

弁は排氣衝程が終り、次の吸氣衝程を始めて、「ピストン」が少し下降するまで開いて居つて、出來得る限り排氣を完全になさしむる必要があります。この混合氣の燃燒瓦斯を完全に「シリンダー」外に排出せしむる事は重要な事であつて、燃燒瓦斯の主成分は二酸化炭素と稱する「ガス」でありますから、若し残留してこれが新らしき混合氣と吸入すれば、假令少量でも新らたに起る燃燒を阻害するものであります。

夫れ故排氣弁の閉塞の時機は「ピストン」が排氣衝程を終つたとき、即ち上部の死點に達してより少し遅れて閉づる様にするので、これを遅閉 (Lag) と稱します。遅閉の度はすべての機關に對して一樣ではなく、燃燒室の形狀及び廣さ、弁の重量、發條の強さ並に排氣装置の状態等に依つて、異なるものであります。

遅閉の弁に對する効果 (Valve effect of lag) 弁の發條が強きとき、或は弁の重量が重過るが如き時は、その開閉の隋力によつて自然に弁は閉される結果となるものでありますから、この隋力による自然の遅閉と、豫め弁が遅閉する如く装置したる眞の遅閉とは、區別してをかなくはなりません。機關の回轉速度が増加するに従ひて、弁凸子は歪輪の凸出面を飛んで過ぎるが如き傾を生じて、

弁の閉塞が遅くなる様になります速度の増加に従つて、この傾向は増して益々弁は遅く閉ぢられることゝなります。この現象を隋力的遅閉 (Inertia lag) と云ふのであります。

氣筒内の燃燒氣の排除を終るのは、唧子が上部の死點に達してより少し降つた點であるから、排氣弁は唧子がその點に來るまで開いて居らなくてはなりません。併し此の點を過ぎても尙ほ開いて居るならば、排出したる廢氣が逆入することゝなります。夫れ故排氣弁は此の時期に於て閉ぢられ、始めて吸氣弁が開き、唧子は吸氣衝程の眞の目的たる吸氣作用を始めるのであります。この間の作用は發すべき動力に極めて重大なる關係を有するものであるから、精密なる設計上の注意を要する處であります。

弁調時の作用

氣筒の長さ或は衝程の長さ、若しくは着火装置の形式、又は機關の回轉速度等の異なるにより、各弁の開閉の時期は一樣ではありません。是れを其の機關によつて適當に支配せしむるのが、即ち弁調時の役目であります。

例へば弁を早く開くやうに装置した機關を低速度を、以て運轉せしむる場合は、特に重い飛車を設けない限り、不規則な回轉を起し、若しその衝程が短かければ、燃料たる

「ガソリン」の消費が非常に多くなるのであります。高速度の回轉には、吸氣弁は遅く開いて遅く閉ぢ、時速度の回轉に對しては死點^{デッドポイント}の中心に於て排氣弁は閉ぢ吸氣弁は開く様にすれば好結果を得て、反點^{バックファイヤー}火等を起すことはありません。兩弁の閉塞及び開口の時期は機関の動力に最も重要な事項であつて、吸氣弁が餘り早く開けば、「バック、ファイヤー」を起し、反對に餘り遅く開けば機関に搗く様な音響を發し、又過熱の原因となります。

衝程^{ストローク}の短かき機関、即ち高速度機関は中速度及び低速度の機関よりも弁の開口の時間を長くし、低速度機関は排氣弁の開口、及び吸氣弁の閉塞は下部死點の近くに於て行はれ、これに反して高速度機関にては排氣弁は下部死點に達する前、凡そ六十五度位の處に於て開かしめ、吸氣弁は下部死點を過ぐる凡そ七十度位の處にて閉づる如くに装置されなければなりません。

弁^{バルブ}の調時は各々その機関に就き、最も適當な度合に於て定められる可きものでありますから、各機関^{エンジン}の種類に異なるに従ひ一定しては居りません。而して調時^{タイミング}に最も關係を及ぼすものは、回轉速度と衝程^{ストローク}の長さであつて、一般に高速度機関は衝程が短かく、低速度機関は衝程が長く作られるのであります。若し高速度機関を低速度に回轉するときは、

吸氣弁が餘り遅く開くが故に、充分なる吸氣を得られず、又排氣弁は餘り早く開き、動力衝程にて未だ膨張中の燃焼氣を排出する事になるから、動力の損失を來たすので、機関の能率^{エフィエシエンス}は低速度機関よりも低くなるのであります。

弁の重りの意義 (Meaning of valve lap)

「ラップ」(lap) と云ふ言葉は屢々弁^{バルブ}調時^{タイミング}、及び氣筒^{シリンダー}の着火順序^{ファイヤーリングオーダー}に關係して用ひられて居ります。着火順序を表はすときに於て、氣筒^{シリンダー}が「ラップ」してをると云ふ言葉を使用することがありますが、その意味は例へば八氣筒機関に於て排氣弁が下死點より四十五度前の位置に於て閉ぢられる様な、歪輪を調節してある場合には、動力衝程は百八十度から四十五度を除いた、即ち百三十五度である、然るに八氣筒は九十度毎に次の氣筒が動力衝程に移るから、百三十度より九十度を除いた、殘りの四十五度は、常に二氣筒が動力衝程にある様になるので、之れを動力が「ラップ」したと云ふのであります。

弁の調時に關して普通「ラップ」と云ふ言葉を用ひますときは、弁^{バルブ}が同時に開いてをるといふことを意味するものであつて、之れを積極重り、(Plus lap) と云ひます。而して吸氣弁^{サクションバルブ}の開かんとするとき、排氣弁^{エキゾストバルブ}が閉ぢられるなれば、これを零重り (Zero lap) と稱しまして、此の時は排

気弁が閉ぢると同時に、吸気弁が開くのであるから、その間には^{ピストン}唧子の下降運動が少しもないから、^{シリンダー}気筒内には真空作用は起りません。若しも吸気弁の開く少し前に、排気弁が閉ぢられるときは、これを消極重り (Minus lap) と稱し、最も広く一般の機関に採用されてをります。「マイナスラップ」は排気弁が閉ぢられて、少し時間を置いて吸気弁が開くのであるから、^{ピストン}唧子は吸気弁の開く前に少し下降し、^{コンバージョンチャンバー}燃焼室内の圧力は幾分か稀薄となり、真空作用を起して^{エキスタバルブ}混合気が、^{シリンダー}気筒に進入する速度が増されるのであります。之れに反して吸気弁が排気弁の閉塞する前に開くとすれば、排気弁と吸気弁とは或る時間内に同時に開いて居ることになります。斯かるときは廢氣が排気弁を通つて、自己の圧力により逸出する隋力で、燃焼室内に一部分の真空作用を起して、新らしき混合気を吸引する助けともなりますが、又一面に於ては廢氣が吸入弁の方に及ぶ憂がないとも限らないから、普通には使用されて居りません、只僅かに丁字型気筒の機関に使用されて居るに過ぎないのであります。

弁の遅閉及び先開 (Valve lag and valve lead)

^{バルブ}弁が遅く開かれて遅く閉ぢられることを、^{ラグ}遅閉と稱します。例へば^{エキスタバルブ}排気弁が^{エキスタストローク}排気衝程の頂點に達しても閉塞さ

れずに、^{クランク}曲柄が尙ほ1度位の角度を回轉したるとき、初めて閉鎖されるが如きことを云ふのであります。^{ヴァルブ}弁の先開と云ふ言葉は、普通^{ピストン}唧子が下部死點に達する前に、弁が開くと云ふ意味であつて、その距離を先開 (Lead) と稱してをります。之れに反して^{ピストン}唧子が下死點に達した後ちに、^{バルブ}弁が開かれるときは、その距離を遅閉 (lag) と云ふのであります。例へば排気弁に四十六度の先開を與へたと云ふことは、^{クランク}曲柄が下部死點に達する前、四十六度のところに来たとき、即ち^{ピストン}唧子とその^{クランク}曲柄の関係位置に来たとき、^{エキスタバルブ}排気弁が開かれるのであります。

機関が高速度に回轉する様に作られてをる場合に於て、その速度が早ければ早い程、先開の度も從つて増さなくてはなりません。

弁の開口時間

^{ピストン}唧子が^{シリンダー}気筒の頂部から底部、或ひは底部から頂部に運動することを衝程と稱し、その運動を^{ピストン}唧子の往復運動と云ひ、又た^{ピストン}唧子が頂部より底部に、或ひは底部より頂部に、何れにせよ一衝程をなすとき、^{クランク}曲柄は半回轉するのであります (但し「オフセット」機関は少し異なります)。^{ピストン}唧子の二衝程、即ち一往復は^{クランク}曲柄の一回轉であつて、四衝程、即ち二往復は^{クランク}曲柄の二回轉となります。而して^{クランクシャフト}曲柄軸の二回轉に對し

歪輪軸カムシャフトが一回轉するために、兩軸に取付けある齒輪ギヤの回轉割合を二と一にし、即ち曲柄軸の齒輪の二倍の大きさの齒輪（同一の齒型で大きさが二倍あれば齒數も二倍となる）を歪輪軸カムシャフトに装置して噛み合せるのであります。排氣弁エキゾストバルブは吸氣弁サクシヨンバルブよりも、その開いてをる時間が長くなってはなりませんから、弁の開閉を司る歪輪カムの突出部ノーズは排氣歪輪エキゾストカムの方が、吸氣弁サクシヨンバルブの方よりも長く作られてあります。歪輪カムを製作する材料は鐵を鍛煉して作り、その表面の硬度を増すために表面硬化ケースハードニングが施こされてあります。歪輪カムの形狀は弁バルブの押揚リフトの長さと、弁の開いてをる時間によつて定まるもので、遅く開いて遅く閉ぢる弁には、其の開いてをる間を長くする爲め、接觸する部分が廣く作られます。歪輪カムの形が四角形に近いものは、速かに弁を開き、閉ぢる間際まで廣く開かれてをつて、閉ぢる場合は迅速に閉塞作用を爲すのであります。

吸氣弁サクシヨンバルブは實際上に於ては、唧子ピストンが上部死點より下降を始むると同時に、開かれる様にする事は稀であつて、多くは上部死點より唧子ピストンが少し下降したる位置、即ち五度乃至十五度位の間に於て、開かれる様になつてをります。又唧子ピストンが下降の極、即ち下部死點に達したときに吸氣弁が閉塞されることも亦た稀であつて、普通は曲柄クランクが下部死點より五

度乃至三十八度位ひ經過したる時期に於て、吸氣弁インターキバルブが閉塞する様に装置されてあります。

排氣弁エキゾストバルブも又唧子ピストンが下部死點に達する前、四十度乃至五十度の位置に來たるとき開かれ、唧子ピストンが上昇して上死點を經過後、五度乃至十度の位置に至つて閉ぢられる様にするのであります。

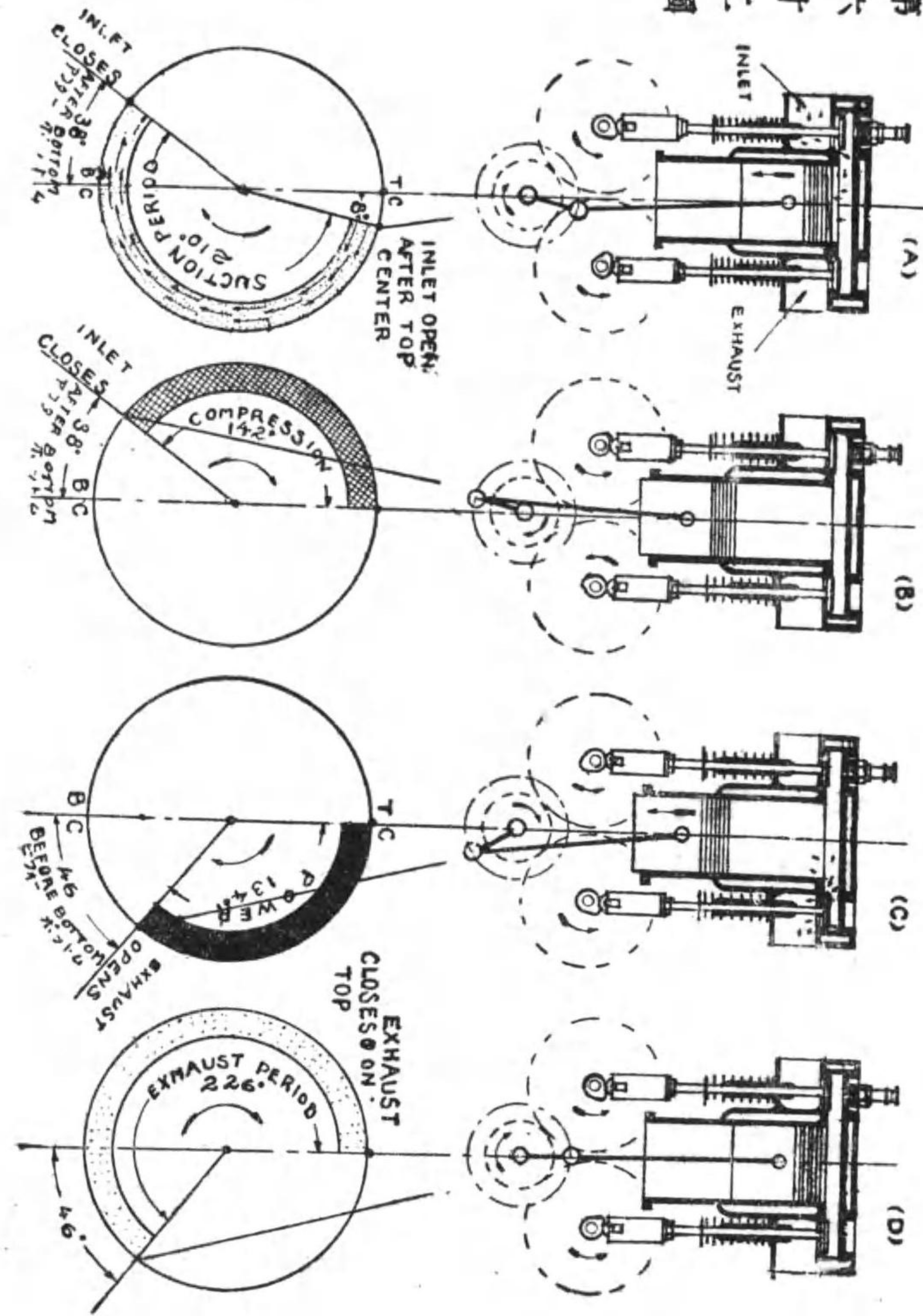
歪輪カムは歪輪軸カムシャフトに據つて回轉せられ、歪輪の突出部に依り弁凸子を突き上げて弁を開くのであります。吸氣弁及び排氣弁は、何れも四衝程中に一回宛押し揚げられて、開けばよいのであります。

唧子ピストンが頂部から底部にまで移動する間、即ち一衝程は曲柄クランクの百八十度、即ち半回轉であつて、曲柄軸クランクシャフトが二回轉して吸氣、壓縮、燃焼、排氣の四動作をなし、之を繰り返す間に排氣吸氣の兩弁も、それぞれ異なつた時期に開閉せなくてはなりません。その關係は次の説明によつて充分に理解する事が出來ます。

吸氣、壓縮、動力、排氣の衝程に就ての説明

例へば吸氣弁インターキバルブは曲柄クランクが上部死點より八度だけ回轉したときに開かれ、下部死點より曲柄クランクが三十八度經過した時に閉塞され、排氣弁エキゾストバルブは曲柄軸クランクシャフトが下部死點に達する前四十六度のところで開き、曲柄クランクが上部死點に達したるとき閉ぢられ

第六十二圖



る場合に就いて説明すれば、第六十二圖のAよりDに至る四つがその関係を明示せるものであつて、圖は何れも機関の前部、即ち飛輪の設けられてない側から見たところであります。

第六十二圖Aは吸気衝程とその動作を示したものであつて、吸気弁は曲柄が上部死点より八度だけ回轉したとき開かれて、下部死点より三十八度回轉したとき閉ぢられるのでありますから $(180 - 8) + 38 = 210^\circ$ 、即ち曲柄が二百十度回轉する間、吸気弁は開いてをつて吸気動作をなすのであります。

第六十二圖Bは壓縮衝程とその動作を示したものであつて、吸気弁が閉ぢられて嚮子は上昇運動をつづけて、混合気を壓縮しつゝ上部死点に至ります。この壓縮衝程に於ける曲柄の回轉角度は $(180 - 38 = 142^\circ)$ 。即ち百四十二度であります。

第六十二圖Cは動力衝程とその動作を示したものであつて、嚮子が壓縮の極に達したとき其の壓縮混合氣中に電氣火花が通ぜられ、一時に混合氣は燃焼爆發して、動力衝程を起すのであります。實際は電氣火花を通づるのは、上部死点に達する僅か前であります。動力衝程は嚮子の下降運動でありまして、その運動は曲柄が上部死点より下部死点に

達する四十六度前、即ち $(180 - 46 = 134^\circ)$ 百三十四度で、
^{クランク}曲柄がこの位置に来たときは排気弁が開かれるから、^{ピストン}唧子が
 動力を受くるのは、上部死点より百三十四度の角度を回
 轉する間でありませぬ。

第六十二圖Dは排気衝程とその動作を示したものであつ
 て、^{クランク}曲柄が下部死点に達する前、四十六度の處に来たると
 き、排気弁は開かれて唧子が上部死点に達するまで、即ち
^{クランク}曲柄が二百二十六度 $(46 + 180 = 226^\circ)$ の角度を回轉する間
 開いて居る事になります。實際は排気弁の全く閉塞される
 のは上部死点から五度乃至十度を通過して後、閉塞される
 のが普通であります。

弁調時の位置 (Valve timing position)

^{バルブ タイミング ポジション}
^{クランクシャフト}曲柄軸の位置は^{ピストン}唧子の位置によつて定まり、^{ピストン}唧子の位
 置は又た^{バルブ}弁の開閉する點によつて知る事が出来るのであり
 ます。それで^{カム シャフトギヤ クランクシャフトギヤ}歪輪軸齒輪と^{クランクシャフトギヤ}曲柄軸齒輪との噛み合ひは、極
 めて大切なものでありますから、無暗に兩齒輪を噛み合す
 譯には行かないのであります。修繕等の場合に於て分解し
 たとき、組立に當り之れが適當なる調時を見出す事は非常
 に手數と時間とを要するものでありますから、各機關の製
 作者は^{ギヤ}齒輪、及び^{フライホイール}飛輪に「マーク」(^{シムシ}印)をつけ置きて、そ
 の「マーク」を符合せしむるときは正確なる^{バルブ}弁の調時が出来

るやうにしてあります。

單氣筒機關の弁の置き方 (Setting on a single ^{シリンダ エンジン} cylinder engine)

T字型氣筒の單氣筒機關に於て排気弁は、^{ピストン}唧子が上部死点
 に達したときに閉ぢられ、吸気弁は同じく^{ピストン}唧子が上部死点
 に達し、正に下降運動をなし、吸気衝程を開始するとき開く
 様に調整せんとすれば、先づ^{クランクシャフト スターチングクランク}曲柄軸を始動挺にて廻は
 し、^{ピストン}唧子を上部死点に置き、次に^{エキゾストバルブ}排気弁が^{バルブボード}丁度弁孔を
 閉塞して居る様に、^{エキゾストカム シャフトギヤ}排気歪輪軸齒輪を廻して^{クランクシャフト}曲柄軸齒輪
 に噛み合せ、更らに^{ピストン}唧子を上部死点より凡そ八分の一吋程
 下降せしめて、其の位置に於て^{インターカム シャフト カム インター}吸気歪輪軸の歪輪が吸
^{キバルブ}氣弁を將に押し揚げんとする位置にある様に、^{インターカムシャフト}吸気歪輪軸
^{ギヤ クランクシャフトギヤ}齒輪を^{クランクシャフトギヤ}曲柄軸齒輪に噛み合すのであります。斯くの如くに
 排気弁と吸気弁とを設置すれば、^{ピストン}唧子が上部死点に達した
 とき、排気弁は閉塞され且つ又た上部死点より廻轉して^{ピス}唧
 子の移動に従ひ、吸気弁が開かれ吸気衝程が行はれます。
 兩弁共正確に装置せられてから、始めて着火装置を整へる
 のであつて、即ち^{ピストン}唧子が壓縮衝程の終りに達したとき、其
 壓縮混合氣中に電氣火花を通ずる様に、「マグネト」或ひは
 「タイマー」の接觸を調整しなければなりません。

多氣筒機關の弁の置き方 (Setting valves on the ^{セツチング バルブ オン セ} multiple cylinder engine)

multiple cylinder engine)

多気筒機関の弁の置き方は、単気筒機関と同一である。但し四気筒機関にあつては、各気筒に吸気弁と排気弁とが各々一個宛あるから、都合四個の吸気弁の開閉を掌る四個の歪輪と、四個の排気弁の開閉を掌る四個の歪輪があるから、此等の歪輪がそれぞれ適当な時期に、各弁を開閉する様に定めなくてはなりません。単気筒の場合と同様に第一気筒のピストンを標準として、吸気弁に排気弁を各々適当の時機に開閉する様調節すれば、残りの気筒は曲柄軸及び歪輪の角度は既に一定せるを以て、殊更調節する必要はないのであります。

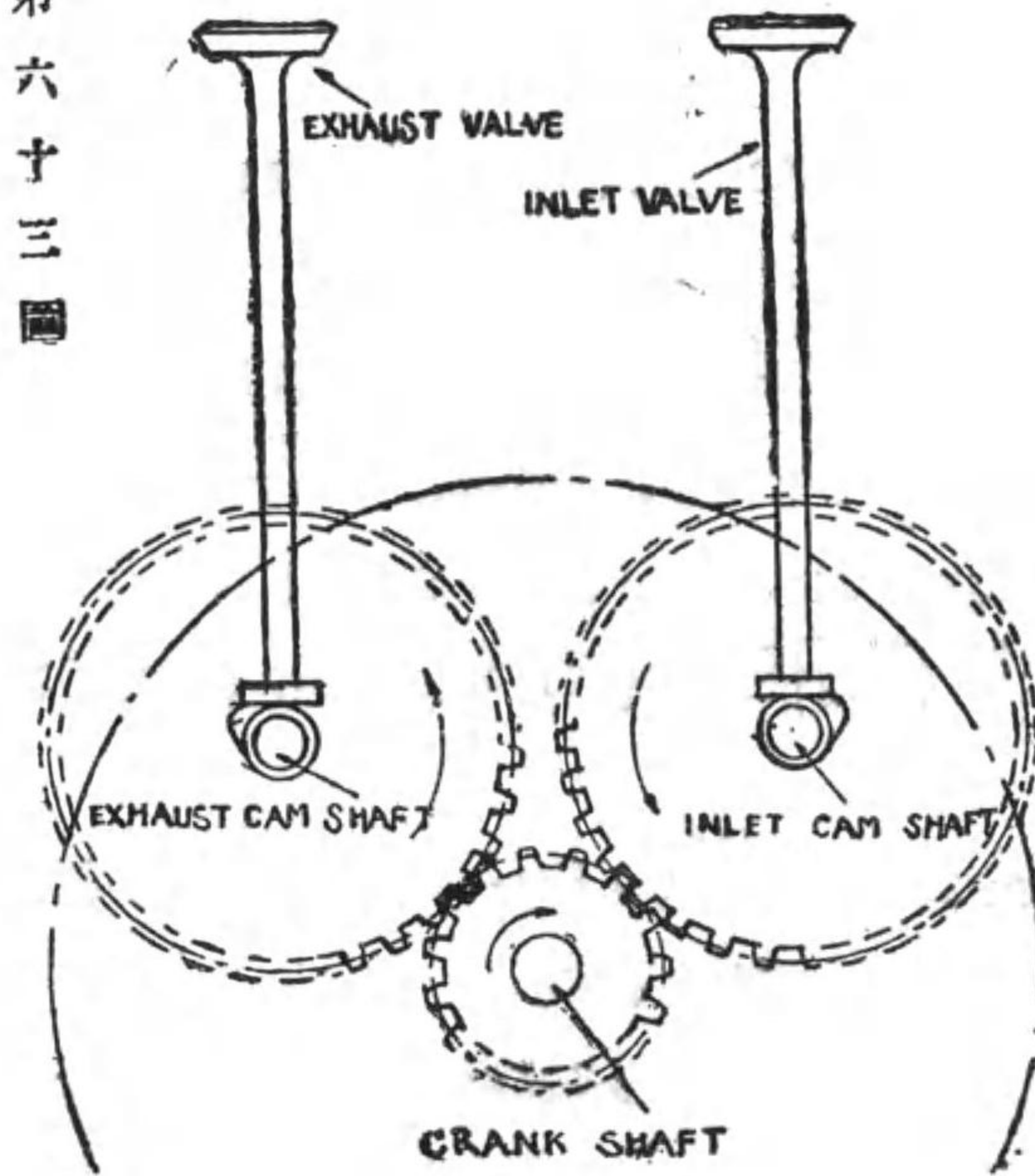
T字型気筒の機関にあつては、機関の両側に一本づつ都合二本の歪輪軸が設けられて、その一本には吸気弁、他の一本には排気弁の開閉を掌る歪輪が、気筒の數だけ取り付けられてあります。若し又たL字型気筒或ひは圓形気筒の機関にあつては、一本の歪輪軸が片側にだけ設けられて、それに吸気弁、排気弁の開閉を掌る歪輪が全部取り付けられてあります。

T字型多気筒機関の弁の調時

T字型気筒の機関にては、一本の歪輪軸には總ての排気歪輪を取りつけて、之を排気歪輪軸と稱し、他の一本

の歪輪軸には總ての吸気歪輪を取りつけて、之を吸気歪輪軸と云ひ、この兩歪輪軸をそれぞれ機関の両側に装置します。その弁の開閉の時期の調節法は、気筒の四個又は六個の場合、何れも歪輪軸に取り附たる歪輪軸歯輪を、曲柄軸歯輪に噛み合はすに當り、歪輪を歪輪軸より取りはずさない限り、各歪輪はそれぞれ適当の関係位置を保ちて取り付けられてありますから、一つの気筒に正確に調時すれば、他はそれに關聯して正確な弁の置き方が出来ます。例

第六十三圖



へば吸気弁が上部死点で開き、排気弁は下部死点で開く如くに調時するには、機関を前部より見て第一の気筒の唧子を、衝程の上部死点^{シリンダー・ピストン}に置いて、歪輪軸歯輪^{カムシャフトギヤ クランクシャフトギヤ}を曲柄軸歯輪^{インレットカムシャフトギヤ}に噛み合はすれば良いのであります。吸気歪輪軸歯輪の置き方は、吸気歪輪の突出部^{インレットカム ノーズ}が回転の方向に於て、吸気弁の凸子を將に押し上げんとする位置であつて、排気歪輪は丁度排気弁が閉ぢられて、凸子と弁柱の間隙が始めて出来た位置であります。第六十三圖は前二項の説明を圖解したものでありますから、之れによつて、その動作が容易に理解されます。

飛車（はづみ車或ひは節動輪）の調時の記號

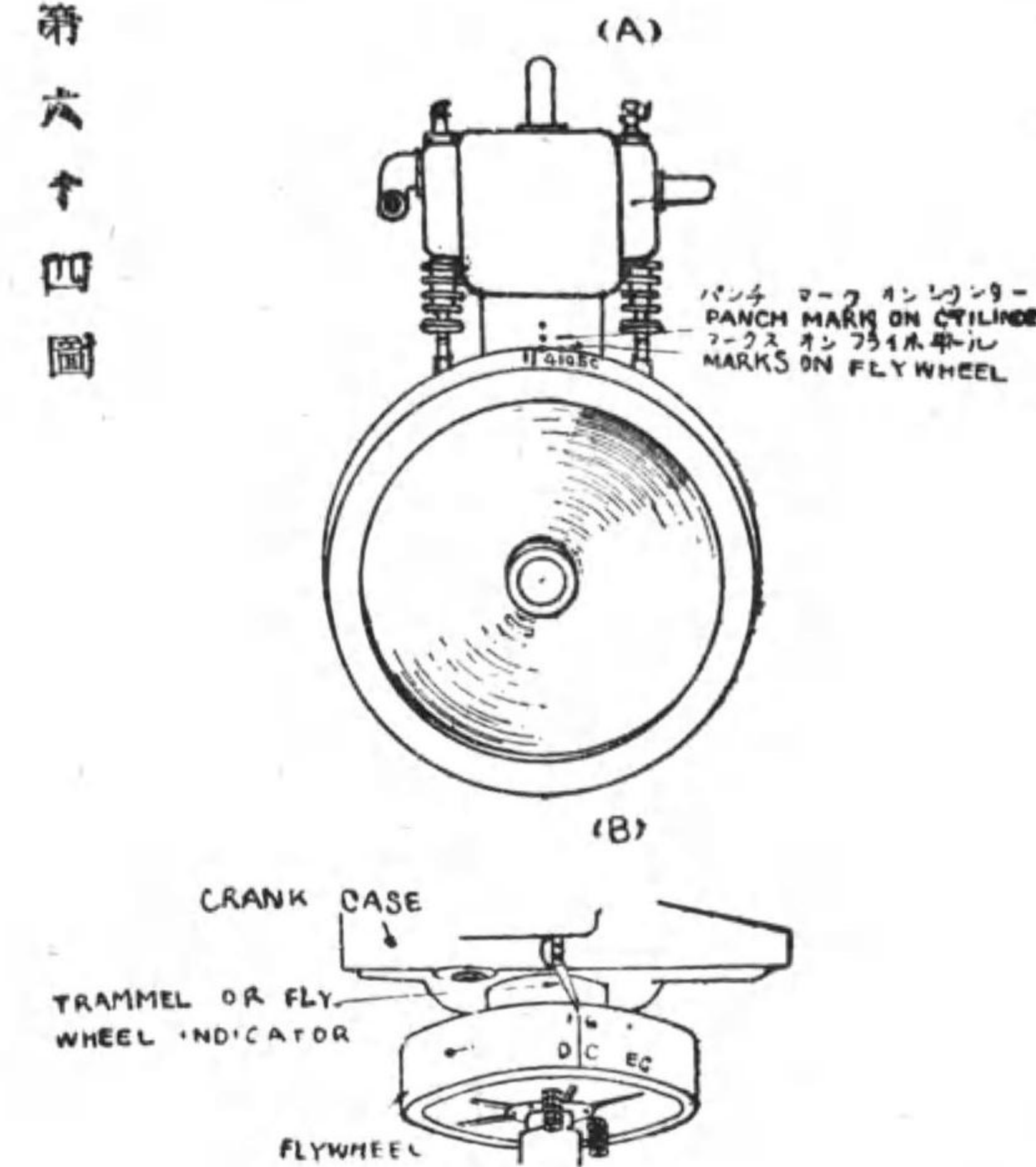
タイミン グ マーク オン フライ ホール
(Timing mark on fly wheel)

調時を合せる記號は、普通飛車の圓周面、即ち軋に刻印されてありますから、その記號と機関の一部に刻印されてある標點、或ひは指針とを合せ、それによつて歪輪軸歯輪と曲柄軸歯輪との適當なる噛み合はせをなす事が出来ます。

第六十四圖は飛車の「マーク」と、機関の標點及び指針を示したものであります。

飛車上に刻印されある文字は、それぞれ「マーク」を示す略字を書き込まれてをりますが、その略字は一定のも

第六十四圖



のが用ひられず、各製作者によつて異なつて居ります。廣く用ひられて居るその略字は、次の通りであります。

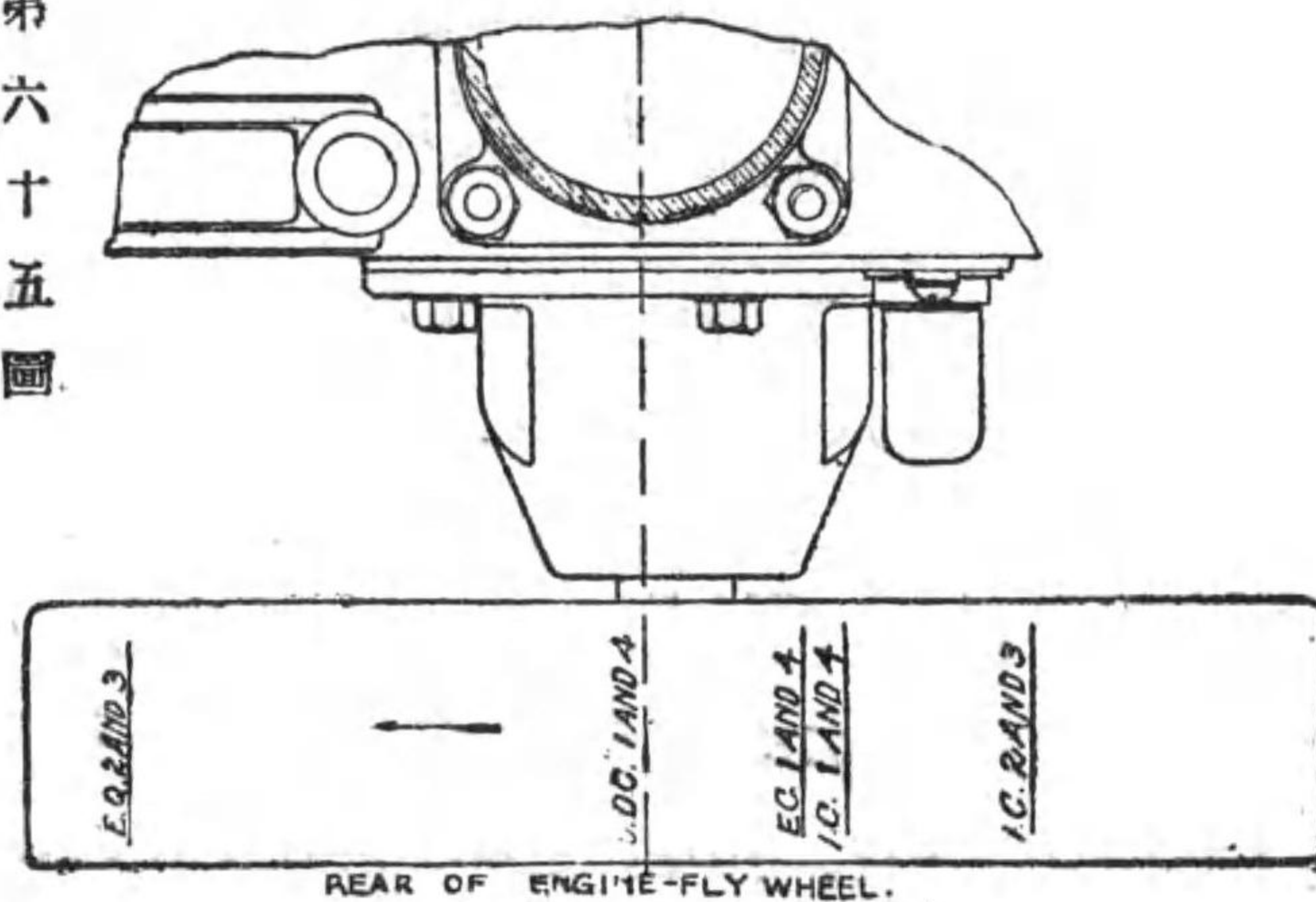
唧子が上部死点にある事を表はす略字には、UP
D C T C U C 等が用ひられます。倒へば、
“1-4 UP” “1-4 DC” “TC 1-4” 或ひは “UC 1-4”
と記されてあれば、その線と気筒の標點とを合すれば、その位置に於て第一の気筒と第四の気筒の唧子が、各々上部死点^{シリンダー}に丁度ある事になります。

又た吸氣弁の開口の符號には “IN-O” 又は “I. O”、吸氣弁の閉塞には “IN-C” 又は “I. C” の符號が用ひられ、排氣弁の開口には “EX-O”、“E.O”、又は “X.O” が記されその閉塞には “EX-C”、“E. C” 又は “X. C” の符號が用ひられてあります。

故に若し “1-4 IO” なる「マーク」の處を標點と合せますれば、その位置にて第一と第四の氣筒の吸氣弁が共に閉く位置にあることを示すのであります。

第六十五圖 飛車の轆に刻印された各「マーク」

第六十五圖



を示したもので、その符號に就きて説明すれば、

I. O.....は吸氣弁の開口の位置を示す意味

I. C.....は吸氣弁の閉塞の位置を示す意味

E. O.....は排氣弁の開口の位置を示す意味

E. C.....は排氣弁の閉塞の位置の意味

U. D. C., 1 and 4.....は第一氣筒と第四の氣筒の啣子が共に上部死點にある意味

U. D. C., 2 and 3.....は第二氣筒と第三氣筒の啣子が共に上部死點にある意味

を何れも示すものであります。

各直徑の異なる飛車の中心角度を時によりて表はしたる表、

次の表は各直徑の種々異なる飛車に就て、その中心角一度より五十度までに對して、その角度に對する圓周の長さを時にて表はしたるものでありまして、若し或る機關の吸氣弁の開くのが、衝程の頂點より十度であると指定されたる時、その位置を示す「マーク」が飛車の上に刻印されてない時には、如何にするかと云ふと、この表によれば、容易にその位置を求めることが出来ます。即ちその氣筒の啣子が上部死點にある如く、飛車を廻はして、その位置より飛車の直徑に應じて、角度十度に對する「リ

第六十六圖表

飛輪ノ圓周ノ長サ吋ニテ算ノ度数ヲ知ル表

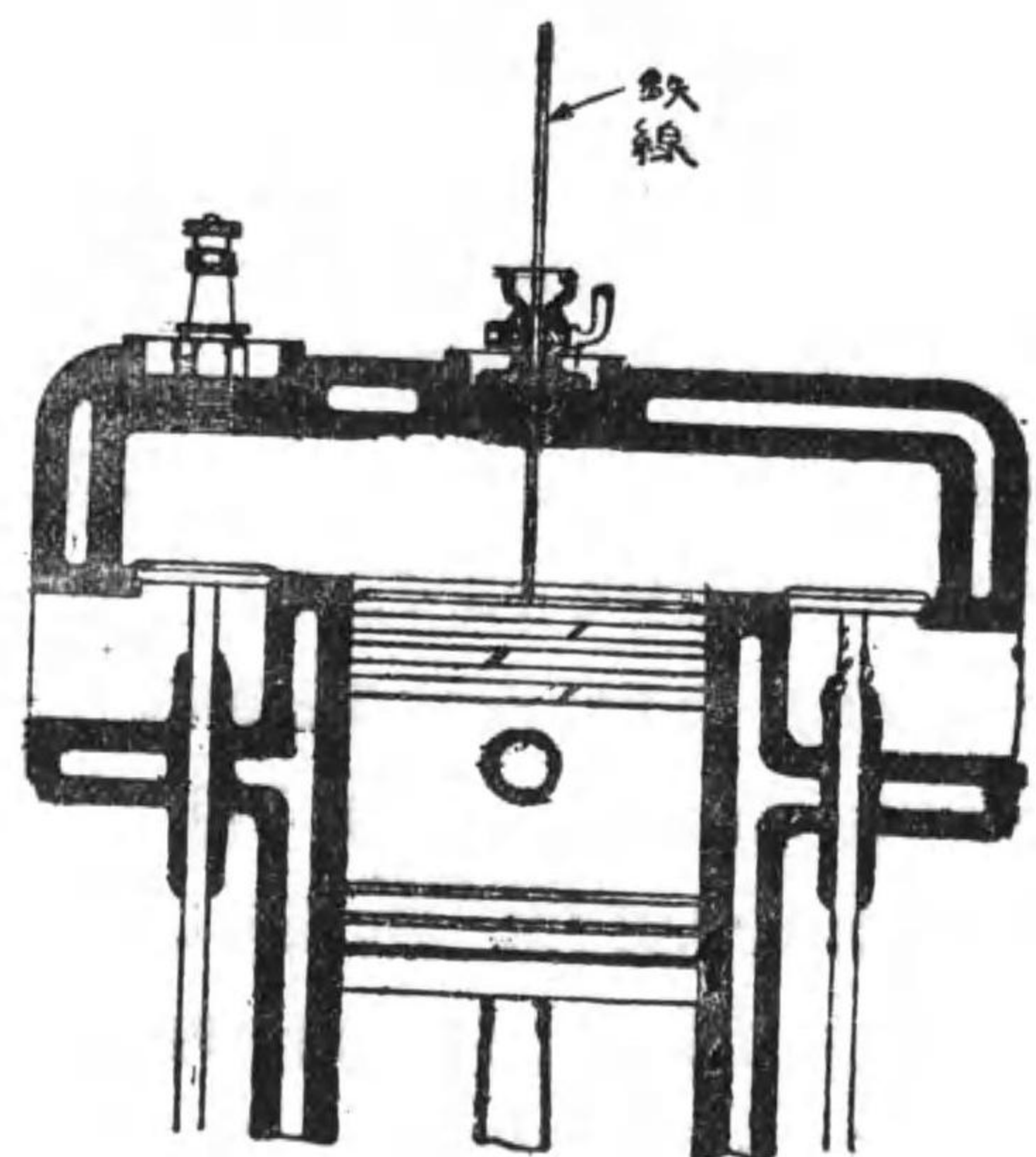
飛輪直徑	飛輪圓周	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	20°	30°	40°	50°
14	43.982	12	24	37	49	61	73	86	98	110	122	244	366	489	610
	44.768	12	25	37	50	62	75	87	99	112	124	248	373	498	621
	45.553	13	25	38	51	63	76	89	101	114	127	255	380	507	634
	46.338	13	26	39	51	64	77	90	103	116	129	257	386	515	644
15	47.124	13	26	39	52	65	79	92	105	118	131	262	395	525	655
	47.909	13	27	40	53	66	80	93	106	120	133	266	399	531	665
	48.695	14	27	41	54	68	81	95	108	122	135	270	405	540	676
	49.480	14	27	41	55	69	82	96	110	124	137	275	412	549	687
16	50.265	14	28	42	56	70	84	98	111	126	140	279	419	559	698
	51.051	14	28	43	57	71	85	99	113	128	142	284	425	568	710
	51.836	14	29	43	58	72	86	101	115	129	144	288	431	576	720
	52.622	15	29	44	59	73	88	102	117	131	146	292	438	585	730
17	53.407	15	30	44	59	74	89	104	118	133	148	296	444	595	740
	54.192	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	300	451	602	753
	54.978	15	31	46	61	76	92	107	122	137	153	305	458	611	765
	55.763	15	31	46	62	77	93	108	124	139	155	310	465	620	775
18	56.549	16	31	47	63	79	94	110	125	141	157	314	471	629	785
	57.334	16	32	48	64	80	95	111	127	143	159	318	477	637	795
	58.119	16	32	48	65	81	97	113	129	145	161	323	484	645	807
	58.905	16	33	49	65	82	98	114	131	147	163	326	490	654	818

14吋以上19吋以下通仕、寸法省略ス。

「ム」の長さを表より求め、その長さだけ上部死點より、^{フライ}飛車^{ホイール}を^{エンジン}機関の廻轉方向に廻はせばよいのであります。同一角度に對しても^{フライホイール}飛車の大きさによつて、その寸法は異なり、直徑が大きい程その角度に對し、「リム」の長さは長くなりますから、^{フライホイール}飛車の直徑を測つて、その直徑に相當する寸法を表の第一行目に見出し、上欄にその角度を求め、^{フライホイール}飛車^{エンジン}両者が交叉した處が求むる寸法であります。例へば^{フライホイール}飛車の直徑が十七吋で、角度が十度なるときは、十度の行の下の十七吋の直徑に相當するところは 1'48 とありますから、一時百分の四十八丈^{フライホイール}飛車が廻轉したる位置が吸氣弁の開く位置となります。百分の四十八吋と云ふ寸法は物指にて簡単に計る事が出来ないから、之れを分數式にて簡略に表はせば百分の四十八吋に相當する物指の度盛は即ち六十四分の三十一吋となるから、物指で計る事が出来ます。^{ピストン}唧子の位置の見出し方。

普通^{フライホイール}飛車の「リム」に刻印されてある「マーク」によつて、^{ピストン}唧子が上部死點にある位置を知ることが出来るが、^{フライホイール}若し飛車にその「マーク」の刻印されてないときは、T字型氣筒の機關にあつては、その場合氣筒上の壓縮「コック」を開きて自轉車の「スポーク」、或ひは又た細き真直なる針金を差し込みて、第六十七圖に示すが如くにして、

第六十七圖



機関を手にて廻し、針金が「コック」より一番長く出でたるときが上部死点であるので、その位置にて弁の開き方を見れば、その衝程が排気が或ひは壓縮の終りなることが知れるのであります。

又他の方法としては曲柄室の下部を取り外して見て、コネクティングロッド 連結桿と曲柄腕とが、完全に一直線をなす位置を求めて、同時に弁の開閉の位置を知る事が出来ます。

カムシャフト 歪輪軸は歪輪軸齒輪と曲柄軸齒輪との直接の噛み合ひ、

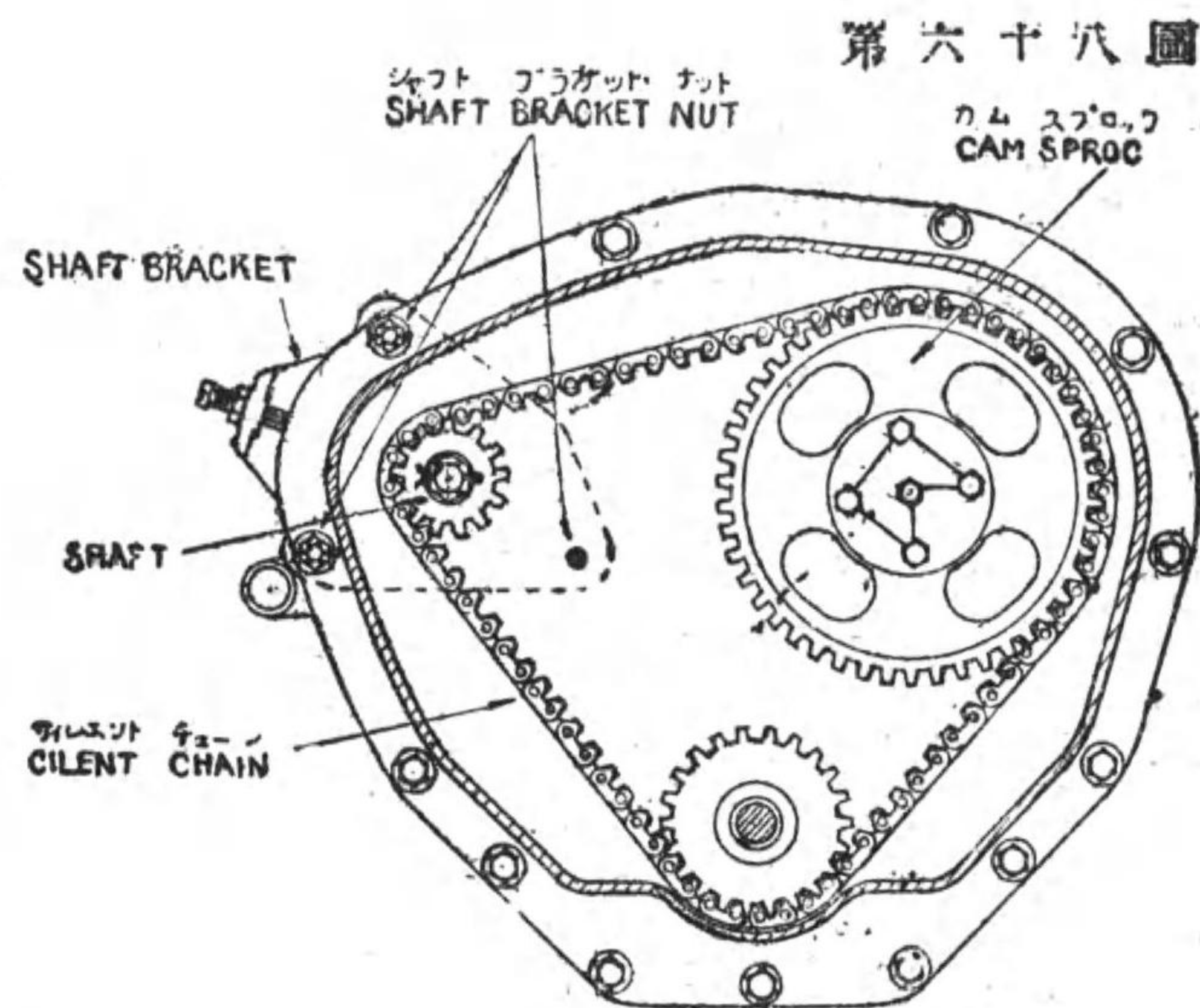
或ひは静音鎖により、唧子の運動に關聯して回轉されるのであります。歪輪は歪輪軸を構成する部分でありますから、單獨に弁の調時を變更することは出来ません。

齒輪を其の軸より取り外し、再び組立つる際に於て、元の正しき位置に取りつけるために、齒輪の一端に「マーク」が刻印されてあります。その「マーク」は「ポンチ、マーク」と稱して、印は歪輪軸齒輪の齒と、曲柄軸齒輪の齒と噛み合ふ處にありて、その「ポンチ、マーク」を符合せしめて噛み合せます。乍併その「マーク」の刻印されたる齒が互に噛み合つて居ない場合も、直ちに齒輪が不整に噛み合はされてあるものと早合點してはなりません。斯かるときには先づ、飛車の「マーク」を弁の開閉及び唧子の位置に、引き合せて見なくてはなりません。若し一氣筒の弁が正しく調時せられて居らなければ、調時齒輪即ち曲柄軸齒輪と歪輪軸齒輪との噛み合はせを整へ、又は置き更へる必要があります。それには第一氣筒の唧子を衝程の上部死點に置き、齒輪の蓋 (Gear cover) を除き、何れか一方の齒輪を取外して、飛車にある「マーク」(EX.C) の位置が氣筒中央の標點と合するまで廻し、歪輪軸を第一氣筒に於て排氣弁が丁度閉ぢる位置になるまで廻し、その位置に止め置き、先きに取外づされた齒輪をその軸に嵌込み、正し

く曲柄軸歯輪と噛み合すのであります。

第三節 静音鎖 (Silent chain) 及其装置

カムシャフトが直接曲柄軸の歯輪によりて回轉せしめられぬ時は、静音器 (Silent chain) 及び鎖止歯輪 (Sprocket) を用ひて、曲柄軸の回轉動力を鎖によつて、間接に歪輪軸に傳ふるのであるが、此場合に於ける調時の方法は、歯輪の直接噛合ひと同一であります。唯異なるのは歪輪軸の回轉方



向と、曲柄軸の回轉方向と同一でありますが、動作には變りはありません。

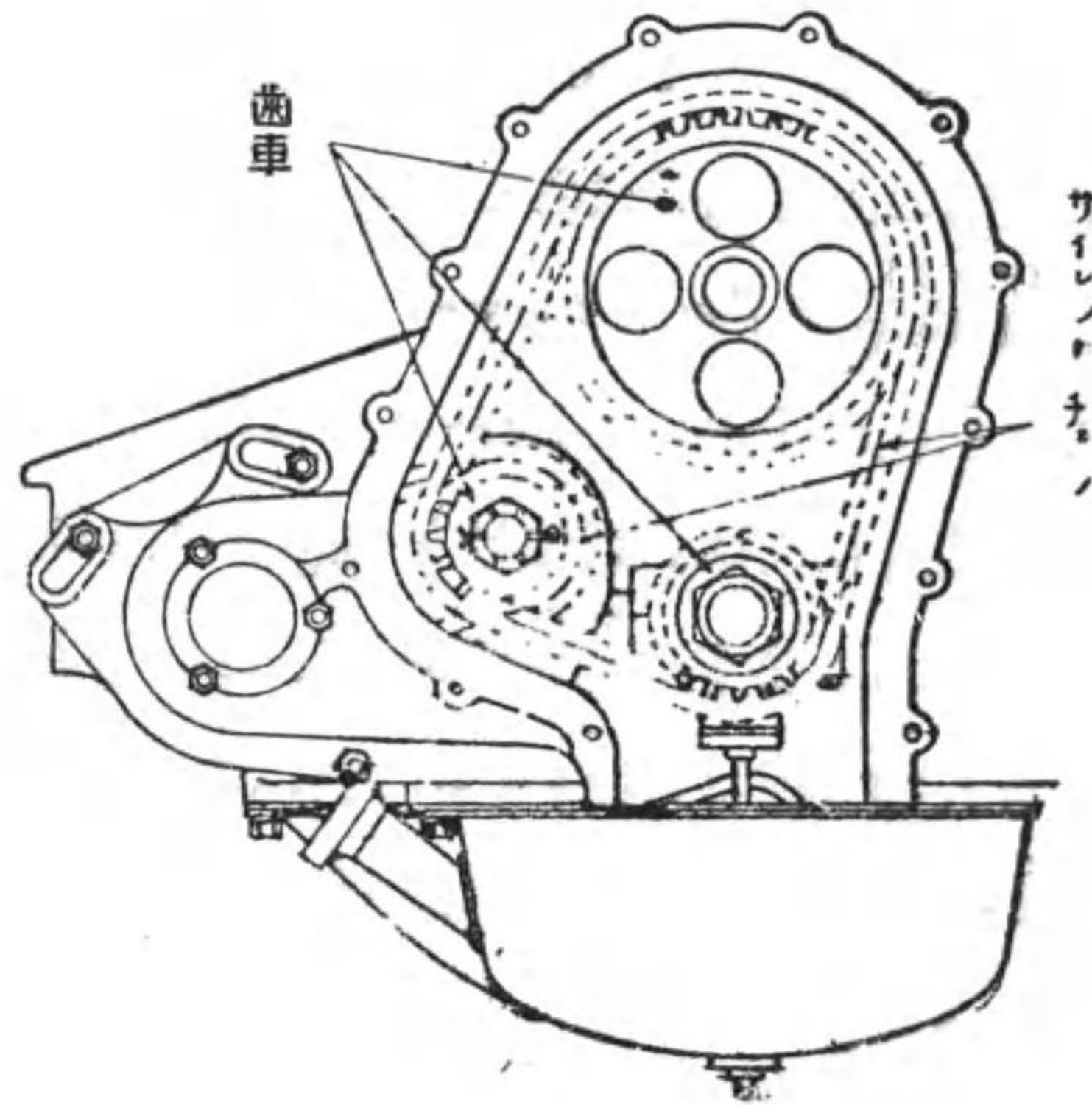
第六十八圖は「シチュウドベーカー」のET型に使用される静音鎖の回轉装置でありまして、一本の静音鎖が歪輪軸と曲柄軸と發電機との鎖止歯輪に懸けられ、曲柄軸の回轉につれて是等がそれぞれ回轉します。若しこの機関が四氣筒のものであるとすれば、第一と第四の氣筒の唧子とは、同時に上下運動をなし、六氣筒の機関なれば第一と第六の唧子は、同時に上下運動をなすのであります。調時の方法としては、先づ氣筒の後部に設けある指針 (Pointer) に、飛車の U.P.—D—C 1—6 の「マーク」が一致し、第一氣筒が壓縮衝程の上部死點にある迄曲柄軸を廻はし、次ぎに歪輪軸、鎖止歯輪の「ポンチ、マーク」が、曲柄軸の歯輪の歯の上にある二個の「ポンチ、マーク」の間に来る迄、歪輪軸を廻はし、曲柄軸及び、歪輪軸を動かさぬ様に注意して鎖を懸けるのであります。唧筒或は發電機等を廻轉する鎖止歯輪をつけた補助軸は、組合せる必要はありません。着火調時 (Ignition unit) は着火軸を動かして、調整する事が出来るのであります。

新らしき静音鎖を使用して凡そ三千哩を走行したる後に、鎖室 (Chain Housing) の底を打つが如き音を發す

る事がありますが、これは鎖が緩るみて底部に接觸するがためであるから、斯かる時は発電機を取り外して、鎖の調節「ネヂ」(Chain adjusting screw)を一廻りか、一廻り半位締めると、緩んだ鎖が張られて調整が出来ます。調節「ネヂ」を餘りに締め過ぎるときは、鎖が伸張しすぎて振動して響を起し、軸承の一方にのみ力が懸ることとなります。

第六十九圖は二個の調節弛部 (Adjusting slack) を備ふる、「キング」自動車に装置せられて居る静音鎖であります。

第六十九圖



す。圖に示せる如くこれには二本の静音鎖が用ひられ、曲柄軸と歪輪軸とは同一の鎖によつて回轉せられ、別箇の鎖にては発電機が回轉さるるのであります。歪輪軸の鎖を調整するには偏心軸が備へられ、発電機の鎖を調整するには発電機の位置を少し移動せしむるやうに出来てをります。鎖が餘り強く伸張されたる時は、高速度にて回轉する場合、蜂の羽音の如き音を發しますからそれによりて知ることが出来ます。又鎖が段々伸びて調整の餘地がなくなつた場合には締付け、或ひは差引環を嵌むるか、又は全然新らしきものと取り替へなければなりません。

静音鎖を前端にて回轉せしむる方法を採用してをる主なる自動車は、アンバツサドウ (Ambassador)、エース (Ace)、オグレン (Ogren)、レバー (Revere)、ヘインズ (Haynes)、ジョウダン (Jordan)、ムーン (Moon)、サクソン (Saxon)、ブルースター (Brewster)、キヤーデラック (Cadillac)、チャーマー (Chalmers)、チャンドラー (Chandler)、クリーブランド (Cleveland)、ハツプモービル (Hupmobile)、キング (King)、ラツフエツト (Lafayette)、リンコルン (Lincoln)、ミートウ (Meteor)、マーサー (Mercer)、ナショナル (National)、パツカード (Packard)、アール、ブイ、ナイト (RVV knight)、スターズ、

ナイト (Stern knight)、スチュード、ベーカー (Stude ba ker)、テンプラー (Templar)、ウイリー、ナイト (Willys knight)、ウイントン (Winton)、等の諸車の機関であります。

他の自動車には「ヘリカルギア」と稱し、^{キヤ}歯輪の歯が斜めに切つてある歯輪が使用せられて居ります。この式に用ふる歯輪は異なる材料にて製作されたる歯輪が交互に噛み合ひ、之れによつて生ずる音を可成少なからしめてをります、例へば鑄鐵製と鋼製、鑄鐵製と「フワイバー」にて作りたる歯輪等であります。静音鎖には次の如き種々の型がありて、夫れぞれ又異なつた調整法があります。

1. 遊動歯輪 (^{ムーバブル}Movable ^{アイドラー}idler)
2. 移動鎖止歯輪 (^{ムーバブル}Movable ^{スプロケット}sprocket)
3. 偏心調整 (^{エキセントリック}Eccentric ^{アジャストメント}adjustment)
4. 複式調整 (^{ダブル}Double ^{アジャストメント}adjustment)
5. 自動遊動歯輪 (^{オートマチック}Outmatic ^{アイドラー}idlers)

1 は鎖の伸長を掌る遊動歯輪を有し、これによつて鎖の伸長を加減します。2 は鎖 ^{スプロケット}止歯輪を移動して調整するもの、3 は「キング」の場合説明したる調整法のもの、4 は二重の調整を行ふものにて、現時餘り使用されて居りません。5 は遊動歯輪が外側より鎖を内方に押して調整するも

のであります。

平均弁調時 (^{アベレイヂ}Average ^{バルブ}valve ^{タイミング}timing)

四氣筒と六氣筒の機関の平均調時は大差なきものにして、六氣筒の機関にては平均吸入開口は、上部死點を過ぎる角度は十度四十二分、その閉塞は下部死點を過ぎる三十七度三十六分の角度であります。四氣筒の機関にては平均吸気弁の開口は、上部死點を過ぎる十一度六分、その閉塞は下部死點を過ぎる三十六度四十八分の角度であつて、その相違は僅かであります。排気弁の開口は六氣筒機関にては下部死點前平均四十六度、四氣筒機関にては下部死點前四十六度十八分にして、その閉塞は六氣筒機関にては上部死點通過後平均七度、四氣筒機関にては同じく七度四十二分の角度が多く用ひられあります。

第四章 着火順序 (Firing orders)

第一節 四気筒機関の着火順序。

ファイヤリング オーダー オフ フォア シリンダー エンジン
(Firing order of four cylinder engine)

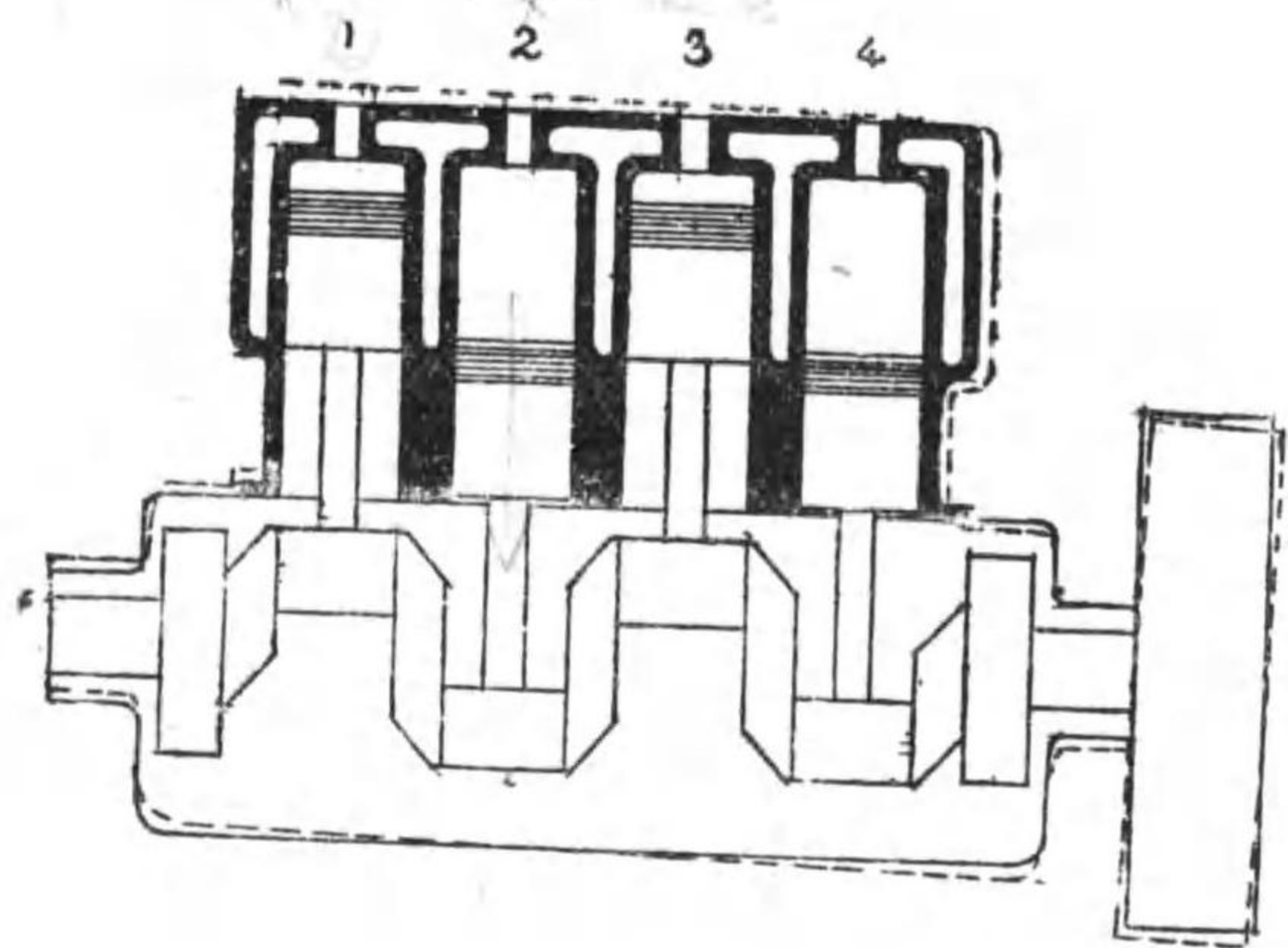
ピストン ストローク
 唧子の衝程は上部死点と下部死点との間の距離にして、
 ピストン ストローク クランク クランクシャフト
 唧子が一衝程をなす間に曲柄は半回転、即ち曲柄軸を中心として百八十度の角度を廻轉するものであります。(「オフセット」機関は例外である)。普通自動車の機関は吸気、
 エンジン インレット
 コムプレッション パワー エキゾスト フォーストローク サイクル
 壓縮、動力、排氣の四衝程にて、一つの周期が完成されて唧子より動力を軸に傳へるものであります。一衝程は各々百八十度の回轉によつてなされるのであるから、四衝程即ち一つの周期を完成するには百八十度の四倍、即ち七百二十度となり、而して一回轉は三百六十度であるから、
 クランク
 曲柄の三回轉によつて之れが完成されることとなります。四衝程の間にピストン
 唧子が動力を受けて軸に傳へるのは、動力衝程のみであるから、曲柄軸の二回轉の四分の一回轉のみが動力を傳へることとなります。この動力衝程も唧子が上部死点より下部死点に至るまで完全に動力を受けるものではなく、前述した様に曲柄が下部死点に達する少し前に
 エキゾストバルブ
 排氣弁は開かれるのであるから、一衝程よりも短かい

ものとなります、例へば排氣弁は曲柄が下部死点に達する前、四十六度の處にて開かれるものとすれば、動力衝程にて動力を傳へるのは $180 - 46 = 134^\circ$ 、即ち曲柄の百三十四度の角度の回轉による、
 ピストン
 唧子の下降距離となります。

四気筒の機関にては四つの気筒が各異なる衝程の動作をなし、曲柄の角度を百八十度になす時は、交互に着火されて、各衝程毎に動力衝程があることとなるので、換言すれば各一回轉毎に二つの気筒が動力衝程にある事となります。各気筒の唧子は吸気、壓縮、動力、排氣の各衝程を繰り返すのであるが、曲柄の角度が百八十度に作られるならば、その唧子の上下運動は第一と第四の唧子とは共になし、第二と第三の唧子とは同時に上下しなければなりません、その着火順序は機関の前部(普通放熱器の設けられたる側面)より數へて、第一、第二、第四、第三(1. 2. 4. 3)、或ひは第一、第三、第四、第二(1. 3. 4. 2)の気筒の順序で行はれます。

若し四気筒機関でその着火が1. 2. 3. 4の気筒の順序で行はれるとすれば、第一の唧子が動力衝程にあるとき、第二の唧子は壓縮衝程、第三の唧子は排氣衝程、第四の唧子は吸気衝程にあることとなるのであるから、第七十圖の如き曲柄軸を作らなければなりません。

第七十圖



本圖の如き曲柄軸を用ふれば1・2・3・4の着火順序となす事が出来るが實際に於ては用ひられて居りませ

然し乍ら、最も廣く一般的に使用せらるる機関は、四氣筒の曲柄の角度が百八十度のものではありますが、何故に1.2.3.4の順序に據つて着火せしめないかと云ふに、動力衝程に於て下降せんとする^{ピストン}の、次の氣筒の^{シリンダー}の^{ピストン}は、壓縮衝程にて上昇し來ることにならなければなりません。然るに第三の^{ピストン}と第二の^{ピストン}とは、同時に上下運動をなすが故に、^{クランク}曲柄軸の構造上1.2.3.4の順序になす事が許されません。若し無理に斯くするときは、動力衝程に依る爆發の震動が、^{シリンダー}氣筒の1.2.3.4を傳はりて、遂に車體全體に波動的動搖となつて、各部が其の震動に耐え得ざる様になるので、夫れ故

交互に着火せしめ、其の震動を互に中和して、外部に現はるる影響を、成るべく僅少ならしむる必要があります。其の爲め着火すべき順序を1.2.4.3、又は1.3.4.2とします。

八氣筒V型機関は一つの曲柄栓に、二本の^{シラングピン}連結桿を装置し、^{クランク}曲柄の角度を百八十度とし、四氣筒を並列して、V字型に設けたものであります。又十二氣筒V型機関は六氣筒の^{クランクシャフト}曲柄軸に、二組の六氣筒機関を並列して、V字型に設けたるものであります。

第二節 着火時と唧子の關係

(Relation of one piston to the other)

次に示したる表は四氣筒機関が1.2.4.3及び1.3.4.2の着火順序に於て、各氣筒の^{シリンダー}關係衝程を示したものであります。

例へば1の^{シリンダー}氣筒の^{ピストン}唧子が、動力衝程にて下降する場合は、2の^{シリンダー}氣筒の^{ピストン}唧子は壓縮衝程にて上昇し、3の^{シリンダー}氣筒の^{ピストン}唧子が排氣衝程で上り、4の^{シリンダー}氣筒の^{ピストン}唧子は其の時吸氣衝程で、下降運動する事となり、之の場合の着火順序は1.2.4.3であります。

若し、1が動力衝程で下降するとき、2が排氣衝程で上

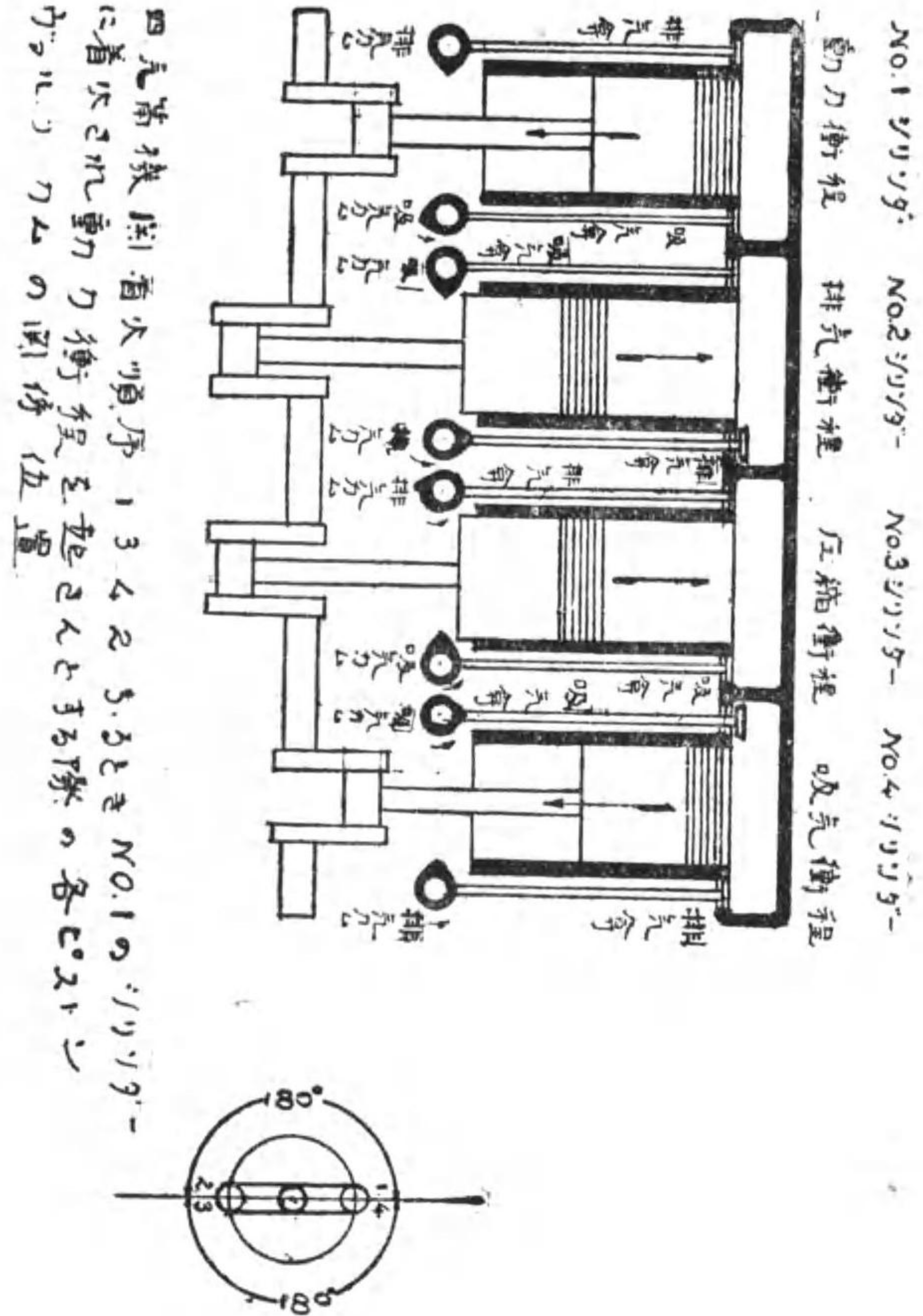
四気筒機関の着火順序と各衝程関係

No.1シリンダー	No.3シリンダー	No.4シリンダー	No.2シリンダー
動力衝程	壓縮衝程	吸氣衝程	排氣衝程
排氣衝程	動力衝程	壓縮衝程	吸氣衝程
吸氣衝程	排氣衝程	動力衝程	壓縮衝程
壓縮衝程	吸氣衝程	排氣衝程	動力衝程

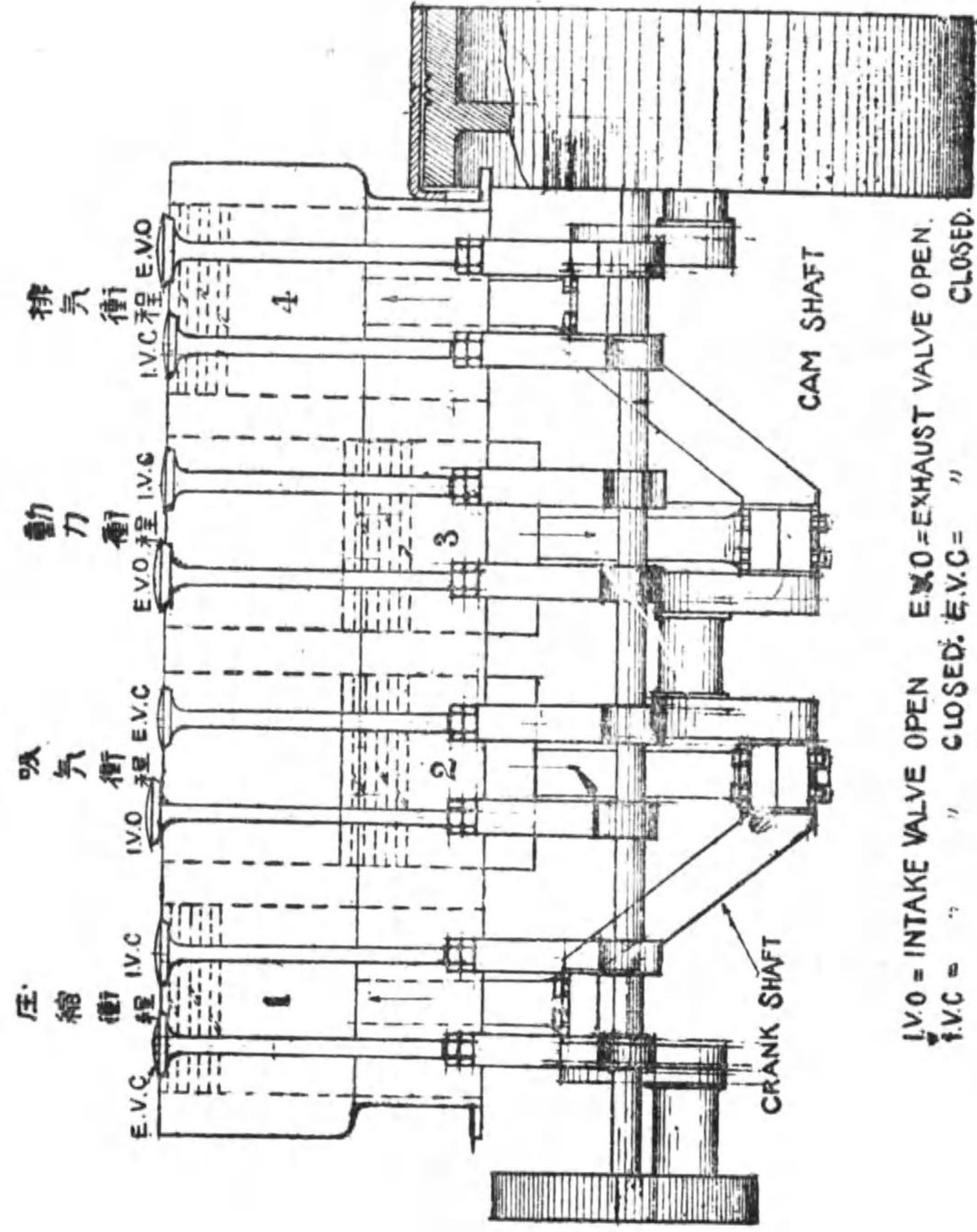
No.1シリンダー	No.2シリンダー	No.4シリンダー	No.3シリンダー
動力衝程	壓縮衝程	吸氣衝程	排氣衝程
排氣衝程	動力衝程	壓縮衝程	吸氣衝程
吸氣衝程	排氣衝程	動力衝程	壓縮衝程
壓縮衝程	吸氣衝程	排氣衝程	動力衝程

昇し、3が壓縮衝程で上昇し、4が吸氣衝程で下降することとなれば、之のときの着火順序は1.2.4.3となるのであります。

各唧子は曲柄の二回轉によりて四衝程をなすもので、各回轉毎に或る衝程をなすものであるから、着火順序を變更する場合には、必ず歪輪軸の歪輪の移動をなさなくてはなりません。例へば1.2.4.3なる着火順序を、1.3.4.2の順序に變更せしむるには、第二の氣筒と第三の氣筒に附隨する歪輪を變更せしめなくてはなりません。



第七十一圖



第七十二圖

第三節 四気筒機関の着火時調整法

デターミング セ フアイヤリソグ オーダー オフ ホワ シリンダー
 (Determining the firing order of four cylinder
 エンヂン engine)

第七十二圖は四気筒機関が一本の歪輪 軸によつて、吸気
 排気の両弁を開閉せしめらるゝ、L字型気頭の機関にして、
 歪輪 軸は静音鎖及び鎖止歯輪によつて回轉せらるるも
 ので、その飛 車上の「マーク」が曲柄室の上の刻印と一致
 せしめたる時、第一気筒の唧子と第四気筒の唧子とは上
 部死點に、第二気筒の唧子と第三気筒の唧子とは共に下部
 死點にあり、弁及び齒輪の取り付けは總て唧子が、この位置
 にあるときなさなくてはなりません。例へば第一気筒の
 排気弁は曲柄が、上部死點より十度の角度丈け回轉して閉
 塞さるる場合には、第一気筒の唧子も上部死點より十度經
 過し、且つ飛 車の「マーク」は上部死點より、十度丈け回轉
 した位置に於て附けられてあります、故に之の點に於て第
 一気筒の排気弁が閉ぢられるならば、他の氣筒の弁も之れ
 によつて正確なる時期に開閉せらるる様に調整する事が出
 來るのであります。若しも斯く調整して他の排気弁が上部
 死點十度の角度を過ぎても、尙ほ閉塞されぬときは、排気
 弁の凸子の間 隙が餘りに狭きが爲に、長い間弁が開かれ

居るか、或ひは歪輪軸齒輪が正しく噛み合ふてをらぬかに、原因するのであります。この機関の着火順序は^{ピストンバルブ}唧子と弁の位置を見れば、容易に知る事が出来ます。第一^{シリンダー}気筒が排気と吸気の両弁は閉塞され、^{ピストン}唧子は壓縮の頂點にあつて動力衝程を起し、正に下降せんとするときならば、第二^{シリンダー}気筒の唧子は吸気衝程を終つて、壓縮衝程の上昇を始めんとするところで、^{シリンダーピストン}両弁は閉塞してをります。第三の^{シリンダー}気筒の唧子は動力衝程を終り、正に排気衝程の上昇運動を始めんとし、吸気弁は閉塞されをるも、排気弁は開いて居ります。第四の^{シリンダーピストン}気筒の唧子は排気衝程を終つて、正に吸気衝程の下降運動を起さんとする所であつて、排気弁は曲柄の上部死點通過後、十度の處に於て閉ぢられ、^{ピストン}吸気弁は唧子が下降するに従つて開くのであります。

以上は第七十二圖に就てその大略の説明であるが故に、斯くの如き機関と同一の着火順序にして、同じ型の自動車の機関には勿論應用することが出来るのであります。

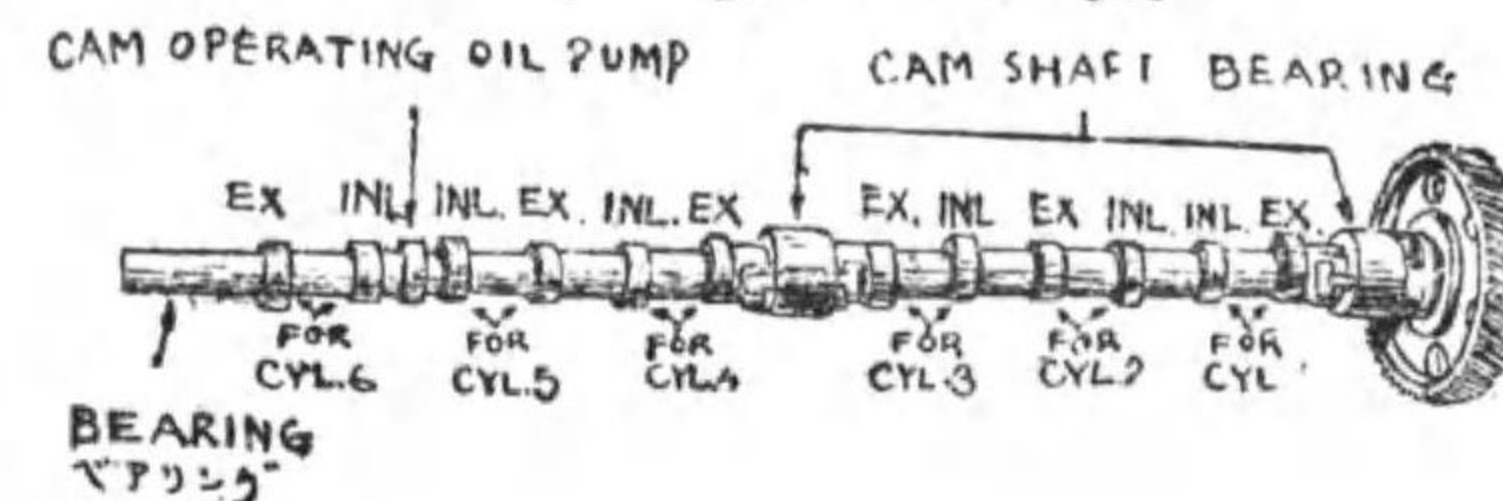
第四節 六氣筒機関の着火順序

ファイヤリング オーダー オ シキラ シリンダー エンジン
(Firing order of six cylinder engine)

六氣筒機関と四氣筒機関の異なる點は、^{シリンダー}氣筒の數と^{クランク}曲柄軸^{シャフト}であります。

^{シリンダー}氣筒は二個づつ三個に、或ひは三個づつ二個に合せるか、或ひは六個全部を一個として鑄造せらるゝことがあります。^{シリンダー}氣筒がL字型のものにあつては、一本の^{カム}歪輪軸^{カム}に^{エキゾスト}排気、^{インターキ}吸気の凡ての歪輪を裝置して機関の片側に設けま^{エンジン}す。第七十三圖は六氣筒機関の歪輪軸でL字型^{エンジン}氣筒の機關

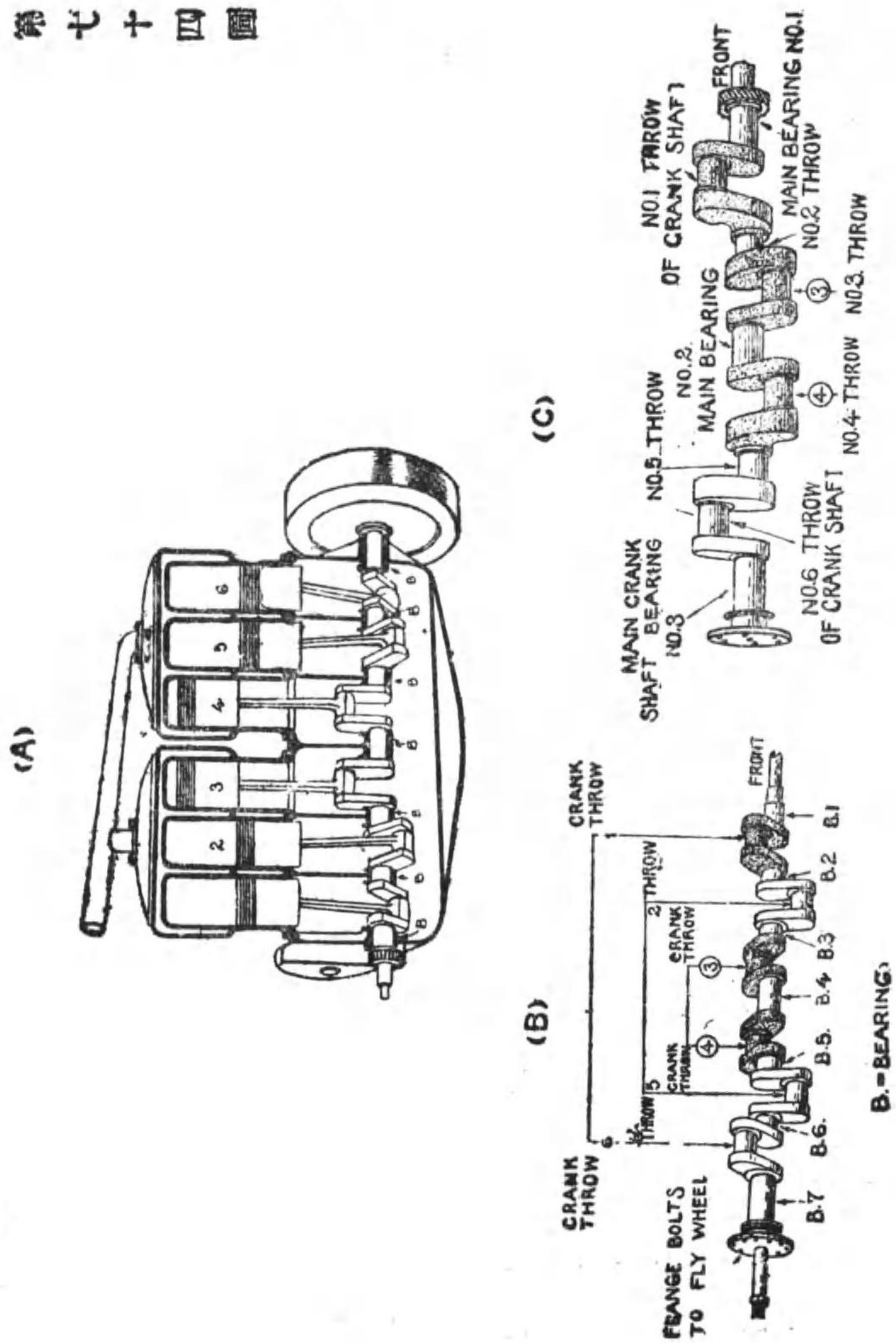
第七十三圖



でありますから、一本の^{シャフト}軸^{エキゾストカム}に六個の排気歪輪と六個の^{インターキカム}吸気歪輪、及び三個の^{ベヤリング}軸承部が取り付けられてあります。

六氣筒機関も四衝程によつて動力を完成するのでありますから、四氣筒機関の場合と同じく^{フォアストローク}四衝程が^{クランクシャフト}曲柄軸の二回轉によつてなされます。曲柄軸には三對の^{クランク}曲柄を設けて、^{コネクティングロッド}各々連結桿によつて^{ピストン}唧子と^{クランクピン}曲柄栓とが連結され、^{ピストン}唧子の往復運動は^{クランクアーム}曲柄腕を半径として回轉運動となるので、各曲柄の角度は百二十度、即ち圓を三等分して設けられ、^{シリンダー}六個の氣筒中、常に二個の^{ピストン}唧子が同一の上下運動をな

第七十四圖



して居ります、六気筒機関にては、1. と 6. 2. と 5. 3. と 4 との各気筒の唧子が同一角度の曲柄に設けられて居るのであります。

六気筒機関の曲柄軸には右手 (Right hand) と左手 (Left hand) の二種類があります、右手、左手と云ふのは曲柄軸を前面から見て、1. と 6 との曲柄が上部死点にある場合に、その中央にある 3 と 4 との曲柄が 1 と 6 との曲柄に對して、右に百二十度の角度のところに在るか、若しくは左方に百二十度の角度の處にあると云ふ意味であつて、第七十四圖の A 圖は右手曲柄軸にして、B 圖は左手曲柄軸で、普通右手曲柄軸の着火順序は 1. 5. 3. 6. 2. 4. にして、左手曲柄軸の着火順序は 1. 4. 2. 6. 3. 5. であります。

今 A 圖の右手六気筒の曲柄軸を見るに、1. と 6. との曲柄は同一方向にありて、之れに對し中央の曲柄 3 と 4 は圖の右側の同一方向にありますから、之れを右手曲柄と云ふのであつて、之の着火順序は 1. 5. 3. 6. 2. 4.、或ひは 1. 2. 4. 6. 5. 3. であります。次に圖にある左手六気筒の曲柄軸を見るに、1 と 6 との曲柄に對し、その中央の 3 と 4 との曲柄は左方にあつて、着火順序は 1. 4. 2. 6. 3. 5. 或ひは 1. 3. 5. 6. 4. 2. の順序であります。

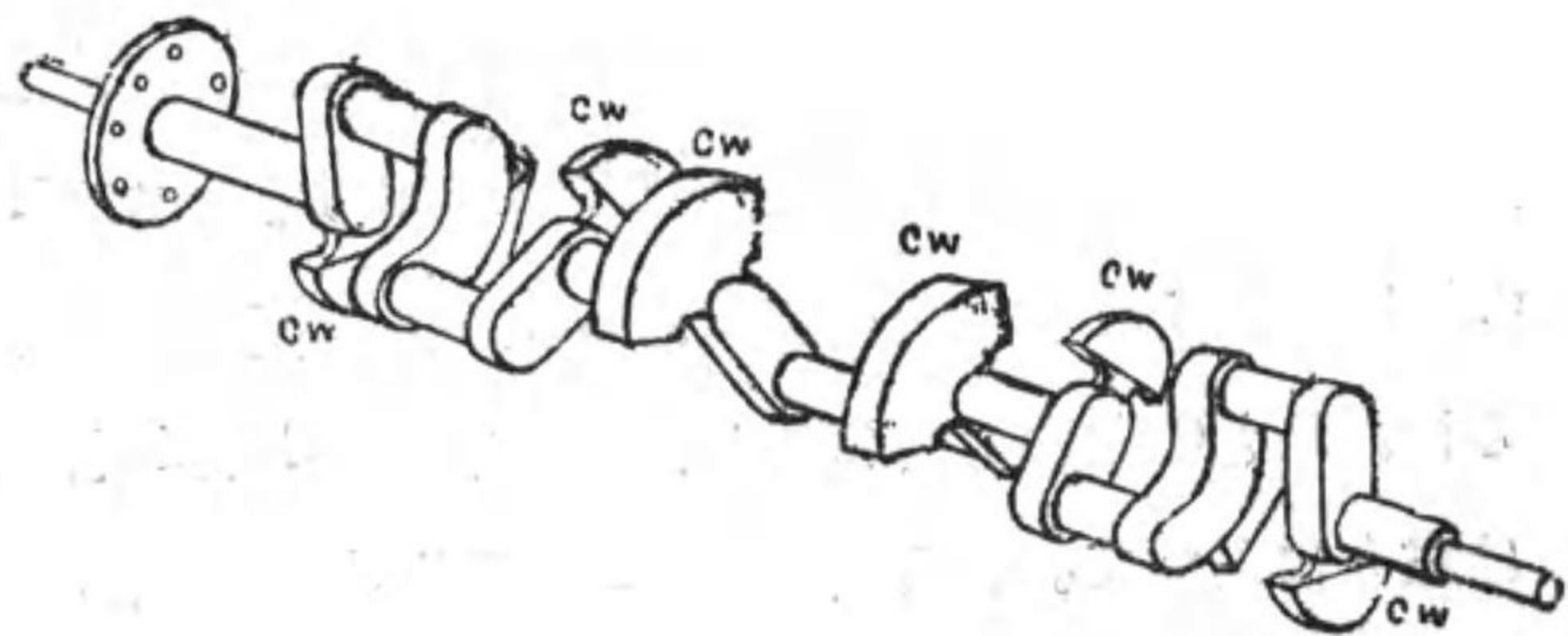
六気筒の曲柄軸の主軸承は三個、五個、或ひは七個が

設けられて、その中で三個若しくは五個が最も廣く用ひられて居ります。B圖に示されたものには七個の主軸承があるも、餘り一般的には使用されて居りませんが、C圖にあるものは三個の主軸承を用ひられ、此種のもものが最も普通一般に使用せらるる型であります。

六氣筒機関は普通特別製の吸氣管と複式、若しくは多口式噴霧嘴 (Double 或ひは Multiple zet) との氣化器を備へ、氣筒の要求する「ガソリン」を充分に供給することが出来、且つ氣化せられたる混合氣の通路を圓滑にして、その距離を短縮せしむるに有効であります。

曲柄軸の平衡重量 (Counter balance)

第七十五圖



六氣筒の曲柄軸には高速度にて回轉する場合に、その動搖を減じて平滑に一樣の廻轉をなさしむるため、第七十五圖に示すが如く、屢々曲柄腕に平衡錘を付けたものが用ひられ、廻轉の際この重味の隋力によつて圓滑なる廻轉が得られます。

六氣筒機関にては曲柄軸の二回轉の間に、六回の動力衝程がありますから、比較的均等なる動力が傳達されます。

右手曲柄六氣筒機関の着火順序

(Firing order of a six-cylinder "Right" hand crank)

六氣筒機関に使用せらるる、曲柄軸の曲柄腕は、夫れ夫れ百二十度の角度に圓を三等分されて、設けられますから、同一方向の曲柄腕が二個宛ある事になつて、その關係は次の様であります。

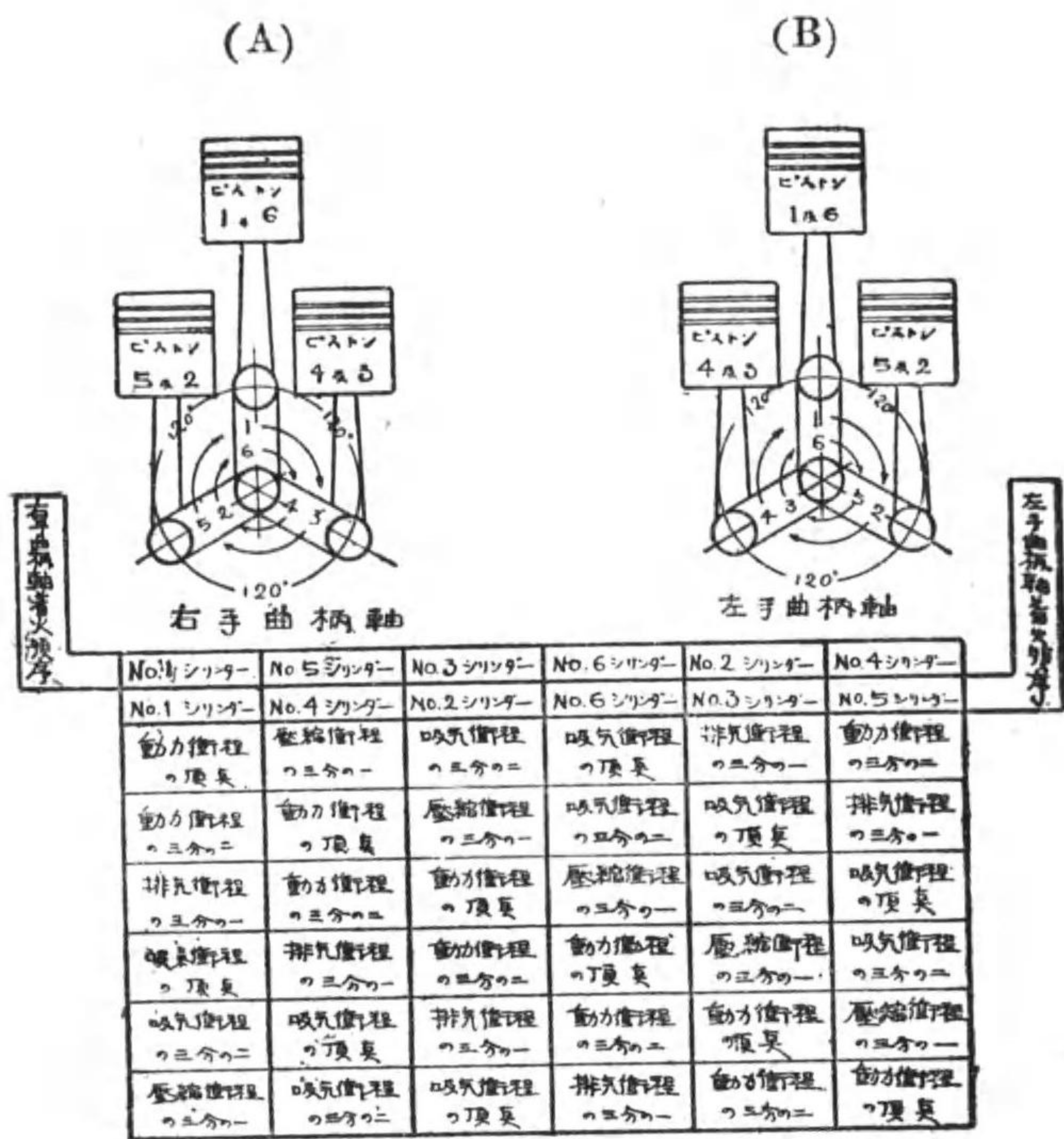
第一と第六とは、常に同一線上に、

第三と第四とは、常に同一線上に、

第二と第五とは、常に同一線上にあり、

第七十六圖のAは右手曲柄の六氣筒機関の曲柄と、唧子の關係を示したる圖にして、その着火順序は1.5.3.6.2.4.、若しくは1.2.4.6.5.3.であつて、その初の順序に従へば、第一の唧子が着火せられ、動力衝程を起して降下するとき、第五の唧子は壓縮衝程によりて上昇し、次の衝程に於て、その第

第七十六圖



六気筒機の着火順序と各ピストンの関係位置

五が着火せられ、動力衝程を起すのであります、第三の^{ピストン}は第五の^{ピストン}より、百二十度の角度だけ後れて着火せられ、第六の^{ピストン}は第三の^{ピストン}より、百二十度の角度だけ遅れて着火せられ、漸次第二、第四の^{ピストン}も共に百二十度宛遅れて着火せらるゝのであります。

左手曲柄の六気筒機関の着火順序 (Firing order of a six cylinder "Left" -hand crank)

第七十六圖のBに於ける、左手曲柄の六気筒機関の着火順序は、1.4.2.6.3.5. 或ひは1.3.5.6.4.2. であつて、前者は第一の^{ピストン}が着火により、動力衝程を起して下降すれば、次に第四の^{ピストン}が着火せられ、次に第二、第六、第三、第五の順序となるのであります。

而して次に掲げた六気筒機関の着火の表は、上列は左手^{クランク}曲柄の着火順序で次の列は右手^{クランク}曲柄の着火順序であります。

第五節 八気筒V型機関の着火順序

(Eight-cylinder "V" type engine)

多気筒機関の特長とするところの主なる點は、機関の速度を早めたり、遅めたりする事が容易に、且つ早く動作せらるゝこと、及び動搖の少なきこと等であります。^{シリンダー}気筒の數の増すに従つて、動力衝程が二、若しくは三個重複するが故

に、強力なる動力が平均して傳達されることとなつて、機関を制御 (Control) する上に非常に便利と自在があります。

八気筒機関にあつて全部の機関を一行に配列することは、機関部の全長が非常に長さものとなり、之れに對する曲柄軸には多数の主軸承を必要とし、曲柄室も長大のものとなり、従つて重量も非常に増加せられますから、一直線に八個の気筒を配列することは少なく、普通これを二分して並列とするので、同一の曲柄軸に對して気筒が二列に配列せられるために、各気筒は曲柄軸に對してV字型となります。

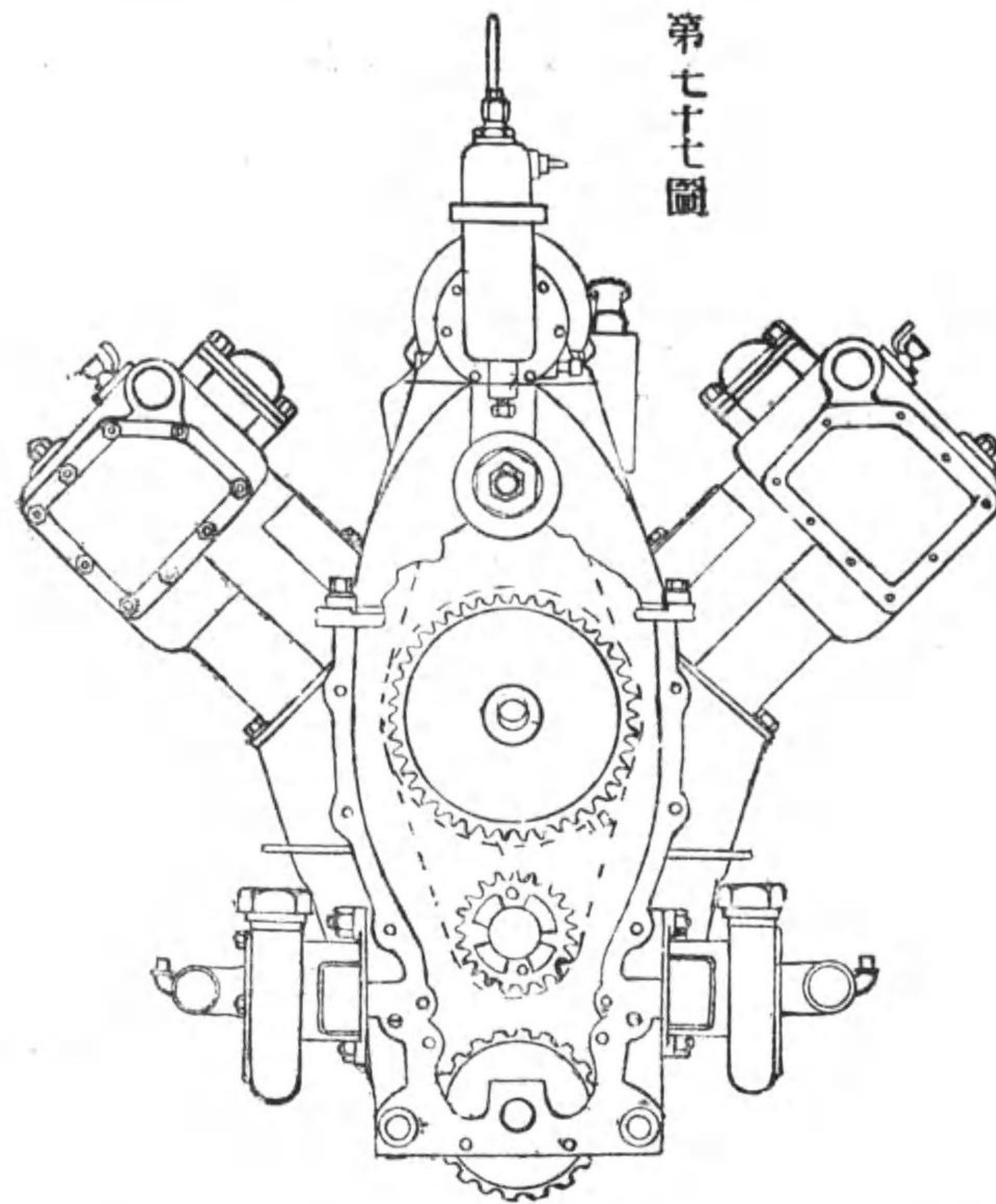
八気筒V字型機関の気筒及び連結桿の配置は、四気筒宛を二列となし、互に曲柄軸を中心にして九十度の角度を持ち、兩側に恰かもVの字の如き形に配列し、連結桿を曲柄栓に連結せしむるのであるから、其の全長は四気筒機関と大差なく、六気筒機関の直列のものよりも、其の長さ約三割程短かいので、従つて曲柄室も比較的短小にして、軽量のものを使用する事が出来ます。尙ほ曲柄軸は四気筒機関に用ふるものと、略ぼ同一の形状のものが使用せられ、其の曲柄の角度等も同一で、曲柄軸の短かいものは屈曲の患ひもなく、又た振動も少なきものであります。

気筒及び連結桿の装置は、連結桿の末端が連鎖 (York)

になつてをるので、機関を横より見たるとき、互に向き合ひたる気筒とは、同一線上にあつて、曲柄栓を共用しますが、其外に交置式 (Stagger type) と云ふ配列があります。これは連結桿の末端が、向き合ひたる気筒の連結桿と一體とならず、互に相並びて曲柄栓に連結せらるるのであるから、向き合ひたる四個づつの気筒は、交互に配置せられ、機関を横より見たときは各気筒の中心線は重なり合はないので、連鎖式に比すれば全長が少し長いこととなります。

八気筒V型機関の歪輪軸は一本のものと、二本のものがありますが、普通用ひられるものは、一本の式のものであります。一本の歪輪軸を使用せるものゝ内、「キャデラック」自動車の機関の如きは、八個の歪輪によつて吸氣、排氣の都合十六個の弁の開閉を掌りますが、その他のものにあつては、一本の軸に十六個の歪輪を設け、各歪輪が各一個の弁の開閉に専用されて居ります。

八気筒機関の各部の機構を説明する其の一例として、第七十八圖に示すが如き、機構の關係位置を保ちて居ります。「キャデラック」の機関も、最近其の機構の細部には、多少の變化がありますが、八気筒機関の構造を研究するには實に模範的のものでありますから、以下これに就き少し説明を申添へます。

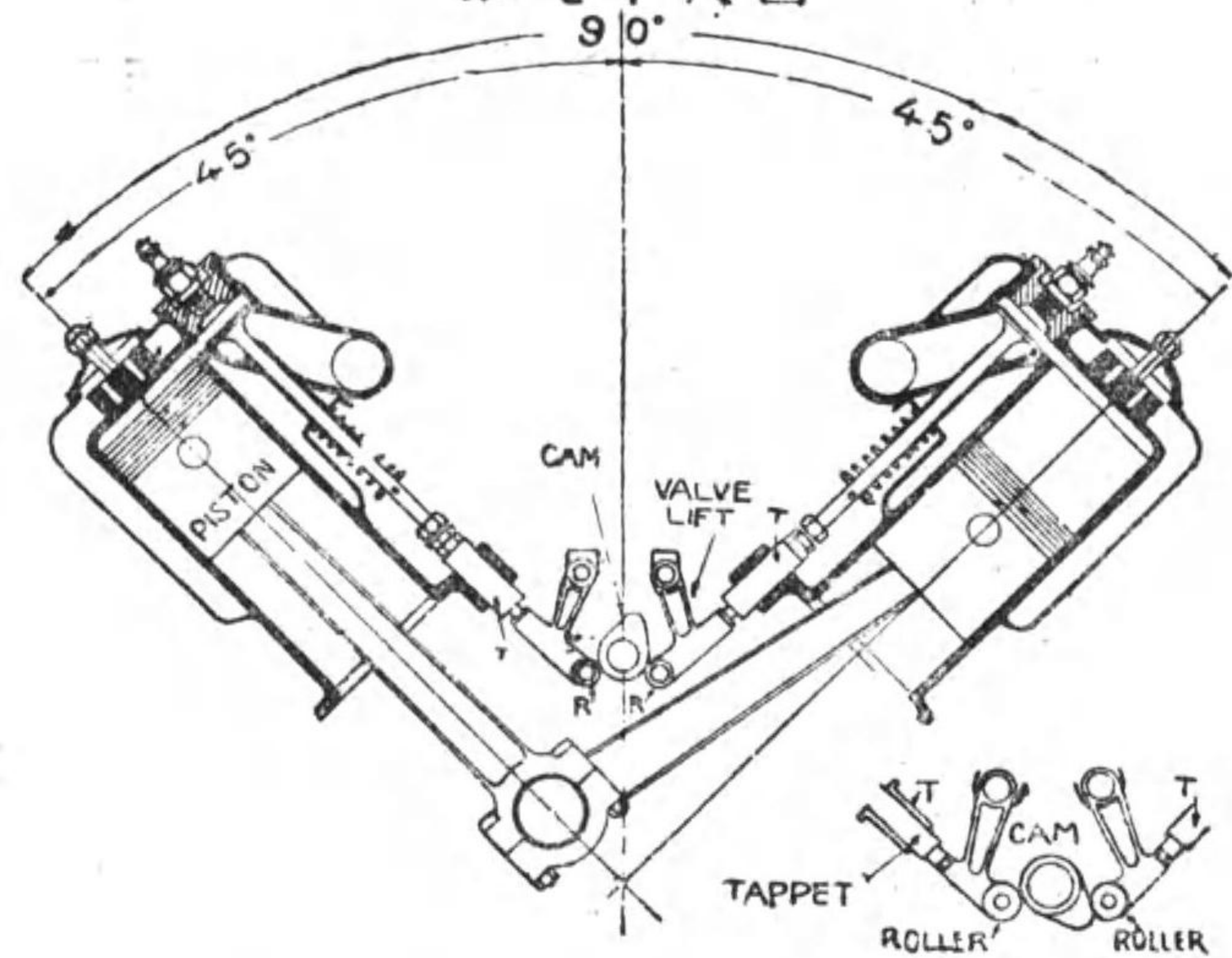


第七十七圖

「キャデラック」八気筒機関は四気筒づつ二列に互に九十度の角度を保ちて、曲柄軸クランクシャフトに連結せし、各一列の四個の気筒は一體として鑄造せられ、曲柄室は「アルミニウム」にて鑄造せられてあります。気筒孔即ち気筒内壁の直径は $3\frac{1}{8}$ 吋、衝程ストロークの長さは $5\frac{1}{8}$ 吋で、唧子が一回の衝程によ

る吸入容量は、314立方吋でありまして、規定馬力は31.25H.P. であるも、動力計により測定したる正味馬力は、一分間2400回轉のときは馬力70を出す事が出来ます。曲柄軸クランクシャフトは四気筒機関と同一の設計に依て作られ、歪輪カム軸は四気筒機関の歪輪と、同じ歪輪の数が装置せられて居ります。新型の八気筒「キャデラック」機関は、同一出馬力の型に對し、重量が60封度軽く作られる様になりまして、気化器は一個を中央に設備し、一列四個の気筒は一體のL字型気筒に鑄造され、気筒頭は取り外づしの出来る如く造られてあります。排気弁は折衷式揚弁型エキゾストバルブ (Conventional poppet type) で、吸気弁は初期に於ては第七十七圖に示す如く、「チューリップ」型インレットバルブ (Flap type) が使用せられて居たが、最近は菌式弁が多く用ひられて居ります。各気筒の上には水套マニコールドタイプ及び燃燒室ウォータージャケットに通ずることの出来る、取外し帽レムバブル (Removable cap) を設け、第二と第三の気筒の間には吸管ブレザー (Breather pipe) によつて相通する如く鑄造されてありましたが、現今では之れ等は弁覆ヴァルブカバープレートひ板に設けてあります。扇風機ファン (Fan) の後部には「タイヤー」に使用する空気壓縮唧筒ポンプが設けられてありましたが、併し新型のものは之の空気壓縮唧筒は、變速機函トランスミッションケースの右側に設置せられて居ります。

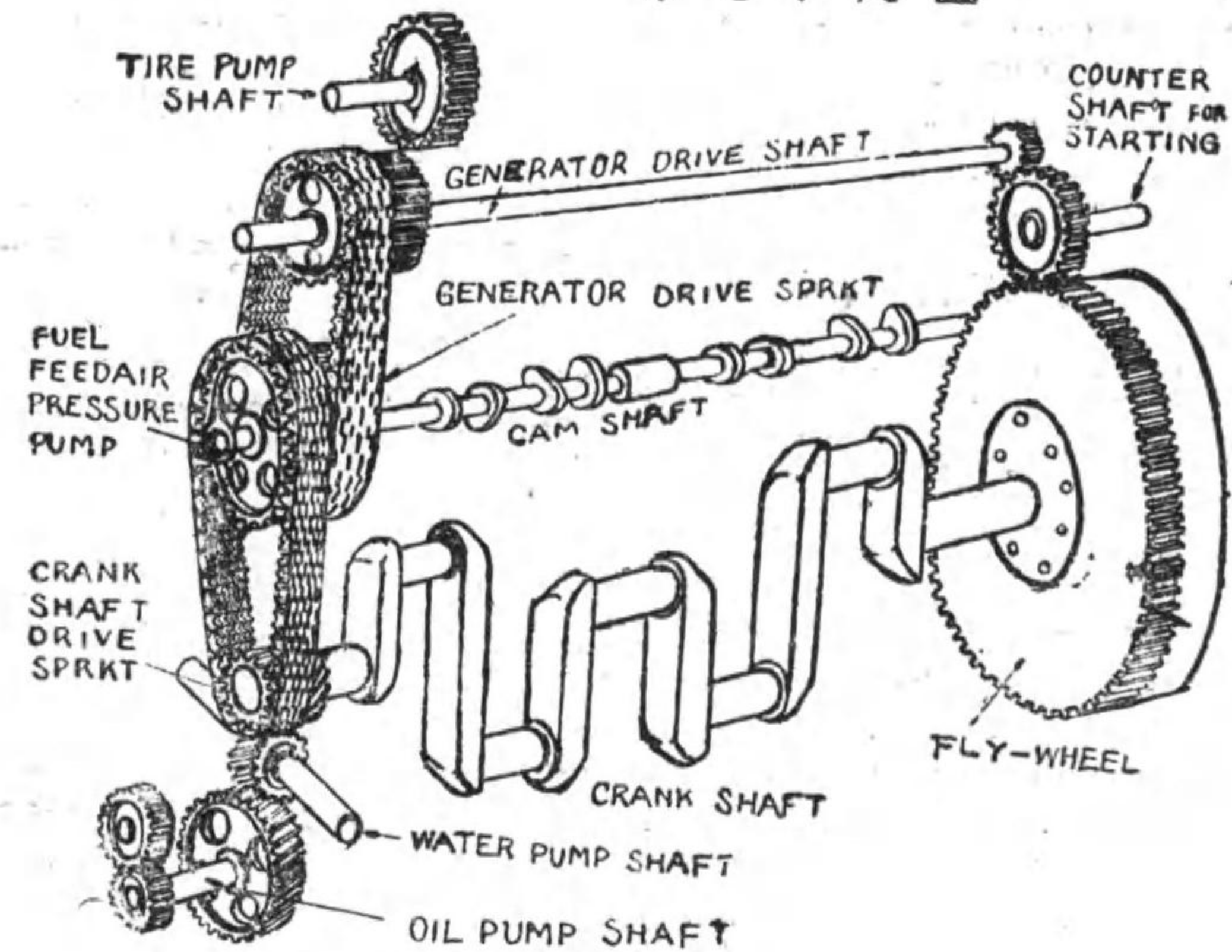
第七十八圖



第七十八圖は八氣筒V型「キャデラック」機關の弁と、唧子との關係を示した断面圖であつて、中央の垂直線より互に四十五度の角度に、氣筒が設けられてありますから、一列四個の氣筒と氣筒とは、互に九十度の角度に取り附られて居りまして、一本の歪輪軸は直接曲柄軸の上にあるので、一個の歪輪で互に向ひ合ふて居る氣筒の二個の吸氣弁の開閉を掌り、歪輪の運動が弁柱に傳はる機構は、「バルブ、リフト」の先端にある轉子Rが、歪輪の回轉に依り突出部に接觸すると、弁凸子Tを押し上げて弁が開かれるのであります。弁間隙の調整は凸子Tに設けられて

ある、調節「ネジ」の加減に依りてなされるのであります。

第七十九圖

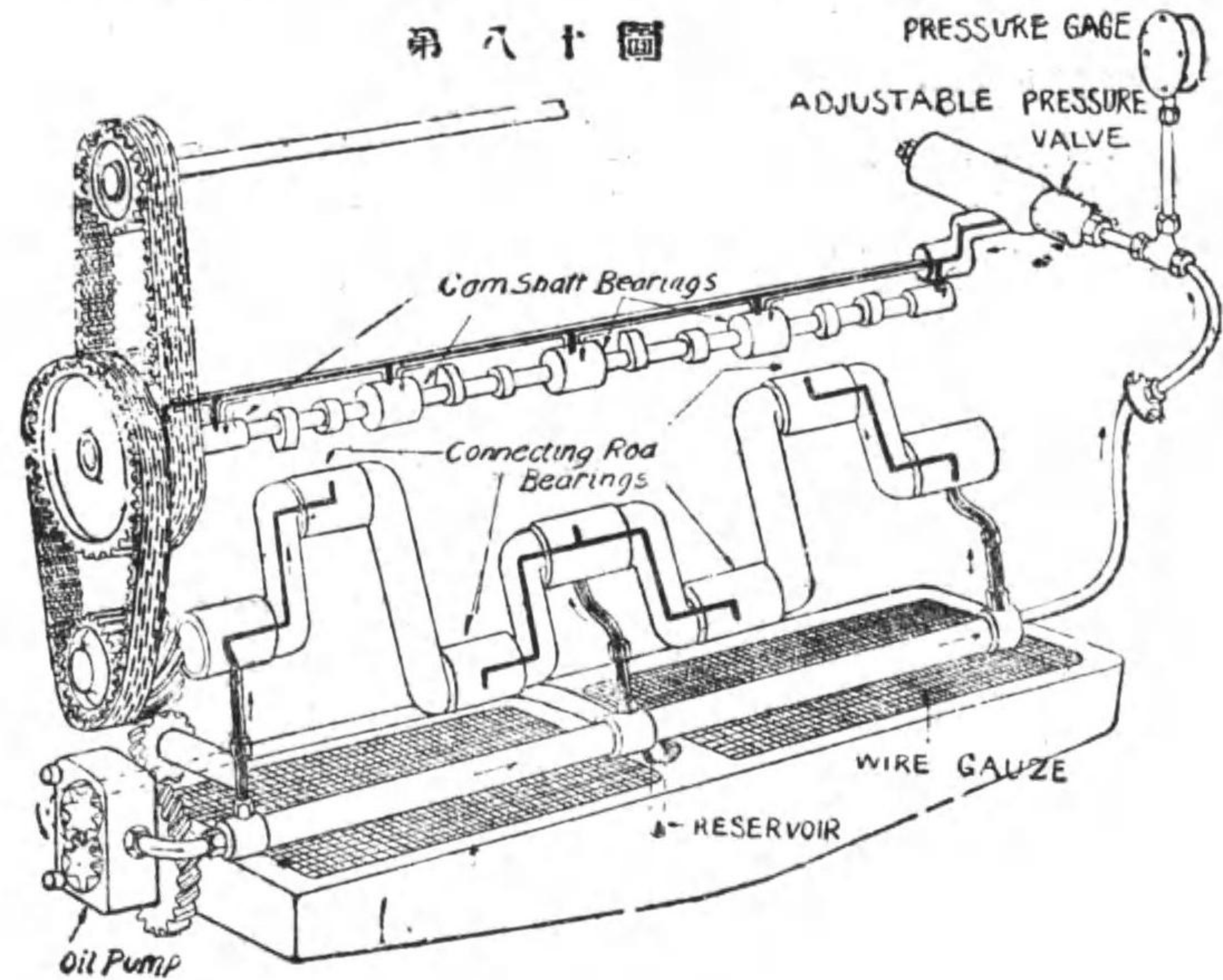


第七十九圖は一本の歪輪軸に十六個の弁の開閉を掌る八個の歪輪を設けたもので、第七十八圖に示したる如く相互に向き合つて居る二個の轉子によつて、二つの弁が開閉されます。他のV型八氣筒機關にては二本の歪輪軸を設け、歪輪と弁凸子との間に轉子を有する腕金を用ひずして、直接歪輪の突出部が凸子を押し揚ぐる型のもので、調時は望むままに容易にする事が出来ます。第七十九圖に示したるものは前端回轉式のものであつて、二本の静音鎖を

軸より発電機を回轉するのであります。尙ほ別に曲柄軸と直角に交る軸があつて、曲柄軸と特別の齒輪と噛み合ひ、曲柄軸の回轉につれ冷却水の循環唧筒と、注油用の油唧筒とが回轉されます。従來は「タイヤー」用の空氣壓縮唧筒は、電動機に動力を傳ふる軸に正齒輪を用ひて回轉せしめたが、現今では變速機の横側から、滑動齒輪を用ひて回轉せしめて居ります。曲柄軸には三個の主軸承を用ひ、曲柄は四氣筒機關の如く百八十度の曲柄角度に作られ、連結桿は連鎖式のものを用ひ、一方の氣筒の連結桿は、各曲柄栓に連結され、反對側の連結桿は、曲柄栓に直接連結される部分は、普通の型に作られ、連鎖式のYの字型になつて居る間に、之れを挟入して曲柄栓と連結されるのであります。

注油 (Lubricatin)「キャデラック」機關の注油法は油唧筒によりて油溜より汲み上げられ、曲柄室の内側に設けられたる管により、各部に注油するので、尙ほ管によつて主軸承に送られた油は、軸の内部にある穴から、各軸承の摩擦部分に行くのであります。唧筒によりて送らるる油の壓力は、常に一定に保たるる様に裝置されて居りますので、若し一定の壓力以上になりたるときは、管より溢出します。又た唧子及び氣筒、或ひは上部の各部には、連結桿より溢れる

第八十圖



油を用ひ、一つは曲柄より歪輪軸を回轉し、一つは歪輪軸により注油されるのであります。

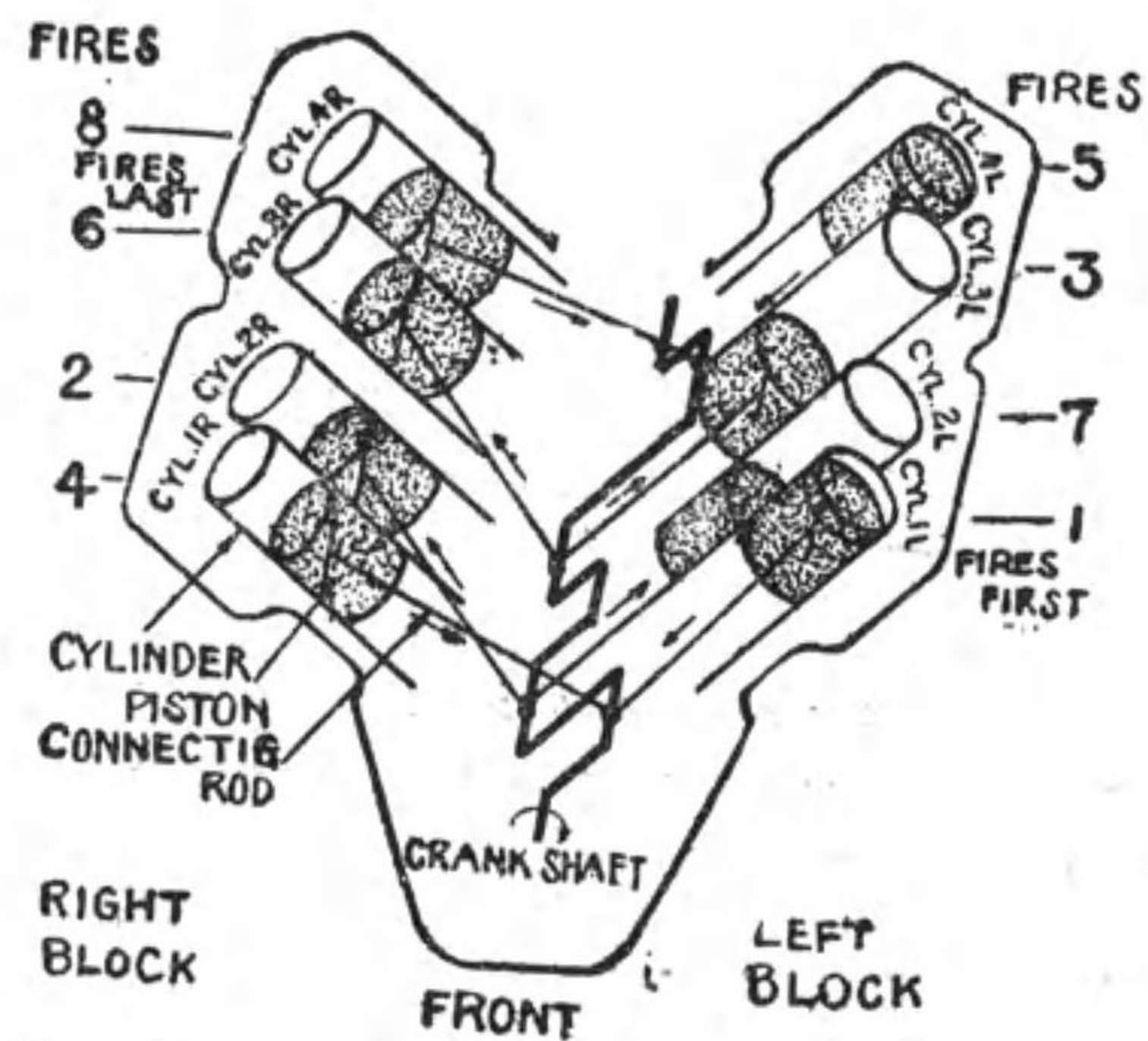
八氣筒V型機關の着火順序

ファイヤリング オーダー オフ エイト シリンダー プイ タイプ エンジン (Firing order of Eight-cylinder "V" type engine)

V型機關は飛車の方より見て、各氣筒を右と左とに分け、右側の氣筒を表はすにはR、左側の氣筒を表はすにはLと云ふ符號を用ひます。故に八氣筒V型機關は、右側には1R. 2R. 3R. 4R.の四個の氣筒があつて、左側には1L. 2L. 3L. 4L.の四個の氣筒が配置されますから、唧子の上下運

動は1L、4L、と1R、4R、は同じで、2L、3L、と2R、3R、とは、矢張り同一の上下運動をなすのであるから、1Lの^{シリンダー}気筒が最初に着火せらるれば、2R、3L、1R、4L、3R、2L、4R、の順序によつて順次着火するのであります。

第八十一圖



第八十一圖は各^{ピストン}唧子の関係位置を示し、数字は各^{シリンダー}気筒の着火順序を表はせるもので、1Lの^{ピストン}唧子が動力衝程にあるときは、他の總ての^{ピストン}唧子は次の関係衝程にあるのであります。

1. L ……動力衝程の開始にて下降運動
2. R ……壓縮衝程の上昇中にて1. Lの次に着火せらるるもの
3. L ……壓縮衝程の開始、2. Rの次に着火せらる
1. R ……吸氣衝程中
4. L ……吸氣衝程開始
3. R ……排氣衝程中
2. L ……排氣衝程開始
4. R ……動力衝程中

即ち1. Lと4. Rの^{シリンダー}兩氣筒は動力衝程のとき、2. R. と3. L. の^{シリンダー}兩氣筒は壓縮衝程、1. Rと4. L. の^{シリンダー}兩氣筒は吸氣衝程、3. R. と2. L. の^{シリンダー}兩氣筒は排氣衝程となり、動力衝程の重り合ひがあります。

第六節 多氣筒機關の動力重複

十二氣筒V型機關は、六氣筒を二列に^{クランクツヤフト}曲柄軸を中心として、^{シリンダー}氣筒を六十度の角度に於て^{クランクケース}曲柄室に取りつけたるものであるから、その全長も六氣筒機關と大差なく、全重量は六氣筒機關二臺よりも餘程軽くして、然かも、その出力は約二倍となります。十二氣筒V型機關は八氣筒V型機關に比較して一層圓滑なる回轉と、平均したる出力が得ら

れます。

而して二個の^{シリンダー}気筒は常に同様の動作を行ひ、時には三個の^{シリンダー}気筒が、同一動作をなすこともあります。

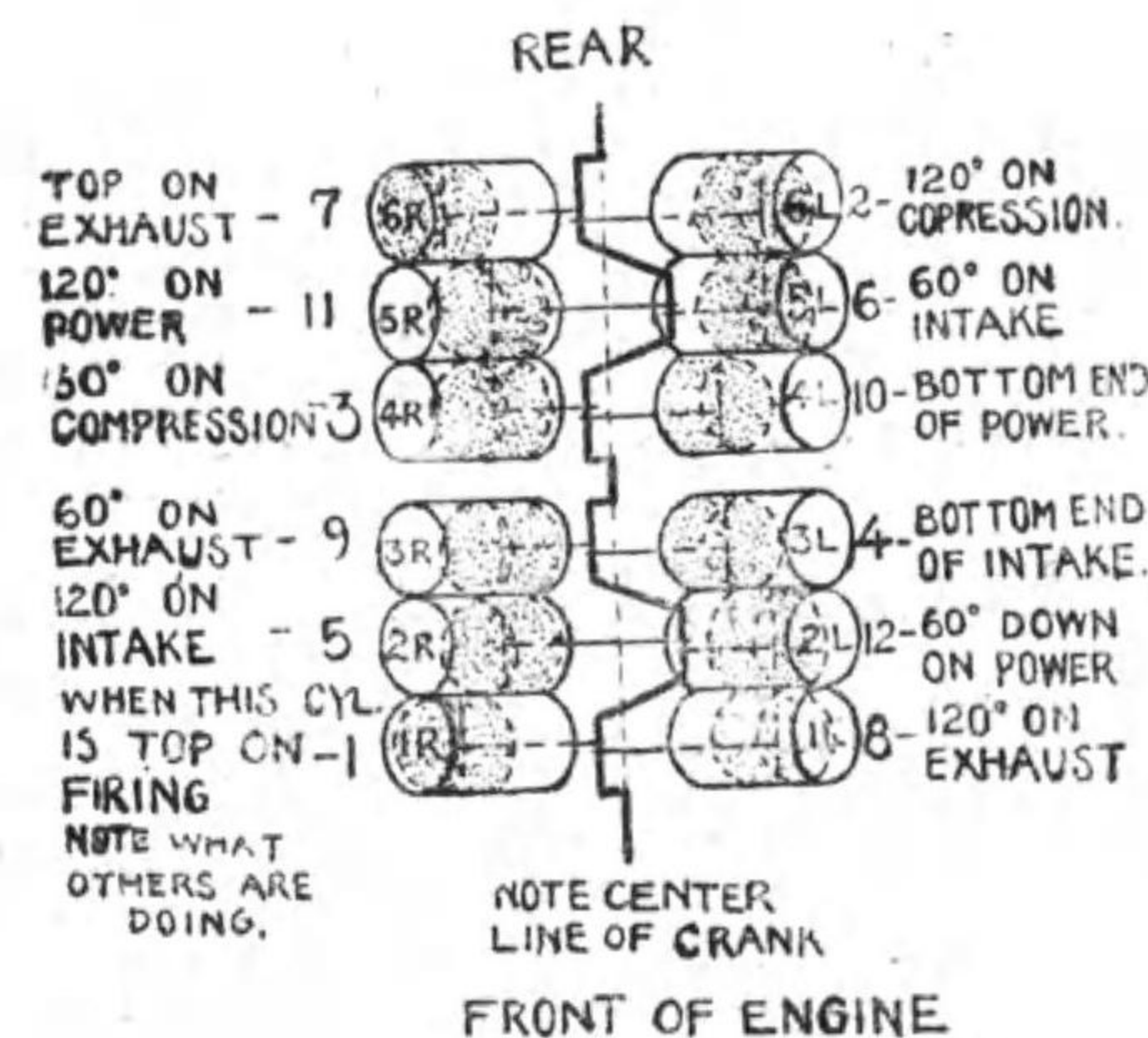
八気筒V型機関にては^{シリンダー}気筒は九十度の角度をなして据付けられてあるから、着火と着火との間は、四気筒機関の二分の一であります。即ち四気筒機関にては^{クランク}曲柄が百八十度回転する毎に着火せらるるのであるが、八気筒はV型に九十度の角度を以て据付けられてあるから、^{クランク}曲柄が九十度、即ち四分の一回転毎に着火せらるることとなります。

六気筒機関は^{クランク}曲柄が百二十度の角度に於て着火せられるのであるから、十二気筒機関にては^{シリンダー}気筒が百二十度の半分、即ち六十度の角度に於けるV字型に据え付けてあるの^{クラフクシャフト}で、^{クランク}曲柄輪の六十度の回転毎に着火せられ、動力衝程を行ふこととなります。

二列六気筒即ちV字十二気筒は六気筒機関の場合に於て説明したる如く、^{クランク}右手曲柄と^{クランク}左手曲柄とあつて、その着火順序も六気筒の左右を交互にしたに過ぎないのであります。例へば六気筒機関の着火順序を1. 4. 2. 6. 3. 5 とすれば、右側は1R. 4R. 2R. 6R. 3R. 5R. の順となり、左側は之を逆に數へて6L. 3L. 5L. 1L. 4L. 2L. となるから、之の着火を交互に行へば1R. 6L. 4R. 3L. 2R. 5L. 6R. 1L. 3R.

4L. 5R. 2L. となります。

第八十二圖



第八十二圖は以上の機関の着火順序による、^{ピストン}唧子の關係位置を示したものであつて、着火即ち動力衝程は^{クランクシャフト}曲柄軸の回転六十度毎に行はれ、^{エキゾストバルブクランク}排気弁は曲柄が下部死點に至る前、四十六度の位置即ち上部死點を過ぐる百三十四度の處に於て開くのであるから、之れにより二個以上の^{シリンダー}気筒が共に動力衝程にある場合があるのであります。

^{シリンダー}気筒 1R が着火され動力衝程を起すときは、^{シリンダー}気筒 6L は壓縮衝程の百二十度、即ち約三分の二の個所に、^{シリンダー}気筒 4R は

壓縮衝程の六十度、即ち約三分の一の處にあります。曲柄軸が最初の位置即ち 1R が動力衝程を起してより、六十度回轉したるときは、氣筒 1R は動力衝程の六十度、即ち約三分の一を經過しても、尙ほ動力を生じつゝありますから、此場合に氣筒 6L は壓縮衝程を完成して着火され、將さに動力衝程を起さんとするときに、即ち 1R と 6L とは同時に動力衝程にあつて、4R は其のとき壓縮衝程の百二十度、即ち約三分の二のところにあります。更に曲柄軸が六十度回轉したるときは、氣筒 1R は動力衝程の百二十度、即ち約三分の二を卒へ、尙ほ動力を與へつゝあるとき、氣筒 6L はその動力衝程の六十度、即ち約三分の一に進み、氣筒 4R は今やその壓縮衝程を終つて着火され、將に動力衝程を起さんとするところでありますから、之の點より曲柄軸の六十度の回轉の間は、氣筒 1R、6L、4R の三個が同時に動力衝程にある事となります。

パーカード (Packard) の氣筒は交互式に配置せられ、左側の氣筒は右側の氣筒より少し前に据付けられ、従つて連結桿も一本の曲柄栓に對して二本並び取りつけられ、一本の歪輪軸には各弁に個々別々の歪輪が設けられて居ります。

動力衝程の重複 (Lap of power stroke)

V 型八氣筒及び十二氣筒機關に就て次に示す圖表は、何れも下部死點に至る四十六度の角度前に於て排氣弁が開くものとして説明しますが、排氣弁の開く位置の關係、角度は種々異なつて居るが、其原理に於ては凡て同じであります。

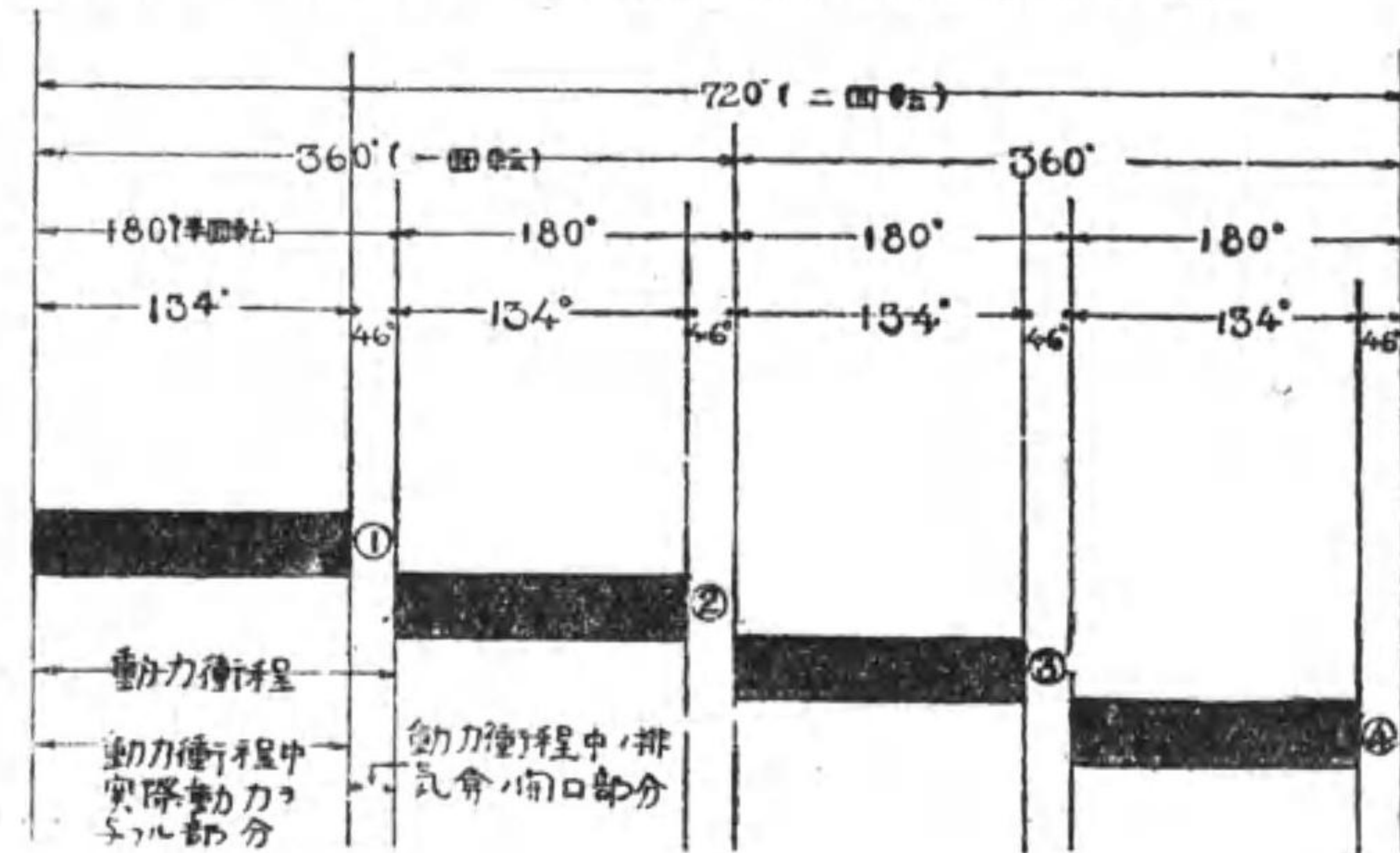
四氣筒機關の動力衝程の重複

Four-sylinder lap of power stroke

四氣筒機關にては動力衝程は、曲柄軸の百八十度の回轉、即ち半回轉毎に起りますから、曲柄軸の二回轉の間に四回の動力衝程があります。乍併動力衝程は完全に半回轉の間を行ふものではなくして、その衝程の終る四十六度程前の處に曲柄が來たとき、排氣弁が開かれるので、衝程の内之の四十六度の間は直接動力を與へないから、二回轉七百二十度の内四十六度の四倍、即ち百八十四度の間は直接動力を與へないこととなります。

第八十三圖はこの關係を圖表したものであつて、第一の氣筒に着火せられて動力衝程を起すとき、上部死點より下部死點に至る、即ち曲柄軸の半回轉の間は、總て嚮子が動力を受くるのでなく、曲柄が下部死點に至る四十六度前のところに於て、排氣弁が開かれるのであるから、一衝程即ち百八十度の角度に對し、眞に動力を傳へるのは曲柄軸

第八十三圖 四気筒機関の動力衝程の周期



が百三十四度の回轉の間のみであつて、次の^{シリンダー}気筒が着火せらるるまでには、尙ほ四十六度の角度を回轉しなければなりません。この間の機関の回轉は飛^{フライホイール}車より動力の補給、即ちその隋力によつて回轉さるるのであります。

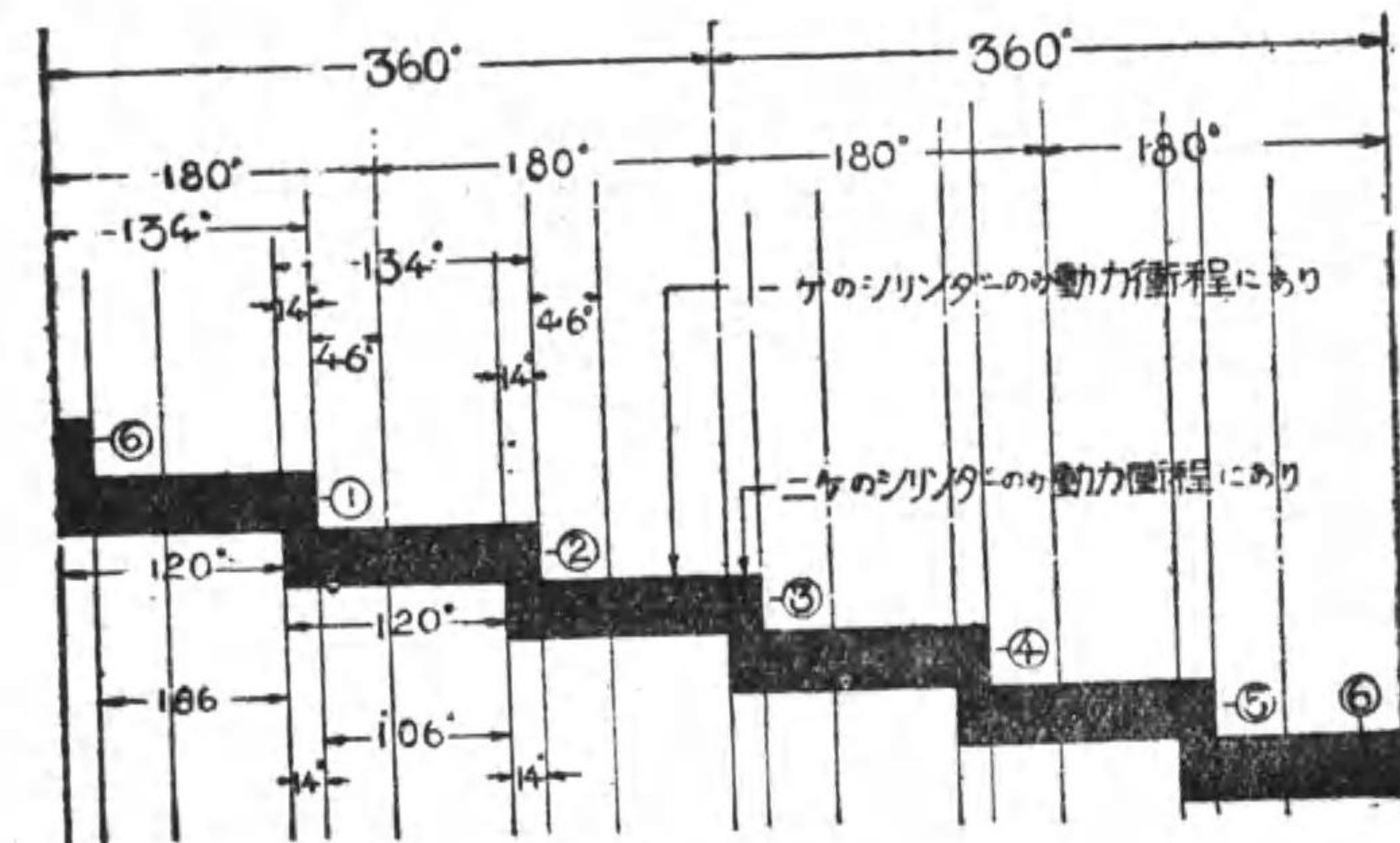
六気筒機関の動力衝程の重複

シキス シリンダー ラップ オフ パワー ストローク
(Six-cylinder lap of power stroke)

六気筒機関に於ては^{クランクシャフト}曲柄軸の百二十度の回轉、即ち三分の一回轉毎に動力衝程があるのであつて、二回轉には都合六回の動力衝程が行はれることとなります。而して各^{ピストン}脚子は^{クランク}曲柄が百八十度回轉する事によつて一衝程をなすの

第八十四圖

六気筒機関の動力衝程の重り



であるが、その内の四十六度を除き眞に動力を傳へる間は、一衝程の内百三十四度の回轉に對するだけであります。

然るに第一氣筒に着火されて、動力衝程を起した後、第二の氣筒は夫れより曲柄が百二十度回轉したときに着火されて、動力衝程を起すのである、夫れ故第一の氣筒の唧子が動力衝程を終るとき、即ち排氣弁が開かれる位置より十四度前の處に於て、第二の氣筒が動力衝程を開始することになりますから、動力衝程と動力衝程との間に、四氣筒機關の如く動力の缺除がなく、反つて曲柄の十四度の回轉角度だけ、動力衝程の重複があるのであります。故に曲柄軸の二回轉の間に於て、一個の氣筒が單獨にて曲柄軸に動力を與へる間は、百六度(180-46)-(14+14)=106°の回轉の間で、六氣筒にては106×6=636°であつて、二つの氣筒が重なつて動力を與へるのは、十四度の角度の間でありますから、全部では(14×6=84°)即ち八十四度の間に動力が重複するのであります。夫故曲柄の二回轉の間、各一個の氣筒にて動力を與へる間は $\frac{636}{720}$ 即ち $\frac{53}{60}$ で、二個の氣筒が共に動力を與へる間は $\frac{84}{720}$ 即ち $\frac{7}{60}$ であります。

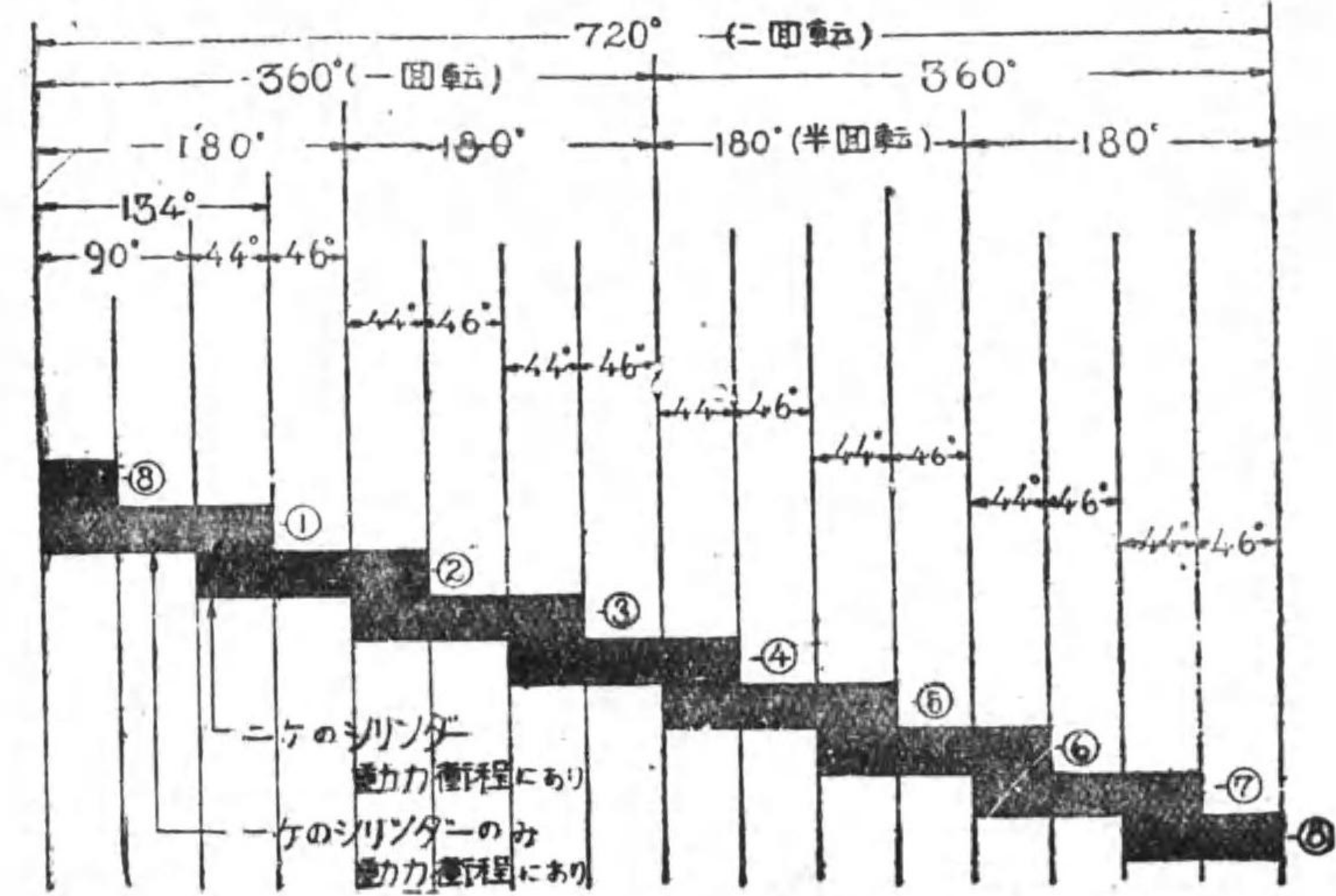
八氣筒V型機關の動力衝程の重複

(Eight "V"-cylinder lap of power stroke)

八氣筒V型機關にては四個の氣筒が、二列に互に曲柄軸の中心に對して、九十度の角度に据え付けられてある

から、その働きは四氣筒機關と殆んど同じで、唯この二組が重なり合ひて動作を爲すのであつて、即ち曲柄軸の二回轉の間に、八回の動力衝程がある事となりますのであります、換言すれば四氣筒機關にては曲柄軸の二回轉の間に四回の動力衝程があるから、その二倍の八回の動力衝程が、曲柄軸の二回轉の間にあることとなります。曲柄軸の二回轉に對して八回の動力衝程の行はれる事は、二回轉即ち七百二十度の八分の一、即ち九十度の回轉毎に一回の動力衝程があることとなるから、従つて動力の重なりが行はれ、連続して動力が與へられます。

第八十五圖 八氣筒機關動力衝程の重なり



第八十五圖は各氣筒に於ける動力衝程の關係を圖表したものであつて、第一の氣筒が着火され動力衝程を始めて、排氣弁の開くまでには、百三十四度回轉するのであるが、第二の氣筒は第一の氣筒が着火せられてより、九十度廻轉したるとき、引續き着火されて動力衝程を起すから、 $(134^\circ - 90^\circ = 44^\circ)$ 四十四度の回轉の間は、二つの氣筒の動力衝程が重なるのであります。

四衝程即ち曲柄軸の二回轉の間に、二つの嚮子が動力衝程にあるのは、四十四度の八倍で、即ち七百二十度の内の三百五十二度 $\left\{ \frac{352}{720} = \frac{22}{45} \right\}$ 四十五分の二十二の間で、各一つの嚮子が單獨にて動力衝程にあるのは、四十六度の八倍で、即ち七百二十度の内の三百六十八度 $\left\{ \frac{368}{720} = \frac{23}{45} \right\}$ 四十五分の二十三の間であります。

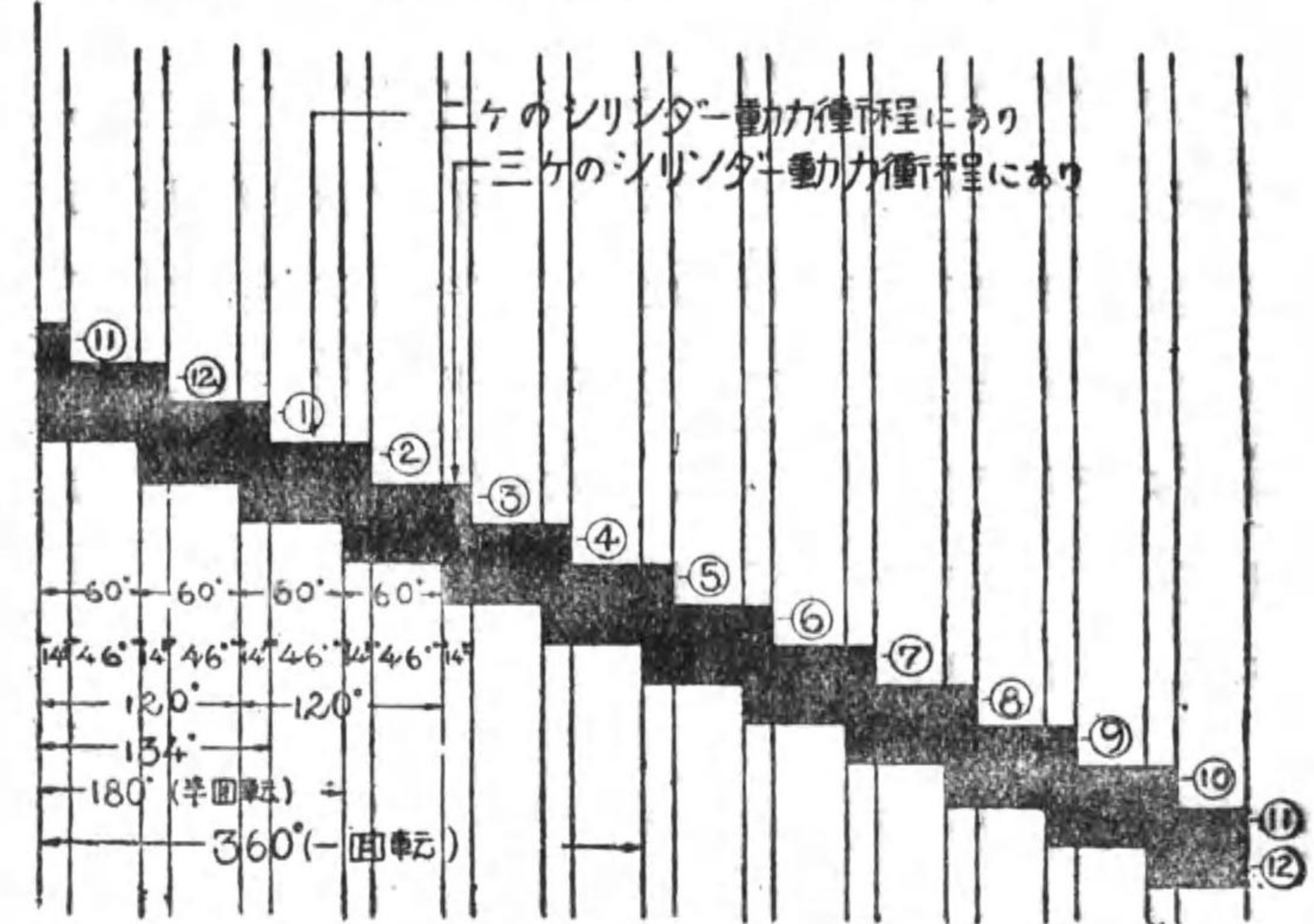
十二氣筒機關の動力衝程の重り

(Twelve cylinder lap of power stroke)

十二氣筒V型機關にありては、六個づつ二列に配列された氣筒は、互に曲柄軸の中心に對して、六十度の角度に据付けられ、曲柄軸の二回轉の間に、十二回の動力衝程がありますから、曲柄軸の六十度の回轉毎に動力衝程が起るのであります。

第八十六圖は各氣筒の動力衝程の關係を圖表したもので

第八十六圖 十二氣筒機關動力衝程の重り



あつて、第一の氣筒に動力衝程が起つてから、排氣弁が開く迄、百三十四度の間は動力衝程であるが、第二の氣筒の着火は第一の嚮子が六十度回轉したとき始まるのであるから、第一と第二の氣筒の動力衝程は七十四度 $(134 - 60 = 74^\circ)$ の回轉の間重なり、又た第二の氣筒は第一の氣筒が最初より百二十度回轉したとき、着火されて動力衝程を起しますから、第一と第三とは十四度 $(134 - 120 = 14^\circ)$ の間だけ動力衝程が重なります、この間は第二の氣筒も動力衝程にありますから、この十四度の回轉は第一、第

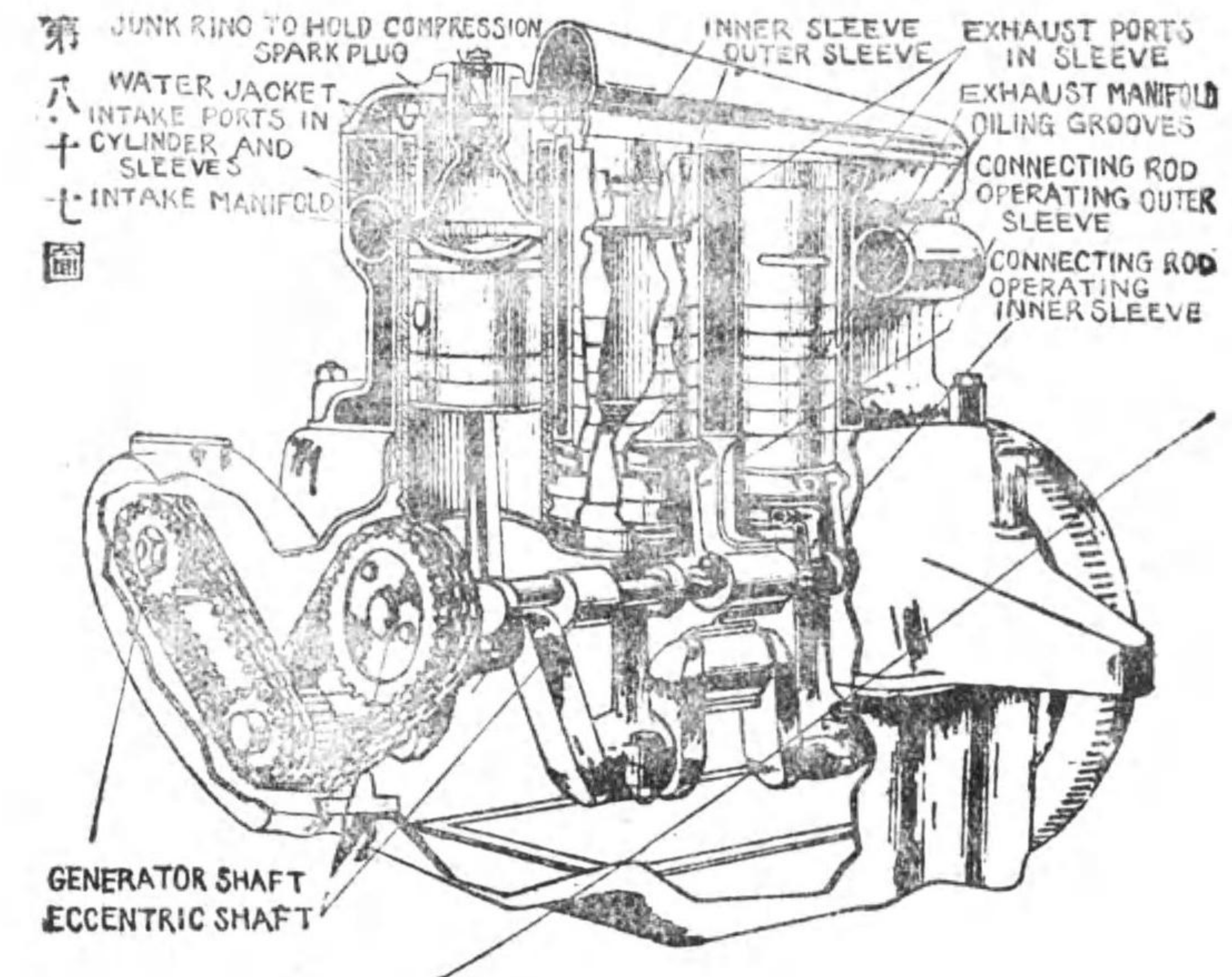
二、第三の三つの^{シリンダー}気筒の動力の重なりとなるのであります。
 第一の^{シリンダー}気筒が百三十四度の回轉をなしてその動力衝程を終つたとき、第二と第三の^{シリンダー}気筒はその後四十六度の回轉の間、共に動力衝程を重ね、そこで第四の^{シリンダー}気筒に着火され動力衝程を起し、十四度の回轉の間は第二、第三、第四の動力衝程が重なります。故に二回轉即ち七百二十度の回轉の内、三つの^{ピストン}唧子の動力衝程の重なりは、百六十八度(14×12=168°)の回轉で、二つの^{ピストン}唧子の動力衝程の重なりは五百五十二度(46×12=552)。となります。

第七節 筒弁機關 (Sleeve valve engine)

^{スリーブヴァルブエンジン}筒弁機關が他の機關と異なる所は、「ガソリン」と空^{ミクスチャー シリンダー}氣との混合氣を氣筒内に吸入する方法と、燃焼後の混合氣^{シリンダー}を氣筒外に排出する方法とが異なるのみであります。

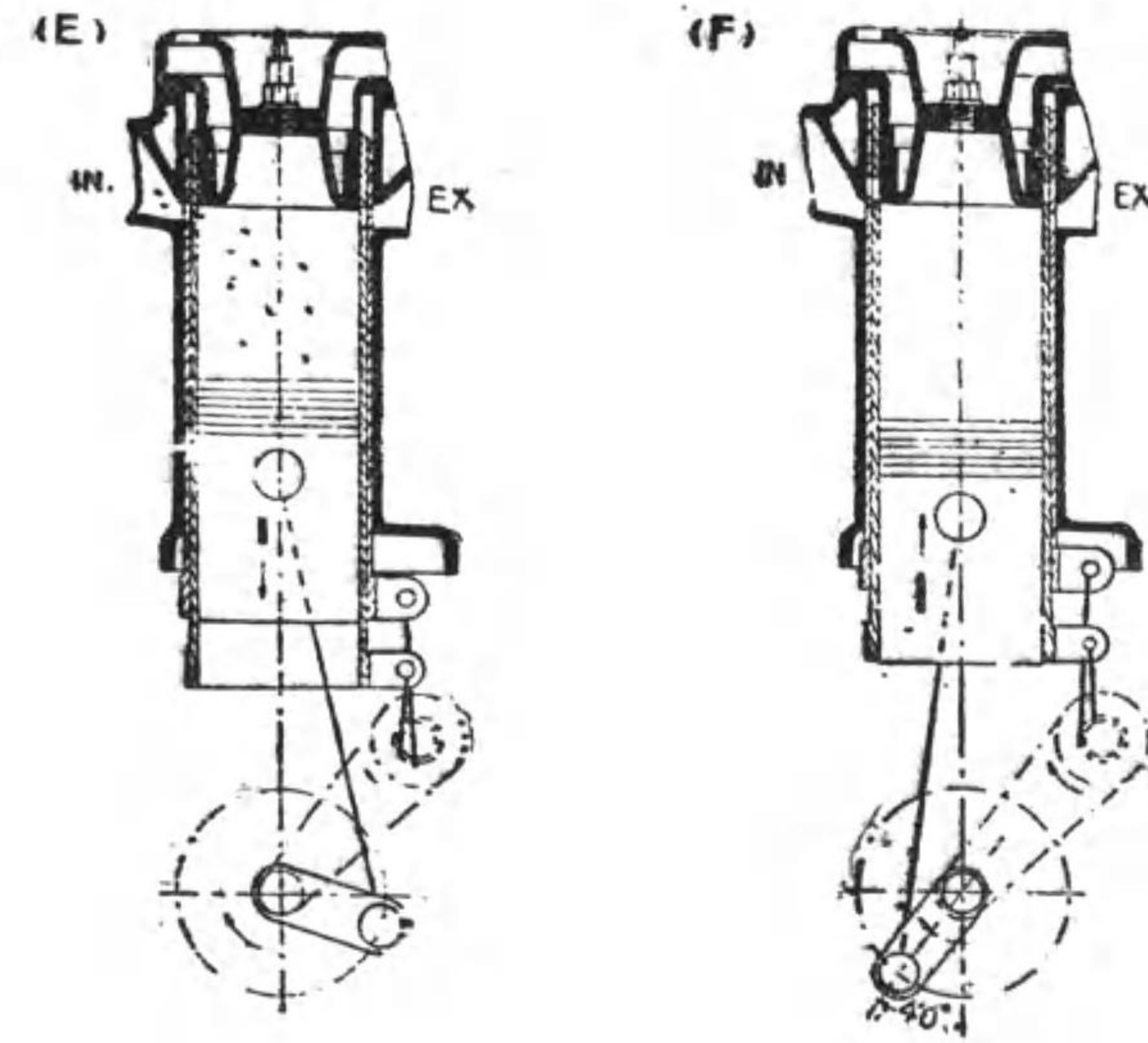
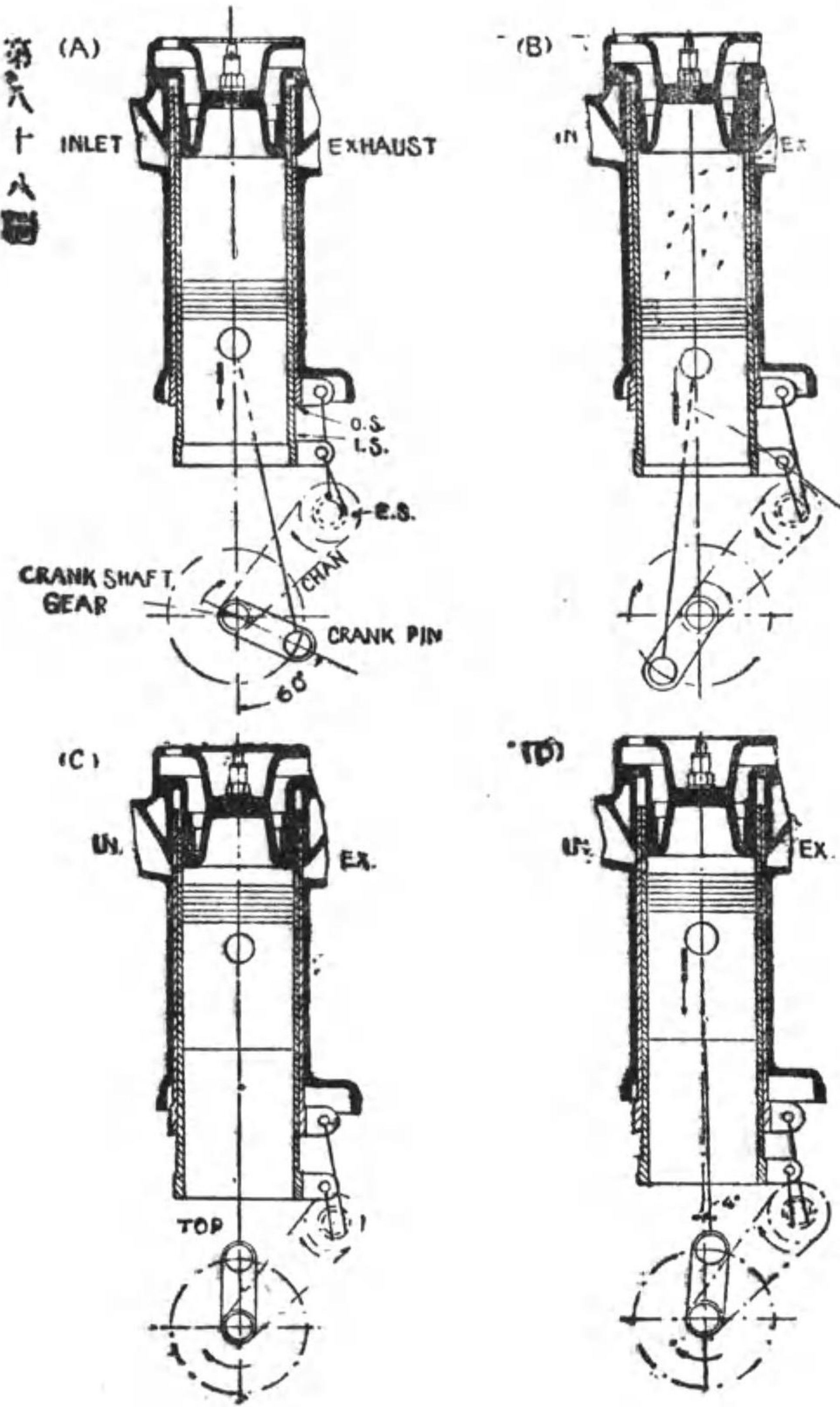
^{スリーブ ヴァルブ}筒弁 (Sleeve valve)。^{ボベツトヴァルブ}筒弁は揚^{ミクスチャー}弁の如く上下して、混合氣の吸入、及び排出をなす代りに、二つの圓筒に横孔が穿がたれたるものが^{ヴァルブ}弁として用ひられ、これが^{シリンダー ピストン}氣筒と唧子との間を互に重なり合ふて上下運動をなし、^{シリンダー}氣筒に穿たれたる孔、及び圓筒に穿たれたる孔は、共に一直線の位置に取りつけられますから、弁の上下運動につれ、此等の孔が互に重なり合ふた場合、^{シリンダー}氣筒の内外が直通して吸氣な

り、或ひは排氣なりが行はれます。この孔の重なり、即ち^{ヴァルブ}弁の開閉時期を適當になさしむることは、他の種々の^{ヴァルブ}弁の開閉と同様であります。即ち排氣も吸氣も四衝程の間に、各々一度なされるればよいのであつて、圓筒弁の開閉は、圓筒の上下の滑動によつてなされるのであります。各^{シリンダー}氣筒の^{スリーブヴァルブ}筒弁、即ち滑動する圓筒の上下運動の距離は、^{ピストン}唧子の衝



程に比較して非常に短かく僅か一時位のもので、横に^{クランクシャフト}装置された小^{エクセントリック}さき曲柄軸、即ち偏^{トリック}心軸 (Eccentric shaft) に取り付けられたる二本の短^{コネクティングロフト}かき連結桿、即ち

第八十八圖



アーム 腕金によつて ^{ヴァルブ}弁は上下されます。

偏心軸 ^{エキセントリック シャフト}(Eccentric shaft)

^{スリーブヴァルブ}筒弁は偏心軸 E.S. の作用によつて、^{シリンダー}気筒の内を上下に滑動します。この軸は揚弁の歪輪軸と同じ動作をなし、その偏心の作用によつて、小さき ^{コネクティングロッド}連結桿 O.S. と、I.S. (A圖より F圖に示されたる) を押しあげ、或は押し下げます。偏心軸は機関の曲柄軸の鎖止齒輪より、^{エキセントリックシャフト エンヂン クランクシャフト スプロケット}鎖によつて回転され、その速度は他の歪輪軸と同じく、^{クランクシャフト}曲柄軸の二回転に對して一回轉の割合ひであります。

す、圓筒と偏心とを連結する連結桿は偏心軸の偏心栓に取りつけられ、偏心軸の中心と偏心栓との中心とが、弁の上下する距離の二分の一となります。この偏心栓即ち外側の圓筒を動かすものは、内側の圓筒を動かすものよりも、栓が少し先開を有する如くに取りつけられます。先開は曲柄軸の速度の半分にて、偏心軸の回轉と共に、弁の作用を起します。A圖よりF圖に至る圖は曲柄軸の回轉に伴ひ、種々なる點に就ての唧子と、圓筒と氣筒の孔との關係位置を示したものであります。各圖に就て見る如くに、その調時は普通の揚弁の機關と異なりたる處はなくして、唯僅かに相違せる點を擧げるなれば、圓筒弁の開口せられるときの開口面積が、揚弁の開口面積よりも遙かに廣いことであります。この氣筒を上下に滑動する圓筒弁の頂上は平面に作られずして、圓錐形に深く中凹に作られたる燃燒頭 (Combusting head) を設け、この部分は又取り外しが出来る様に嵌め込まれてあります。この燃燒頭は特別に考案され、圓筒部には三本の比較的幅の狭い唧子環と、一本の幅の廣い(前者の約二倍)唧子環とが装置されて居ります。この環を壓縮環或は「ジャンク」環と稱して、氣筒の壓縮或ひは燃燒氣の漏洩を防ぐのであります。尚ほ唧子にも又三つの唧子環が使用されて、漏氣

を防ぎ、動力を増大せしむることは、他の機關と同様であります。

圓筒弁の原理は普通の揚弁の開閉を掌る、歪輪と凸子とを用ふる代りに、滑動の作用によりて、氣孔の開閉を掌る方法であつて、「ナイト」會社 (Knight Co.) の特許品に屬するもので、之の圓筒弁は二個を用ひ、共に鑄鐵製の物にて造られ、氣筒壁と唧子との間を、上下に動くものであります。この圓筒には上端に近き所に、大きな孔が二個づつ設けられて、氣筒の吸氣孔と、二つの圓筒の片側の孔との、三つが丁度重なり合つたとき、吸氣されるのであつて、丁度唧子の吸氣衝程に於て、之等が重なる如く装置され、他の衝程に於ては全く閉塞さるゝ様になつて居ります。排氣衝程に於ては又たその反對の側にある孔が、三つ共に重なり合つて排氣をなすので、之等は A. B. C. D. の各圖を見れば、その關係を明らかに理解することが出来るのであります。

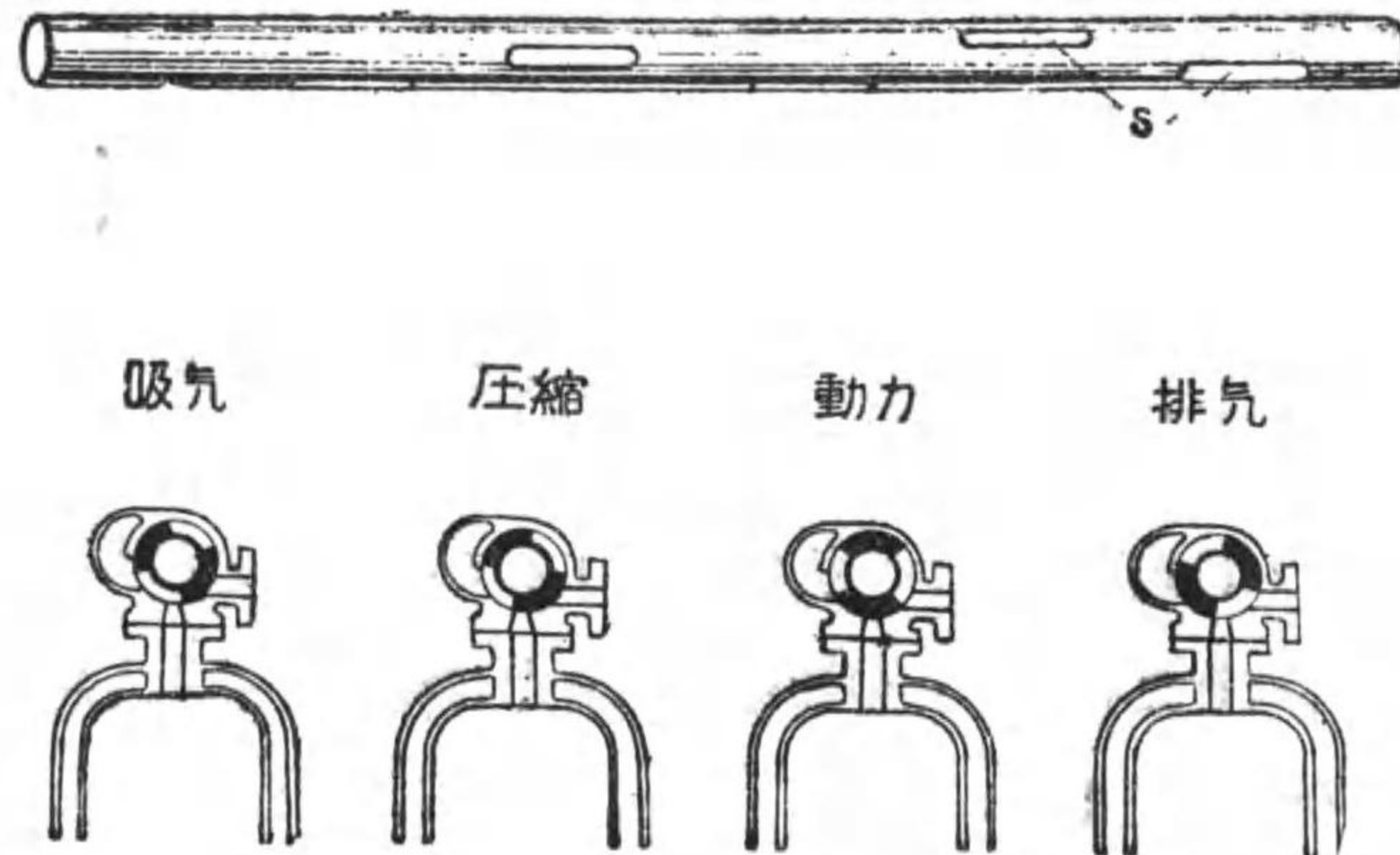
着火順序は六氣筒機關にては 1. 5. 3. 6. 2. 4 とし、四氣筒機關にては 1. 3. 4. 2 の順序となつて居ります。

第八節 回轉弁機關 (Rotary valve engine)

回轉弁機關は氣筒に混合氣の吸入弁に排出を掌る弁

が、弁自身の回転によつて、開閉される装置を使用した機関であつて、一般の機関と異なる點は、唯その弁の動作のみで、他の働きは少しも他の揚弁の機関と異なるところはありません。「スピードウエル」と云ふ自動車は、この回転弁の複式のものを装置した機関が、使用せられてあります。

第八十九圖



回転弁は第八十九圖に示す如く、一本の長い丸棒にSの様な細長い穴を、一直線上でない位置に、気筒の數だけ開けてあります。この弁は上下運動をして開閉される代り

に、機関の前部から後部へ気筒と平行に設けられ、曲柄軸より鎖或ひは齒輪によつて回転され、その作用は揚弁と同一であります。

回転弁には複式と單式との二種があつて、複式回転弁(Double Rotary valve)はT字型気筒に使用したる揚弁と同様に、気筒の片側に吸気弁を、他の側に排気弁を装置します。弁の周圍にある細長き穴、は気筒の數だけ設けられ、即ち四気筒機関用のものには四個、六気筒機関用のものには六個を設けてあります。單式回転弁(Single rotary valve)は気筒の頭上に設けらるゝ普通の揚弁式と同様であります。唯だ回転弁機関は揚弁や歪輪軸の代りに、一本の長い回転弁が第九十圖の如く回転によつて、開閉せられるのであります。

回転弁はその回転によつて、気筒の吸気孔、或ひは排気孔と、丸い棒にうがられた細長い穴とが、一致したときに開口し、回転につれ其穴が移動したときに、閉塞されるのであります。

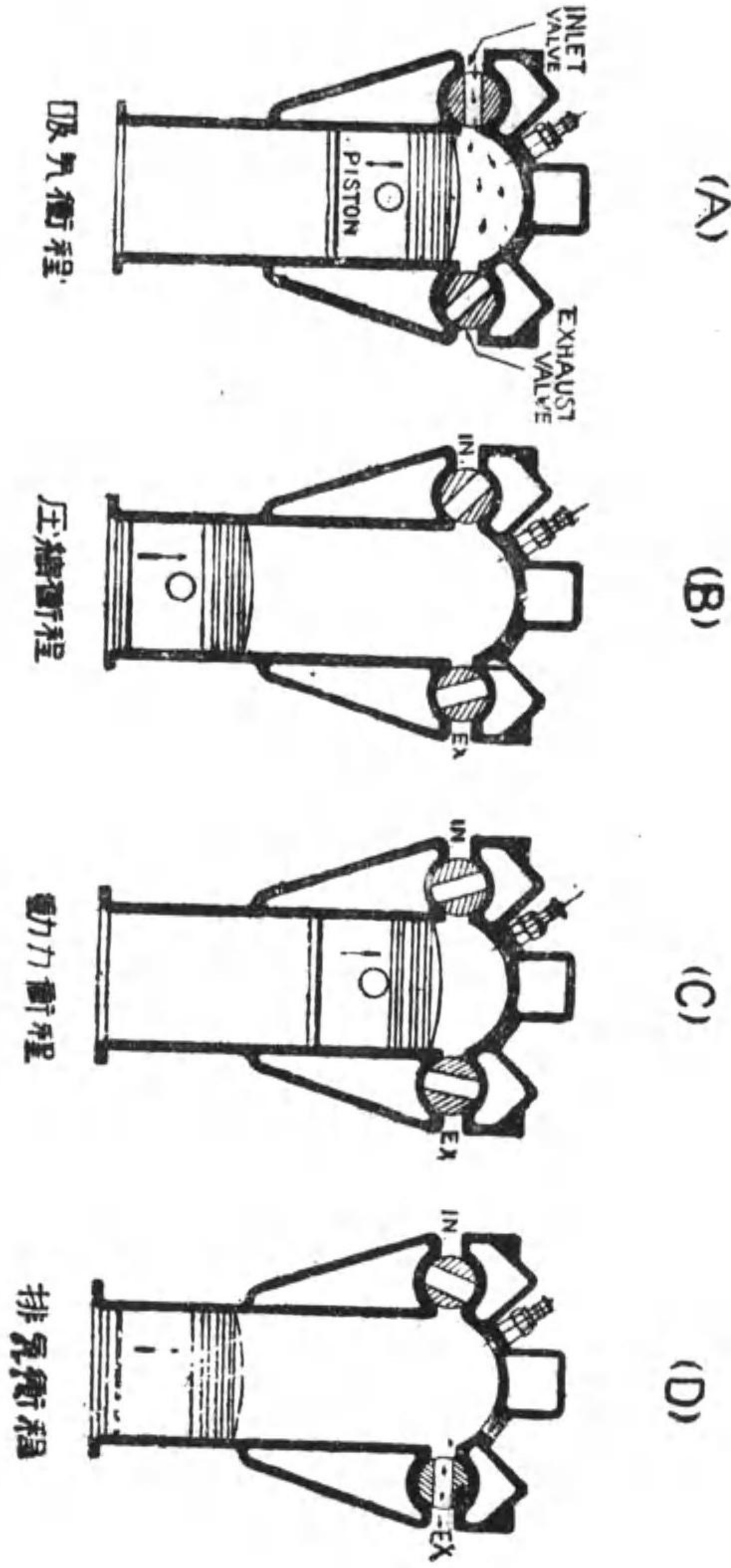
第九十圖AよりDは複式回転弁が、各衝程に於ける啣子の位置と、弁の細長い孔との關係を示したものであつて、Aは吸気衝程を將に開始せんとするところ、Bは將に壓縮衝程を開始せんとするところ、Cは將に動力

ストローク
衝程に入らんとするところ、Dは排気衝程が將に行は
れんとするところを、夫れ夫れ示したものであります。

六気筒「オーバーヘッド」歪輪軸及び弁

オーバーヘッドカムシャフトエンドバルブフォアシキスシリンダー
(Over head cam shaft and valve for six cylinder)

この型式の機関は歪輪軸を気筒頭上に装置し、各気筒
上にある弁の開閉を掌ります。六気筒にては吸気、排気
の十二個の弁が、一本の気筒頭上の歪輪軸によつて作
用せらるゝのであるから、その軸には十二個の歪輪が設
けられてあります。この型式の弁を有する自動車の機関
には種々ありますが、其中の「ウェードレイ」自動車に就
いて説明すれば、歪輪軸は歯輪によつて、曲柄軸の動力
を受け回軸されますが、その位置は全く上下に距つてをり
ますから、曲柄軸の歯輪は別に設けられたる歯輪によ
り、垂直な軸に回轉を傳へ、その垂直軸の上端にある
歯輪が、歪輪軸の歯輪と噛み合つて回轉されます、斯く
して歪輪軸の回轉に伴ひ、歪輪は凸子腕金を動かし、之れに
よつて弁は開き、歪輪の突出部が回轉につれ、凸子腕金と離
れるに従ひ、弁は又發條の力にて閉塞されます。構造は他
の揚弁の機関と異なるが、その原理は全く同様でありま
す。気筒頭上の歪輪軸の直径は一時十六分の三て、四個
の軸承によつて取りつけられ、その兩端の二個の軸承の直



第九十圖

徑は一時四分の三で、^{ベアリング シヤフト}軸承の軸に接する部分の長さは、一時八分の五であります。その中央部にある回轉齒輪の兩側^{ギヤ}の軸承の直徑は、一時四分の三で、^{シヤフト}軸を受ける面の長さは一時八分の五であります。歪輪軸^{カム シヤフト}の中心には全長を通じて、八分の三時の穴があけられてあつて、その穴より軸承及^{ベアリング}び歪輪軸に、必要な油が注入されるのであります。

氣筒と氣筒頭とは別々に鑄造されるから、取外しが自由^{カムシヤフト}に出來、^{バルブ}弁の摺り合せ或ひは取替には、^{カバー}被覆を外して行ふのであります。

垂直軸の齒輪は氣筒頭上の歪輪軸^{カム シヤフト}の中央の齒輪と噛み合つて、^{クランクシヤフト}曲柄軸の動力を傳へます。

^{バルブ}弁の摺り合せには先づ氣筒頭^{シリンダーヘッド}を取り外し、一個の^{バルブ}弁を摺り合する必要があるときには、^{バルブ スプリング}弁の發條を押し下げて栓を抜き、發條を取り去つて、^{バルブ}弁と^{バルブシート}弁座の摺り合せをなします。^{シリンダーヘッド}氣筒頭全體を適當の臺の上ののせて、これを行へば、最も手易く樂になす事が出來ます。

^{サクシヨンバルブ}吸氣弁と^{エキゾストバルブ}排氣弁との調時は、一本の歪輪軸^{カム シヤフト}にてなされる、L字型氣筒の機關と全く同一であります。

「フランクリン」空氣冷却機關

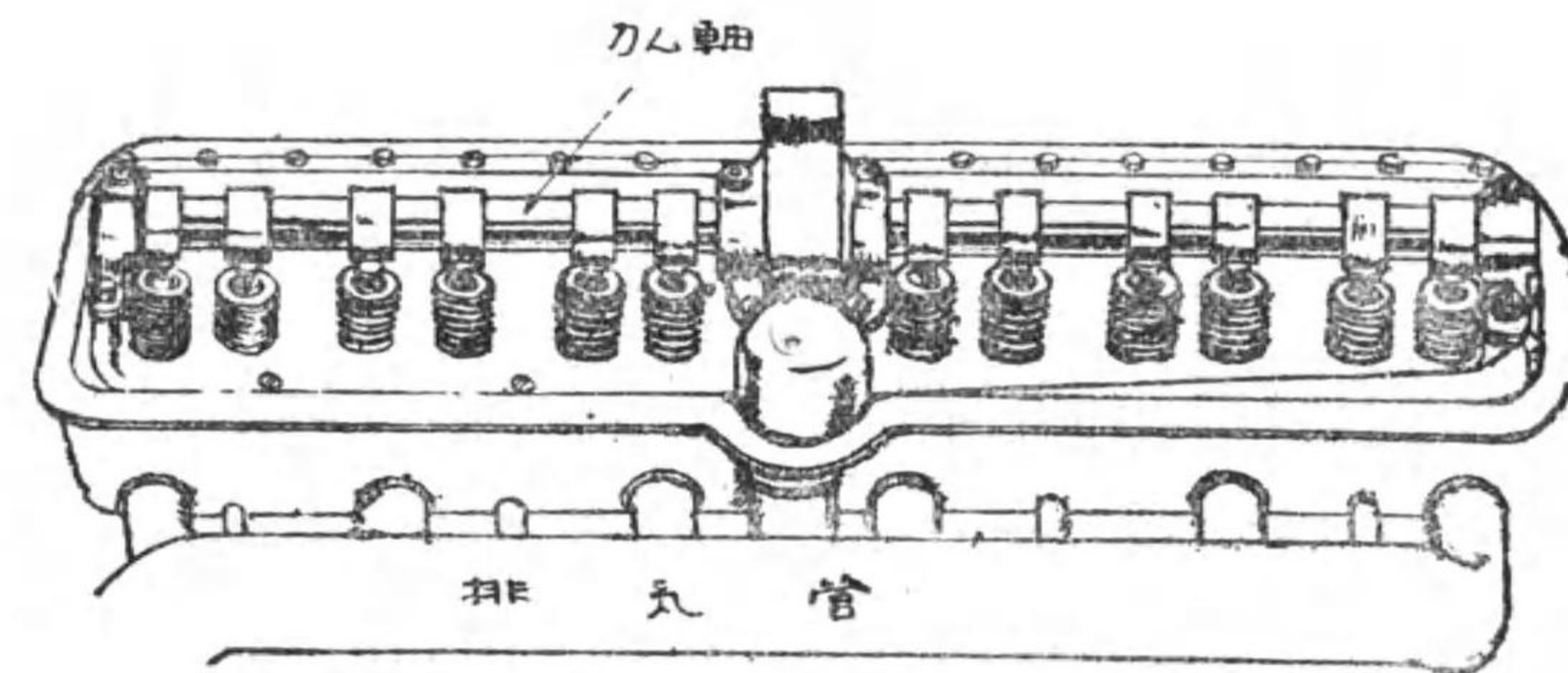
(Franklin air-cooled engine)

「フランクリン」空氣冷却機關は、「オーバーヘッド」弁機

關の一種であつて、唯その相違の點は機關の細部にありますが、最もその内主なるものは、^{シリンダー}氣筒の冷却に冷水を使用せず、空氣を利用した冷却法を用ひてをる點であります。これに就ては後章に詳述する事に致します。

^{ピストン クリーランス}唧子の間隙は千分の五吋位で、^{バルブ クリーランス}弁の間隙は、^{エンジン}機關の冷却してをる時に於て、千分の十吋位が此機關には適當であります。

第九十一圖



大正十四年五月二十日印刷
大正十四年五月廿五日發行

著作權所有



著者 藤田治夫
著者 油谷十
著者 清水隆
著者 西田順一
發行者 株式會社 建築書院
東京市神田區錦町三丁目二番地
代表者 今津源右衛門
印刷者 山縣秀助
東京市芝區田村町十八番地

第壹卷 正價金貳圓八拾錢

發行所

東京市神田區錦町三丁目二番地

株式會社 建築書院

振替口座東京九四一八番
電話 神田九二七番

印刷所 東京市芝區田村町十八 秀美堂印刷所

近刊豫告

最新 自動車工學大成

第 三 卷
走 行 装 置

第 四 卷
自 動 車 電 氣 學

第 五 卷
操 縱 法

第 六 卷
工 具 及 修 繕

上記各卷は今將に鋭意着手しつゝあり。全卷完成の時は膨大なる自動車百科全書の出現を見るべし。本シリーズの眞價は第一卷第二卷を購讀せられたる諸君に於て必ず認識せられたる事と信ずるを以て知人諸君に推奨あらん事を謹願す。

537
130

終