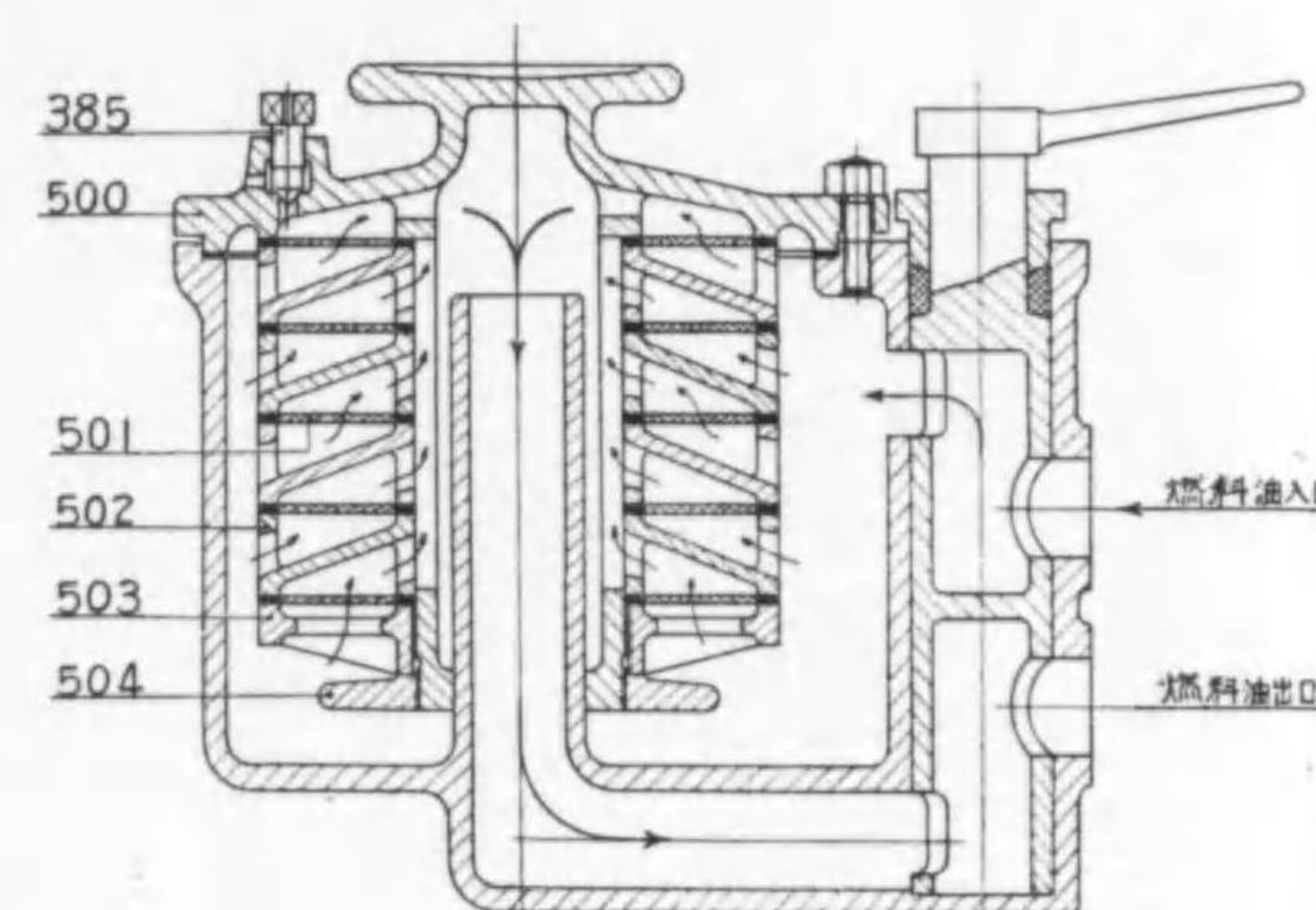
第十五圖(甲圖) 燃料油濾過器 (切换型二段濾過式)

番 號	名 稱
379	燃料油濾過器蓋
380	〃 〃 體
381	切换コック
382	〃 用詰物
383	〃 〃 抑へ
384	切换用コック ハンドル
385	空気抜弁
386	内部濾過器取付用パッキン
387	外部濾過器
388	内部濾過器
389	中央管

第十五圖(甲)  
燃料油濾過器 (切换型二段濾過式)

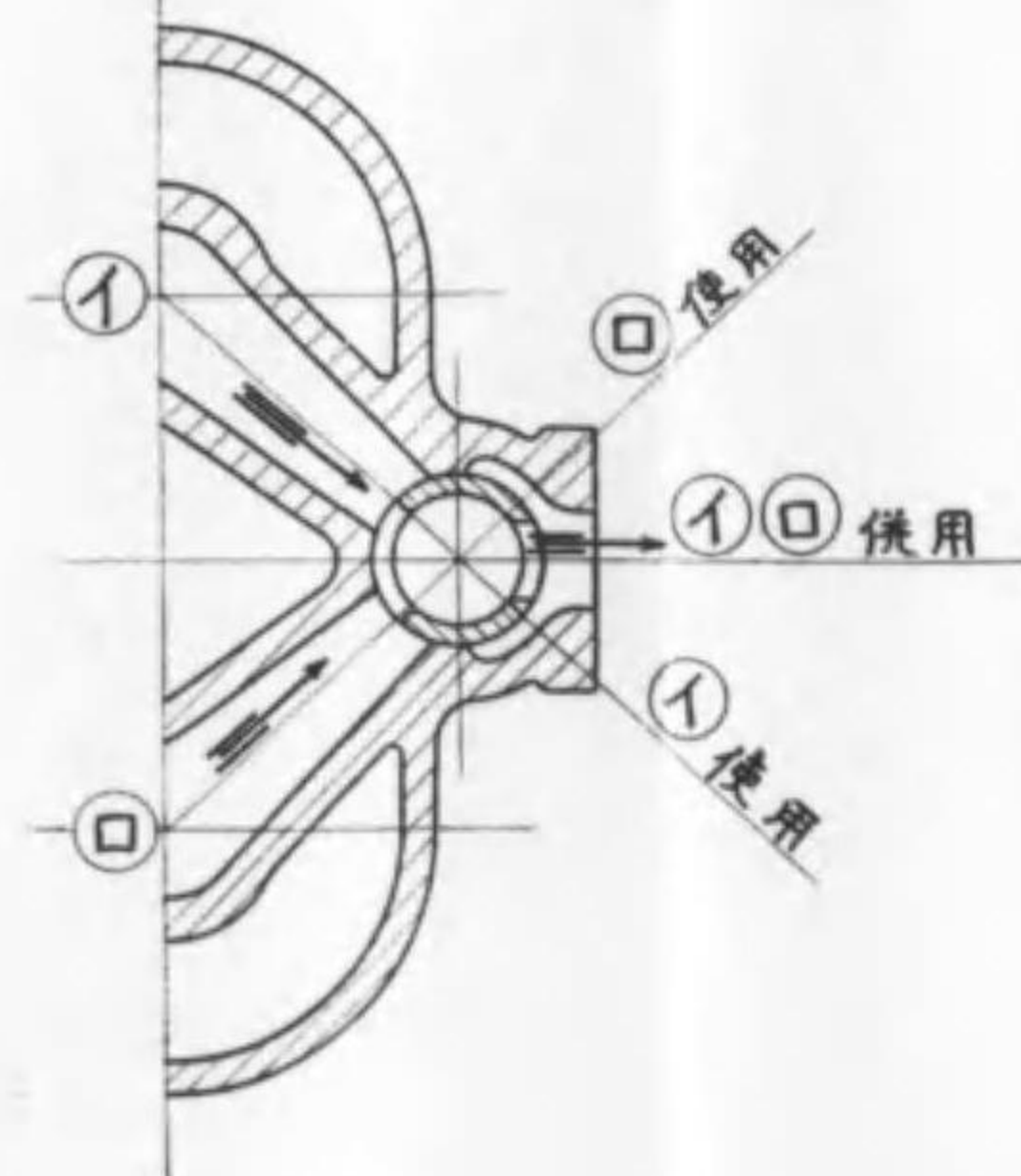


第十五圖(乙)  
燃料油濾過器 (圓盤型)



第十五圖(乙圖) 燃料油濾過器 (圓盤型)

番 號	名 稱
385	空気抜弁
500	濾過器蓋
501	濾過網
502	〃 中間座金
503	〃 下部座金
504	濾過網締付ナット

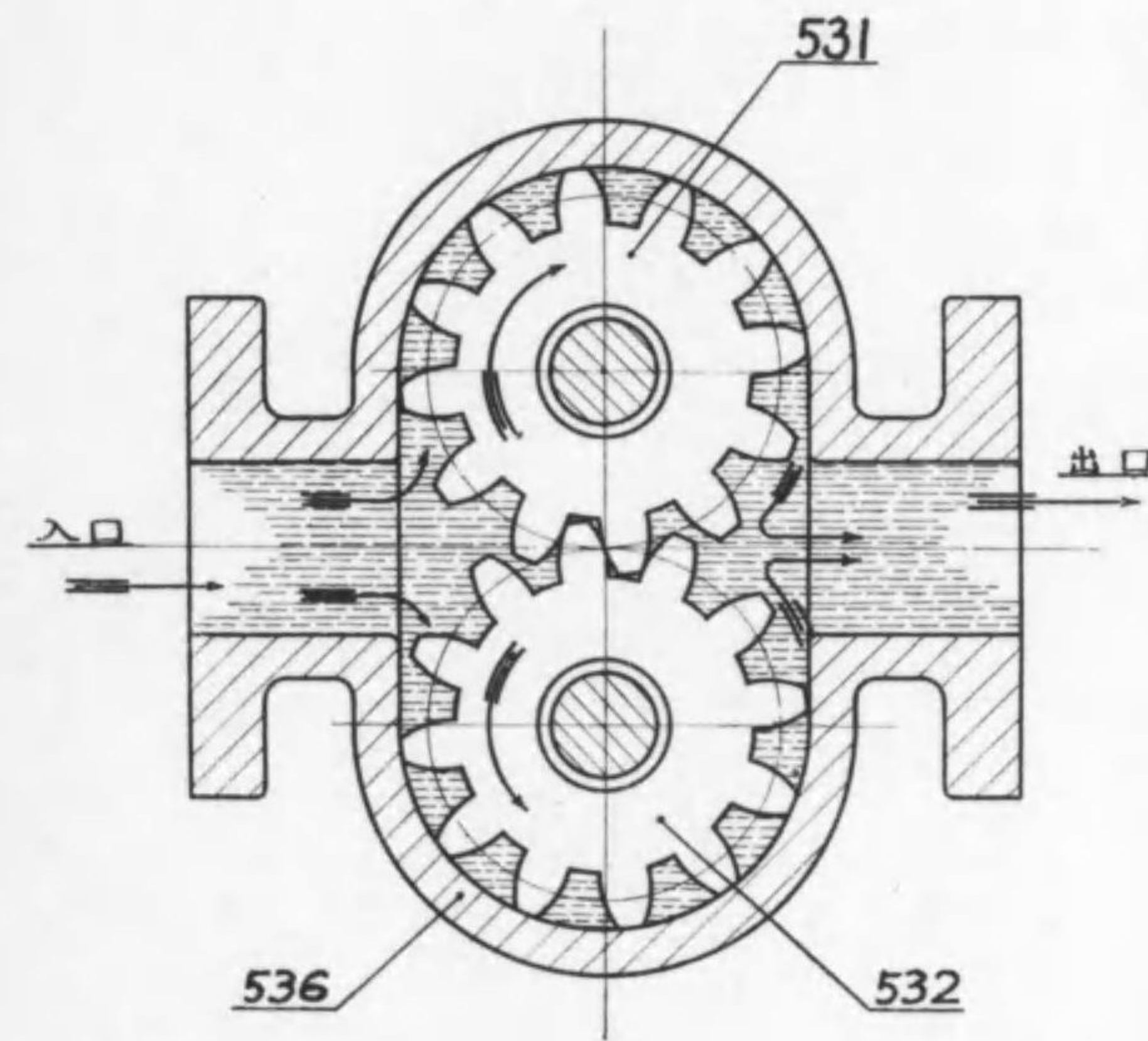




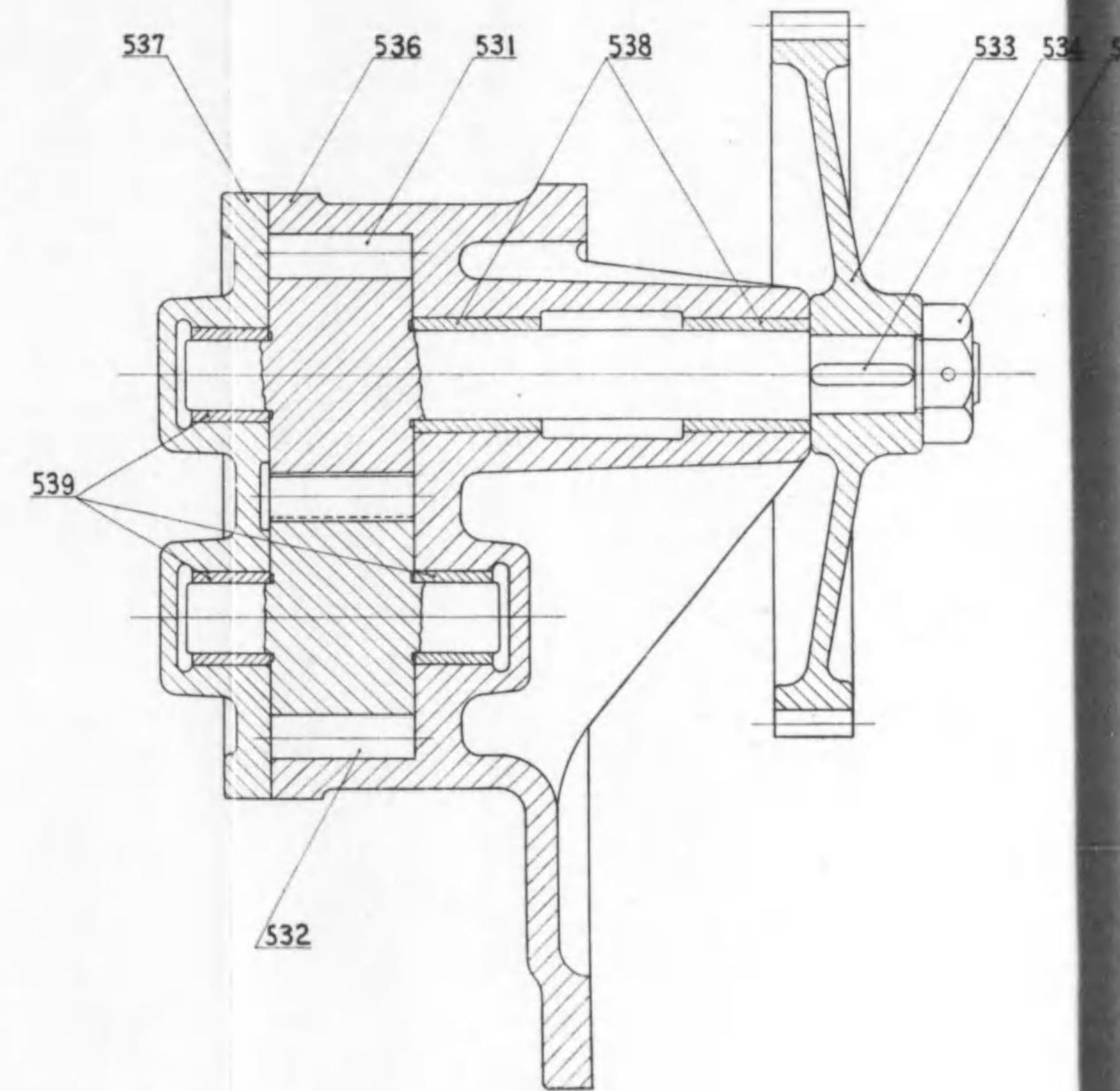
第十六圖 潤滑油齒車ポンプ 組立品は※印より成る。

番 號	名 稱
※ 531	潤滑油齒車ポンプ主動側齒車
※ 532	〃 被動側齒車
※ 533	〃 驅動齒車
※ 534	〃 〃 取付用キー
※ 535	〃 〃 取付用ナット
※ 536	潤滑油齒車ポンプ齒車箱
※ 537	〃 〃 蓋
※ 538	〃 〃 用ブッシュ(大)
※ 539	〃 〃 〃 (小)

第十六圖 潤滑油齒車ポンプ



潤滑油齒車ポンプ(側面圖)





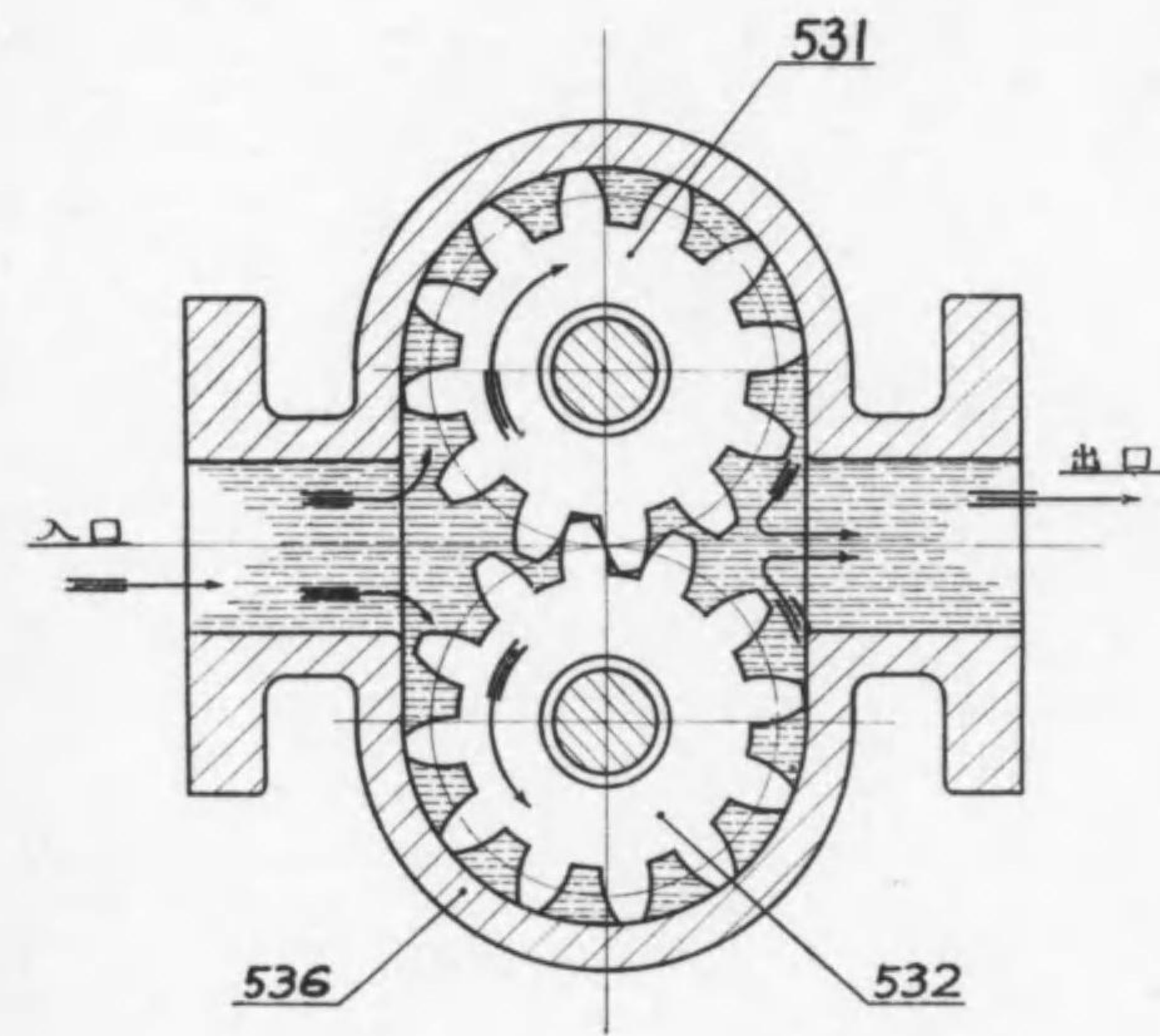
組立品は※印より成る。

稱

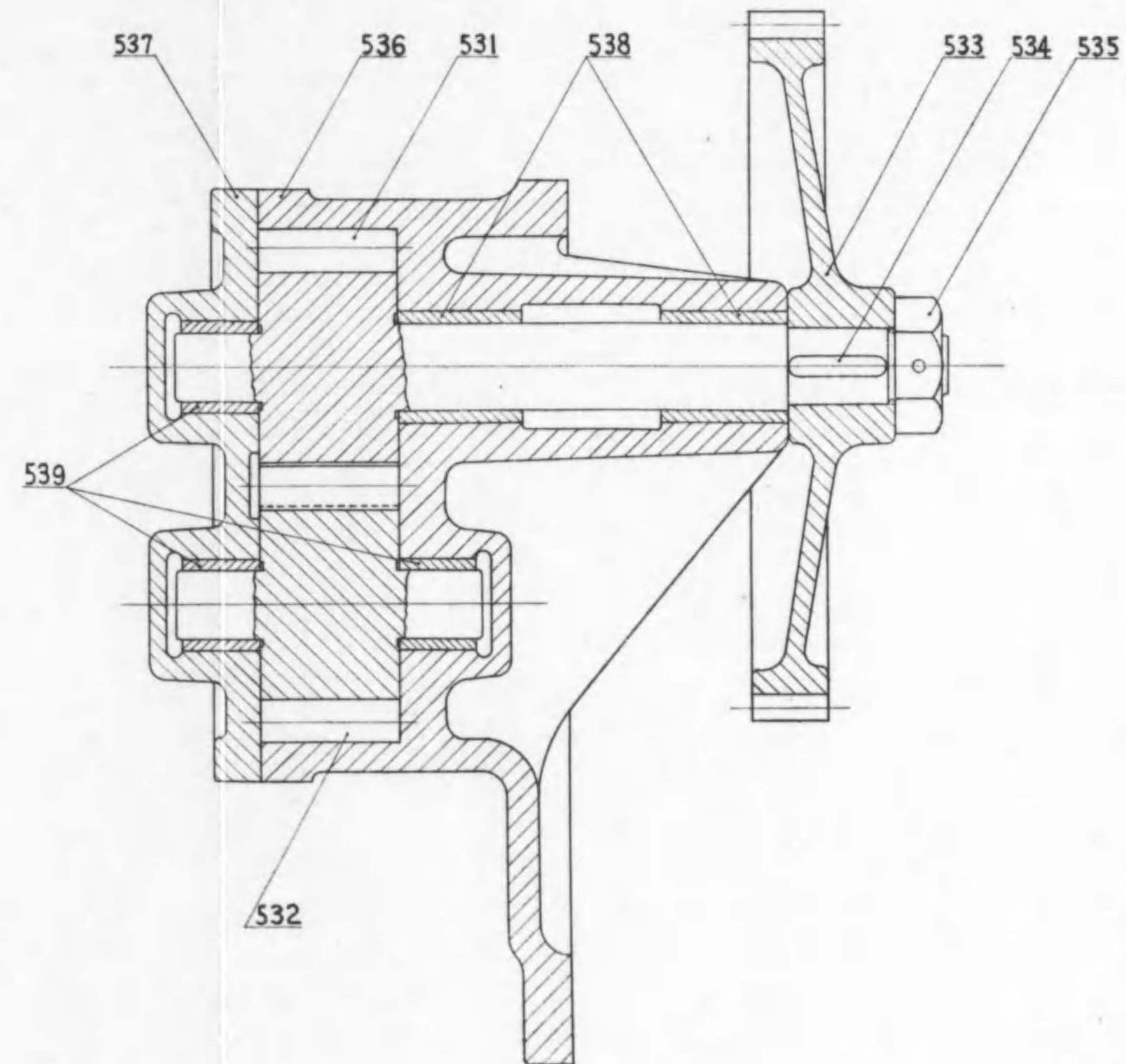
取付用キー  
取付用ナット

ワッシャー (大)  
ワッシャー (小)

第十六圖 潤滑油齒車ポンプ



潤滑油齒車ポンプ (側面圖)



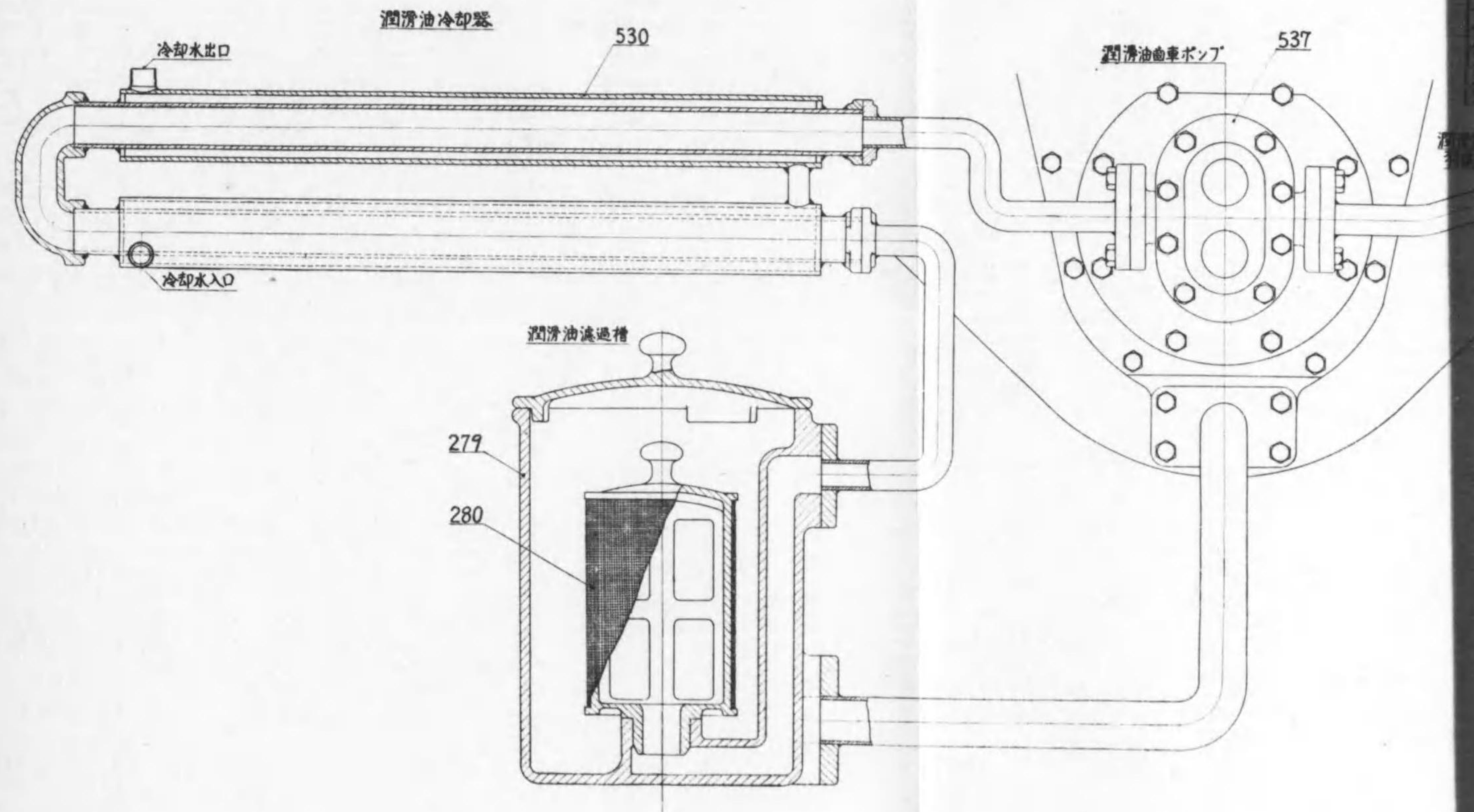
第十六圖



第十七圖(甲圖) 潤滑油濾過槽及冷却器

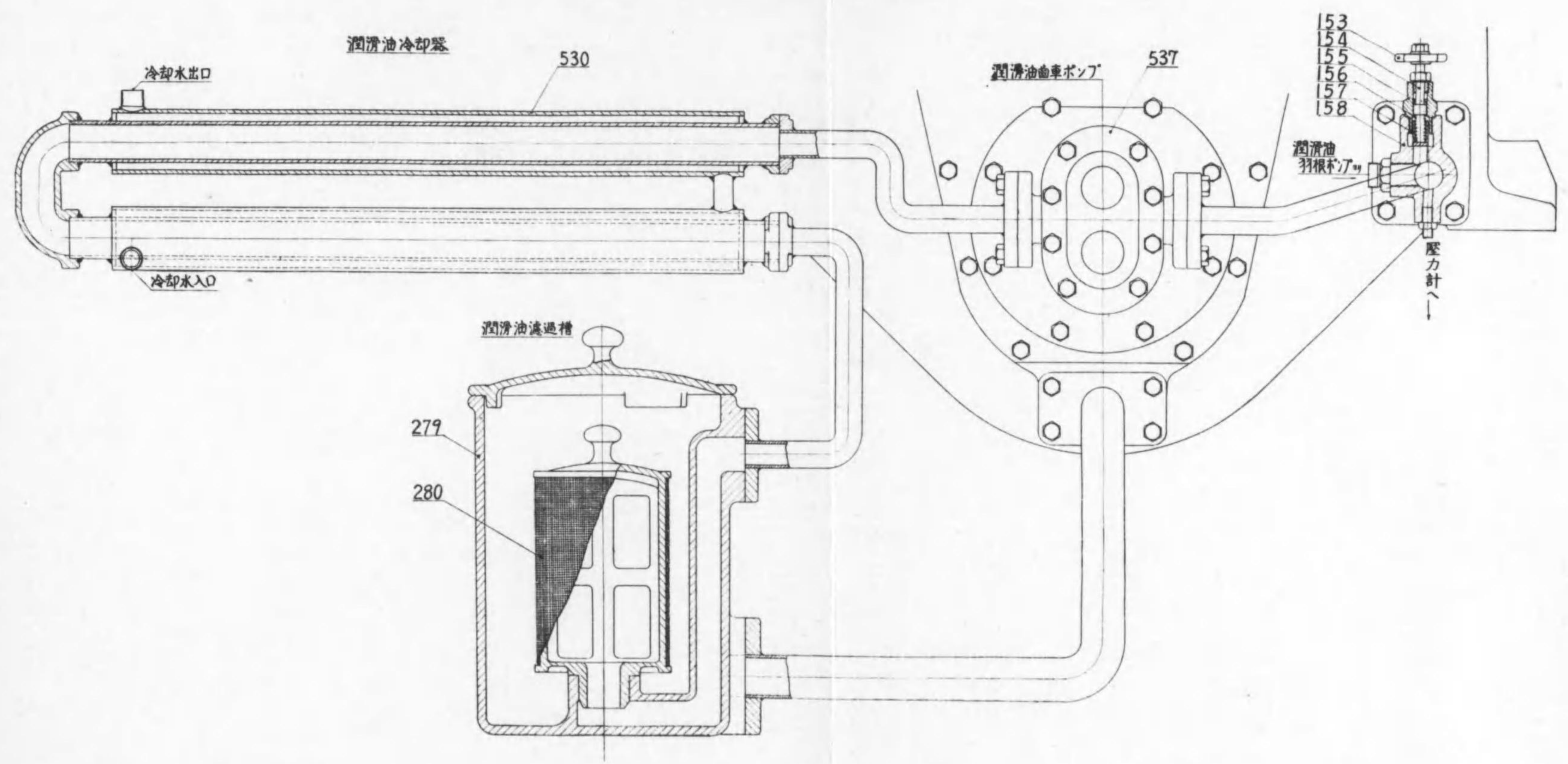
番 號	名 稱
153	潤滑油壓力調整弁ハンドル
154	〃 〃 心棒
155	〃 〃 詰物箱
156	〃 〃 バネ
157	〃 調整弁
158	潤滑油壓力調整弁體
279	〃 濾過槽
280	〃 濾過器
530	〃 冷却器 (パイプ式)
537	〃 齒車ポンプ (箱蓋)

第十七圖(甲) 潤滑油濾過槽及冷却器





第十七圖(甲) 潤滑油濾過槽及冷却器



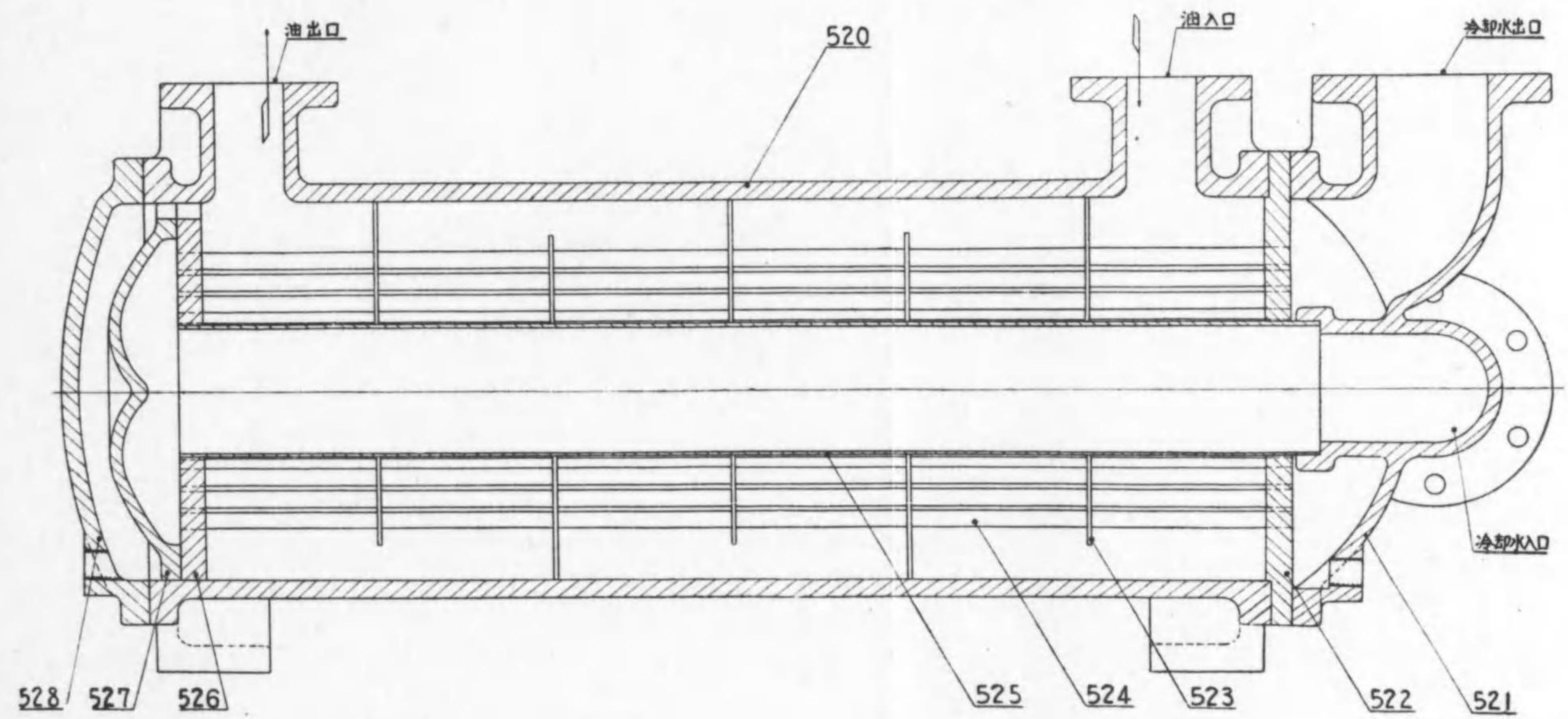
第十七圖  
甲



第十七圖(乙圖) 潤滑油冷却器 組立品は※印より成る

番 號	名 稱
※ 520	潤滑油冷却器ケース
※ 521	冷却水出入口蓋
※ 522	チューブプレート (油入口側)
※ 523	バツフルプレート
※ 524	水管 (小)
※ 525	潤滑油冷却器管水 (大)
※ 526	チューブプレート (油出口側)
※ 527	水受蓋
※ 528	端蓋

第十七圖(乙) 潤滑油冷却器



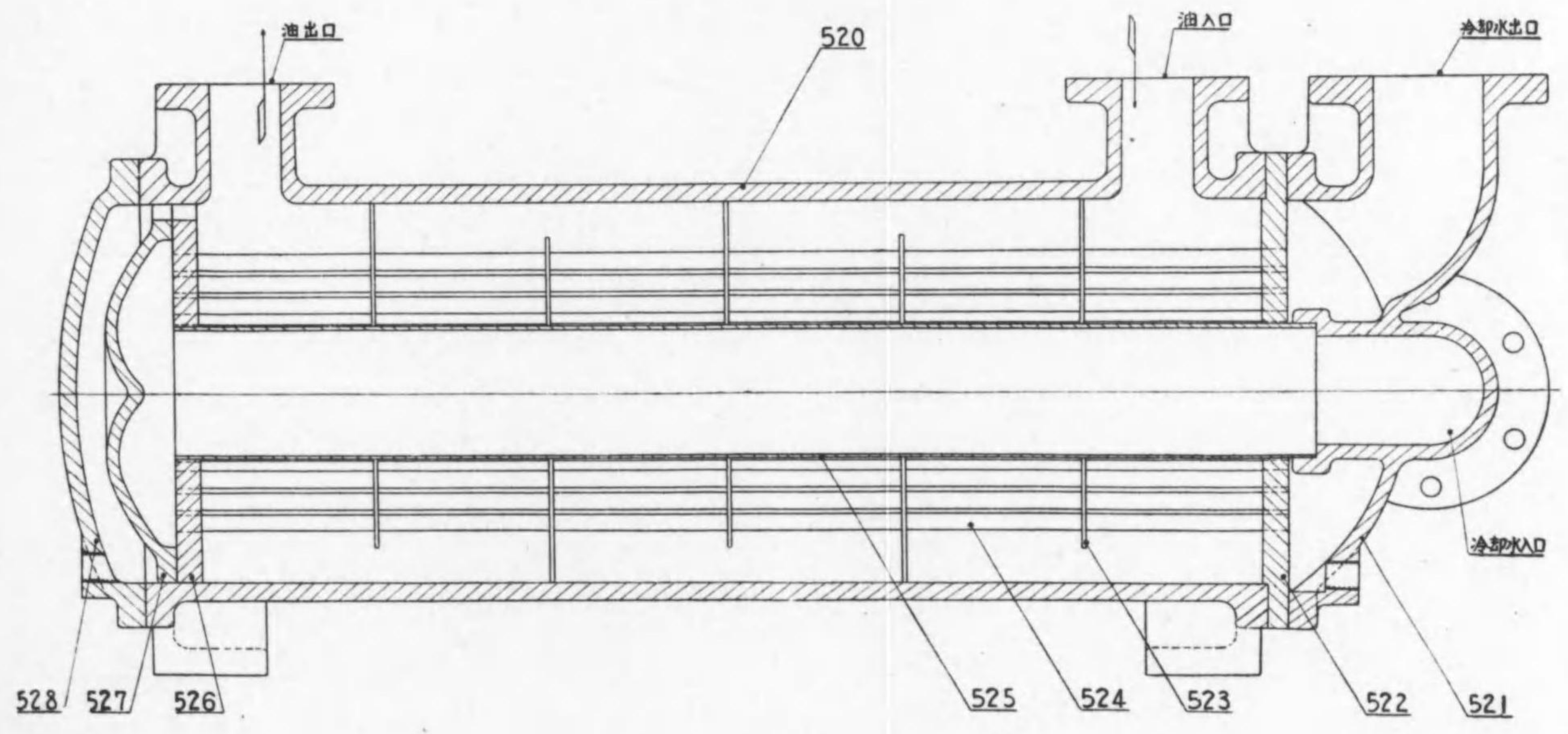
第十七圖乙



潤滑油冷却器 組立品は※印より成る

- | 名 | 稱               |
|---|-----------------|
| ※ | ケース             |
|   | 冷却水出入口蓋         |
|   | チューブプレート (油入口側) |
|   | バフフルプレート        |
|   | 水管 (小)          |
| ※ | 水管 (大)          |
|   | チューブプレート (油出口側) |
|   | 水受蓋             |
|   | 端蓋              |

第十七圖(乙) 潤滑油冷却器



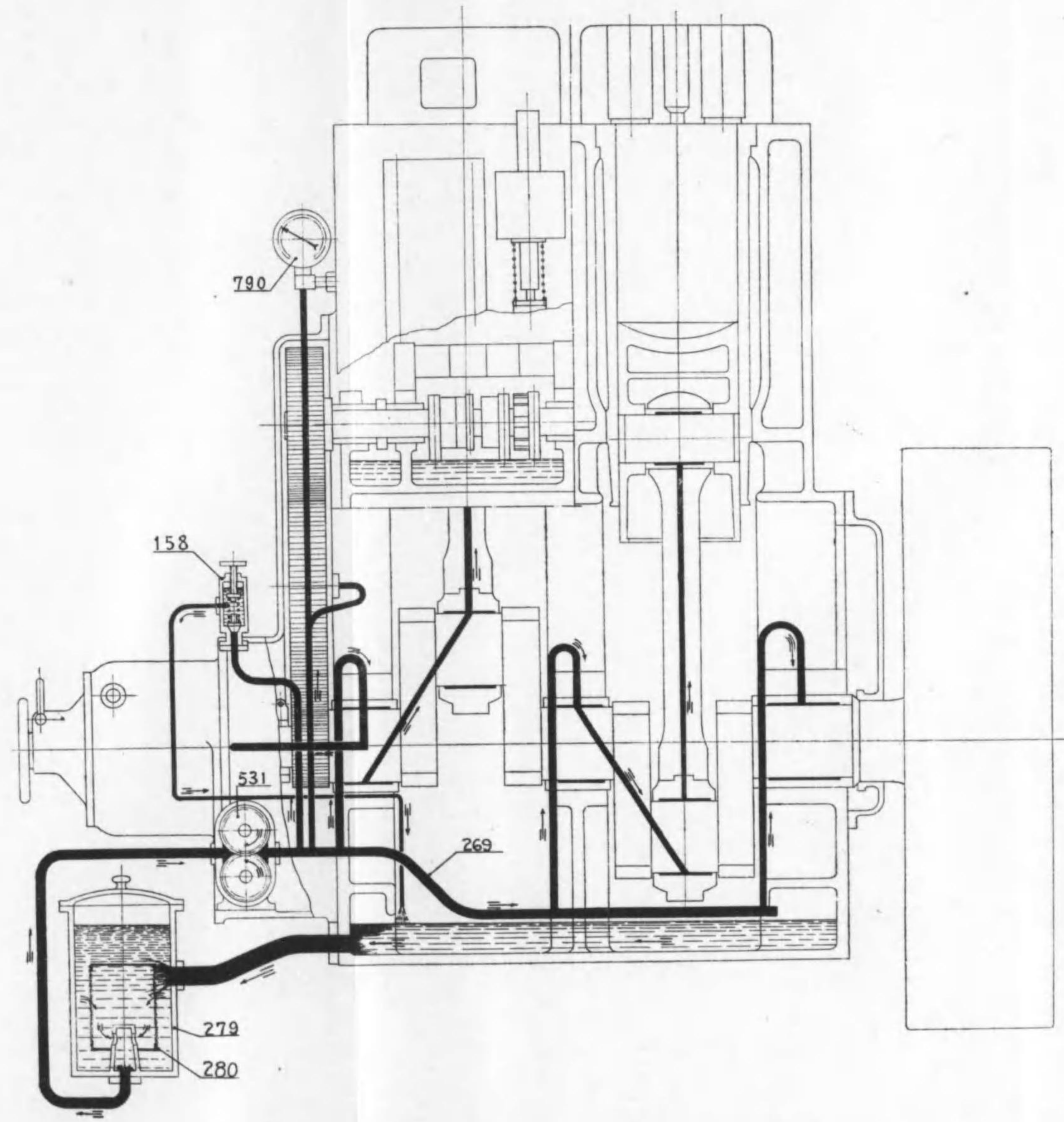
第十七圖乙



第十八圖 潤滑油管系圖

第二シリンダ 第一シリンダ

番 號	名 稱
158	潤滑油壓力調整弁體
269	// 主管
279	// 濾過槽
280	// 濾過器
531	// 齒車ポンプ (主動側齒車)
790	// 壓力計



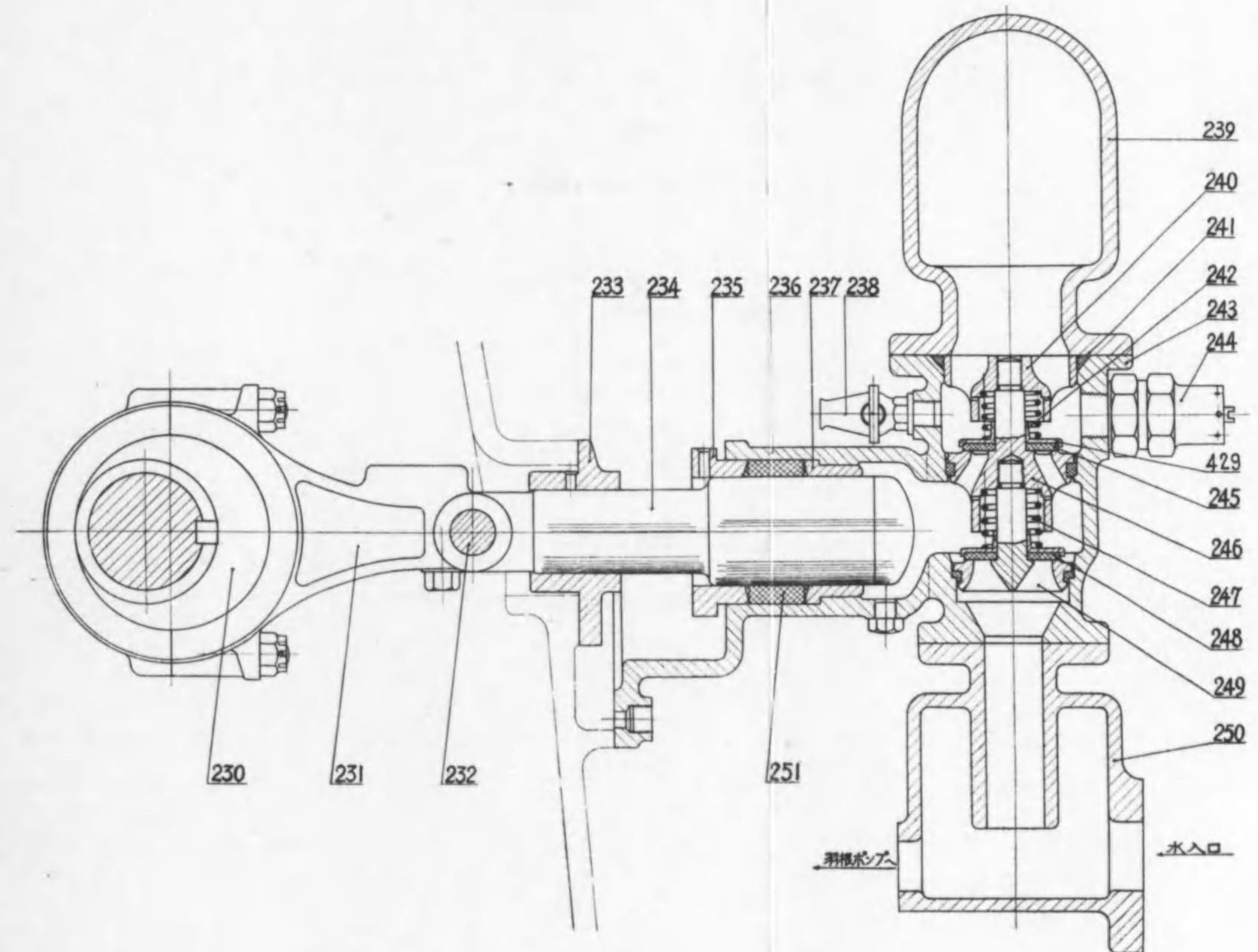
第十八圖



第十九圖(甲圖) 冷却水ポンプ 組立品は※印より成る

番 號	名 稱
230	冷却水ポンプ偏心内輪
231	// 偏心外輪
※ 232	// ブランジャ ピン
233	// // 案内プッシュ
※ 234	// ブランジャ
※ 235	冷却水ポンプ シリンダ詰物抑へ
※ 236	// シリンダ
※ 237	// // ライナ
※ 238	// ビー コック
※ 239	// 空気室
※ 240	冷却水ポンプ吐出弁バネ案内
※ 241	// // // ゴム パッキン
※ 242	// // バネ
※ 243	// 弁箱
※ 244	// 安全弁
※ 245	冷却水ポンプ吐出弁
※ 246	// // 弁座
※ 247	// 吸入弁バネ (242 と共通)
※ 248	// 吸入弁 (245 と共通)
※ 249	// // 弁座
※ 250	冷却水ポンプ真空室
251	// ブランジャ 詰物
※ 429	// 吸入及吐出弁抑へ

第十九圖(甲) 冷却水ポンプ



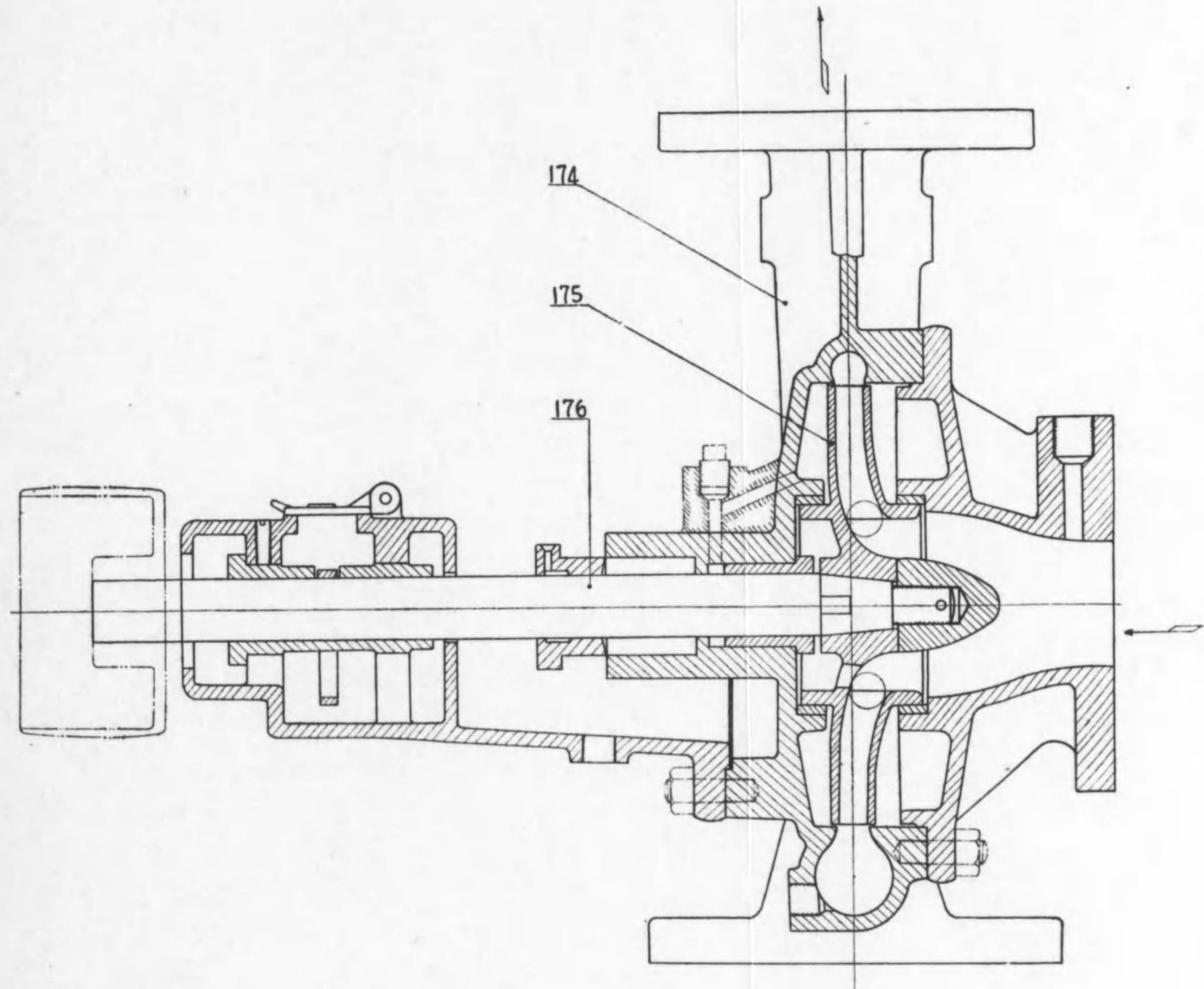
第十九圖甲



第十九圖(乙圖) 冷却水用渦巻ポンプ

番 號	名 稱
174	渦巻ポンプ體
175	羽根車
176	軸

第十九圖(乙) 冷却水用渦巻ポンプ



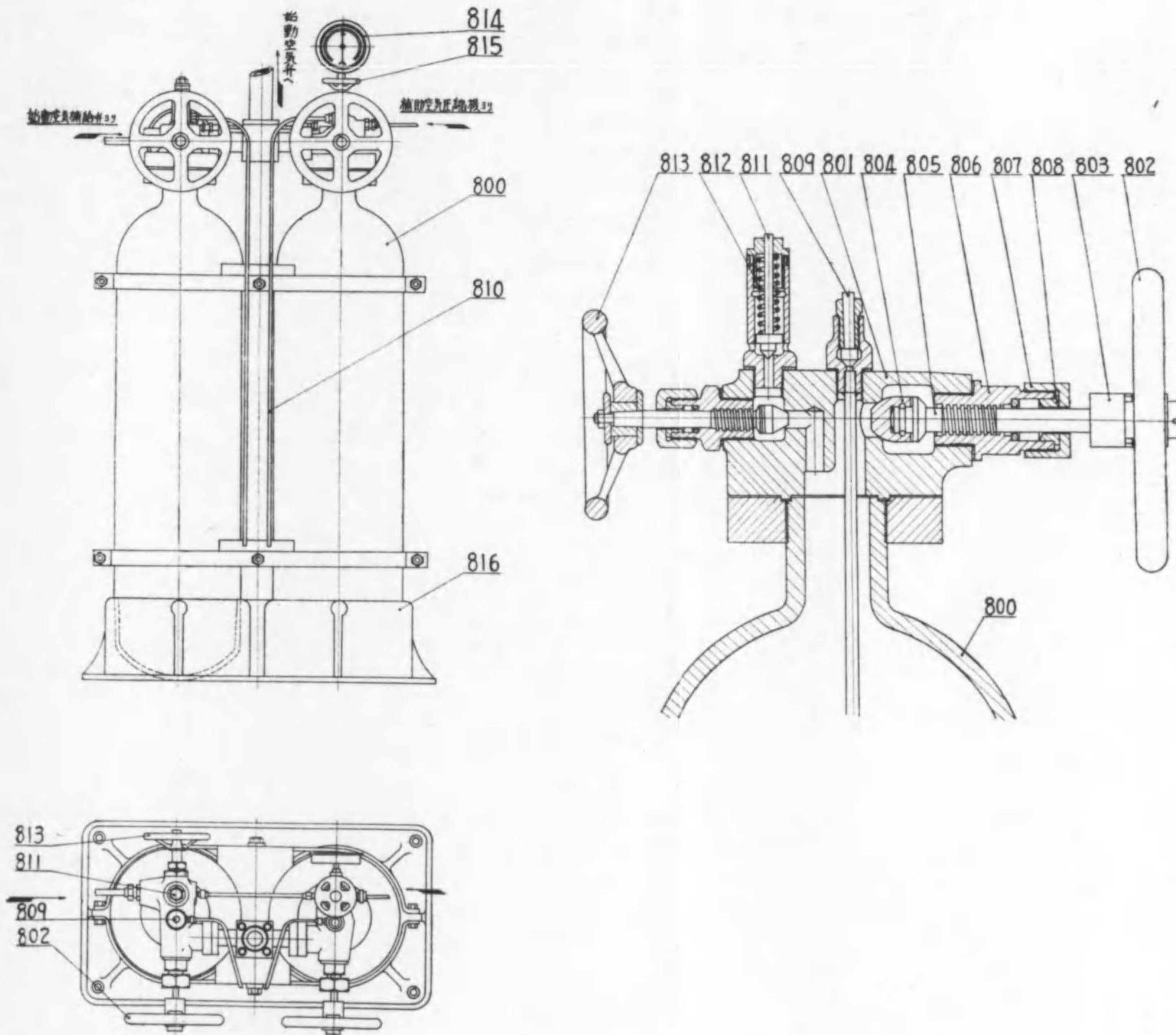
第十九圖乙



第二十圖 始動空氣槽

番 號	名 稱
800	始動空氣槽
801	// 頭部
802	始動空氣主弁ハンドル
803	// // 止
804	// 弁端
805	始動空氣主弁心棒
806	// 詰物箱
807	// 詰物押ヘナット
808	// 詰物押ヘ
809	疏水弁 (ドレーン バルブ)
810	疏水管 (ドレーン パイプ)
811	安全弁
812	// バネ
813	補給空氣止弁ハンドル
814	壓力計
815	壓力計止弁ハンドル
816	始動空氣槽臺

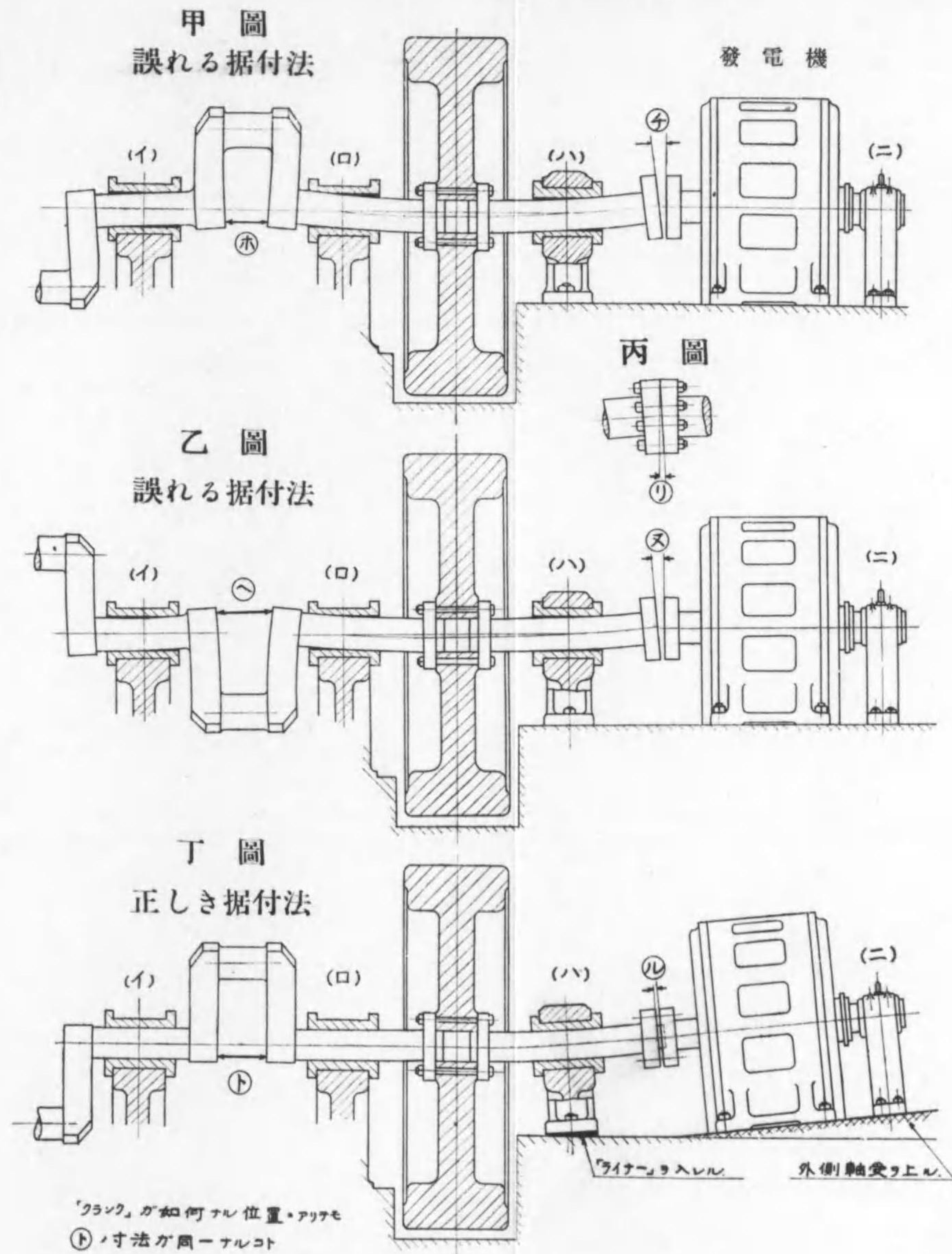
第二十圖 始動空氣槽



第二十圖



第二十一圖 外側軸受取付寸法



第二十一圖

注意 本圖は説明を明瞭ならしむる爲め大袈裟に書きたり



昭和十三年十一月十七日 印刷  
昭和十三年十一月二十二日 發行



四サイクル式 ニイガタ 子一ゼル機關取扱法  
(陸用編)

非賣品

編輯兼  
發行者

東京市麴町區丸ノ内三丁目四番地  
株式會社 新潟鐵工所  
代表者 間世田實登

印刷者

東京市板橋區志村町五番地  
河合勝夫

印刷所

東京市板橋區志村町五番地  
凸版印刷株式會社

發行所

東京市麴町區丸ノ内三丁目四番地 (有樂館)  
株式會社 新潟鐵工所



終