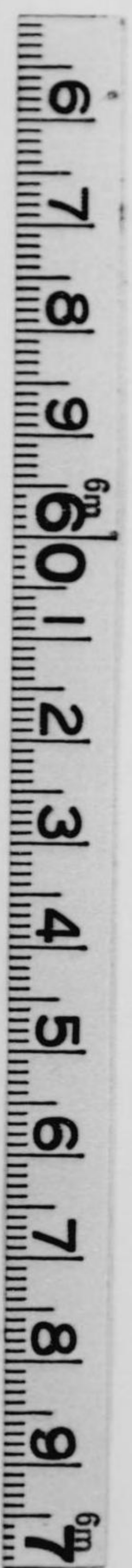


365
56



始



365-56



橋本精著

瓦斯倫自動車

大正
6. 10. 24
内交

日星商會出版部



精 木 橋 者 著

緒言

滯米十有五年後、千八百十二年の春歸朝した當時我國に於ける自動車界は、漸く交通不便の地方に於て、實利實用の機關たることを認められ、盛んに乗合自動車經營者が續出せんとする傾向の見えた時であつた。然るに當時商用本位の自動車もなければ、之れが操縦に堪能なる運轉手もなく、隨て自動車に關する成書としてはあるべき筈はない。茲に於てか著者は其淺學菲才をも顧みず、大正元年十二月「自動車前編」と題する一小冊子を編纂して之を公にし、續いて大正二年三月其後編を刊行すべく、原稿全部脱稿し將に上梓せんとする際、不幸にして種々の事情に防げられ、荏爾數年の

星霜を經過した、其間自動車機構の改善は一日も静止せず、昨日の事物は今の歴史となり、舊稿は全部之を破棄し、新に起稿せねばならぬこととなつたから、一昨年以來商務の餘暇を偷み、新に稿を起し、漸く茲に其業を竣へ之を刊行することとなつたのである、既に拙著「自動車」の前編を一讀された諸士に向つて、其に對する後編のなきは、甚だ遺憾とする所であるが、本著は前著よりは一層詳細明瞭且つ平易に書いた積りであるから、願くは本著を以て前著の後編に代用されんことを切に希望する次第である。元より著者の寡聞淺識なる、文詞を潤飾して十分趣味を添うる能はざるのみならず、記述其體を得ず、錯誤遺漏、改訂を加ふべきもの尠くないであらうが、斯の如きは、斯道先輩諸賢の叱正垂教を仰

ぎ、今後の完璧を期することとして、幸に該著が、大方諸賢の參考研究の一助に資することあらば、著者の光榮何物か之に過ぎたものはないのである。本書を草するに當つて參核に供せし成書及其著者の芳名を列記し、茲に深く感謝の意を表す矣。

The Modern Gasoline Automobile. By Victor W. Page. Modern Starting Lighting and Ignition Systems. By Victor W. Page. Automobile Repairing Made Easy. By Victor W. Page. Questions and Answers on Automobile Design Construction and Repair. By Victor W. Page. Automobile Motors and Mechanism. By Thomas H. Russell. Automobile Ignition Starting Lighting. By Charles B. Hayward. The Motor Manual. Sixteenth Edition. Temple Press Ltd., London. Gas-Engine Principles. By Roger B. Whitman. Motor-Car Mechanism and Management. By W. Poynter Adams. Magnetos For Automobilists. By S. R. Bottone. The Gasoline Automobile. By Victor Loughheed. Motor Car Construction. By Robert W. A. Brewer. The Automobile Book. By Charles E. Duryea & James E.

- Homans. *Automobile Troubles.* By Charles P. Root. *The Gasoline Automobile.* By George W. Hobbs & Ben G. Elliott. *The Motor Car.* By D. McMillan. *Ignition, Timing and Valve Setting.* By Thomas H. Russell. *Automobile Driving Self-Taught.* By Thomas H. Russell. *Text-Book on Motor Car Engineering.* By A. Graham Clark. *The Complete Automobile Instructor.* By Benjamin R. Tillson. *Automobile Catechism and Repair Manual.* By Calvin F. Swingle. *Audels Answers on Automobiles.* By Gideon Harris and Associates. *The Maintenance and Repair of Motor Cars.* By Eric W. Walford. *The Light Car Hand-Book.* By Candidus. *The Modern Light Car.* By The Author of "The Modern Motorcycle". *Complete Hints and Tips for Automobilists.* Sixth Edition Hiffe & Sons Ltd., London. *Electric Ignition.* By M. A. Codd. *The Modern Motor Car.* By Harold P. Manly. *Dyke's Automobile and Gasoline Engine Encyclopedia.* By A. L. Dyke. *Brookes Automobile Hand Book.* By L. Elliott Brookes. *A-B-C of Automobile Driving.* By A. Hyatt Verrill. *Magneto and Electric Ignition.* By W. Hibbert.

大正六年仲秋

著 者 識

凡 例

術語は原語其儘記憶することを主とするから、原語を前に、
譯語を其下に記入することとした。

譯語は成るべく普通のものを用ゐたが、之れなきものは、著
者が勝手に譯したものの、或は譯し得ぬものは、原語其儘に記
入したものである。

自動車に關する術語は未だ一定せず、著者によつて同一原
語を種々に譯して居る、隨て便宜上一語に數様の譯語を使
用したものである。

資料は成るべく最新のものゝみを選定する考であつたが、
我國では舊式の自動車が多いから、便宜上舊式のものも附

記することとした。

緒言に列記する著者が参核に供せし成書は、自動車研究に志ある士に向つて再讀の價値あるを茲に薦撰し置く矣。

著者再識

瓦斯倫自動車

目次

第一章 概論 (自一頁至二〇頁) (一) 自動車……自動車の種類……蒸汽自動車……電氣自動車……瓦斯自動車 (二) 瓦斯倫自動車の種類……娯樂用車……商用車 (三) 車體……車臺 (四) シヤシイ組立の順序 (五) 駆動装置……推進軸駆動式……鏈鎖駆動式

第二章 シヤシイの機能 (自二一頁至三九頁) 發力設備 (六) 循環 (七) 四衝程發動機……第一衝程……第二衝程……第三衝程……第四衝程 (八) 二衝程發動機 (九) 動力傳送裝置

第三章 瓦斯倫發動機 (自三九頁至九二頁) (一〇) 瓦斯倫發動機……單筒機關……雙筒機關……三筒機關……四筒エンジン……五筒エンジン……六筒エンジン……八筒エンジン……十二筒エンジン (一一) エンジンとピストン動作の連續關係 (一二) ナイトエンジン (一三) 瓦斯倫エンジンを構成する重なる部分 (一四) 氣筒……水套……氣筒の形狀……燃燒室……氣筒頭……弁室 (一五) 唧子……唧子環……肘鉗 (一六) 連釘 (一七) 唧子衝程 (一八) 曲柄……オフセットクランクシャフト (一九)

- 九) 弁……揚弁……弁の動作(二〇) 歪輪……歪輪軸……揚針(二一) 弁發條……弁の位置(二二) 弁整時法……引入弁開閉の時刻……排出弁開閉の時刻……(二三) 揚弁を用ひぬ弁(二四) 摺弁(二五) 回轉弁(二六) イタラ回轉弁(二七) 唧子弁
- 第四章 燃料(自九二頁至九八頁)(二八) 燃料(二九) 酒精アセチリン(三〇) 瓦斯倫
- 第五章 揮發裝置(自九八頁至一二四頁)(三一) 燃燒(三二) 揮發機(三三) 揮發機の種類(三四) 浮子給養式(三五) 混合室(三六) 噴霧嘴(三七) 浮子室(三八) 浮子(三九) 針弁(四〇) 空氣引入孔(四一) 補助空氣引入孔(四二) 節汽弁(四三) E型シエレル揮發機(四四) キングストン揮發機(四五) ホリー揮發機(四六) 新式H型ホリー揮發機(四七) 二五番式スチュワード揮發機(四八) ワッツ揮發機(四九) グルーヴィール エンド アークカムブルグ揮發機(五〇) ドデオン揮發機(五一) ソーウェル揮發機(五二) マーヴェル揮發機(五三) H型ストロムバーク揮發機(五四) ジーニス揮發機
- 第六章 引入多岐管、静音機、安全器、燃料給養裝置(自一二四頁至一三二頁)(五五) 引入多岐管(五六) 静音機(五七) 安全器(五八) 燃料給養裝置
- 第七章 冷却裝置(自一三二頁至一四〇頁) 冷却裝置の種類(五九) 冷水冷却裝置(六〇) 放熱器

……放熱器の位置(六一) 空氣冷却裝置……鋸

第八章 飛輪……曲柄匣……發力設備の位置(自一四一頁至一四七頁)(六二) 飛輪……飛輪の重量及直径(六三) 曲柄匣(六四) 發力設備の位置

第九章 點火裝置(自一四七頁至二四二頁)(六五) 電氣點火裝置(六六) 電氣及磁氣に關する術語……電氣……電壓……電流の種類……電路……回路……導體……不導體……絶緣物……電氣抵抗……導線……歸線……短絡……陽極陰極……開閉器……充電……放電……成極……減極……電壓の單位……電量の單位……蓄電池電量の單位……電流の速度單位……ワットアワー……電氣抵抗の單位(六七) 磁石……磁極……磁性物……磁化……磁界……磁力線(六八) 電氣磁氣の酷似……發電法(六九) 化學的發電法……乾電池……乾電セル連結法……蓄電池(七〇) 機械的發電法……磁界(七一) 電氣點火裝置の種類……低壓式……高壓式(七二) 火花栓……複火花栓……火花隙(七三) 誘導線輪(七四) 電氣の惰性(七五) 蓄電器(七六) 振動子(七七) 函線輪(七八) 高壓コイル式點火裝置の動作(七九) 整時器……轉換器(八〇) バッテリイ點火裝置(八一) 配電器式(八二) 現代式バッテリー及線輪式點火裝置……アトウオターケント式……デルコ式(八三) 磁氣發電機(八四) 磁氣發電機の種類(八五) 磁力線(八六) 低壓磁氣發電機……誘電子式……複點火式……雙火式……雙尖端

式(八七) 高壓磁氣發電機(八八) 高壓磁氣發電機の種類(八九) ボッシュ正高壓磁氣發電機(九〇)
 安全火花隙……短絡閉閉器(九一) 變壓式高壓磁氣發電機(九二) 變型磁氣發電機(九三) デイクシ
 イマグネト(九四) 二元式及複式點火裝置

第一〇章 潤滑裝置(自二四二頁至二六二頁) 潤滑油の作用……潤滑油の種類……氣筒油……酸の
 有無……引火點……火災點……冷點……粘性(九五) 潤滑裝置の種類(九六) 給油表及給油圖……給
 油表……給油圖

第十一章 嚙合子(自二六二頁至二七六頁) 嚙合子……クラッチの必要(九七) クラッチの種類……
 ……摩擦式クラッチ……ヘルシヨークラッチ

第十二章 變速裝置(自二七七頁至二九四頁)(九八) 變速裝置の種類……變速裝置の位置

第十三章 自在關節……捻力釘……隔釘及鍵鎖(自二九四頁至三〇〇頁)(九九) 自在關節(一〇〇)

捻力釘(一〇一) 導釘(一〇二) 鍵鎖

第十四章 差働裝置(自三〇〇頁至三一〇頁) 差働聯動機(一〇三) 差働裝置の原理(一〇四) 斜
 面齒車式(一〇五) 正輪齒車式……ウォーム及ウォームギア……エンヂンの回轉と齒輪回轉の比

第十五章 車軸(自三一〇頁至三一八頁)(一〇六) 後車軸(一〇七) 前車軸(一〇八) 換向裝置……

……換向齒車

第十六章 發條……骨組(自三一八頁至三二四頁)(一〇九) 發條(一一〇) 骨組

第十七章 車輪……タイヤ(自三二四頁至三三六頁)(一一一) 車輪(一一二) 輞(一一三) タイ
 ヤ……タイヤ弁(一一四) 膨大氣壓

第十八章 支承(自三三六頁至三四一頁)(一一五) 荷重(一一六) 支承の種類

第十九章 制動機(自三四一頁至三四九頁)(一一七) 制動機の種類……嚙合子及制動聯鎖……前
 輪制動機(一一八) 制動均壓機

第二〇章 操縱法(自三四九頁至三九四頁)(一二九) 操縱法 概論(一二〇) 統御裝置……自動車
 の速度及馬力の増減……變速挺移動法……嚙合子踏子……制動踏子……(一二二) 始動前の準備作業
 (一二三) モーターの起動(一二三) モーター起動後の操作(一二四) 自動車運轉の第一着手段……
 クラッチ離合の練習……加速機の練習……變速挺の練習……第一速度及制動機の練習……中速度の練
 習……高速度の練習(一二五) 路上の練習……變速聯動機變換の秘訣……街角の行進……乗り越しと
 行違ひ……悪道路上の行進……登坂の行進……降坂の行進……坂路上に停車……市内の運轉……停車
 及起動……鐵路上の行進……事故に對する用意……夜間の運轉……市外の運轉……橋梁上の行進(一

- 二六) 火災……法規の遵守……事故の起りし場合
- 第二一章 準備品(自三九四頁至三九六頁)(一二七) 必要なる準備品
- 第二二章 「なすべからず」一束(自三九七頁至四〇二頁)
- 第二三章 自動車使用後なすべき要務(自四〇二頁至四〇三頁) 毎日なすべき要務……使用後毎日なすべき要務……五百哩乃至千哩走行後なすべき要務……二千哩走行後なすべき要務……長距離の走行後なすべき要務
- 第二四章 附屬品(自四〇三頁至四〇六頁)
- 第二五章 車庫(自四〇七頁至四〇九頁)
- 第二六章 自動車の手入れ(自四〇九頁至四一一頁)
- 第二七章 自動車の保管(自四一二頁至四一三頁)
- 第二八章 自動車の選擇(自四一三頁至四二二頁) 自動車の選擇……新自動車の運轉
- 第二九章 自動車の故障并に其原因、修理(自四二三頁至四五九頁) 氣閉……車軸……バックファイアリング……支承……背壓……制動機……揮發裝置……混合瓦斯の濃厚……混合瓦斯の稀薄……錠鎖……變速聯動機……嚙合子……壓縮……全然壓縮なき場合……連釘及曲柄軸……差働裝置……氣箱

- ……點火裝置……漏洩……潤滑裝置……誤點火……靜音機……ノッキング、バウンディング……ヒツシ
ング、ウヰーシング……スラッピング、スレッシング……グライディング、スクラッピング、グレイタイ
ング……クリッキング、ラッティング……ボッピング、スピッティング……スクキッキング……過熱……
動力……壓力……發條……換向聯動機……タイミング……タイヤ……和硫……補綴……弁……水の循
還……働輪
- 第三〇章 自己起動裝置(自四五九頁至四八〇頁)(一二八) 自己起動裝置の種類(一二九) 電氣
起動裝置……發電機……界捲線……起動電働機……蓄電池……調整機……電流計……スキッチ……結
線
- 第三一章 燈火裝置(自四八〇頁至四八二頁) 電氣燈火裝置……ラムブ……電球
- 第三二章 點火整時法(自四八三頁至四八八頁) 火花の統御……火花の起る時と瓦斯の壓縮される
時との關係……エンヂンのクランク軸とカム軸の回轉速度并にマグネット發電子と配電器の回轉速度……
發電子と配電器の位置
自動車取締規則(自一頁至七頁)

瓦斯倫自動車

橋本 精著

第一章 概論



Automobile = Motor Car「自動車」 Automobileなる語は、元來全機械の一部たる機關に發生する原動力によつて推進せらるゝ有輪運搬機の總稱であつたが、近來は馬車又は荷車に代用する自動車のみ使ふこととなり、瓦斯牽引車、蒸汽轆子車、蒸汽機關車等はオートモビルと呼ばるゝに至つた。

自動車の種類 自動車は其使用せる Power Plant「發力設備」の種類により、Steam Car「蒸汽自動車」、Electric Car「電氣自動車」、Gasoline Car「瓦斯倫自動車」の三種に區分することが出来る。

蒸汽自動車は蒸汽を用ゐて機關を運轉させるもので其發動機を External Combustion Motor「外燃發動機」と呼ぶ、是は其原動力たる蒸汽を作る燃料が Cylinder「氣筒」の外で燃焼されるからである、蒸汽自動車の長所は、a、動力は蒸汽のために起るものであるから、單に Throttle「節汽弁」の統御によつ

瓦斯倫自動車(自動車、自動車の種類)

て車輛のStarting「起動」、Stopping「停止」、Reversing「後退」及Speed「速度」の變更を自由にする事が出来る、b、低速度の時之を瓦斯倫機關に比較すると其牽引力が遙かに強い、c、高速度で坂路を昇ることが出来る、d、進行平滑にして振動は殆どないと謂てもよい、e、噪音及臭氣がない、f、炭素が啣子頭上に堆積する憂がない、g、瓦斯倫自動車と同一の効率を收むるに燃料の消耗率が尠い、h、變速聯動機或は啣合のやうな不便な設備を要せぬ等である。今より七八年前迄は瓦斯倫自動車は幼稚なもので、點火装置、潤滑装置等を始めタイヤの取付け取外しに至る迄、不完全で故障が起り易いものであつたが、其後長足の進歩をして終に蒸汽自動車を壓倒し、現今の如く自動車と云へば瓦斯倫自動車のことで、他に自動車なるものがないかの如く思はるゝやうになつた、併し蒸汽自動車は一時世人に等閑視されて居た間に非常の進歩改良を加へて、是迄短所として數へられた缺點は殆ど除去されて、稍々完全に近き理想的の自動車となつて來たから、近き未來に於て瓦斯倫自動車と肩を並べて汎く使用されるやうになるであらう。

電氣自動車は電氣を用ひて機關を連轉させるもので其長所は、a、動力は蒸汽自動車の如くシリンダー外にある蓄電池より導かれるからLever「挺」の統御によつて起動、停止、後退及速度の變更を自由にすることが出来る、b、進行極めて静かで振動が尠い、c、噪音及惡臭を發生しない、d、清潔なること、e、熱の發生が尠い、f、其操縦は極めて容易な等であるが、短所としては、a、機構全體の

目方が重くなり運搬費が高む、b、電池が破損し易い、c、自動車並に其附屬品の價が高い、d、速度の緩慢なること、e、長距離の走行に不適當なること、普通五十哩乃至五百哩余の行進後BatteryをCharge「充電」しなければならぬから、充電設備のなき都市以外の旅行には不適當なること、f、修繕は熟練した専門家でなければ出来ぬ不便があること等である、此故に電氣自動車は其費用にかまはず、單に都市又は其附近で使用するには極めて便利である。されど近來其改良進歩が著しく發達したから、遠からず實用に適するものになるであらう。

瓦斯自動車即ち本書に説述せんとする瓦斯倫自動車は現今最も汎く用ゐらるゝもので、瓦斯倫、酒精、石油等の如き液體燃料に適當の空氣を混合して氣體となし、之をシリンダー内の燃焼室内に送入壓搾して後に、點火爆發させて原動力を起すもので、夫の蒸汽自動車が其原動力たる蒸汽をシリンダー外の汽鐘で作り、之をシリンダー内に導いてピストンに其壓力を及ぼし、以て推進機を回轉させるものは趣が異つて居るから、之をInternal Combustion Motor「内燃發動機」と云ふ。瓦斯倫自動車の長所は、a、價格の低廉、b、維持費が尠いこと、c、エンジンが動き初め、後は統御装置で容易に之を操縦することが出来る、d、高速度に連轉することが出来る、單に節汽弁挺及火花挺を若干程度まで移動する時はピストンは一分間に百五十回乃至一千五百余回々轉する、e、エンジンが動き始めた後は、蒸汽自動車の如く種々な機構に注意を拂ふ必要はない、f、長距離の走行に堪へ得ること、普通二三百哩の走行

に要する瓦斯倫を容るべき槽を備へてあるから瓦斯倫のある限は其行進を繼續することが出来る等である。其短所としては、a、不潔なること、b、噪音と臭氣の發生が免れない、c、エンジンが自ら起動しない、之を起動させるには先づ起動把手を回轉しなければならぬ不便がある、尤も自己起動装置のあるものには此勢はない、d、エンジンのみは直に起動するが自動車の行進は直に出来ぬからClutch「噛合子」及Change Speed Gear「變速聯動機」の如き設備を要する不便があること等であるが、優れたる點が劣れる點よりも多いから、現今汎く使用せらるゝのである。

備考 瓦斯自動車を瓦斯倫自動車と稱する所以は専ら瓦斯倫を其燃料として使用するからである。

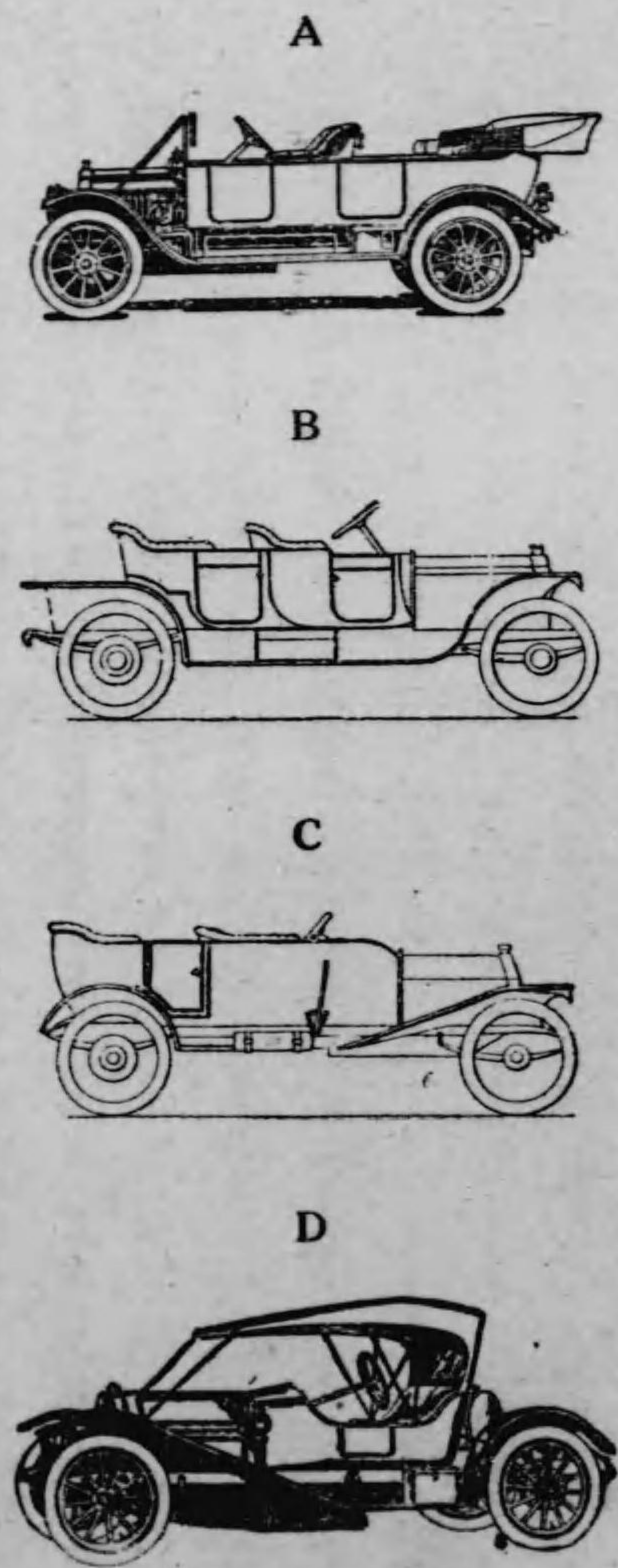
(二) 瓦斯倫自動車の種類

瓦斯倫自動車は種々の點から其名稱を異にして居る。一、二個シリンダーの自動車を雙筒車、四個シリンダーのものを四筒車と云ふ如くシリンダーの數によつて其名を異にする。二、二個の坐席を有する自動車を二人乗車、五個の坐席を有するものを五人乗車と云ふ如く搭乗人員の數によつて其名を異にする。三、用途の相違によつて區分する時は、A、Pleasure Car「娛樂用車」、B、Commercial Car「商用車」の二種となる、A、娛樂用車は娛樂に使用するもので快走と美觀とを主とするから、其構造は商用車の如く堅牢でない。B、商用車は營利の目的に使用するもので其構造は堅牢を主とし、最大の積載重量を最小の經費で運搬することが出来るやうに製作したもので、速度は一般に低いものが多い。四、Body「車體」の相異によつて之を區分する時は次に圖示する如く娛樂用車并

に商用車に種々の名稱がある。

娛樂用車 Touring Car「旅行用車」は露出式であつて、遠乗旅行用に限らず一般の使用に供するも

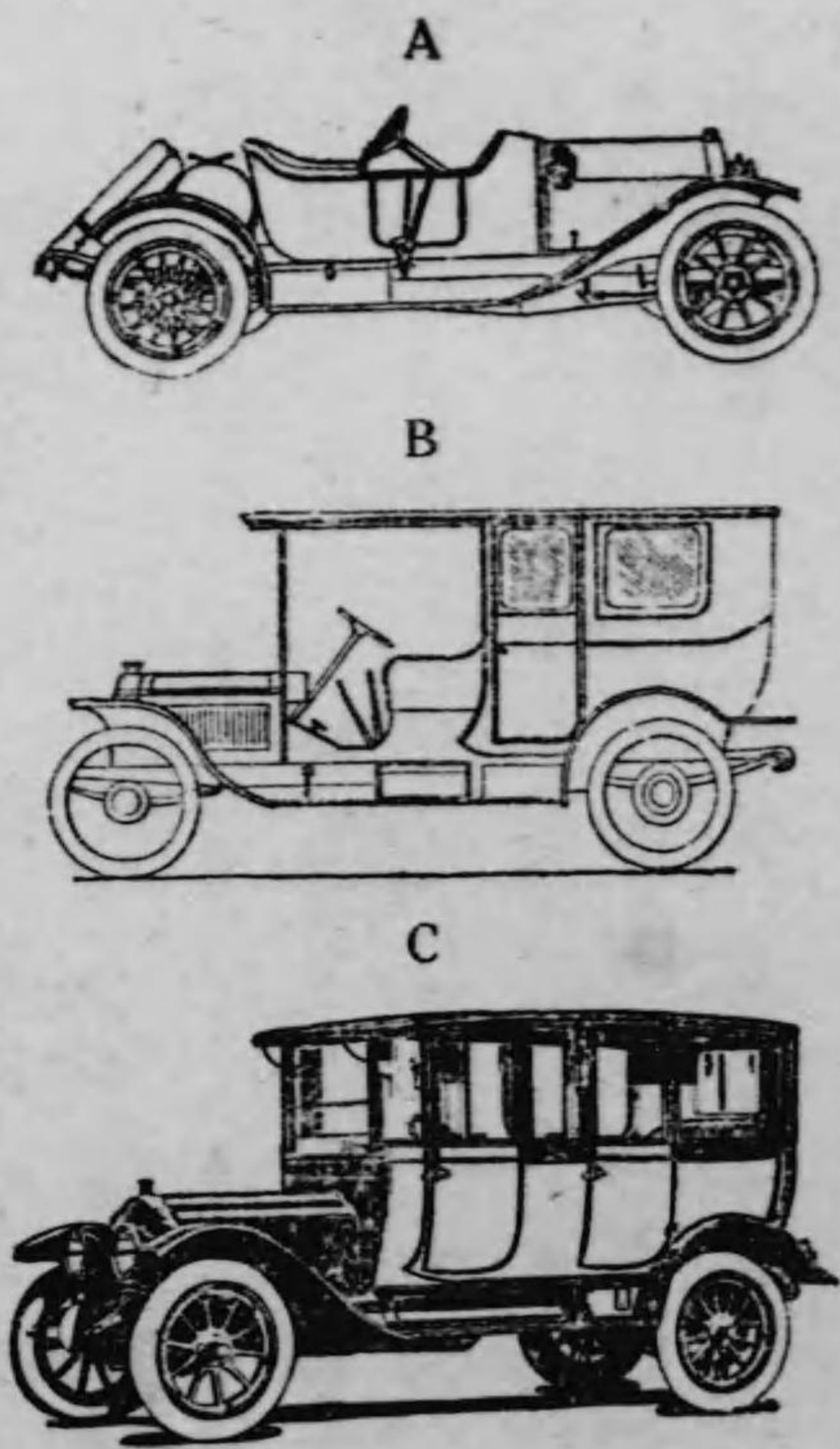
ので、第一圖Aに示す如くボディの側面に扉を設けTonneau(旅行用車のボディの後室を特に斯く稱す



(圖一第)

る)の背後に折り疊みの出来るTop「幌」を取付け、必要の場合に之を擡げて天蓋とするのである、而して五人の座席を有するものは之を五人乗旅行用車と稱し、六人の座席を有するものは之を六人乗旅行用車と稱する如く、搭乗者の座席の數によつて其名稱を異にして居る、Closed Coupled Toy Tonneau

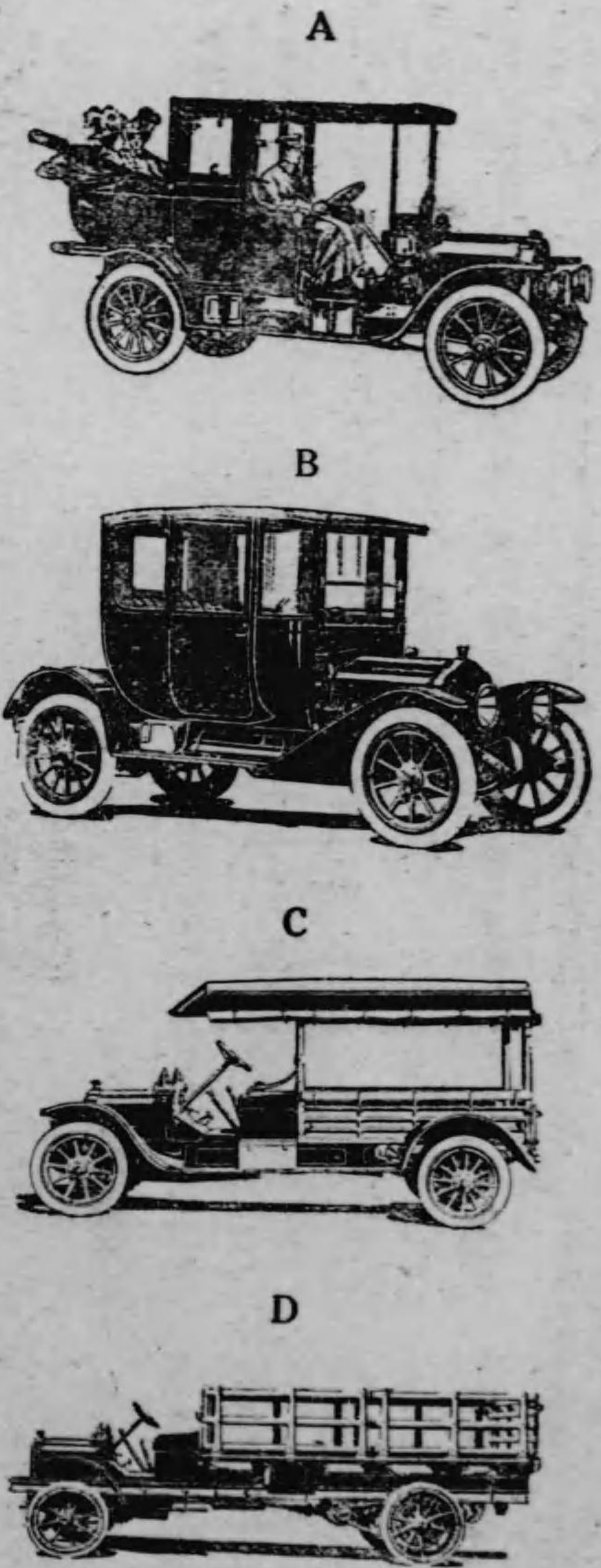
は特に四人乗旅行用車に用ゆる名稱でB圖に示す如く後室の座席は普通のものよりは稍々前方に設けられ、前室の座席も亦稍々後方に置かるゝから、前後兩座席は相接近して其間に跳ね返しの出来る小椅子を取付ける餘地がないものである、而してA B兩圖の如く後室の左右兩側に扉を設け運轉室の左右兩側にも亦扉を設け都合四個の扉を有する旅行用車を「Four Door」[四扉式]、「Fore Door」= Vestibule と稱する。Torpedo「水雷艇型」= Fish Side 型は旅行用車でC圖に示す如く空氣の抵抗を減少する目的で、ボディを成るべく小く且つ低く製作したものである、其形狀が水雷艇に似て居るから斯く呼ぶ譯である。RunaboutはD圖に示す如く普通二人乗に適する露出式小型の自動車で、座席の後部に瓦斯倫槽或はRumble Seat「従者座席」を設け専ら都市及短距離間の使用に供するものである。Roadsterは第二圖Aに示す如くランアバウトの如く普通二人乗に適する露出式小型の自動車であるが、ボディの大きさ重量及エンジン等の馬力等は孰れも皆ランアバウトより大にして遠乗旅行に適するものである、Speedster = Race Aboutはマシンの丈夫なもので、ボディは云ふに及ばず座席、車床、塵除け、瓦斯倫槽及油槽は成るべく小さく且つ軽く製作し、高速の行進を主とする二人乗に適したものである、而して此型に屬するボディは一般に側板、扉或は幌等を取付けてない、Limousineは雨天或は嚴寒の際専ら市内で使用する五人乃至七人乗に適するもので、B圖に示す如くボディは密閉式にして後室は箱馬車のボディの如く全然覆はれ、左右兩側には殆どボディの高さに等しき扉を設けてある、而して運轉室の兩側は一部開放して



(圖 二 第)

あるが其他は全部覆はれて居る。
Berline = Berlin はC圖に示す如く運轉室の全部が覆はれて居る點がリモジンと異なるのみで、其他は皆リモジンと同一である。Sedanは第五圖Jに示す如くベルリンと同型の型である、但此型では後室と運轉室の間に仕切りがなく車室内は共通である、故に之をFamily Car

「家族用車」と稱し普通其所有者が之を運轉する。Landulet = Landau は第三圖Aに示す如く總てがリモジンと同一である、但し後室の天蓋の一部は獸皮にて製し必要の場合に之を開放することが出来る點がリモジンと異つて居る。Town Carは四五人乗に適したもので、後室はリモジンの如く全部密閉式であるが、運轉室は旅行用車の如く露出式である、此型は普通タクシカブに使用する。CoupeはB圖に示す如く密閉式で二人乃至四人乗に適するもので、車臺はロードスター式でボディはセダン式である。Convertible Coupe 或はSedanはボディの上部を取外すことが出来るやうに製作してあるから、乗客の數

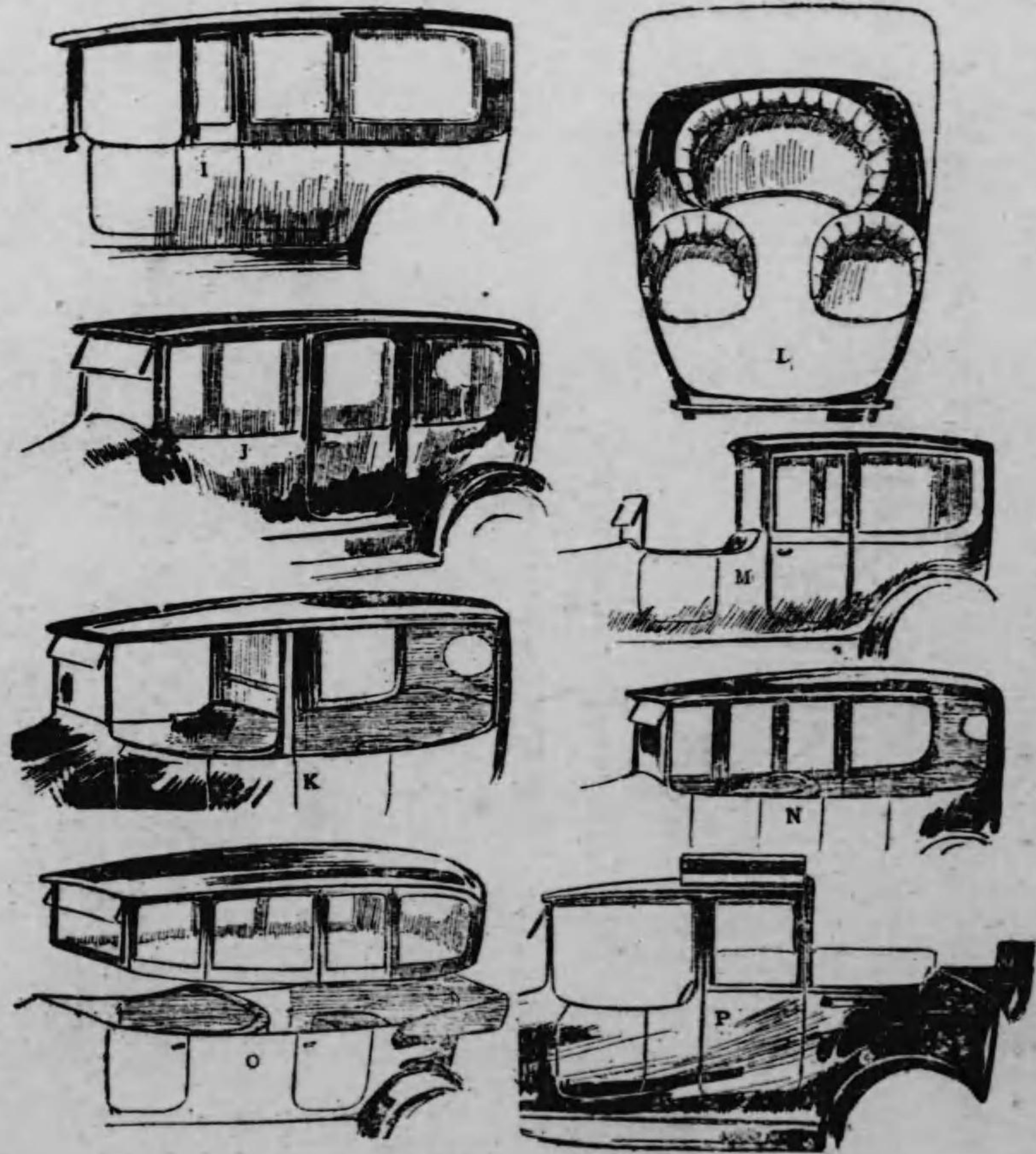


(圖 三 第)

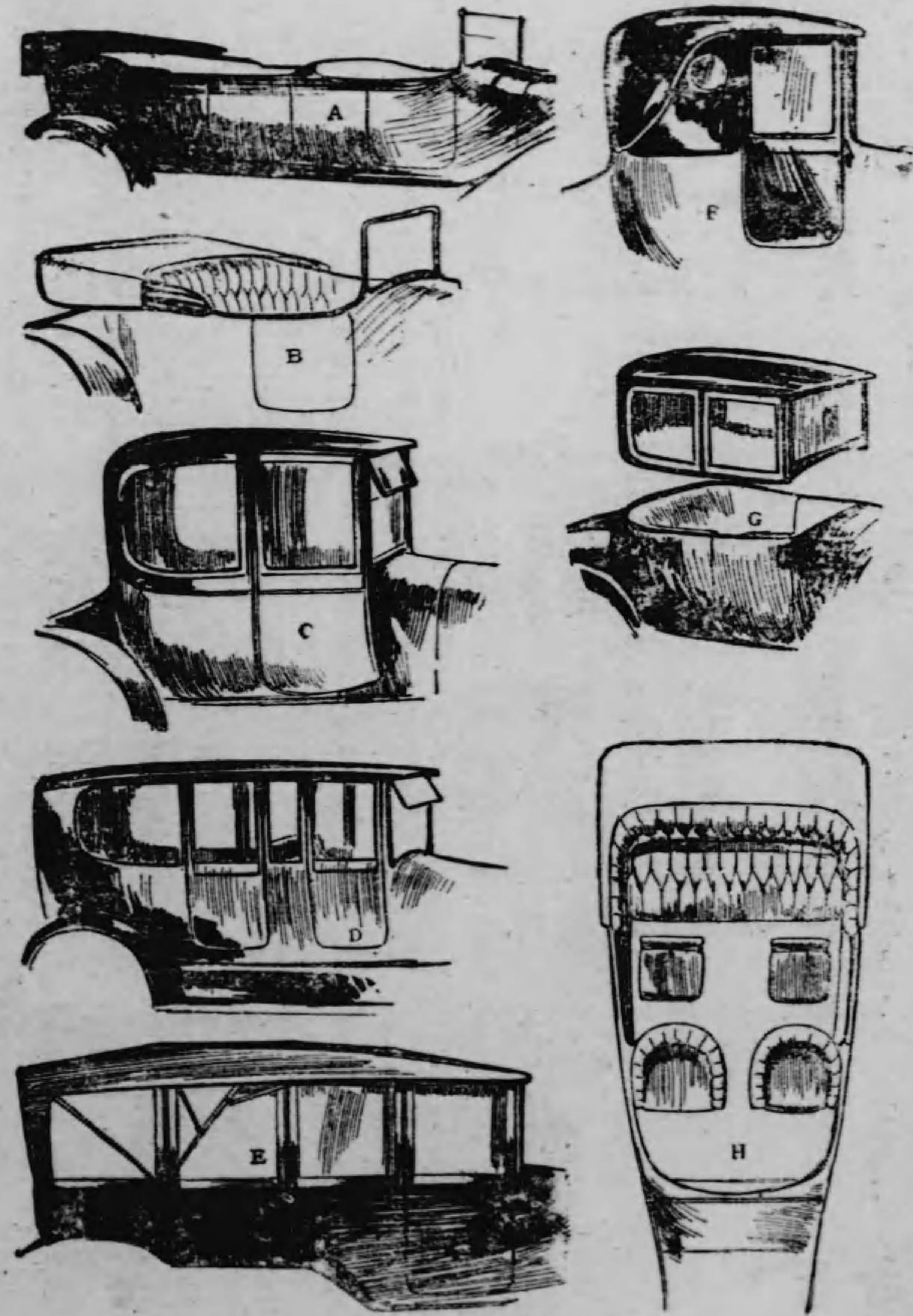
或は其他の事情により、之を取付け或は取外してクーペ又はセダンとすることが出来るものである。
 商用車。Taxicabは一定の料金を取つて乗客を運搬する待合自動車とも稱すべきもので、走行の哩程並に乗客の便宜上停車した時間等を自動的に明示するTaximeterを稱する計器が備へてあるから、乗客は過剰の料金を負られるやうな心配はない、ボディの型は普通ランドレット式であるがリモン又はタウンカーを使用するものもある。Light Delivery Wagonは第三圖Cに示す如く娛樂用車に製造した車臺に適宜のボディを取付け小荷物の運搬に用ゐるものである。Heavy Truck「大貨物運搬車」はD圖に示す如く大貨物の運搬に使用するものである。

備考 従来各自動車製造家は自家の製造した車體に名稱を附するに當て一定の標準なく勝手な名稱を附し、是迄呼び慣れた名稱の意義が判明しなくなつたから、是を矯正するため、一九一六年米國自動車製作技師協會は次の如く標準名稱を發表した、左に其圖解を示す、第四圖AはTouring Bodyで直に本座席に出入し得べき扉を有し四人以上の座席を有する露出式車體。BはRoadsterで二人若しくは三人の座席を有する露出式車體である、時としては規定の座席以外に運轉手座席を設け又は後部に座席を有するものもある。CはCoupeで二人若しくは三人乗の箱型車體で運轉手の座席は内部に設けてある、或は一箇の後向の座席を設けたものもある。DはBerlineで運轉手の座席は全部覆はれたリモン型である。EはConvertible Touring Bodyで疊み込み得る天蓋と仕舞込み得る硝子窓を有する旅行用車體である。FはCompletで二人若しくは三人の座席を有し、疊み込み得る天蓋及仕舞込み得る硝子窓を有するものである。GはConvertible Coupeで取り外し得るクーペの幌を有するロードスターである。HはSalon Touring Bodyで前側にある二個の座席の間に通路を有する旅行用車體で、前の座席に入るべき扉が別にあるものと無きものとがある。第一圖IはLimousineで三人乃至五人の座席を有する箱型車體で、運轉手の座席を外部に設けたものである。JはFiveで五人以上一緒に着席し得る座席を有する箱型車體である。KはOpen Limousineで、固定せる天蓋を有し硝子窓は下方に落下或は取外しの出来るチェーリングボディである。LはClover Leafで三人或は四人の座席を有する露出式車體で、後座席は左右に別れたる二個の前座席に接近し、入口は前座席の前にのみあるものである。MはBroughamで運轉手の座席に天蓋のないリモン型である。NはOpen Sedanで前方の硝子窓より後端に至る全部兩側を取り外し得るやうに製作したセダン型である。OはConvertible Sedanで取り外し得るセダン型の天蓋を有するサロンチェーリングカーである。PはLandauletで三人乃至五人の座席を内部に、運轉手の座席を外部に設け、本座席を覆ふ幌の一部を疊み込み得るものである。

(三) 車體、車臺、瓦斯倫自動車を區分してBody「車體」Chassis「車臺」の二部とする、車體はシャシを除いた自動車全部の總稱で、車體製造家の範圍に屬するものであるから、本書は之が説述を省略



(圖 五 第)



(圖 四 第)

す。Chassis「車臺」なる語は原來佛語で、Frame「骨組」を云ふ意義であるが、英語に轉化してから後は、車體を除いた自動車全部を總稱する語となつた、是れ恰も Chauffeur「汽鐘の火夫」なる佛語が自動車の連轉手と云ふ意義に轉化したのと同じ譯である。

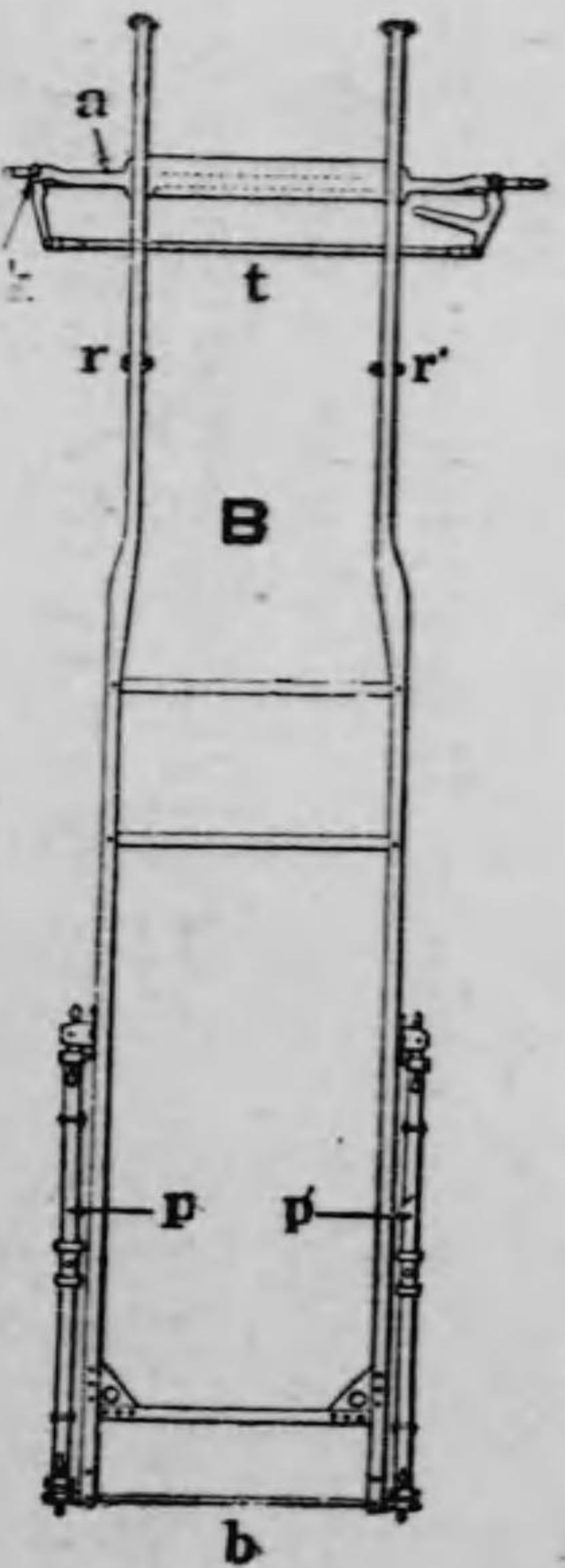
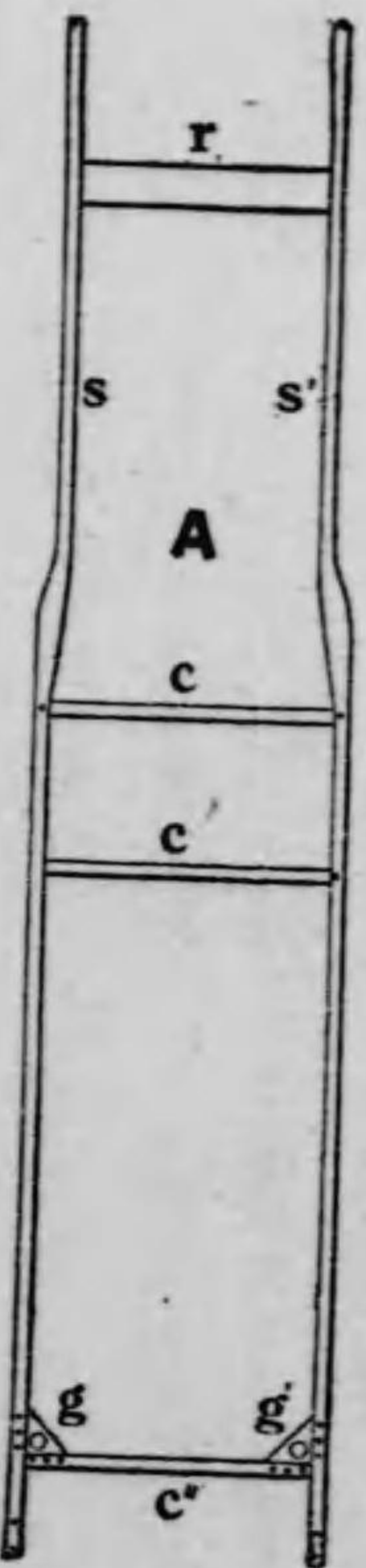
シャシは本書に詳説せんとする主要部で其構成要部を區分する時は、一、Power Plant「發力設備」
二、Transmission System「動力傳送装置」三、Running Gear「聯動部」四、Control System「統御装置」
五、附屬設備の五部となる。一、發力設備を構成する要部はMotor「發動機」で之に附随するものは、a、Fuel Feed System「燃料給養装置」b、Carburetion System「揮發装置」c、Ignition System「點火装置」、
d、Cooling System「冷却装置」e、Lubrication System「潤滑装置」の五部である。二、動力傳送装置を構成する要部は、a、Clutch「啞合子」b、Change Speed Gear「變速聯動機」c、Drive System「驅動裝置」の三部である。而してPropeller Shaft Drive「推進軸驅動式」に於ける驅動裝置に附随する要部は、a、Universal Joint「自在關節」b、Drive Pinion「驅動小齒車」である。驅動小齒車に啞み合つて聯動する要部は、a、Differential「差働裝置」b、Live Rear Axle「生後軸」である。Chain Drive「鏈鎖驅動式」に於ける驅動裝置に附随する要部は、a、差働裝置、b、Jack Shaft、c、Chain「鏈鎖」d、Dead Rear Axle「死後軸」である。三、聯動部を構成する要部は、a、Front Axle「前車軸」b、Rear Axle「後車軸」c、Wheel「車輪」d、Spring「發條」e、Frame「骨組」等である。四、統御裝置を構成する要部は、a、Steering

System「換向裝置」b、Throttle Control「節汽統御」c、Spark Control「火花統御」d、Hand Lever「手挺」e、Foot Pedal「足踏子」f、Brake「制動機」等である。五、附屬設備を構成する要部は、a、Body「車體」b、Top「天蓋」c、Fender「泥除け」d、Running Board「踏段」e、Hood = Bonnet「機關蓋」f、Dash「塵除け」g、Line「Self Starting System「自」起動裝置」Lighting System「燈火裝置」等で其他 Speedometer「速度計」Glass Front = Wind Shield「風除け」Alarm「警音器」Shock Absorber「振動輕減器」等をも含む。

(四) シャシ組立の順序 第六圖乃至第一〇圖はシャシを組立つる順序を示すものであるから、機械學の素養なき人々でも之を視れば、シャシを構成する重なる部分並に其相互の位置關係を明かにすることが出来る、(第六圖A)はFrame「骨組」を示す、フレームは二本の側材s、s'を四本の横材c、c'及rに釘結したものである、横材rは其上部にRadiator「放熱器」及Starting Crank「起動曲柄」を裝置せんがため、特に他の横材よりも其表面が廣くしてある、c及c'間の距離が比較的狭き理由はChange Speed Gear Box「變速聯動機函」の支承材に利用するためである、c'は單にフレームの結束材として用ゐ、二個のGusset Plate「隅板」b、b'は補強材として用ゐたものに過ぎないのである。

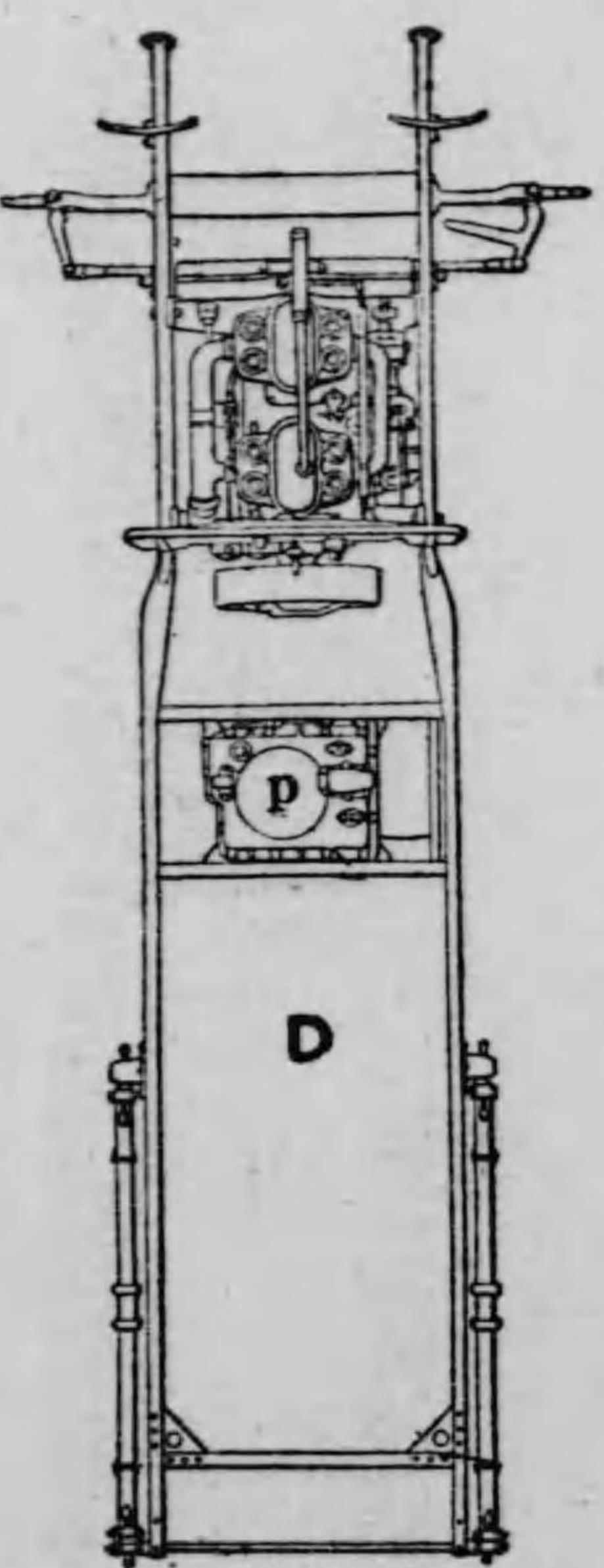
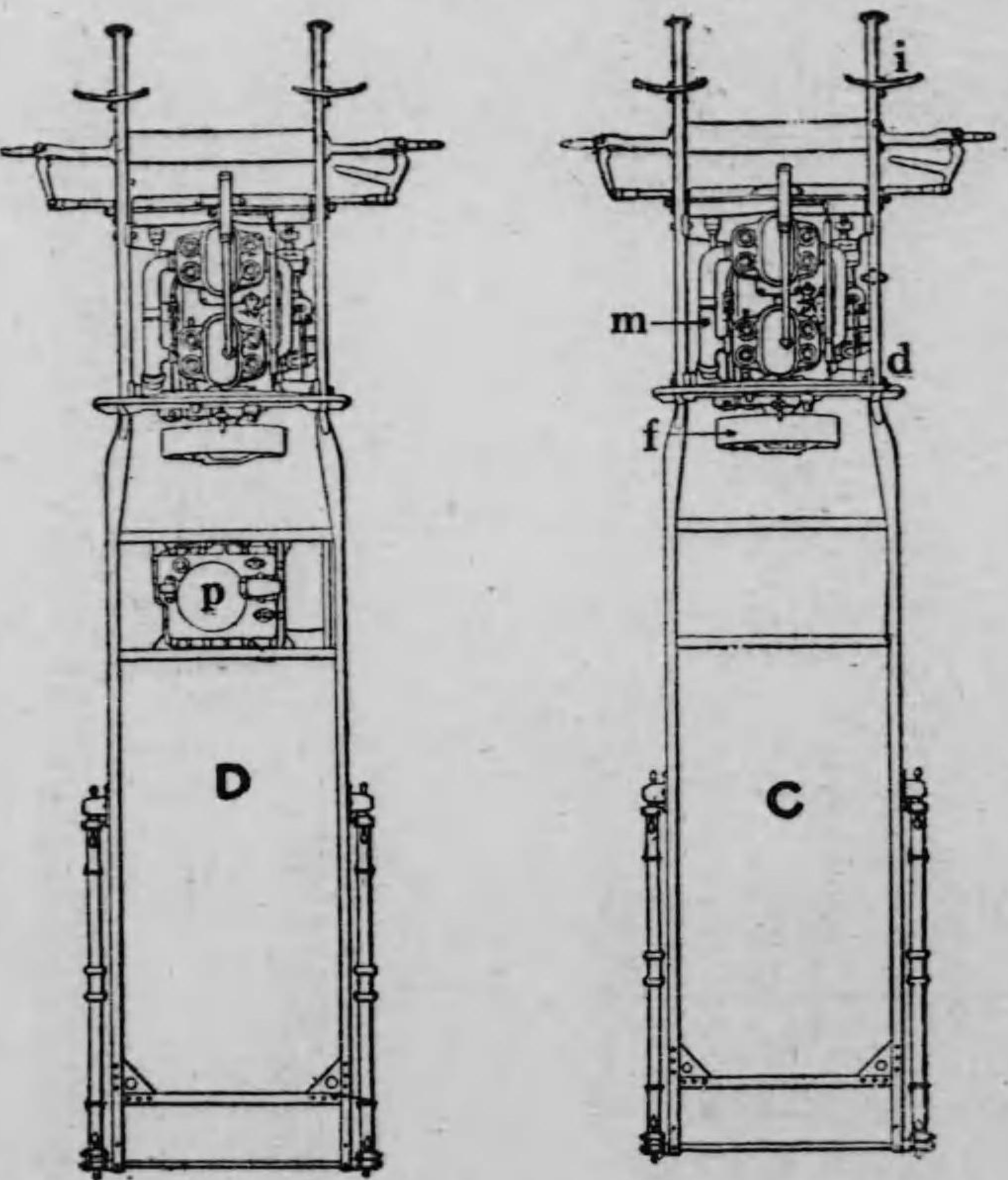
フレームに種々の機構を取付ける順序は左の如し、(第六圖B)一、前部左右兩側材の直下にFront Spring「前發條」r、r'、二、Clip「抱子」を用ゐてFront Axle「前車軸」aを前發條r、r'に接続する、三、前車軸に

瓦斯倫自動車(シャシ組立の順序)



(圖六第)

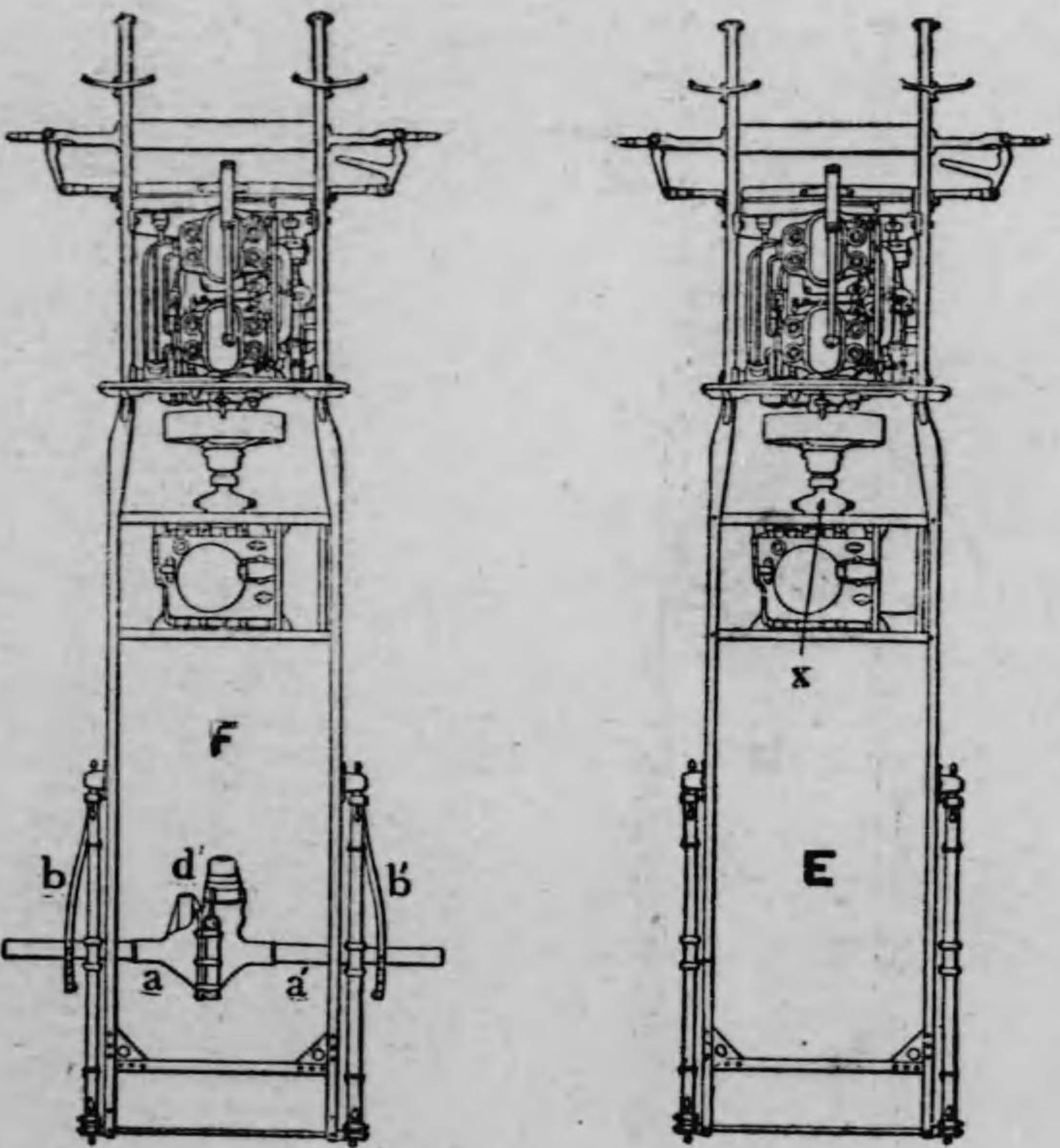
一四
Steering Knuckle「舵取肘形關節」k 及 Tie Rod「締針」t、四、フレームの後部に Rear Spring「後發條」p、d、五、s、s' 兩側材の後端を貫通して發條の後端を支持する支承釘 b、(第七圖C)六、前燈を支持する Lamp Bracket「ランプ腕材」= Lamp Iron、七、Motor「發動機」m、八、Dash Board「塵除板」= Dash p、九、Fly Wheel「飛輪」= Balance Wheel、(第七圖D) 一〇、Change Speed Gear Box「變速聯動



(圖七第)

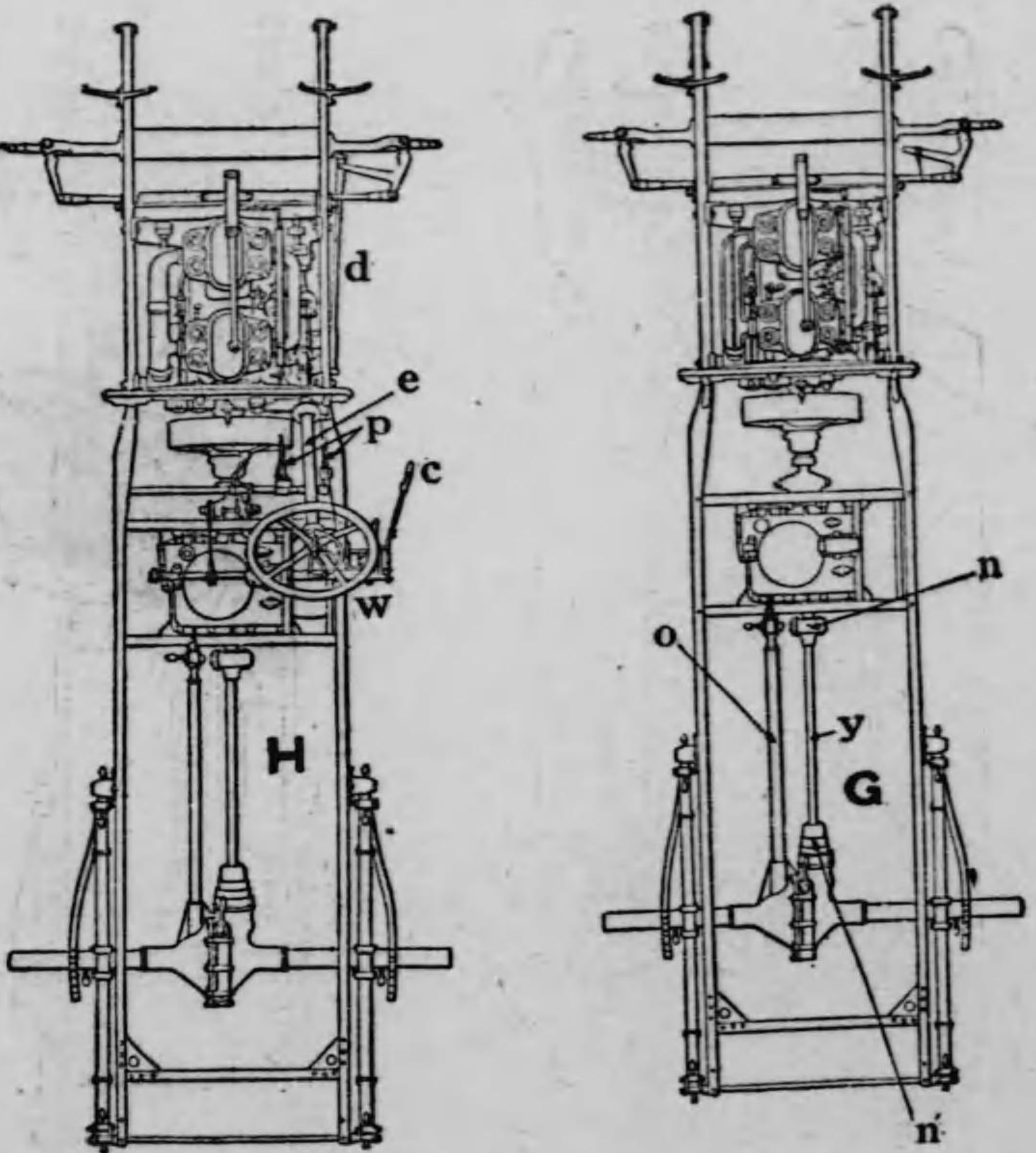
機函」p、(第八圖E) 一一、Clutch「啣合子」x で飛輪の變速聯動機を連結する、(第八圖F) 一二、Rear Axle「後車軸」a、a'、一三、左右後車軸間の Differential Case「差動裝置匣」p、一四、聯動機函と後車軸間の距離を固定せしめるために Radius Rod = Distance Rod「隔釘」b、b' を取付ける、(第九圖G) 一五、前後兩端に Universal Joint「自在關節」n、n' を有する Driving Shaft「推進軸」y で變速裝置と差動裝

瓦斯倫自動車(シャシ組立の順序)



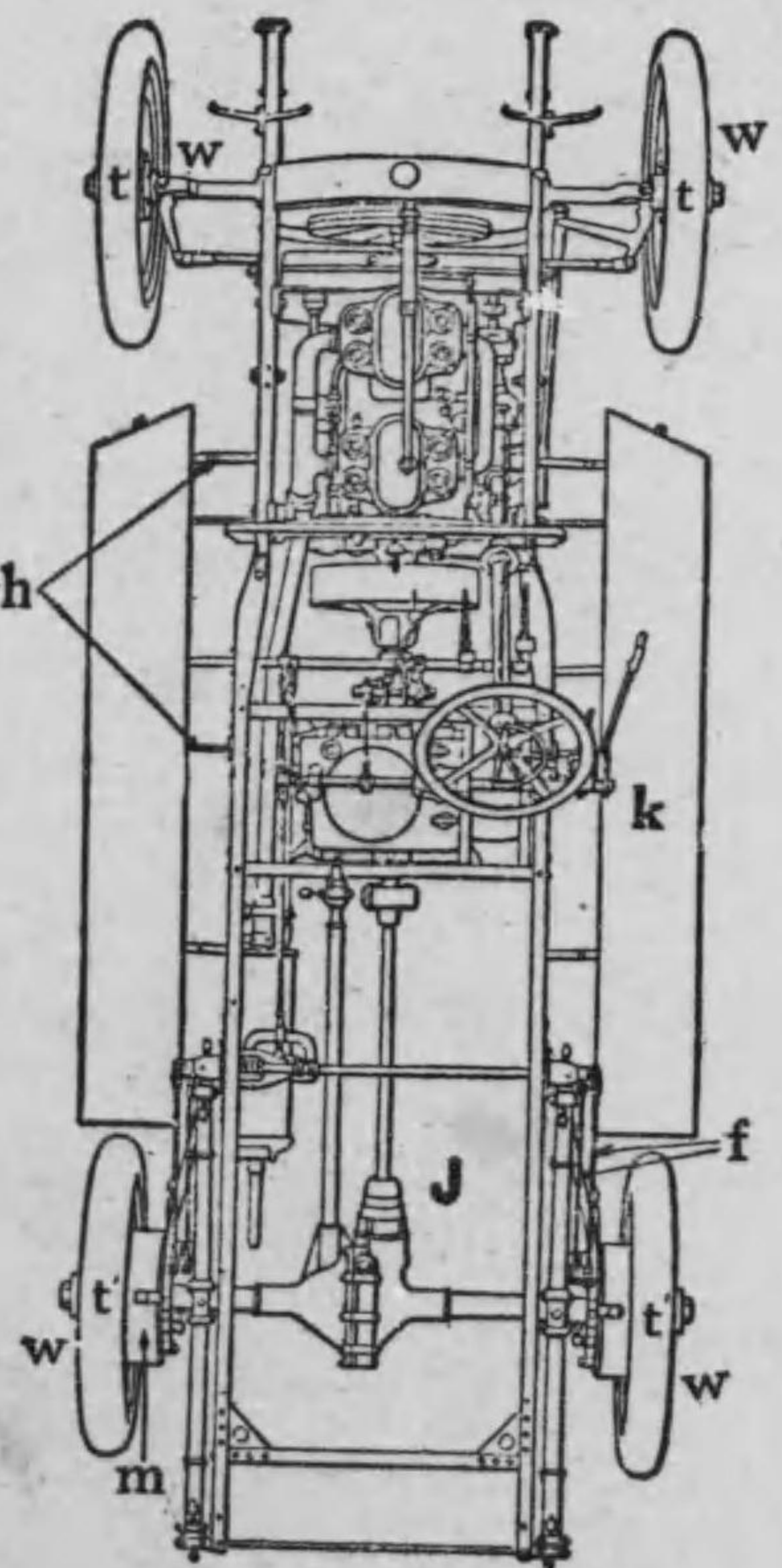
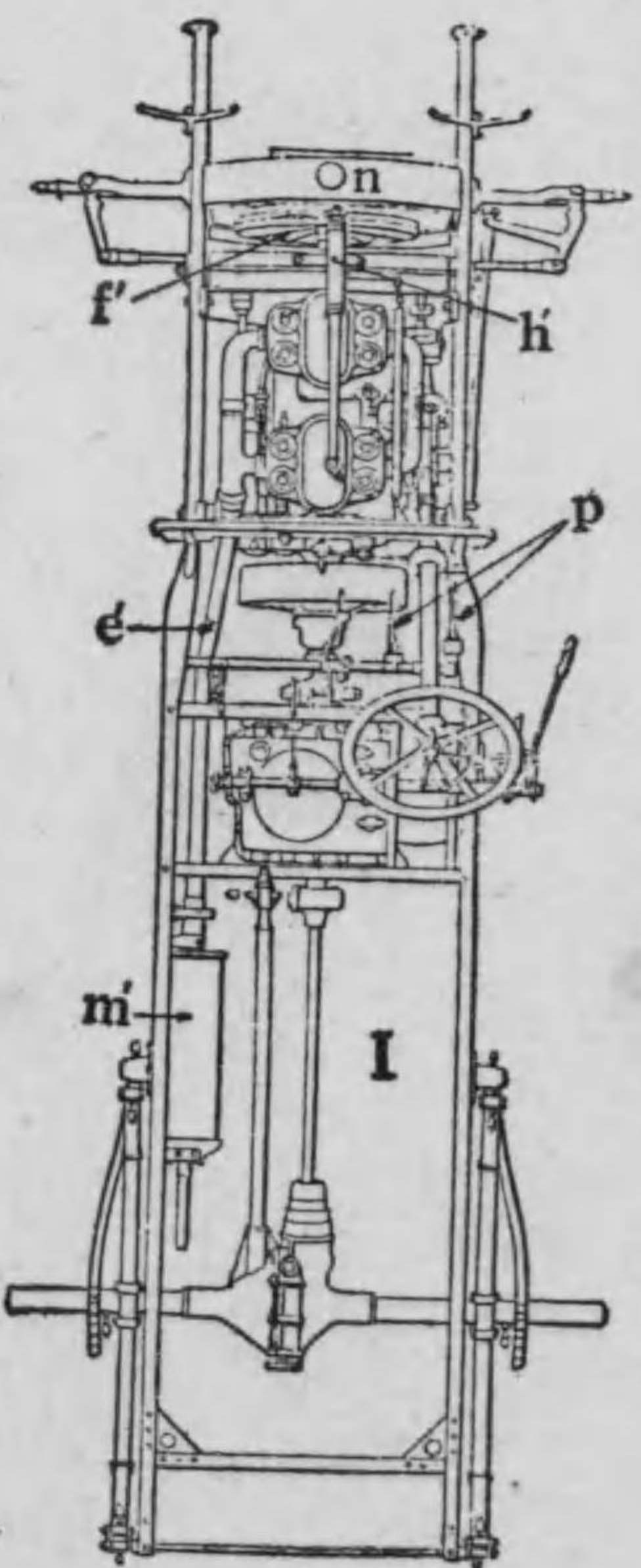
(圖 八 第)

一六
置を連結する、一六、Torque Rod「捻力釘」o、(第九圖H) 一七、Steering Post「舵取柱」e、一八、舵取柱の上部に Steering Wheel「舵取輪」w、w 上 Spark Lever「火花挺」Throttle Lever「節汽弁挺」を装置する、一九、Drag Link「徐曳連釘」dで舵取機を換向機構に連結する、二〇、Gear Shift Lever「變速聯動機摺動挺」及 Emergency Brake Lever「應急制動機挺」o、二一、Clutch Pedal「嚙合子踏子」及 Brake Pedal「制動機



(圖 九 第)

踏子」p、(第一〇圖I) 二二、横材 r 上に Radiator「散热器」e、二三、n の直ぐ背部に Fan「扇」r、二四、エンジンを放熱器に連結する Rubber Hose「護謨蛇管」r、二五、Exhaust Pipe「排气管」e 及 Muffler「静音機」m、(第一〇圖J) 二六、前車軸に左右 Wheel「車輪」w 及 兩車輪上に Tire t、二七、後車軸に左右兩側輪 w、w、タイヤレール及兩 Brake Drum「制動鼓輪」e、二八、制動踏子及制動挺を制動機

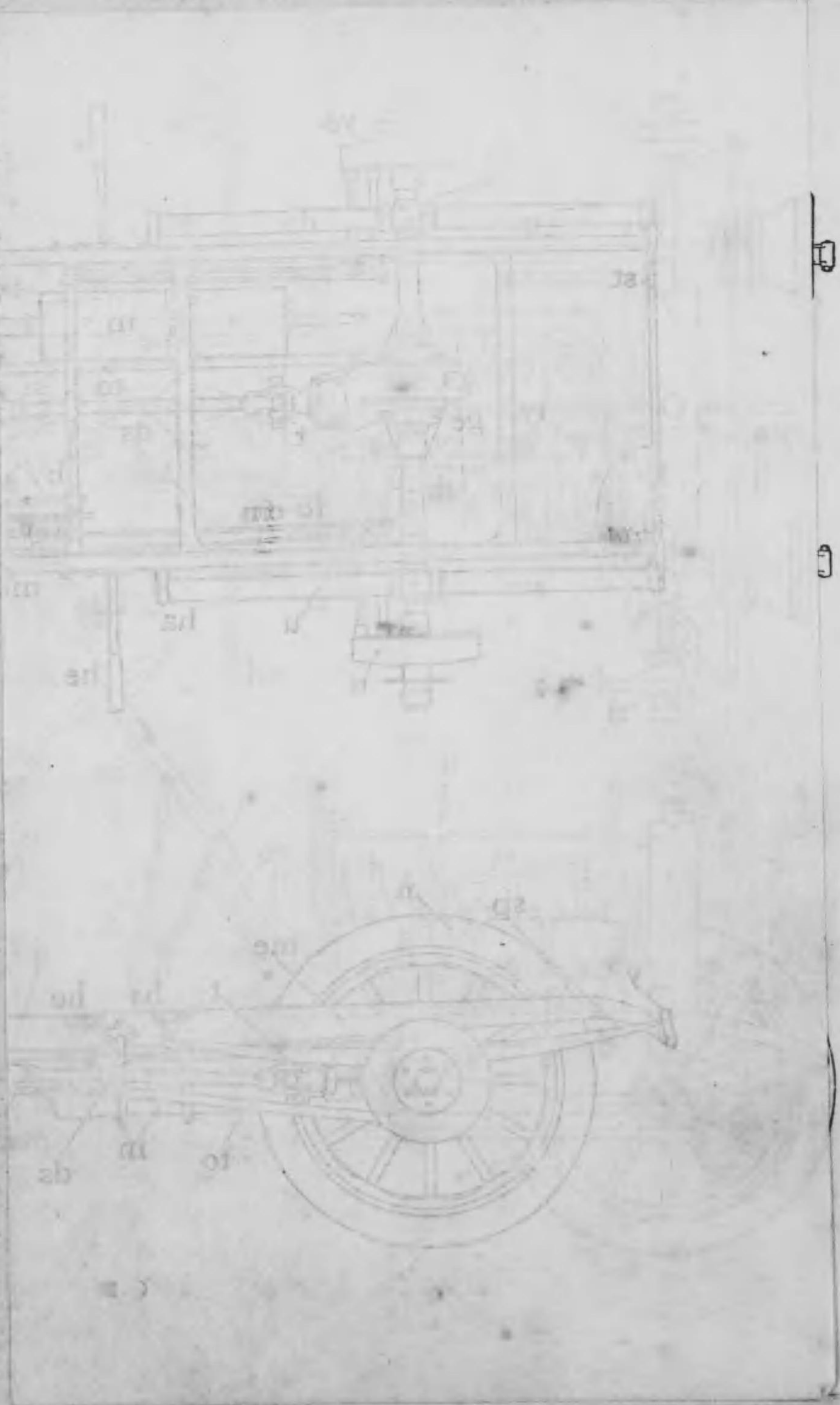


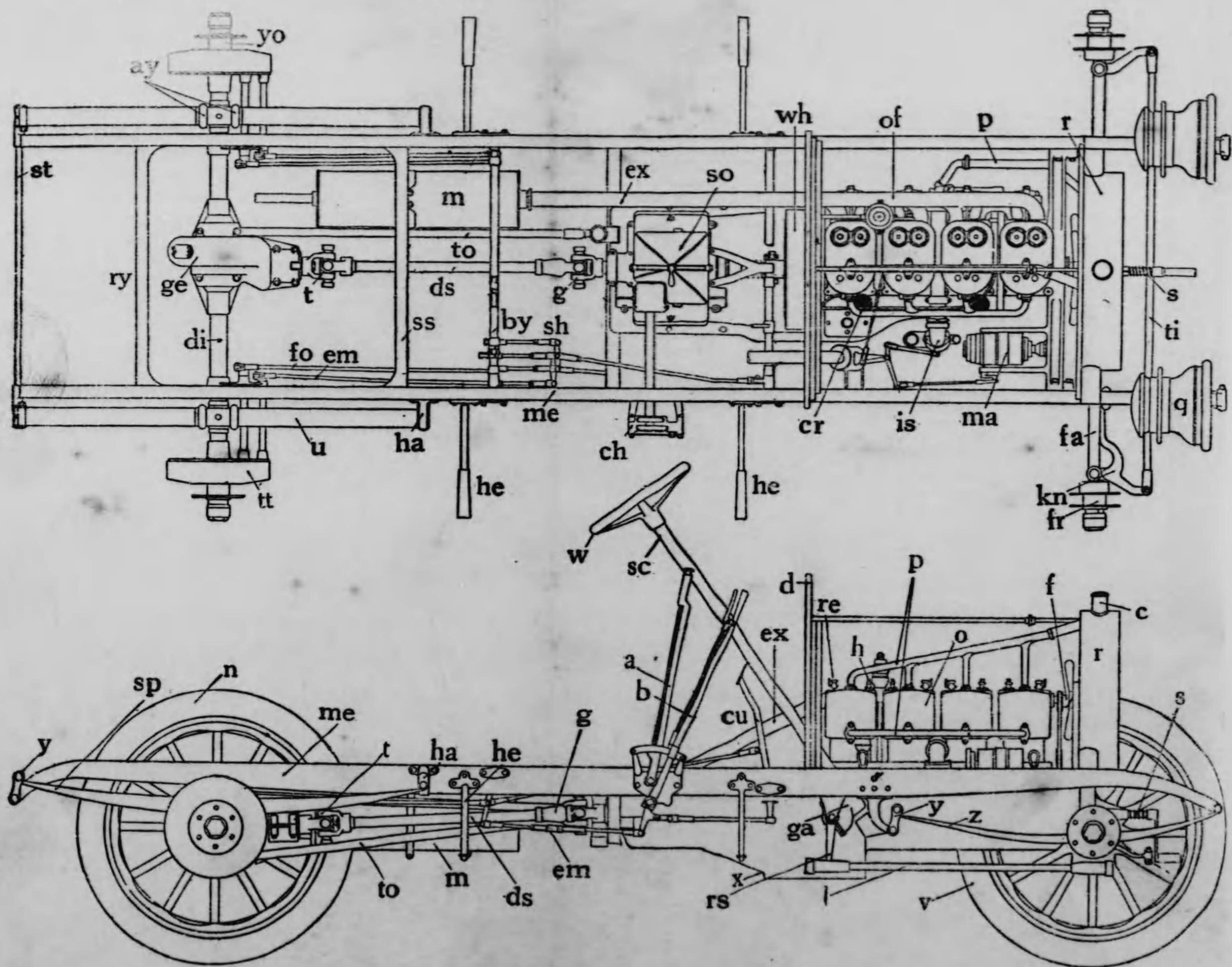
(圖 〇 一 第)

に連結する小釘 f、二九、
左右 Step Hanger「階段吊
材」h 及 Running Board =
ステップ「階段」k を取付ける、
これでシャシは殆ど完結
したので、其上にボディを
取付けば宜いのである。

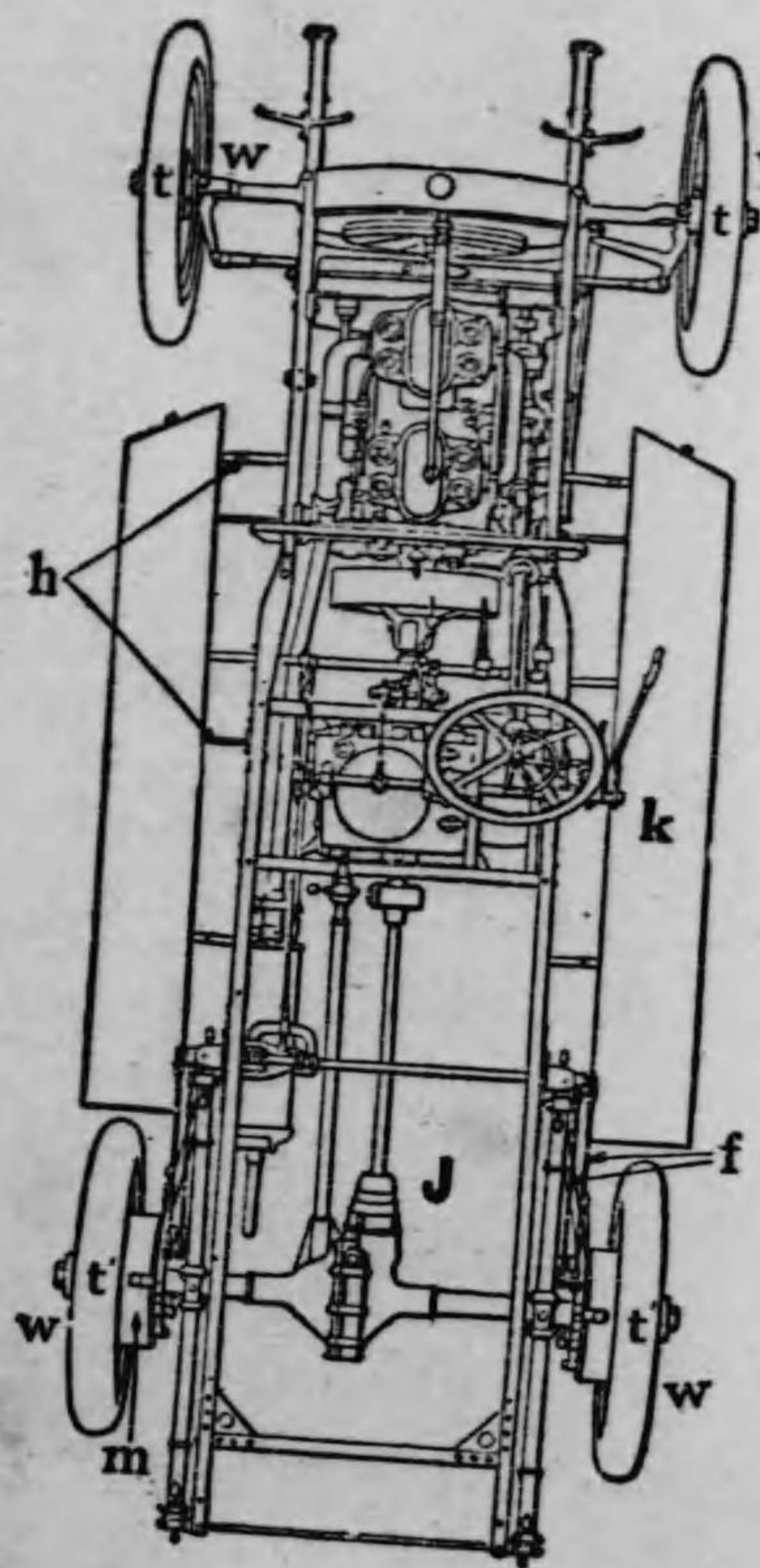
(五) Drive System

「駆動装置」(變速聯動
機と後輪との連結装置)の
相違によつてシャシを區
分せば、Propeller Shaft
Drive = Shaft Drive「推進軸
駆動式」Chain Drive「鏈
鎖駆動式」の二種となる。



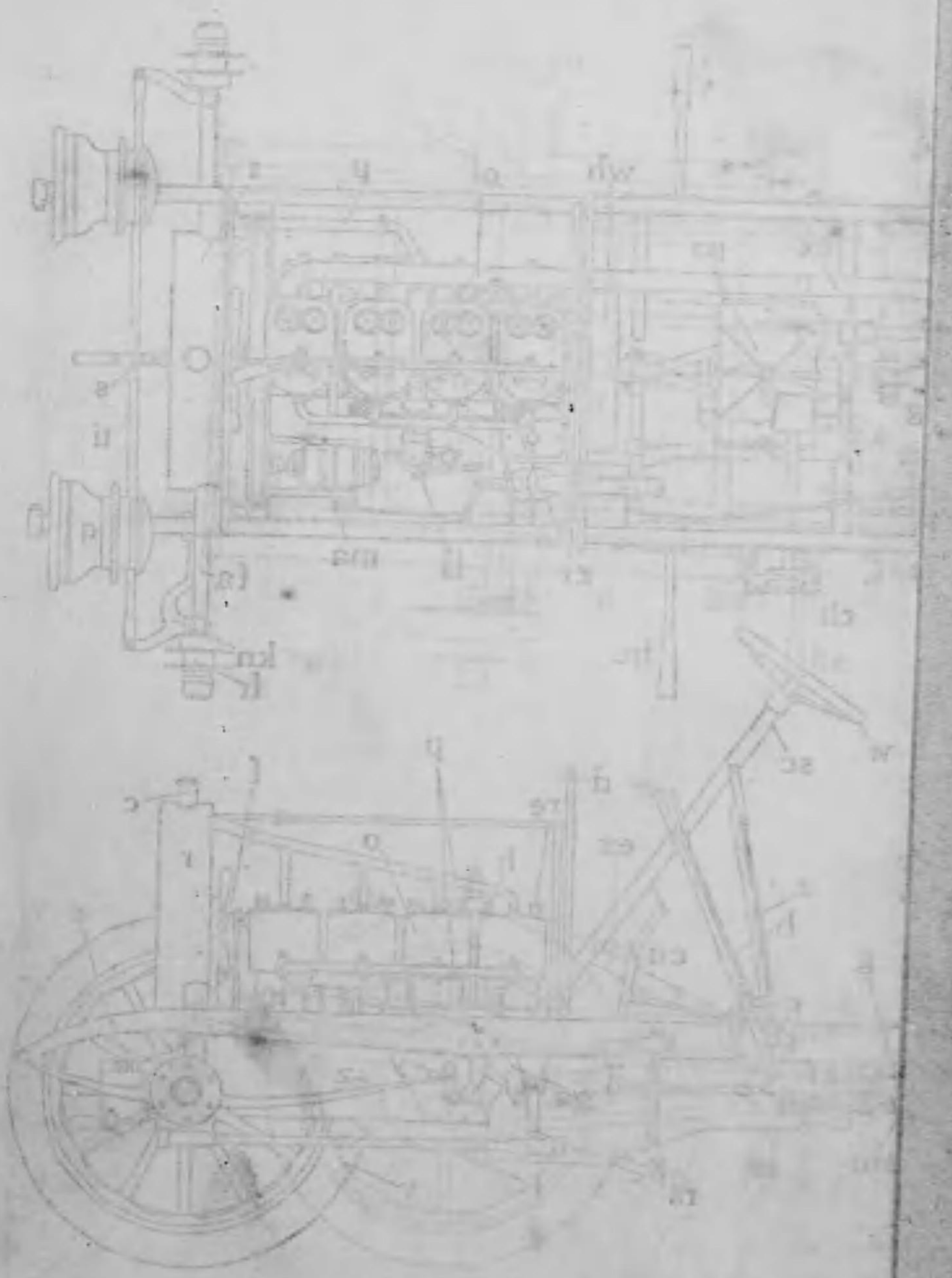


(圖 一 第)



(圖 〇)

(五) Drive System
 「驅動裝置」(變速聯動機と後輪との連結装置)の相違によつてシャシを區分せば、「Propeller Shaft Drive」推進軸驅動式、「Chain Drive」鏈驅動式」の二種となる。



推進軸驅動式は第一圖に示す如く變速聯動機の方形主軸(第九節)と差働裝置匣内の Driving Gear「主動齒車」を連結するに軸を用ひて後輪を驅動する裝置を云ふ。

第一圖上圖は娛樂用車に用ふる軸推進式シャシの平面圖を示すもので、下圖は其側面圖である。

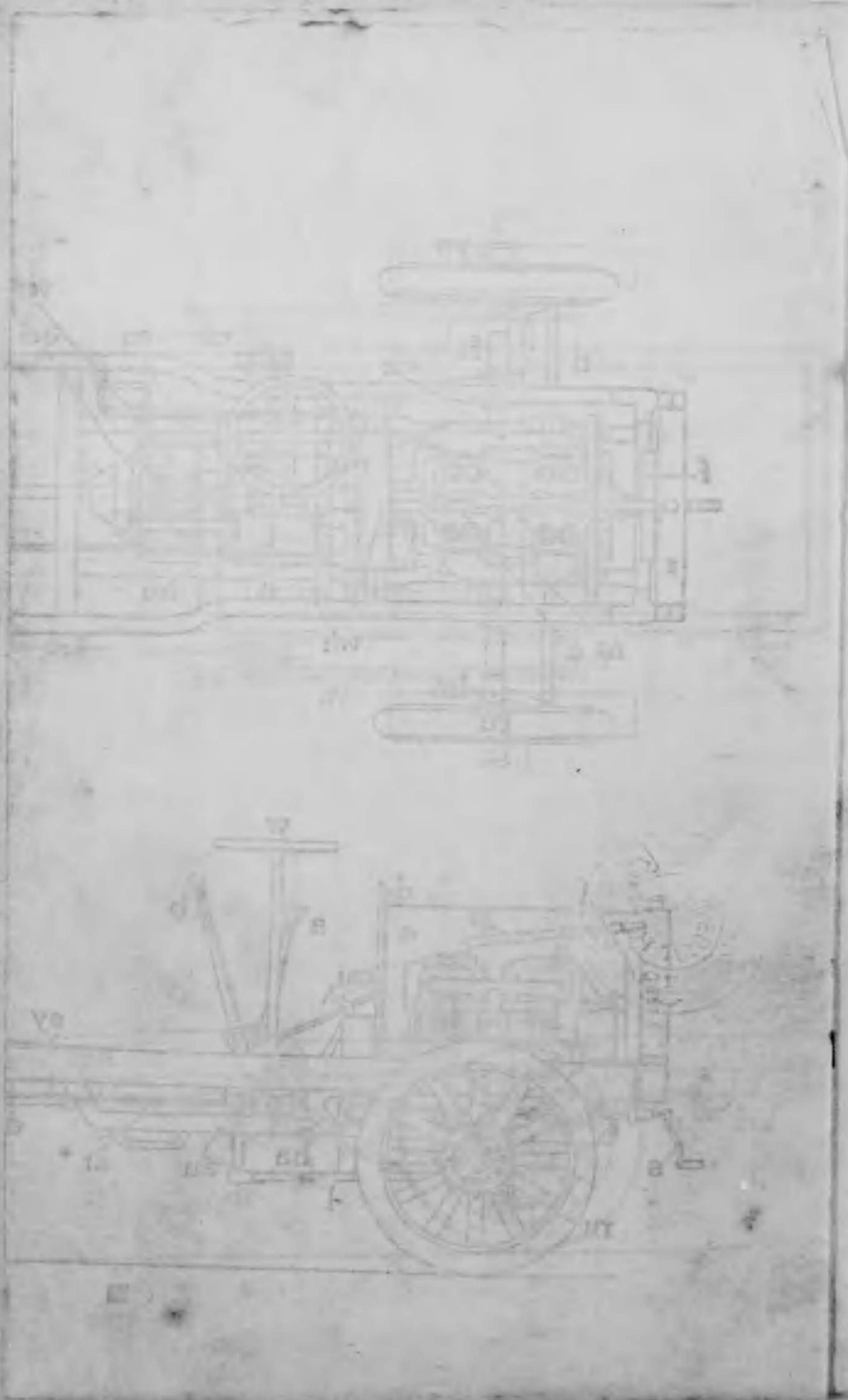
上圖の 1 Spring Clip「發條抱子」、2 Rear Hub「後車轂」、3 Muffler「靜音機」、4 Exhaust Pipe「排出管」、5 Change Speed Gear Box「變速聯動機匣」、6 Fly Wheel「飛輪」、7 Exhaust Manifold「排出多岐管」、8 Water Pipe「水管」、9 Radiator「放熱器」、10 Starting Crank「起動曲柄」、11 Tie Bar「締針」、12 Head Light「前燈」、13 Front Hub「前車轂」、14 Steering Knuckle「舵取肘形關節」、15 Front Axle「前車軸」、16 Magneto「發氣發電機」、17 Carburetor「揮發機」、18 Crank Case Breather Pipe「曲柄匣の息抜管」、19 Step Hanger「階段足材」、20 Change Speed Lever「變速聯動機象限」、21 Frame Side Member「骨組側材」、22 Rocker Shaft「搖軸」、23 Front Universal Joint「前自在關節」、24 Brake Rod「制動機針」、25 Toque Rod「捻力針」、26 Driving Shaft「推進軸」、27 Cross Member「骨組橫材」、28 Hanger Spring「吊發條」、29 Rear Spring「後發條」、30 Emergency Brake Rod「應急制動機針」、31 Foot Brake Rod「足用制動機針」、32 Rear Universal Joint「後自在關節」、33 Brake Drum「制動鼓輪」、34 Axle Housing「車軸套」、35 Differential Case「差働裝置匣」、36 Rear Cross Member「後骨組橫材」、37 Spring Shackle Supporting Rod「發條緊子保持材」を示す。下圖は

- Spring Shackle「發條緊子」 d は Semi Elliptic Spring「半橢圓發條」 n は Rear Tire「後タイヤ」 b は Emergency Brake Lever「應急制動機挺」 a は Change Speed Gear Lever「變速聯動機挺」 c は Steering Column「舵取圓柱」 m は Steering Wheel「舵取輪」 p は Clutch Pedal「啣合子踏子」 r は Dash「塵除」
- o は Relief Cock「息接活嘴」 h は Spark Plug「火花栓」 o は Cylinder「氣筒」 i は Fan「扇」 f は Filler Cap「水差口帽」 v は Front Tire「前タイヤ」 z は Front Spring「前發條」 l は Drag Link「徐曳連針」
- g は Steering Gear Case「舵取齒車匣」 x は Under Pan「底皿」 u は Steering Lever「舵取挺」を示す。

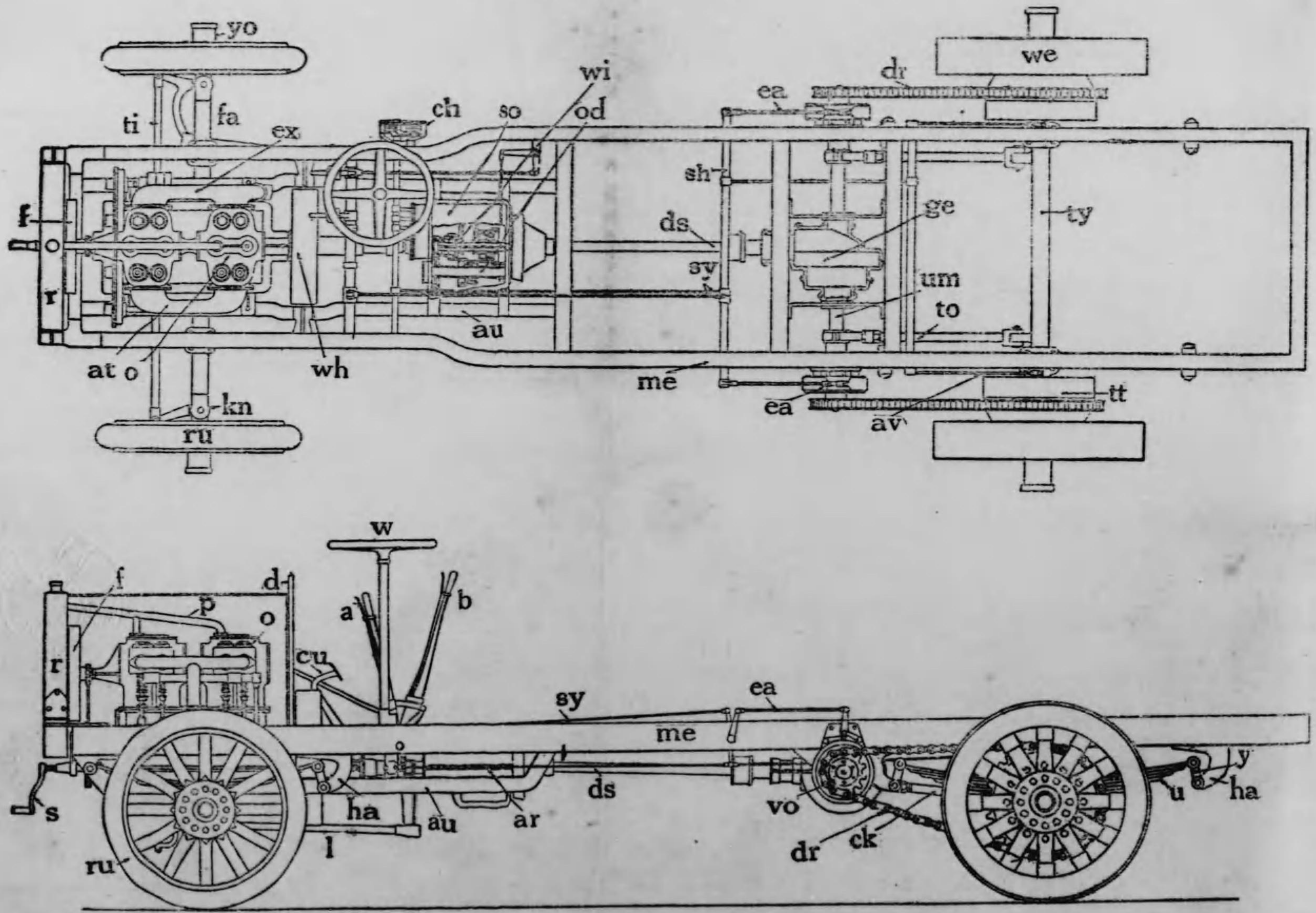
鏈鎖驅動式は變速聯動機と後輪とを連結するに鏈鎖を用ゐる装置を云ふ、第一二圖上圖は鏈鎖推進式シャシの平面圖を示し、下圖は其側面圖を示す。第一一圖と同一符號のものは同一物を示す。

上圖 i は Change Speed Gear Main Shaft「變速聯動機主軸」 p は Change Speed Lay Shaft「變速聯動機副軸」 z は Counter Shaft Brake Rod「副軸制動機針」 u は Driving Chain「推進鏈鎖」 w は Rear Wheel「後輪」 t は Dead Rear Axle「後死軸」 v は Rear Wheel Brake Rod「後輪制動機針」 e は Counter Shaft「副軸」 s は Counter Shaft Brake「副軸制動機」 h は Brake Rod「制動機針」 m は Sub Frame「副骨組」

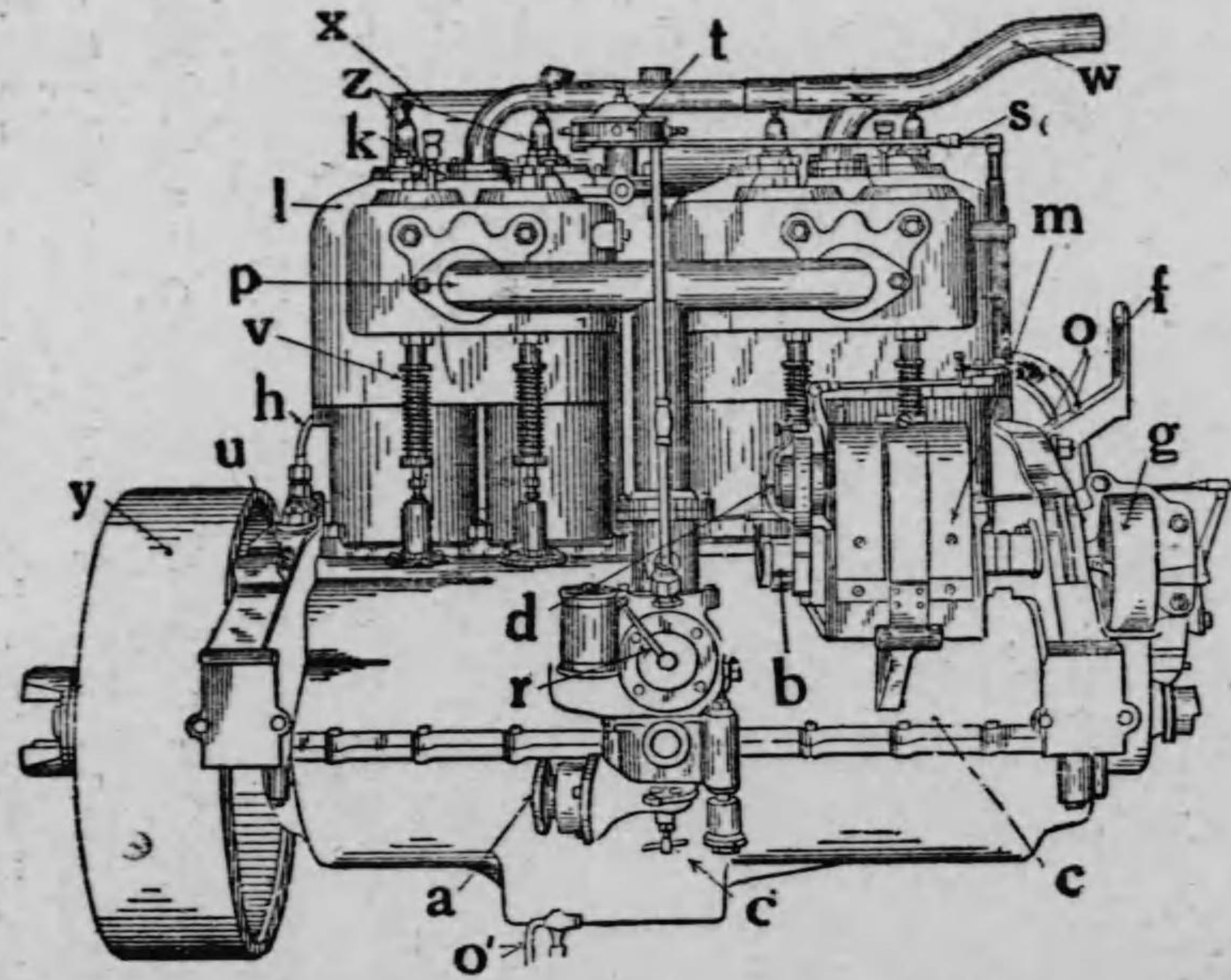
o は Solid Rubber Tire「充實護膜タイヤ」 a は Intake Pipe「引入管」を示す。下圖に示す r は Radius Rod「隔針」 g は Front Driving Sprocket「前推進鎖止」 k は Change Speed Gear Box「變速聯動機函」を示す。



鏈鎖駆動式は變速聯動機と後輪とを連結するに鏈鎖を用ゐる装置を云ふ、第一二圖上圖は鏈鎖
 推進式シャシの平面圖を示し、下圖は其側面圖を示す。第一一圖と同一符號のものは同一物を示す。
 上圖 *wi* は Change Speed Gear Main Shaft「變速聯動機主軸」、*g* は Change Speed Lay Shaft「變速聯動機
 副軸」、*ea* は Counter Shaft Brake Rod「副軸制動機針」、*d* は Driving Chain「推進鏈鎖」、*we* は Rear Wheel
 「後輪」、*ty* は Dead Rear Axle「後死軸」、*av* は Rear Wheel Brake Rod「後輪制動機針」、*um* は Counter Shaft
 「副軸」、*ea* は Counter Shaft Brake「副軸制動機針」、*sy* は Brake Rod「制動機針」、*au* は Sub Frame「副骨組」、
ru は Solid Rubber Tire「充實護膜タイヤ」、*at* は Inake Pipe「引入管」を示す。下圖に示す *k* は Radius Rod
 「隔針」、*vo* は Front Driving Sprocket「前推進鎖止」、*r* は Change Speed Gear Box「變速聯動機函」を示す。



(圖 二 一 第)



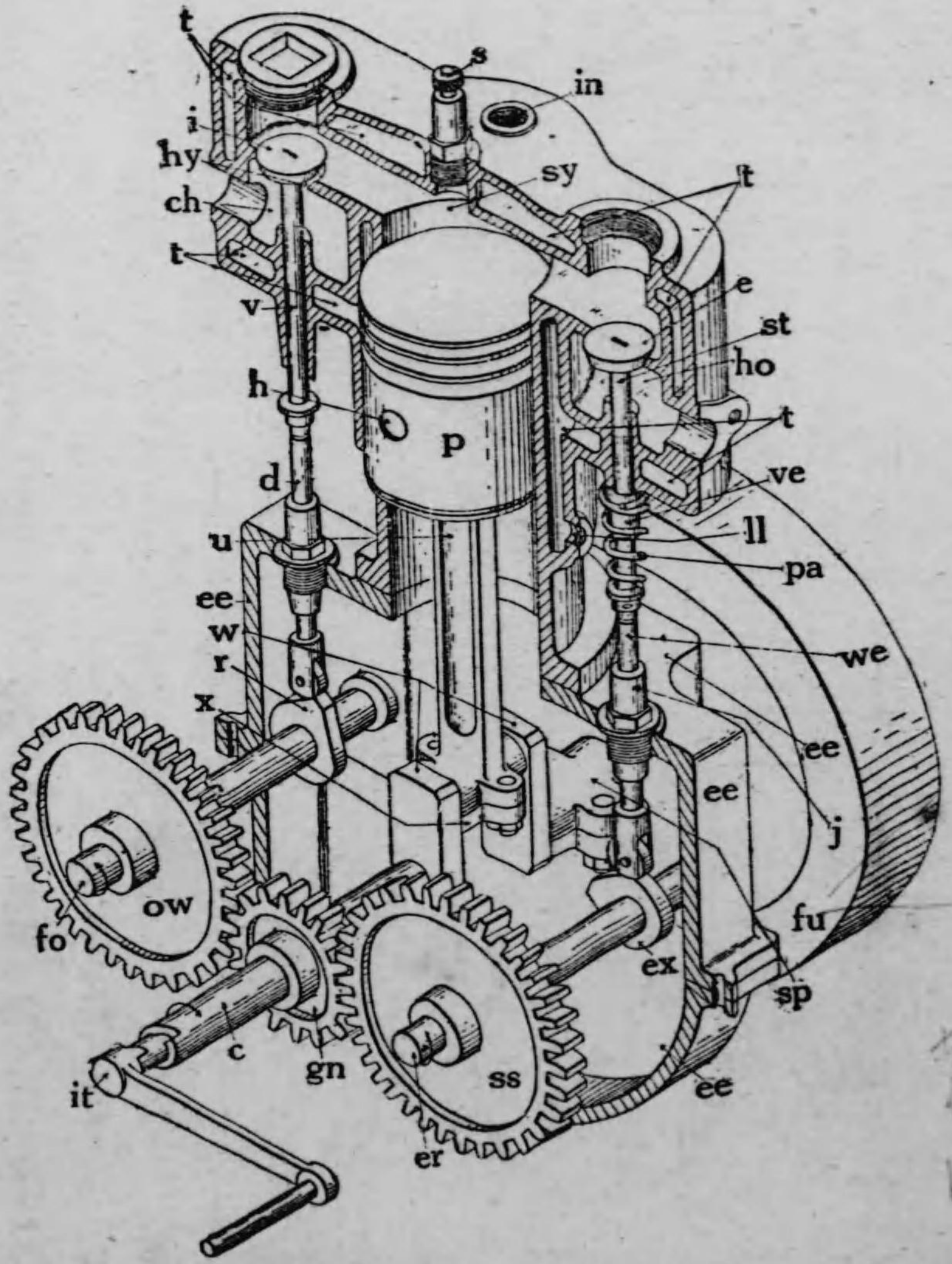
(圖 三 一 第)

第二章 シャシの機能

叙上の圖解によつてシャシを構成する重なる部分並に其相互の位置關係を明かにすることを得たと信するから、以下其機能の概略を説述して後に各部を詳述することとする。

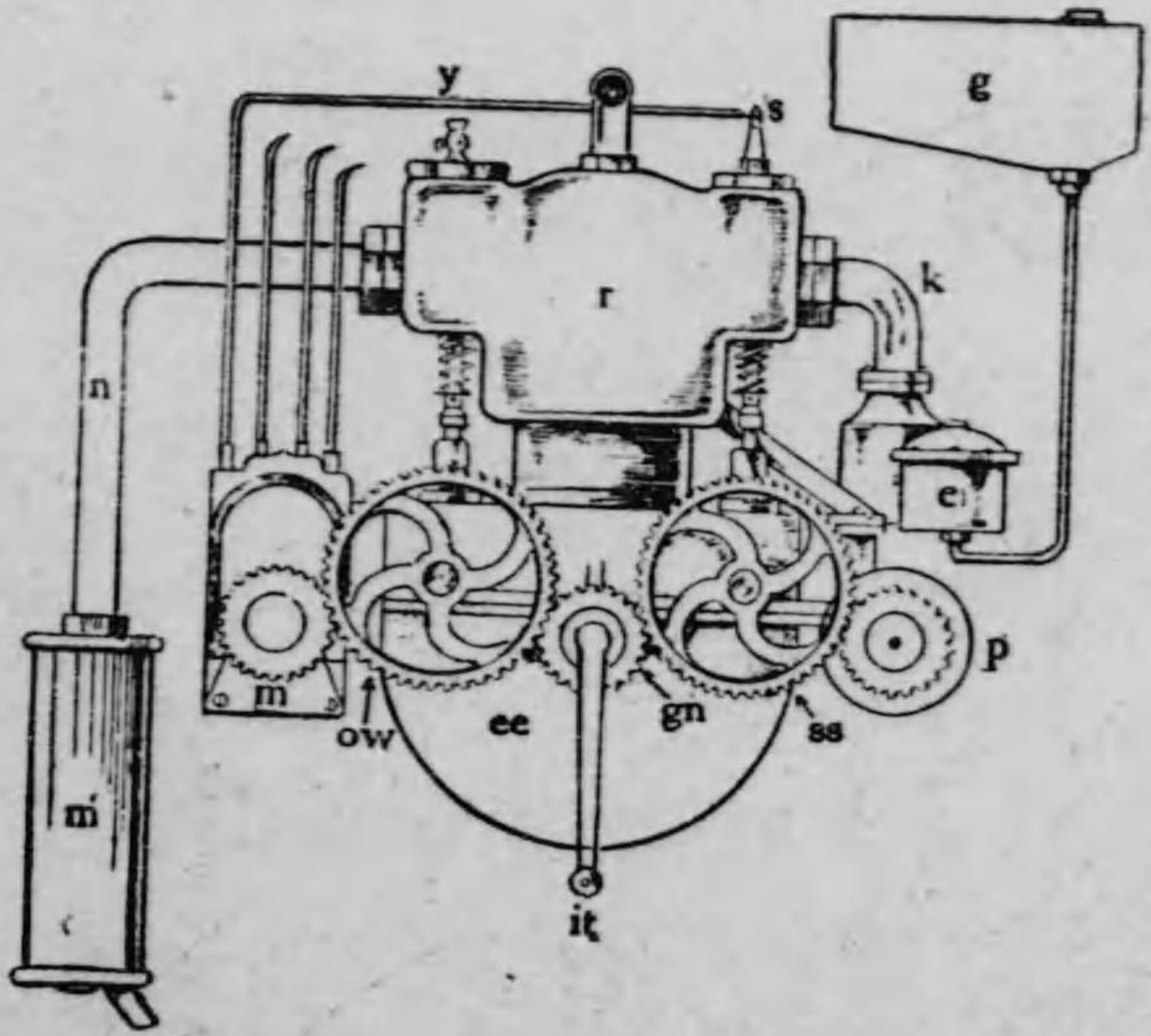
(五) 發力設備 讀者若し自動車の前部にある發動機蓋を取除く時は、第一三圖に示す如きエンジンの集合機關が見える、是が即ち現今汎く用ゐらるゝ四倍發動機の發力設備の外観を示すもので、シャシの主腦部分である。tはTimer「整時器」、wは水套より放熱器に排出せらるゝ水の導管、sは整時器蓋と火花挺とを連結する小

針、m は Magneto 「磁氣發電機」、o は油差し口、p は Fan Bracket 「扇腕材」、be は Gear Cover 「齒車蓋」、
 q は Upper Crank Case 「上部曲柄釘匣」、r は Lower Crank Case 「下部曲柄釘匣」、s は Oil Drain Cock
 「油呑口」、t は Carburetor 「揮發機」、u は Contact Breaker 「斷續器」、v は Throttle Lever 「節汽挺」、w は
 Distributor 「配電器」、x は Fly Wheel 「飛輪」、y は Crank Case Support 「曲柄釘匣の保材」、z は Oil Pipe 「油
 管」、aa は Valve Spring 「弁發條」、ab は Inlet Pipe 「引入管」、ac は Cylinder 「氣筒」、ad は Compression Cock
 「壓縮活嘴」、ae は Spark Plug 「火花栓」、af は Oil Tank 「油槽」である。第一四圖は其内部を示すもので、
 ag は Spark Plug 「火花栓」、ah は Water Outlet 「水の排出口」、ai は Combustion Space 「燃燒室」、aj は Water
 Jacket 「水套」、ak は Exhaust Valve 「排出弁」、al は Exhaust Valve Stem 「排出弁莖」、am は Exhaust Valve
 Chamber 「排出弁室」、an は Valve Stem Guide 「弁莖導管」、ao は Water Inlet 「水の入口」、ap は Valve
 Spring 「弁發條」、aq は Exhaust Valve Lifter Rod 「排出弁揚針」、ar は Crank Case 「曲柄匣」、as は Valve
 Cam Lifter Guide 「弁歪輪揚針導管」、at は Fly Wheel 「飛輪」、au は Crank Shaft Bearing 「曲柄軸支承」、av は
 Exhaust Valve Cam 「排出弁歪輪」、aw は Exhaust Cam Shaft Gear 「排出カム軸齒車」、ax は Exhaust Cam
 Shaft 「排出カム軸」、ay は Gear 「カムシャフトに噛み合ふ齒車」、az は Crank Shaft 「曲柄軸」、ba は Starting
 Crank 「起動曲柄」、bb は Inlet Cam Shaft Gear 「引入カム軸齒車」、bc は Inlet Cam Shaft 「引入カム軸」、bd
 は Connecting Rod Cap 「連釘帽」、be は Inlet Valve Cam 「引入弁カム」、bf は Crank Arms 「曲柄臂」、bg は

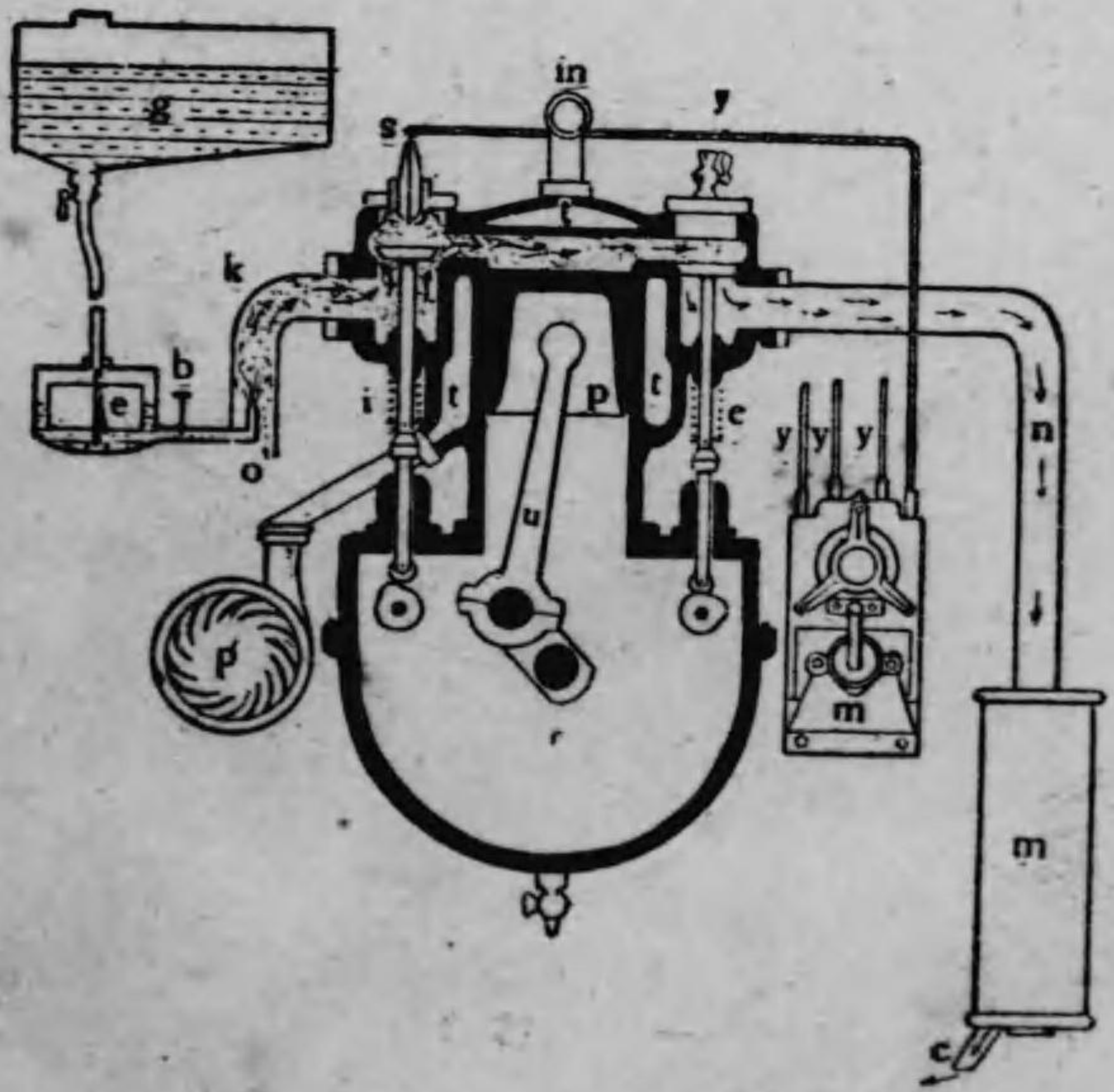


(圖 一 第)

Connecting Rod 「連釘」 || Pinman 「P」は Inlet Valve Lifter Rod 「引入弁揚釘」、p は Piston 「叩子」、h は Wrist Pin 「肘釘」、v は Inlet Valve Stem 「引入弁莖」、ch は Inlet Valve Chamber 「引入弁室」、hy は Inlet Valve Seat 「引入弁座」、i は Inlet Valve 「引入弁」を示す。第一五圖はエンジンの正面圖で、第一四圖と同一符號のものは同一物を示す。g はガソリン槽、k は混合瓦斯引入管、e は Carburetor 「揮發機」、p



(圖 五 一 第)

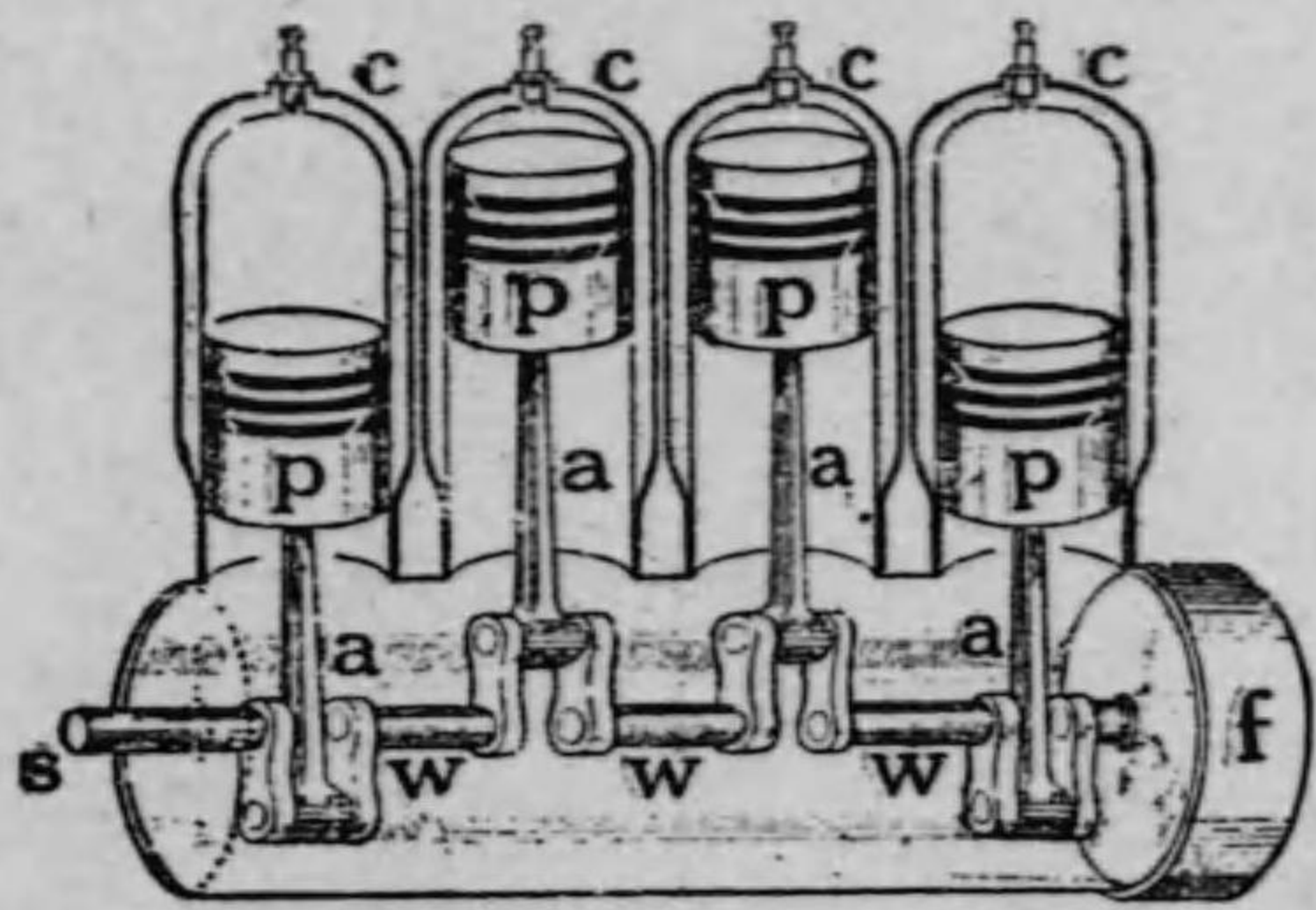


(圖 六 一 第)

は水ポンプ、m は Magneto 「磁氣發電機」、m は Muffler 「静音機」、n は Exhaust Pipe 「排出瓦斯管」、y は Spark Plug に至る二次線、r は Cylinder 「氣筒」を示す。第一六圖は四筒エンジンを後方より見たる圖で第一四圖及第一五圖と同一符號のものは同一物を示す。o は Air Intake 「空氣引入孔」、b は瓦斯倫の分量を調整する螺旋である。以上の圖解によつてパワープラントを構成する各部の位置并に相互の關係等は略知悉することが出来たと思ふから、以下其重なる部分の機能を概説しやう。

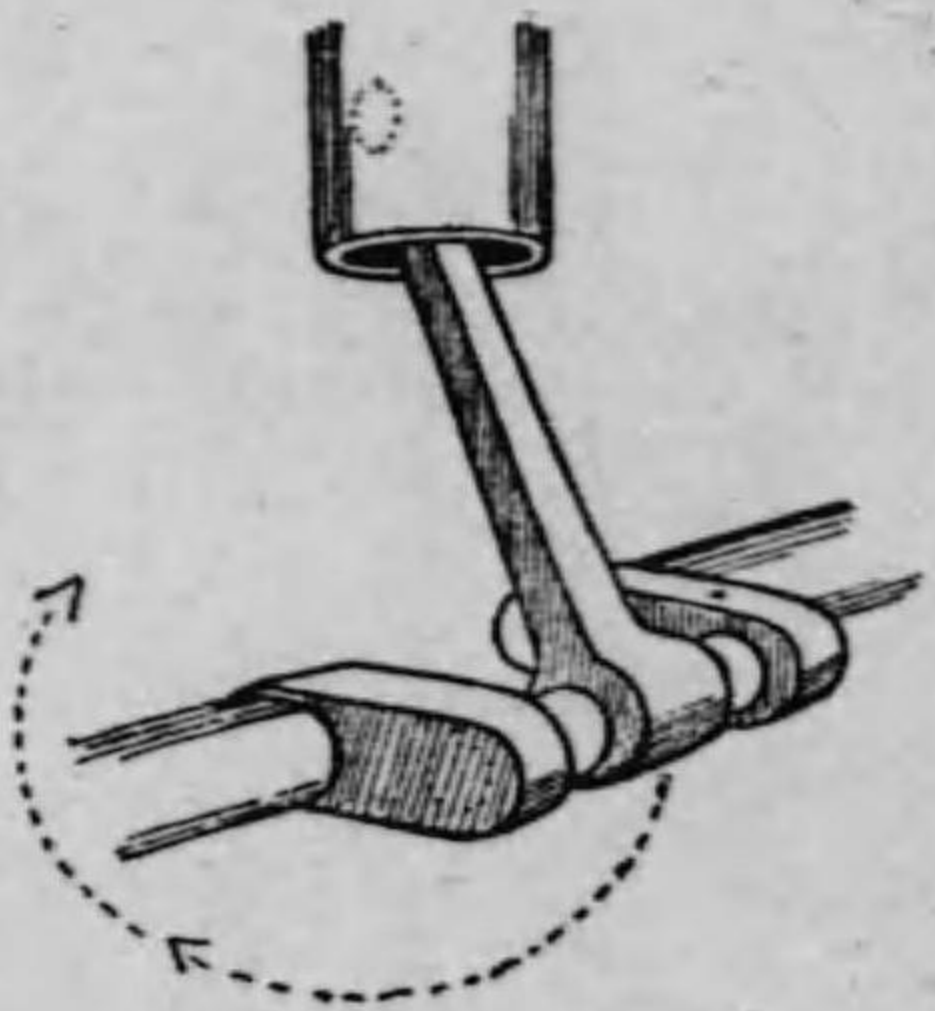
クランク匣 cc はエンジンの下半部を覆ふ匣で、下底にはシリンダー内に施す潤滑油を保存し兼ねてエンジンの下部を保持するものである。引入弁 i は引入管 k を通じてシリンダー内に進入する混合瓦斯引入孔の開閉を司るもので、排出弁 e はシリンダー内に於て燃焼したる不用瓦斯排出孔の開閉を司るものである、而して引入排出兩弁共に平常は弁發條の力で第一六圖 e の如く弁座に密接して居るが、カム軸に取付けたるカムの突出部分が揚釘の下端に來ると押し上げられて弁孔を開くのである、カムが尙回轉して其突出點がカムの下端を離るゝ時は、弁は弁發條のため元の如く弁座に密接して弁孔を閉塞する。クランク軸に固定する齒車 gn は排出カム軸及引入カム軸の各一端に取付けた齒車 ss 及 ow と噛み合ふから、クランク軸の回轉と共に回轉するは明かである。シリンダー内に混合瓦斯の爆發が繰返さるゝ時は、シリンダーは熱せられピストンとシリンダー壁に注入される油帯は燃焼し了り、ピストンの上下運動を阻止するから、シリンダーは適宜の方法を用ゐて之を適度に冷却せねばならぬ、之を以て圖

に示す如くポンプPを用ゐて、放熱器中の冷水とシリンダーの外部を取圍む、水套t中にゐる熱湯とを交代せしめ、シリンダーを適度に冷却するのである。静音機mは排出瓦斯を直接に大氣中に放散させる、發砲の如き高音を發生するから、此噪音を沈靜するために設けたものである。揮發機は瓦斯倫槽gより流出する瓦斯倫の分量を調整する處である。引入管kは混合室と稱し、揮發機から進入する瓦斯倫と空氣引入孔より進入する空氣とを混合し、適量の混合瓦斯を作る處である。適量に混合された混合瓦斯はシリンダー内に送入され、マグネトmによつて火花栓sに發生する電氣火花で點火爆發されるのである。混合瓦斯の爆發はピストンPに動力を與へ、クランク軸cを回轉させるのである。第一七圖は其動作を明瞭にせんがため特に簡單なる四筒エンジンを示す。シリンダー内に上下するピストンpは、リストピンで連針aに樞着する、クランク軸wの一端は起動柄sに達し、他端は飛輪fに固定する。今ピストンが上方行程のDead Point「死點」に達すると燃焼室内に混合瓦斯を壓縮する、シリンダー内には引入行程によつて混合瓦斯の充滿しあるものと假定する。此時點火装置によつて壓縮室内に火花を發生させると、壓縮瓦斯は爆發し、其爆發力によつてピストンをシリンダ



(圖七第一)

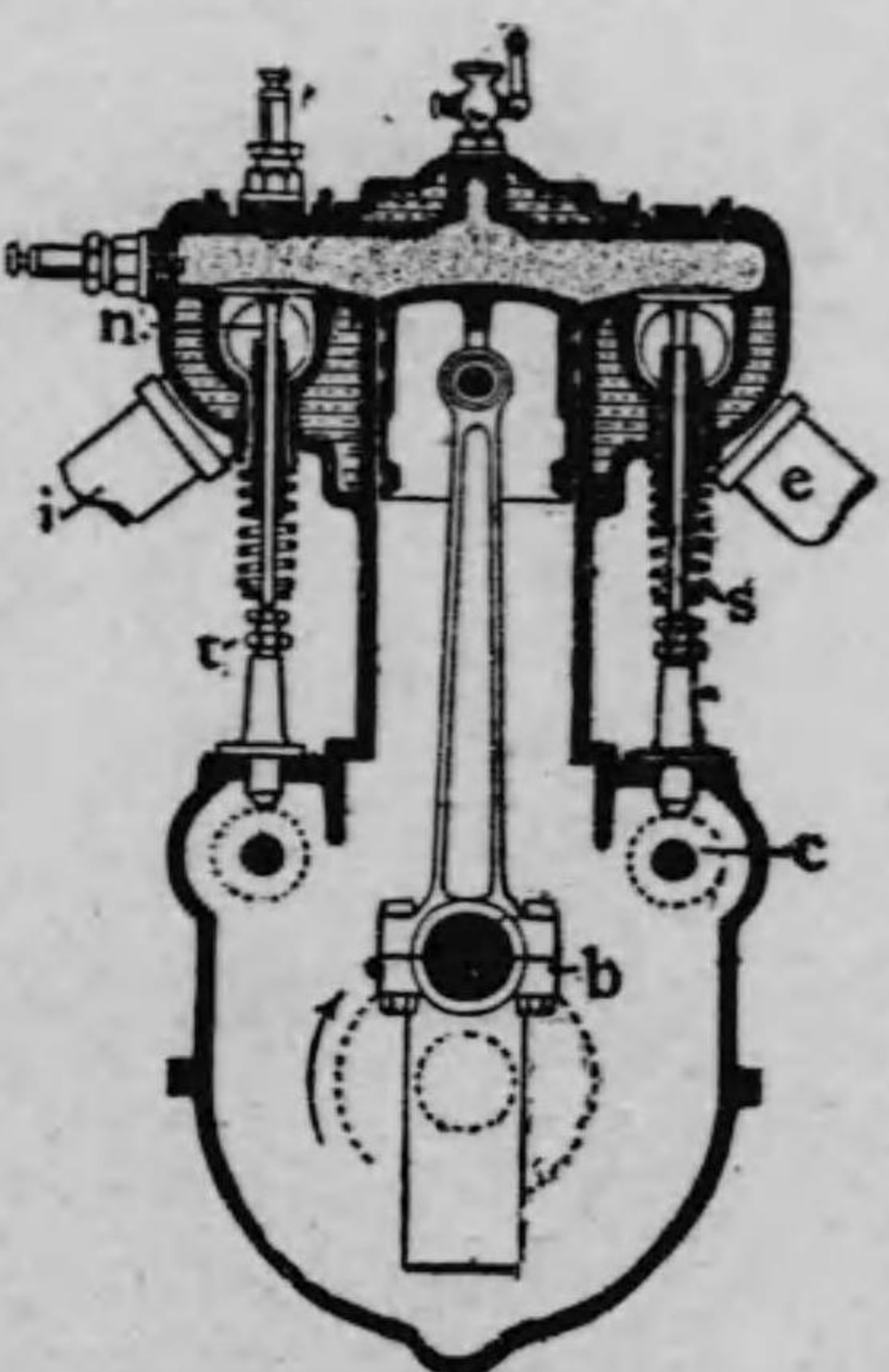
の外方に押し出す、然るにピストンは第一八圖に示す如く連針でクランク軸に樞着せらるゝから、ピストンの上下動は回轉動に變じてクランク軸を回轉することとなる、而してクランク軸の半回轉はピストンをシリンダーの一端から他端に押し遣るピストンの一衝程であるから、クランク軸の一回轉はピストンの二衝程であることが解る。蒸汽機關はDouble Acting「復働」であるから蒸



(圖八第一)

汽の壓力はピストンの兩側に働くが、瓦斯倫エンジンはSingle Acting「單働」で混合瓦斯爆發のために起る壓力がピストンを上下に押し返し、尙進んで上部死點より下部死點に押し出し、後又上方に押し上げるのである。畢竟するに瓦斯倫エンジンは間歇的のもので連続した壓力によつて動作するものではないから、先づピストンに動力を與へクランク軸及飛輪を回轉させた後、飛輪の運動惰性によつてクランク軸及ピストンに運動を起させるものである、是れ瓦斯倫自動車を直ちに起動進行させることが出来る理由である、之を起動進行させるには先づ適當な起動装置によつて、混合瓦斯をシリンダー内に爆發させるまでクランク軸を回轉せねばならぬ不便がある。以上は單筒式モーターの場合を云つたもので、雙筒式或は多筒式モーターになると其趣が異つてくる、例へば四筒式エンジンに於けるピストンの動力衝程はクランク軸の一回轉毎に二回行はれる、換言せば、クランク軸の二回轉毎にピストンの動

發の度は猛烈となる、されど其壓縮の度に制限があつて、若し此瓦斯倫蒸汽を一平方吋毎に一二〇封度以上に壓縮すると熱を起して自ら爆發し、有效動作を起させることが出来ぬから、混合瓦斯はシリンド一容積の三分一乃至五分一に壓縮するを適當としてある。



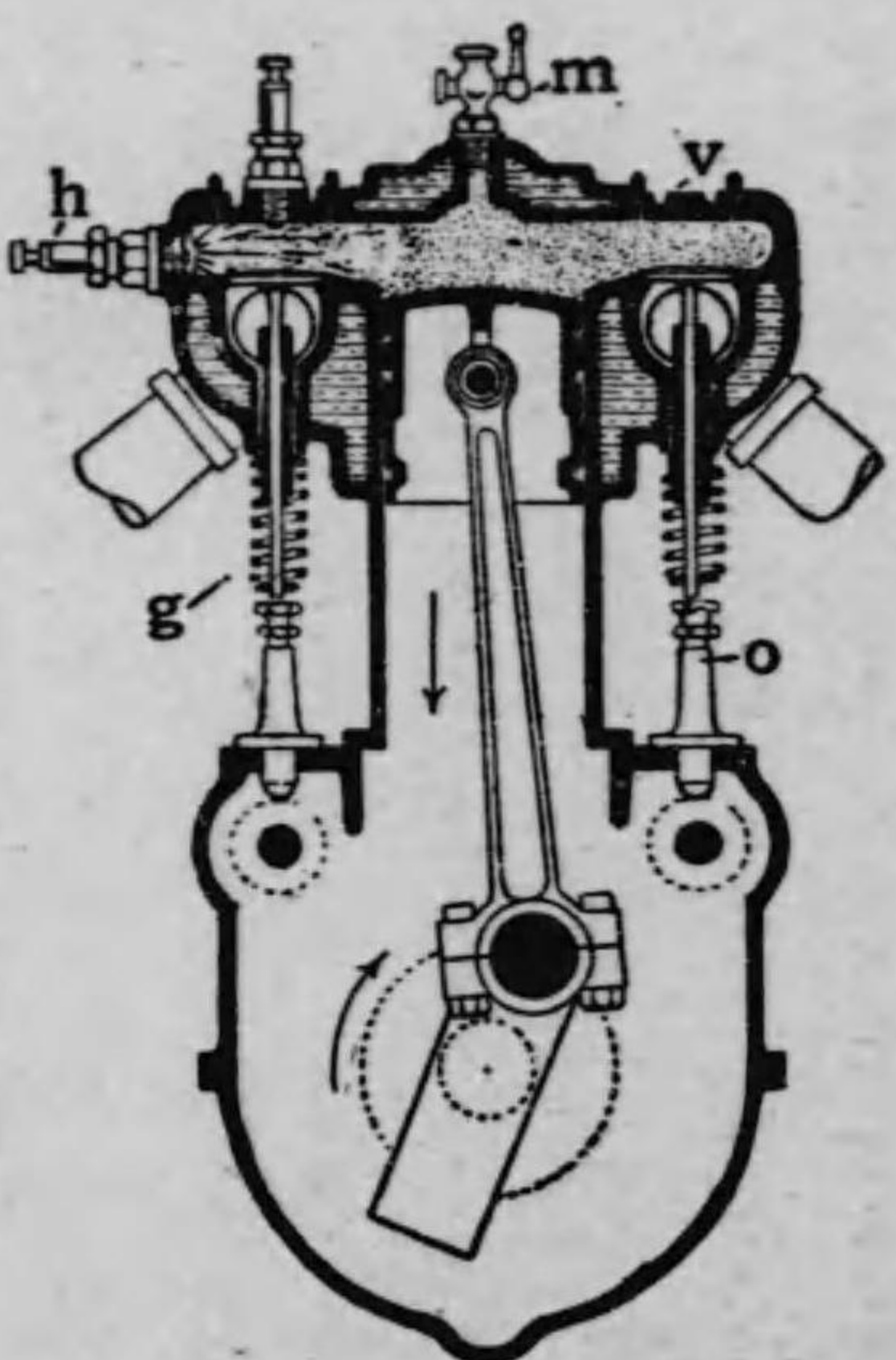
(圖〇二第) 程衝二第 (程衝縮緊)

e は Exhaust Pipe 「排出管」 a は Valve Stem 「弁莖」 b は Valve Cam 「弁歪輪」 c は Bearing 「支承」 d は Adjustable Tappet 「可調整凸子」 i は Inlet Pipe 「引入管」 n は Inlet Valve 「引入弁」を示す。

第三衝程

Explosion Stroke 「爆發衝程」 Power Stroke 「發力衝程」 Impulse Stroke 「瞬動衝程」 Working Stroke 「働衝程」

第二一圖。順序はピストンが下退し引入弁と排出弁とが共に閉ぢる。第三衝程は壓縮瓦斯の爆發によつて起る動力衝程で飛輪に運動を起させるものである。抑も混合瓦斯を一吋平方毎に六〇乃至九〇封度に壓縮した後、點火すると直に爆發擴張し、壓縮前に占領した容積に復さうとする傾があるのみならず、燃焼により温度が増加し隨て容積も亦増加するから、高壓力が其容器を壓迫



(圖一三第) 程衝三第 (程衝被爆)

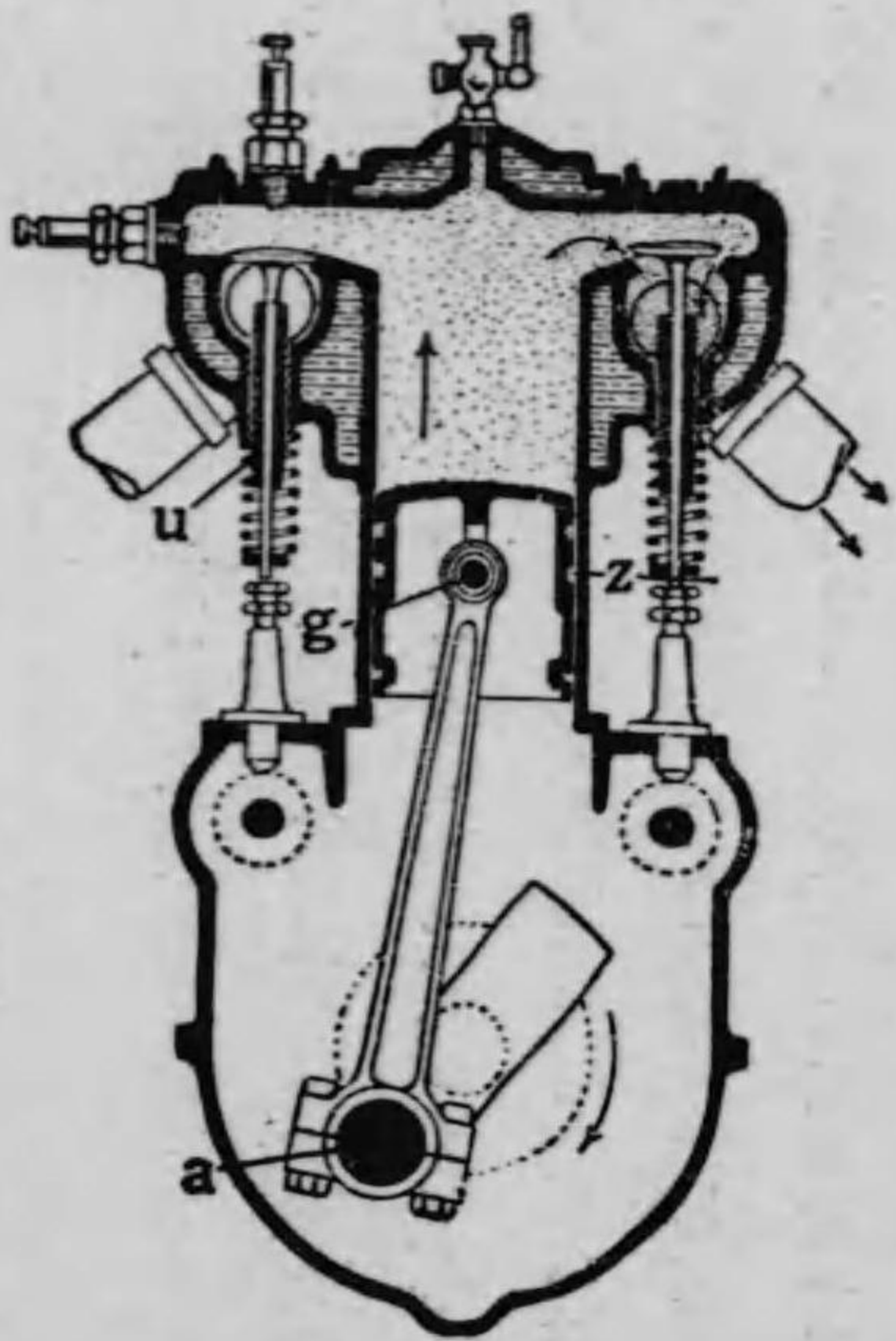
m は Compression Cock 「壓縮活嘴」 v は Valve Port Cap 「弁孔帽」 g は Valve Tappet Guide 「弁凸子導管」 h は Valve Spring 「弁發條」 h は Spark Plug 「火花栓」を示す。

する、此時シリンド一の各部は全く密閉されて壓力の逸出し得る個所は唯ピストン頭のみであるから、一吋平方毎に三〇〇乃至四〇〇封度の壓力を以てピストンを外部に押出すのである。

第四衝程

Exhaust Stroke 「排出衝程」 Scavenging Stroke 「掃除衝程」

第二二圖。順序はピストン下退し、引入弁閉ぢ排出弁開き不用瓦斯は外部に排出せられ、ピストンは引入衝程に移らんとする。第四衝程は爆發衝程を起した不用瓦斯を、シリンド一外に排出させるもので、ピストンが上方死點に達した時に排出衝程は終り、茲に四循環が完結し再び始めの位置に立戻り、燃料の供給と火花の發生が完全であると共に、各運動部分に適宜の潤滑をなし、冷却装置で適度にエンジンが冷却される限は循環運動が完全に繰返されるのである、要するに瓦斯倫エンジンの動作は古昔使用した大砲の動作と同一である。

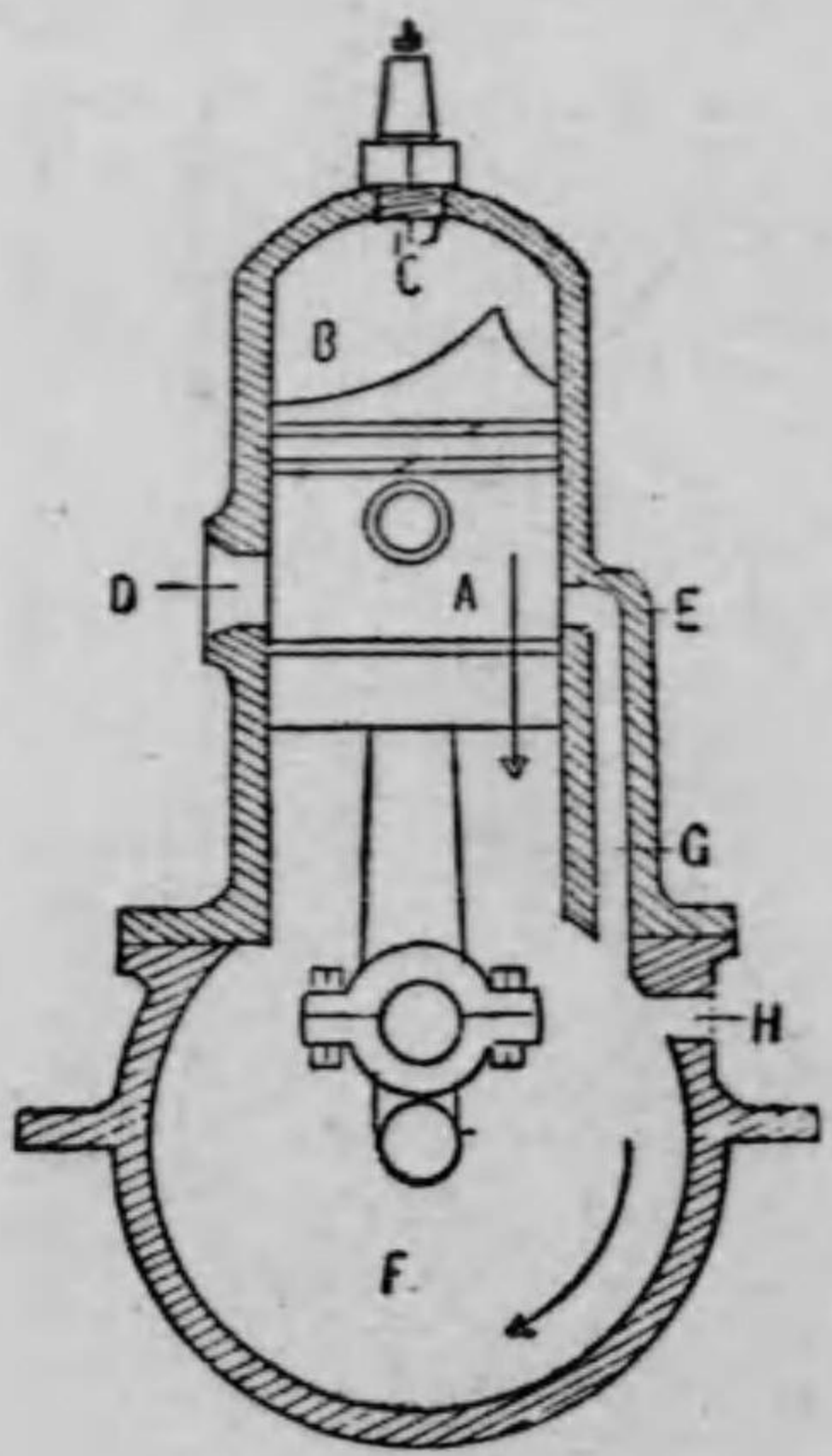


(圖二二第) 程衝四第 (程衝出排)

z は Piston Ring「唧子環」、a は Crank Pin「曲柄銷」、b は Wrist Pin「肘銷」、c は Valve Guide「弁導管」を示す。

換言すれば大砲に填装した弾薬を爆發させる迄の準備作用は四衝程モーターの混合瓦斯を爆發させる迄の準備作用と同一である、即ち弾薬袋を砲口より挿入れ砲杖を以て之を砲尾に填装するのは、恰も瓦斯倫エンジンのシリンダー内に、空氣と瓦斯倫の混合瓦斯を送入すると同じである、又砲杖を以て弾薬袋を撞き固めるのは、恰もピストンを以て混合瓦斯を燃燒室内に壓縮すると同じである、更に弾薬袋が適宜に壓縮された後に火繩で弾薬に點火するのは、恰も電氣が火花を起して、壓縮瓦斯に點火すると同じである、而して弾薬の爆發によつて彈丸は砲の外に發射され、彈丸放射の後不用瓦斯は壓力高きがため、自ら砲口から空中に放散する、是れ恰もピストンを以て不用瓦斯をシリンダー外に排出するのと同じ動作である、唯其異なる所は大砲の彈丸は砲口より外部に出してしまうが、瓦斯倫エンジンのピストン

は連釘及クランク軸等に拘束されるからシリンダー外に出るとは出来ないと言ふ點のみである。

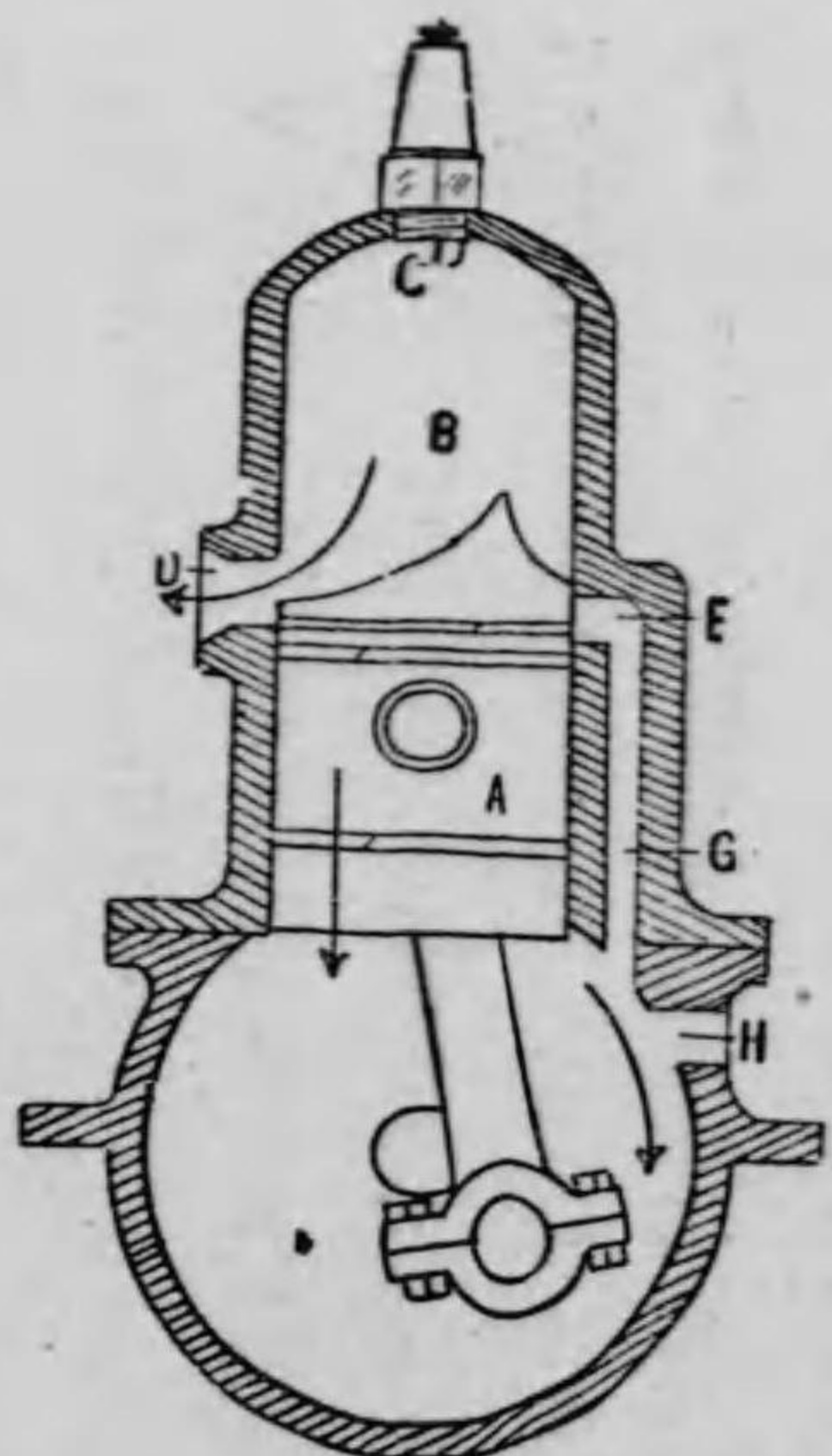


(圖三二第)

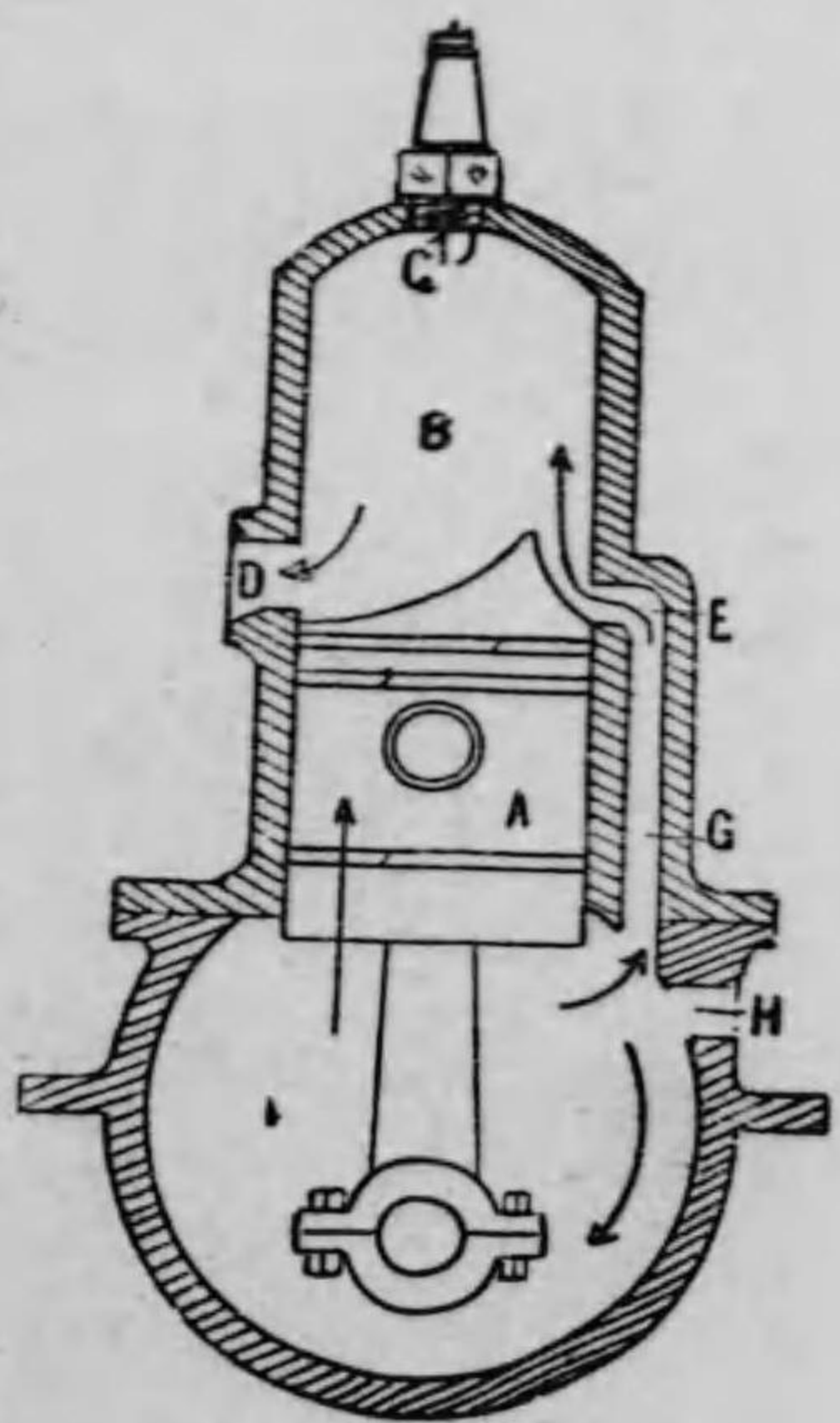
(八) Two Stroke Engine 「二衝程發動機」

「普通 Two Cycle Engine 二循環發動機」と稱するが、之は正しい名稱ではない、宜しく二衝程發動機と稱すべきである。二衝程發動機はピストンが、單に二衝程をなすのみで、四衝程エンジンに必要な吸入、壓縮、爆發、排出の四衝程を完結するものである、換言せば、クランク軸

の一回轉毎に混合瓦斯は爆發するのである。第二三圖は二衝程エンジンの動作を示すもので、ピストン A は上進衝程の死點にある、燃燒室 B は壓縮瓦斯の充滿するものと假定し、電氣火花を C 點に起し混合瓦斯に點火すると、其爆發力によつてピストン A は下退して第二四圖に示す位置に達する、而してシリンダー壁に設けた瓦斯排出孔 D は開くから、不用瓦斯は此孔より排出されると同時に、第二五圖に示す如くシリンダー壁に設けた吸入孔 E が開放されるから、Base「基底」F に保留される新混合瓦斯は、G 孔を通じて燃燒室内に進入する、ピストンの下退衝程によつて、其運動をクランク軸及飛輪に起させ



(圖四二第)



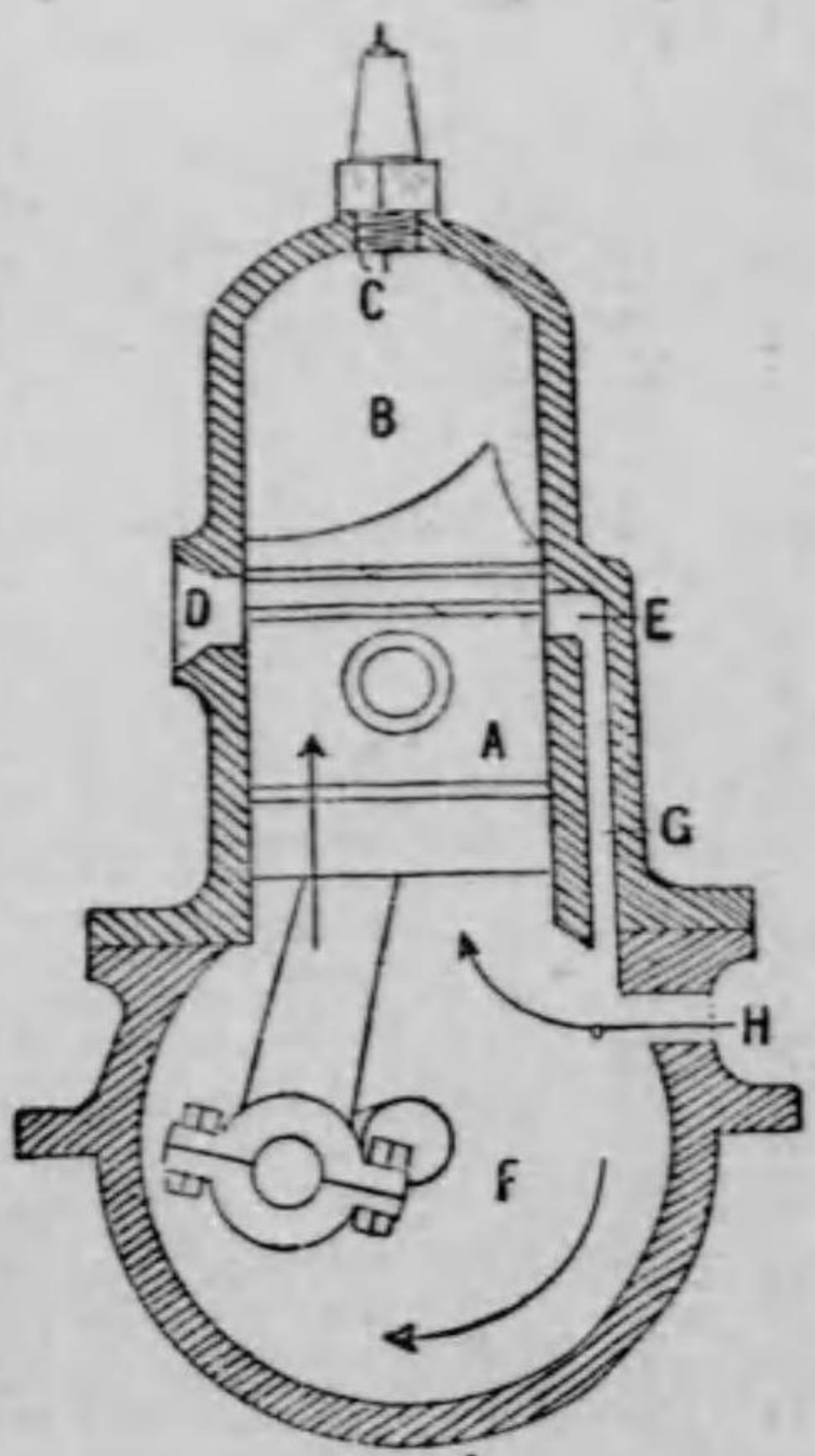
(圖五二第)

装置を要しないこと等である。其劣れる點は、a、不用瓦斯の排出と同時に新混合瓦斯を引入するから、自然不用瓦斯と新混合瓦斯の混合するを免れない隨て新混合瓦斯の爆發の度が完全でない、b、ピスト

た運動性はピストンを上進させるから Port 「汽門」D 及 E は閉塞されると同時に新混合瓦斯はピストンの引入力によつて第二六圖に示す如く H 孔より F 内に侵入する、斯くしてピストンは下退し叙上の如き作用を繰返すのである。

二衝程エンジンに Two Port 「二汽門」式 Three Port 「三汽門」式 Differential Piston 式等あるが、

原理は同一であるから茲には其詳説を省略する。二衝程エンジンの優れる點は、a、混合瓦斯爆發の度が迅速なるため其扭力率が均等なること、b、機構極めて簡單なること、c、排出孔、引入孔はピストンによつて開閉されるから、四衝程エンジンに必要な引入弁又は排出弁等複雑な



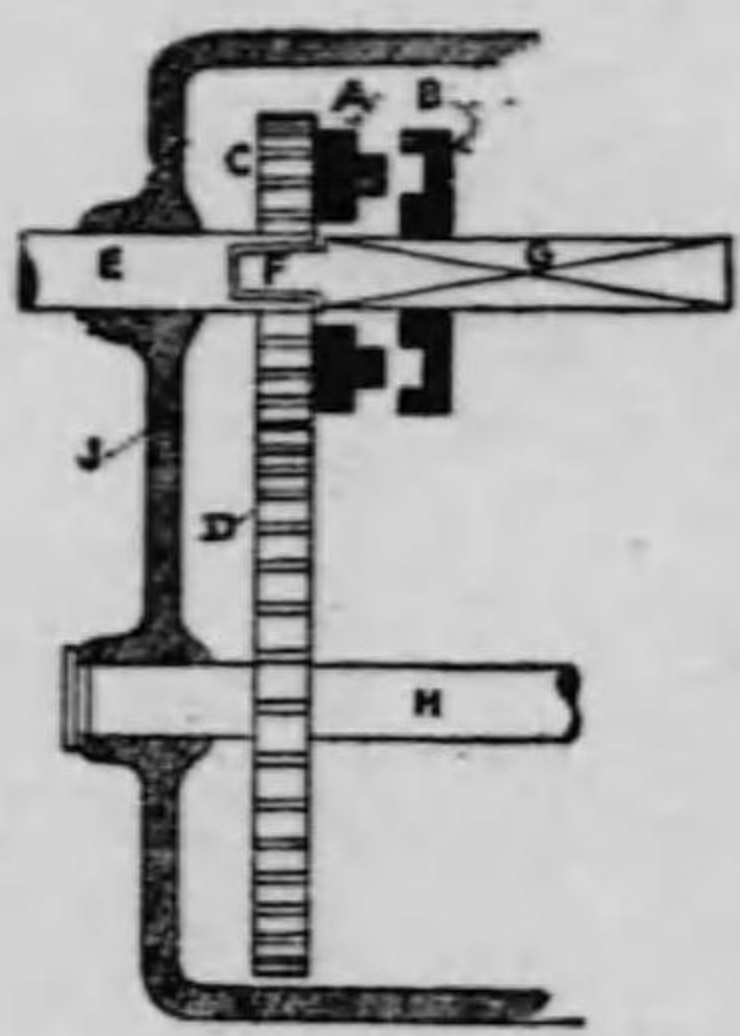
(圖六二第)

自動車用として此型を用ゐるものは甚だ妙い。

(九) 動力傳送装置

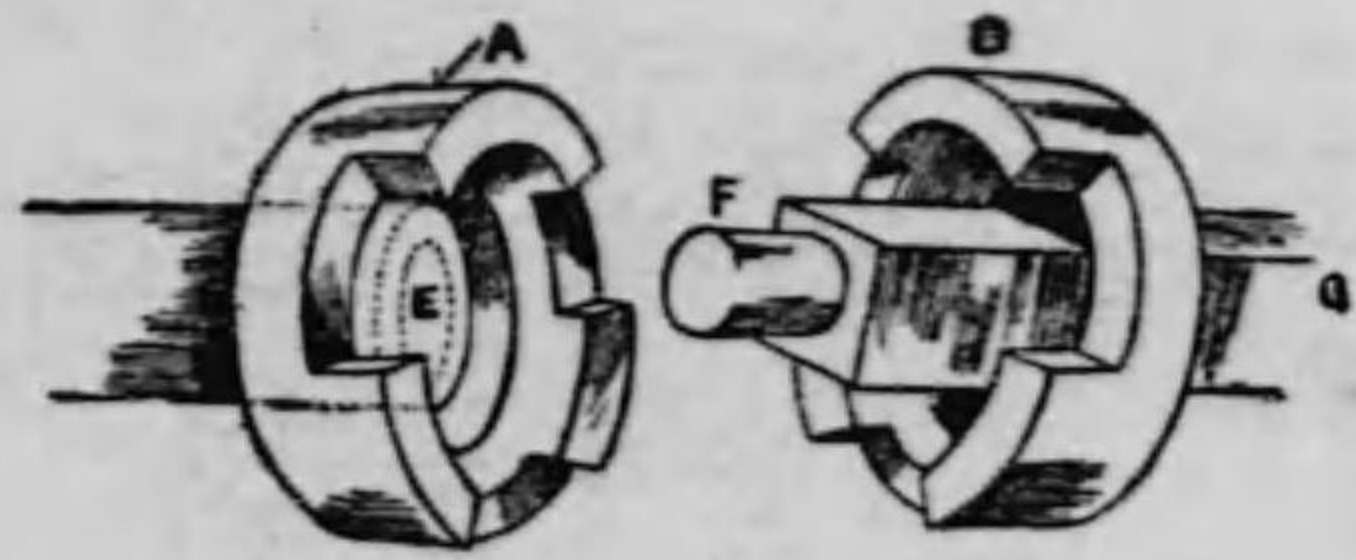
叙上の説述によつて、動力の發生方法は略ぼ了解することが出來たが、さて此動力を後輪に傳達するには、如何にするかを説述せねばならぬ、説明を明瞭にせんがため Dog Clutch 「犬嚙合子」を引用する、第二七圖の J はアルミニウム製の Gear Box 「聯動機函」で、其内部には常に

ンの上進衝程によつて排出孔を閉塞する前に多少の新混合瓦斯は排出孔から放出するから燃料の浪費となること、c、速度の調整不可能なること、d、四衝程エンジンと同一の効率を保つに其燃料殆ど二倍余を要すること、e、エンジンの起動容易でないこと等不利の點が多いから、現今

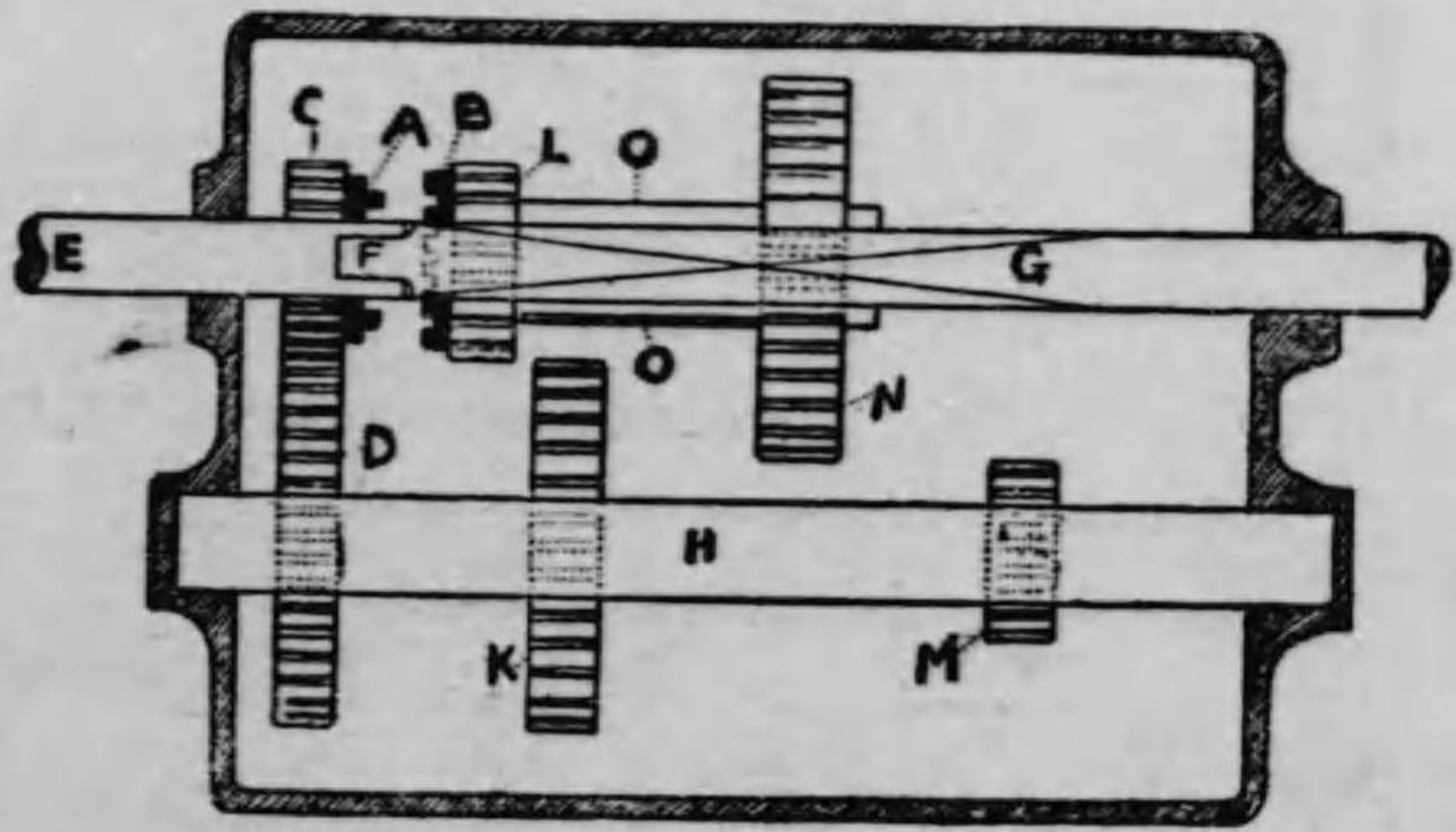


(圖七二第)

適量のグリースが填充されてある、E はクラッチ軸でクランク軸と連結し、エンジンに發生する動力によつて回轉する圓釘である、A、B はドッグクラッチで、A は E に固定し B は方軸 G 上に摺動する、圖はドッグクラッチが分離して居る状態を示す、「第二八圖参照」若し Top Drive 「高推進」を要する時は B を方軸 G 上に滑らして A



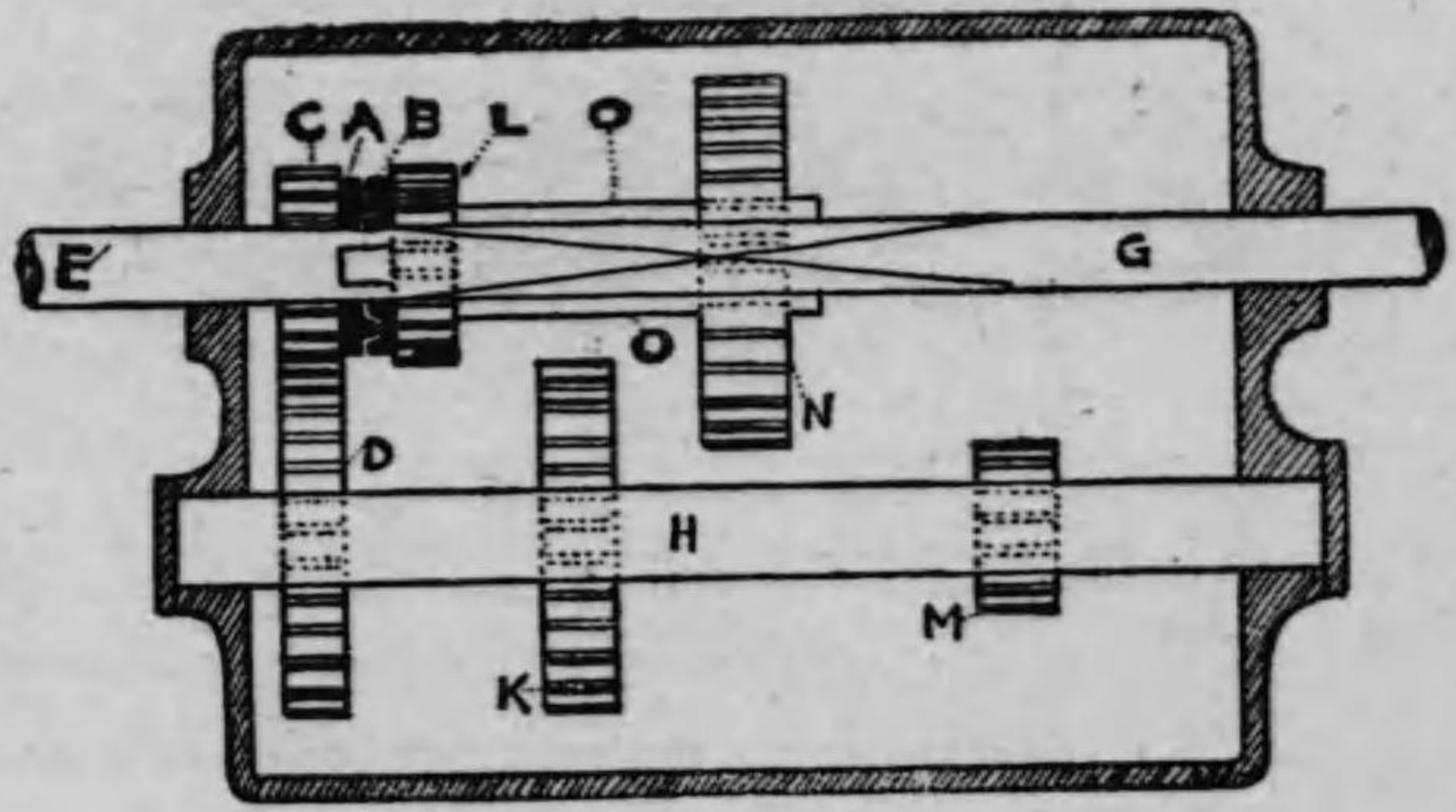
(圖八二第)



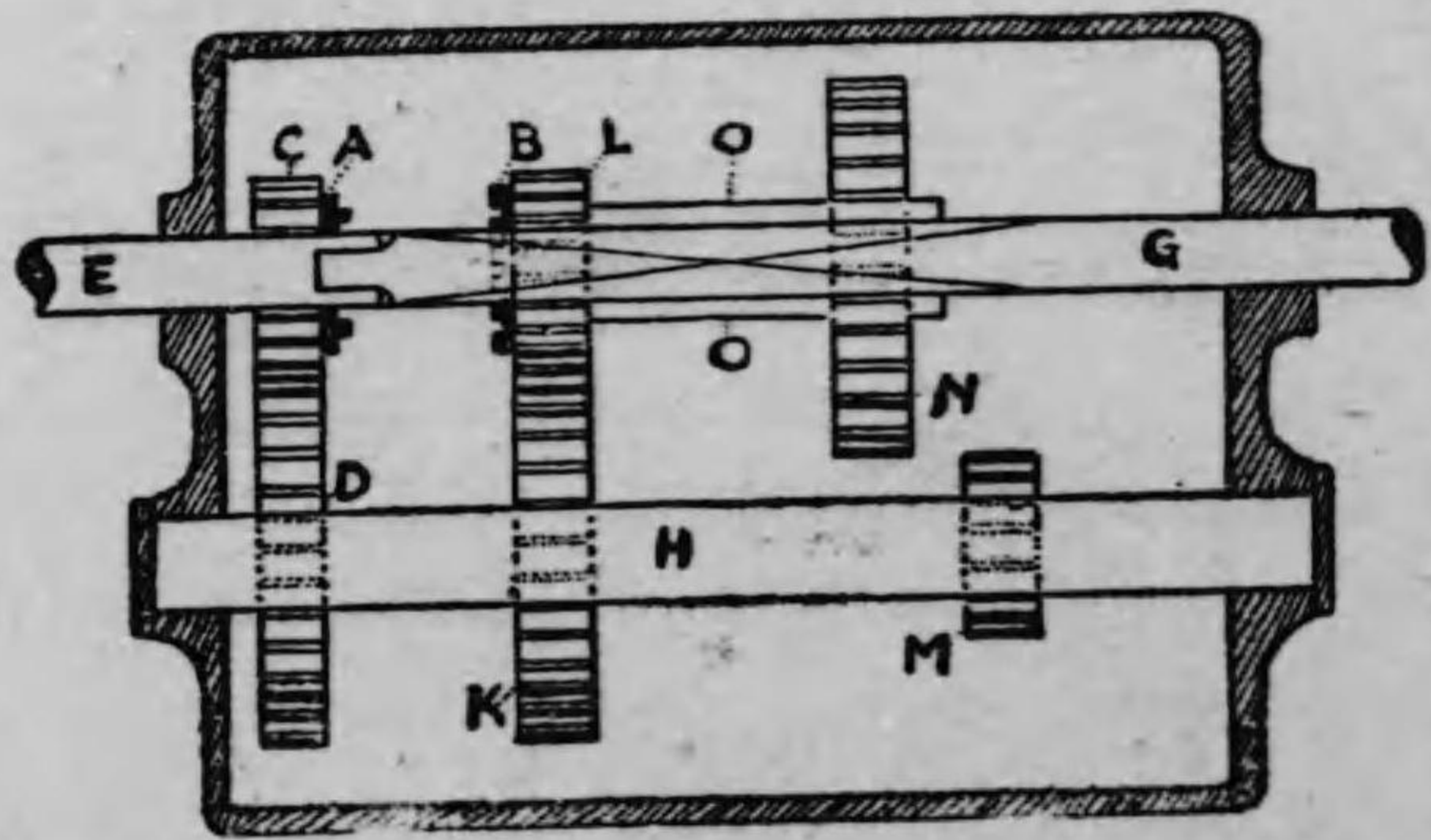
(圖九二第)

固定す、Dは常にCと噛み合ひE軸の回轉と共に回轉する、KはLにM、Nに噛み合ひDより傳送された動力をGに遞送する主動齒車である、K、L、M及N齒車に大小あるは其齒數の多少によつて自動

と噛み合はせる、C、D齒車は常に噛み合つて居るからEより傳送される動力を副軸Hに送ることが出来る、Fは方軸Gの末端で、圓形をなし、クラッチ軸Eの末端に穿りたる圓孔中に嵌し、軸Gを保持する、GはPrimary Shaft「第一軸」Main Shaft「主軸」で、Vの部分に方形をなし其他は圓形で、左端はEの右端に穿りたる孔に、右端は聯動機函の右側孔に嵌入す。第二九圖は變速聯動機函の内部を示すもので、Oは方軸G上に滑動する方筒管で、其上にB、L及Nを固定す、LはKに、NはMに噛み合ひ、動力をGに傳送する從動齒車である、Hは



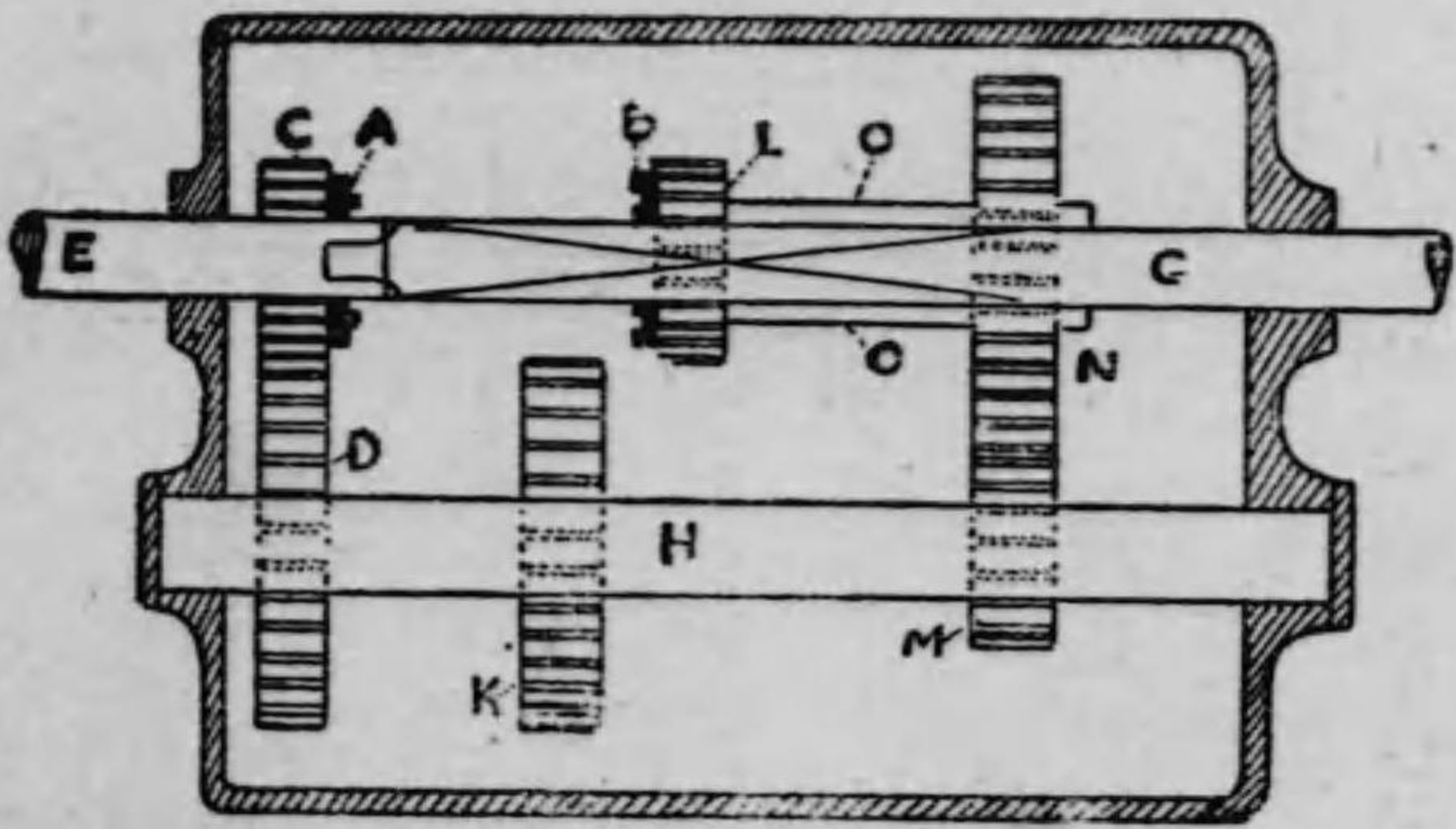
(圖一〇三第)



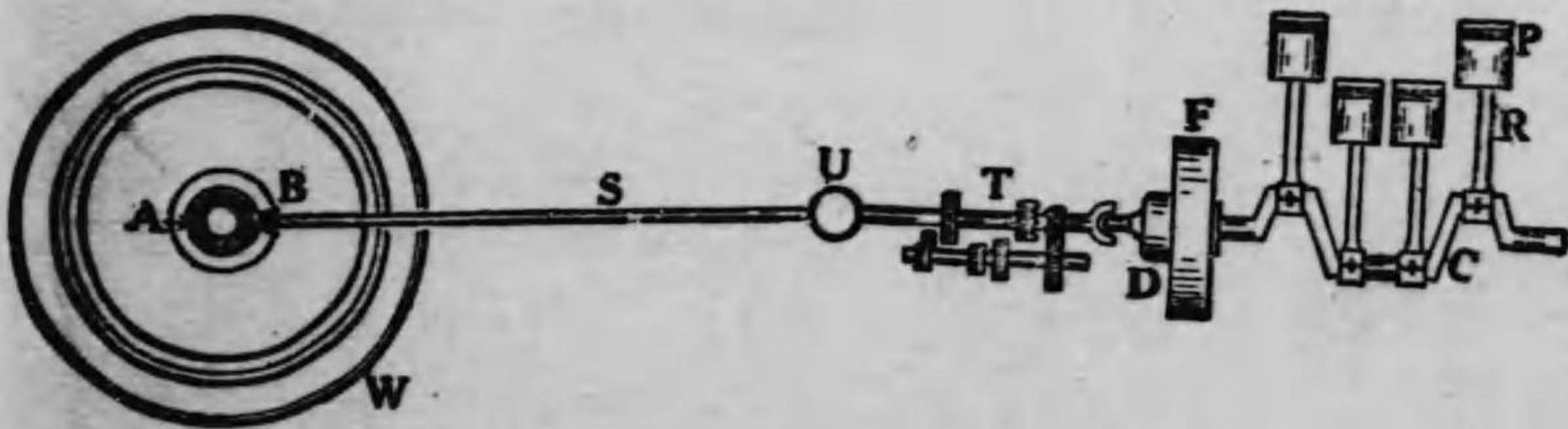
(圖一一三第)

車運轉の速度を増減するためである、左に其動作を略説しやう。第二九圖に示す如くA、Bが噛み合はぬ時は之をNeutral Position「中立の位置」と稱す、是はエンジンから來る動力はGに傳送されないからである、何となればDはCの回轉によつて回轉するから、副軸Hも亦回轉するが、K、MはL或はNに噛み合はないからHは獨り回轉するのみで、Gの回轉せぬは明かである、

隨て自動車は運轉しない、然るに第三〇圖に示す如くOを摺動してAとBとを噛み合はす時は、Eより來る動力はCより直接にA、Bに及ぶからGは回轉する、之をDirect Drive「直推進」と稱する、此際Hは回轉するが何等有效な仕事をしない。第三一圖に示す如く變速挺を用ゐて方筒管OをGの方形部分の



(圖 二 三 第)



(圖 三 三 第)

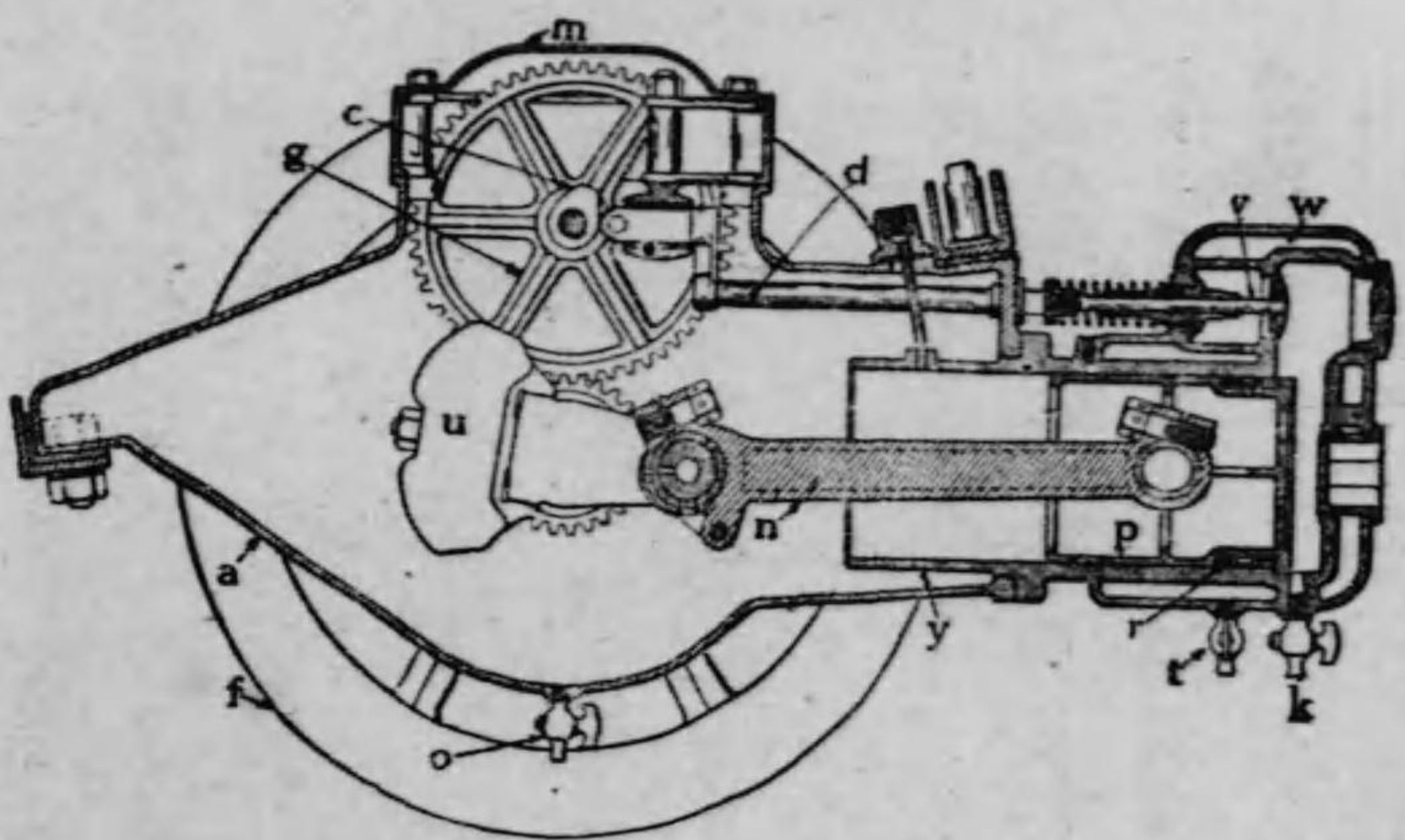
上に摺動してLとKとを噛み合せる時は、Eより来る動力はC、D、H、K、B、Oを通じて、Gに傳送される、之を第二齒車の聯動と稱する。第三二圖は「低齒車」の聯動と稱し、Oを摺動してNとMとを噛み合はせる時は、Eより来る動力はC、D、H、M、N、Oを通じてGに傳送される、Gに傳送された動力は第三三圖に示す如く Universal Joint「自在關節」U、Differential「差動装置」Ving Shaft「推進軸」S、Differential「差動装置」B、後車軸Aを経て後輪Wを回轉し茲に自動車を推進することとなるのである。Pはピストン、Rは連釘、Cはクランク軸、Dはラック、Tは變速聯動機、Fは飛輪を示す。飛輪は摩擦クラッチの一部

として利用されるもので一種のドッグクラッチと考へて差支ない、其他聯動部、統御装置、附屬設備等は直接動力に關係ないものであるから、茲に説述することを止めて、後章に於て其等の機能を詳説するにしようとする。

第三章 Gasoline Motor 「瓦斯倫發動機」

(10) Gasoline Motor 「瓦斯倫發動機」 シリンダーの數から瓦斯倫モーターを區分するもの「一」Single Cylinder Motor「單筒發動機」「二」Two Cylinder Motor「雙筒發動機」「三」Multi Cylinder Motor「多筒發動機」「三」個以上のシリンダーを使用するもの「二」種となる。自動車のエンジンにはシリンダーを何箇でも使用すること出来るが、現今では一般に偶數のシリンダーを用ゐて奇數は使用しない、例へば娛樂用車に使用するシリンダーは四個、六個或は八個で、競争用車は八個、十二個或は十六個を普通として居る。シリンダーの形狀から瓦斯倫モーターを區分すると、「一」T. Head Cylinder Motor「T頭式氣筒發動機」「二」L. Head Cylinder Motor「L頭式氣筒發動機」「三」I. Head Cylinder Motor「I頭式氣筒發動機」「四」L and I Head Cylinder Motor「L及I頭式氣筒發動機」の四種となる。「第一四節参照」。シリンダー定置法の異なる點より瓦斯倫モーターを區分すると、「一」Horizontal Motor「横置式發動機」「二」Vertical Motor

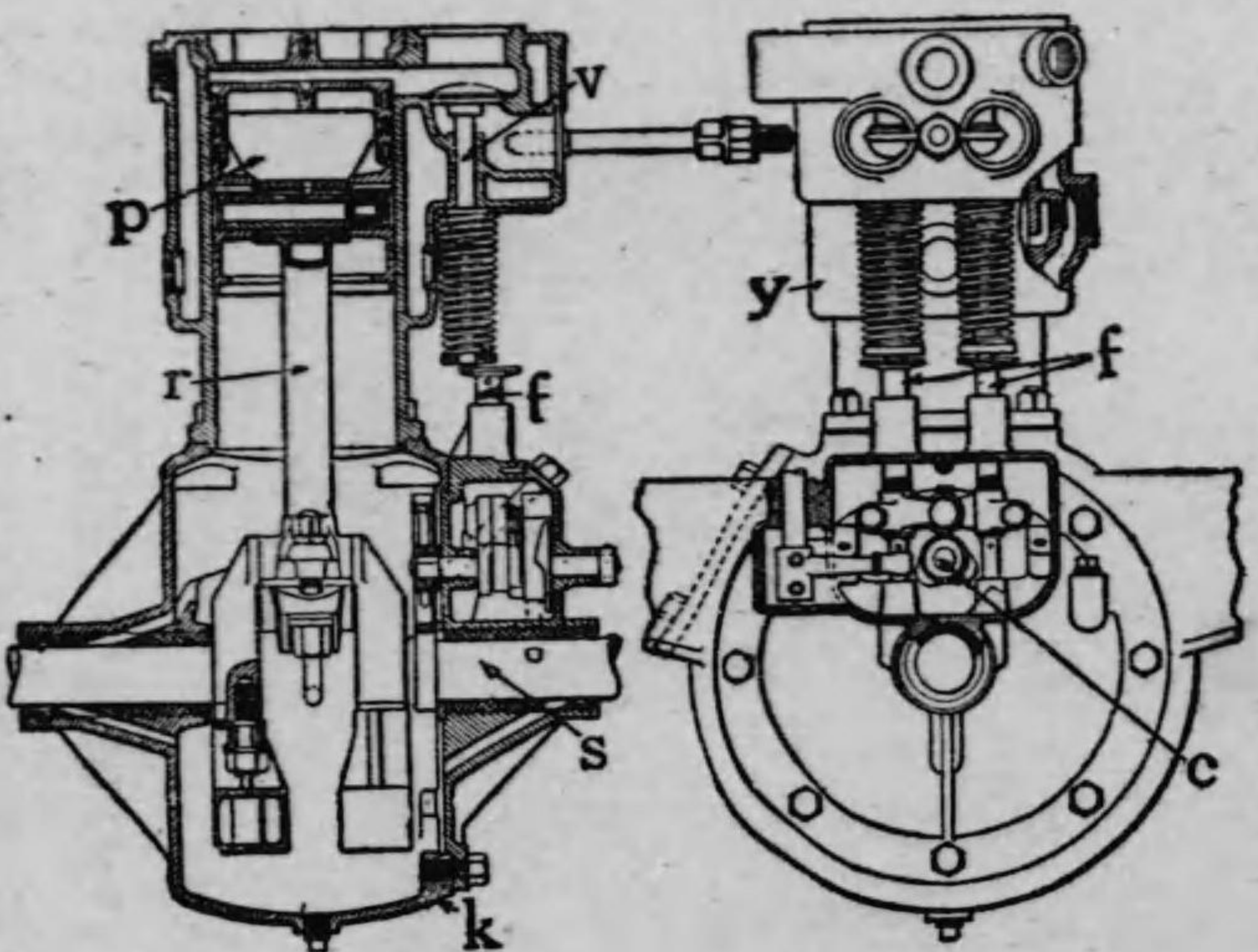
「直立式發動機」の二種となる。エンヂン冷却法の異なる點より瓦斯倫モーターを區分すると。一、Air Cooled Motor「空氣冷却式發動機」、二、Water Cooled Motor「冷水冷却式發動機」の二種となる。「第九章参照」。



(圖 四 三 第)

Single Cylinder Engine「單筒機關」固定瓦斯エンヂンとして使用する單筒エンヂンは構造が簡單で、價の安い點から一時盛んに自動車に利用されたが、比較的重量が嵩まり速度が遅く、振動が激しい等不利の點多きため、終に自動自轉車を除いては自動車に使用するものは殆ど無く、舊式自動車の形骸として尙小數のものが使用されて居る。單筒エンヂンに横置式、直立式の二種がある。第三四圖は横置式で普通ボディの下部に装置するもので、シリンダーはフレームの側材と平行し、クランク軸はフレームの側材と直角をして居る。gはCam Shaft Gear「歪輪軸齒車」、cはカム、mはカム函蓋、dはValve Push Rod「弁押針」、vはValve「弁」、wはWater Jacket「水套」、kはCompression Relief Cock「壓縮息抜活嘴」、t

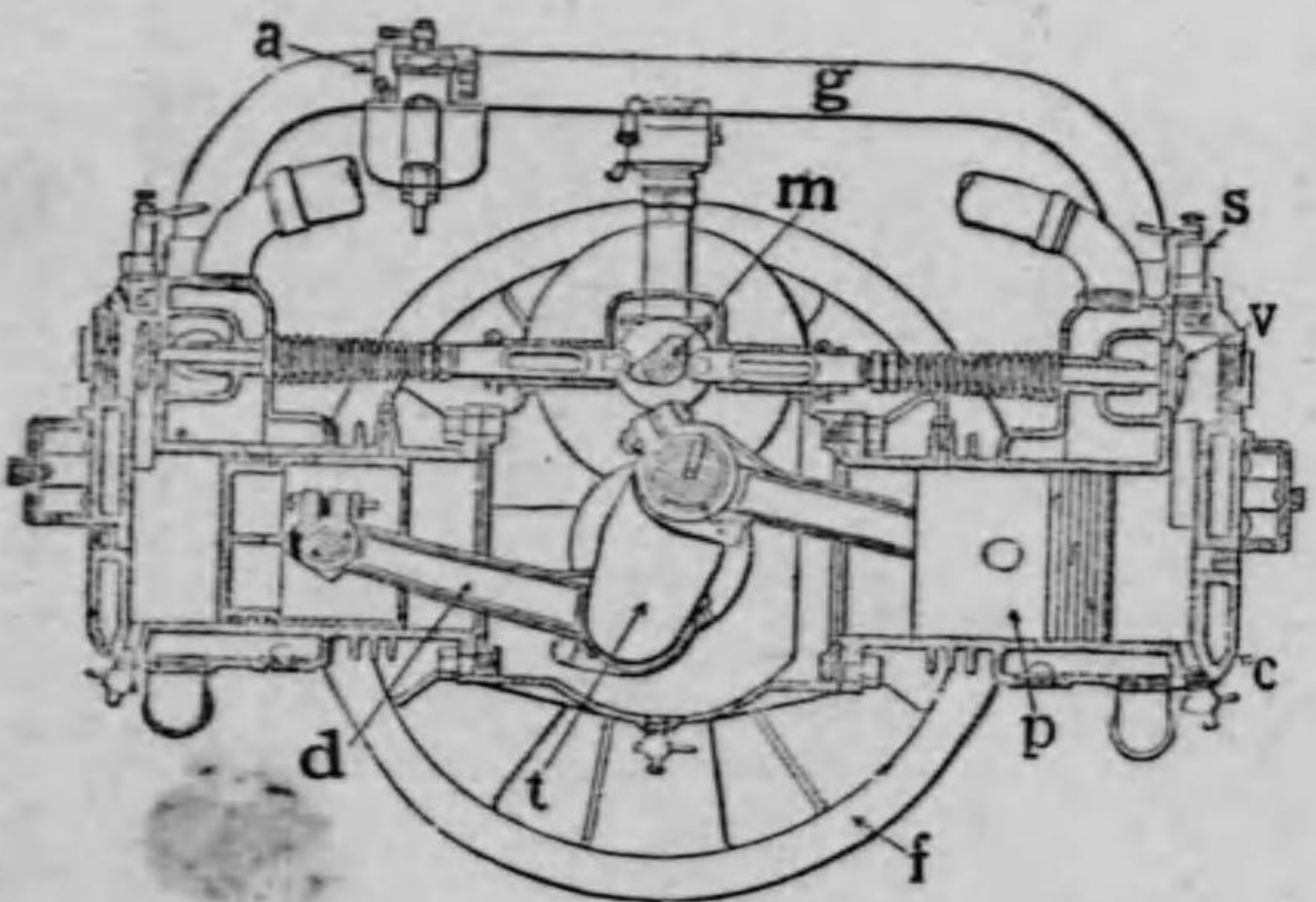
はWater Jacket Drain「水套の呑口」、rはPiston Ring「唧子環」、pはPiston「唧子」、yはシリンダー、nは連針、oはOil Drain Plug「排油栓」、uはCounter Weight「對重」、fは飛輪、aはクランク函を示す。



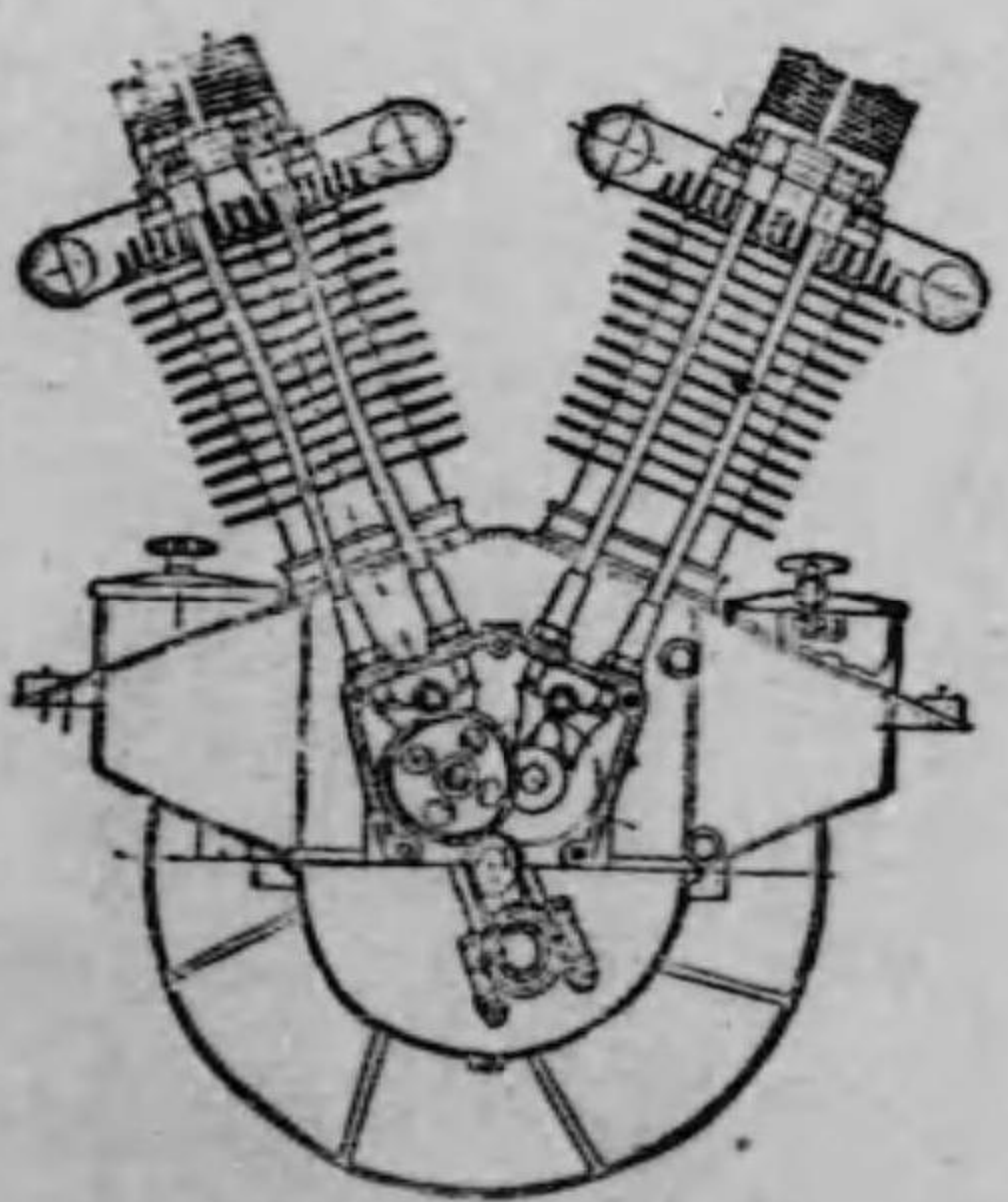
(圖 五 三 第)

第三五圖は直立式單筒エンヂンの正面圖并に側面圖を示すもので、pはピストン、vは弁、yはシリンダー、fは弁押針、cはカム、sはクランク軸、kはクランク匣、rは連針を示す。單筒エンヂンに免れない振動を軽減する目的で回轉の速度を高め、比較的輕き小さい飛輪を使用したり、或は飛輪にCounter Balance「對重」を用ひたり、或は二個のピストンを使用して動力衝程に起る振動と其反應との調整を計らうとしたが、孰れも効果がなかつた。要するに單筒エンヂンを使用する以上は、之に用ゐるシリンダーは比較的重大に且つ堅固にしなければならぬと同時に飛輪も亦第一〇章に述ぶる理由に基き重くせねばならぬから、單筒機關は善いエンヂンとは云へない。

補ひ、成るべく簡潔低廉で効率の多いものを造らうとの考案から来たもので、一八九〇年 Duryea が始めて同體鑄造の四衝程雙筒エンジンを創造した、次いで一八九五年 Haynes が對向四衝程二筒エンジンを發明して之を市場に出した處、一時は盛んに自動車に使用されたが、其後V字形二筒エンジンが製造されてからは用ゐられなくなつた。第三六圖は對向二筒エンジンを示すもので、a 揮發機は、g は瓦斯管、m はカム、s は火花栓、v は弁、c はシリンダー、p はピストン、f は飛輪、t はクラ



(圖六三第)



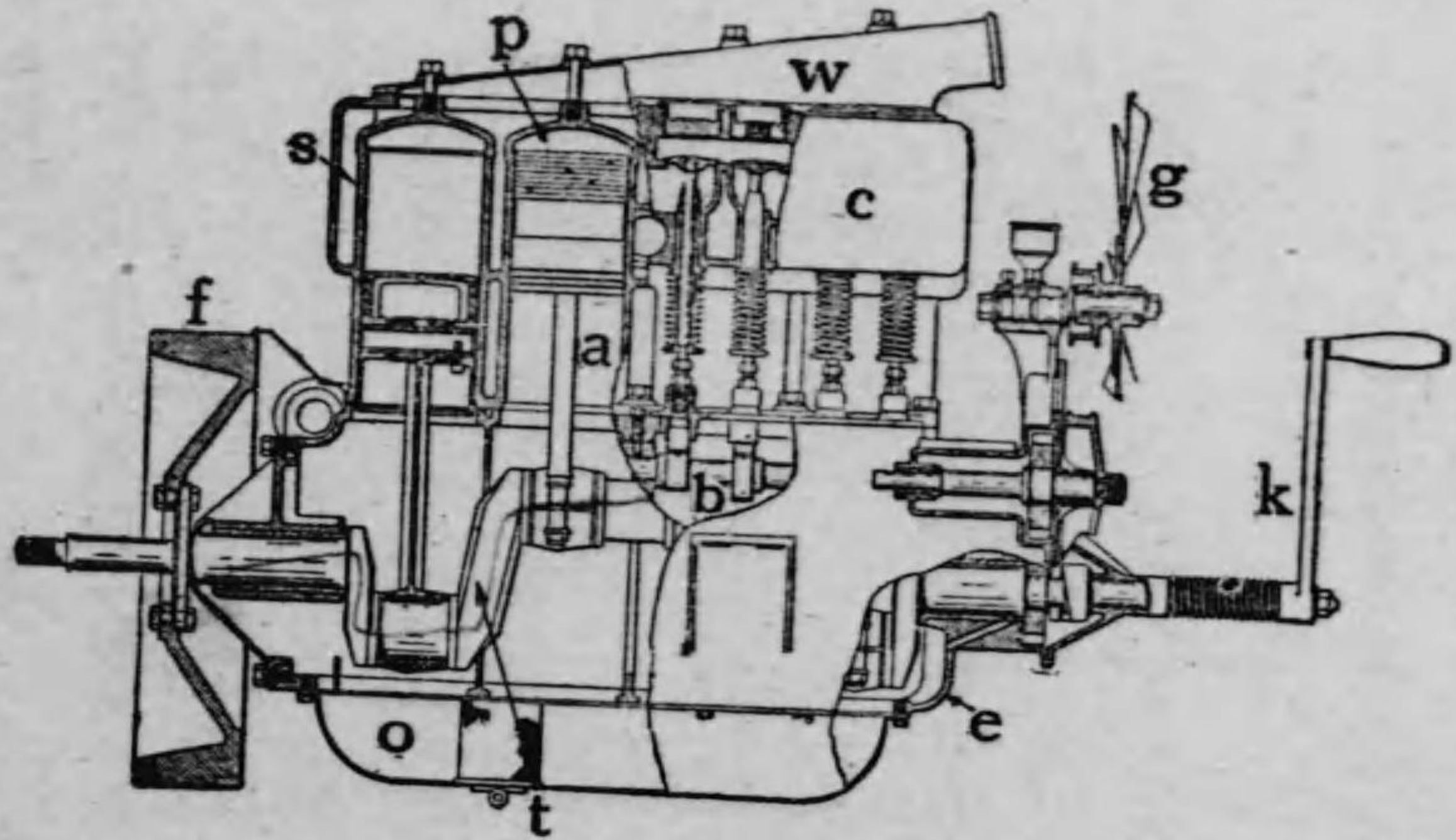
(圖七三第)

ンク軸を示す。第三七圖はV字形空氣冷却式二筒エンジンを示す。抑も二筒エンジンが汎く自動車に使用されぬ重なる理由は、一、其式の如何に關らず一般に振動の激しいと、二、エンジンをボテイの下に取付けるから點火装

置、揮發機其他時々故障の起り易き部分を容易く點檢することが出来ないこと、三、シリンダーに完全な注油が出来ないこと、四、クランク軸をOffsetすることが出来ぬ等種々の不利益があるためである。

Three Cylinder Engine 「三筒機關」 二筒エンジンに次いで三筒エンジンが工夫されたが餘り行はれないで、今日でも之を顧みるものがない、併し遠からず此式が使用される時代が来るに著者は信ずる、何故となれば三筒エンジンは多筒式中最も簡單で最も軽く、其上に比較的効率が多く又廉價であるからである、苟も世人の要求が外觀の美醜に重きを置かず、維持費の尠い實用的エンジンを要する時代が来たなら、三筒式は確かに汎く使用されることとなるに相違ない、該式エンジンは之を四筒エンジンに比べると其振動の度并に動力の效率は劣るが甚しき相違はない、否此些少の缺點は四筒エンジンの機構の複雑な缺點を、三筒エンジンの簡單な特點で相殺すると思はれる、斯くの如く三筒エンジンは良好なものであるのに、現今汎く使用されぬ重なる理由は、各製造家が二個シリンダー製造に使用した機具并に其模型を利用せんと目的から、二個の二筒エンジンを造つて四筒エンジンとし、或は三個の二筒エンジンを造つて六筒エンジンを製造して、三個或は五個の奇數を除外したためである。

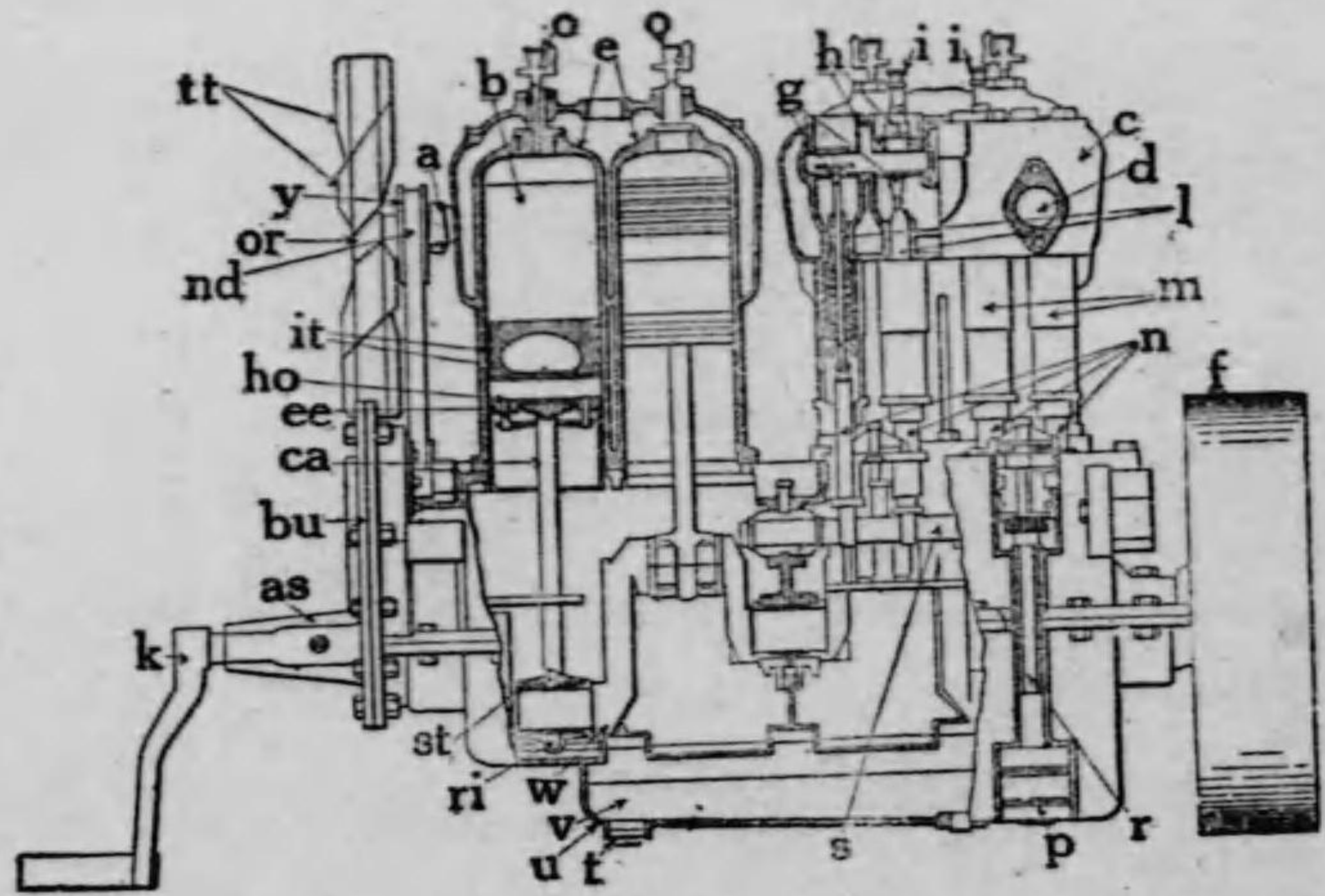
Four Cylinder Engine 「四筒エンジン」 四筒エンジンは現今最も汎く使用されるもので、其特色とする處は、一、振動の度が尠いこと、二、飛輪、クラッチ、トランスミッション、推進軸及其他の聯動機等は



(圖 八 三 第)

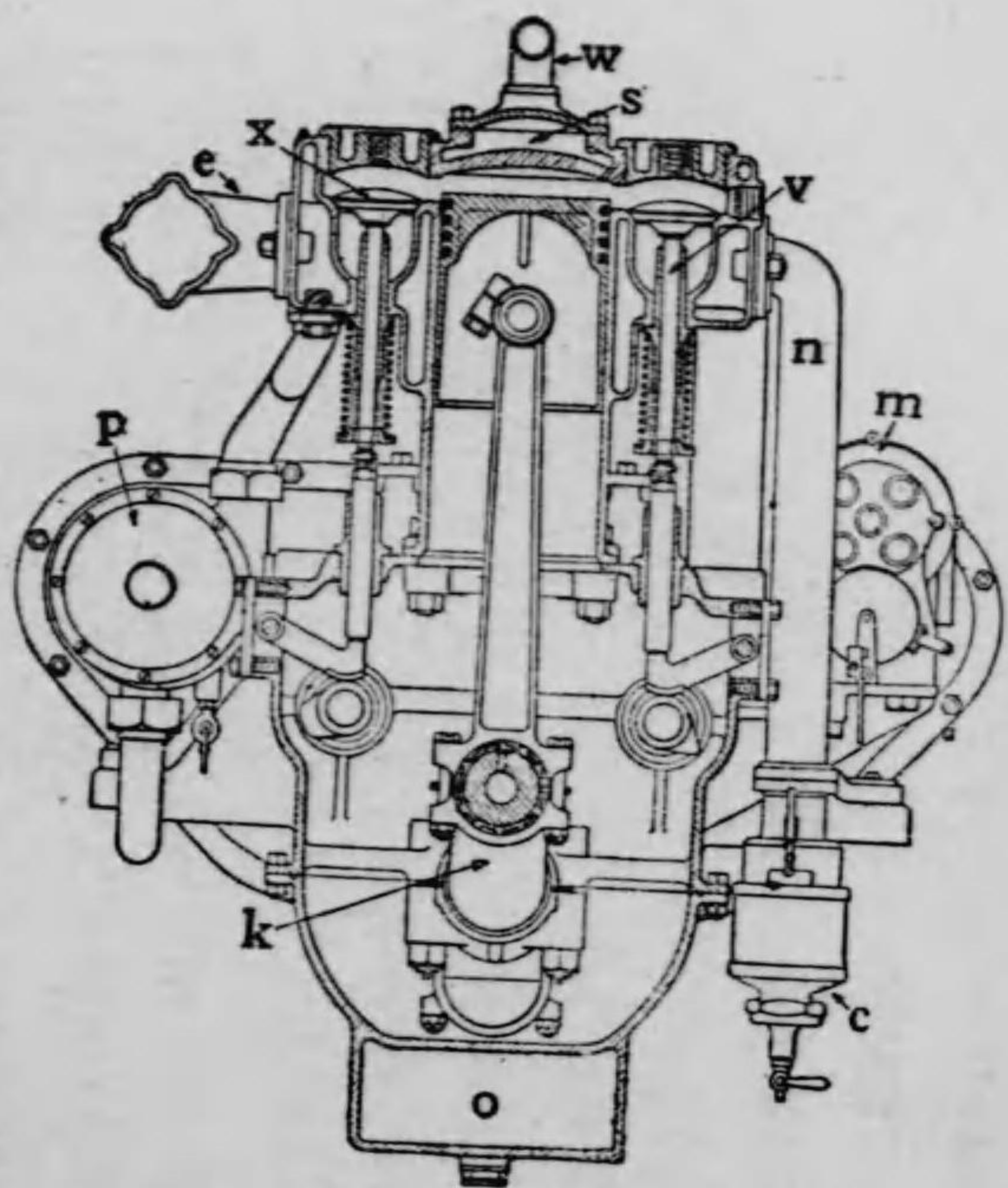
比較的小形に製造し得る、隨て重量を減じ經費を節約することが出来る、三、引入衝程も亦殆ど一八〇度間に行はれるから一個の揮發機で事足る便利がある、四、同體鑄造法から云へば、四筒以上のものを同體鑄造するには熟練な技術を要し、費用も亦嵩まるが、四筒エンジンは最も手頃のもので經濟的であると等である。第三八圖は現今汎く使用する基型四筒エンジンを示すもので、クランク軸t及カム軸hを支持するCrank Case「曲柄匣」はエンジンの下半部を覆ふて居る、而して其一部を切開してゐるのは、クランク軸の構造并に弁がカムによつて押揚げらるゝ状態を明示せんがためである、右方第一シリンダーcは其外觀を示し、第二シリンダーは裁斷して瓦斯道并に菌形弁の位置作用を明示してある、第三シリンダーは之を中央より縦斷し、ピストンp及連釘aを示す、第四シリンダーはピストン、連釘及リストビンの構造を明示せんがため縦斷してゐる、wは水管、gは

銅、kはクランク eはエンヂン底、oはクランク匣の下底で其内に潤滑油を保留する、fは飛輪、sは水套を示す。第三九圖は前圖と少しく其型を異にする四衝程四筒エンジンを示す。aは銅保持器、bは



(圖 九 三 第)

Cylinder Bore「氣筒管徑」、oは壓縮活嘴、eは水套、gは弁、hは弁帽、iは火花栓、cはシリンダー、dは排出孔、lは弁導管、mの内部には弁發條がある、nは押釘、fは飛輪、rは油ポンプ軸、pは油ポンプ、sはカム軸、tはDrain Plug「排油栓」、uはクランク匣、vは油壺、wは曲柄軸、riはOil Scoop「油汲子」、stは連釘支承、kは起動クランク、asは起動クランク軸支承、buはギア蓋、caは連釘、eeはピストン、hoはリストピン、itはピストンリング、ndはFan Belt「鑄調帶」、orはFan Hub「鑄殼」、yはFan Pulley「鑄滑車」、ttはFan Blade「鑄刃」を示す。第四〇圖は後方より見たるエンジンを示すもので、發力設備を構成する要部の位置并に相互の關係を明示してゐる、wは水管、sは水套、vは引入弁、nは引入管、mはマ



(圖 〇 四 第)

グ子ト、cは揮發機、oは油壺、kはク
ランク軸、pは水ボムプ、eは排出管、
xは排出弁を示す。

備考 シリンダーを増せば増す程 Impulseは小
さくてもよい、四筒エンジンのピストンの動
力衝程は一八〇度間に起るから、縱令其動力
衝程の作用は小さくても之を總合するに大き
な動力となる譯である。

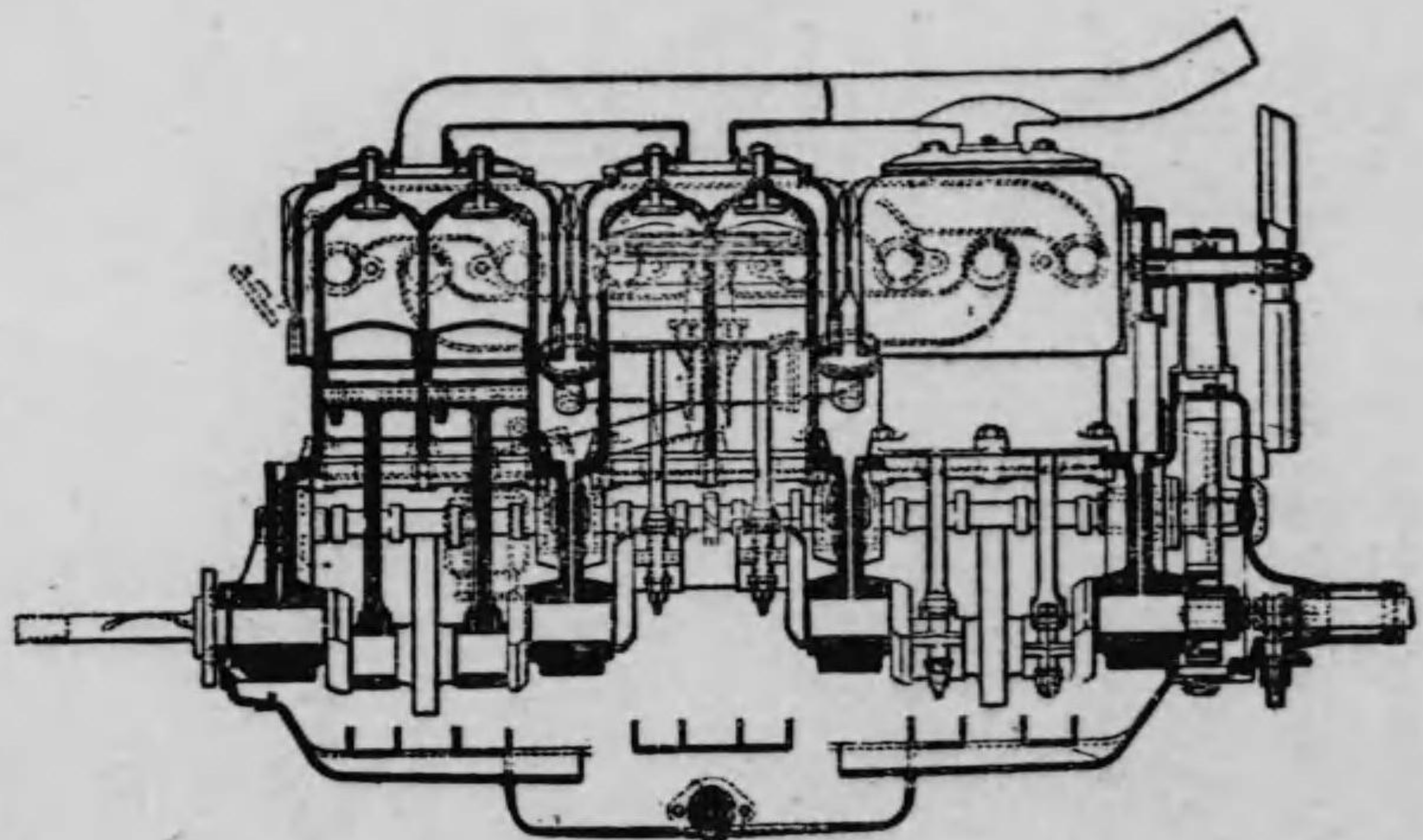
Five Cylinder Engine 「五筒エンジン」

は普通自動車に使用しない、其理
由は之を四筒式に較べると、効率が多
少大きい、之と同時に製造費が嵩ま

る、猶又之を六筒式に較べると、製造費を少しく節減することが出来るが動力發生の効率が少いから、
專ら四筒式か六筒式を採用する方が遙かに利益あるからである。

Six Cylinder Engine 「六筒エンジン」

は三筒エンジンを雙合したものである。其特徴は一、動力衝
程は飛輪の各一二〇度間、即ち最後の爆發衝程にあるシリンダーの排出孔が開く前、四〇度に起るから



(圖 一 四 第)

動力の効率は四筒エンジンよりも大きい、二、シリンダー
の直径を増大しないで、動力發生率を増加することが出
来る、三、振動の度が遙かに輕減すること、之を單筒式に
比すると一と三六、四筒式に比すると、一六と三六の割合
となる、第四一圖は六筒エンジンを示すものである、第三
九圖及第四〇圖と對照すればエンジンの内部に於ける機
構の位置關係は解る。

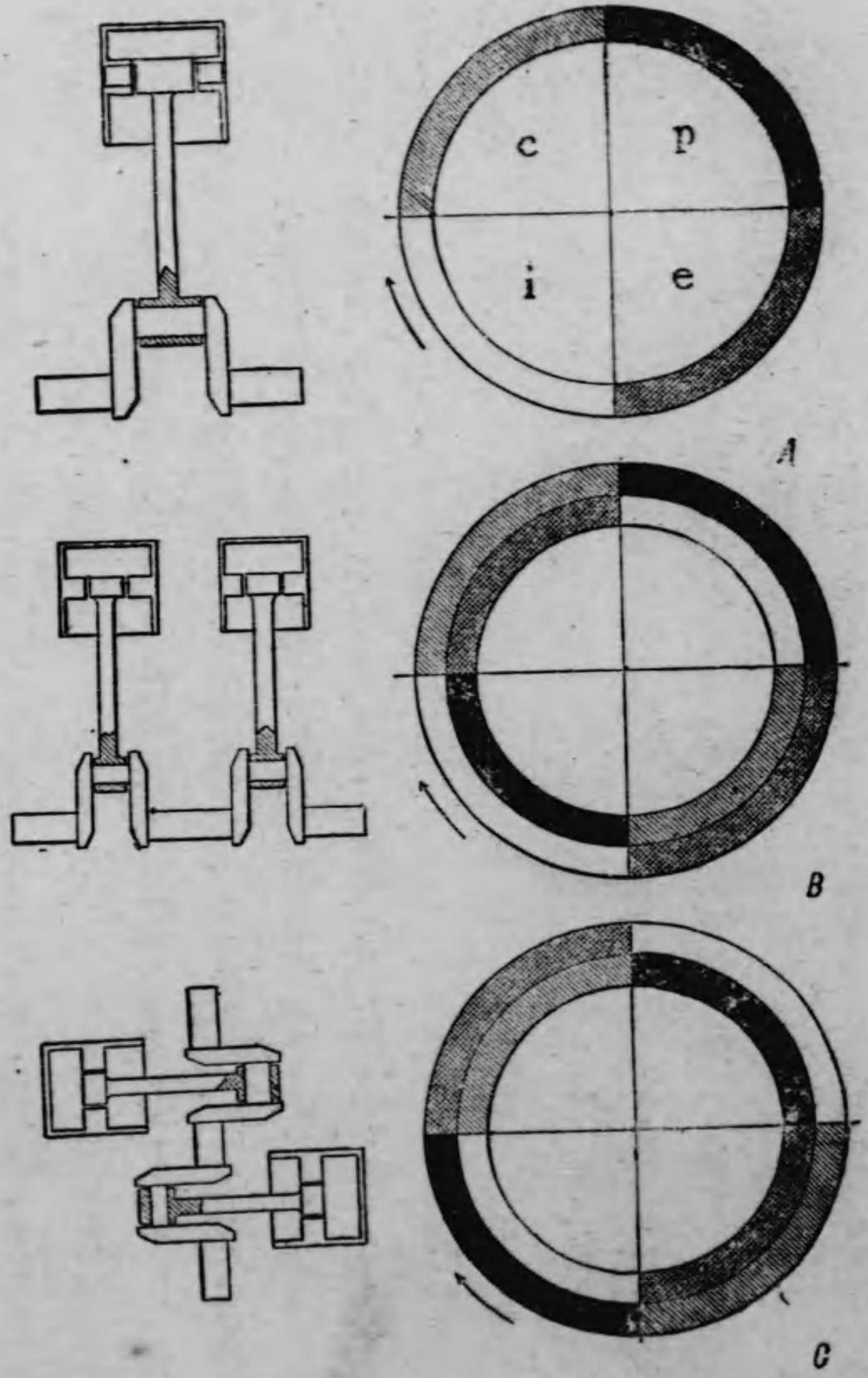
Eight Cylinder Engine 「八筒エンジン」は之を直列

式にする時は、エンジン帽が長くなつて不便であるから、
普通V字形にして其長さを短縮する、其特徴は左の如し、
一、飛輪回轉の各九〇度に動力が発生するから、ピストン
の動力衝程は殆ど間斷がないと言つてもよい、二、振動の
度が遙かに輕減する、これを單筒式に比すると一と六四、
四筒式に比すると、一六と六四、六筒式に比すると三六と
六四の割合となる。

の各六〇度毎に動力が発生して振動の度は遙かに減じてくる、之を單筒式に比すると、一と一四四、六筒式に比すると一と四の割合になる。

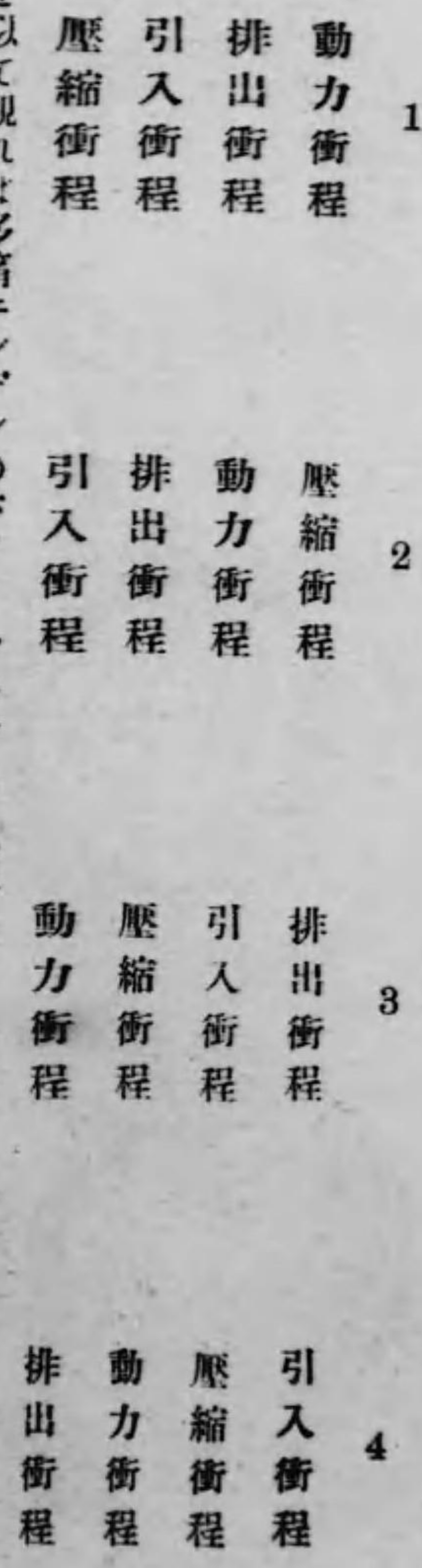
(一) エンジンとピストン動作の連続関係

第四二圖Aは單筒エンジンに於けるピストン動作の連続関係を示すもので、矢はクランク軸の回転方向を示す。サイクルの順序は、第一、引入衝程 i、第二、壓縮衝程 c、第三、爆發衝程 p、第四、排出衝程 e に終るのである。B圖は直立式二筒エンジンで、クランク軸はクランク軸に平行するから二個のピストンは同時に上下運動をする。其動作の連続関係は次のやうである、圖の右方に示す外圏は甲シリンダーのサイクル、内圏は乙シリンダーのサイクルを示すもので、甲シリンダーが引入衝程にある時は乙シリンダーは爆發衝程にあり、甲シリンダーが壓縮衝程にある時は乙シリンダーは排出衝程にあり、甲シリンダーが爆發衝程にある時は乙シリンダーが引入衝程にあり、甲シリンダーが排出衝程にある時は乙シリンダーは壓縮衝程にあるのである。C圖は對向式二筒エンジンで、クランク軸は一八〇度の間隔で配置されてあるから、ピストン動作の連続関係はB圖と同一である。第四三圖Aは三筒エンジンのサイクルを示すもので、クランク軸は一二〇度即ちクランク圓の三分一毎に配置せられ、クランクの二回轉毎に三回の爆發が起るのである、而してシリンダー内における點火の順序は一、甲シリンダー、二、丙シリンダー、三、乙シリンダーで、甲「外環」

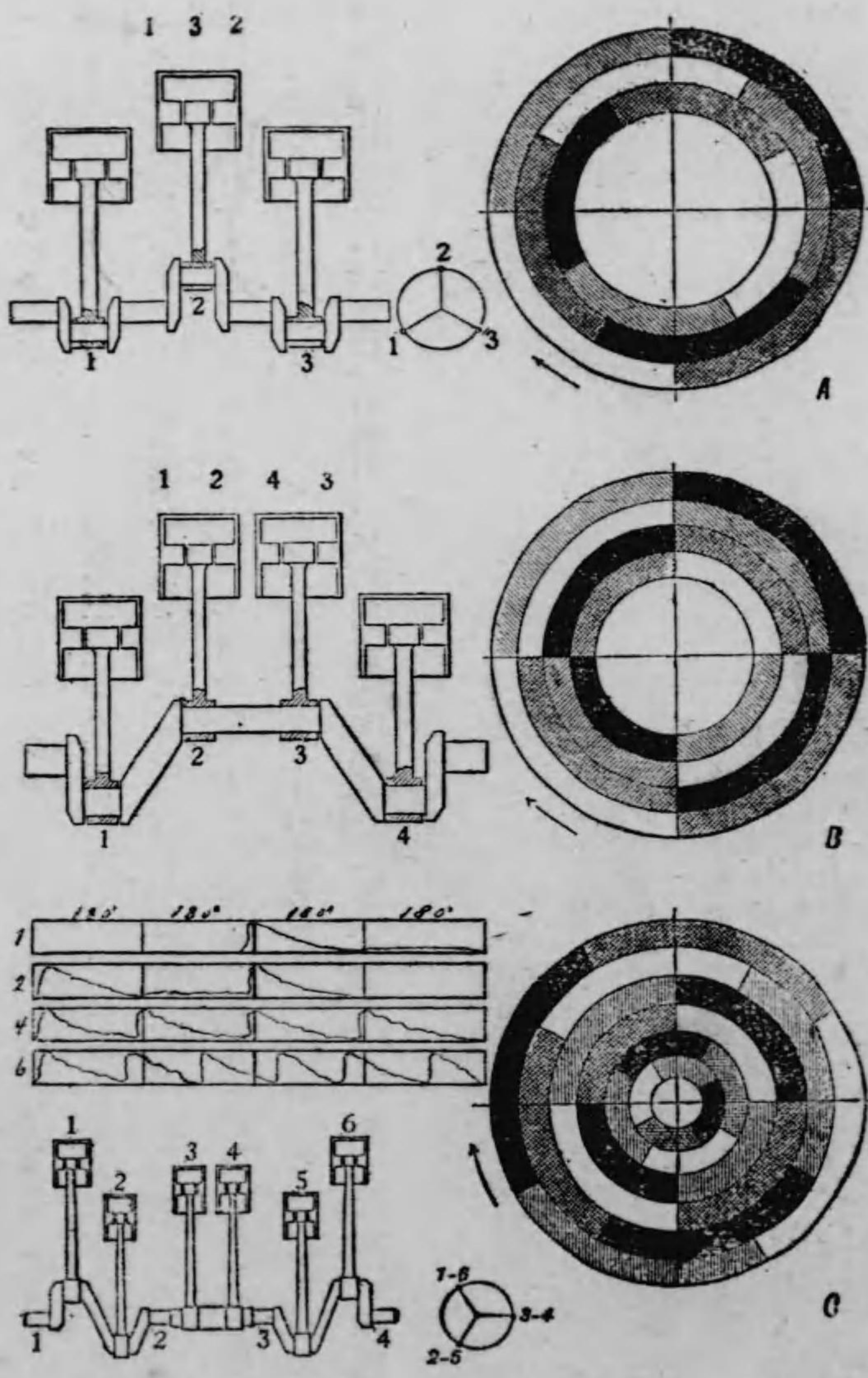


(四 二 四 第)

が動力衝程にある時は、丙「内環」は排出衝程の三分二を了して、其引入衝程に移らんとし、乙「中環」は引入衝程を完結し排出衝程の三分二にある、茲に注意すべきことは爆發と爆發との間に若干時間が経過すると云ふことである。「第二節参照」。B圖は四筒エンジンのサイクルを示すもので、クランク鉋は一八〇度即ちクランク圓の半圓毎に配置されてある、而して甲及丁シリンダーのクランク鉋は同一線上に、乙及丙シリンダーのクランク鉋も亦同一線上にある。動力衝程は一九〇度毎に行はれる、即ち甲シリンダーが爆發衝程にある時は、乙シリンダーは動力衝程を完結する、點火の順序は一甲、二乙、三丁、四丙とし、外環を甲、外環の内環を乙、第三環を丙、内環を丁とすれば、各シリンダーのサイクルは次の如くである。

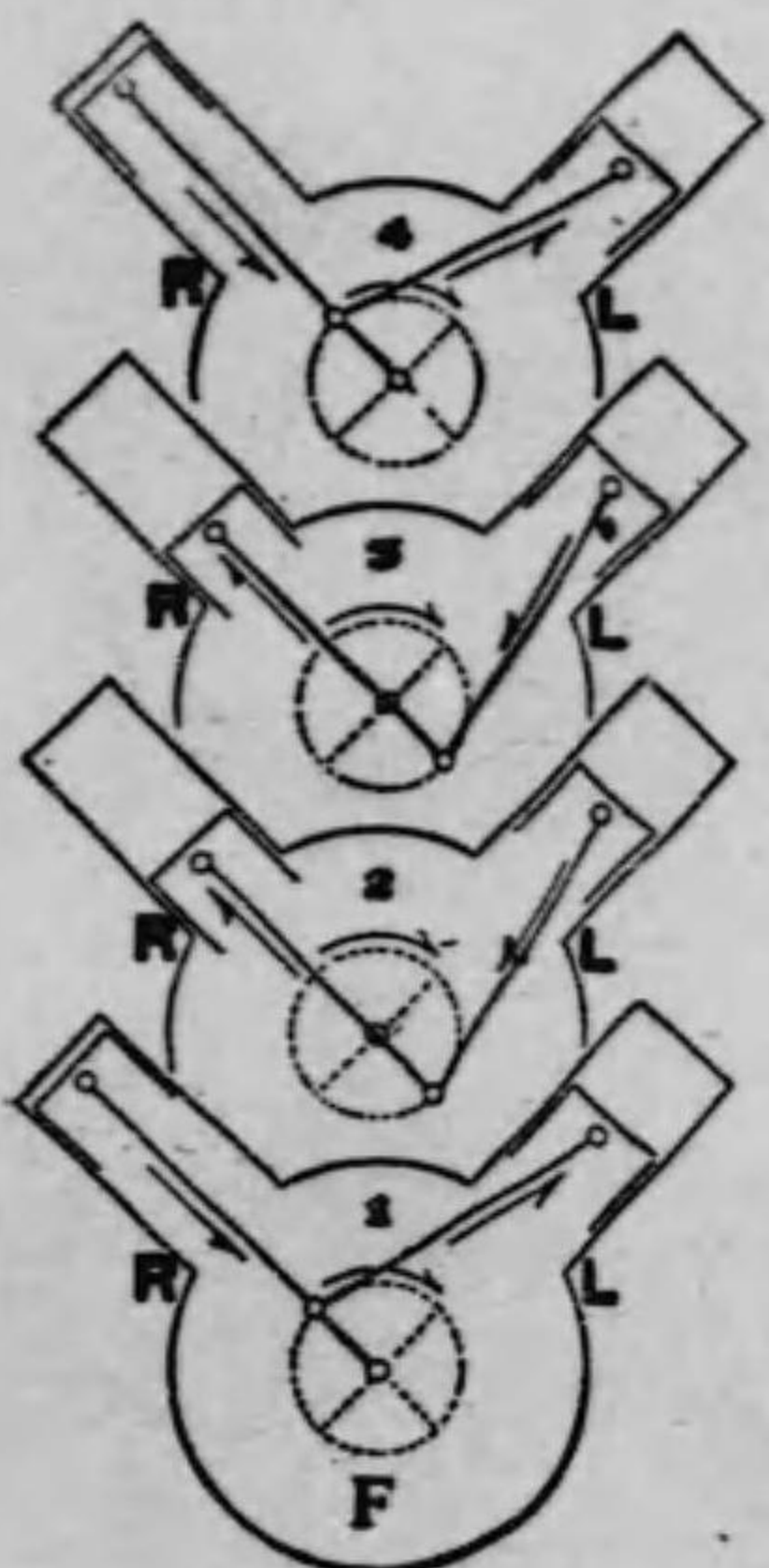


是を以て觀れば多筒エンジンのパワープラントは、單にシリンダーを増すのみで、ピストンの連續關係は同一であるから、多筒式は單筒シリンダーを連結した物と考へればよい。C圖は六筒エンジンのピ



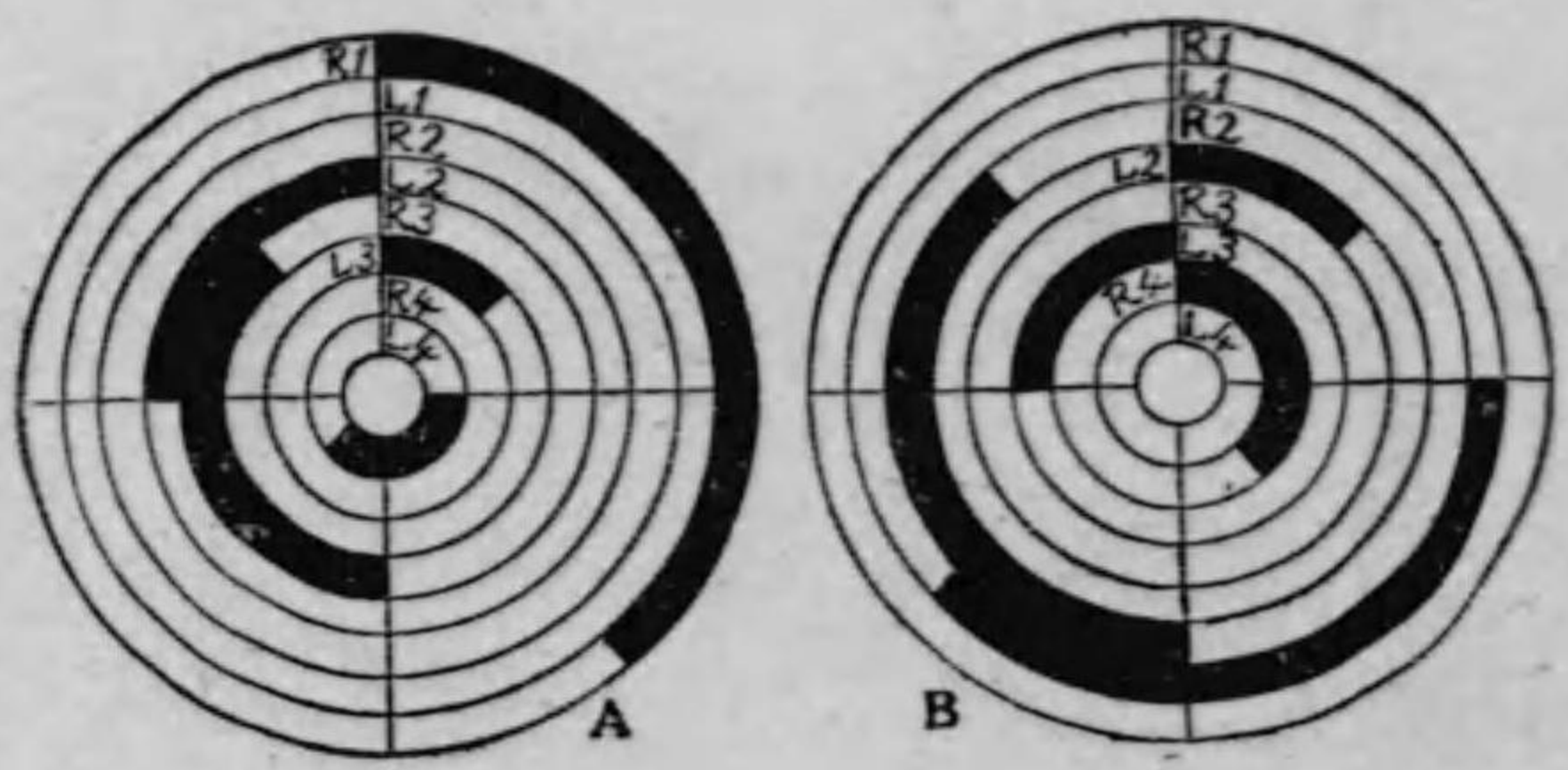
(圖三四第)

ストン動作を示すもので、クランク軸の一回轉毎に三回の動力衝程が起る、クランク軸の配列法は三第エンジン crank 軸と同一で、二個の連針を各クランク スローに接合するため、クランク 軸は常に廣くしてある。點火の順序は一甲、二戊、三丙、四己、五乙、六丁である、圖の左方上端に示すものは、ピストン動作の比較を示すもので、長方形劃を四部に分割し、其一區劃を一八〇度即ちクランク軸の半回轉を示すものとすれば、クランク軸の第一回轉は第一の二劃で代表され、第二回轉は第二の二劃で代表されることとなる、「劃外の數字はシリンダーの數を示す」、是を以て觀れば單第エンジン1は第一回轉中に動力衝程はないが、第二回轉の第一區劃中に動力衝程が起り、第二回轉の第二區劃は不用瓦斯の排出衝程であるから四區劃中に三遊衝程と一動力衝程がある。二第エンジン2は甲シリンダーの第一回轉の第一區劃及乙シリンダーの第二回轉の第一區劃中に、各一回の動力衝程が起る。四第エンジン4は各



(圖四四第)

一區劃中に一回の動力衝程が起る。六第エンジン6は各一區劃中に一回半の動力衝程が起ることが解る。第四四圖は自動車の前面より見たる八第エンジンのシリンダーピストン及クランクの位置を示したもので、Fは前面、RはRight「右」、LはLeft「左」、點線はクランクの回轉路、



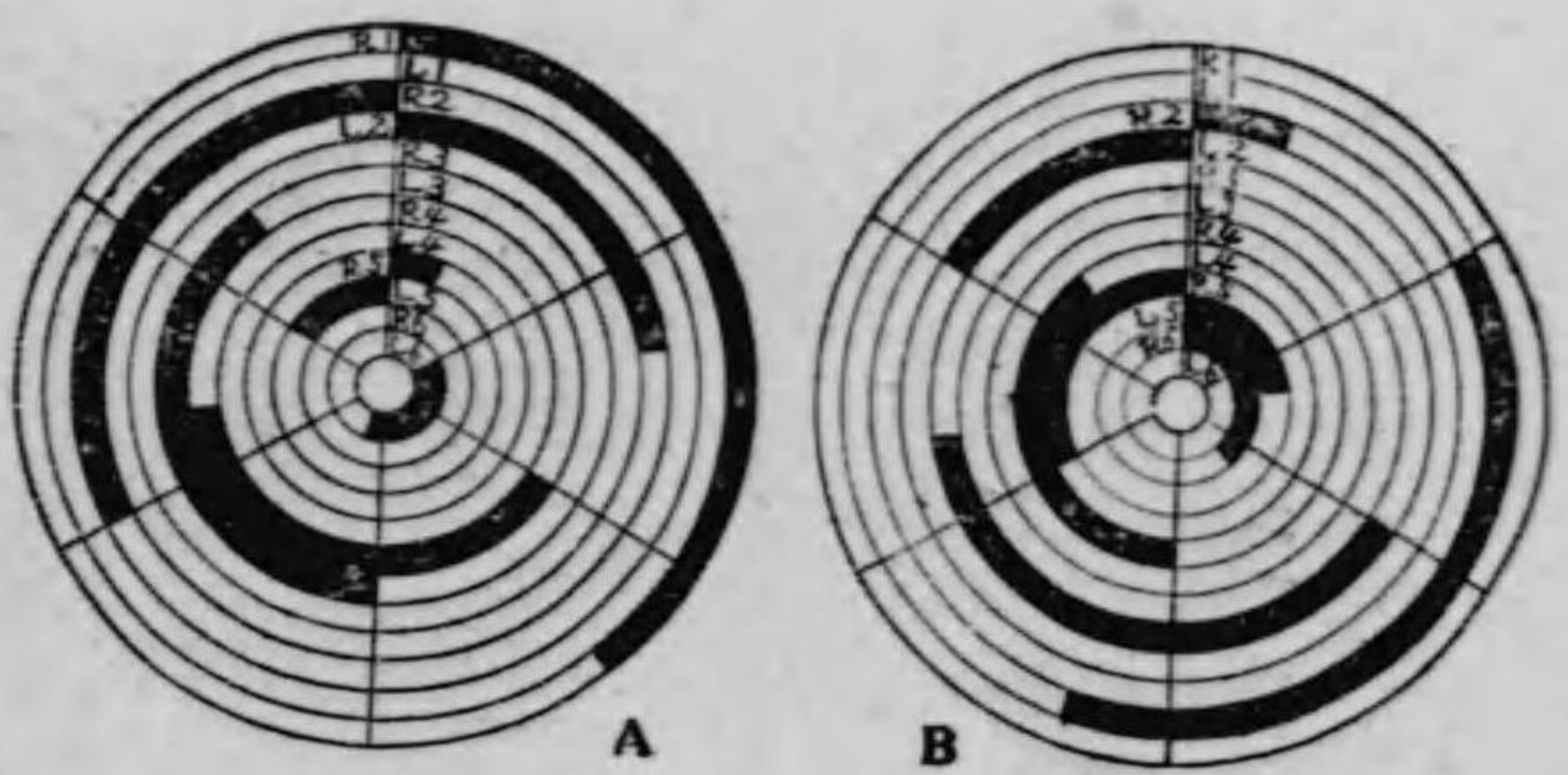
(圖四五第)

黒線はクランク及連針、矢は運動若しくは回轉の方向を示す。シリンダー1 R¹のピストンが動力衝程を始めやうとする際、L¹は排出衝程の九〇度、R²は排出衝程の一度、L²は引入衝程の九〇度、R³は壓縮衝程の一度、L³は動力衝程の九〇度、R⁴は引入衝程の一度、L⁴は壓縮衝程の九〇度にあるは明かである。第四五圖は八第エンジンが二回轉中に起るサイクルの連續關係を示すもので、Aは第一回轉、Bは第二回轉を示す、動力衝程は九〇度毎に起るもので、第一動力衝程はシリンダーR¹に於て零度に始まる、第二動力衝程はL¹の九〇度、第三動力衝程はR²の一八〇度、第四動力衝程はL²の二七〇度、第五動力衝程はR³の三六〇度、第六動力衝程はL³の四五〇度、第七動力衝程はR⁴の五四〇度、第八動力衝程はL⁴の六三〇度に於て起ることが解る。第四六圖はバカート十二第エンジン



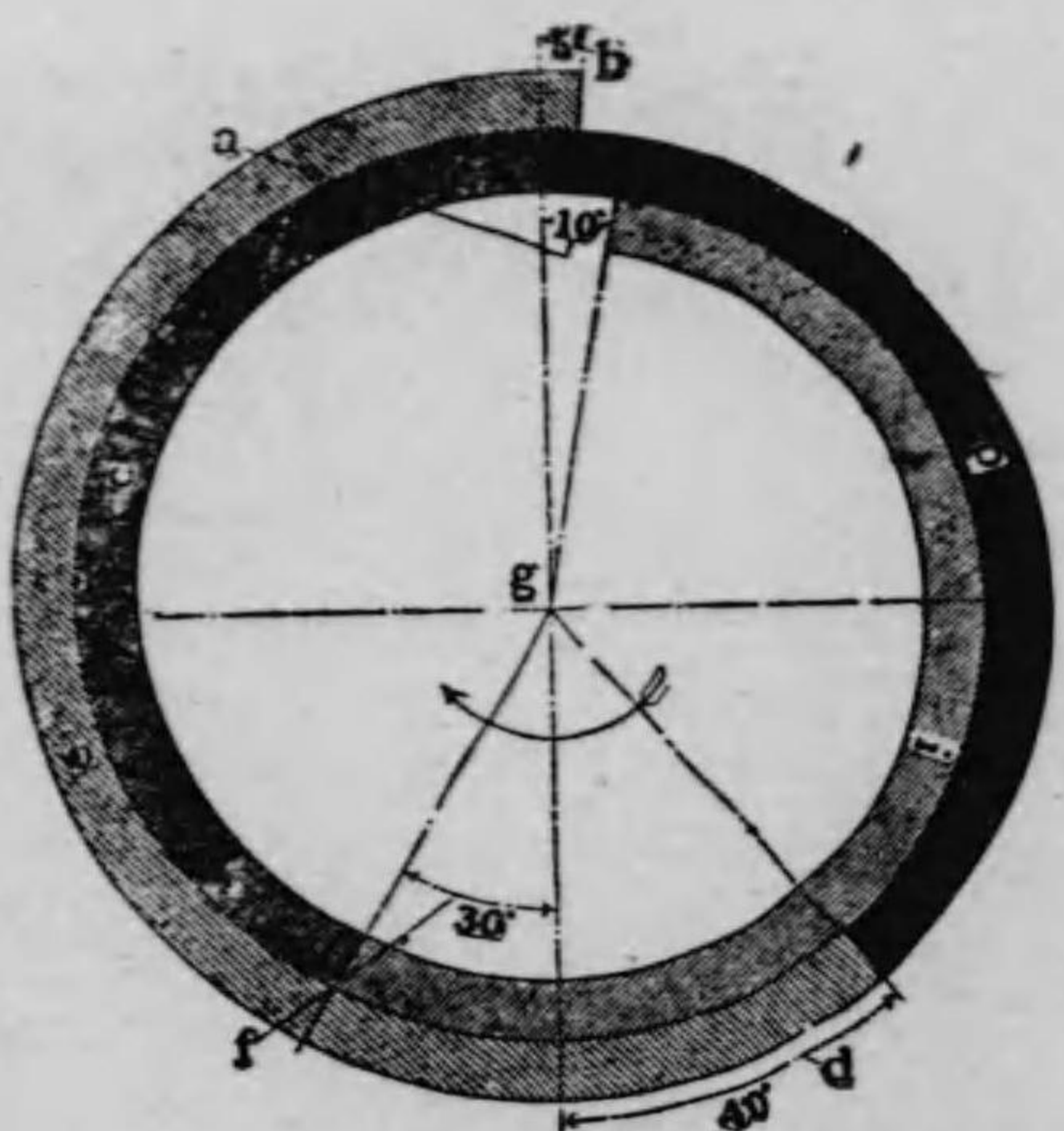
(圖六四第)

シリンダーピストン及クランクの位置を示したもので、R¹が動力衝程を始めやうすると、L¹は排出衝程の一三〇度、R²は引入衝程の二二〇度、L²は動力衝程の六〇度、R³は排出衝



(圖 七 四 第)

程の六〇度、 L^3 は壓縮衝程の一度、 R^4 は壓縮衝程の六〇度、 L^4 は排出衝程の一度、 R^5 は動力衝程の二二〇度、 L^5 は引入衝程の六〇度、 R^6 は引入衝程の一度、 L^6 は壓縮衝程の二二〇度にあることが解る。第四七圖は十二倍エンジン之二回轉中に起るサイクルの連續關係を示すもので、Aは第一回轉、Bは第二回轉を示す。動力衝程は六〇度毎に起るもので、第一動力衝程はシリンダー R^1 に於て零度に始まる、第二動力衝程は L^6 の六〇度、第三動力衝程は R^4 の二二〇度、第四動力衝程は L^1 の一八〇度、第五動力衝程は R^2 の二四〇度、第六動力衝程は L^5 の三〇〇度、第七動力衝程は R^6 の三六〇度、第八動力衝程は L^4 の四二〇度、第九動力衝程は R^3 の四八〇度、第十動力衝程は L^3 の五四〇度、第十一動力衝程は R^5 の六〇〇度、第十二動力衝程は L^2 の六六〇度に起るものである。叙上の圖解はピストン動作の連續關係を明瞭にせんがために示したもので實際の Duration「持続期」は多少之と相違して居る、即ち第四八圖に示す如く、引入弁はピストンが下退衝程を始め、一〇度 a に達した時に開き、ピストンが引入衝程 i の下部死點に達して後、其上進衝程を始め三〇度 f に到る迄開いて居る。之を以てピストンの引入衝程 i は、クランク軸の二〇〇度で、壓縮衝程 c は一六〇度となる譯である。排出弁はピストンの動

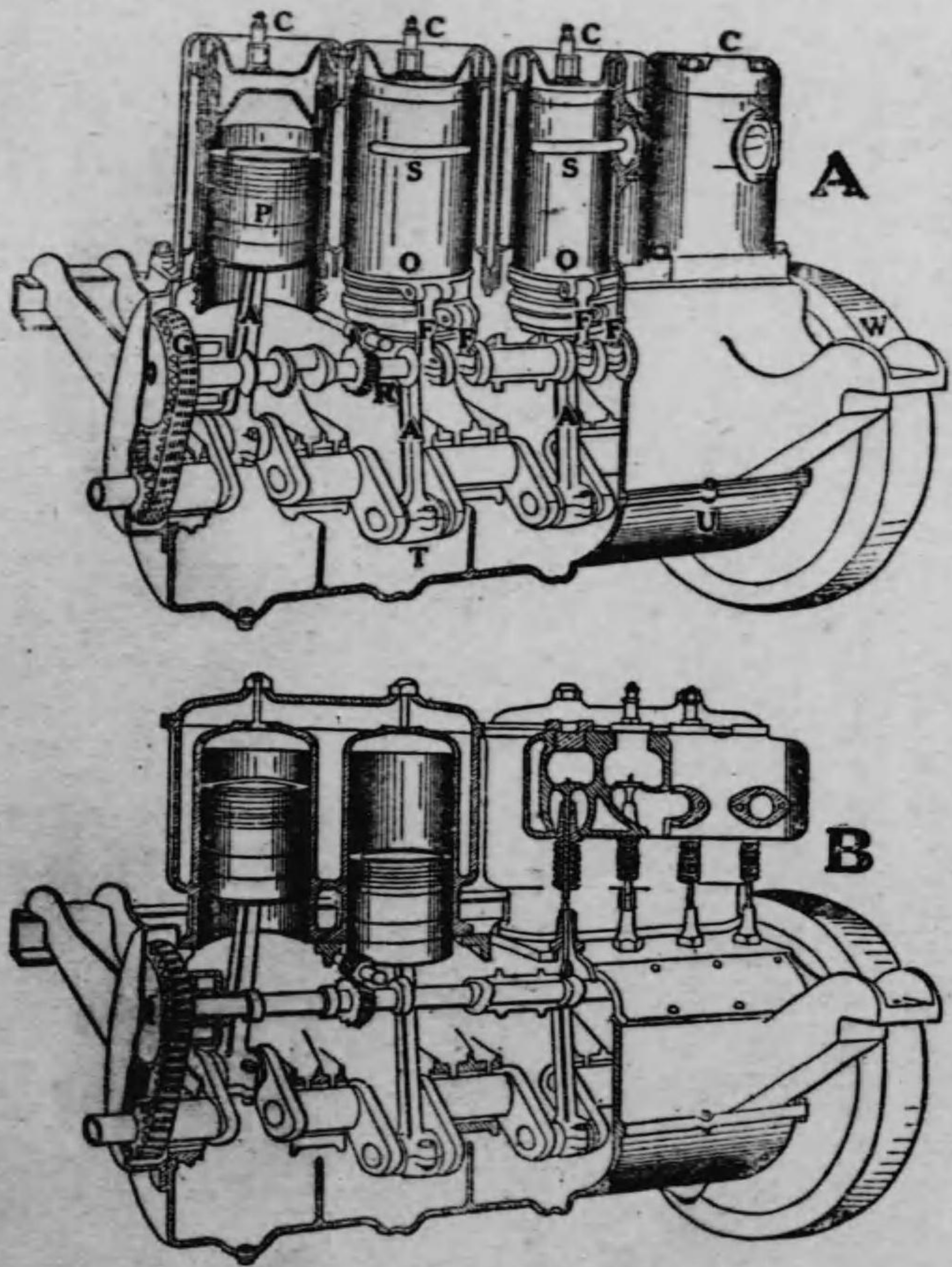


(圖 八 四 第)

力衝程 p が、殆ど一四〇度 d に達する迄開放し置くを普通としてあるから、ピストンの排出衝程 e はクランク軸の二二五度と同一な譯である。

(iii) Knight Engine 普通用ゐらるゝ齒形弁は、如何に精巧に製しても音響の發生を免れないから、音のせぬエンジンを作りたいとの考案は、古くより自動車設計者間に研究せられて居た、始めて此考案を實現したものは Lenoir Brayton 及 Otto 氏であつて、極めて簡單な Slide Valve「摺弁」を製して之を蒸汽機關に應用したが、種々の缺點があつて到底實用に適せぬ處から、終に現今汎く使用せらるゝ齒形弁式となつたのである、然るに米人チャールスワイナイト氏が最も完全なる無弁モーターを發明した、されど、當時米國に於ける自動車製造家は嘲笑を以て之を迎へ、到底實用に適せぬものと斷定したため、氏は英國に渡り其特許權を Daimler 会社に賣渡した、同會社では之に尙多くの改善を加へて完成した上、之をローヤル自動車クラブ試験委員に托し、嚴格な試験を請求した處、同委員は種々の使用實驗の後、ナイトエンジンは完全にして、實用に適するものなることを證明した結果、デムラー始め佛國の

Panhard-Levassor、白耳義の Minerva、獨逸の Mercedes、米國の Columbia、Stearns、Stoddard-Dayton 等は、皆ナイト式エンジンを採用することとなつた。



(圖 九 四 第)

ナイトエンジンの動作は四衝程四筒エンジンと同一であるが、混合瓦斯を、シリンダー内に引入する方法と廢氣をシリンダー外に排出する方法が異つて居る。第四九圖Aに示すナイト式四筒エンジンと、Bに示す、菌形弁式四筒エンジンを對照すると此相違の點

を明かにすることが出来る、即ちナイト式エンジンに用ゐる各シリンダーの上部に近き兩側には瓦斯の引入并に不用瓦斯の排出に要する二個の Slot「長孔」を設け、シリンダー内に二個の Sleeve「套管」を下させ、其引入排出を司らせるのである、シリンダーCの内壁に沿つて上下する套管Oを外套管と稱し、其内部にある套管を内套管と稱する、外套管の上部に近き兩側にスロットSがあり、内套管の上部に近き兩側にも亦同様のスロットがある、今 Silent Chain「無音鏈鎖」G、Valve Shaft「弁軸」R、及小連針FFの聯動によつて、外套管の右方スロットと、内套管の右方スロットとが相遇ふ時は、混合瓦斯をシリンダー内に送入し得る共通の孔口が出来るから、瓦斯は此孔からシリンダー内に進入する、不用瓦斯も亦同様の方法でシリンダー外に排泄されるのである。内外套管の動作は後章に説述する。圖中Pはピストン、Wは飛輪、A A Aは連針、Tはクランク軸、Uはクランク匣を示す。

(一三) 瓦斯倫エンジンを構成する重なる部分 は、一、氣筒、二、唧子、三、連針、四、曲柄軸、五、弁、六、Cam「歪軸」七、偏突輪、八、Cam Shaft「歪輪軸」九、Cam Shaft Gearing「歪輪軸聯動機」、七、「飛輪」等である、以下是等を説述すると共に瓦斯倫エンジンに附隨する各裝置を詳述することとする。

(一四) 氣筒 はエンジンの重なる固定部分にして筒形をなし、一方は全然閉鎖し、他方は混合瓦斯の出入孔及火花栓に要する小孔を除く外は全部密閉したもので、其内部にピストンが上下に運動して、熱勢力を機械的勢力に變ずる部分である。シリンダーは鑄鐵、鑄鍛鋼、アルミニウム合金、其他高熱

に堪へ得る金屬を以て製造するが、普通の自動車に用ゐるシリンダーは、特種の合金より成る鑄鐵製のものが最も良好である、飛行機又は競争用自動車等に用ゐるエンヂンは軽いのを主眼とするから、鋼又はアルミニウム合金で製するのが普通である。シリンダーの内部は單調でなく極めて錯雜して居る上に、其管徑はピストンの直徑よりも大なること、殆ど〇〇五吋云ふが如き、極めて精密なるものであるから、之を鍛造することは到底不可能で、鑄造する外に良法がないのである。

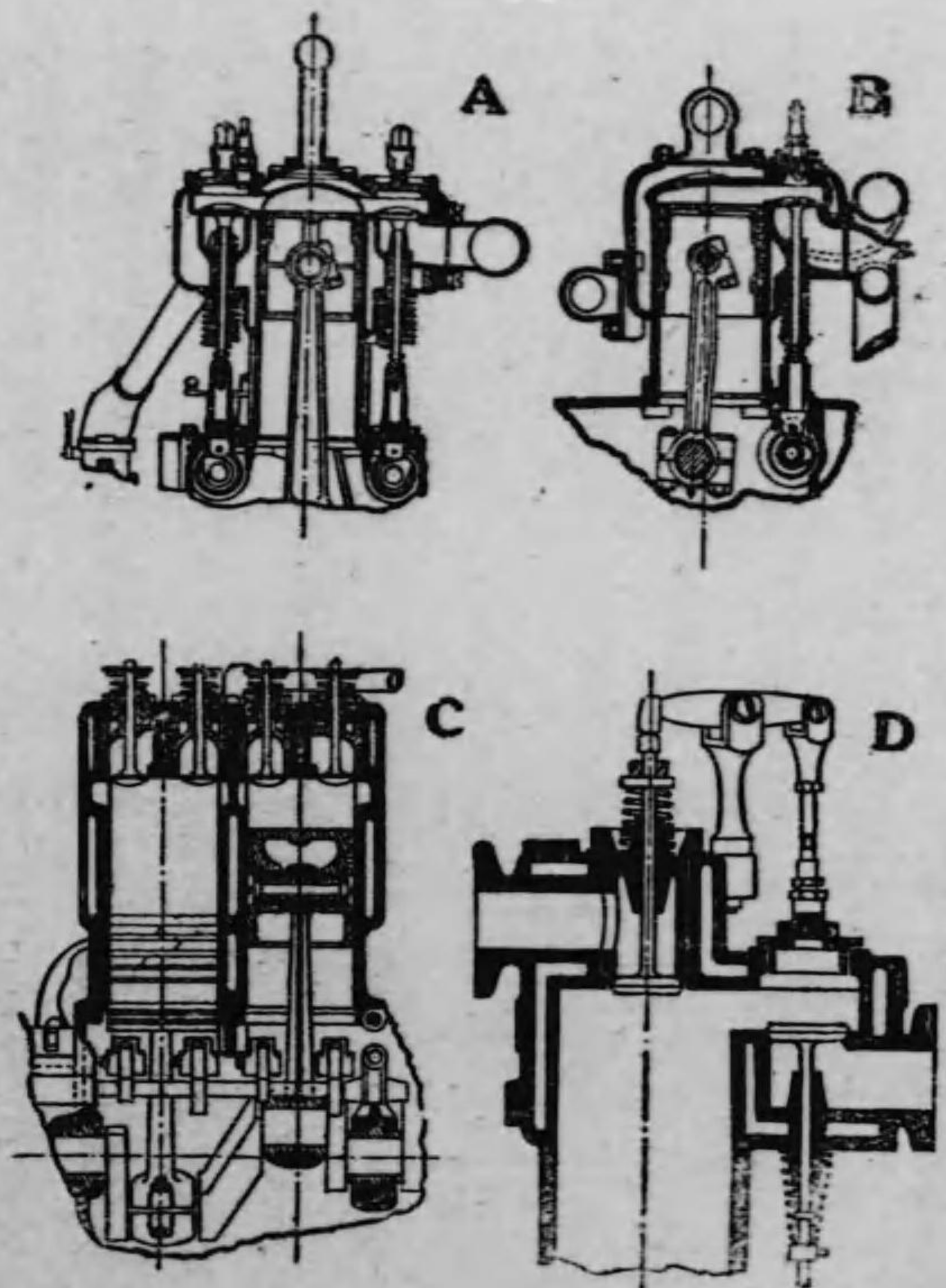
シリンダーの鑄造法に、一、Single Casting「單鑄」、二、Pair Casting「對鑄」、三、Twin Casting「雙鑄」、四、Double Casting「複鑄」、五、Block Casting in Block「同體鑄造」の三種がある。一、單鑄造は一個のシリンダーを個々別々に鑄造するもので、其利益とする點は、a、鑄造法極めて簡單容易なこと、b、工場で其取扱ひに便利なこと、c、各クランク間に一支承を設け得られるから、支承間の面積が大きくなる、隨て各支承の使用命數が長くなる、d、二個以上のシリンダーを連結して使用する際、一個破損せば其破損したもののみを取換へ、他のシリンダーは其儘使ふことが出来る便利がある、e、均等に冷却されるから熱のためシリンダーの膨脹即ち其形狀の變化は各シリンダー共に平等である等である。其劣れる點は、a、之を同體鑄造のものに比べると堅牢でない、b、支承の使用命數は長いが軸の應力が弱く、振動が増加する不利がある、c、エンヂンの長さが増す、隨て其重量を増加すること等である。二、對鑄法は一對のシリンダーを同體に鑄造するので其利害得失は第一式と第三式の中間にあると見てよ

い。三、同體鑄造は三個以上のシリンダーを一物同體として鑄造するもので、其優れる點は、a、小じんまりとして堅固なこと、b、クランク軸の支承點が少いため軸の應力が増加し振動が減少すること、「四個シリンダーをブロック式にすれば二個のクランク軸支承を使用すると出来るが對鑄式にすれば三個、分離式にすれば、五個のクランク軸支承を要する。クランク軸の支承點が少なければ少い程軸の應力度は増加し振動は減少するものである」、c、エンヂンの長さを短縮し得ること、隨て原材を浪費せず重量を軽減し得ること、d、簡単な水管を使用し得べきこと等である。其劣れる點は、a、工場で取扱ひに不便なこと、b、其鑄造に持種の技能を要すること、c、一個シリンダーが破損する時はシリンダー全部を新調せねばならぬ不經濟なること等である、併し優れる點が多いから此鑄造法は現今汎く用ゐられて居る。

備考 ピストン又は身に修繕を加へんとする場合に、モーターを取外さずして之をなすことが出来るやうに、クランク軸の上半部を同體鑄造し、各シリンダーに共通するシリンダー頭を單鑄造となし、ボルトを以て同體鑄造シリンダーに接合するものがある。

Water Jacket「水套」は普通シリンダーと共に同體鑄造するが、銅を以て水套を別に鑄造し、之をシリンダーに緊結するものもある、斯くすれば水の循環を宜くするのみならず、鐵の如く酸化の虞はない、隨て水垢の堆積を防ぐ利益があるけれども、又一方には接合部分から水の漏洩する處がある。

氣筒の形狀 氣筒に、a、T頭、b、I頭、c、I頭、d、II頭の四種がある。a、T頭シリンダーは第五



(圖 ○ 五 第)

六〇
○圖Aに示す如く其形狀T字形をなし、弁室をシリンダー頭の兩側に設け、引入弁を他方に取付けるエンジンに使用する。b、I頭シリンダーはB圖に示す如く、其形狀I字形ををし、總ての弁を一方に取付けるエンジンに使用する。c、I頭シリンダーはC圖に示す如く、I字形をなし、シリンダー頭上に、弁を配列させるシリンダーに使用する。

d、II頭シリンダーはD圖に示す如く、I頭及I頭シリンダーを并用したものである。

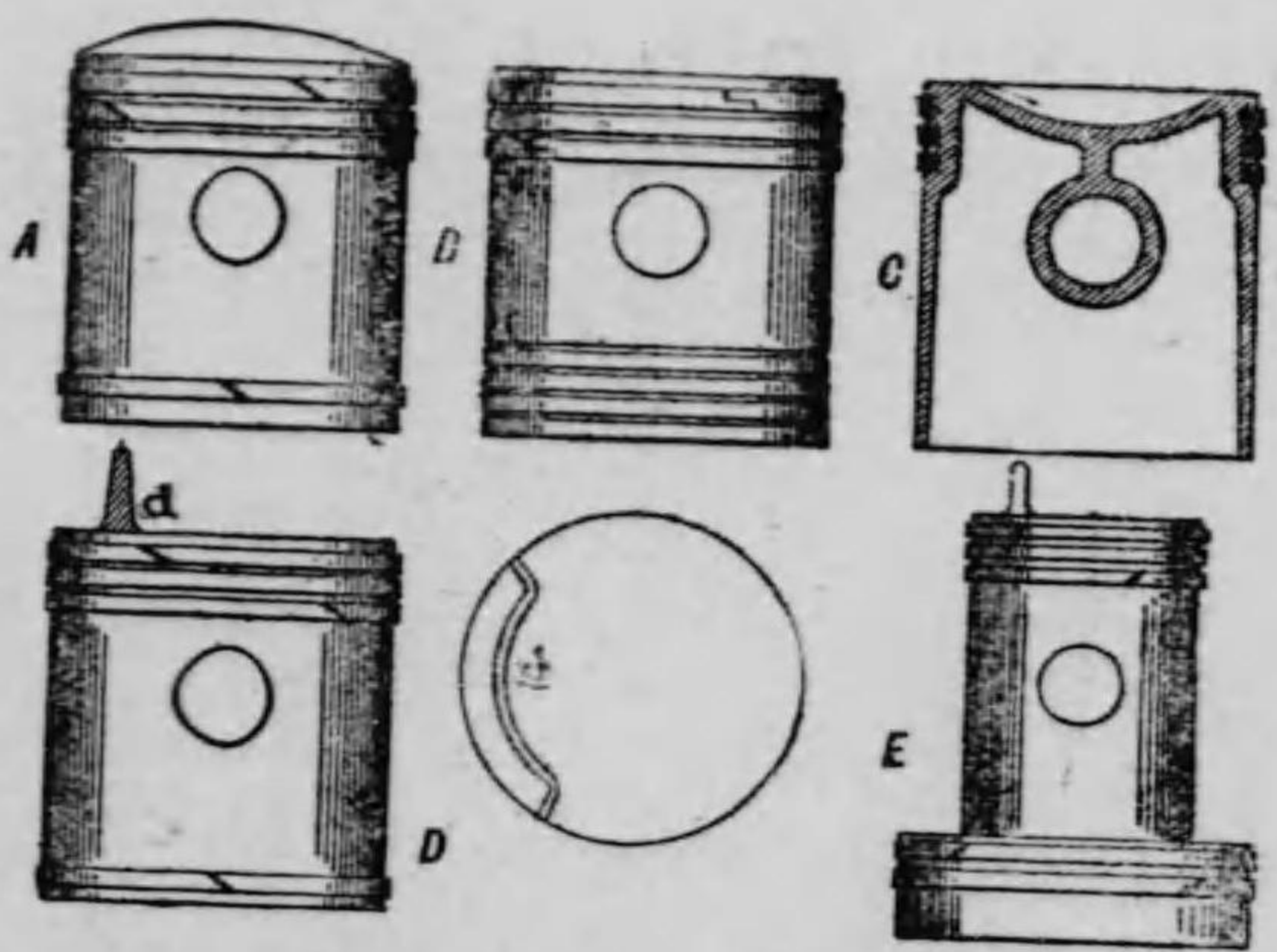
した時、其頭上とシリンダーとの間に生ずる空隙「Valve Chamber」弁室」及「Port」汽門」を含む」を云ふので、普通其容積はピストンの往復する容積の五分一乃至五分二を有するものである。

Cylinder Head「氣筒頭」はシリンダーの上端即ち密閉端を云ふので、これとピストン頭及シリンダー壁とで、燃燒室を形成するのである。其製作法に分離式、同体式の二種がある。分離式は弁室及水套の一部を鑄造し、之をシリンダーに連結したものであるが、同体式はシリンダーと同体に鑄造したものである。同体式は分離式に比すれば堅固であるから最も汎く用ゐられて居る。

Valve Chamber「弁室」はシリンダーの突出部分で、其室内に引入排出兩弁并にInlet Manifold「引入多岐管」、Exhaust Manifold「排出多岐管」等を取付けるものである、而して其位置はシリンダーの型式により異て居る。「第五〇圖参照」。

(一五) Piston「唧子」はシリンダーの内側に密接滑動する圓管カップで、外周にPiston Ring「唧子環」の嵌る數個のGroove「溝」を設け、肘鉋で連針に連結し、混合瓦斯の爆發によつて起る動力を機械的勢力に變ずるものである。内燃機關に用ゐるピストンの原材は、鑄鐵を用ゐるのが普通一般であるが、鑄鐵の缺點とする所は重量の嵩むことである、然るに鋼は鑄鐵に比較する時は、同一強度のピストンを製作するに、其重量を軽減することが出来る便利はあれども、其製作費が嵩む不利の點があるから近來は一種のアルミニウム合金を用ゐて重量と製作費とを軽減することゝなつた。

ピストンの型式に種々あるが、孰れも大同小異で甚しき相違はない、第五一圖Aに示すピストン頭は凸圓形で、外周の上部には三個のピストンリング及二個の油溝を設け、下部には一個のピストンリング



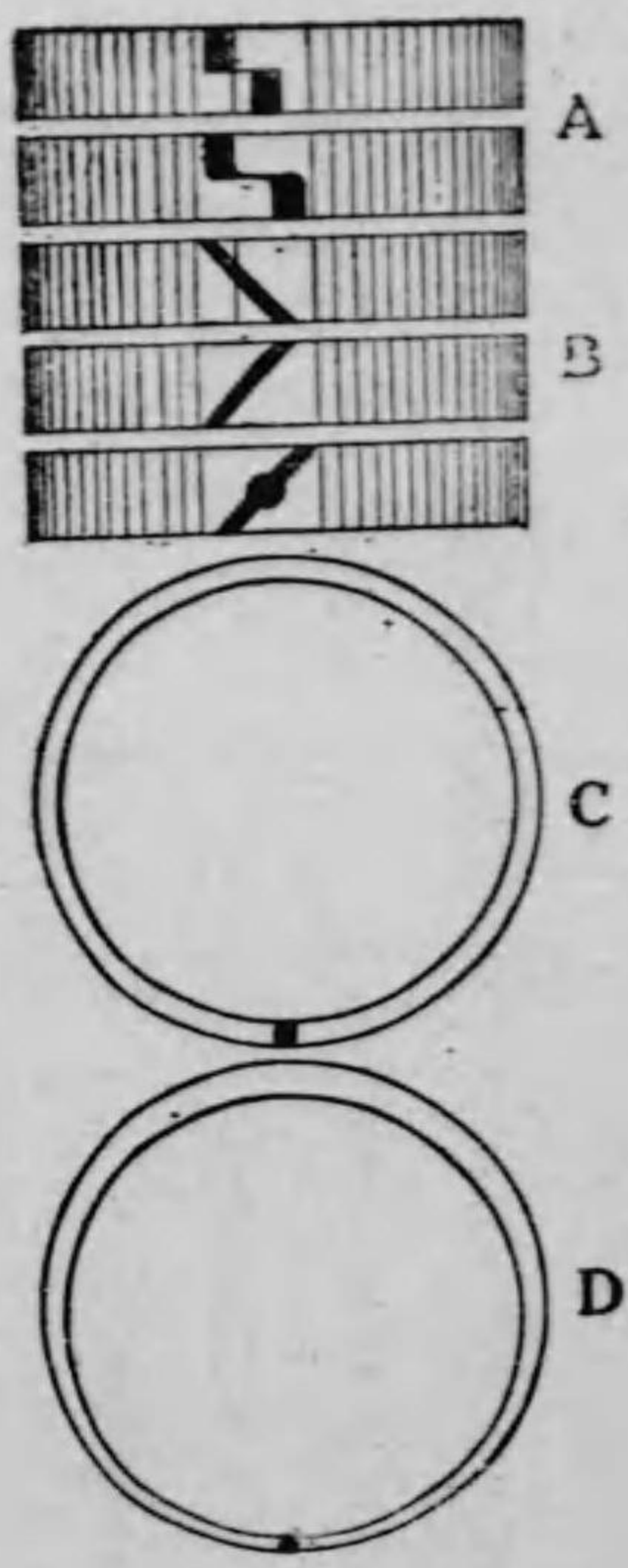
(圖一五第)

を嵌入する、是は燃燒室を大にして、瓦斯を高度に壓搾せんとするエンジンに用ゐる。Bは最も汎く行はれるもので、ピストン頭は平面で其外圍の上下に各三個のピストンリング溝が設けてある。Cはナイト式エンジンの或ものに用ゐるもので、ピストン頭は凹窪状をして居る。Dは二衝程エンジンに用ゐるもので、ピストン頭上の一端に突出したdは、Director Plate「轉向板」と稱するもので、ピストンと同体鑄造し、新混合瓦斯が直接にピストン頭上に流通するを防止するために設けたるものである。Eは Differential Piston と稱し、シリンダーに大小二つの直徑を有する、二衝程エンジンに用ゐるもので、其上部に轉向板を設けたものである。

ピストンの直徑は常にシリンダーの管徑より小さくしてある、是はエンジンが熱した際、ピストンとシリンダー壁との間 摩擦が起らぬやう、且又油帯が其間に存在し得るやう餘地を置いたためである。ピストンの直徑とシリンダーの管徑との差はエンジンの大小によつて異なるが、普通自動車に使用するエンジンに用ゐるピストンの直徑は三段になつて居る、即ち上部は小さく下部に至るに従ひ太くして

ある、例へばシリンダーの管徑五時に適するピストンの上部直徑は、シリンダーの管徑よりも〇〇七吋小さい、即ち其直徑は四吋九九三である、ピストン ボックスの中心線に近き、中央に於けるピストンの直徑はシリンダーの管徑よりも〇〇五吋小さい、即ち其直徑は四吋九九五である。

Piston Ring「唧子環」は第五二圖C、Dに示す如く鑄造圓管を輪切にし、其周圍の一個所を切り離し、之をピストンの外周に穿り付けてある、ピストンリング溝に嵌め込み、ピストンの外面とシリンダー壁との間隙から瓦斯が、漏洩するのを防止するために用ゐる一種の Packing「填材」である。唧子環の直徑はシリンダー管徑よりも少しく

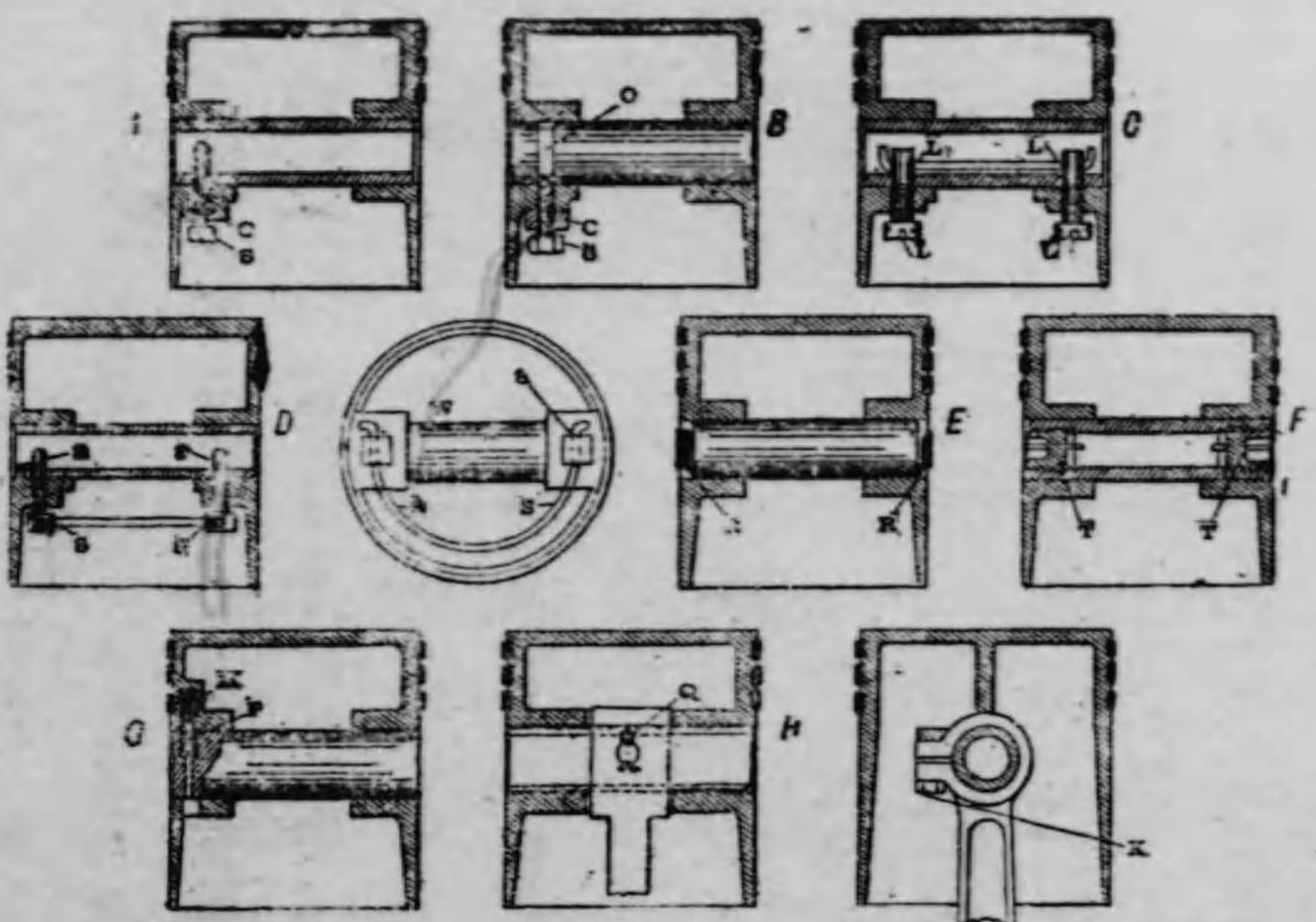


(圖二五第)

小にして其幅は狭きものであるからシリンダー壁に觸れる面積は小さい隨て、適當の注油をなす時は、過大の摩擦を生ずるものではない。ピストンリングに「Concentric Ring」中心

環「Eccentric Ring」偏心環」の二種がある。中心環は第五二圖Cに示す如く、其厚さが全部等しいもので、其内周と外周とは同一中心を有して居る。偏心環はDに示す如く切り離し、一部分を薄くし、其他の部分を厚く製してあるから、内周と外周との中心點が異つて居る。ピストンリングの一部を切

り離す理由は、ピストンリング溝内で收縮或は擴張して、シリンダー内の直径異なる部分でも能くシリンダー壁に密接して、瓦斯の漏洩せぬやうにするためである。ピストンリングの切目に種々の型式あるが、最も汎く行はるゝものは第五二圖に示す如きもので、AをLap Joint「襲接式」、BをDiagonal Cut「斜切式」と稱する。數個の斜切式ピストンリングを用ゐる時は切目が往々一直線となり、其間隙から瓦斯が漏洩することがあるから、之をピストンリング溝に固定して回轉させぬやうにするのである。



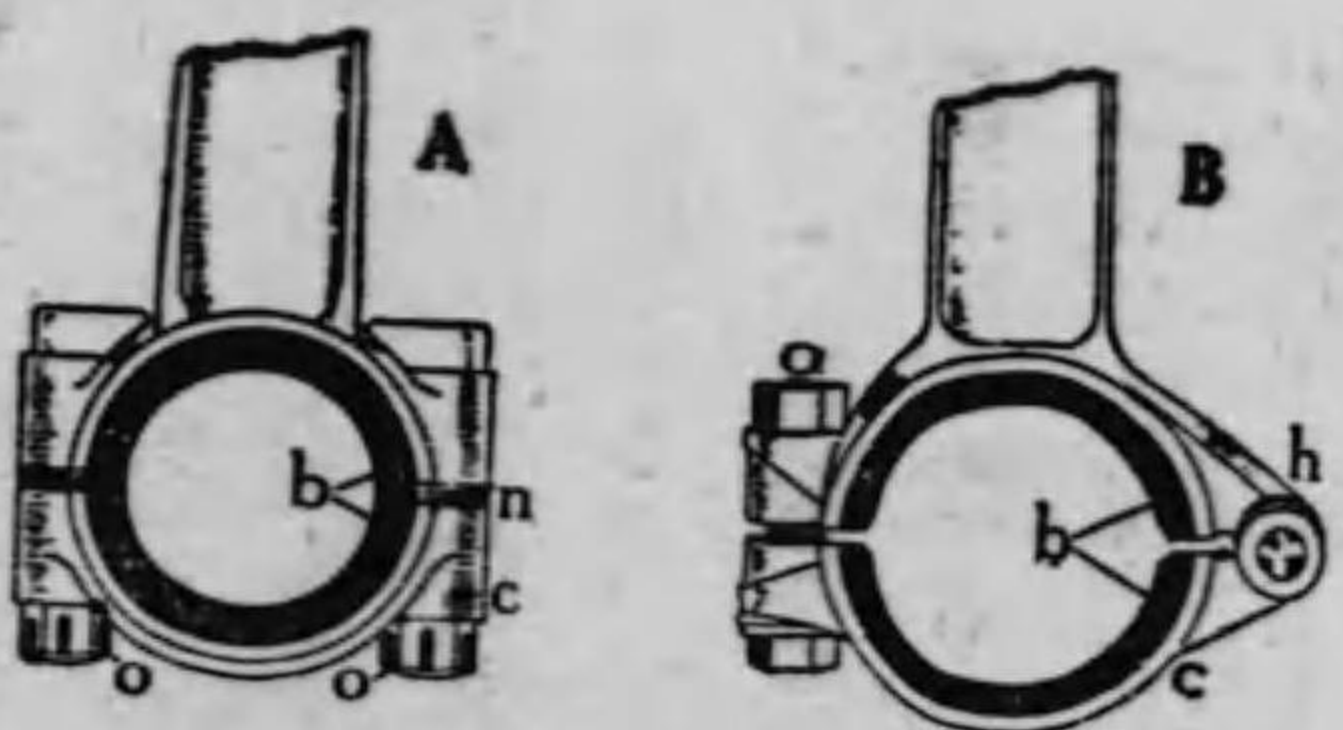
(圖 三 五 第)

Pinはクラシク軸と平行し、兩端をピストン瘤に依り込み、連釘の上端をピストンに連結するために用ゐるもので、普通鋼を以て製する。リストピンの取付法に、一、ピストン瘤上に固定して、連釘の上端をピストンPin上に搖動させるものと、二、連釘をピストン上に固定し、其兩端をピストン瘤上に搖動させるものとの二

種がある。第五三圖A、B、C、D、E、F、Gは第一式で、H、Iは第二式に屬するものである。Aはリストピンをピストンの内部に突出するピストン瘤上に横へ、Set Screw「壓螺旋」S、をピストン瘤及リストピンに貫通し、Check Nut「抑弛螺旋止」Cを用ゐてSが弛まぬやうにする。BはAと同一なれどもリストピンは充實釘であるのと、Sの尖端はリストピンの一端に設けたる球狀溝Oに觸接して居るとの違ひがある。Cは最も確實なる取付法で、二本のLocking Screw「抑弛螺旋」を用ひてAの如く中空リストピンの兩端を螺定し、L、L'の兩端に設けた二つの孔にLocking Wire「抑弛線」を貫通し、其兩端を曲げたものである。DはCと同一なれどもセットスクールの外端を發條線Sで連結するの相違がある。Wはリストピンを示す。Eはリストピンの取付られるピストンの外周部に、比較的幅廣き溝を設け、此溝中に伸縮し得るピストンリングRを嵌入し、リストピンを其位置に保留するやうにしたもの。Fは中空リストピンの内部兩端に錐狀ネヂ山を作り、之に錐狀栓Iを螺入したもの。Gは一方のピストン瘤に凸出部を設け、之にプランチャPの嵌入すべき孔を穿ち、リストピンにも亦同様の孔を穿ち、Pを嵌入し發條Mで之を保持したもの。HはTape Die「尖錐」を連釘及リストピンに貫通し、ピンの末端に設けた孔に割錐Qを挿入し、リストピンを連釘の上部に固定したるもの。Iは適宜のボルトKを用ゐて連釘の上端をリストピンに固定したるものである。

(一六) Connecting Rod「連釘」 Pitman はピストンとクラシク軸を連結する釘で、ピスト

ンの往復運動を回轉運動に變ずるものである、而して其上端即ちピストンに接合する部分より、下端即ちクランクピンに樞着される部分に向つて、次第に其徑を太く製するを普通とする。連釘を製するに、以前は鋼又は青銅等の鑄物を用ゐたが、現今は専ら鑿鍛鋼製のものを使用し、其兩端に支承を設けてある、支承に當る部分の金屬はクランク軸及リストピンよりも軟き金屬でなければならぬから、下端の支承部には White Metal「白金屬」を以て製せる Bushing「支面金」を嵌め込み、上端の支承部には青銅製のものを用ゐるのである。連釘の上端はリストピンを挿入するだけに止まるから、單純なる一個の筒管で足るけれども、下端は形狀不揃ひなクランク軸を、支承中に挿入しなければならぬから、自ら其方法を異にして居る。第五四圖Aに示すものは Marine「船用式」と稱するもので、下部の Cap「帽」cは全然連釘本體と分離したもので、二個乃至四個のボルト。を用ゐて、緊く連釘に結び付けたものである、bは黃銅、nは裏裝材を示す。Bは船用式の變じたもので、一方はh點に於て樞着し、他方はボルト。で緊結したものである、右二式中最も汎く行はるゝものは第一式である。連釘の下端軸承間に厚さ〇〇二吋乃至〇〇六吋ある極めて薄き黃銅又は銅製の裏裝材、即ち Shim「填隙片」nを數枚挿入する理由は、摩擦のため連釘とクランクピンとの間に弛



(圖 四 五 第)

緩を生じた場合に、シムの一二葉を取去るか、或は附加して其弛みを修繕するためである。

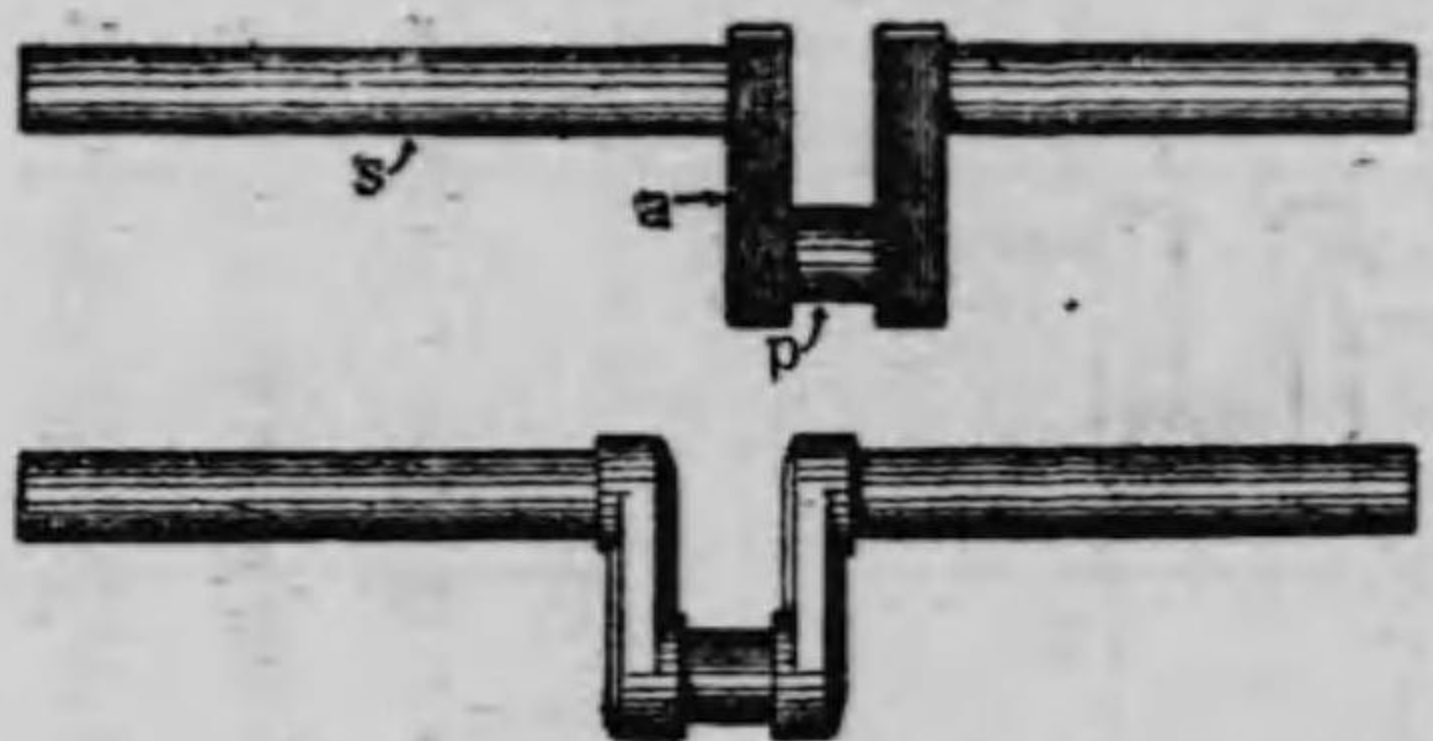
(一七) Piston Stroke「唧子衝程」 現代式エンジンのピストン衝程はシリンダー管徑よりも長い、普通ピストンの直徑の一、二五倍にするのであるが、時にシリンダーボアの一、七五乃至二、〇

〇倍にしたものもある、要するにピストン衝程が長くなるに従つて、ピストンの速度は増加し、短くなるに従つて、クランク軸の回轉は増加するのである。長衝程モーターとはピストン衝程がシリンダーボアより一、五乃至一、〇倍長さものを言ふ。而してストロークの長さには一定の制限がある、若し此制限を超過して、ピストンの速度を加速する時は、潤滑及冷却作用を旋すことが不可能となる。

備考 查分間に於けるピストンの吹速度を算出するにはピストンの時衝程を二倍し、毎分間の回轉數を乗じ、之を十二分すればよい、例へば六吋ストローク エンジンが毎分一千回轉するときは、其結果は $\frac{6 \times 2 \times 1000}{12} = 1000$ となる、而して普通此速度を限度と定めて居る。

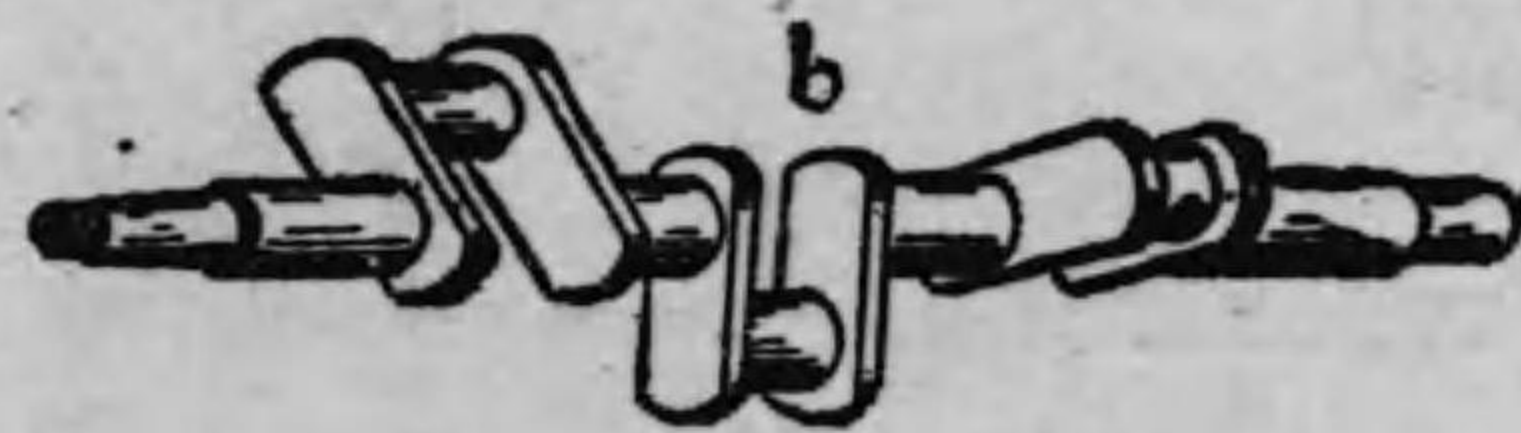
(一八) Crank「曲柄」 はピストンの往復動を回轉動に變ずる機構

で、第五五圖に示す如く Crank Shaft「曲柄軸」sに普通直角に、二個の Arm「臂」aを取付け、aの外部兩端を Crank Pin「曲柄銷」pで接結したものである。クランク軸とは、クランクを取付けた軸を云ふのである。自轉車の踏



(圖 五 五 第)

子は臂が一個しかないけれども矢張りクランクである、即ちクランク臂の内端はクランク軸に取付けられ、其外端は踏子に接続されてゐるから、踏子を踏めばクランク軸は回轉するのである、而して足がクランク軸の周圍に圓線を畫き、クランク臂と踏子がクランクを形成するから一個の臂で宜いのである、然るに瓦斯倫エンジンでは、各クランクに一個のクランク臂を用ゐる位では堅固でないから、各ク

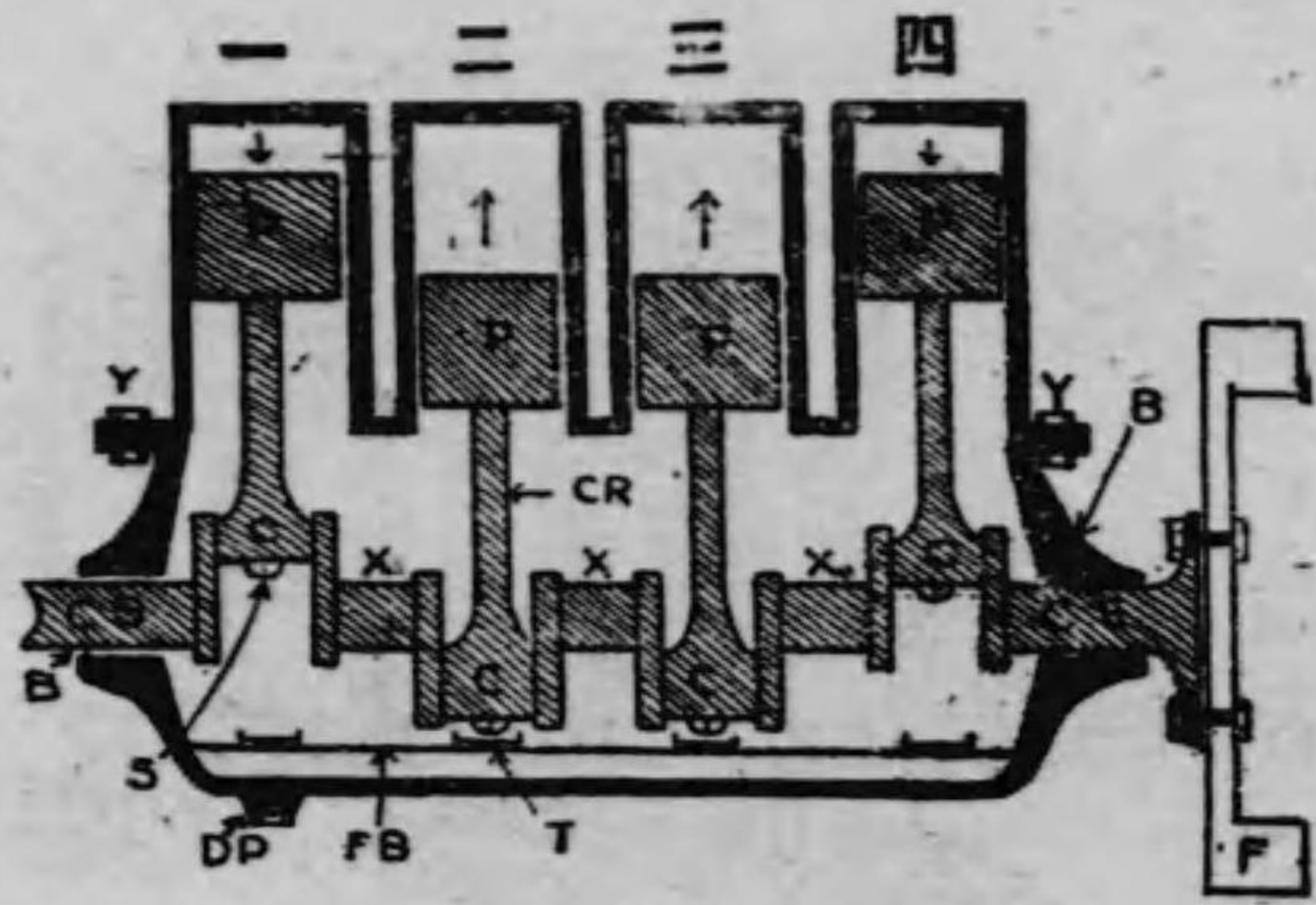


(圖六五第)



(圖七五第)

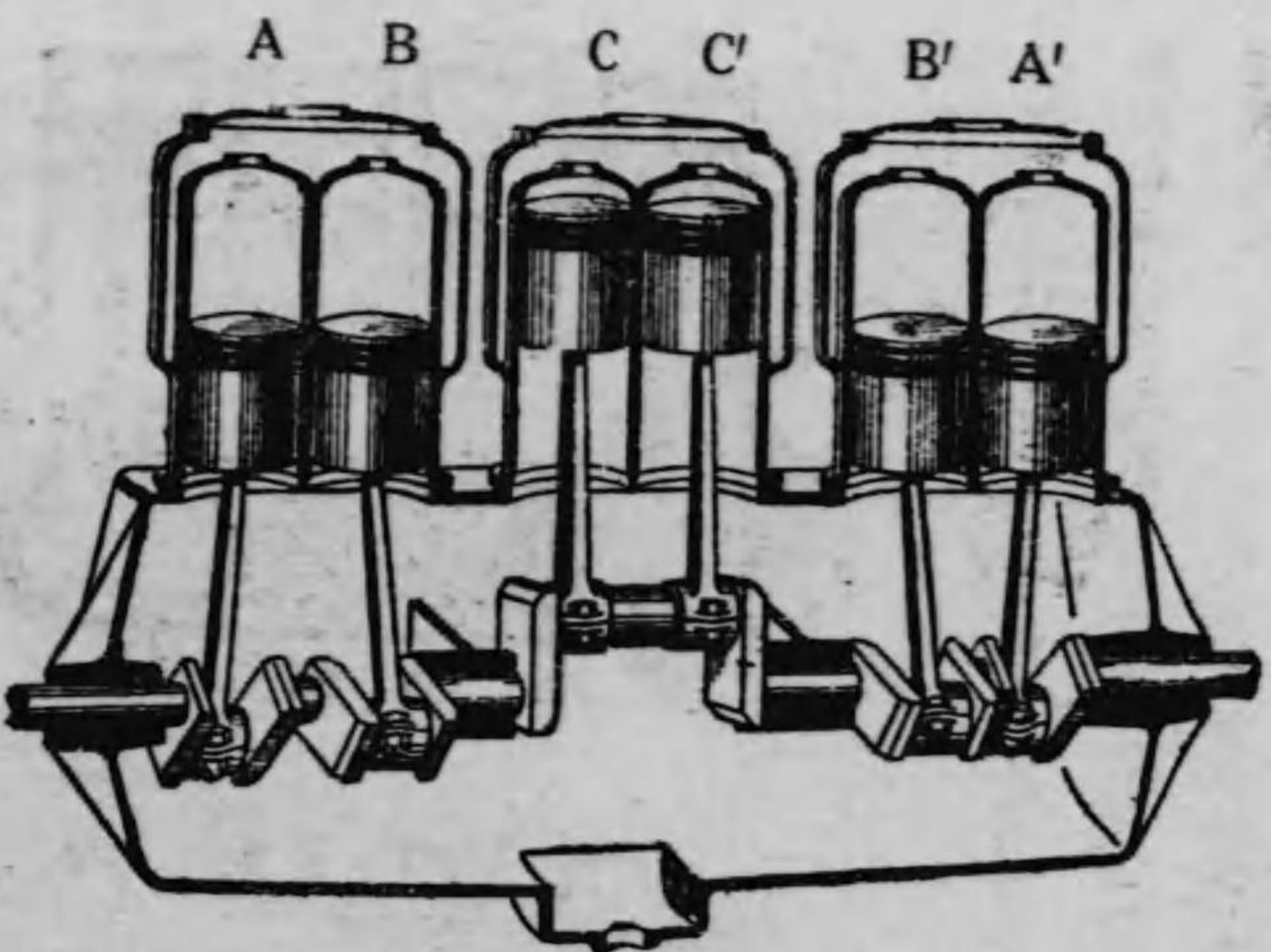
ランクに二個のクランク臂を使用するのである。クランク軸に取付けたクランクの位置關係を表すに圓周度を用ゐる、例へばクランク軸の同一側に一個若しくは二個のクランクが突出して居る時は(第五五圖及第五七圖)之を三六〇度のクランク軸と稱し、第五六圖aに示す如く二個のクランクが反對の方向に突出して居る時は、之を一八〇度のクランク軸と稱しbに示す如く三個のクランクが同一間隔に配置された時は、之を一二〇度のクランク軸と稱するのである。第五七圖は四第エン



(圖八五第)

は油面、DPは Drain Plug「排油栓」、Sは油を跳ね返へす Scoop「汲子」を示す。第五九圖は六第エンジンに用ゐるクランク軸を示すもので、二個のクランクを一組とし、都合三組のクランクを一二〇度の間隔で配置したものである、クランク軸の左端より見る時は、Aピストンの第一クランクはA'の第六ク

ンに用ゐる四個の一八〇度クランク、五個の支承クランク軸を示すもので、B'B'は主支承、C C C Cはクランク、B B B Bは支承を示す。第五八圖はクランク匣中にクランク軸を取付けた状態を示すものである、圖によつて之を見る時は、第一シリンダのクランクと第二シリンダのクランクとの間隔は一八〇度で、第三シリンダのクランクと第四シリンダのクランクとの間隔も亦一八〇度であるから、第一シリンダ及第四シリンダのピストンは共に上下し、第二シリンダ及第三シリンダのピストンも亦共に上下するは明かである、P P P Pはピストン、C C C Cはクランク、CRは連針、CSはクランク軸、B Bは主支承、X X X Xはクランク支承、Yはシリンダをクランク匣に接続するボルト、Fは飛輪、Tは油樋、FB



(圖九五第)

クである。

クランク軸は普通鋼を以て製するが、Carbon Steel 或は Chrome Nickel Steel で製したものもある。製作上より之を區分する時は、一、Single Piece「單片式」二、Built Up「組立式」の二種となる。一、單片

クと一致し、Bの第二クランクは、B'の第五クランクと一致し、Cの第三クランクはC'の第四クランクと一致して居る。

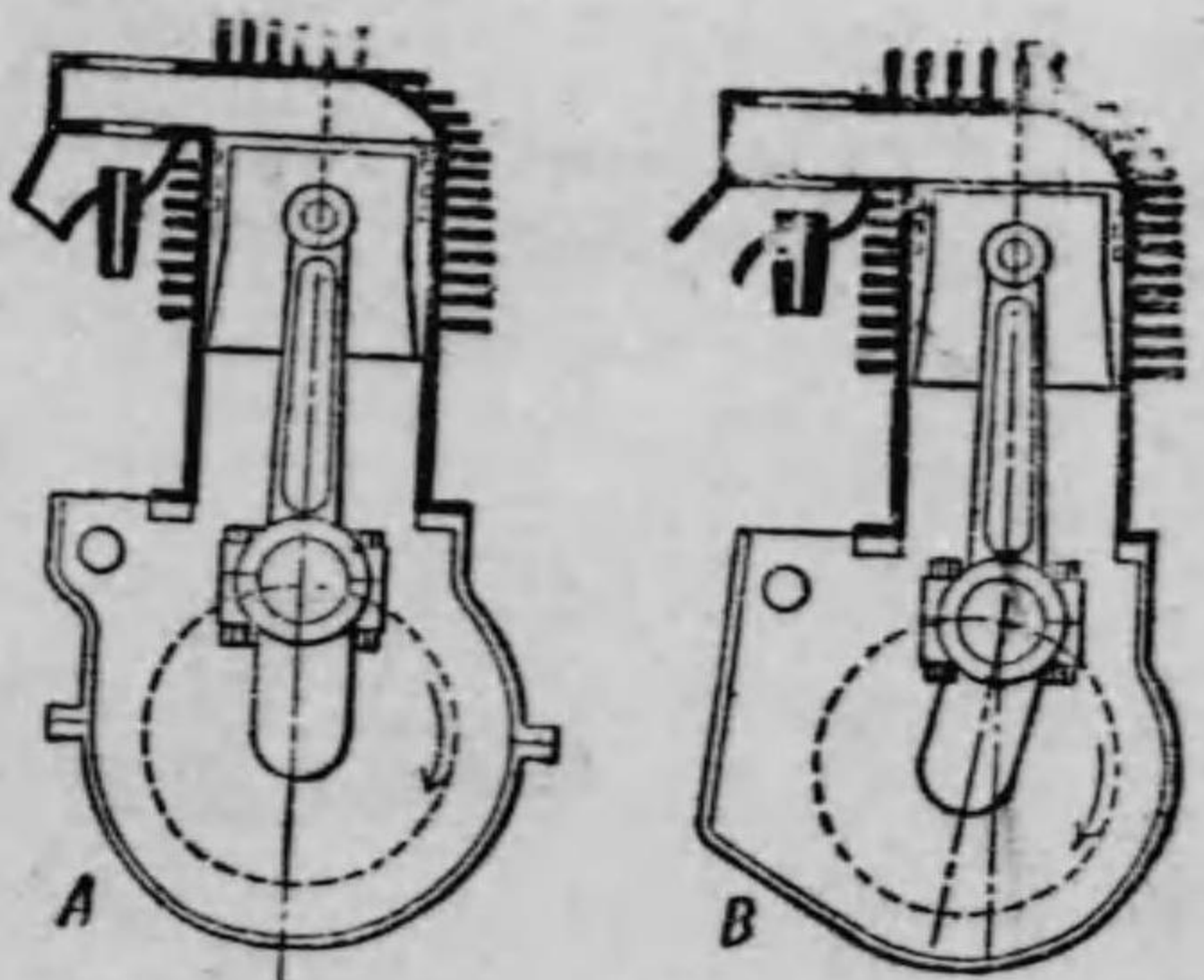
クランク軸を支承上に確かと嵌合させるために、軸の直徑を増大するものあれども、是は宜しくない、何となれば直徑の増大は重量の増大となり、支承を摩損すること甚しくなるからである、寧ろシリンダーを同體鑄造し、エンヂンを短縮して、成るべく支承の數を減少する方が宜い、斯くするとクランク軸の偏倚、并に摩損の度を減する上に、比較的軽く製造することが出来る。第六〇圖に示すA、B、Cを對照せば、略ぼ其得失は想像出来ることと信ずる、A圖は九〇度のクランクでB、Cは一八〇度のクラン



(圖〇六第)

式は一片の金屬を用ひてクランク軸を製する方法で、クランク軸の形に鍛造するものと、鑄造して大體の形を作つて之を仕上げるものと、鑄造した充實金屬よりクランク軸を打出して後に、之を仕上げるものがある。二、組立式は各部分を別々に製造して後に、之を組立てたもので、製造は極めて容易であるのみならず、球承又は輻承を使用することが出来る、特徴はあるけれども、堅固でないから汎く行はれない。

クランク軸は普通充實金屬で製作したものであるが、近年中空式のもの汎く行はれんとして居る、中空式は充實式と同一の重量で、製造したクランク軸に比較するときは、遙かに堅固であるのと、潤滑のため油の導管として利用することが出来る特徴がある、尙又 Counter Balanced Crank Shaft「對重式曲柄軸」と稱し、クランク臂の一端に分銅を附加し、其回轉を平滑にする一種のクランク軸が、追々用



(圖一六第)

ひられんとする傾がある。

Offset Crank Shaft

現今の高級自動車に使用するオフセット

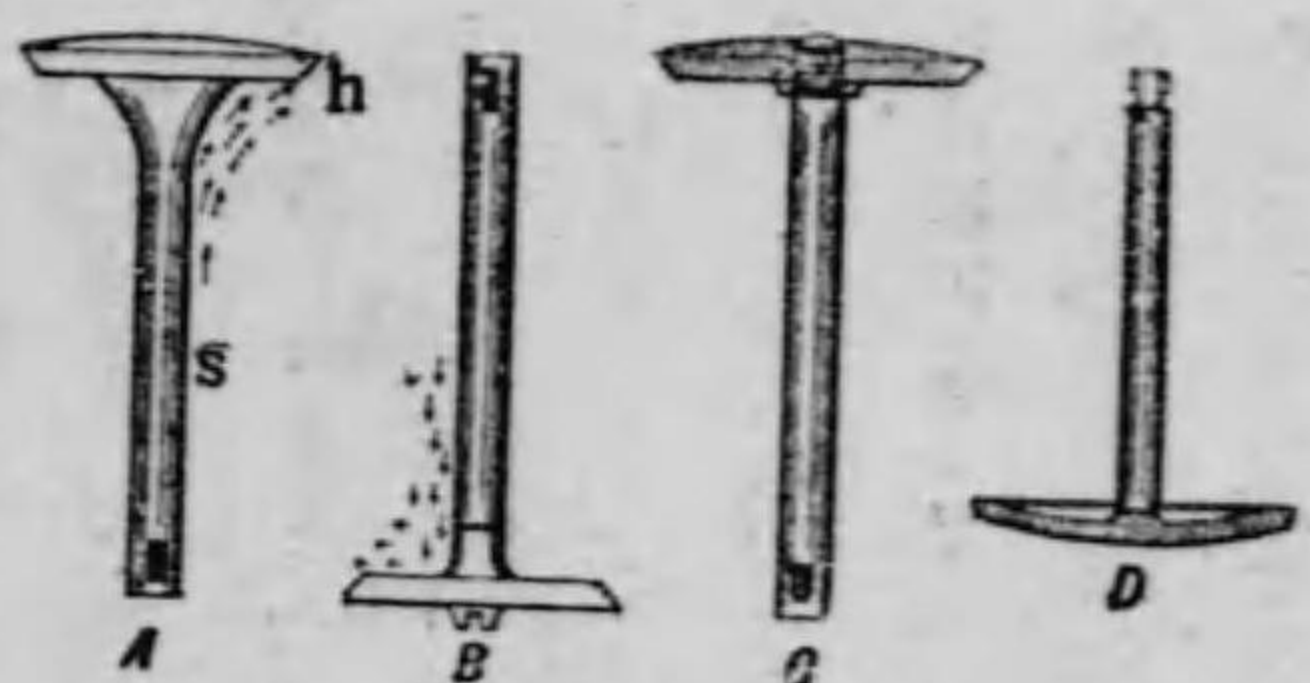
トクランク軸は、一八九七年 Duryea 氏の創造したもので、第六一圖 B に示す如く、トクランク軸の中心線を、シリンダーの中心線と一致させないで、少しく一方に偏らすのである、斯くすると次の如き利益がある、一、ピストンが動力行程中にある時、ピストンがシリンダー壁に反應する摩擦度即ち Side Thrust 「端推力」が減すると、二、爆發瓦斯の効率を大きくする、何となればピストンが上部死点にある時、トクランクは既に一方に傾いて居るから、

爆發瓦斯のためピストンに與へる全エネルギーを、トクランク軸に傳送することが出来る、然るに A 圖に示す如く、トクランク軸がシリンダーの中心線と一直線上にある時は、トクランクを回轉するために、爆發力の若干量が消費されることは明かである。

- (一九) Valve 「弁」 前章で既に述べた如く、シリンダー内に混合瓦斯を送入したり或はシリンダー外に不用瓦斯を排出させるために用ゐる弁に、一、Poppet Valve 「揚弁」= Mushroom Valve 「菌形弁」、二、Non Poppet Valve 「揚弁を用ゐぬ弁」の二種あるが、最も汎く行はれるものは第一種の揚弁である。

揚弁 に a Flat Seat 「平弁坐式」即ち弁坐に密接する弁頭面、及弁坐面が、弁軸と直角をした平面のもの、b、Conical Seat 「圓錐弁坐式」即ち弁坐に密接する弁頭面、及弁坐面が、普通四五度の角度をした傘形のものとの二種がある。平弁坐式は其揚程が僅かでありながら、開口の度が十分であるゆゑ、瓦斯の流通が自由であると共に、其動作は静かであるといふ得點はあるが、弁坐に不純物が推積し易い虞がある、之に反して圓錐弁坐式の弁は此虞がない、何となれば瓦斯の流通のため、不純物は容易に驅除せられて推積する暇がない、此理由に基きコンカルシート弁が最も汎く使用されるのである。

弁の製作法に種々あるが、最も普通なるものは、One Piece Type 「一片式」と稱し、ニッケルステイールの如く Warp 「歪」Scale 「鱗片」鍛造の際剥げ落つる薄皮 Pit 「凹所」普通の銅を用ゐる場合に起る」等を生ずる虞がなく、高熱に堪へ得る金屬を以て、弁頭と弁莖を一物に鍛造するものと、弁頭を三五% ニッケルステイールで製し、之を電接したものもある、或は弁頭を弁莖に螺定したもの、又は綴釘したものであるが、一片式は堅固で弁頭と弁莖が容易に毀れない得點がある。第六二圖 A は三五% ニッケルステイールを用ゐて同体鍛造したもので、弁莖の彎曲するを防止せんがため可なり太くし、弁莖が弁頭に接近する部は、瓦斯の通過を良好ならしめんがため一層太くしてある、斯くの如く堅固を主とするから、其重量が増加するは免れない、而して弁頭面は弓状をなし、中央に木ネチ廻しの刃が嵌められるやうに長溝を設け、弁の摺り合はせをなす際に便ならしめる、而して弁頭の外周 h は四五度の角度に製



(第 六 二 圖)

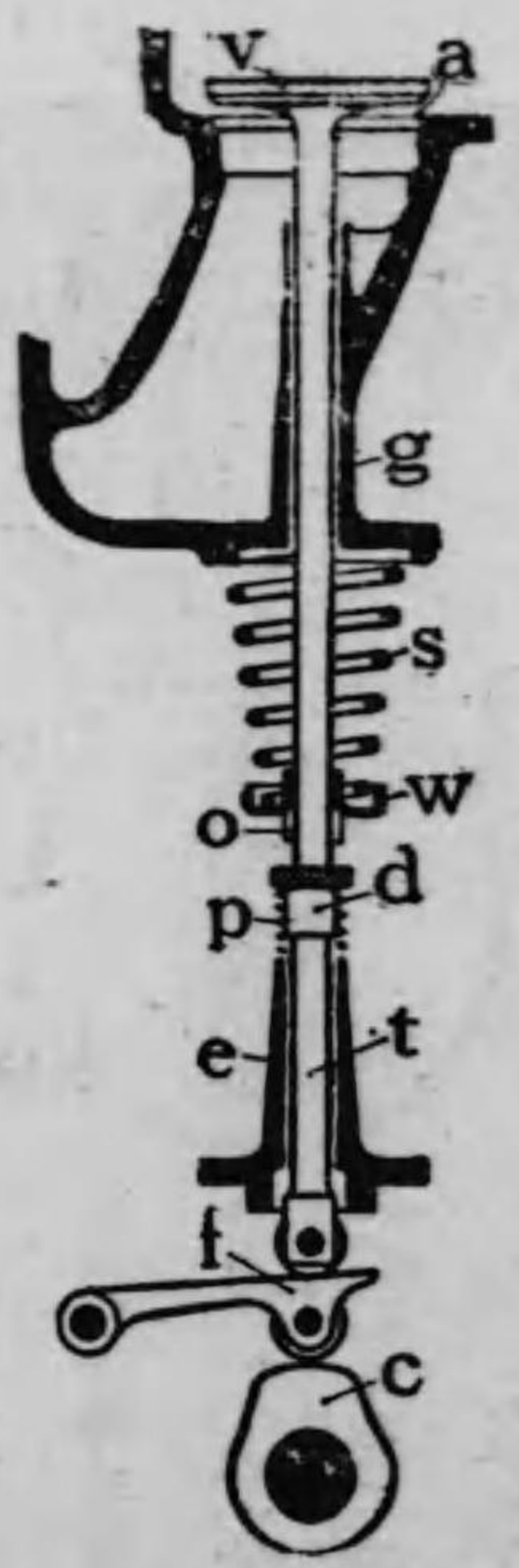
してある。B圖は普通用ゐらるゝもので、弁頭はニッケル、ステンレス、鋼、銅、鉄、鋳鉄、銅で製し之を螺接したものである。D圖に示すものは弁頭を
鑄鐵で、弁莖を銅で製し之を螺接したものである。C圖に示すものは弁頭を
鑄鐵で、弁莖を銅で製し之を螺接したものである。D圖に示すものはフラ
ットシート式の模型である。

弁を動かす方法の相違する點から弁を區分する。一、Automatic Valve「自
動弁」二、Mechanically Operated Valve「機械弁」の二種となる。一、自動弁
は普通ボベツト式で、平常は弁發條によつて弁坐に密接するが、若し弁頭の

内外に働く氣壓に相違が起る時は、自動的に開放する、換言せばピストンが引入衝程を始むる時は燃焼
室内に眞空を生ずるから、氣壓は此眞空を填めやうとするために、弁頭を押し開いて新混合瓦斯をシリ
ンダー内に送り、弁の内外に於ける壓力が相平均するを待つて、弁は發條のため弁坐に彈ね返されるの
である、自動弁は以前瓦斯エンジンの引入弁として「排出弁は氣壓よりも三倍乃至四倍余、壓力の大なる
不用瓦斯の壓力に抗して開くものであるから、自動弁を用ゐることは出來ぬ」汎く使用されたが、短
所として、A、自動車が高速度で進行する場合に、弁が動搖して新混合瓦斯の進入に妨害を與ふる、B、

弁本體が極めて軽いため破損し易きこと、C、弁坐に固着し易い虞あること等不利の點が多いため、現
今では之を用ゐるものはない。二、機械弁は現今汎く行はれるもので、エンジンの動力を利用して次に
説述する如く弁の開閉をさせるものである。

弁の動作 一般に回轉 Cam「歪輪」によつて先づ推針を働かせ、それによつて動作するに至るも
のであるが、其方法はシリンダーの型式によつて各異なつて居る。第六三圖は上頭シリンダーに用ゐ
る機械弁の動作を示すもので、弁頭vは弁發條sの伸張力によつて常に弁坐aに密接して居る、即ち弁

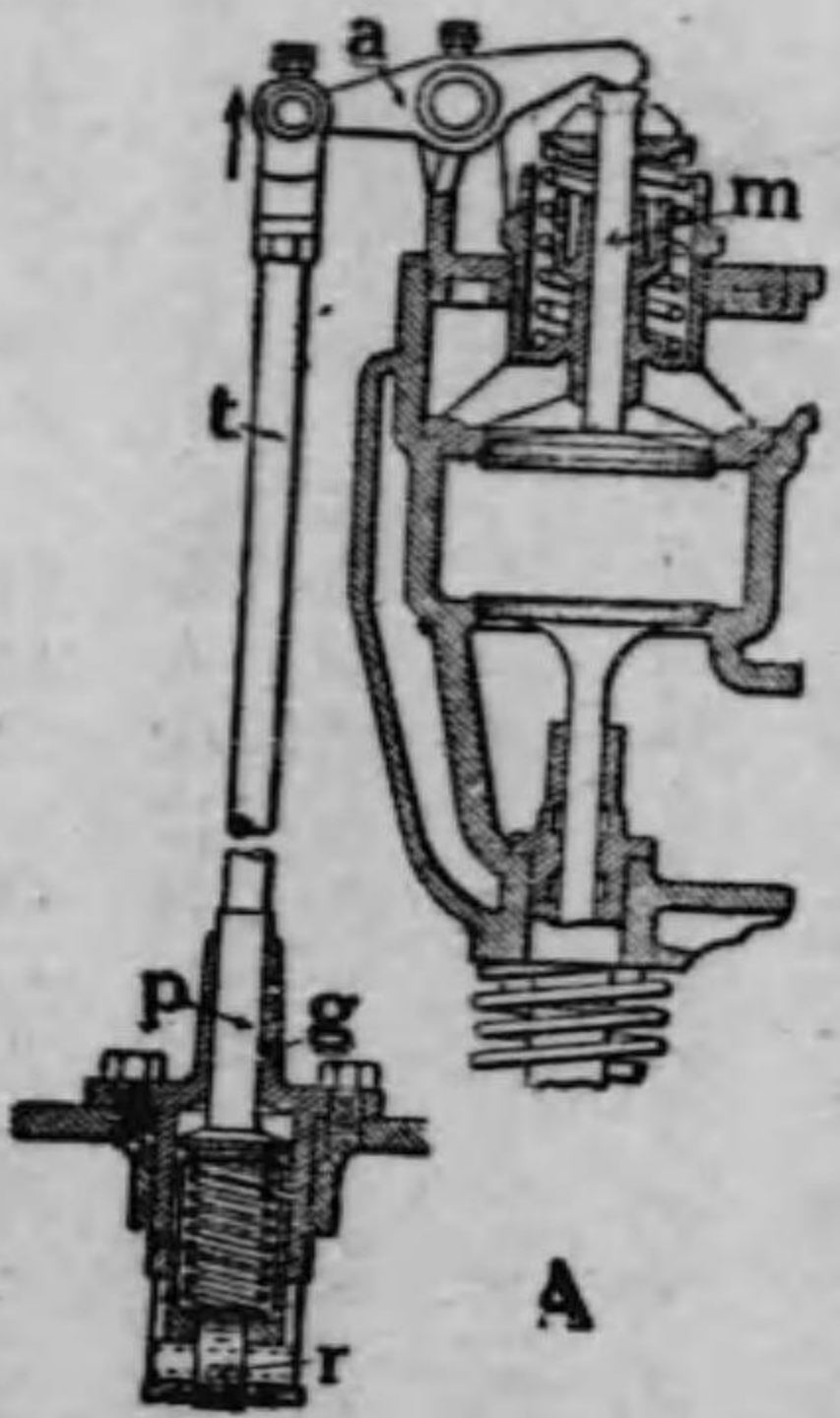
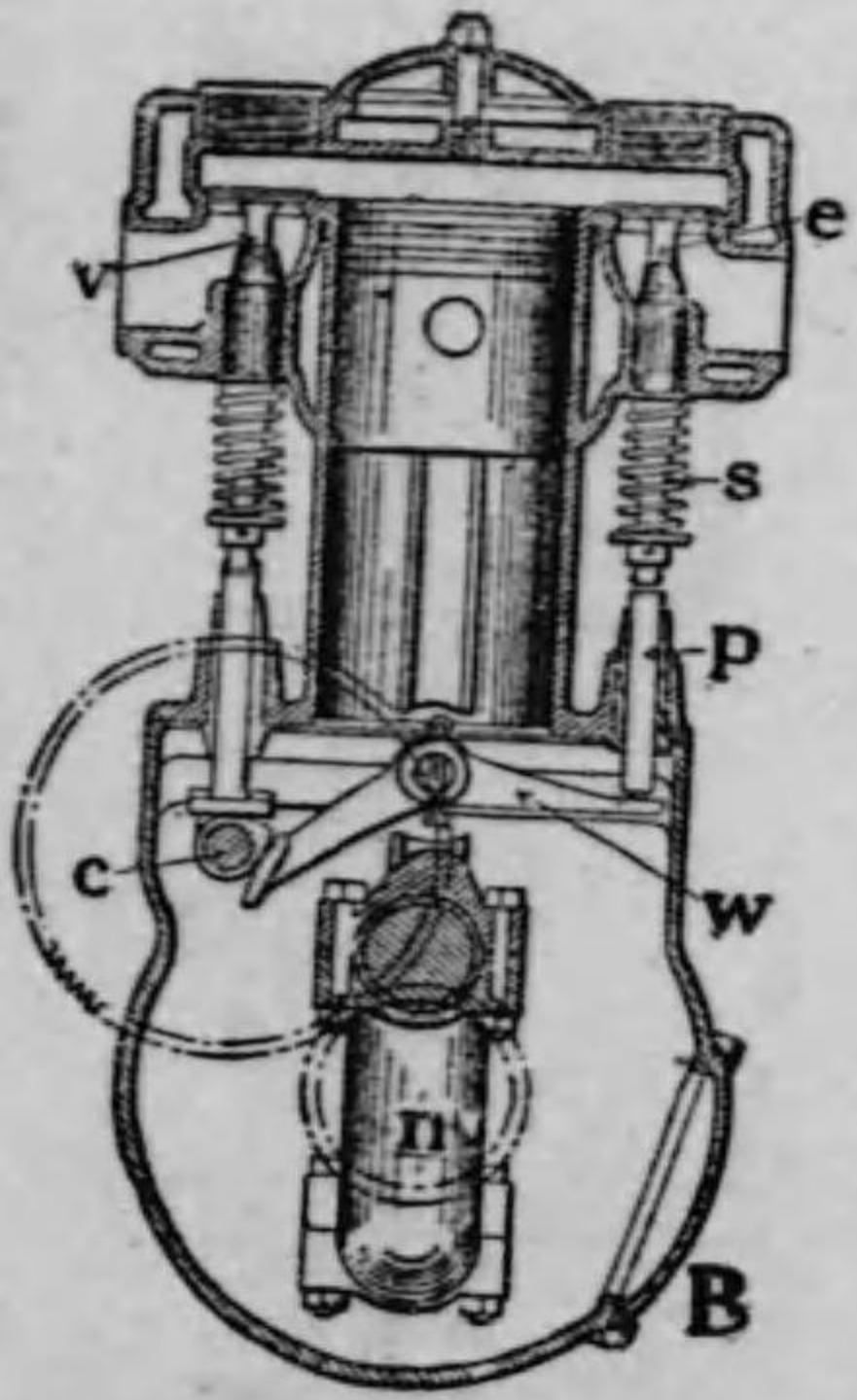


(第 三 六 圖)

は常に閉ぢられて居るが、若しカムcが回
轉して、圖に示す如き位置に達すると、其突
出部分が Tappet Lifter「推針揚子」f、及
Tappet Rod「凹子針」Valve Plunger「弁
形脚子」Push Rod「推針」を揚げるか

ら、tは弁發條sを壓縮して弁頭を弁坐から離し、茲に瓦斯の通路を作ることとなる。タベツトと弁莖
との間にあるdは調整タベツトと稱し、タベツトと弁莖との間隙を調整するために設けたものである。
抑もタベツトと弁莖とは互に衝撃するものであるから、次第に摩滅して兩者の間隙が大きくなつて來
る、隨て弁の動作が悪くなるのみならず、音響が益々高くなつて來るから、常に此兩者の間隙を適度に

調整する必要があるのである。尚又タベットと弁莖との衝撃によつて生ずる音響を除くために、「Tappet Spring」推針發條「p」を嵌め込むのである。タベットの下端とカムとの間にある一小挺タベットリフタ「f」は、カムの Side Thrust「端推力」を除くために用ゐるものである。g は弁莖の導溝、e はタベットの導溝、w は Valve Washer「弁座鐵」、o は Cotter「楔栓」を示す。第六四圖 A は Over Head Valve を動かす

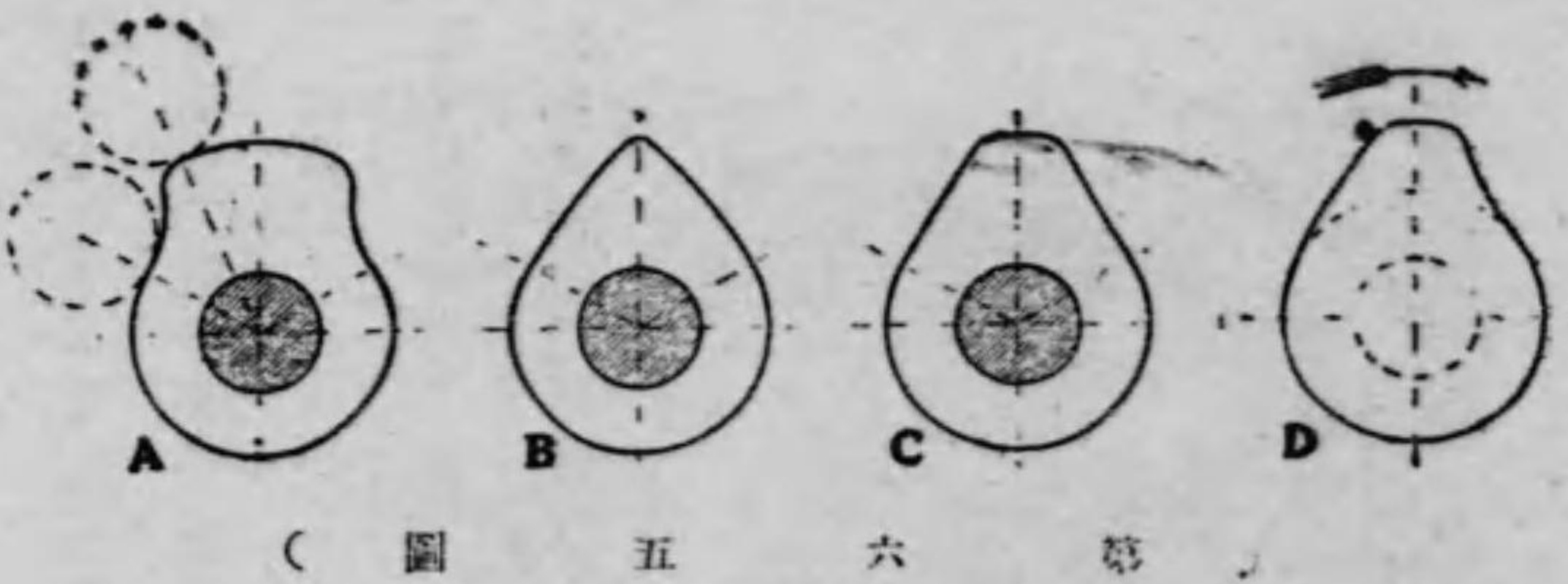


(圖四六第)

方法を示すものである。Rocker Arm「搖子臂」a は一小挺で、其中央部は樞着され、右端は弁莖 m 頭に接觸し、左端はタベット t の上端に樞着されるから、t がカム r のため上方に推し擧げられる時は、a の右端は弁莖 m を下方に推し下げ、弁孔を開くのである。p は Plunger「壻形唧子」、g は導溝を示す。B 圖は T 頭シリンダーの引入排出兩弁の動作を一個のカム c で行はせるもので、引入弁 v は直接にカム c によつて揚げられるが、排出弁 e はへの字形をして其中央部に於て樞着される一小挺 w によつて押し揚げられるのである。s は Valve Spring「弁發條」、n はクランク軸を示す。

備考 Over Head Valve はシリンダーの頭上に之を裝置するから斯く名づくるのである。

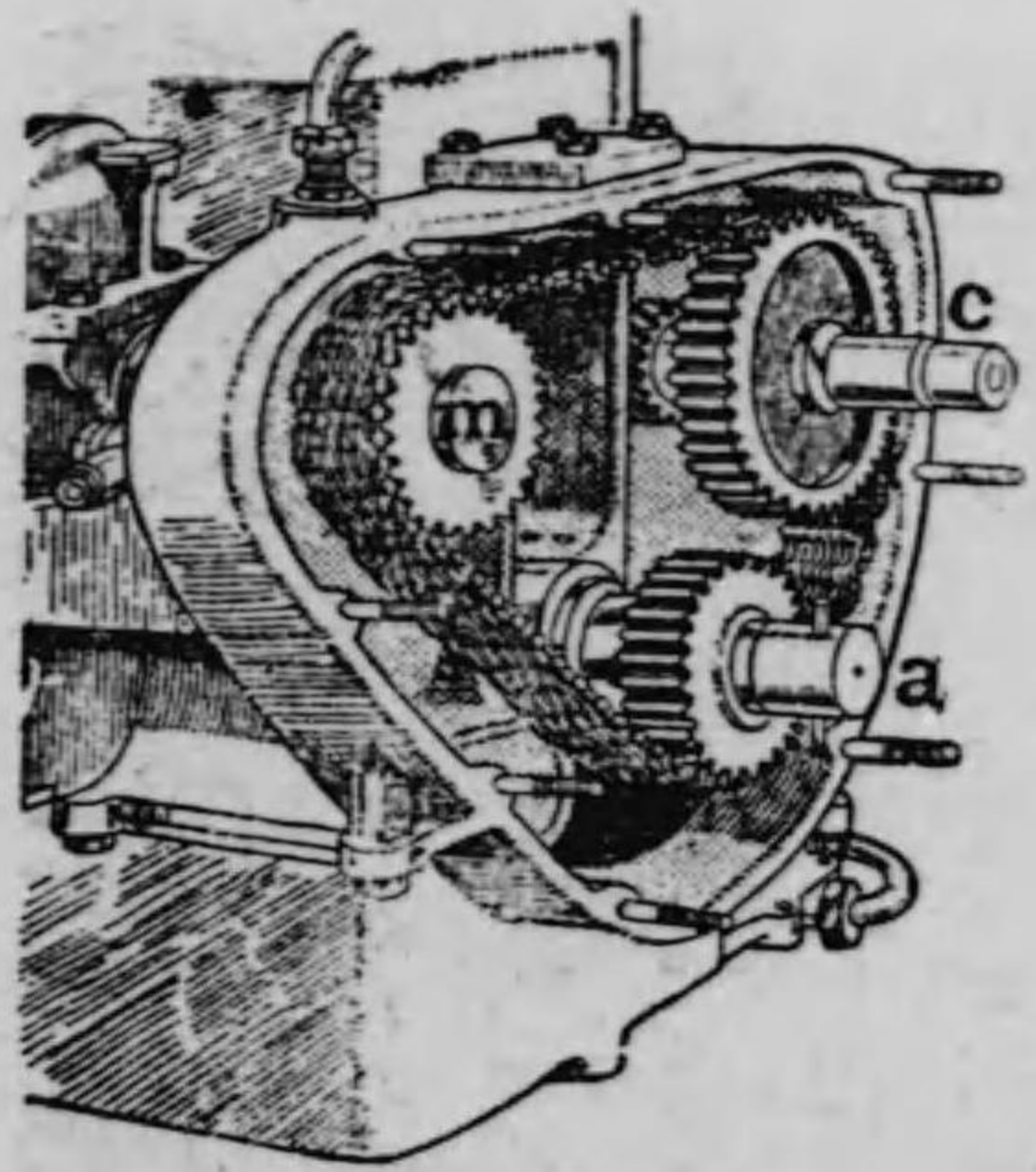
(110) Cam「歪輪」は圓周の一部が隆起し、中心を同うしない圓盤で、Cam Shaft「歪輪軸」に固定し、回轉動を往復動に變ずる動作を、なすものである。カムの形狀に種々ある。第六五圖 A は弁を迅速に開閉すると共に、其開放時間が長いから動力を増加する得點はあるが、噪音が高いため廣く用ゐられない。B は齒形從動輪と共に使用する引入弁カムとして用ゐるもので、弁を徐々に閉塞する得點がある。C に示すものは弁の開放時間を比較的長くするもので、一般に排出弁カムとして使用される。D は以上三種の特色を兼有するもので最も汎く用ゐられるものである。



(圖五六第)

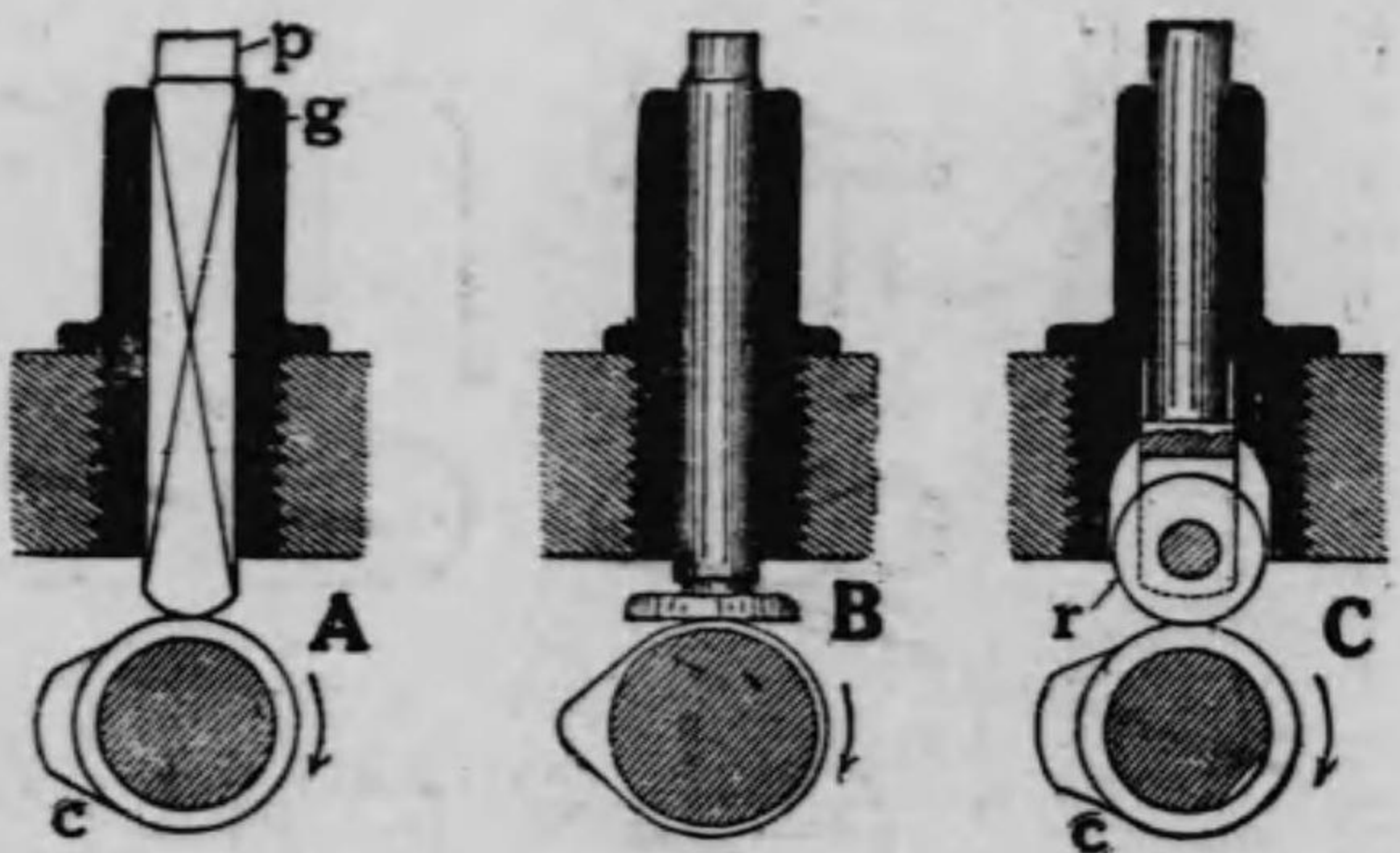
カムを取り付けたる一小副釘である。其製造法に、一、カム及ボムブタイマー等を働かすに用ゐる齒車を別に製し、之をカム軸上にキイ留、又は鈍留にするもの、二、軸、齒車及カムを一物同體に鍛造するものとの二種がある。第二の製法は第一製法の如く簡單でない隨て其製作費用が嵩まる代りに堅固といふ得點がある。カム軸の一端には Cam Shaft Gear「歪輪軸齒車」= Half Time Gear「分

配齒車「Front Gear」前齒車と稱する齒車を取付け、クランク軸に取付けたる齒車と噛み合せ、クランク軸の回轉と共にカム軸を回轉させるのである、而して弁はクランク軸の二回轉毎に、一回開放するものであるから、カム軸はクランク軸の二回轉毎に一回轉するやう設計せねばならぬ。抑も同數の齒を有する二個の齒車が噛み合ふて回轉する時は、各齒車の回轉數は同一であるは明かである、故に若し甲の齒車が乙の齒車よりも倍數の齒を有する時は、乙齒車の回轉數は甲齒車の回轉數の倍となるてふ簡單平易の物理に基き、カム軸に取付けたる齒車の齒數をクランク軸に取付けたる齒車の齒數の倍とし、クランク軸の二回轉毎にカム軸を一回轉させるのである、是れ「Spur Gear」正輪齒車式」の二、



(圖六六第)

カム軸を回轉させるに「Chain Connection」鏈鎖連結式」との二種がある。第一圖は第一式のカム齒車装置を示すもので、クランク軸に取付けたる齒車の齒數は十七個で、カム軸に取付けたる大なる齒車の齒數は三十四個あるから、クランク軸の二回轉毎にカム軸は一回轉するとなる。クランク軸の右方に噛み合ふ「Idle」遊輪は、ポンプ及マグネットを働かせるため設けたる齒車と噛み合ひ、クランク軸の運動を傳



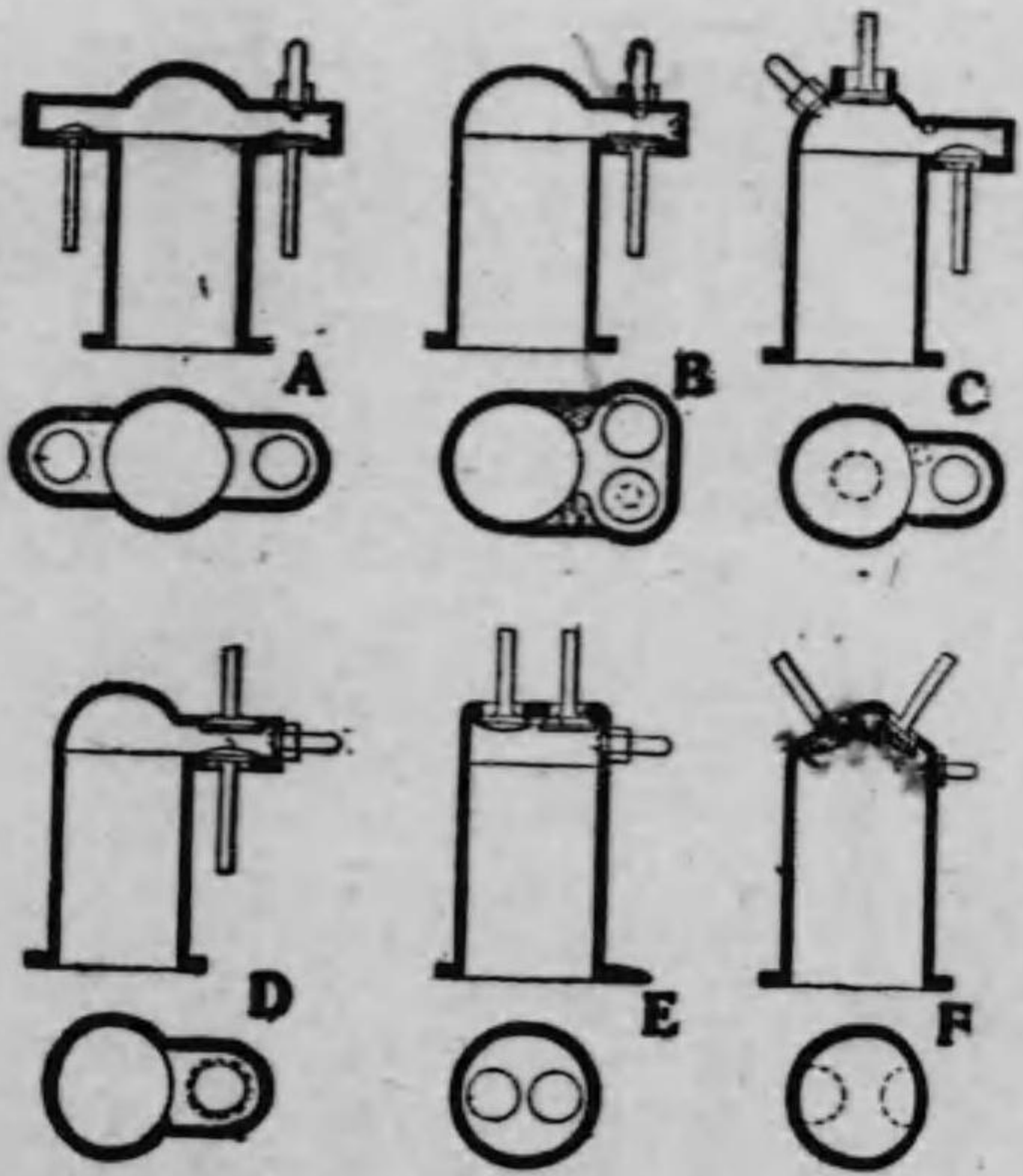
(圖七六第)

送する仲介者である。第六六圖は第二式を示すもので、齒車を噛み合す代りにチェーンを使用し、クランク軸齒車aによつてカム軸c、マグネット軸mを滑かに回轉させるのである。

Tappet Rod「揚針」Push Rod「推針」第六七圖はカムの推力を、弁莖に傳送するための推針を示すもので、Aは最も簡單なる方筒針pより成り、カムcの輪廓に接觸する部分は圓形を成し、上下に運動するのみで、導溝g中に回轉することはない。Bは其下端にカム從動輪として働く、菌形頭を取付けたる圓針であつて、上下に運動すると共に、導溝中に於て自由に回轉する。Cは最も汎く行はるゝもので圓針より成り、其下端にRoller「轆子」rが取付けであるから、推針がカムcに衝擊する虞はなく、徐々に而も完全に、カム從動輪に輾轉し、迅速に弁を押し揚げ得る特色がある。

(III) Valve Spring「弁發條」揚弁に用ゐる弁發條は、普通カーボン鋼或はヴァナデアム鋼を以て製したる螺旋状のものである、自動弁に用ゐる引入弁發條は、ピストンの混合瓦斯を導入する力が弱い時でも引入弁を開き、高速度の場合でも完全に弁孔を閉ぢ得るもので、多筋式に用ゐる各發條の

弾性は同一のものでなければならぬ。排出弁は瓦斯の爆發によつて、シリンダー内に起る強壓に反抗して閉ぢるものであるから、これに用ゐる弁發條は比較的弾性の強きものでなければならぬ、併し弾力が過度に強きものは宜くない。



(圖 八 六 第)

は汎く使用されたが、熱効率上から云へば、燃燒室は最劣等のもので、其消耗率が高いのと、二本のカム軸を要する不便があるため、現今之を用ゐるものがない。BはL頭シリンダーであるから、引入弁及排出弁を一方にのみ配列してある、之をA式に較べると、一、熱の消耗率が遙かに低い、二、一本のカム軸

弁の位置 弁の位置はシリンダーの型式によつて異つて居る、第六八圖AはT頭シリンダーであるから、引入弁を一方に、排出弁を他方に取付けてある、此式は、一、機構并に管系が簡單になること、二、比較的大なるマニフォルドを使用し得ること、三、エンジンの膨脹度が均等なること、四、火花栓を新混合瓦斯の進入する引入弁の直ぐ上に設けられるから、容易に點火し得ること、五、容易に取外しの出来ること等の特徴があるため、數年前迄

を用ゐるから機構が極めて簡單になる、隨てエンジンが小じんまりとなる等の利益がある。Cは一弁をシリンダー頭に、他弁を弁ポケットに取付けてある。Dは兩弁を并列しないで上下反對に取付けてある。Eは兩弁をシリンダー頭に、直立に取付けてある。Fは兩弁を直立せずに少し傾斜させてある、斯くの如く弁の位置は一定しないで種々様々であるが、孰れも皆利害得失がある、其内で現今最も汎く用ゐらるゝものはB式である。

(三三) Valve Timing 「弁整時法」 弁の整時法は各シリンダーの型式によつて相違するもので、一定の公式ではない、唯弁の大小、位置、エンジンの回転速度、燃料の効率等によつて之を調整しなければならぬ。今便宜上クランクの廻る圓を三六〇度とすれば、ピストンの各衝程はクランクの一

八〇度間の回転となるから、ピストンの上方死點と下方死點間は一八〇度と稱することが出来る、學理上より言へば四衝程エンジンの各 Phase 「位相」は、死點に始り死點に終るものであるが、實際は弁を Lead 「先導」或は Lag 「遲導」しなければならぬ「ピストンが弁を開くべき衝程を始むる前に、弁を開くことをリードと稱し、ピストンが死點に達して弁を閉づべき時なるにも拘らず、尙弁を開放し置くことをラッグと稱す」。弁をリード或はラッグせねばならぬかの理由は、弁の開閉を司るカムは、突然弁を開閉するものではなく、徐々に開き徐々に閉づるものであるから、クランク軸の一八〇度の距離に較べると、可なり多くの時間を要するものである、加ふるに瓦斯の出入する孔は、其必要に應じて之を増大す

ることは不可能で、一定せる極めて小なるもので、其揚程も亦十六分五吋乃至二分一吋に限られて居るから、瓦斯の通過を良好にするためには、止むを得ずリード或はラッグによつて、其調整をなすより外に策はないのである。

引入排出弁開閉の瞬刻 引入弁が開く前はシリンダー内には、ピストンの排出衝程によつて、未だシリンダー外に排出されない、大氣の壓力よりも高い残留廢氣が存在して居るから、此際引入弁を開いて新混合瓦斯を送入せんとする時は、新混合瓦斯は残留廢氣の壓力のため、揮發機に吹き返へされる、之を以て内外壓力の平均するまで、引入弁にラッグを仕掛けなければならぬ。ラッグの程度は各シリンダーによつて異なるが、普通ピストンが上方死點に達した後、一五度で開くやうにする。而して引入弁の閉づる瞬刻は、一〇度乃至一五度のラッグを仕掛けるのである、是はシリンダー内に侵入する混合瓦斯の速度が高く、内外の氣壓が平均せざる限りは、よしピストンの引入衝程が止んでも、混合瓦斯はシリンダー内に侵入せんとするものであるのみならず、ピストンが下方死點に達した後、壓縮衝程を始めんとする迄には、可なり時間を要するものであるから、弁にラッグを仕掛けて、十分の混合瓦斯をシリンダー内に引入する必要があるのである。併しピストンの下方死點に達した後、二〇度より以上のラッグを弁に仕掛けると、ピストンの壓縮衝程のためシリンダー内に引入した混合瓦斯は、マニフォールド或は揮發機等へ排出されることとなるから、これ以上のラッグを弁に仕掛けてはならぬ。

排出弁開閉の瞬刻 排出弁の開く前シリンダー内にある不用瓦斯は、壓力が強くて外部に擴張せんとする傾があるから、ピストンが下方死點に達する前に、四〇度乃至四五度のリードを弁に仕掛けなければならぬ、何となれば若し排出弁が爆發衝程の終つた時に、始めて開くものとすれば、前述の如く弁は直ちに開くものでないから、高壓瓦斯を十分に開かれない排出孔から、高速度で排出させなければならぬことになる、隨て抵抗が増大する、抵抗が増せば動力の減少するは明らかである。排出弁の閉づる瞬刻は普通ピストンの上方死點後一〇度である、是は残留瓦斯を十分に、シリンダー外に排出させるためである。

弁に對するリード或はラッグの調整法に種々あるが、最も簡單なるものは飛輪の外圍を三六〇分して、之に引入、排出兩弁の開閉すべき適當の時刻を彫刻し、之によつて其調整を計るのである。普通用ゐる記號の略字は I.O. は Inlet Opens 「引入弁開く」、I.C. は Inlet Closes 「引入弁閉く」、E.O. は Exhaust Opens 「排出弁開く」、E.C. は Exhaust Closes 「排出弁閉く」、U.C. は Upper Center 「バスターンの上部死點」、L.C. は Lower Center 「バスターンの下部死點」とする。

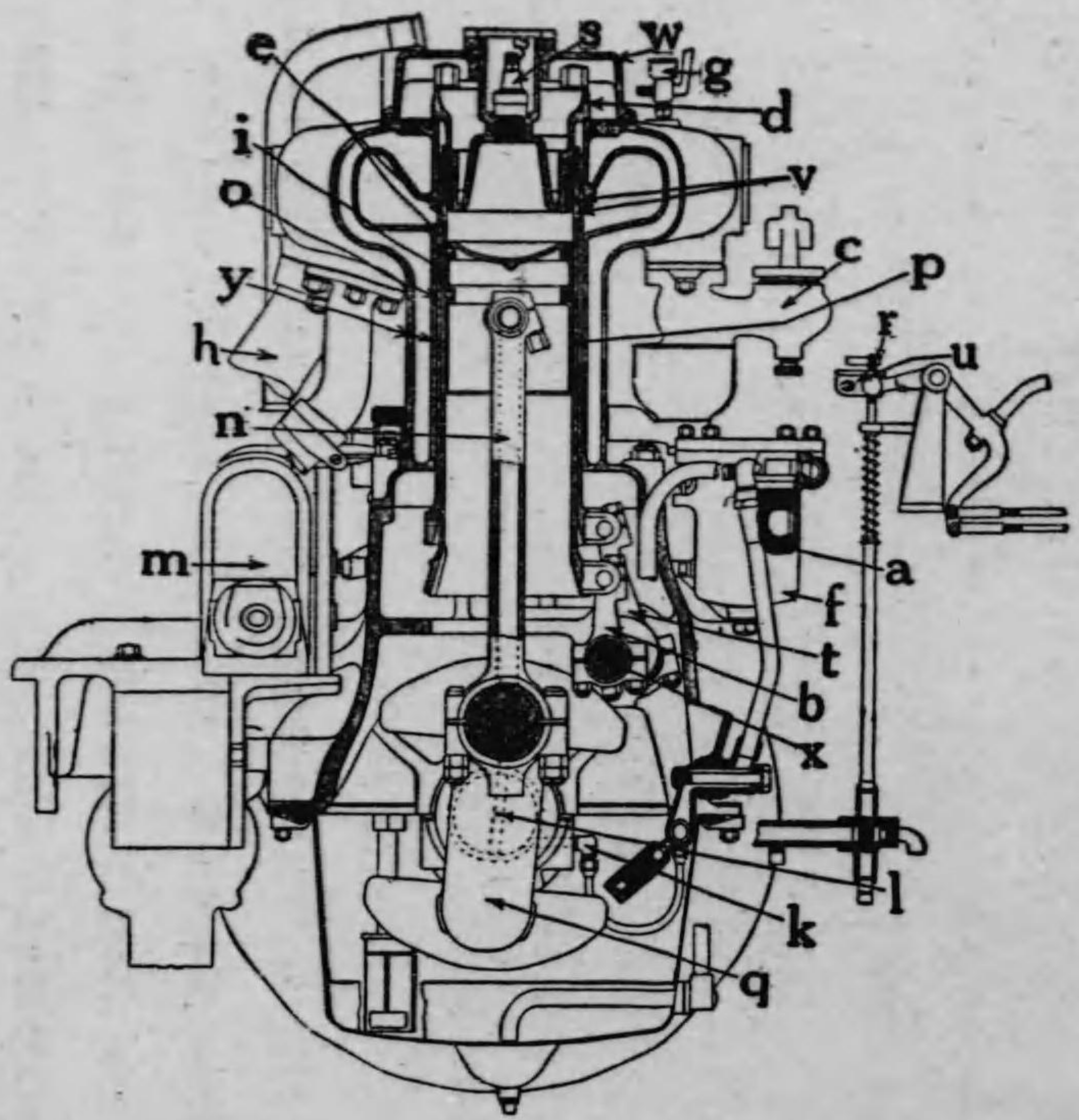
(I III) Non-Poppet Valve 「揚弁を用ゐぬ弁」 ポペット弁は今猶汎く用ゐらるゝものであるが、其缺點とする所は、一、タペットがカムを衝撃するから音響を發生するのみならず、其衝撃部分が磨損して弁の開閉を悪くすること、二、弁及弁發條に破損の虞あること、三、弁及弁座が反るため混合瓦

斯が漏洩する虞あること、四、リフトを大にし弁を過大に製造せねば、弁開閉の面積は十分大ならざること、五、弁を動作させる歯車のため、動力の幾分を吸収さること等である。之を以て見れば第二、第三の缺點は特殊の鋼を使用し、第一の缺點は發條を装置して之を補足することが出来るけれども、第四、第五の缺點は、未だ完全なる改良方法がないので、若し之を小型に製する時は軽くすることが出来て、完全な働をするのみならず、彎曲し難く容易に弁座に擦り合せが出来て、リフトに困難を覺えず、音響も發しないで完全なものとなるが、エンジンの速度が増加するに連れ、音響を發せずしては其開閉を迅速に働すとが不可能となる、故に成るべく音を發生させないで、瓦斯の出入を迅速にさせやうとするには、止むを得ず其寸法を大きくしなければならぬ、寸法を大きくする時はリフトが困難となる、斯の如く孰れにしても完全なものとする事が出来ぬ、そこで此等の缺點を補ふためノンボベット弁が使用されるようになった譯である。

ノンボベット弁は舊式の Slide Valve「摺弁」の變形に過ぎない。之を大別するに、一、Sleeve Valve「摺弁」二、Rotary Valve「回轉弁」三、Piston Valve「唧子弁」の三種となる。

(一四) Sleeve Valve「摺弁」 章は前に述べたナイト式エンジンに使用するものである、スリーブの運動量は各製造家によつて異なるが、普通五吋二分一衝程のモーターには一時八分一衝程の割合である、故に一分間に一千回々轉するモーターのピストン速度が毎分九一六呎とすれば、ナイト式エ

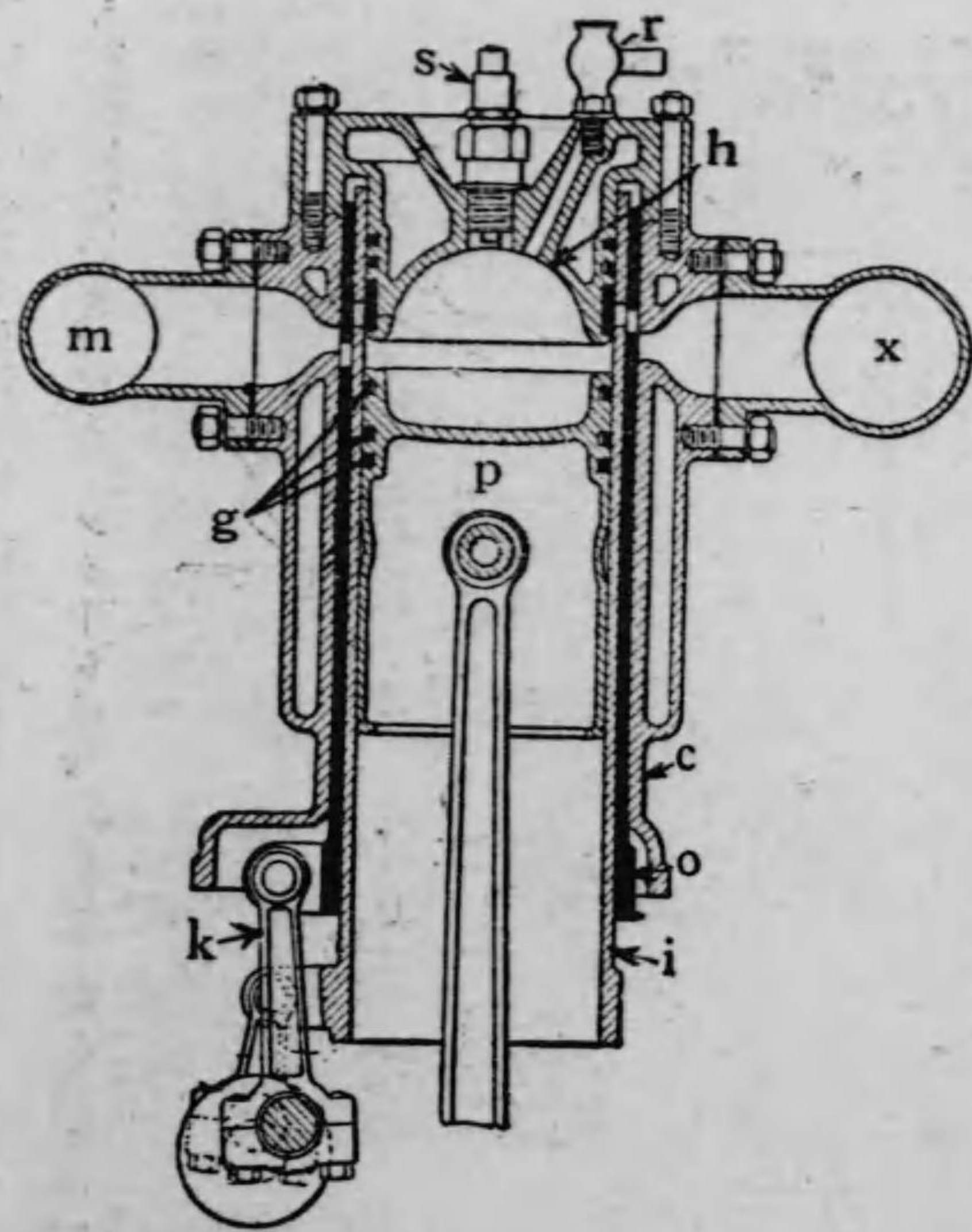
ンジンのスリーブ速度は九四吋となる、是を以て見るとスリーブの運動摩擦は過大でない、隨て其潤滑も困難でないことが解る。スリーブは灰鐵を以て製したもので、普通厚さ三十二分五吋のものを、内外共に研磨して仕上たもので、其下部



(圖 九 六 第)

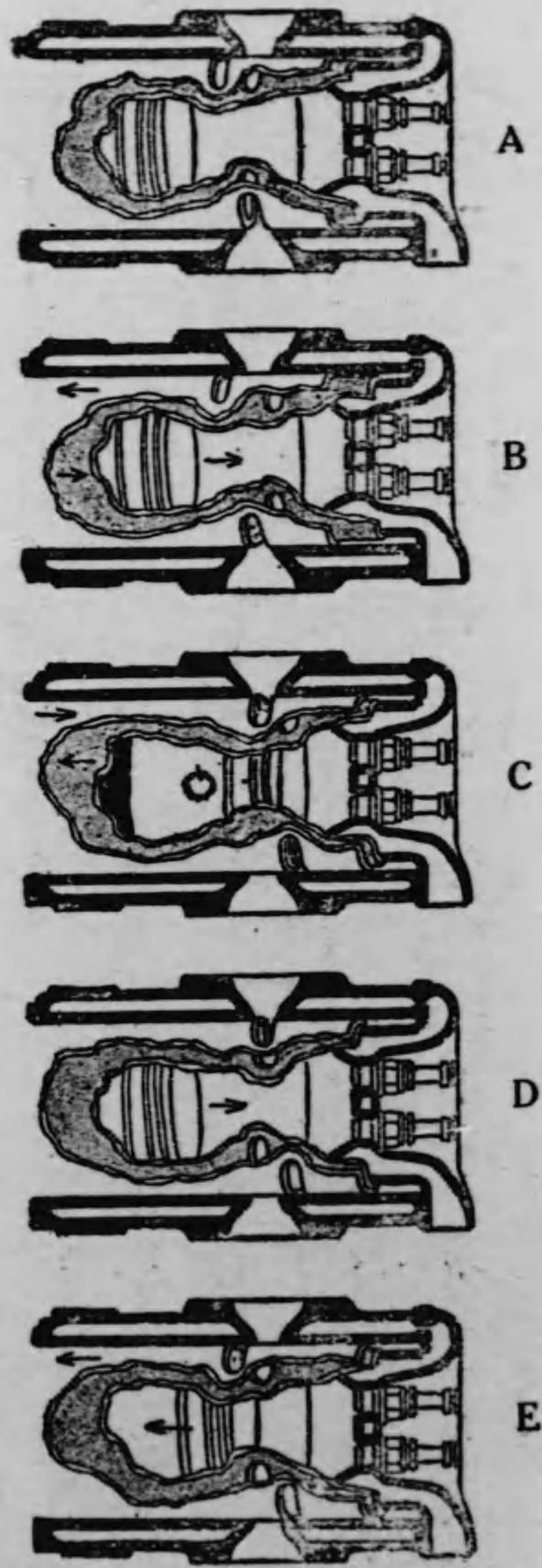
にリングを嵌入する、シリンダー壁の周圍に一二四度を隔て、Slot「長孔」Port「孔」を作る。四吋半ボアのモーターに要する引入スロットは幅半吋長四吋半面積二吋四分一平方、排出スロットの面積は殆ど三平方吋である、斯くの如く其開口面積大なると共に、真直の通路を作るから、瓦斯の出入は自由で、エンジンが高速度に回轉しても其動作に些少の障はないのである。第六九圖はナイトエンジ

ンに用ゐるシリンダーを前方から見た圖である。sはSpark Plug「火花栓」、wは水套、saはPriming Cup「導子杯」、dはCylinder Head「氣筒頭」、vはSleeve「套管」の引入孔、eはCarbureter「揮發機」、pはPiston「唧子」、rは側管調整刃、uはClamp「緊子」、aはStrainer「停塵器」、fはOil Filter「油濾過機」、tは外套管に連絡する連釘、bは内套管に連絡する連釘、xはEccentric Shaft「偏心軸」、lはクラン



(圖七第)

ク軸の油孔、kはクランク軸の注油孔、qは對重クランク軸、mはMagneto「磁氣發電機」、nはConnecting Rod「連釘」、hはExhaust Pipe「排出管」、yはCylinder「氣筒」、oはOuter Sleeve「外套管」、iはInner Sleeve「内套管」、eは套管の排出孔を示すものである。第七〇圖はナイト式エンジンに用ゐる一個シリンダーの内部を明示せんがため、之を縦斷したもので、sは

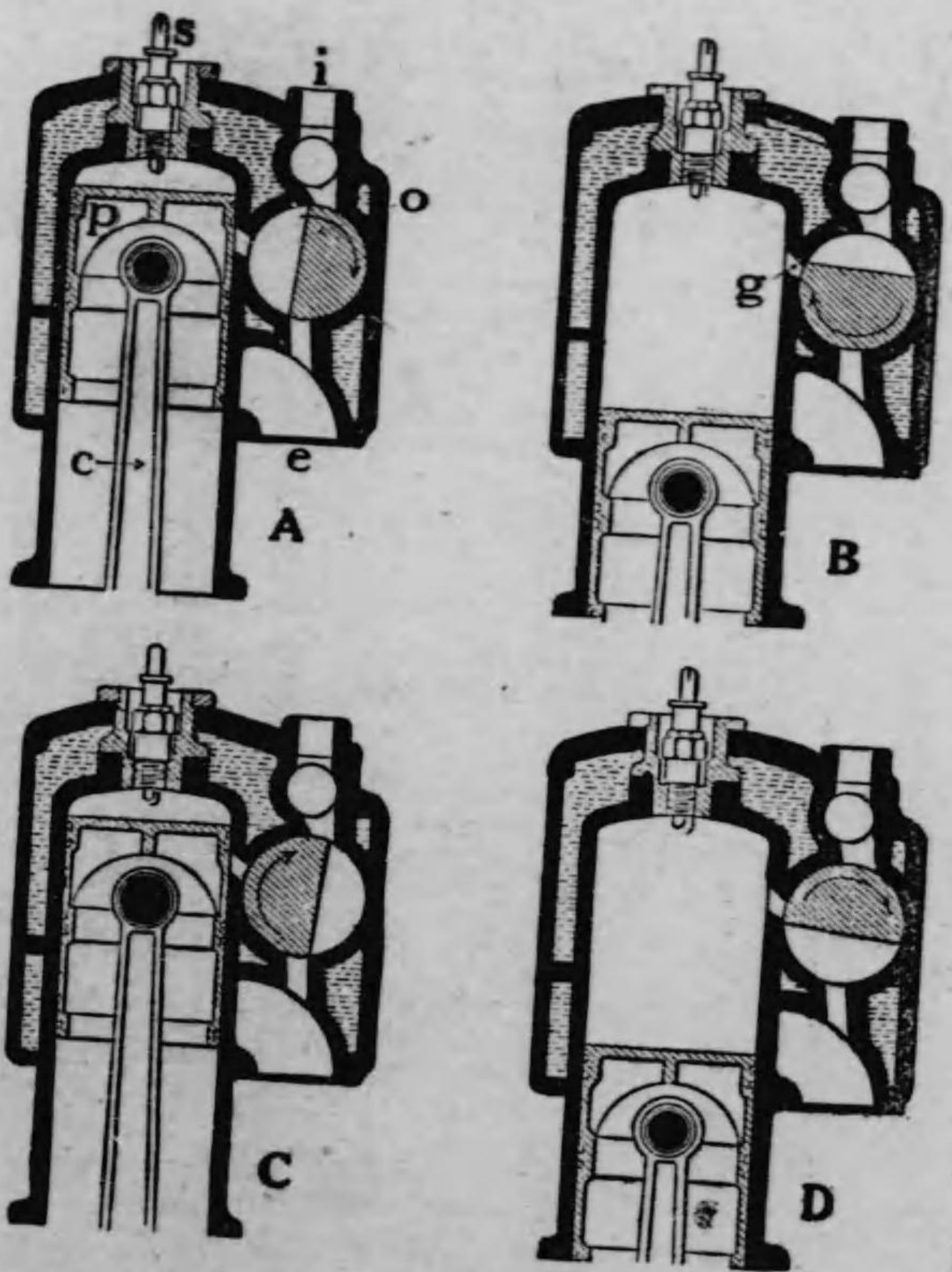


(圖一七第)

火花栓、rはRelief Cock「息抜活嘴」、hはシリンダー頭、xは排出管、cはシリンダー、oは外套管、iは内套管、kは内外套管を動かすクランク、gはピストンリング、pはピストン、mは引入多岐管を示す。第七一圖は内外套管の動作を示すもので、ピストンが引入衝程にある時は、A圖に示す如く内套管は上進しつゝ、外套管は下退の終點に近づかんとして居る、ピストンが壓縮衝程を始めんとする時は、B圖に示す如く外套管は下退の終極に達し、内套管は上進衝程の終點に近づかんとして居る。ピストンが動力衝程を始めんとする時は、C圖に示す如く外套管に設けたPort「孔」はシリンダーにある排出孔と殆ど共通せんとする、然るに之と反對にある内外兩套管は、シリンダーの引入孔の上方に於て共通とな

り、外套管は上進しつゝ、内套管は下退するのである。ピストンが排出衝程にある時は、D圖に示す如く内套管は再び下退しつゝ、外套管は殆ど上進の終點に近づかんとして居る。ピストンが排出衝程を終り、引入衝程を始めんとする時は、E圖に示す如く内套管の孔口は混合瓦斯の引入を始めんとし、外套管は下退して、其孔口を十分に開放せんとして居る。斯の如く同一作用を繰返して、瓦斯の引入并に廢

氣の排泄を操作するのである。



(圖二七第)

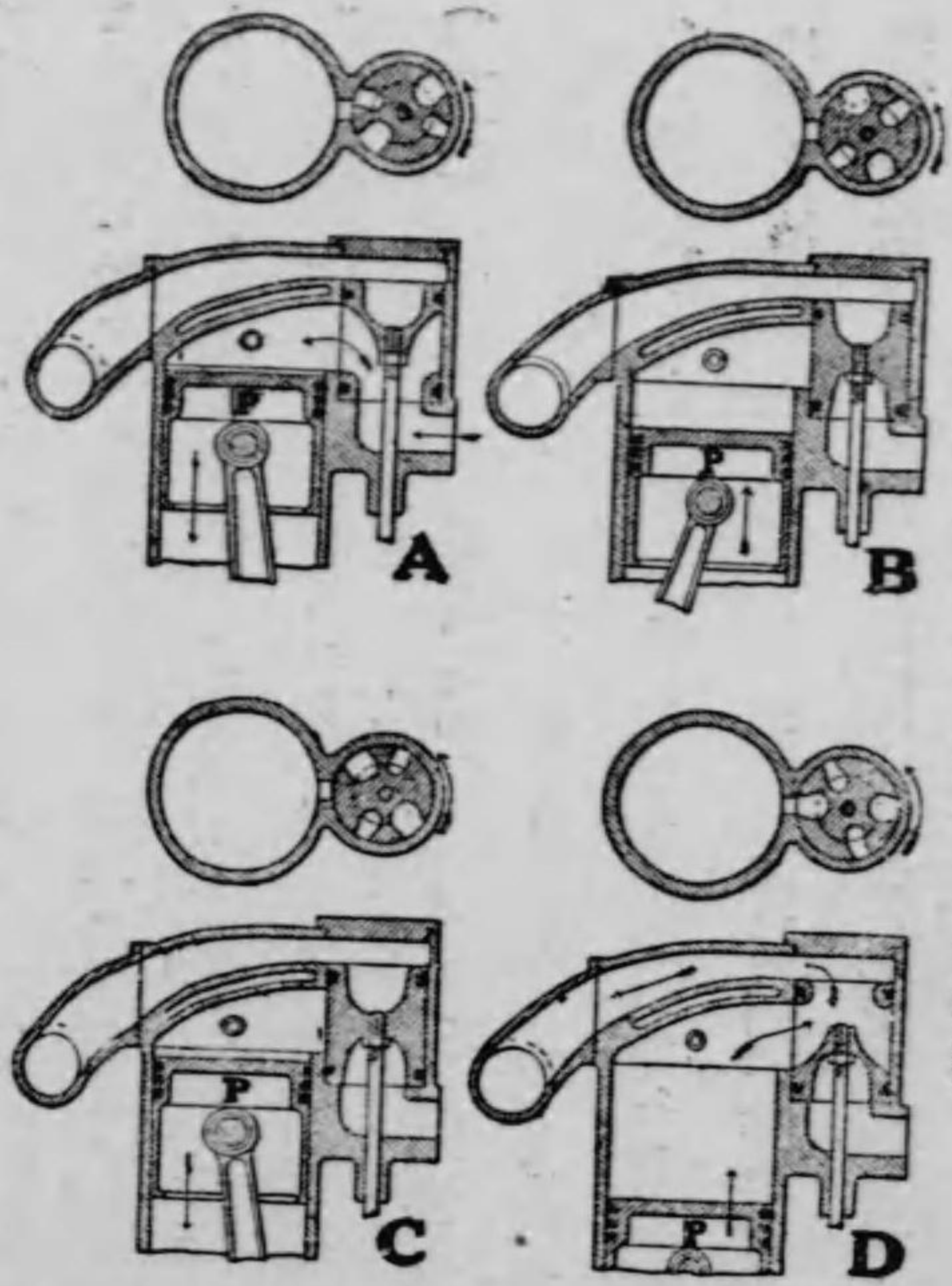
(二五) ^{ヘーラー} Rotary Valve「回轉弁」

は一九〇六年 ^{ダーク} Durycan氏 が始めて自動車に利用したものである、第七二圖は ^{ダーク} Darraq(佛國)回轉弁を示すもので、カム軸を用ゐずしてシリンダー直徑の五分二乃至二分一ある、切斷面がD字形をする軸を、シリンダーの頭上か或はシリンダー側に

於てクランク軸と平行して取付けた齒車仕掛、或は無音鍵鎖仕掛で回轉させるのである。圖中sは火花栓、iは引入孔、oは回轉弁、eは排出孔、cは連針、pはピストン、gはシリンダー孔を示す。A圖ピストンが引入衝程を始めんとして、將にシリンダーに共通の道を開かんとして居る。ピストンがシリンダー孔の下底に達する時は、回轉弁は矢の方向に回轉して、引入孔弁室及燃燒室に共通する通路を作るから、混合瓦斯は此孔口からシリンダー内に進入する。B圖はピストンの壓縮衝程を始めんとする位置を示すもので、弁はシリンダー孔gを閉塞し、シリンダー内にある混合瓦斯を壓縮する。ピストンがC圖に示す如き位置に達すると、弁はシリンダー孔、引入孔及排出孔を閉塞し、壓縮混合瓦斯は點火されて、ピストンの動力衝程が行はるのである。Dはピストンの排出衝程を示すもので、弁が將にシリンダー孔を開かんとして居る、ピストンが其上進を始めると、弁が矢の方向に回轉して、シリンダー孔と排出孔に通路を作り、シリンダー内の廢氣は外部に排泄されるのである。

(二六) ^{ヘーラー} Itala Rotary Valve「イタラ回轉弁」

は第七三圖に示す如く、一見ボベット弁の如きものである。シリンダーは對鑄式で弁室を一方に突き出し、其外周に水套を設け水を循環させる、弁の内にも亦水が流通するやうに製つてある。揚弁を用ゐる一對のシリンダーには四個の弁を要すれども、該式では一對のシリンダーに一個の弁を使用せば宜いのである。弁を驅動する軸はカム軸に平行し、弁を取付けた直立軸は螺旋齒車で回轉される、各シリンダーに設けた一個の孔は、弁及燃燒室

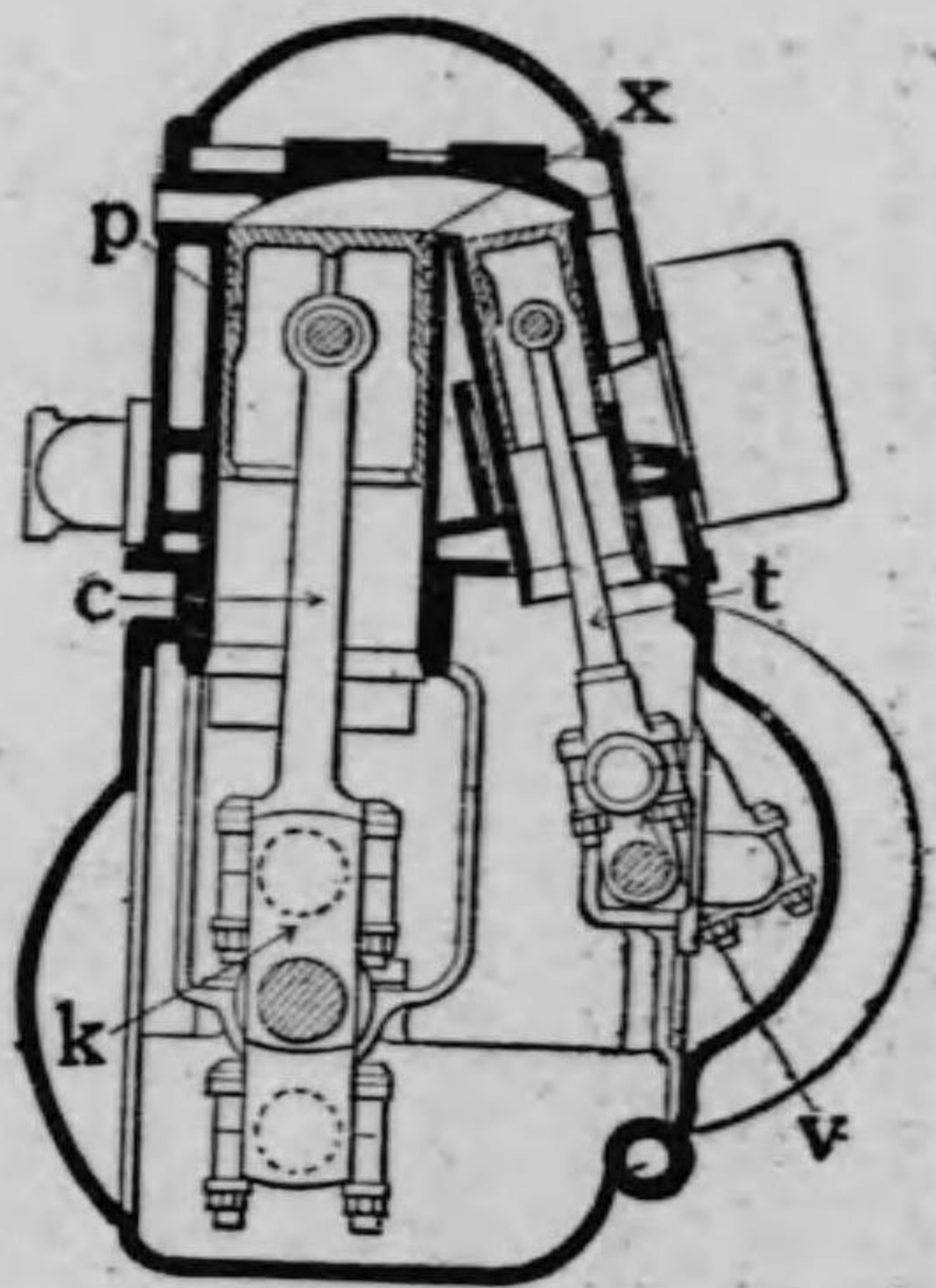


(圖三七第)

間に通路を作り、引入孔并に排出孔に兼用されるのである、而してマニフォルドはエンジンの反対の側に設けられ、混合瓦斯は各弁室の下底から侵入し、廢氣は弁室の頂上から逸出する。弁は鑄鐵製で填裝環を裝置し、各四個の孔が縦に穿り貫いてある、内二個の孔は混合瓦斯孔に、二個は排出孔に使用する、而して排出孔は引入孔よりも少しく廣くしてある。第七三圖は弁の動作を示す。

九〇

示す。A圖はピストンPが引入衝程を始めんとする位置で、混合瓦斯が下方から弁の内部を通じて燃焼室に侵入して居る、上部に示すシリンダー及弁の平面圖を見れば、矢の方向に回轉して居る弁が、將にシリンダー孔を開かんとして居る状態が解る。B圖はピストンPの壓縮衝程の位置を示すもので、シリンダー孔は弁の孔なき部分で覆はれて居る。C圖はピストンPの動力衝程の位置を示すもので、シリンダー孔は矢張り弁の孔なき部分で覆はれて居る。D圖はピストンPの排出衝程の位置を示すもので、シリンダーの上方にある排出管と燃焼室の孔と共通の道が出来て、廢氣はシリンダー外に逸出す

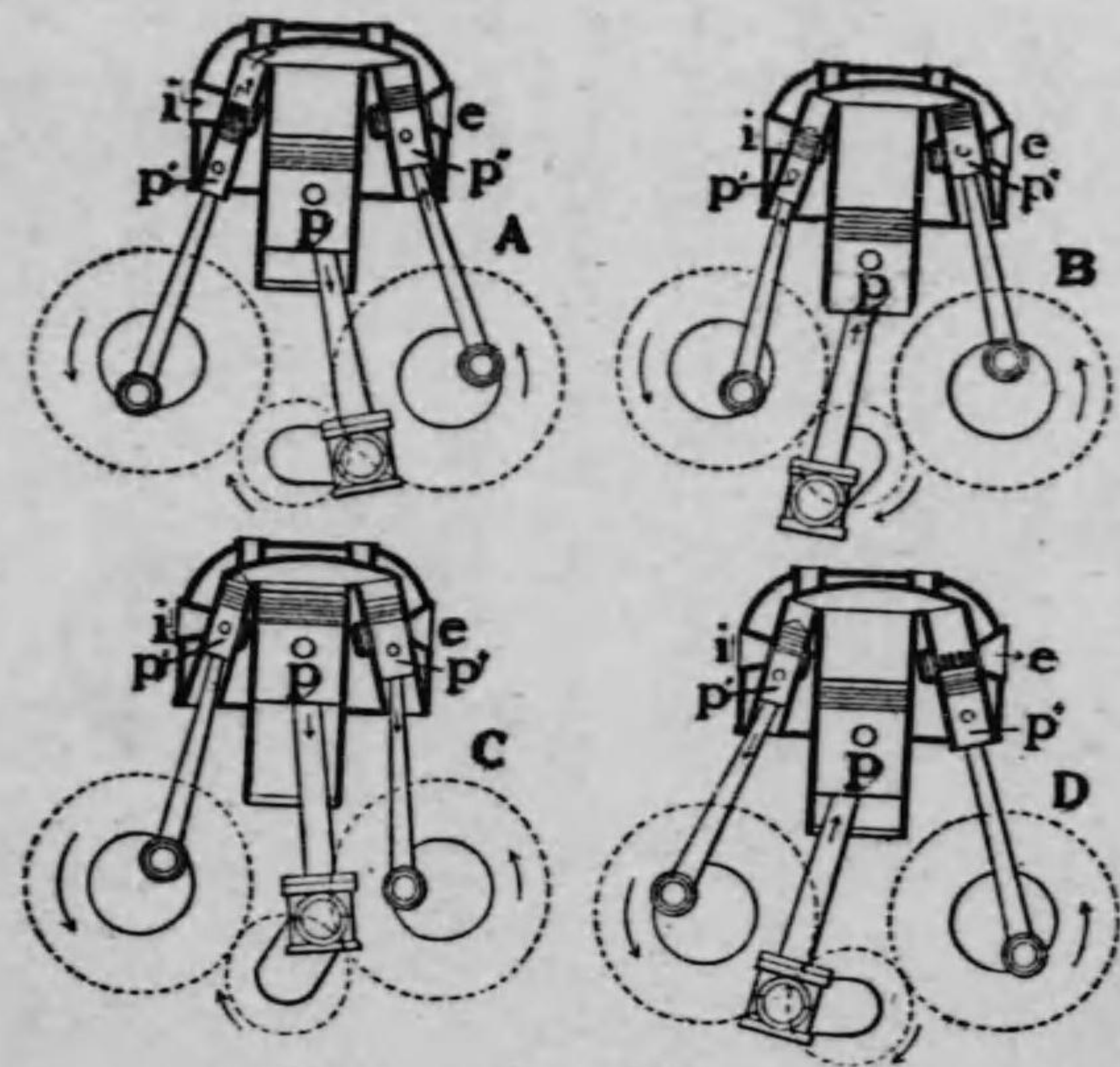


(圖四七第)

(二四) Piston Valve 「唧子弁」 は第七四圖に

示す如くモーターのシリンダー及ピストンと同様なる二個のシリンダー及ピストンを各シリンダーの一侧に斜に取り付け、ピストンを主クランク軸の半速度で回轉する、小クランク軸によつて驅動する、引入瓦斯マニフォルドは甲弁シリンダーの一侧に連絡し、排出管は

乙弁室の一侧に連絡する。シリンダー内に混合瓦斯の爆發が起る際には、各ピストン弁は上進衝程の死點にあるから、爆發瓦斯の壓力を其頭上に受けて下退する、主ピストンが壓縮衝程にある際には、兩ピストン弁は共に上進する、但し排出ピストン弁は引入ピストン弁に先んじて上進する、xは排出唧子、tは排出唧子針、vは弁軸、pは主ピストン、cは主連針、kはクランク軸を示す。第七五圖はピストン弁の動作を明かにせんがため、便宜上ピストン弁をシリンダーの兩側に移してある、A圖は主ピストンPの引入衝程を示すもので、小ピストンP'も亦衝程を始め、瓦斯マニフォルドiと、燃焼室に共通する通路を作るから、混合瓦斯はシリンダー内に進入する、然るに排出ピストンP''は上進して、排出孔cの通路を閉塞する。B圖は主ピストンPの壓縮衝程を示すもので、引入排出兩孔i eは小ピストンP' P''で閉



(五七第)

塞される。C圖は主ピストンPの爆發衝程を示すもので、爆發が起ると三個のピストンは、一時に下退する。D圖は主ピストンPの排出衝程を示すもので、排出小ピストンP'は、排出マニフォルドeと燃燒室に通路を作り、廢氣を外部に排出する状態を示す。

第四章 燃料

(二八) Fuel「燃料」 内燃エンジンに使用し得

べき燃料は、天然瓦斯、人工瓦斯、酒精蒸汽、アセチレン及瓦斯倫蒸汽等の如き、炭化水素瓦斯形のものでなければならぬが、さりとて天然瓦斯又は人工瓦斯の如きものを使用することは出来ぬ、何となれば此種の燃料を用ゐて、自動車を長距離間運轉するには、多量の瓦斯を要するから、其容器を大きくせねばならぬ、大きな容器は之を車上に装置する場所がない、然るにベンゾール、ケロシン、酒精及瓦斯倫等の如き液体燃料は、比較的少量のもので長距離間の走行が出来るから、容器も亦小さくしてよい、是を以て現今汎く此種の燃料を使用するのである。

ベンゾールは瓦斯及コークス製造に伴ふ副産物で、一噸の石炭を用ゐて、瓦斯及コークスを製する際、殆ど三ギヤロンのベンゾールが出来る。ベンゾールは瓦斯倫の如く揮發の度は強くないが、之を普通の揮發機に使用する時は、エンジンの起動を容易にする特色があるのと、熱單位が大きいから瓦斯倫以上の動力を發生することが出来る、尙又揮發度が低いから、瓦斯倫の如く氣抜けするやうな虞が少ない等優秀の燃料ではあるが、カーボン性に富んだものであるから、ピストン頭及燃燒室内にカーボンの積し易き短所がある。

ケロシンは瓦斯倫に比すると、A、揮發度が低いから、危険が少ない、B、適當に蒸發させると熱單位が大きくて、瓦斯倫以上の動力を發生する、C、價が安い等優れる點はあるが、現代式自動車の燃料として之を用ゐることが出来ぬ。其理由は、A、ケロシンは普通の温度では容易に蒸發しないから、之を瓦斯機に變ずるには先づ熱しなければならぬ、隨て特殊の蒸發装置を要すること、B、ケロシンは其揮發度が弱いから、突然速度を高め得る現代式エンジンに使用することが出来ぬ、C、カーボン性に富むから、ピストン頭又は燃燒室内にカーボンが推積し易い等不利の點が多いからである。

酒精は之を瓦斯倫に比べると、A、揮發度が低いから引火の危険が少い、B、酒精蒸汽は一平方吋一五〇封度まで壓縮することが出来るから、爆發の度は瓦斯倫よりも強い、C、排出瓦斯の温度が低い、D、燃燒室内にカーボンの推積することが少い、E、世界到る處時季の如何を問はず、糖分又は澱粉を含有す

る原料より之を製造することが出来る等の利益はあるが、之を現代式自動車に使用しない理由は、A、
 價が高い、B、揮發度が低いから冷却エンジンを起動させることが出来ぬ、之を以て酒精を使用する場
 合には、豫めモーターを熱しなければならぬ不便がある、C、經濟的に酒精を使用しやうとするには、エ
 ンジン并に揮發機を特に製造しなければならぬ等不利の點が多いからである。

(二九) Alcohol-Acetylene「酒精アセチレン」は近代に於ける、一種の新燃料で、其目的と

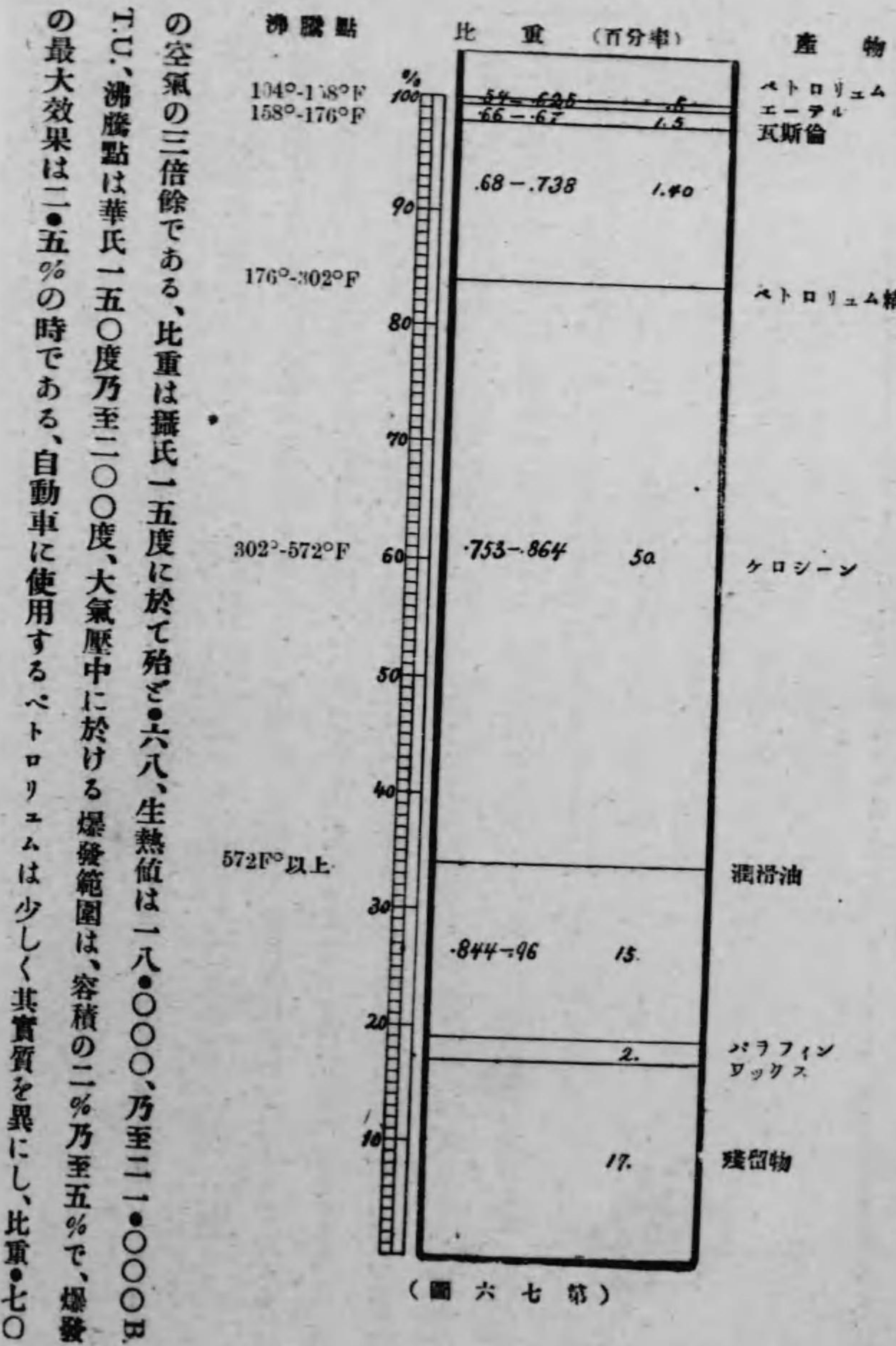
する處は揮發機を特種のものにする外は、現代式エンジンに何等の改造をしないで、之を使用させやう
 とするのである。抑も瓦斯倫は水よりも軽いものであるから、水と混合すると水上に浮ぶが、酒精は水
 と殆ど同一の密度であるから能く水と混合する、是を以て市場に販賣する酒精は大抵水を混合して居
 る、是が燃料として其效率尠い理由である、故に若し此水分を取去ることが出来るならば、良好の燃料
 となるのである、カーバイトを混合するのは即ち此含有水分を吸収させて、化學的變化を起させ、アセ
 チレン瓦斯を游離し、酒精蒸汽の熱値を増加させるのである。酒精アセチレンを使用して瓦斯倫瓦斯と
 同一の熱効率を得んとする場合には、純酒精八三と清水一七の割合に混合し、カーバイトは一ギャロン
 の酒精「水を混ぜしもの」に一封度の割合で混合すれば宜い。酒精アセチレンは一時平方六〇封度に壓
 搾することが出来るから、エンジンの速度を一分間二千回轉まで増進することが出来る特色がある。

(三〇) Gasoline「瓦斯倫」は無色透明可燃性に富む液體で、英國では之を Petrol、佛國では

Essence de Petrol、之を略して Essence、獨逸では Benzol、伊國では Benzina、米國では Gasoline と稱する
 のである。瓦斯倫の原料 Crude Petroleum「原義 Rock Oil 岩油」は世界到る處に存在するが、其量極
 めて少い、米國ペンシルヴァニア、テキサス、インディアナ及オハイオ洲は産額極めて豊富なる上に、品
 質優良で揮發性に富んで居る。クルードペトロリウムは地中より湧出したり、井水の表面に浮出したり、
 或は頁岩中に含有する濃褐色又は綠色を帯びた、土瀝青性の液體で、其含有原素の重なるものは Carbon
 「炭素」及 Hydrogen「水素」で、之を蒸溜器に入れ、華氏一五〇度乃至二二〇度の温度に熱する時は、最
 も揮發し易き輕きものが第一に蒸發する、此蒸汽を凝汽器に通過させて液體とする、是が即ち瓦斯倫
 である。瓦斯倫が凝汽器から流出する際、直ちに液體比重計を用ゐて其密度を計つて見ると、比重は
 高く極めて揮發し易く、空氣中に放置すると立處に蒸發して了ふ、是では商品とならぬから、其比重
 を八九度から八七度位とし、可及的揮發度を減少するのである。第七六圖はクルードペトロリウム
 を熱する時、其温度の相違によつて蒸發する種々の産物并に其沸騰點、比重、パーセンテージ等を示
 すものである。

備考 瓦斯倫の比重は温度に因て相違する、例へば華氏六〇度に於て〇・六八〇〇の瓦斯倫は、八七度の温度に於て〇・六六七となり、
 氷點三二度に於ては〇・六九三の比重となるが如し。

ペトロリウム精は炭化水素のパラフィン系に屬する合成物で、平温にても揮發し易く、重量は同一容積



の空氣の三倍餘である、比重は攝氏一五度に於て殆ど六八、生熱値は一八〇〇〇乃至二一〇〇〇B.T.U.、沸騰點は華氏一五〇度乃至二〇〇度、大氣壓中に於ける爆發範圍は、容積の二%乃至五%で、爆發の最大効果は二・五%の時である、自動車に使用するペトロリウムは少しく其實質を異にし、比重・七〇

〇乃至七六〇、生熱値一七〇〇〇乃至二〇〇〇〇B.T.U.、沸騰點華氏一五〇度乃至二五〇度のもの、純然たるパラフィン系のものでなく、ペンデン系或はナフサリン系のものを含むして居る。

備考 Calorific Value「生熱値」燃料の生熱値とは、燃料が完全に燃焼された時、游離する熱單位の数を謂ふ。抑も或物體が燃焼する時は、熱單位の若干數が発生する、而して熱の實際の量は燃焼の効率によつて決定される。例へばカーボンの若干量が酸素中に於て Carbon Monoxide になるまで燃焼する時、游離する熱單位の數は、Carbon Dioxide になるまで燃焼する時游離する熱單位の數よりも小である理由は、燃焼が完全でないからである。英國で用ゐる熱單位は British Thermal Unit「B.T.U.」と稱し、一封度の水を華氏一度の温度に高むるために要する熱量を謂ふ。左に各一封度の物質を燃焼して游離する B.T.U. の數を示す。

品名	燃焼の結果	B.T.U.
Carbon	Carbon Monoxide	4,450
Carbon	Carbon Dioxide	14,500
Carbon Monoxide	Carbon Dioxide	4,300
Hydrogen	Water	51,700
Marsh Gas	Carbon Dioxide 及 Water	23,515
Olefiant Gas	Carbon Dioxide 及 Water	21,345
Petrol	Carbon Dioxide 及 Water	17,000-21,000

以上の表によつて熱單位を計算するには次の如くする。例へば一封度の瓦斯倫「C₇H₁₆」がカーボンの八四封度及酸素の一六封度に燃焼する時は、カーボンの燃焼によつて游離する熱は、 $\frac{84}{100} \times 14,500 = 12,180$ B.T.U.となり、酸素の燃焼によつて游離する熱は、 $\frac{16}{100} \times 51,700 = 8,272$ B.T.U.で合計 20,452 B.T.U.の熱が游離する譯である。

第五章 Carburition 「揮發装置」

(III) Combustion 「燃焼」 とは相互に親和力を有する、或物質間に起る化學的變化即ち化合物を謂ふので金屬の酸化、木材布片等の腐蝕は孰れも極めて鈍き一種の燃焼である、而して彈藥又は内燃エンジン内の壓縮瓦斯に着火すると、爆音を發するものも亦燃焼である、然れども此種の燃焼は、極めて迅速であるから特に之を爆發と稱する。而して燃焼は決して眞空中には起らない、燃焼を起すには Oxygen 「酸素」が必要であるから、純粹の酸素か或は空氣を用ゐなければ燃焼は起らぬ。攝氏一五度に於ける空氣の重量は、酸素二三%、窒素七七%にして、其容積は酸素二一%、窒素七九%である、勿論此成分中には、常に多少の水蒸汽或は其他の原素を含有して居るが、其量極めて尠いから是等を計算しないのである、故に攝氏一五度に於ける、四・三五封度の空氣中には一封度の酸素、四・七六立方呎の空氣中には、一立方呎の酸素を含有して居る。カーボンが二酸化炭素に燃焼される時之を表す等式は、C +

O₂ = CO₂で、重量は12+32=44封度(CO₂)である、即ち一二封度のカーボンを燃焼して得たるものである。故に三二封度の酸素は一二封度のカーボンを燃焼させるに必要な分量で、一封度のカーボンを燃焼させるには二・六七封度の酸素を要する譯である。是と同様に水を作るために水素を燃焼する時之を表す等式は H₂+O=H₂O. で、一封度の水素を燃焼させるには一六封度の酸素を要し、一封度の水素を燃焼させるには八封度の酸素を要する譯である。若し硫黄が燃料中に含まれて居ると、硫黄一封度を燃焼させるに酸素一封度を要する割合となる。之を以て或燃料を燃焼させるために要する空氣の分量は、先づ其燃料の成分を確かむることが肝要である。例へば其燃料が Heptane 「C₇H₁₆」であるとするれば、ヘプタンの一封度中にはカーボン $\frac{84}{100}$ 封度と水素 $\frac{16}{100}$ 封度を有するから $\frac{84}{100}$ のカーボンを燃焼させるに要する空氣は、 $\frac{84}{100} \times 2.67 \times 4.35 = 9.756$ 封度で、 $\frac{16}{100}$ 封度の水素を燃焼させるに要する空氣は、 $\frac{16}{100} \times 8 \times 4.35 = 5.568$ 封度であるから、一封度の C₇H₁₆ を完全に燃焼させるに要する空氣は 9.756 + 5.568 = 15.324 封度である。攝氏一五度に於ける空氣の一封度は、一三・一四立方呎であるから、ヘプタンの一封度は 15.324 × 13.14 立方呎 = 201.36 立方呎の空氣を要する、然るにヘプタンの比重は攝氏一五度に於て・六八八で、一封度の容積は $\frac{1}{0.688} = 0.2333$ 立方呎であるから、空氣の容積は $\frac{201.36}{0.2333} = 8,630$ である。以上は唯學理上其割合を示したもので實行は出來ぬ。何となれば實際空氣の密度の濃淡、路面の良否、速度の高低、瓦斯倫の品質及其他の状態によつて、適宜に揮發機を調整しなければなら

ぬもので、其混合率は一定したものではない。併し普通瓦斯倫蒸気の一に對する空氣の量は、五乃至七が適度であつて、之を燃焼室内に於て、一時平方一封度に壓搾したものが、其爆發極めて迅速で、且效率が多いとしてある。

(III) Carburator 揮發機

瓦斯倫エンジンは瓦斯エンジンである、故に液體の瓦斯倫を其儘シリンダー内に注入するとは出來ない、必ず先づ之を汽體に變じなければならぬ、揮發機は即ち適量の空氣を瓦斯倫に混合し、之を汽體に變ずる機能を有するもので、恰もエンジンを活動させるために、適量に混合した瓦斯倫蒸気と空氣より成る血液を供給するエンジンの心臓である。斯の如くエンジンの活動は全然揮發機の力によらなければならぬから、揮發機は最も完全なものでなければならぬ。揮發機に必要な條件は、一、空氣の量と瓦斯倫蒸気量を、最も適度に混合し得るものなること。「空氣の量が瓦斯倫蒸気より多いか、若くは少い時は、混合瓦斯の燃焼は迅速でない、隨て十分の動力を發生しない」。尙ほ又種々の状態に應じ、混合資料の調整を容易くなし得られるものなること、例へば Throttle「節汽弁」の開口を極めて小さくして、エンジンが低速度に回轉して居る時に、スロットルを全然開放して、エンジンが高速度に回轉して居る時よりも濃厚の混合瓦斯を容易く供給し得られるやうなものにしなければならぬ。二、空氣と瓦斯倫蒸気とを密接に混合させるやうなものでなければならぬ、若し混合瓦斯が能く空氣に混合しない時は、其燃焼は不完全で十分の動力を發生しないのみならず、エ

ンヂンを過熱し、ピストン頭には煤煙が推積し、静音機からは惡臭を放出する等、徒らに燃料の浪費や機構の損害を來すのである。三、エンジンの大小により、之に要する混合瓦斯の量も亦増減するから、揮發機は孰れにも適用し得られるものなること、四、エンジンの高低速度により空氣と瓦斯倫の混合比例を異にし得られるものなること、現今使用するエンジンの回轉速度は、二〇〇乃至二〇〇〇であるが、空氣と瓦斯倫との混合比は一に對する五乃至七に留らずして、一に對する二〇乃至五〇の如き、極めて大なる相違があるから、此差違に對し適量の混合瓦斯を自動的に製出し得られるものなること等である。

備考 Carburator を Vaporizer (氣化機) と稱するは誤である。前者は斷えず瓦斯倫の水準線を保持する浮子室の裝置あるもので、後者は其裝置がないものである。

(III) 揮發機の種類

揮發機に「一、Evaporation or Surface Type「蒸發表面式」」「二、Wick Type

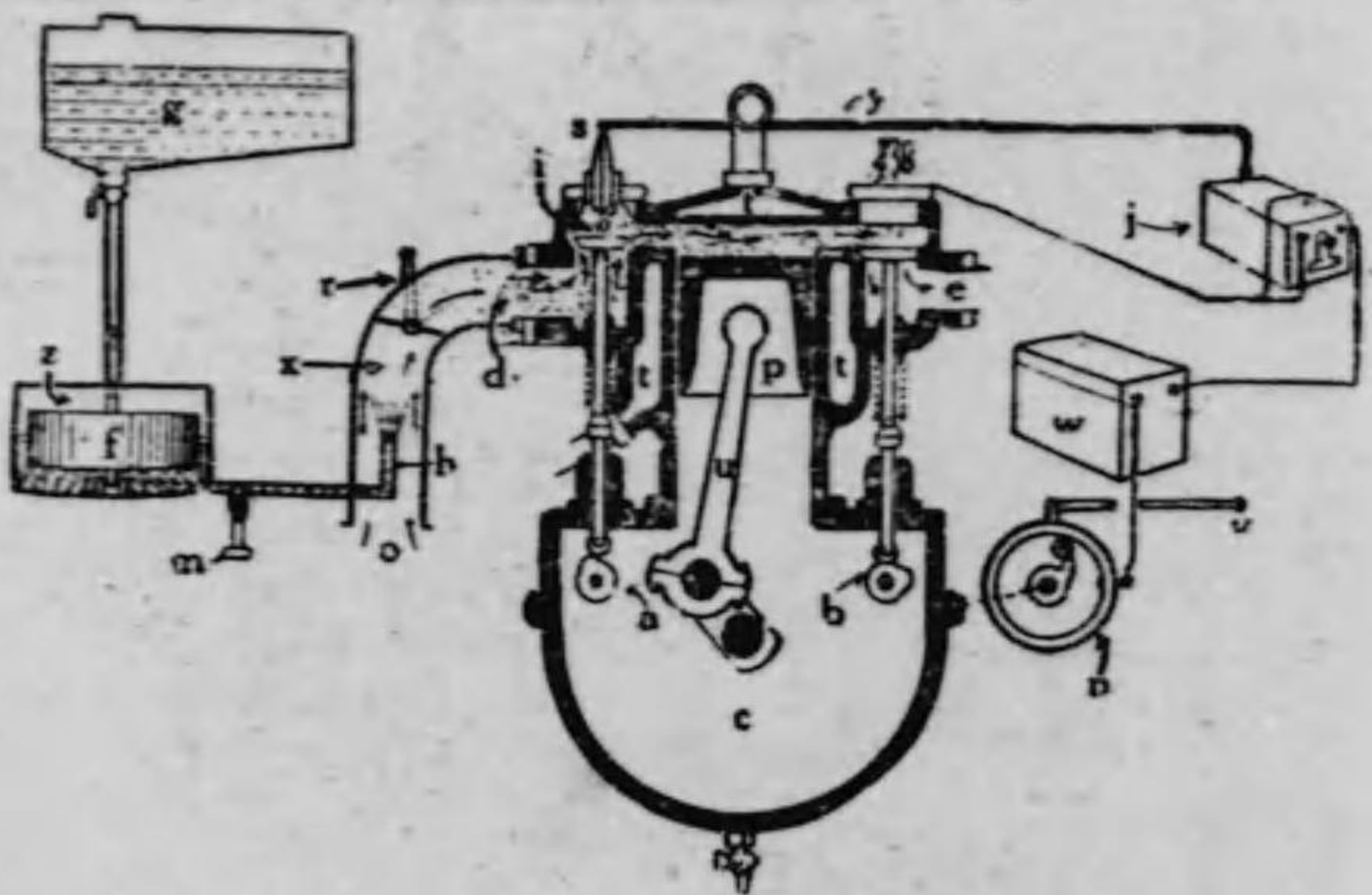
「燈心式」」「三、Bubbling Type「泡沫式」」「四、Spraying System「撒布式」」の四種がある。第一式は空氣

を瓦斯倫の表面に通過させて瓦斯倫蒸気を作り、之をシリンダー内に導くもので、若し瓦斯倫蒸気量が空氣の量より多い時は、簡單なる混合弁を通じて、瓦斯倫槽の外部から補助空氣を導き、適量の混合

瓦斯を作るやう考案したものである。第二式は第一式と殆ど同一のもので、容易に瓦斯倫を揮發させるため、空氣の通過する混合室は、吸収性に富んだ物質、例へば燈心の如きものを用ゐて、瓦斯倫を其容器から分離させるのである。第三式は空氣を瓦斯倫容器の下底より送入し、瓦斯倫を泡沸させて先づ

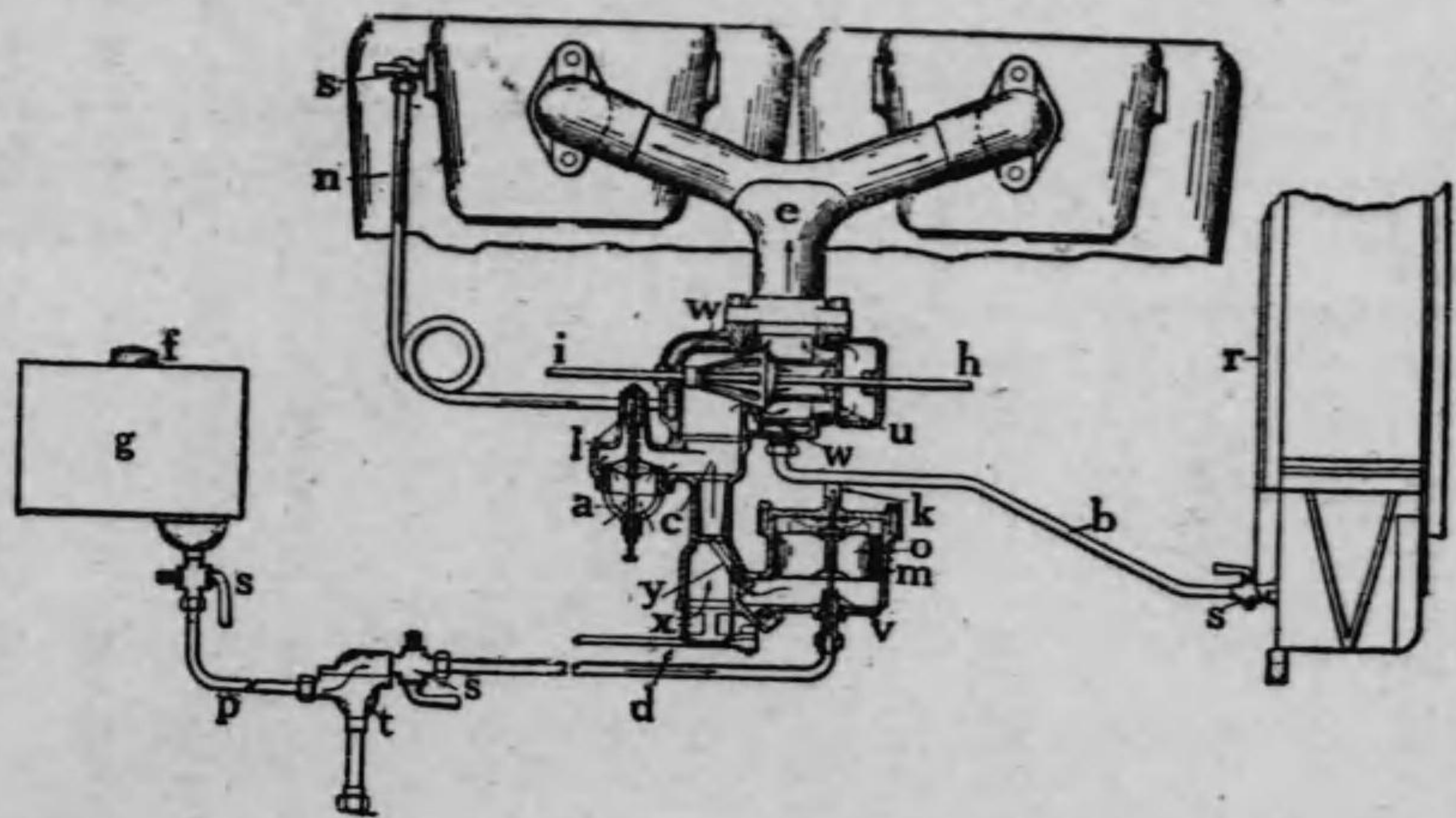
之を混合室に送つて後、シリンダーに導くものである。要するに叙上三種の揮發機は現代式自動車には適しない、何となれば品質が優良で、揮發性に富んだ瓦斯倫を使用せば其效率は多いけれど、現今普く使用するが如き品質劣等の瓦斯倫を用ゐると、其效力が尠いからである。第四式は瓦斯倫を微粒子とし、之に適量の空氣を混合してシリンダー内に送入する装置であつて、瓦斯倫を容易に瓦斯體に變じ得る得點があるのみならず、古き揮發機の缺點即ち輕き上部の瓦斯倫のみを早く揮發し終り、重き下部は容易く揮發し得ないやうな不利がなく、能く瓦斯倫の輕重分子を混合して、空氣に混合させ得る長所があるから、現今一般に使用されるのである。撒布式に「Mixing Valve System」混合式、「Float Feed System」浮子給養式、「Constant Level System」不斷水平式」の二式がある。第一式は其構造が極めて簡單なる特色はあるが、現今の自動車には適しない。現今汎く用ゐられるものは第二式であるゆゑ、第一式の説述は茲に省略する。

(三四) 浮子給養式 は浮子を用ゐて、瓦斯倫が「噴霧嘴」から流出せず、ピストンの引入衝程により、始めてジェット外に噴出して、空氣に混合する瓦斯倫の分量を、常に一定の度に保留させる装置であるから、該式を不斷水平式と稱するのである。第七七圖は浮子給養式揮發機の動作を示すもので、ピストンPは其引入衝程を始めんとして居るから、引入弁iが開き排出弁eが閉ぢる、瓦斯倫槽gから流出する瓦斯倫は導管を通じて、揮發機の「Float Chamber」浮子室に侵入し、瓦斯倫の水準線



(圖七七第)

が「Mixing Chamber」混合室」x内に設けたる「Spraying Nozzle」撒布嘴」即ちジェットhの末端と、殆ど平行すると、「Float」浮子」fは上昇して、瓦斯倫の浮子室内に侵入するのを防止するのである。混合室xはノズルhから噴出する瓦斯倫微粒子の「Air Intake」空氣引入孔」oから進入する空氣とを混和する場所で、エンジンのIntake Pipe「引入管」dと連絡し、其中間にはシリンダー内に侵入する混合瓦斯を調整するため、「Throttle Valve」節汽弁」rが設けてある。節汽弁rは第一三七圖に示す如く舵取輪に設けたる節汽弁挺及運轉手床に装置する「Accelerator」加速機」に連結してある。今節汽弁挺を動かすか或は加速機踏子を踏んで、節汽弁rを開く時は、混合瓦斯はピストンの引入衝程によつて、引入弁iを通じてシリンダー内に侵入する、混合瓦斯がシリンダー内に充滿すると、引入弁iは閉塞し、ピストンPの壓縮衝程によつて壓縮され、電氣火花で點火爆發し、茲に動力を起してピストンPを下退するのである。右方下部に示すnは「Timer」整時器」で、カム軸に接合する、vはタイマー蓋と第一三七圖に示す舵取輪に設けたる「Spark Level」火花挺」sを連結する小釘である、



(圖 八 七 第)

104

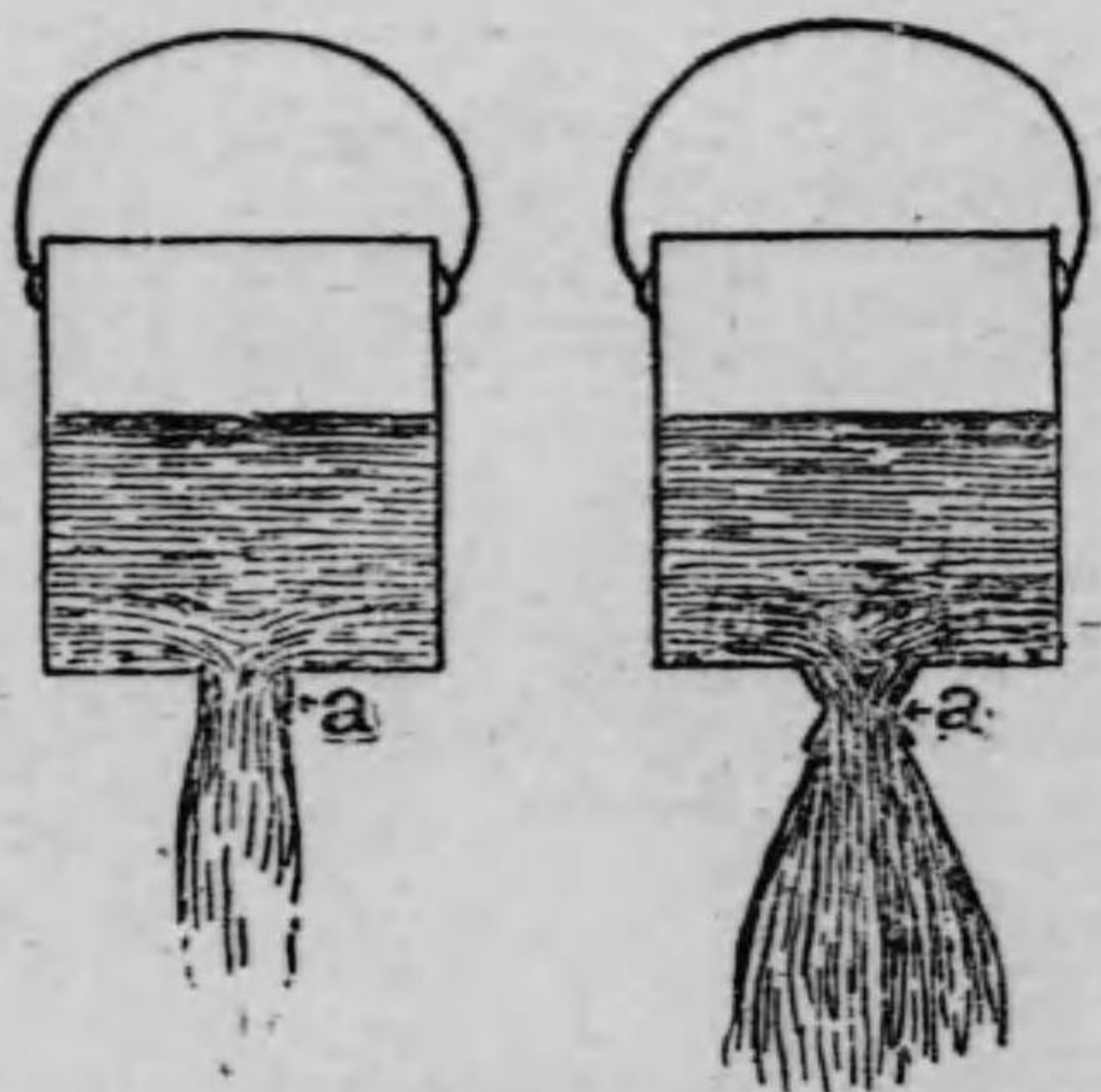
w はバッテリー、j は Jump Spark Coil 「閃光線輪」、y は Spark Plug 「火花栓」、s は バッテリー w を連結する電線、t は Water Jacket 「水套」、u は 連針、a は 引入カム、b は 排出カム、c は クランク軸、m は 瓦斯倫調整螺旋を示すもの、第七八圖は小自動車に用ゐる簡單な揮發装置を示すもので、瓦斯倫槽 g を運轉手座席の下に装置し、導管 p を用ゐて揮發機と連結してある。r は 放熱器、s は 遮断弁、b は 水管、e は 瓦斯引入管、h は Governor 「調整機」に連結する節汽挺、u は スロットル、w は 水套、k は Priming Cup 「導子杯」、o は 浮子、m は 浮子室、v は 針弁、d は ダッシュに至る空氣弁統御針、x は 冷氣弁、y は 噴霧栓、c は 混合室、a は 補助空氣引入孔、l は 調整螺旋、i は 舵取柱に連結する節汽挺、n は シリンダーに連結する水管、f は 瓦斯倫注入口、t は 濾過器を示す。

第七七圖及び第七八圖に於て明示したる、圖解によれば

浮子給養式揮發機を構成する重なるものは、一、Mixing Chamber 「混合室」、二、Vaporizing Chamber 「氣化室」、三、Spraying Nozzle 「撒布嘴」、四、Jet 「噴霧嘴」、五、Needle Valve 「針弁」、六、Air Intake 「空氣引入孔」、七、Primary Air Intake 「第一空氣引入孔」、八、Fixed Air Intake 「固定空氣引入孔」、九、Auxiliary Air Intake 「補助空氣引入孔」、十、Throttle Valve 「節汽弁」等である。以下各部に就き其機能を述べやう。

(三五) 混合室

は瓦斯倫噴霧と、空氣とが適量に混合されて、シリンダー内に送入される瓦斯の



(圖 九 七 第)

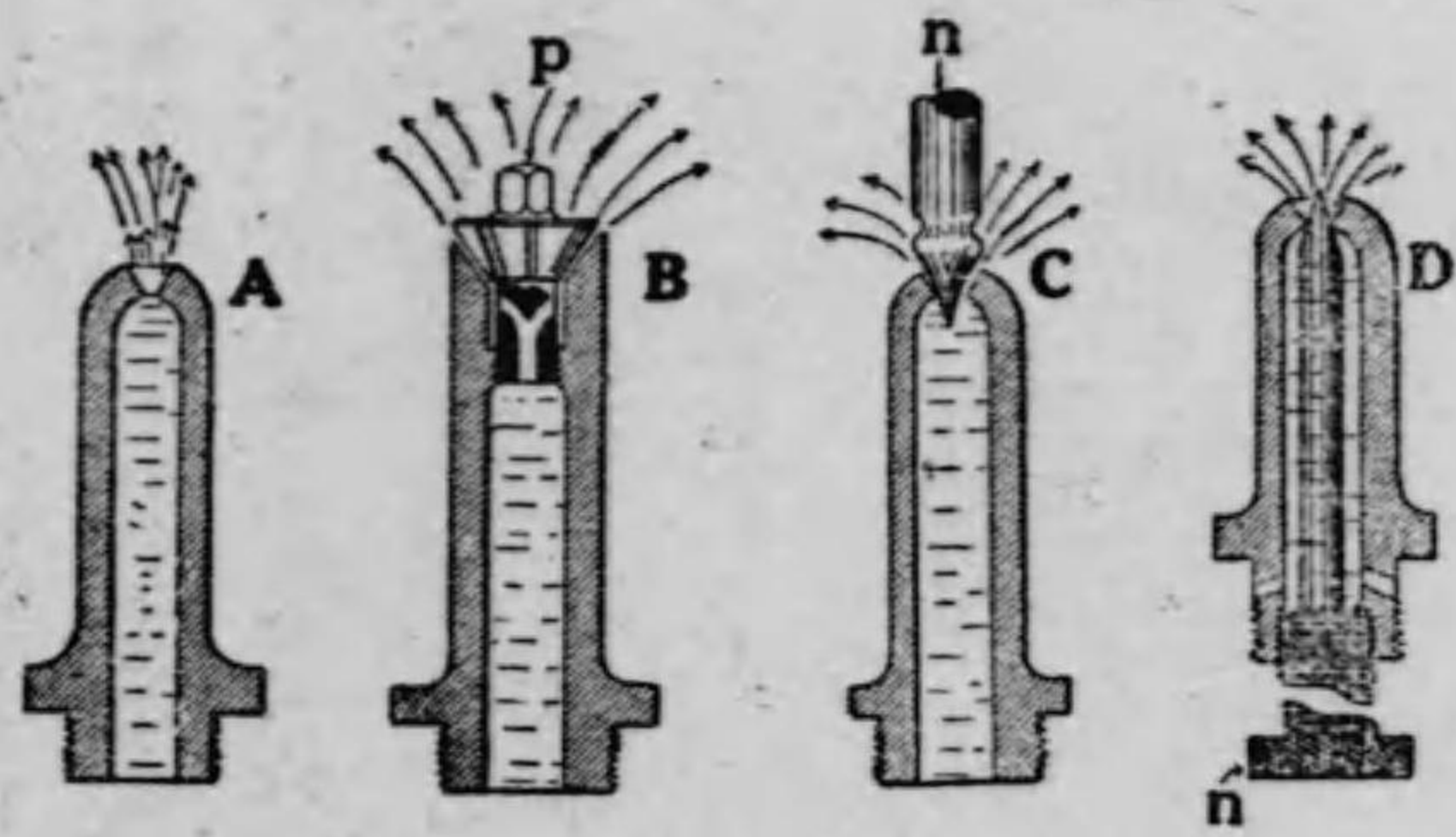
通路を云ふ。混合室内に於ける瓦斯の通路は、直通のものでなければならぬ、若し其通路が鋭角をして居ると、進入瓦斯は其流通を阻害されて、鋭き曲り角の一隅に集滞する虞がある。第八二圖に示す如きものは現今汎く用ゐられる型式で、瓦斯の通路は直通なるは勿論ノズルは瓦斯の旋回する點に取付けてあるから、空氣は的確に瓦斯倫と混合し得る特色がある。第八一圖に示すものは瓦斯の通過する曲り角は、非常に鋭くないのみならず、空氣引入管の直径は、ノズルのある部分に至つて稍々狭くなつて居る、所謂 Venturi Tube の形をして居

るから、エンジンが低速度で回転して居る時、瓦斯の流通速度を高める特徴がある。ベンチュリチューブの原理は、第七九圖を見て容易く了解することが出来る。今同形同大の水桶に同量の水を充し、A桶の底には普通の流出管aを設け、B桶にはV形のヴェンチュリチューブaを設け、A、B兩桶の水を流出させると、A、B桶より流出する水の容積は同一なるにも係らず、B桶より流出する水の速度は、A桶

のものよりも迅速である、此理由に基き現代式揮發機の混合室を此形状に製するものが多い。

(三六) 噴霧嘴 は混合室内に直立する Stand Pipe 「塔管」の末端或は側端に取付け、燃料を微粒子に粉碎する作用をなすもので、其

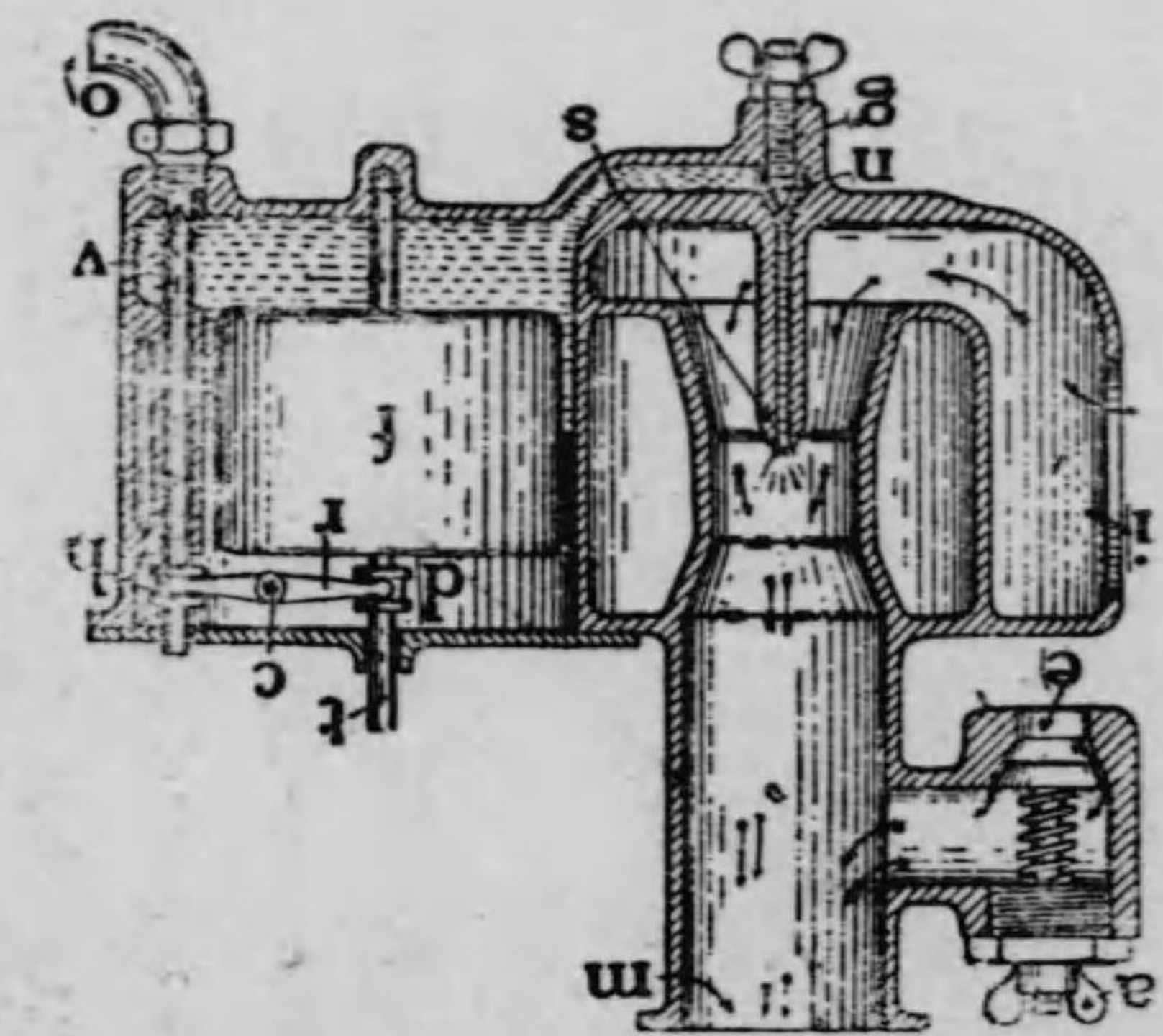
型に種々ある。第八〇圖Aに示すものは、塔管が一個の長孔より成るを以て、瓦斯倫中に含有する不純物のため、長孔が閉塞される虞はない特徴がある。Bは塔管の上部に錐狀栓Pを装置したもので、栓の外周には燃料の通過し得る、多くの長孔を穿貫してある、此式の噴霧嘴は、瓦斯倫を容易に氣化する長所はあるが、瓦斯倫中に含有する不純物のため、長孔が閉塞される虞がある。瓦斯倫の調整法は、Aにあつては孔徑を増減し、Bにあつては孔數を増減して、之を適度に調



(圖 〇 八 第)

整するのである。C及びDに示すものは、最も汎く用ゐられるもので、孰れも單孔式であるが、瓦斯倫の調整法を異にして居る、即ちCは瓦斯倫調整を司る針弁nはノZZルの上方から動作するが、Dにあつてはnが下方から動作するのである、孰れが宜いかと云へば、CはDよりも瓦斯倫噴霧を容易に氣化し得る長所がある。

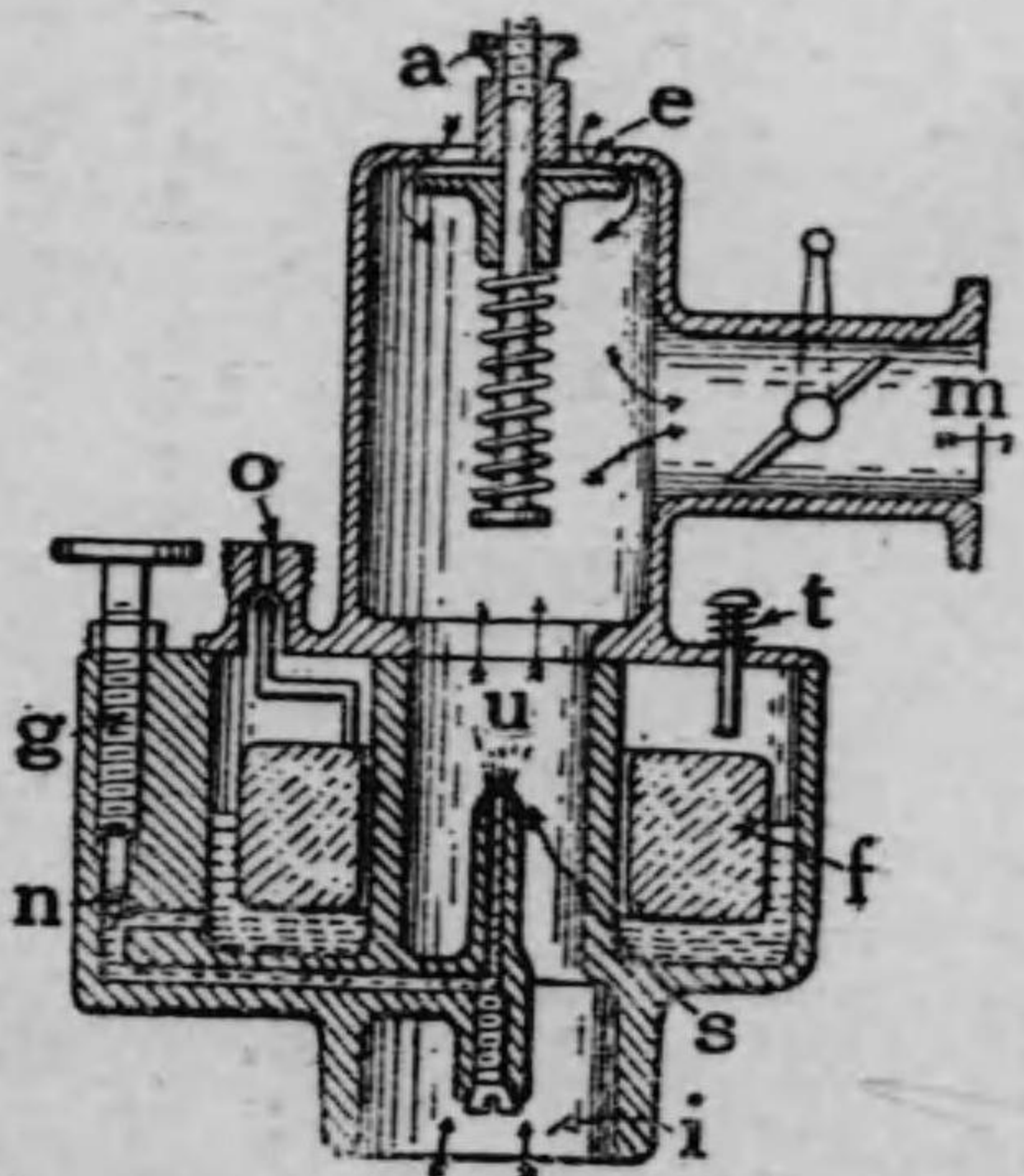
(三七) 浮子室 は其内部に浮子を設け、斷えず一定の燃料を貯蓄し必要に應じて之をノZZルに



(圖 一 八 第)

供給する一種の小瓦斯倫槽である。而して其種類に、一、側置式、二、集中式の二種がある。一、側置式は第八一圖に示す如く混合室の傍に浮子室を附加したもので、以前は浮子室及混合室を別々に鑄造したものであるが、現今は同體鑄造するものが多い、Rocker Arm 「搖針臂」rは其中心cに於て適宜の短針に樞着し、左端は浮子針tに取付けたる Collar 「環鉗」dに嵌入し、右端は浮子弁vに取付けたカラーhに嵌入するから、浮子fが上昇すると、搖針臂rの左端は浮子と共に上昇し、右端は下降して浮子弁vを閉ぢ、瓦斯倫の注入を防止する。浮子室外に突

出する浮子針 *t* は、Primer「導子」*Tickler*「撥子」と稱し、之を押し付けると浮子弁を開き、瓦斯倫を浮子室内に進入させるものである、*o* は瓦斯倫注入孔、*m* は瓦斯倫排出孔、*s* はノズル、*g* は瓦斯倫調整螺旋、*n* は針弁、*i* は空氣引入孔、*e* は補助空氣引入孔、*a* は補助空氣引入弁調整螺旋を示す。該式揮發機は浮子室と混合室とを、如何なる場合でも平均させることが出来ない不便がある、例へば浮子室が



(圖二八第)

混合室の前面にあるものとすれば、昇坂の際浮子室の位置は、混合室よりも高まるから、瓦斯倫がジェットから溢出する、之に反して降坂の場合には、兩者の位置は前と顛倒するから、瓦斯倫がジェットから噴出しないうこととなる、之を以て此式の揮發機を採用せんとする時は、可及的浮子室と混合室とを接近させて、此缺點を減殺するやうに製作されたものを撰ぶが宜い。二、集中式は第八二圖に示す如く、ノズル *s* 及混合室 *u* は浮子 *f* に取圍まれ、空氣はノズルの下底に設けたる空氣引入孔 *i* より供給され、ノズル *s* から噴出する瓦斯倫噴霧と混合して、瓦斯倫排出孔 *m* を通じてシリンダー内に引入される、*a* は補助空氣引入孔調整螺旋、*e* は補助空氣引入孔、*n* は針弁、*g* は瓦斯倫調整螺旋、*o* は瓦斯倫引入孔、*t* は撥子を示す。該式

は其構造が簡單なるのみならず、自動車の傾斜はノズルに於ける瓦斯倫の水準線に對して、其影響を及ぼさない特徴がある。

浮子室に設けた瓦斯倫注入孔に、一、Top Feed「頭給養式」、二、Bottom Feed「底給養式」の二種がある。

第一式は瓦斯倫注入孔が浮子室の上部に設けられ、瓦斯倫は浮子の頭部から注入される、隨て瓦斯倫の重量が直接に浮子の上に落つるから、浮子の上昇を阻害し、針弁は瓦斯倫が一定水準線よりも、少し高い點に達した時でなければ、瓦斯倫注入孔を閉塞しないこととなる、此理由のため現今此式を用ゐるものがない。第二式は現今汎く用ゐられるもので、第八一圖に示す如く、瓦斯倫は浮子室の下底から侵入するから、第一式の如き缺點もなく、浮子弁に浮子弁は完全に其作用を遂行するのである。

(三八) Float「浮子」の機能は揮發機中にある瓦斯倫に、一定の水準線を維持させるといふ點に在る、一定の水準線は各揮發機によつて異なるが、普通、ノズルの頂點から十六分一吋乃至八分一吋程下部に在る、即ちモーターが混合瓦斯を要しない時は、浮子室内にある燃料を、ジェットから、流出させない程度に保留する作用をなすものである。浮子は普通薄き黃銅或は銅鍍を用ゐて種々の形狀に製作するが、孰れも中空であつて、其接合部から瓦斯倫の侵入せぬやう、完全に鎖接したものを用ゐるものが多いが、金屬の代りにキルクを以て製し、其外面にセルラックを塗布し、瓦斯倫の浸染を防止するものもある、されど此種の浮子は、キルクから分離する細片が、瓦斯倫の疏通を妨害する虞があるから、

廣く使用されない。
(三九) 針弁 は第八二圖に示す如く針形の弁で、ノZZルから流出する瓦斯倫の量を調整するものである。針弁に要する要件は、a、容易く空氣と混合し、噴霧を作るに足る丈の瓦斯倫を、ジェットに送り得るものなること。b、空氣の濃淡、道路の良否、速度の高低等により、エンジンが要する瓦斯倫の量を、容易くノZZルに輸送し得るものなること等である。

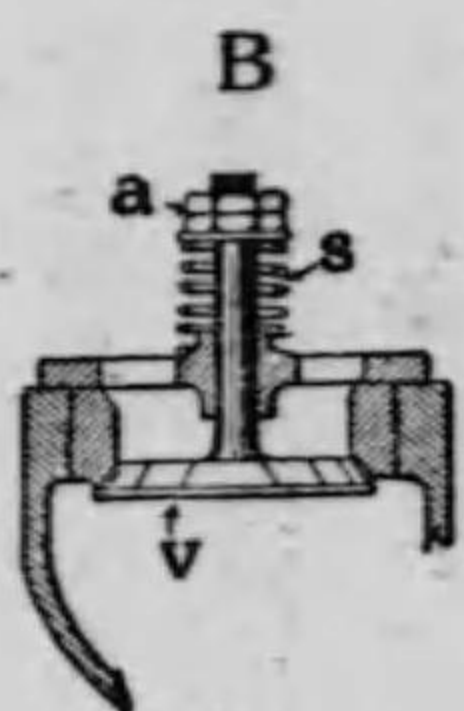
(四〇) 空氣引入孔 はノZZルから噴出する瓦斯倫噴霧と、混合するために要する空氣が侵入する孔を云ふ。空氣引入孔の形状并に其位置等に關しては、後節に述べる各種の揮發機に就て見れば明瞭である。

(四一) 補助空氣引入孔 エンジンが常に一定の速度に回轉するものなら、空氣及瓦斯倫の量を増減する必要はないが、自動車に用ゐるエンジンの回轉速度は、一定不變といふ譯には行かない、或時は高速度に、或時は低速度に回轉させなければならぬから、空氣と瓦斯倫の量も亦、其速度に應じて増減しなければならぬ。抑も揮發機内を通過する氣流の速度は、エンジンの回轉速度に關係するもので、エンジンが高速度に回轉する時、揮發機内を通過する氣流の速度は、エンジンが低速度に回轉する時よりも速いと云ふことは明かである、氣流の速度が速き程、多量の瓦斯倫がノZZルから引入されるから、單に低速度の場合に、適量の瓦斯倫がノZZルから流出し得るやう調整したものは、氣流の速度

が高まると、過量の瓦斯倫をノZZルから流出させて、濃厚の混合瓦斯を作り、其結果エンジンを過熱し、燃料を浪費することとなる、何となれば、濃厚の混合瓦斯はエンジン起動の際に必要なもので、エンジンが高速度に回轉する時には稀薄の混合瓦斯が必要なのである、是を以て見ればエンジンの回轉速度に應じて、空氣と瓦斯倫との量を自動的に調整し得る装置が必要である。現今廣く用ゐられる方法



第



三



八

があるからである。

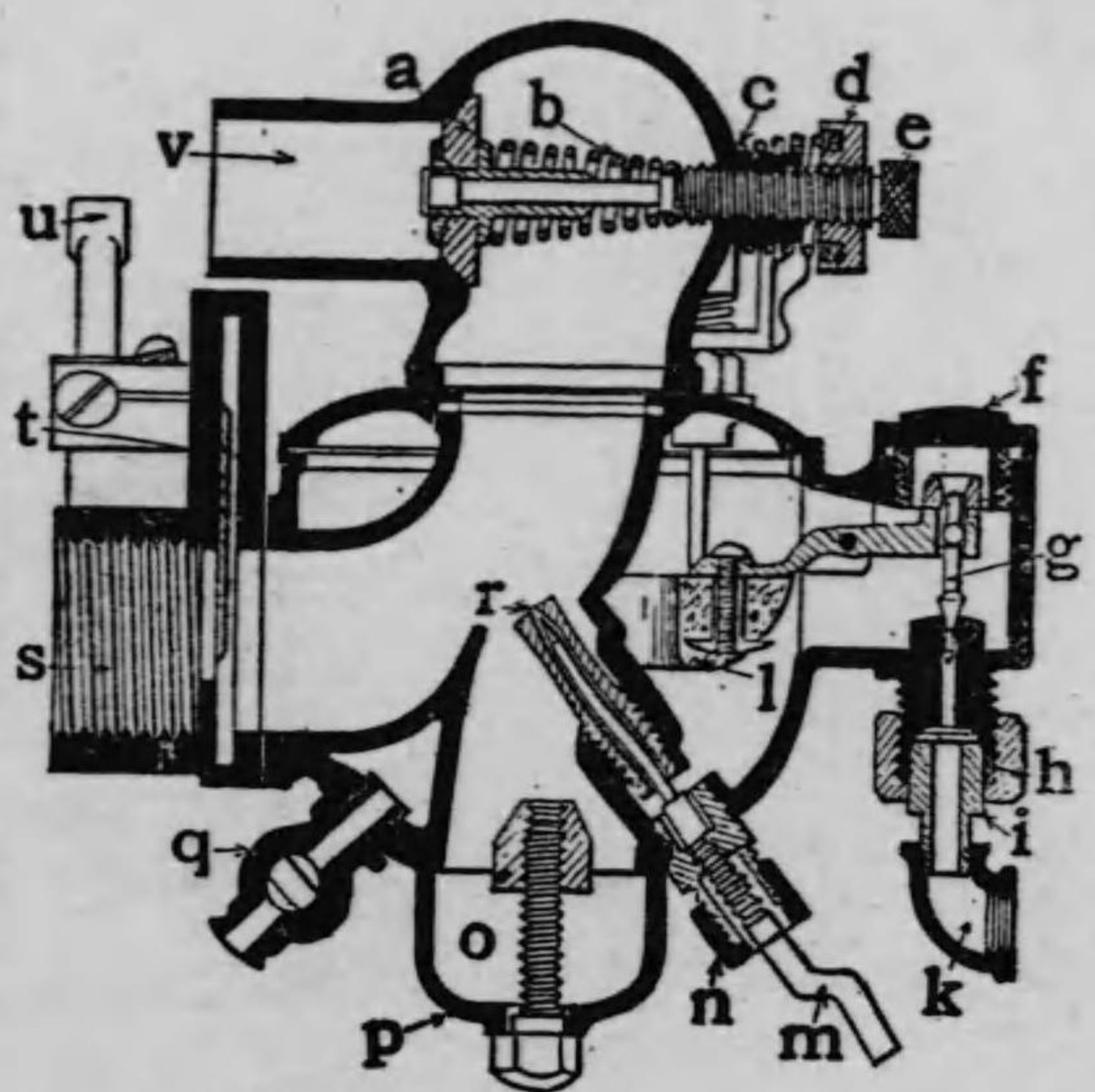
揚弁はエンジンの吸揚力に變化があると直ちに振動し易く、音響を發生し易いから、揚弁式に用ふる一個の大きなポートを作る代りに、多數の小孔を設

け、各孔に一個のBall「球」或はReed「箎」を設け、各リードの、強さ及各ボールの重量を違はせ、エンジンの回轉速度によつて、之に應ずる空氣の進入孔を作るやうにしたものもある。C圖に示すものは三個のリードを使用したもので、各リードは其強度が異なつて居る、第一リードはエンジンが中速度に回轉しつゝある時のみ開き、第二及第三リードはエンジンの回轉速度が中速度以上に高進するに連れて、漸次空氣の進入孔を作るのである。リードの代りにボールを使用するも其動作は同一である。

(四二) 節汽弁 は揮發機から、シリンダー内に進入する混合瓦斯の通路を調整するもので、普通蝶弁を用ゐるけれども、摺弁或はピストン弁を使用するものもある。節汽弁を操作する方法に、手を用ゐるものと、足を用ゐるものとの二種類がある。前者をThrottle Lever「節汽挺」Hand Throttle「手用節汽挺」或は單にThrottle「節汽挺」と稱し、後者をFoot Throttle「足用節汽挺」普通Accelerator「加速機」と稱する。節汽挺は第一三七圖に示す如く揮發機の節汽弁と連結し、普通舵取輪の上に取付けたもので、之を動して混合瓦斯を動力發生に要する量に應じて、或は多く或は少くシリンダー内に供給するやう調整するものである。スロットルを廣く開く程、多量の混合瓦斯をシリンダー内に輸送して、エンジンの回轉速度を増進し、之を閉づるに連れ次第に混合瓦斯の供給を減じ、エンジン回轉の速度を減殺するものである、故にエンジンの速度を増加せんとするには、先づスロットルをAdvance「進め」し、後徐

ドするのである。加速機は手用節汽挺と同一の任務をなすもので、牀板上に之を裝置し、操縦者の右足を以て動作する小踏子である。運轉手の多くは手用節汽挺よりも、加速機を使用することが多い、是は運轉手の両手は、絶えず舵取輪を操縦し、兼ねて變速挺を變換するために使用するため、スロットルの調整に手を用ゐる暇がないからである。元來手足兩用のスロットルを設くる理由は、人馬の往來頻繁なる都市に於て自動車を運轉するには、速度の増減并に自動車の進行方向を變換することが屢々あるため、右手は變速挺を握り、左手は指導輪を離すことが出来ぬ、随つて手用節汽挺を手で動かすだけの餘裕がない、止むを得ずで速度の調整をしなければならぬ、之に反して、人馬の往來稀なる路上に於ては、屢々速度を増減する必要がないから、手用節汽挺を適宜の位置「普通一時間十五哩以下の速度を要する場合には、手用節汽挺を用ひ、十五哩以上の速度を要する場合には、足用節汽挺を使用する」に固定すると、所要の速度が得られる。足用節汽挺は彈機の反撥力に抵抗して、常に適宜の位置にスロットルを踏み着けるから、長時間に亘る時は、足の疲勞が甚しくて、堪へ難い程になるから、手用節汽挺を使用して此不便を防ぐのである。

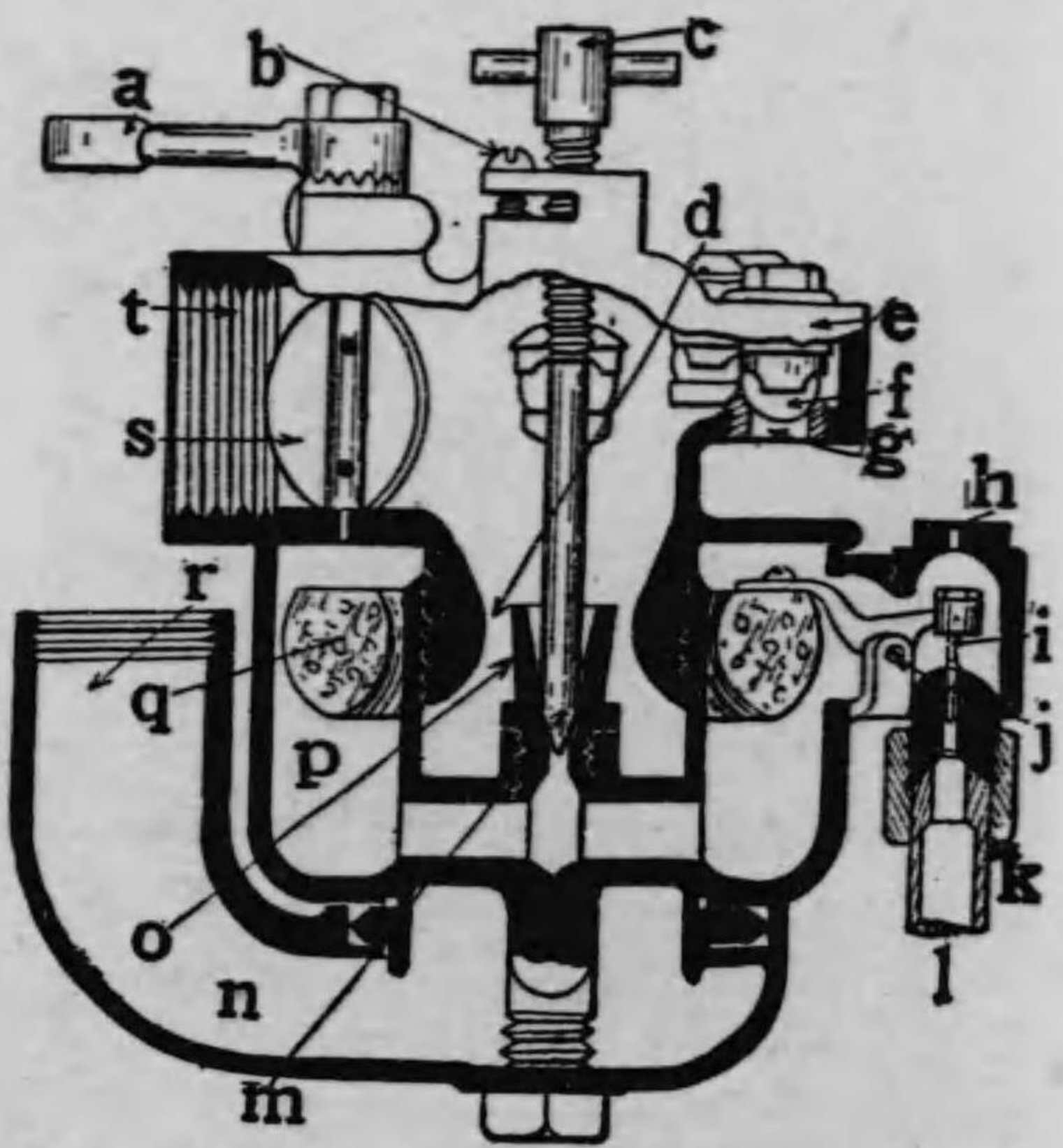
(四三) E型シエール揮發機 第八四圖はScheller揮發機を示す。aは革製空氣弁盤、bは空氣弁發條、cはLock Spring「抑弛發條」、dはcのLock Nut「抑弛螺旋止」、eは補助空氣弁調整螺旋、fは浮子弁帽、gは浮子弁、hは螺旋止、iはNipple「繼管」、kは瓦斯倫引入孔、lは浮子、mは針



(圖 四 八 第)

氣引入孔。から進入し、ノズル r から噴出する瓦斯倫微粒子を捉へて氣化し、s 孔からシリンダー内に侵入する、是はエンジンが低速度に回轉して居る場合である、若しエンジンが高速度に回轉し始むる時は、氣流の速度は増進するから、外界の空氣は單に。から進入し來るのみならず、補助空氣孔 v よりも進入し來り、自動弁と同一の作用をして、a を押し開き、混合室内に進入し、r より噴出する瓦斯倫并

弁、n は m を調整するために設けたナット、o は空氣引入孔、p は Air Vent 「通風孔」、b は浮子室の香口、r はノズル、s は混合瓦斯がシリンダーに侵入する排出孔、t は混合瓦斯の調整を司る Throttle Disc 「節汽盤」、u は節汽挺、v は補助空氣引入孔を示す。左端に浮子、右端に浮子弁 g を取付けた一本のレヴァーは、其中心に於て適宜の短針で支へられるから、l が上昇すると g は降り、k より進入する瓦斯倫を遮斷し、l が降る時は g は上り、瓦斯倫を浮子室内に保留するのである。今ピストンが引入衝程を始めると同時に、外界の空氣は空



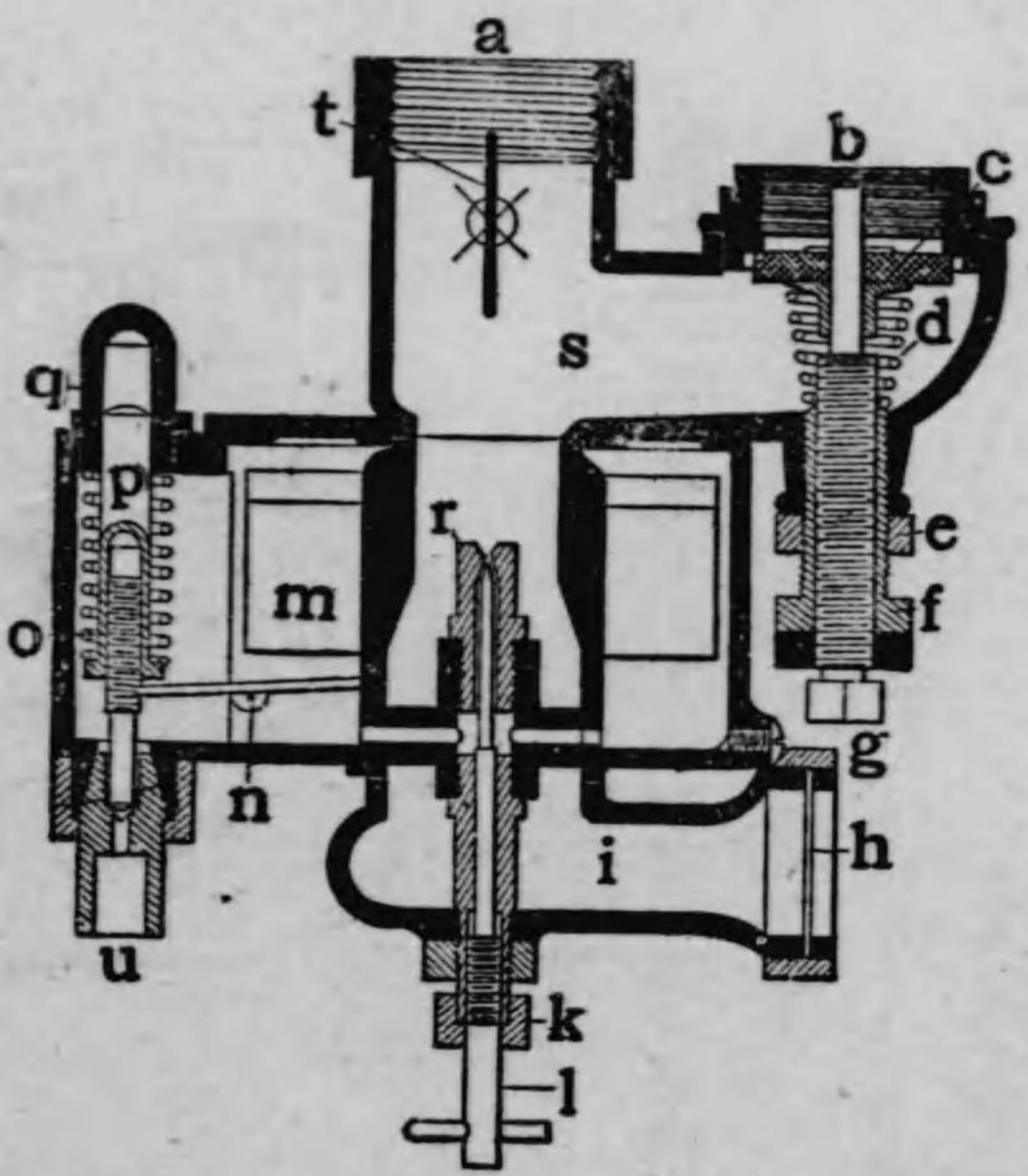
(圖 五 八 第)

に、o より來る空氣と混合し、茲にエンジンの高速度に適當なる混合瓦斯を作り、s を通じてシリンダー内に引入されるのである。

(四四) キングストン揮發機 第八五圖は

Kingston 揮發機を示すもので。a は節汽挺、b は弁抑止螺旋、c は瓦斯倫調整螺旋、d はベンチュリチューブ、e は球弁、f は球弁、g は補助空氣引入孔、h は浮子弁帽、i は浮子弁、j は浮子鉸、k は瓦斯倫管連結部、l は瓦斯倫引入孔、m は針弁、n は通風孔、o は噴霧嘴、p は浮子室、q はキルク浮子、

r は空氣引入孔、s は節汽盤、t は瓦斯引入孔を示す。該機の動作は第八三圖に示す揮發機と同一であるが、其機構に多少の相異がある、即ち空氣引入孔は揮發機の下底にあつて、混合室はベンチュリチューブの形をして居る、而して補助空氣引入孔は、重さの違ふ球弁で調整される。瓦斯倫は針弁を用ゐて上部から之を調整する。混合瓦斯は Butterfly Valve 「蝶弁」と稱する、普通の煖爐管に使用する、Damper 「節氣戸」と同一のものを用ゐて之を調整する等が違つて居る。

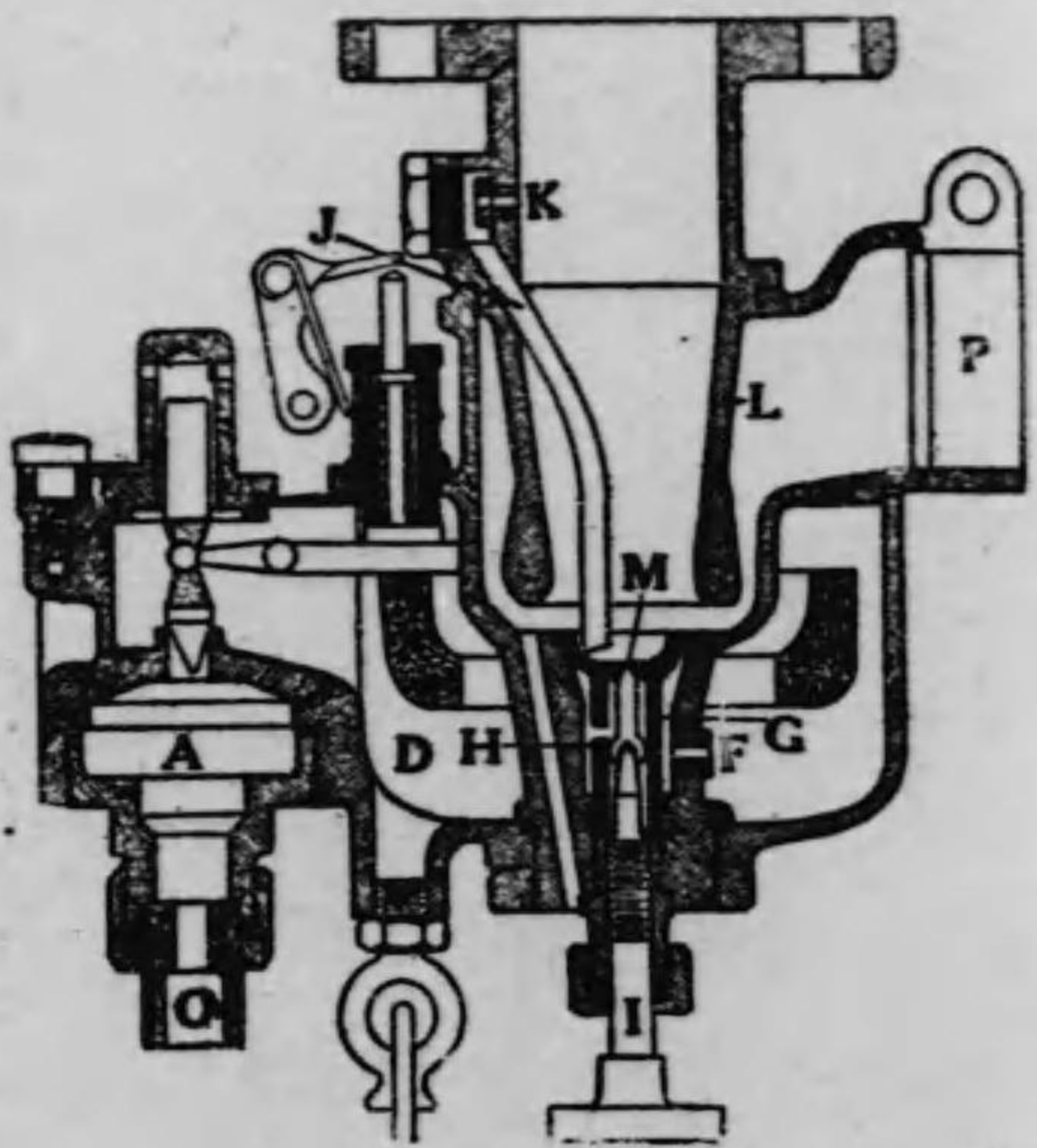


(四六) 新式H型ホリ揮發機

(四六) 新式H型ホリ揮發機 第八七圖はHolly揮發機を示す。瓦斯倫は引入孔Oより進入し、停塵器Aを通過し、浮子室Dに出で、F孔を通じてノズルに出で、後H孔を通過してカップGに進入し、針弁Iの頭上を越え、Low Speed Tube「低速管」Jの下端を少しく浸す迄注入して後止むのである。Jの上端は節汽盤の末端にある排出孔Kに連結する、今スロットルを殆ど閉塞の位置に轉じて、エンジンを起動させると、ピストンの吸引力によつてKをJ管及流通する空氣の速度は非常に高進し、

(四五) ホリ揮發機 第八六圖は

Holly「揮發機」を示す。aは瓦斯排出孔、bは補助空氣引入孔、cは空氣弁、dは空氣弁發條、eは抑弛螺旋止、fは發條dの張力を加減するために用ゐる調整螺旋、gは空氣調整機、hは空氣引入孔、iは氣流管、kはナット、lは針弁、mは浮子、nは浮子、oは瓦斯倫引入孔、pは浮子弁、qはCounter Weight「對重」、rはノズル、sは混合室、tは節汽盤を示す。

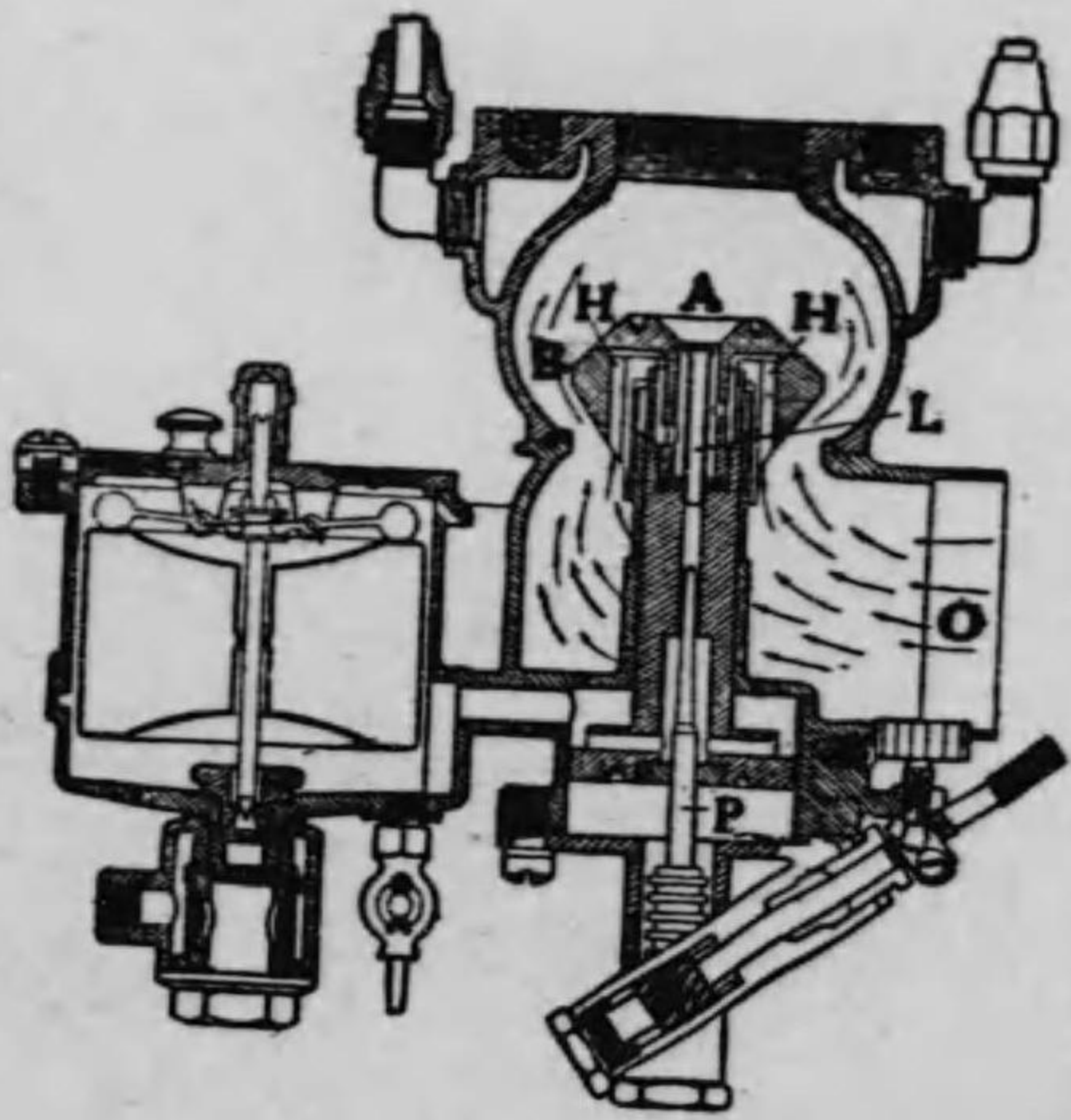


(四七) 二五番式スチウワード揮發機

濃厚の混合瓦斯をシリンダーに供給するが、エンジンが其回轉を停止する時はJ管の下端は瓦斯倫中に浸されて、空氣は管中を流通せぬことゝなる、エンジンが次に回轉して、其速度を高めると、節汽弁が開き空氣の供給は、L管の外周の下部から仰ぐことゝなる、空氣引入孔Pより侵入し來る空氣は、Lの外周の下部から、上方に迂回しなければならぬから、氣流は曲流することゝなる、隨て其速度を高める、殊にその最高速度で流るゝ處は、塔管Mの上端の周圍である、故にMの上端の周圍は氣壓の最も低き處である。此理由に基き、M管の上端と下端との氣壓の相違が、空氣を上方に流通させることゝなるのである。

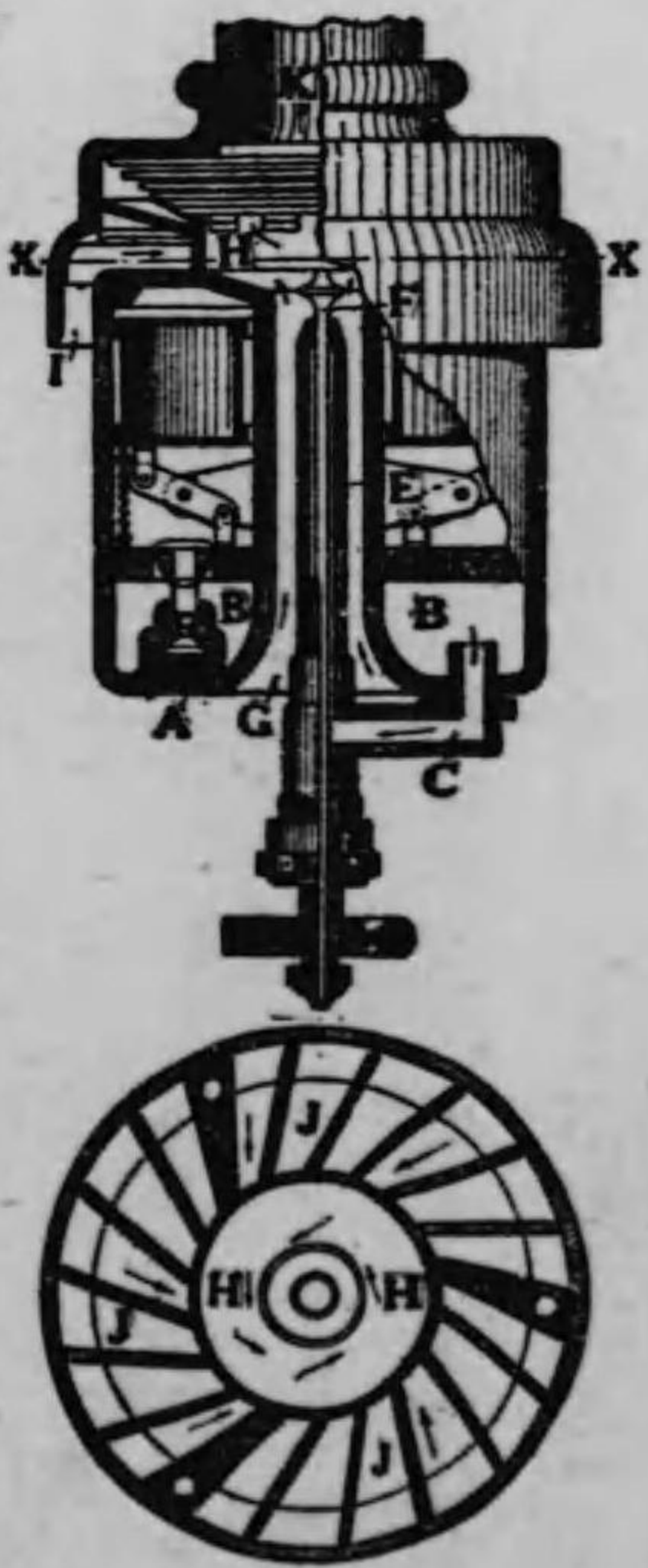
(四七) 二五番式スチウワード揮發機 第八八圖はSeward揮發機を示すもので、エンジン

が回轉すると圖に示す如く、空氣弁Aは開いて空氣及瓦斯倫の引入を許すが、エンジンが其回轉を停止すると、空氣弁Aは其弁坐Bに密接して空氣の侵入を阻止する。瓦斯倫は中央Aspirating Tube「吸管」Lの頂點から、一時半程下の處迄進入する、今エンジンが回轉を始めると、空氣弁の上部に一部の眞空



(圖 八 八 第)

が出来るから、Aは其弁坐から離れて空氣の進入を許すと同時に、瓦斯倫も亦L管より引入される。空氣弁の下端は瓦斯倫中に浸されて居る Metering Pin Pを取捲く、P

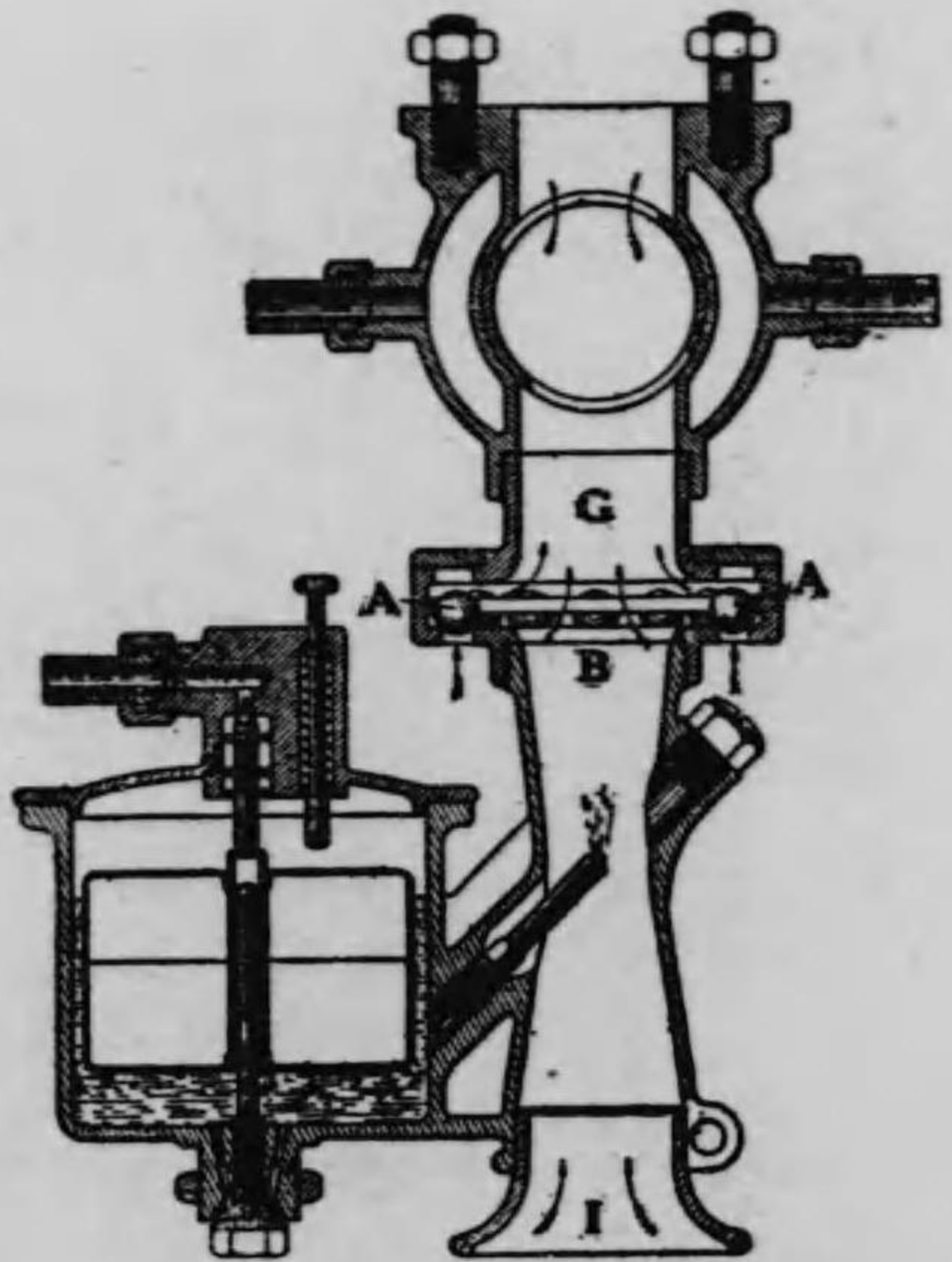


(圖 九 八 第)

の直径は細くしてあるから、空氣弁が高く揚る程L管の孔口は大きくなつて、多量の瓦斯倫を引入することゝなる、空氣弁の上端は空氣を調整し、下端は瓦斯倫を調整するから、ピストンの吸揚力に連れて空氣弁は上下して、エンヂンの要する空氣及瓦斯倫の分量を的確に供給するのである。空氣引入孔Oより進入する空氣は、重に矢にて示す部分を流通するが少量の空氣はHH孔を通じてL管の端を通過する、L管の末端は外方に張開してあるから、空氣は曲流する、隨て其速度が増加し、瓦斯倫の揮發を宜くする特徴がある。

(四八) ワッツ揮發機

第八九圖はWatts揮發機を示すもので瓦斯倫はAより浮子室Bに進入



(圖 〇 九 第)

して後Cを過ぎFから噴出する、Gより進入する空氣はFを掠め茲に瓦斯倫噴霧を捉へて混合室Hに進入し後Kを通過してシリンダー内に進入し、補助空氣はIより進入し圖の下部に示す如き Radial Valve 「副射弁」Jを通過して混合室内に進入するのである。

(四九) グルーヴィールエンドアー

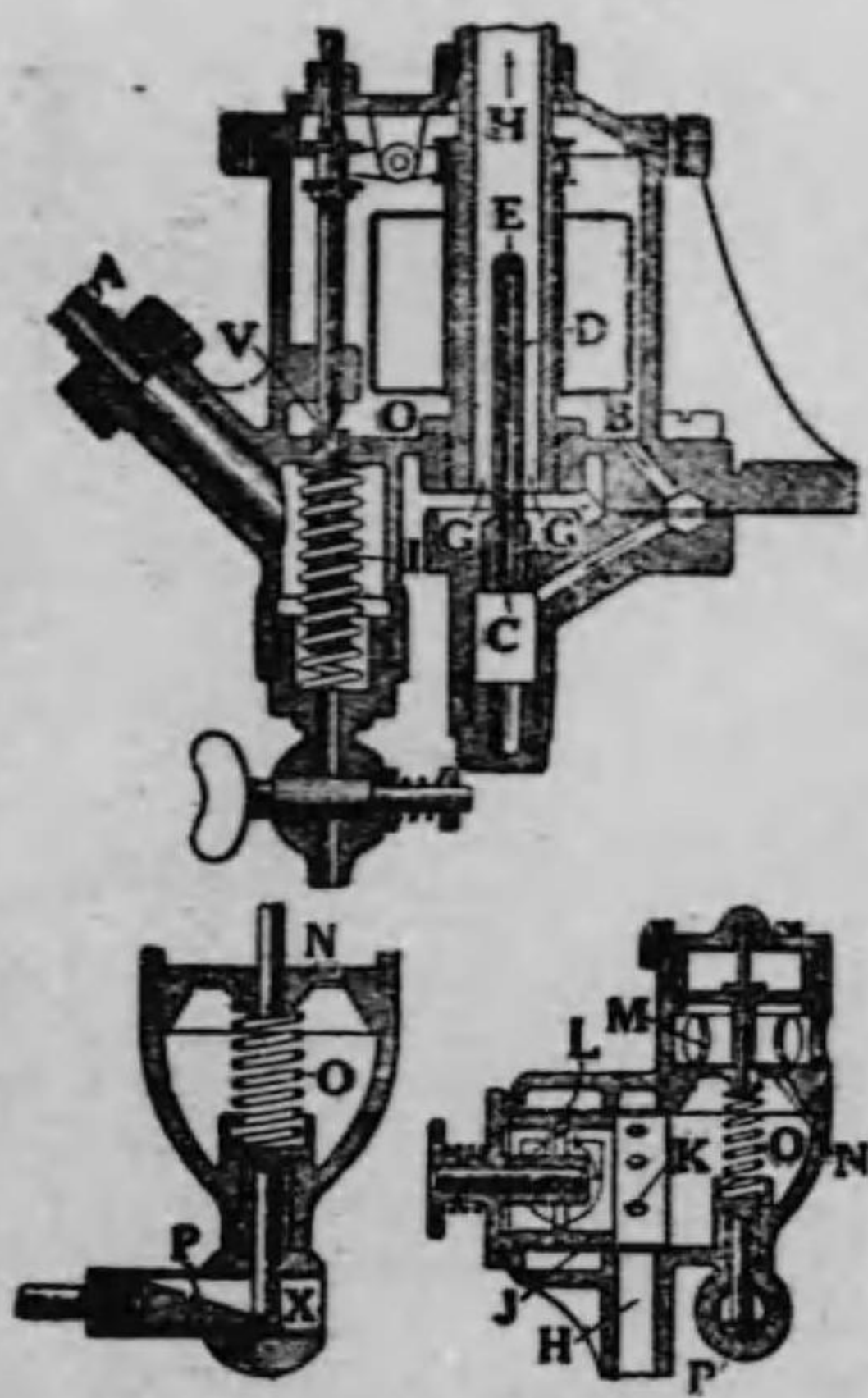
ケムブルグ揮發機 第九〇圖はGrouvelle

And Arquebourg (佛圖) 揮發機を示す、本機の

主能は弁の代りに球弁を用ゐて、空氣の調整を自動的にするのである、即ち重さと大きさを異にする主弁AAを用ゐて、球函Bに穿り貫いた孔を閉塞させるのである、エンヂンが低速度で回轉する際は、エンヂンの吸揚力によつて、球弁中最も小さく輕き球弁が上方に揚り、茲に空氣引入孔Iと瓦斯引入管Gに共通する通路を作るから、混合瓦斯が其孔口からG管に進入する、而してエンヂンの吸揚力が、次第に増加すると、直径大なる重き球弁が揚つて、G、Iに共通の孔口を作るから、更に多量の混合瓦斯をシリンダーに供給することとなる。是を以て混合瓦斯を調整するため、特に補助空氣引入孔を設くる必

瓦斯倫自動車(ド・ティオン揮發機 ソーウエル揮發機)
 要がない便利がある。

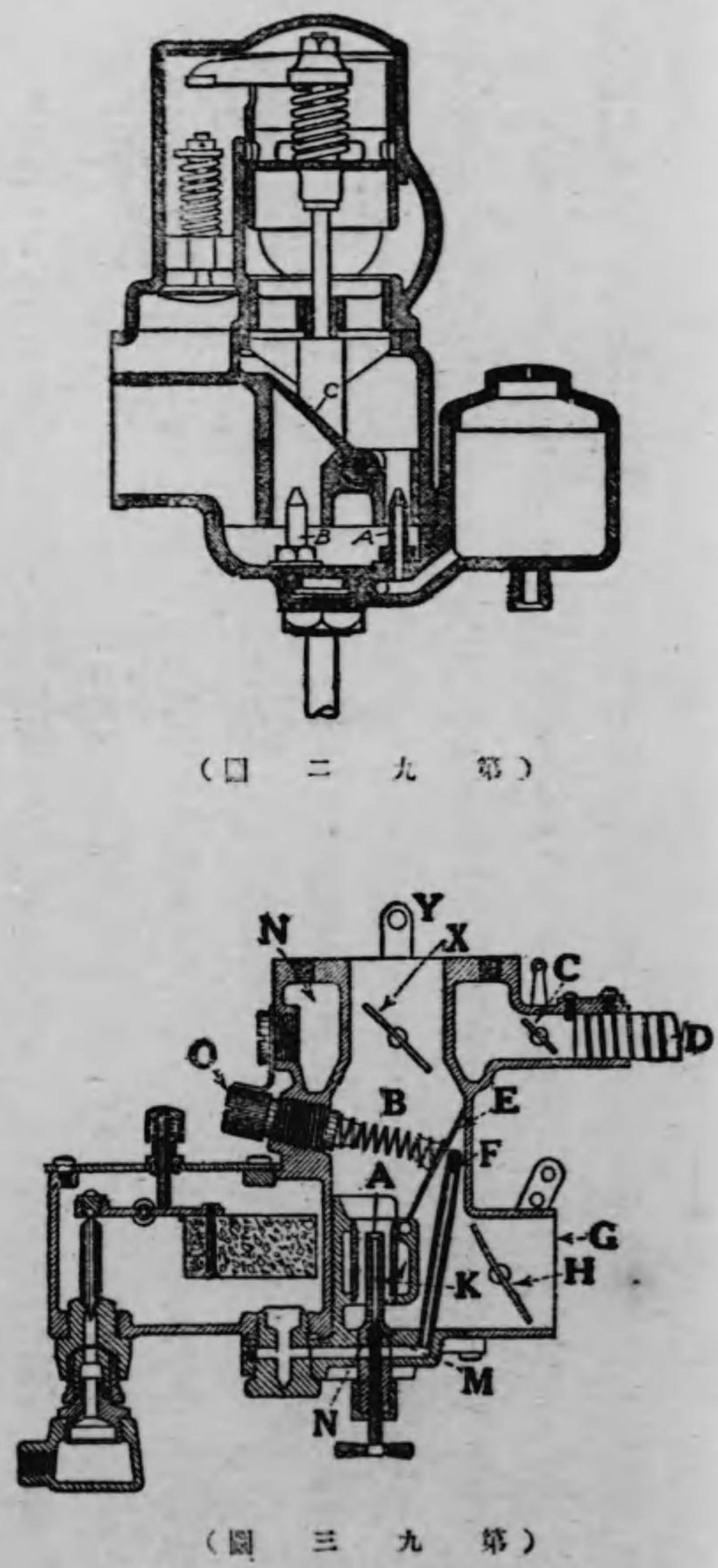
(五〇) ド・ティオン揮發機 第九一圖は De Dion (佛國) 揮發機を示すもので、瓦斯倫はA管より停座器Iに進入して後、針弁端V、浮子室O、導孔B、油池C、塔管Dを経て、ノツズルEから噴出する。而して空氣はGより進入し、Dの周圍を経て、Eより噴出する瓦斯倫噴霧を捉へ、茲に混合瓦斯を作つてHに入り、下部右圖に示す如く、ピストン形の節汽弁Jの右方に穿り付けた孔Kを通過して、シリンダー内に進入する。然るに若しJを左方に引き去る時は、瓦斯倫はKを通過せず、L室を通じて直接にシリンダー内に進入する。エンジンの回転速度が高まると空氣はM孔より進入して、弁Nを開きL室に進入する。Nは平常發條Oの彈性によつて弁坐に密接する。發條Oの調整はPが司る、即ち下部の左圖に示す如く、其末端が楔形をして居るから、之を螺入するとX釘を揚擧して、發條を壓搾するのである。



(圖一九第)

(五一) ソーウエル揮發機 第九二圖は複ジェット式 Sauer (瑞國) 揮發機を示すもので、二個の塔管A、Bを使用する。エンジンが低速度に回轉する際には、瓦斯倫の供給をAより受けるが、ピスト

よつて弁坐に密接する。發條Oの調整はPが司る、即ち下部の左圖に示す如く、其末端が楔形をして居るから、之を螺入するとX釘を揚擧して、發條を壓搾するのである。



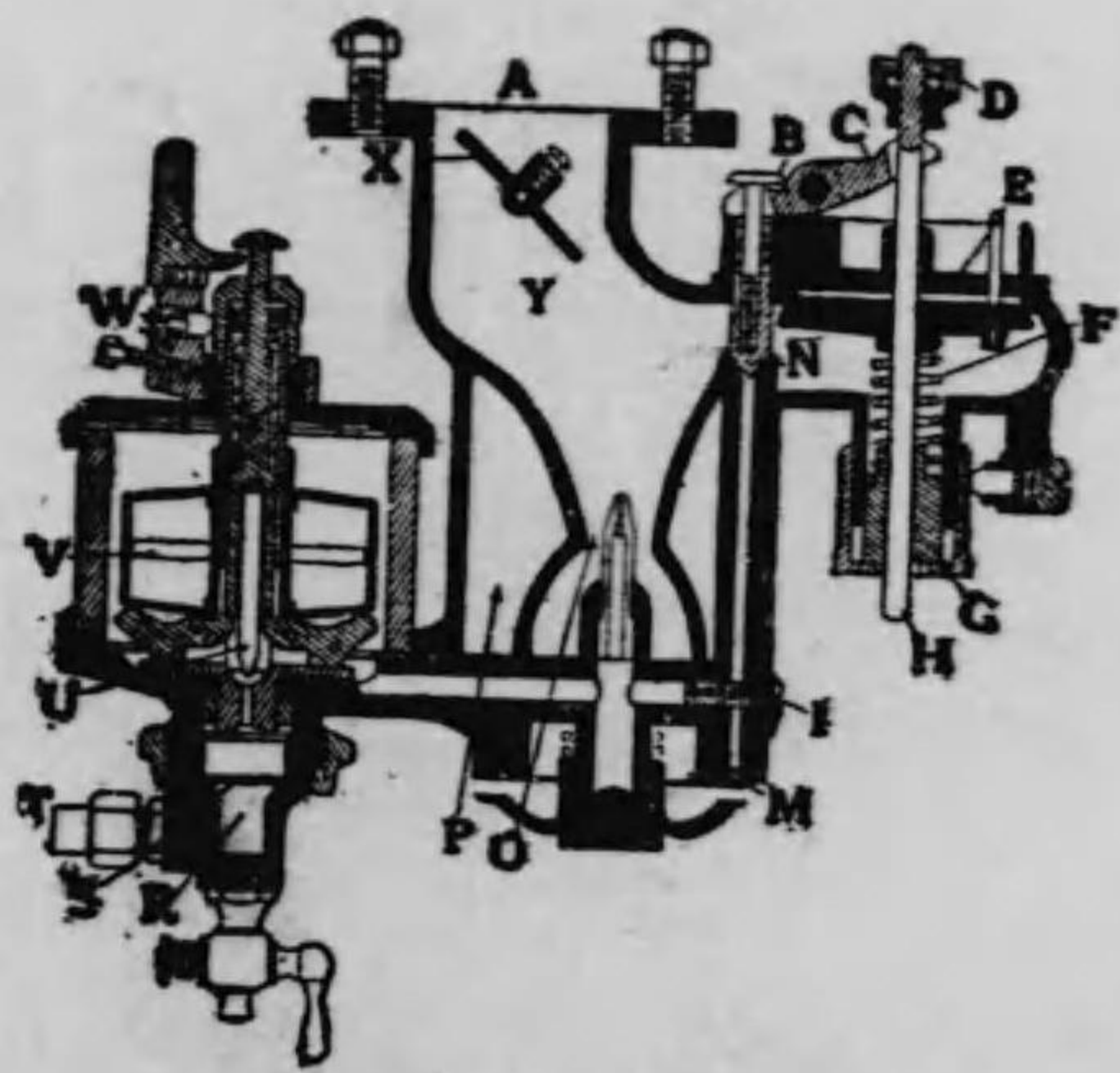
(圖一九第)

(圖三九第)

ンの引入力が増加すると、節汽弁Cが開き、BはAと同じく瓦斯倫を、混合室内に供給することとなる。而して瓦斯倫の要求が、次第に増加するに連れ、Cは直立して、瓦斯倫を十分に、A及Bから噴出させるのである。

(五二) マーヴェル揮發機 第九三圖は複ジェット式 Marvel 揮發機を示すもので、第一ノツズルは低速度の場合に、第二ノツズルは高速度の場合に作用する。エンジンが高速度に回轉すると、空氣

は Damper「節氣戸」Hを通過して後分れ、一部は第一ノzzle Aの周圍を通過し、一部は第二ノzzle Fを掠めて、補助空氣弁Eを開いて、混合室Bに進入する。空氣引入孔Gに設けた節氣戸Hは、エンジン起動の際に使用するもので、其一部を閉塞して引入空氣の量を減じ、濃厚な混合瓦斯を作るやうにしてある。節氣戸Cは排出瓦斯の引入を調整するもので、之を開く時は、シリンダーから排出する排出瓦斯が、Hot Air Jacket「温氣套」Nに進入して混合瓦斯を暖める。ベンチュリチューブK、及第一ノzzle Aの周圍にも亦温氣套Nがあつて、排出瓦斯を送入して之を暖め、瓦斯倫及空氣を暖める装置にして



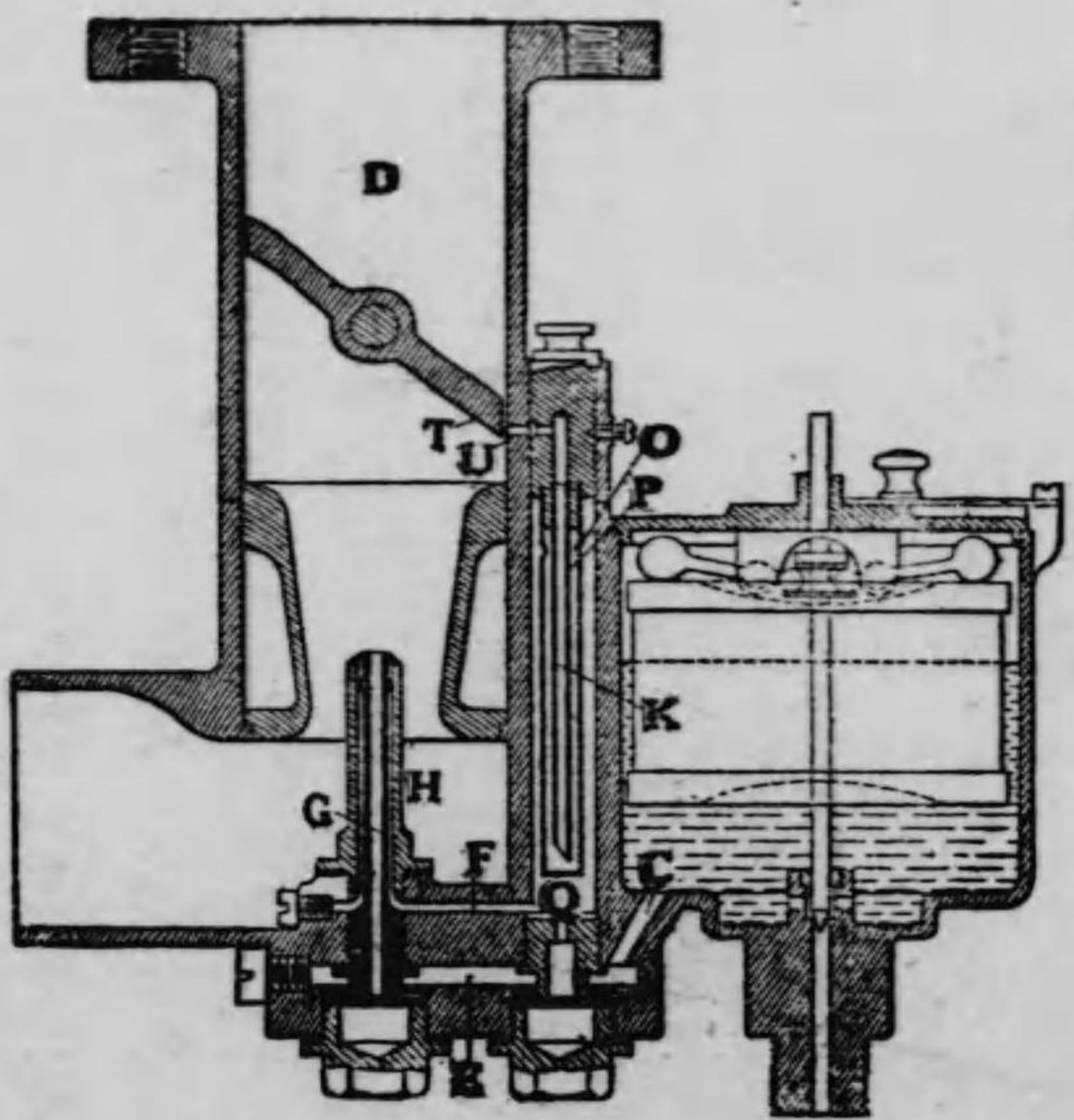
(圖 四 九 第)

ある。Yは節汽挺、Xはスロツトル、DはHot Air Intake「温氣引入孔」、Eは補助空氣引入弁、Mは針弁、Oは空氣調整螺旋を示す。

(五三) H型ストロムバーク揮發機 第九四圖は複

チエツト式H型 Stromberg 揮發機を示すもので、Aは瓦斯排出孔、Bは補助瓦斯倫針弁、Cは針弁揚挺、Dは高速調整機、Eは補助空氣引入孔、Fは空氣弁發條、Gは低速調整機、Hは空氣弁莖、Iは補助チエツト、Mは空氣引入孔、Nは第一チエツト、Oはベンチュリチューブ、Pは水套、RはSetting Chamber

Sは鍍濾過機、Tは瓦斯倫引入孔、Uは浮子弁、Vは浮子、Wは浮子水準線調整抑弛機、Xは節汽盤、Yは混合室を示す。今エンジンが低速或は中速で回轉する時は、瓦斯倫の供給は總て第一チエツトNより受けるが、エンジンが補助空氣を要する速度に達すると、Bを其弁座より揚げ、補助チエツトIから瓦斯倫を供給する。第一ノzzleより供給する瓦斯倫の量は、エンジンの速度によつて違ふもので、エンジンが高速に回轉すると、此ノzzleから噴出する瓦斯倫の量は多くして、混合瓦斯を濃厚にするやう



(圖 五 九 第)

にしてあるが、第二ノzzleはエンジン回轉速度の高低に係らず、常に一定の瓦斯倫を供給するやうに製してある。是を以てエンジンが高速に回轉する場合には、第一チエツトより噴出する濃厚の瓦斯倫と、第二チエツトより噴出する稀薄な瓦斯倫が混合して、濃淡宜しきを得た混合瓦斯を作ることなるのである。

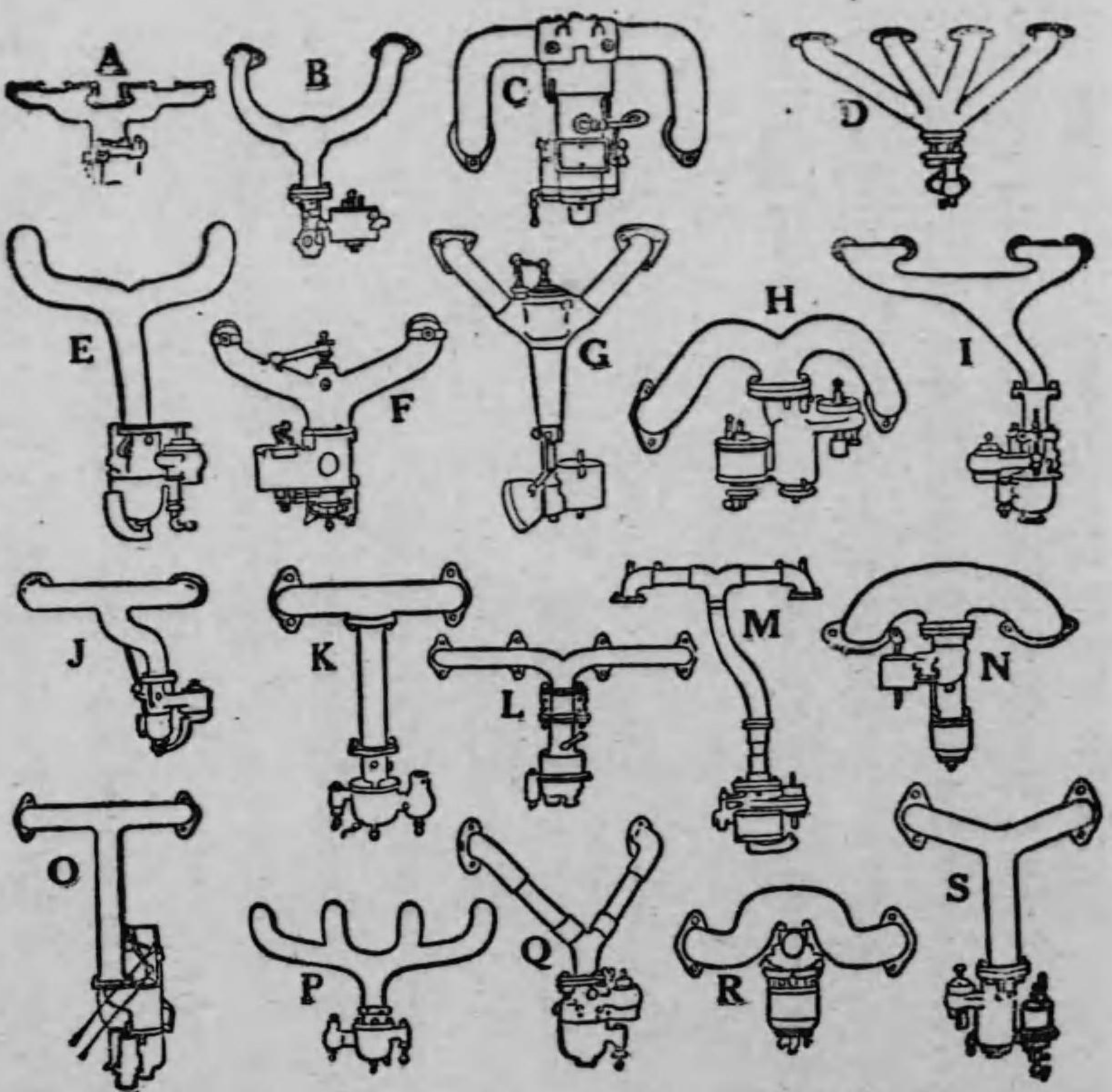
(五四) ジーニス揮發機 第九五圖は層合

チエツト式 Zenith 揮發機を示すもので、中央のGは主チエツト、Hは補助チエツトである。G孔

はE、C導孔に共通するが、HはCに共通せぬから、Fから瓦斯倫の供給を仰ぐのである。浮子室と混合室Dとの中間に筒管Oを装する、Oの内に第二瓦斯倫槽P、及 Priming Tube「導子管」Kを備へ、Kの上端は混合室壁に貫通するU口に共通する、U口の閉閉は節汽挺Tが之を司る、若し節汽挺Tを閉ぢる時は、ピストンの吸揚力が大きくなるから、瓦斯倫は補助瓦斯倫槽Pの下底に設けた、Q口より進入し、Kを通じてUに出で、茲に濃厚の混合瓦斯を作ることとなる。複ノzzleを用いた理由は、補助空氣弁を使用せずして、ノzzleを利用して混合瓦斯を調整させようと云ふのである、即ちエンヂンが低速に回轉する時は、補助ノzzleより多量の瓦斯倫を供給し、高速の場合には重に第一ノzzleより供給するのである。

第六章 引入多岐管、靜音機、安全器、燃料給養装置

(五五) Intake Manifold「引入多岐管」 Inlet Manifold「吸入多岐管」 Suction Manifold「吸入多岐管」は第九六圖に示す如く一個の揮發機から、混合瓦斯を多數のシリンダーに輸送するために用ゐるもので、主管に多くの岐管を連結したものである。引入多岐管は、一、各シリンダーに同量の混合瓦斯を輸送し得るもの。二、瓦斯の通路は成るべく眞直のもので、屈曲せぬものでなければならぬ。若し必要上曲折せねばならぬ時は、其彎曲は成るべく大きくしたものが宜い。



(圖六九第)

引入多岐管の製造に、一、鑄造式、二、組立式の二法がある。一、鑄造式は黃銅又はアルミニウムを用ゐて、同體鑄造するのである、斯くすれば堅固で費用も尠いが、内壁が粗雜で、瓦斯の流通が宜くないのみならず、不純物が自然に附着し易い缺點があると共に、内部の掃除が、極めて困難である、尙又管の各部を、均等に鑄造するとは困難で、或部分に瓦斯の漏洩する個所が出来易い虞がある。二、組立式は鑄造Y字形 Elbow「肘管」と、黃銅又は銅製の管を銲接したものであ

る、此型は費用は嵩むが管の内壁は平滑で、瓦斯の流通を阻害する虞はなく、不純物の推積することもなければ、掃除も極めて便利なる特徴がある、唯茲に注意すべき要項は、舷管と管とを最も完全に接合せねばならぬと云ふことである。

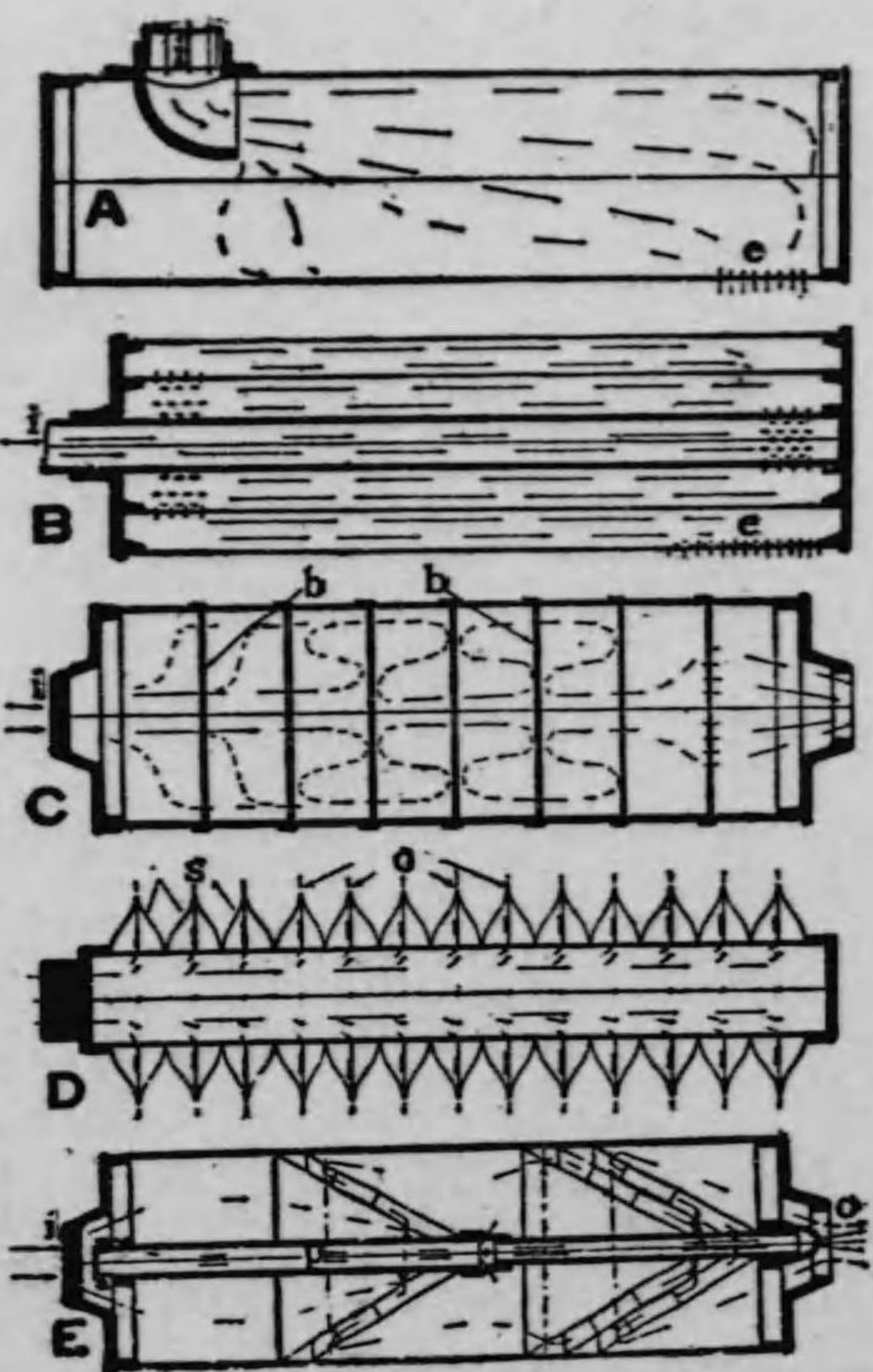
引入多岐管の形状は、シリンダーの數并にシリンダー鑄造法の相違によつて一様でない。第九六圖に示す、A、D、Iは各シリンダーに、一個の瓦斯引入孔を備ふる四筋エンヂンに使用するもの。B、C、E、F、G、H等は二個シリンダー毎に瓦斯引入室を有するシリンダーに使用し、L及Pは單鑄四孔式シリンダーに使用し、其他は雙鑄二孔式シリンダーに使用する。

(五六) Muffler = Silencer 「靜音機」

シリンダー内に混合瓦斯を導入する方法が必要なると同時に、不用瓦斯を外界に排泄する方法も亦肝要である、不用瓦斯を外界に排泄するには、排出多岐管と靜音機がなくてはならぬ。排出多岐管の製作は、引入多岐管のやうに面倒なものではない、成るべく瓦斯の通路を大きくして、其排出を宜くすること、構成材料「重に鑄鐵で製する」の膨脹度が、各部均等のものであれば宜いのであるが、靜音機は斯くの如き簡單なものでは其用をせぬ。抑も瓦斯機エンヂンは、シリンダー内に爆發する混合瓦斯の全膨脹力を利用することは出来ぬ、何となれば、前章に述べた如く、排出弁はピストンが動力衝程の下方死點に達する前に開くから、排出孔から排泄する不用瓦斯には高壓力がある、此壓力ある瓦斯を、突然大氣中に放散して、外界の氣壓と平均させやうとする時は、

茲に高音の發生するは免れない、此噪音は人畜に不快の感を起させるものであるから、是非とも之を沈靜させねばならぬ、單に此高音を靜めることは極めて容易であるが、エンヂンに脊壓を起させないで、高音を靜めやうとするは困難である、止むを得ず特種の靜音機を案出しなければならぬ。

靜音機に種々あるが、現今汎く使用されるものは、孰れも金屬製圓筒内に排出瓦斯を擴張させて、其壓力及溫度を減殺するやうに製作してある。第九七圖Aに示すものは、葉飯圓筒より成るもので、シリンダーより排出する廢氣はi孔より進入し、筒内に於て擴張して後、e孔より大氣中に排泄される、此構造は極めて簡單であるが、排出孔



(圖七九第)

eに油煙、又泥土等が附着し易く排出瓦斯の排泄を阻害する虞がある。B圖に示すものは、筒内に多くの分房を設け、排出瓦斯は順次に分房を通過しなければ、外部に放散し得られぬやうにしてある、即ち廢氣は主管iより進入し、iの右側に設けた孔口から第二分房

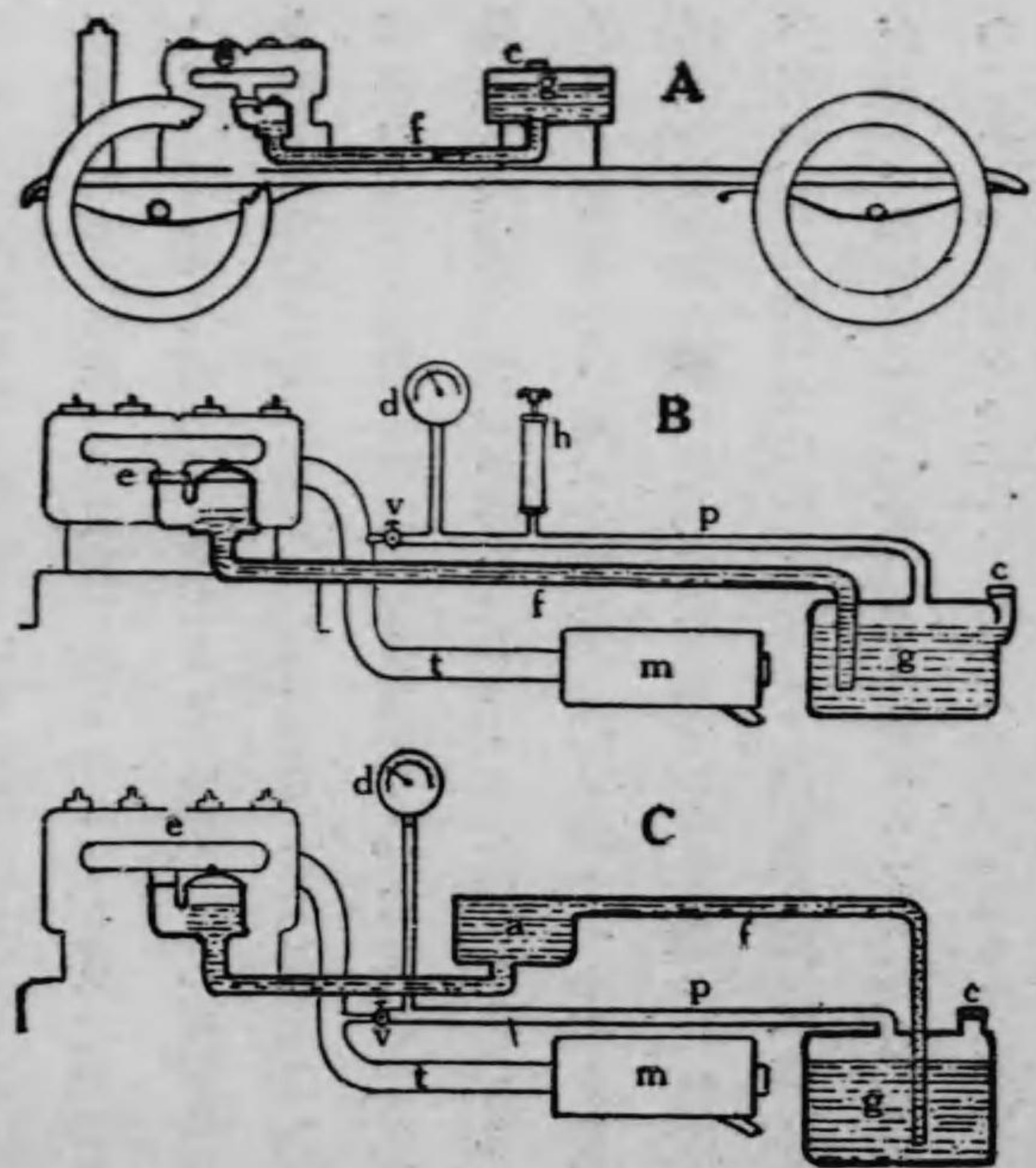
に侵入して、其方向を變じて左方に進み、第二分房の左側に設けた孔口から第三分房に入り、後排出孔 e から外界に放散するやうにしてある。C 圖に示すものは筒管中に穿孔 *Baffle* 「阻版」を設け、i より進入し来る排出瓦斯を、矢の方向に迂回させて後、排出孔に放散させるのである。D 圖に示すものは主管の周圍に、十三對の分房を設け、各分房の外部は二個の打板盤より成り、其末端は圖に示す如く、平常は拜み合つて居るが、排出瓦斯が中央の主管から各分房に擴張すると、o の末端は外方に壓せられ、茲に輪狀の開口が出来るから、廢氣は此開口から外界に逸出するのである。E 圖に示すものは放射脚筋の原理に基き構成したもので、静音の動作をすると同時に、脊壓を減少させる構造である。此他静音機の周圍に水套を作り、冷水を循環させて熱瓦斯を冷却する如き方法もあるが、設備の方法が不便なるため、自動車には使用しないで、専ら船用機關にのみ使用される。

(五七) *Cut-Out* 「安全器」 排出瓦斯を静音機中に通過させないで、排出瓦斯を直接大氣中に放散させるため、排出多岐管と静音機との間に、安全器と稱する弁を装置することがある。安全器は運轉手床に備へた踏子に連結してあるから、足で此ペダルを踏み下す時は、安全器弁は開き、排出瓦斯は其開口より逸出するのである。何故に安全器を設くるかの理由は、一、モーターの最大動力を要する場合、例へば昇坂の際には、排出瓦斯を直接大氣中に排出して、脊壓を起さないやうにする。二、静音機中に故障が起り、不用瓦斯の排出が宜くない時に安全器を開き、安全弁の働きをさせる。三、シリンダ

一より排出する瓦斯を視て、エンジンの動作を鑑識する場合に必要なこと。四、エンジンが過熱する虞ある時之を開いて、エンジンを冷却する必要がある等のため之を設けるのである。

(五八) 燃料給養装置

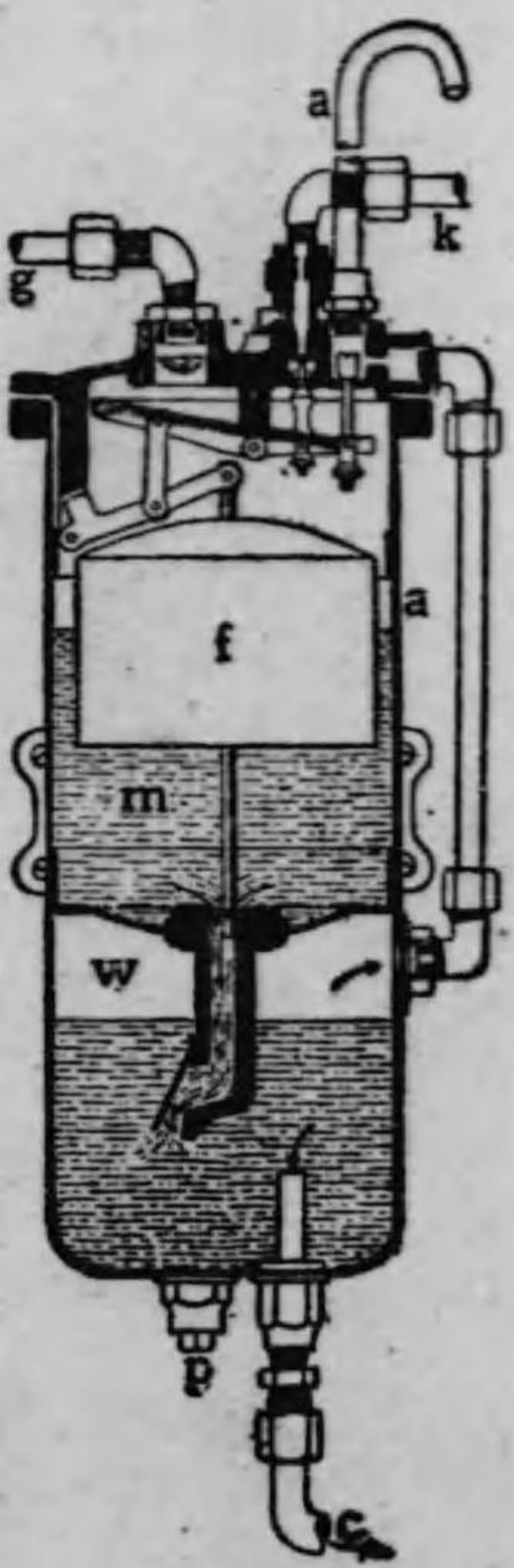
は瓦斯倫槽より瓦斯倫を揮發機に輸送する方法で、之を大別すると、A、Gravity Feed 「重力給養式」、B、Pressure Feed 「壓力給養式」、C、A B 兩式并用式、D、Vacuum Feed 「真空給養式」の四種あるが、要するに、瓦斯倫槽の大小并に自動車の型式によつて其位置を異にするから、各適宜の方法を用ひなければならぬ。A 式は第九八圖 A に示す如く、瓦斯倫槽 g を揮發機 e より



(圖 八 九 第)

も一層高き所に置き、導管 f を以て揮發機に連結し、重力作用により瓦斯倫を揮發機に輸送する方法である、瓦斯倫槽の下底に接合する導管 f の末端は、槽底より少しく上部に突出して居る、是は瓦斯倫中に含有する不純物を槽底に沈澱さ

せ、揮發機に流入させぬやうにするためである。cは瓦斯倫注入口を示す。該式は平坦なる路上に進行する場合には極めて良好であるけれども、昇坂の際或は路面の凹凸により、自動車が傾斜する場合には、槽の位置が揮發機の位置よりも低くなり、瓦斯倫が揮發機に流出せぬ缺點があるから、可及的瓦斯倫槽と揮發機との距離を、接近させることの出来る自動車には其効果はあるが、之に反するもの、或は馬力の大なる自動車には不適當である。B式は馬力の大なる大型自動車に用ゐる方法である、大型自動車は瓦斯倫の供給が多い、随て大きな容器を要するから、シャシの後端下部に装置するより、外に適當の位置がない、該式はB圖に示す如く一小管pを用ゐて、瓦斯倫槽gと、瓦斯排出管tとを連結し、排出瓦斯の壓力を利用して、瓦斯倫を揮發機eに輸送するのである。小管pは管徑小にして長いものが宜い、若し管徑大にして短い管を用ゐる時は、排出瓦斯が瓦斯倫槽に侵入して、瓦斯倫に着火する虞がある。小管の一部に設けた手働ボムブhは、自動車起動の際壓力を瓦斯倫槽に與ふる便に供するものである。ダッシュ上に取付けた壓力檢器dは、壓力の昇降を示すものである。vは逆弁にして、エンジンの回轉が停止した時、槽中に於ける壓力の放逸を防止するか、或は槽中の壓力が、極度に達した時、排出瓦斯の壓力を遮斷するために用ゐる一種の緩弁である。mは静音機を示す。C式はC圖に示す如くA、B式を兼用したものである。D式はピストンの引入衝程によつて起る吸揚力を利用して、揮發機の水準線よりも下部にある瓦斯倫槽から、燃料を揮發機に供給する装置で、第九九圖に示す如く、上下



(圖九 九 第)

二室より成る副瓦斯倫槽を要す。副槽の上室mは導管kを用ゐて、引入マニフォルドに連結し、導管gを用ゐて主瓦斯倫槽に連結する。下室wは導管cで揮發機に連結する。今ピストンの引入衝程によつて、上室内に真空が起ると、主槽より瓦斯倫を上室に引入する、而して瓦斯倫が侵入するにつれ、浮子弁fは次第に上昇し、瓦斯倫が上室mに於て、適當の水準線に達するときは、浮子弁fは真空弁を閉塞して、Air Vent「通風孔」aを閉づる弁を開くから、瓦斯倫は下室wに流出すると同時に、浮子弁は次第に下降する。瓦斯倫が下室wに流出し終ると、浮子弁も亦全く下降し終り、真空弁を開くから、上室mには再び瓦斯倫が充つるのである。下室wには通風管を装置して常に外界の大氣と交通させるから、瓦斯倫は自由に揮發機に進入することが出来る、pは排油栓を示す。

第七章 Cooling System「冷却装置」

瓦斯倫エンジンの燃焼室内に於て、混合瓦斯の壓縮并に爆發が迅速に繰返さるゝ時は、シリンダーは灼熱して、温度二五〇〇度乃至三〇〇〇度に高昇する、故に若し、適宜の方法を用ゐて之を冷却せぬ時は、

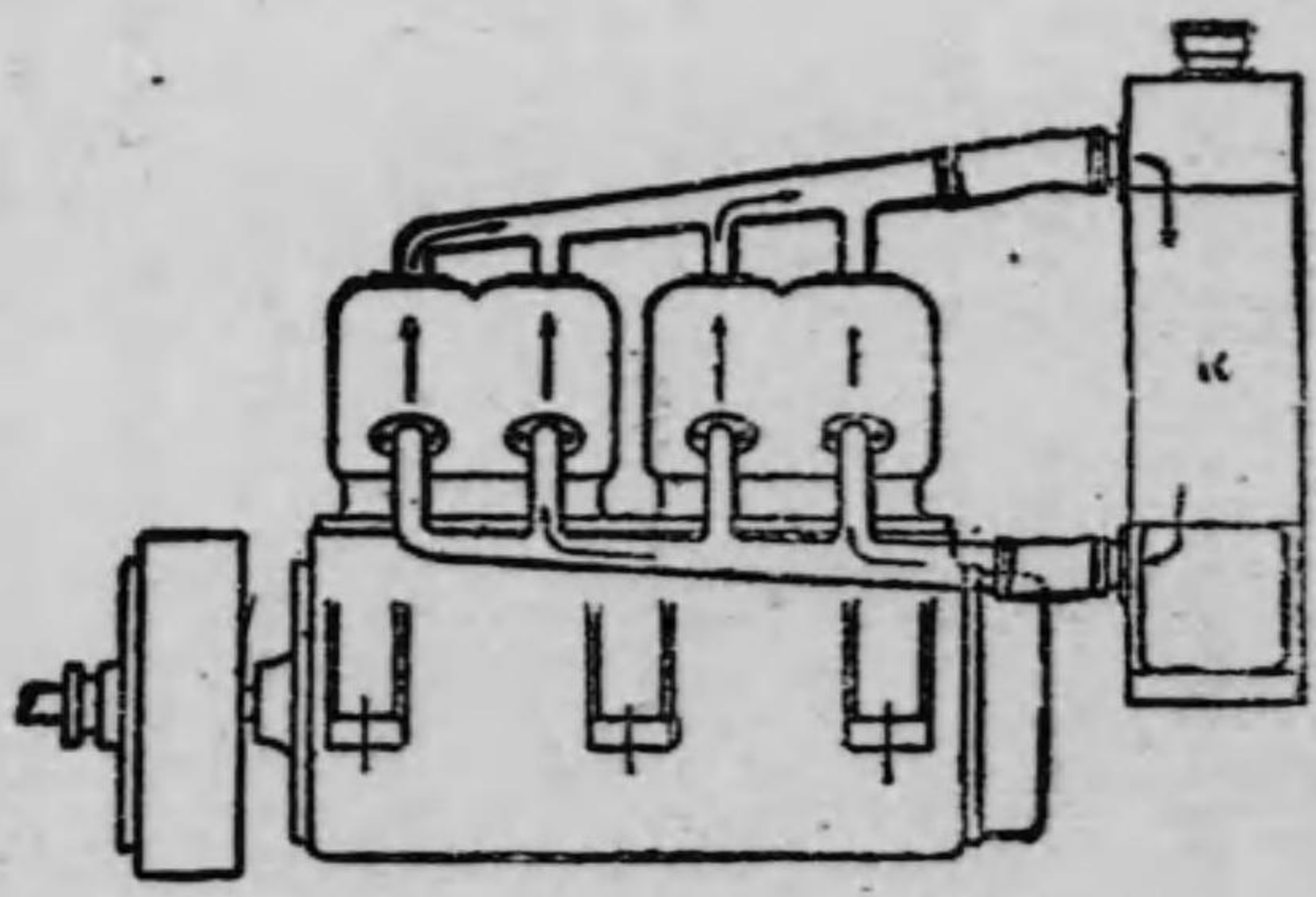
數分間を出でずしてエンジンに故障を惹起することは明かである。茲に冷却と言ふが故に、シリンダーを極めて低度に冷却すると、エンジン動作の效率が増加するならんと思ふは大なる誤である、冷却とはシリンダーを適宜の温度に冷すと謂ふ意味で、シリンダーは過度に冷却すべきものではない。何となれば瓦斯倫エンジンは、熱勢力を動力に換へて有効動作を起させるものであるから、熱は可及的浪費せぬやうにせねばならぬ、されど叙上の如くエンジンを冷却する必要あるがため、全燃料効率の五〇%は冷水のため吸収され、一六%は排出弁を通じて排泄され、僅かに三三・三分一%しか有効動作に用ゐられないと謂ふに到ては、實に過分の浪費であるが誠に止むを得ない、苟も他にエンジンの温度が、適宜に保留される良法が発見されない限りは、此大なる熱の浪費に満足しなければならぬのである。さて其冷却程度は、無論潤滑油の品質及エンジンの大小等によつて異なるから、茲に一定の温度を指定することは出来ぬが、經驗上一五〇度乃至二〇〇度間で、普通一七〇度に保持するを良好と認める。之を要するに、シリンダー冷却の目的は、シリンダー内に注入する潤滑油が燃焼せず、混合瓦斯に點火作用を起さない程度に冷却すれば宜いのである。

冷却装置の種類 冷却装置に。I Water Cooling System「冷水冷却装置」II Air Cooling System「空氣冷却装置」の二種がある。第一式はエンジンの周圍を取圍む Water Jacket「水套」中に冷水を循環して、シリンダーを適度に冷却する方法、即ち水套中の水が爆發瓦斯のため熱せられると、水管を通

じて Radiator「放熱器」に送られ、茲に自動車の進行と共に、前面より激しく吹き付けられる空氣のため、冷水となつて水套に逆流し、エンジンを冷却するのである。第二式は空氣を用ひてシリンダーを冷却する點は此である。以上二式中現今汎く行はれるものは、冷水冷却装置である。

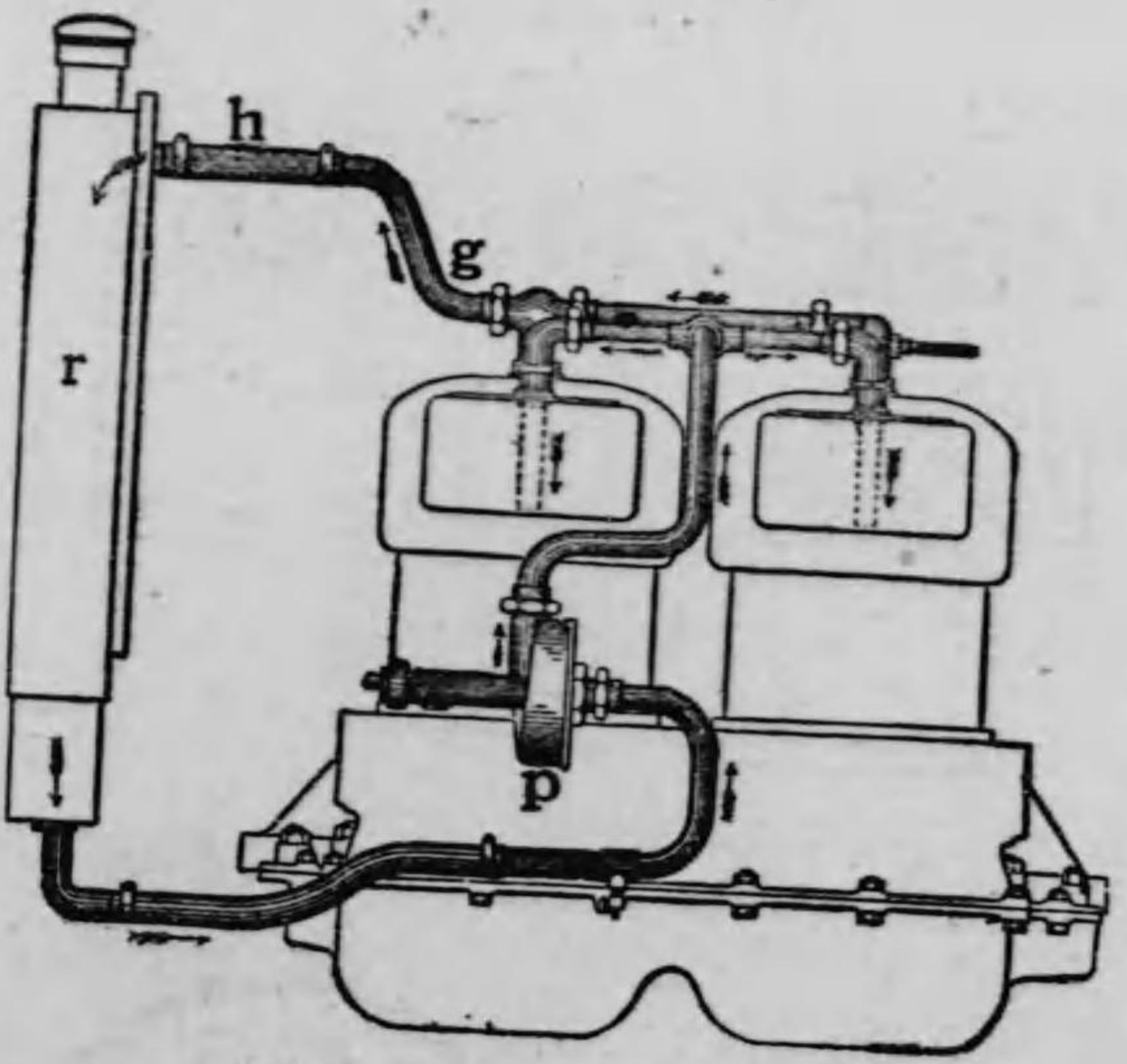
(五九) 冷水冷却装置 に、I Gravity System「重力式」II Natural Circulation「自然循環式」III Thermo-Siphon System「二 Pump System」IV Force System「強力式」の二種がある。

I、重力式は水の自然循環法即ち水は熱せられるときは輕くなつて上昇し、重き冷水と交代するてふ原理を利用して、水を循環させるのである。第一〇〇圖は其簡單なるものを示すもので、放熱器Rの下部と水套の下部、及水套の上部と放熱器の上部とは、比較的眞直なる水管を以て連結されるから、放熱器の冷水はマニフォルドを通じて水套中に進入し、茲にエンジンの過熱を吸収すると、輕くなつて上昇し、マニフォルドを通じて再び放熱器に歸り冷却されるのである。矢は水の循環する方向を示す。該式は之をボンプ式に比べると其構造極めて簡單なる特徴がある



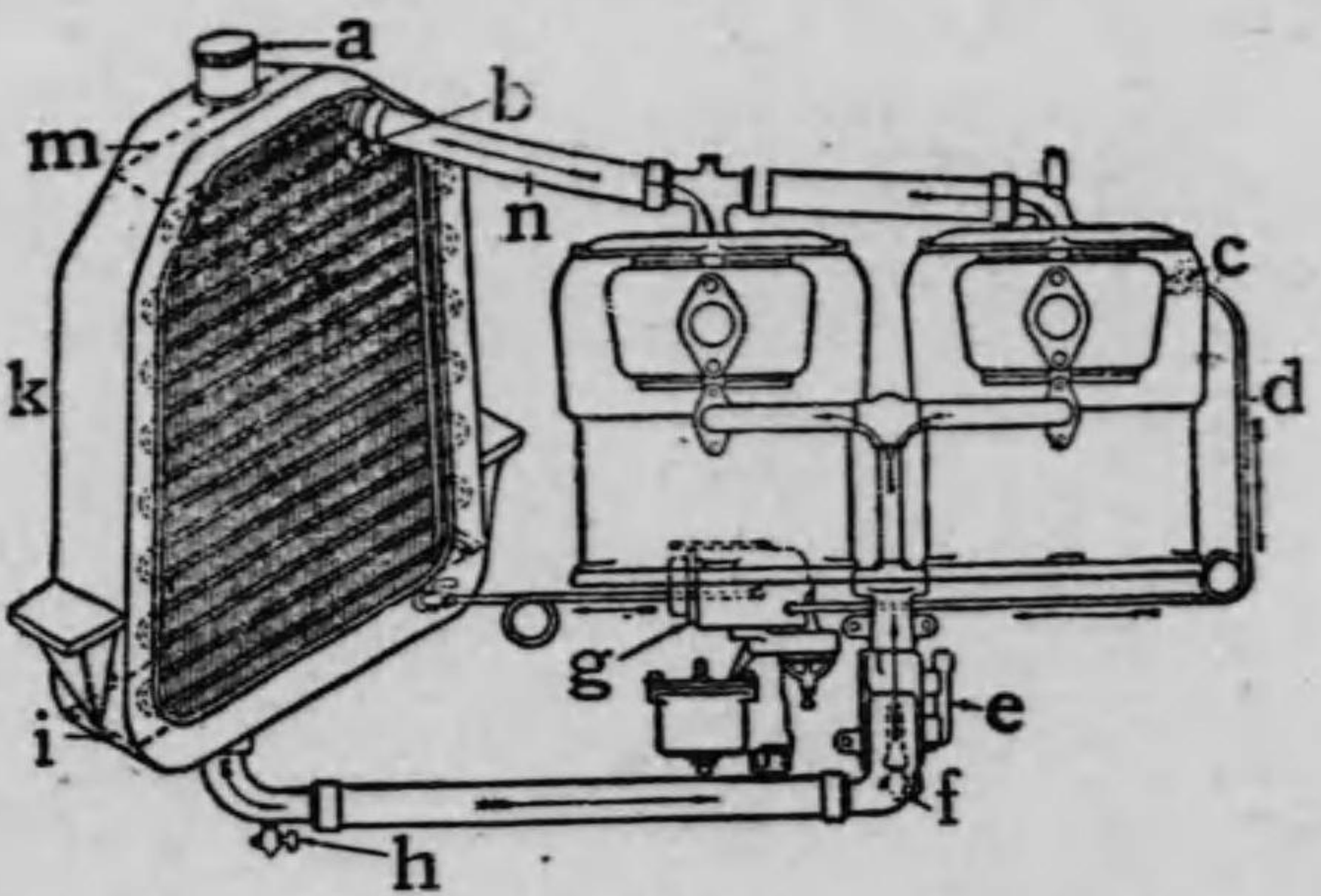
(圖 〇 〇 一 第)

けれども、水の循環極めて緩慢なるのみならず、若し水管中に障碍物の附着する時は、水の循環忽ち停止するが如き缺點あるがため、之を使用するものが極めて少なかつたが、近來ポンプ式は水の循環が餘りに迅速なるため、エンジン冷却し過ぐる虞があるから、却て水の循環緩慢なる方が其効率多いとの理由に基いて、重力式を採用せんとするものが、次第に多くなる傾きがある。

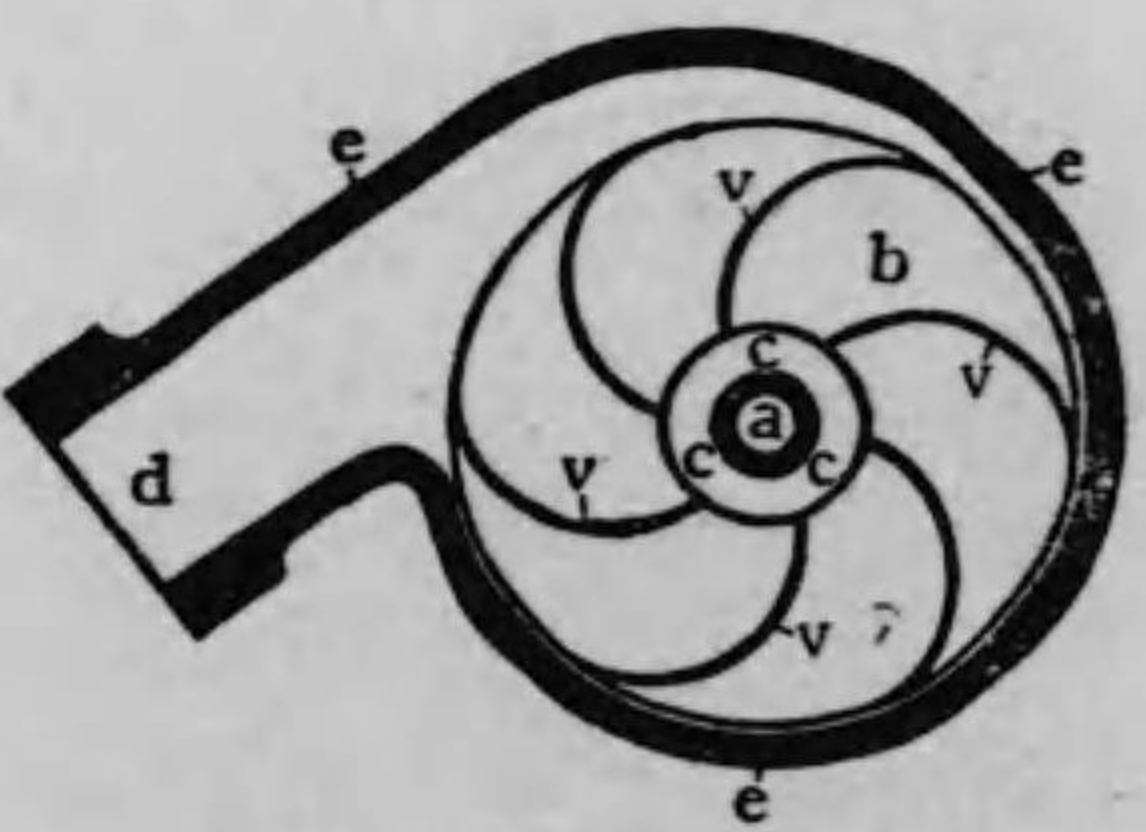


(圖一〇一第)

二、ポンプ式はポンプを用ゐて水を循環させる装置である、第一〇一圖は其簡單なるものを示すもので、ポンプpの作用により、放熱器rの下底より吸引される冷水は、引入弁の直下にある水套の下部に連結せるマニフォルドに導かれて水套中に進入し、茲にシリンダーの過熱を吸収し、水套の上部より導管gを通じて、放熱器rに送られて後、冷却されるのである。導管gを分離し、Rubber Hose「護謨蛇管」を用ゐて、之を連結する理由は、自動車の振動によつて導管の接合部分に破損が生ずるのを防ぐためである。



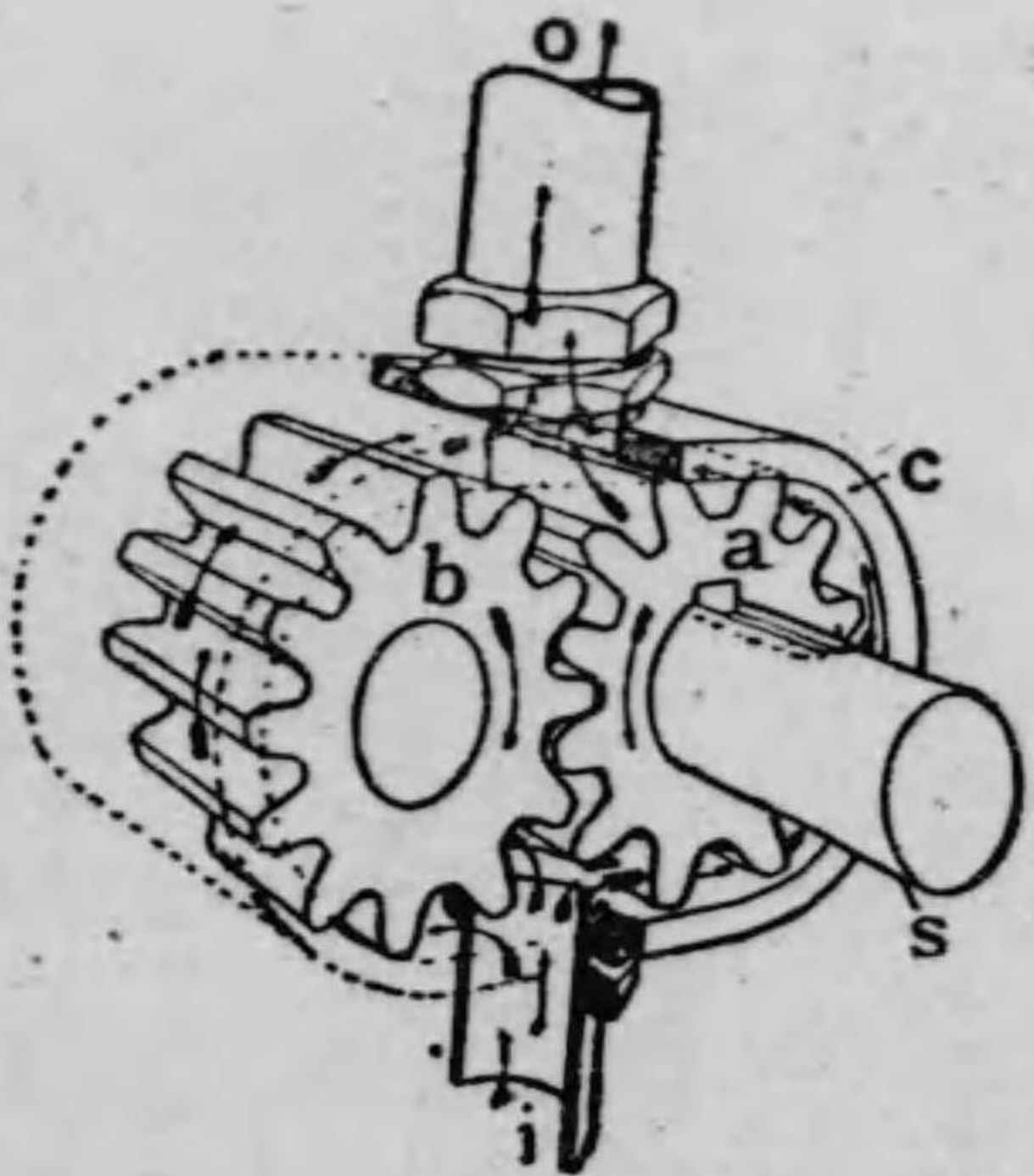
(圖二〇一第)



(圖三〇一第)

第一〇二圖はポンプ式冷却装置を示すもので、aは水差し口、bはAir Cock「氣活嘴」、cは揮發機を温める温水の調整弁、dは温水管、eはポンプ、fは呑口、gは揮發機、hは排水孔、iは放熱器の下底、kは放熱器、mは放熱器の上槽、nは護謨蛇管、矢は水の循環する方向を示す。

ポンプ式冷却装置に使用するポンプに、Centrifugal Pump「離心式ポンプ」、「Gear Pump」歯車式ポンプの二種がある。第一式は遠心力作用によつて水を循環させる装置で、第二〇三圖に示す如く鑄造青銅ポンプ套eの内面bに於て Paddle Wheel「蹠輪」vを取付けた軸aが、エンジンの回轉と共に回轉すると、蹠輪の中央に於ける引入孔cより進入する水は、遠心力作用によつて排出孔dから排泄されるのである。引入孔は放熱器の下底部に、排出孔は水套の下底部を連結せるマ

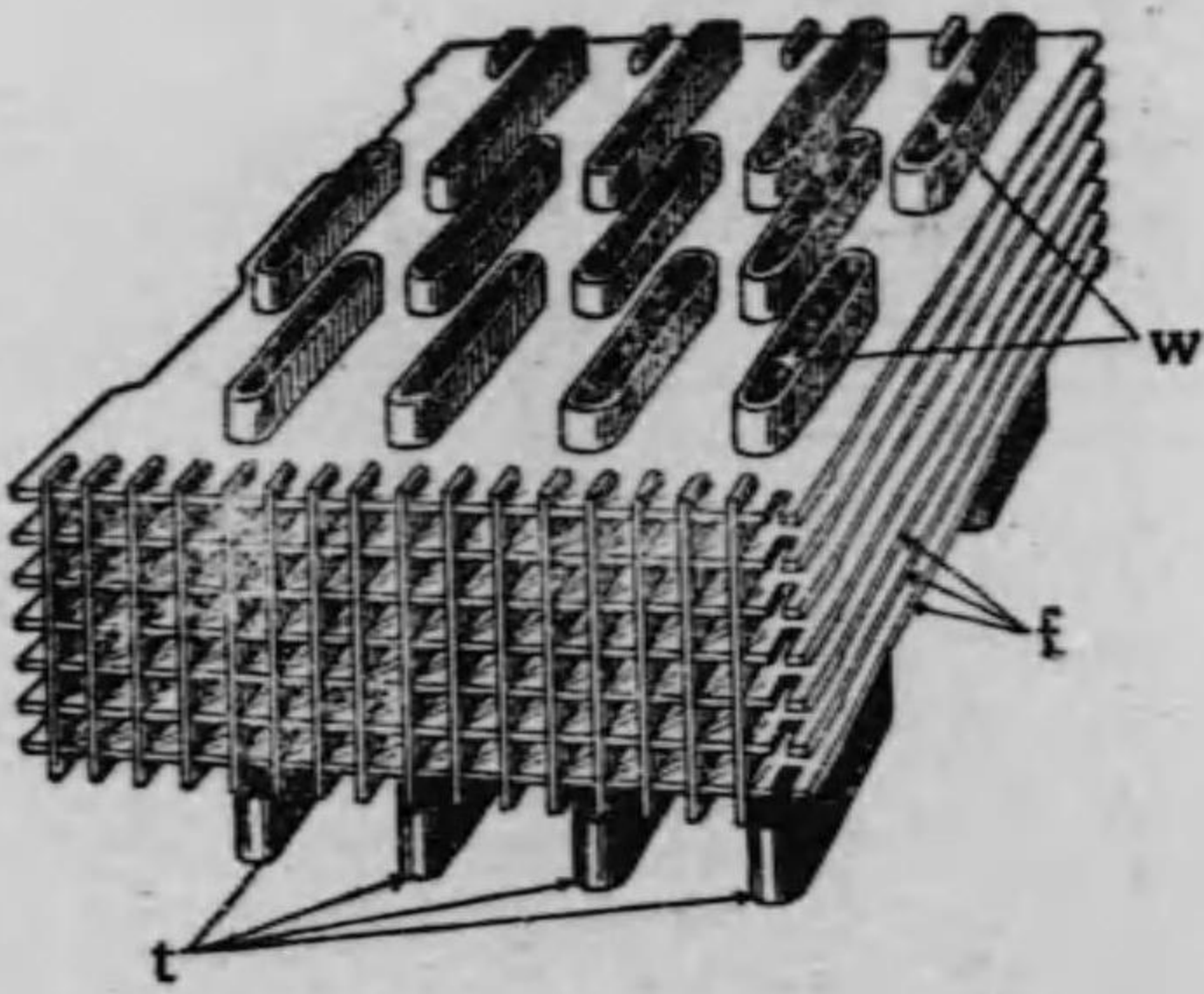


(圖四〇一第)

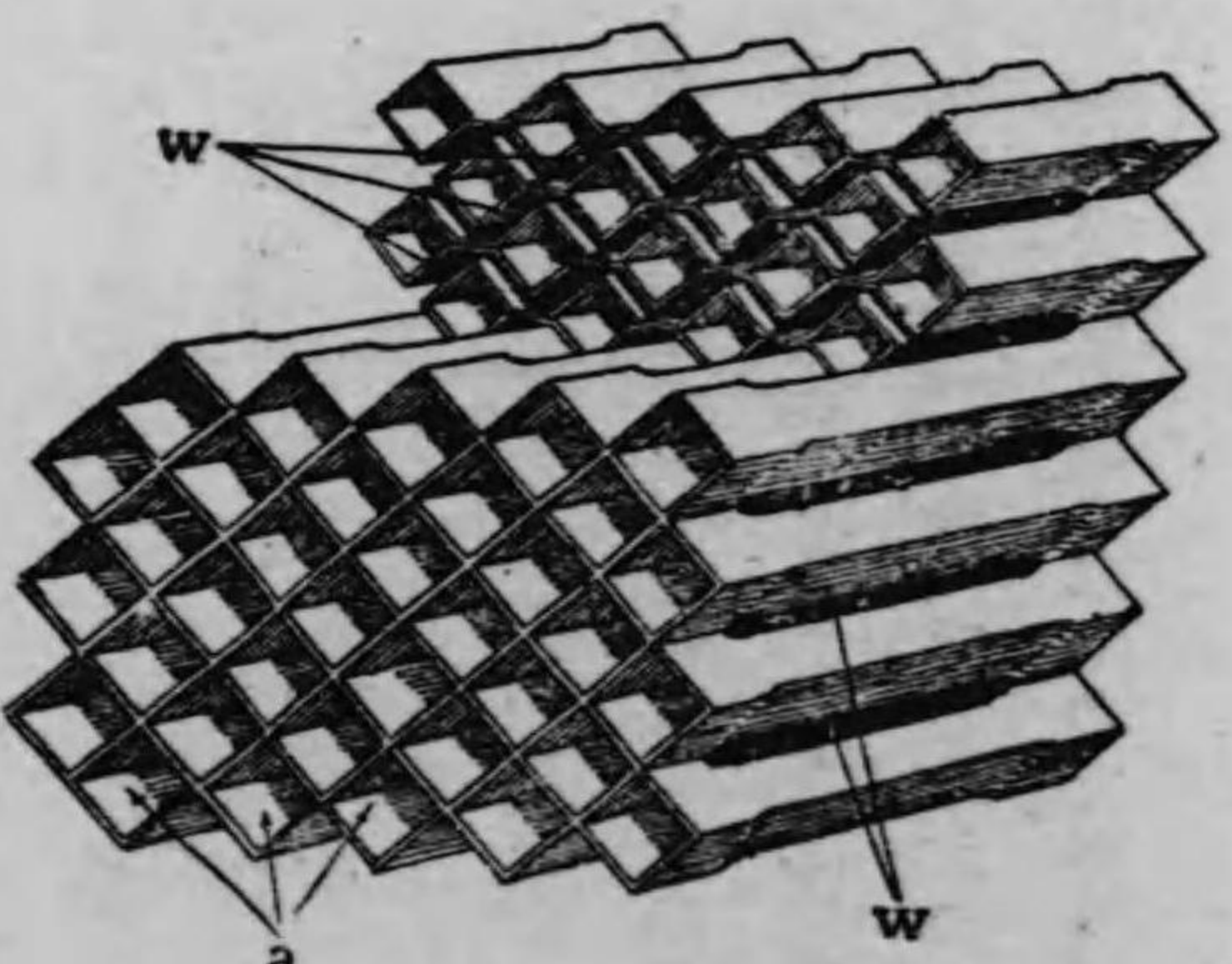
ニフォルドに接合されてゐる。第二式は第一〇四圖に示す如く、二個の正輪齒車をボンプ套中に装置したもので、齒車aは軸sに固定して、軸と共に回轉する主動齒車にして、bはボンプ套に取付けた支柱上に回轉する從動齒車である。a、b兩齒車は互に噛み合ふて其齒間に些少の間隙もなく、oにある水が漏洩する虞はないが、相噛み合ふて回轉する時は、引入孔iから少量の水をa、b兩齒間に捉へて、之を排出孔oに輸送するのである。

(六〇) Radiator「放熱器」= Cooler「冷却器」

の熱を冷水に吸収させて、之を大氣中に消散させる装置である。放熱器に、一、Tubular Type「管狀式」、二、Cellular Type「細胞式」= Honey Comb Type「蜂巢式」の二種がある。第一式は第一〇五圖に示す如く水管tの結合より成り、比較的少量の水を水管中に流通させるもので、重力式冷水冷却装置に使用する。wは水室、fは突縁を示す。此型は、水道の容積大なるため水管壁の抵抗が少く、隨て水の流通良好なると共に、水垢が堆積する虞はない。併し水管に觸れる熱湯は、外界の冷氣のために能く冷却されるが、水管の中心を流れる熱湯は十分に冷却しない、隨て熱湯の全量が餘り善く冷却されないこと云ふ缺點がある。水管の結合法に横臥式、直立式、或は雁木式等があつて、一見蜂巢式に能く似たものがあるけれど、其構造は



(圖五〇一第)



(圖六〇一第)

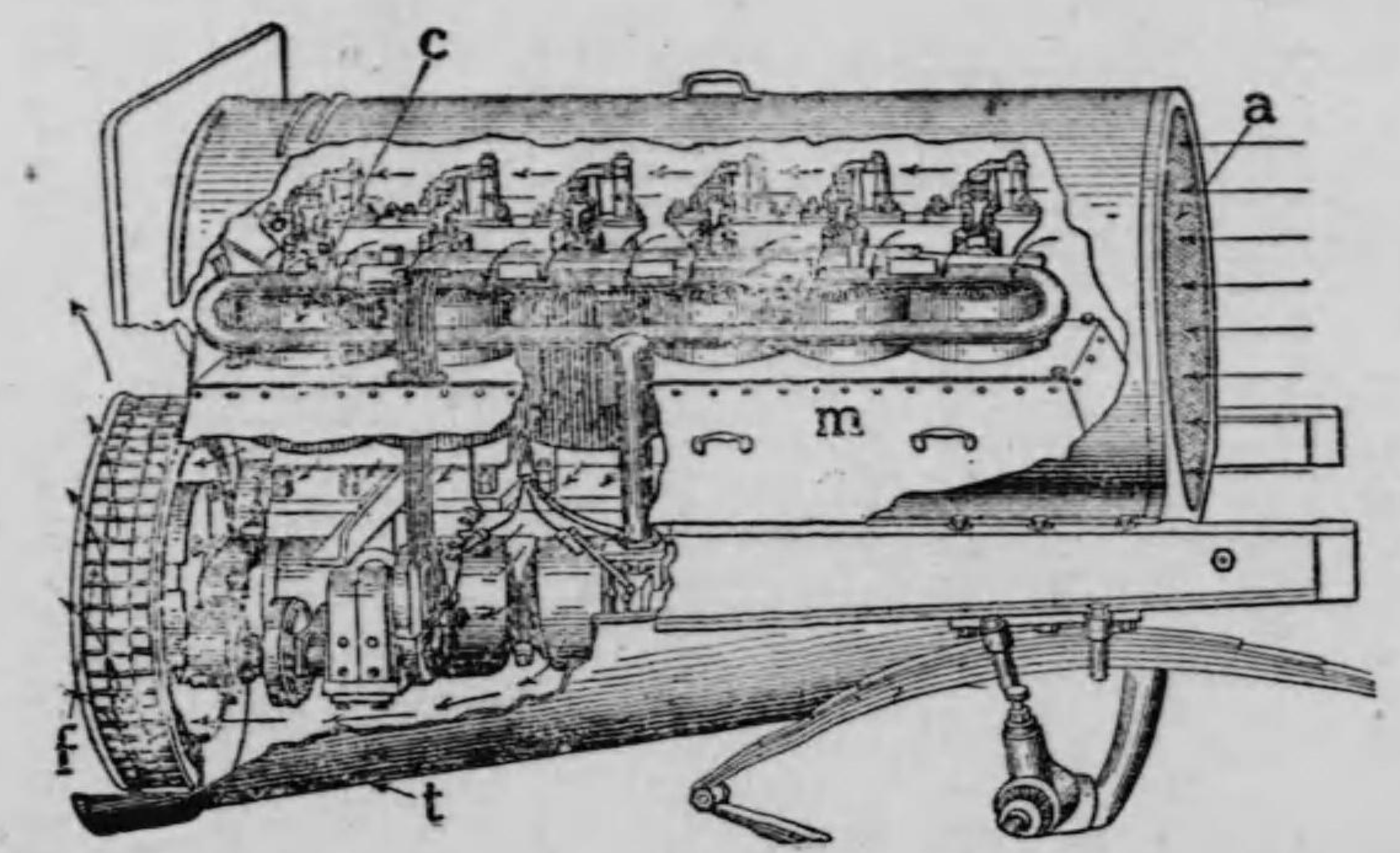
全然異なつて居る。第二式は第一〇六圖に示す如く、植物の細胞組織、若くは蜂蜜を貯蓄する蜂巢の如く、短かくて薄い分壁を有する多數の水管より成り、極めて少量の水を流通させるもので、ボンプ式冷却装置に使用する。wは水室、aは空氣の通路を示す。此型の優れる點は、空氣に觸れる面積が大なるため、シリンダーより來る熱湯は直ちに冷却されるのである。其劣れる點は、水道が狹隘なるため、水管壁の抵抗が強く、水の流通が容易でないから、水垢又は不純物が附着堆積し易く、ために水道が閉塞され

る虞が多いことである。要するに管状式、細胞式の區別は、前者は冷氣に取巻かれた水管中に水を循環させ、後者は水管中に冷氣を通過させるもので、水は水管の外部に流通するのである、尙ほ能く此區別を明瞭にせんとするには、水管の大小によつて異なるものと考へて宜い、即ち前者は少量の水を、直径極めて小なる水管中に循環させるもので、後者は比較的少量の水を大管中に循環させるものである。

放熱器の位置 放熱器は、エンジンの前方に装置するものと、エンジンの後部に装置するものとがある。前者は目下汎く行はるゝ方法であるが、塵埃を空氣と共に、シリンダー一面に吹き付けるため、若干塵埃がシリンダー内に、引入される虞がある。之に反して後者は此憂がなく、且つボンネットを取り去る時は、エンジンに手が届き易きため、其修繕或は調整の場合に、便利な特徴があるから、近來此式を使用するものが、次第に増加する傾向がある。

(六一) 空氣冷却装置 空氣は水よりも熱を吸収する力が弱いから、空氣を用ひてシリンダーを冷却させるには、空氣が觸れるシリンダー面積を擴大せなければならぬ、シリンダーの面積を増大するには、普通第三七圖に示す如く Flange「突縁」Rib「肋材」をシリンダーの外部に設けるのである。フランヂはシリンダーと同體に鑄造せるもの、或は熱の良導體である金屬にて製し、之をシリンダーの外部に取付けたもの等種々の型式があるが、第一法が最も優良なものである。

迅速にシリンダー内に進入させ、燃燒瓦斯を



(圖 七 〇 一 第)

置したものが宜い。二、燃燒室を形成する金屬は厚薄なき一様のものでなければならぬ、若し内部に些少の突起部分でもある時は、其部分は忽ち赤熱し、不適當な時刻に於て混合瓦斯に着火することがある。第一〇七圖は有名なるフランクリン自動車に用ゐる空氣冷却装置を示すもので、シリンダーの外部に設けてある、フランヂは直立式で、各シリンダーの上方外圍に Air Jacket「氣套」c を設け、發力設備の下部全體は鍍金製の Motor Base Case「發動機底匣」m 及 Under Pan「底皿」t より成る。匣中に据付けてある、飛輪の外周には、多くの送風刃 f を取付けてあるから、飛輪が回転する時は匣中に一部の眞空を起して、高速度の衝風は前面の Air Inlet「空氣引入孔」a より侵入し、シリンダー面に觸れて過熱を吸収するのである。飛輪はクラック軸によつて回転するを以て、モーターが回転する限は的確に回転す

るのみならず、空氣の速度はモーターの速度と一致するから、如何なる場合を問はず最も確實に冷却の本分を盡すことが出来るのである。空氣冷却装置は之を冷水冷却装置に比べると、一、機構が極めて簡單なること、二、燃料消費費が少いこと、三、嚴冬の際冷水冷却装置に要する特種の準備を要しないこと等の利益があるが、之に伴ふ不利の點は、一、負荷過重となるか、或は高速度で進行する場合に、エンヂンが過度の熱を起し易いこと、二、過度の熱を起し易いから、潤滑に用ゐる油は品質優良のものでなければならぬと共に其潤滑に過不及なく、最も適量に之を注がなければならぬ。三、空氣及瓦斯倫の混合分量は最も適度でなければならぬ等、其調整に多大の注意を拂はねばならぬ、不便があるため、該装置は廣く用ゐられないのである。

Fan「扇」 瓦斯倫エンヂンに使用する扇は、第三八圖に示す如く、普通六枚の葉**Belt「刀」**より成り、エンヂンによつて回轉される横臥シャフト上に旋轉して衝風を起し、シリンダーの過熱を大氣中に消散させるものである、空氣冷却装置に用ゐる扇は放熱器の後部に装置し、氣套中に通風を良好ならしむるを普通とする、而して扇に、一、**Belt「調帶式」**、二、**Gear「齒車式」**の二種がある。ベルト式は第三九圖に示す如く扇軸に取付けたる **Pulley「滑車」**と、クランク軸カム軸又はモーターの副軸に取付けたる、**ブレイ**を取巻ける調帶によつて扇を回轉させるものを云ふ。齒車式は第三八圖に示す如く齒車仕懸によつて扇を回轉させるものである。

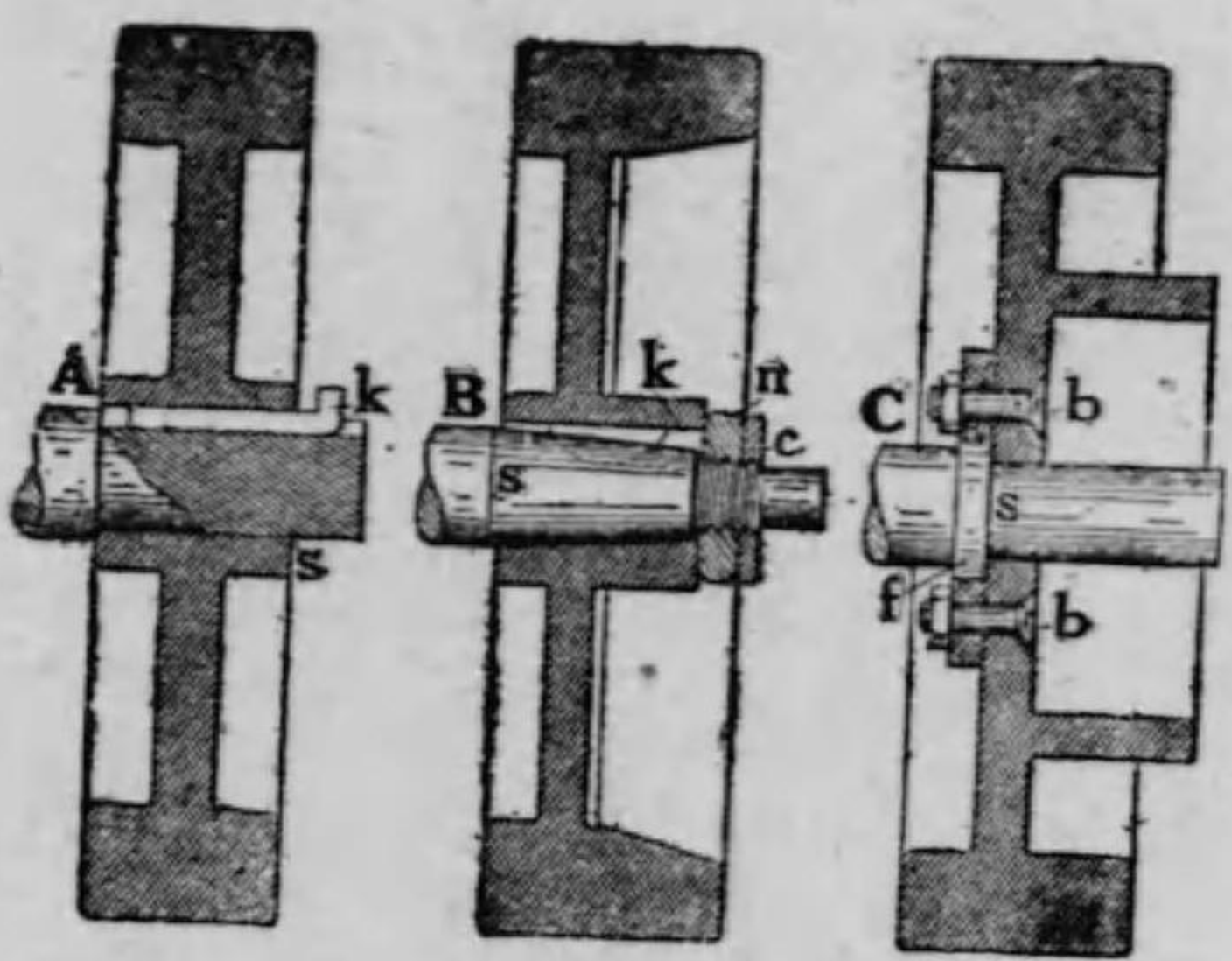
第八章 飛輪、曲柄匣、發力設備の位置

(六二) **Fly Wheel「飛輪」** **Balance Wheel「整速輪」** はクランク軸の一端に取付けた重輪で、其目的とするところは、ピストンの一動力衝程から、次の動力衝程に移る迄、クランク軸を終始平滑に回轉させるために用ゐるものである。

既に前章に於て説述した如く、瓦斯倫エンヂンのシリンダー内に發生する動力は、間歇的一刹那の瞬動で、繼續的のものでなく、一個シリンダー内にピストンの動力衝程を唯一回はせるのみで、それ以上の動力はないのであるから、シリンダー内で燃焼した廢氣をシリンダー外に排泄し、新混合瓦斯を導入し、之を壓搾して後點火爆發させる仕事は、何か外部から其力を借りなければならぬ。即ち吾人が屢々目撃する丸砥石の踏面を、一度足にて踏み下す時は、丸砥石は幾回となく回轉し、踏面は丸砥石の回轉と共に上方に來ると同一の方法で、丸砥石の代りに飛輪を用ゐて、恰も蓄電池が電氣を蓄へると同様に、混合瓦斯の爆發で發生した動力を飛輪に貯蓄し、ピストンが三遊衝程を行ふ場合に、此貯蓄した動力を使用し、クランク軸の回轉を連續的にするのである。

飛輪に、一、**Wed「桁腹式」**、二、**Spoke「輻式」**の二種がある。第一式は第三八圖に示す如くウェッジを用ゐて、**Rim「輪縁」**を**Hub「轂」**に接合したもので、飛輪をクラッチの推進構材として利用する場合

に用ゐる。第二式はスポーク、ハブ及リムを同體鑄造するか、或は第一〇七圖に示す如く別に銳利な刃を造り、之を飛輪リムの周圍に取付け、刃の尖端が空気を前後に驅逐する動作をさせるか、或は銳利な刃をリムの一側に并列し、タービン逆風機の動作をさせるかして、飛輪をエンジンの冷却装置に用ゐるファンに代用するのである。第一式は第二式に較べると安全で且堅固である。何となれば第二式は高速度で回轉して居る場合に、誤て障礙物がスポーク間に挿まると、スポークに危害を及ぼす虞があるが、第一式には此虞は更になからである。



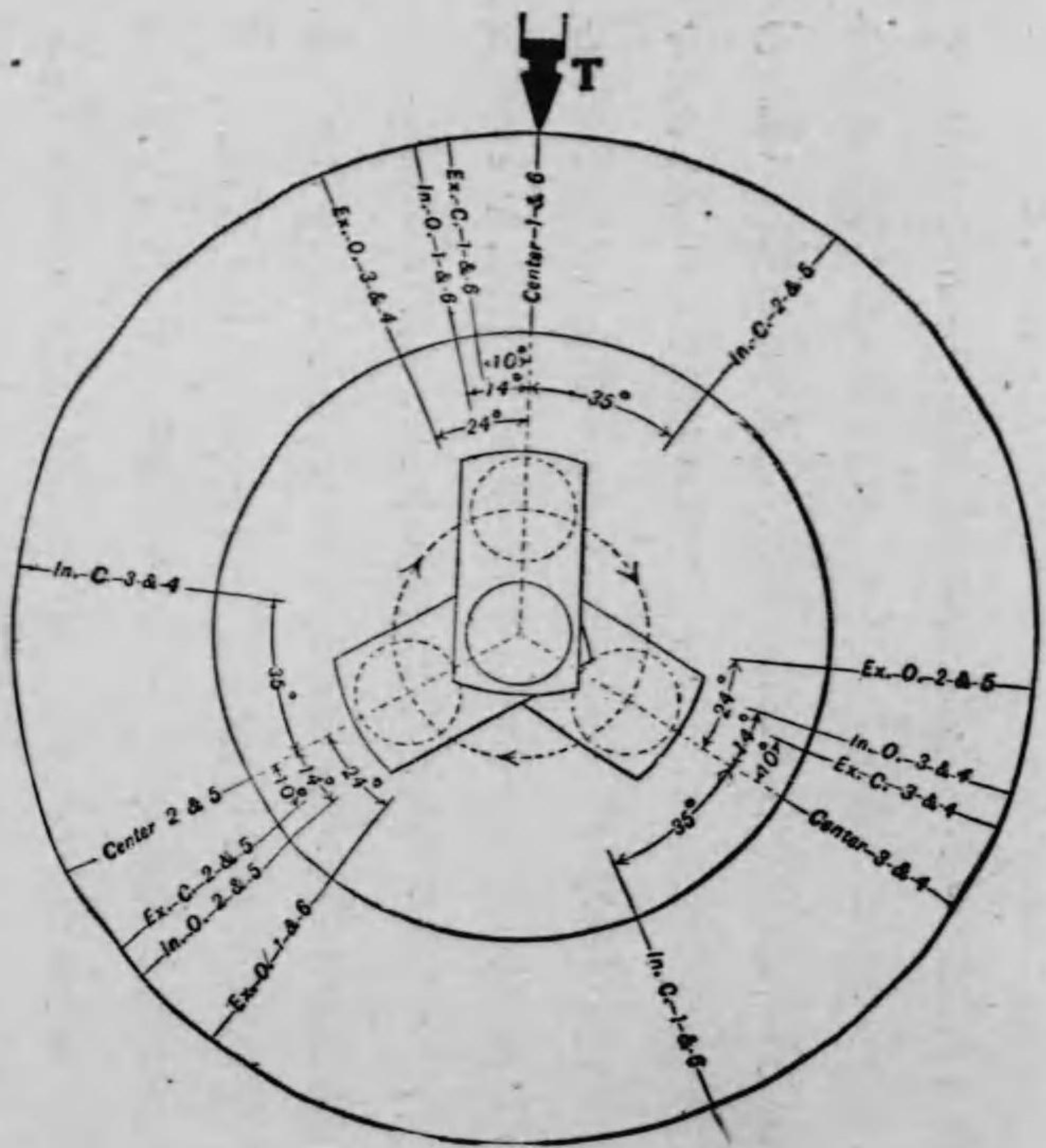
(圖 八 〇 一 第)

飛輪をクランク軸の前端か或は後端に結合する場合には、最も確實堅固で些少の振動或は弛緩のないやうにしなければならぬと同時に、容易く取外づしの出来るやうな接続しなければならぬ。其取付法に、一、キー留式、二、尖軸式、三、ボルト及ナット式の三種がある。第一式は第一〇八圖Aに示す如く軸sの一端をハブに嵌らし、軸及ハブに設けたキー溝に、キーkを挿入してキー留にしたものである、此方法は一時盛んに行はれたが、良好の方法でないから、現在は船用エンジンの外は使用しない。B圖に示すものは第二式で、クランク軸の異なるため、或は球承を使用するため、或は

製造費を減ずる目的のため、第一式を使用することが出来る場合に、少しく其方法を變じて製作したものに過ぎない。即ち圖に示す如く軸の一端は錐狀を成し、軸と飛輪のハブに設けたキー溝との間に、ウットラップキーkを挿入し、ナットnで螺締するから、尖軸は楔止となつて飛輪に接合する、nの上には抑弛螺旋止cを螺定してnが弛むのを防止する。此式は其接合が堅實でないのみならず、接合部が日を経るに従ひ酸化固着し、容易に分離することが出来ぬ缺點がある。C圖に示すものは第三式で、クランク軸と同體鑄造の Flange「突縁」fを四個乃至六個のボルトb及ナットで飛輪に締結したもので、最も確實な取付法である。

飛輪の重量及直徑 凡て重きものが、速かに回轉する程、之を制止するに困難であるといふ物理学上の原則に基き、飛輪は重く製するが、さりとて無暗に重くすることは出来ぬ、要するに輕重其宜しきを得たものでなければならぬ、何となれば非常に重き飛輪が迅速に回轉すると、之を制止することは極めて困難である、若し強いて之を制止せば、クラッチ、トランスミッション、プロペラーシャフト、ディフアレンシャル、後車軸及タイヤ等に多大の損傷を與へるとなる、之に反して輕過ぎる時は、何程迅速に回轉しても些少の抵抗で直ちに之を制止することが出来て、飛輪の效用をしないことになる、然らば何を標準として其重量を増減せば宜いか。飛輪の重量はシリンダーの數、位置、構成材料の品質、クランク軸の回轉速度、混合瓦斯の壓縮程度、動力傳送装置の型式等によつて決定するものであるが、先づ第一に

シリンダーの數によつて決定する、何故となればシリンダーの數が減する程其重量を重くしなければならぬからである、其理由は既に度々説述した通り、一個シリンダーは唯一回の動力衝程があるのみで、四衝程中の三遊衝程を行はせるものは、全然飛輪に貯蓄した動力に依らなければならぬから、飛輪を重くして動力を十分吸収させなければならぬ。然るに四衝程エンジンは、クランクの半回轉毎に一動力衝程が行はれて、飛輪の力に依ることが少いから、之を軽く製作しなければならぬ。普通單衝程エンジンに用ゐる飛輪の重量は、二〇〇封度、二衝程エンジンには一五〇或は一六〇封度、四衝程エンジンには一〇〇封度、六衝程エンジンには六〇封度で宜いとしてある。飛輪の重量を増加する方法に、其直径を大きくすると、單に重量を附加するの二種あるが、第一の方法は効率が多いから、成るべく直径を増大し重量を減する方が宜い、併し直径を増大するには飛輪の位置に由て考へなければならぬ、飛輪と路面との距離は少くとも一二吋乃至一四吋なければならぬから、飛輪を自動車の低き位置に設けやうとする場合には、其直径を小さくして重量を附加しなければならぬ。之に反して、モーターの前部に取付るやうな場合には比較的直径を大きくして重量を減することが出来る。現今米國に於て専ら使用される飛輪の直径は、二四吋乃至二六吋のものか、或は小自動車に用ゐる、一四吋乃至一六吋のもので、一八吋のものを用ゐるものはない。尙又飛輪の大小は構成材料の品質と、クランク軸の回轉の度數によつて定めなければならない、例へば汎く飛輪の構材として用ゐる鑄鐵には、一定の Peripheral Speed



(圖九〇一第)

「外周回轉速度」がある、「飛輪の外周回轉速度とは、一定の時間に其外周に設けた、一點より始め、其一點に復る回轉距離を謂ふ」普通其外周速度は、毎分五千呎を安全としてあるから、圓周五呎の飛輪は毎分一千回轉しか出来ない、若しこれ以上の回轉をすると、飛輪を構成する分子が、遠心力作用のため四方に分散する危険がある。

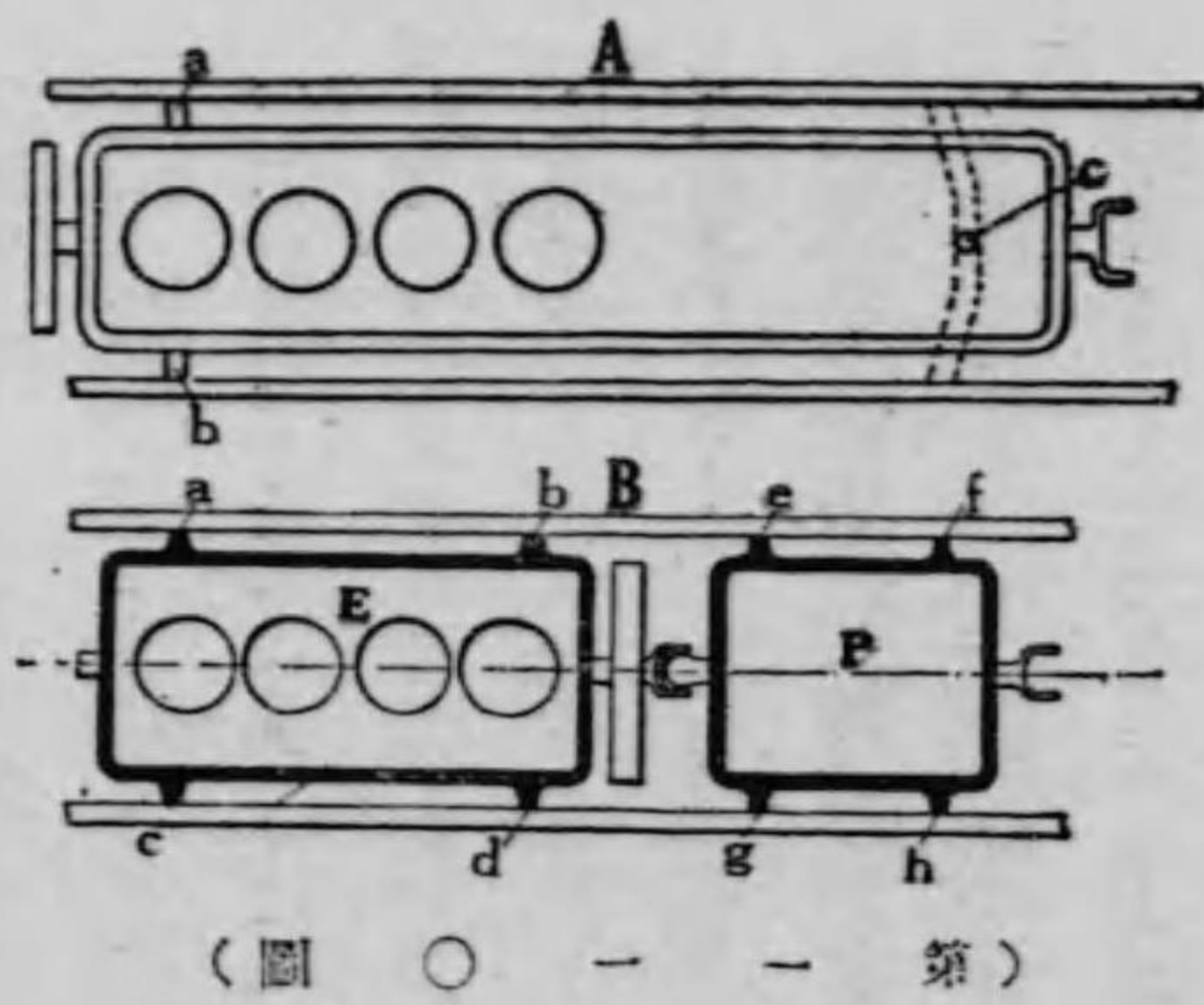
前節に於て余の整時に便ならしむるため、飛輪の外周に記號が、彫刻してあることを説述して置いた、第一〇

九圖は即ち六衝程エンジンに用ゐた飛輪外周の記號である。Tはダッシュ上に取付けた指針を示す。

(六三) Crank Case「曲柄匣」 Engine Base「機關底」

持すると共に、クランク軸、連針及其他の機構を包被し、兼ねて運動部分に施す潤滑油を保留する大きな匣である。クランク匣は鑄鐵、青銅、アルミニウム等を以て製作するが、鑄鐵は破裂し易き性質の上に、重量が重過ぎるから宜くない。青銅は堅牢を主とするものに用ゐては、良好の材料である。アルミニウムは鑄鐵に較べると重量が軽くて、効率が多いから、現代式のものには此金屬製を用ゐるものが多い。クランク匣はシリンダーの數及其形狀等によつて種々あるが、之を大別すると、一、Barrel Form「樽式」、二、Divided Form「分離式」の二種に區分することが出来る。一、樽式はクランク軸を支持するため、匣の一端若しくは兩端を除く外は全部同體鑄造し、其側面には匣の内部にある機構の點檢并に修繕の際、手を挿入するだけの孔を設けてある。二、分離式は上下二個の部分に分離することが出来る。「二個以上の部分よりなるものもある」上半部はクランク軸を保持するために用ゐ、下半部は油の容器として使用するから、主支承又は連針の下端を調整修理せんとする場合には、其下半部の油槽を取外すことが出来る便利がある。

(六四) 發力設備の位置 は自動車の種類によつて異つて居るが、之を大別すると、一、シャシイの前部に取付けるもの、二、ボディの下部に取付けるものとの二種となる。前者は現今一般に行はるゝ方法である。後者は車上の面積を増大すると同時に、ホキールベースを短くすることが出来るから、市内用貨物運搬車に最も適當するが、修繕調整等の際極めて不便であるから、現今二三の貨物運搬車を



(圖) 〇 一 一 第

除いては、此式を用ゐるものはない。パワープラントをフレーム上に取付けるに、一、Four-Point Suspension「四點支持」、二、Three Point Suspension「三點支持」の

二種がある。第一式は第一〇圖Bに示す如くパワープラントEとトランスミッション匣Pが分離したものである、パワープラントはエンジンと同體鑄造したアームa, b, c, dの四個所で、フレーム上に支持される、トランスミッション匣も亦e, f, g, hの四點でフレーム上に支へられるのである。第二式はA圖に示す如くパワープラントにクラッチ及トランスミッションを綜合的一物として、一個の匣中に装置するもので、之をUnit Power Plantと稱し、a, b, cの三點で、全匣をフレーム上に取付けたものである。此式の長所は、平坦な

地上に三脚椅子と四脚椅子とを置いて比較すると解かる、即ち三脚椅子は地面に多少の凹凸があつても、四脚椅子に較べると其据りがよいのと同じ理由で、三點支持は四點支持よりも、フレーム上に發力設備匣の据りが宜いから、現今汎く使用されるのである。

第九章 Ignition 「點火裝置」

(六五) Electric Ignition 「電氣點火裝置」 内燃機關の内でも最も肝要であり、且つ其機能が明瞭に了解出来るものは、點火裝置即ちシリンダー内に壓縮した混合瓦斯に點火し、其爆發によつて有効動力を發生させる手段方法である。古來自動車に使用した點火裝置には、Hot Tube 「熱管式」、Hot Wire 「熱線式」、Hot Air 「温氣式」等種々の方法があつた、併し孰れも其作用完全でなく實用にならなかつたが、終に現今一般に使用する機能確實にして、効率多き電氣式點火裝置が發明されたのである。自動車に用ゐる電氣式點火裝置は非常に複雑して居て、電氣學の素養なき士には容易に了解が出来ぬ、之れは電氣に關する智識がないためであるのは勿論のことであるが、全體此裝置は舊式に屬したものが姿を換へて新式となつたり、舊式のもの新式の如く行はれたり、電源及電壓が異なるため其名を變じたり、種々様々に入り亂れて居るのが殊に了解を困難にするのである、是を以て此裝置を研究するには先づ其梗概を了知し置くことが肝要である。

自動車の點火裝置に用ゐる得る發電器に、I、Dry Battery 「乾電池」、II、Storage Battery 「蓄電池」、III、Dynamo 「發電機」、IV、Magneto 「磁氣發電機」の四種がある。而して第一、第二、は化學的發電器に屬し、第三、第四は機械的發電器に屬するもので、第一、第二、の發電器に發生する電流は直流で、第四の發電器に發生する電流は交流である。發生する電壓の高低によつて、電氣點火裝置を區分する時は、I、Low Tension Ignition 「低壓點火裝置」、II、High Tension Ignition 「高壓點火裝置」の二種とな

る。而して現今一般に使用されるものは高壓式であつて、低壓式は廢れて用ゐられない。使用する發電器の相違する點から點火裝置を區分する時は、I、Battery and Coil System 「バッテリー及線輪式」點火裝置、II、Magneto 「磁氣發電機式」點火裝置の二種となる。而して第一の電源は乾電池、蓄電池及ダイナモ等で、其發生電流は直流である、第二の電源は磁氣發電機で其發生電流は交流である。今より十一年前頃迄は、バッテリー點火裝置が一般に使用されたが高壓磁氣發電機が稍々進歩改良されて後は、エンジン起動の際にバッテリー式を用ゐ、起動後は高壓磁氣發電機を利用し、兩式を併用することが一般に行はれた。其後高壓磁氣發電機が、完全な理想的點火裝置となつて以來、此式のみを使用することゝなつて居た、然るに數年前より、モーター起動裝置并に電氣點燈裝置が、各自動車に使用されることゝなつた動機からして、高壓磁氣發電機點火裝置は廢れて、現代式は舊式のバッテリー及線輪式に改良を加へ、ダイナモを自動車上に裝置して蓄電池を充電し、絶えず電流を蓄電池より供給する理想的の點火裝置となつたのである。

(六六) 電氣及磁氣に關する術語 電氣點火裝置の原理を知らんとするには、先づ電氣磁氣の研究が必要である、然れども此等は高遠なる専門學に屬するから、周密な電氣磁氣の研究は之を其等専門書に譲り、本書は單に點火裝置に關する、電氣及磁氣の性能を、最も平易簡單に解説せんと思ふが、勢ひ學術語を使用せねばならぬ場合があるから此等の専門語を先づ説明して置く。

Electricity「電氣」は空氣よりも遙かに少微なる分子より成り、宇宙到る處に存在するが、空氣の如く容易に感知することが出来ぬは何故であらうか。抑も空氣は吾人の周圍を圍繞するもので、吾人が其中に生活するのは、恰も魚類が水中に生活するのと同様である。空氣が静止の状態にある時は、吾人は其存在を認めることが出来ぬ、是は空氣が運動しないからである、然るに若し、空氣が運動する時は、吾人は之を風と稱し、確かに其存在を認識することを得ると同時に、其風は何處より來りしかを問ふよりは、寧ろ何物が空氣に運動を起させたかを疑ふのが通例である。空氣が運動するのは、氣壓の變化によるので、甲の場所に於ける氣壓が、乙の場所に於ける氣壓よりも高くなると、甲所の空氣が乙所の空氣を補はんとし、風となつて流るのである。電氣も亦之と同様で、吾人は電氣中に生活しつゝあるにも係らず、其存在を認むることが出来ぬ理由は、電氣の陰陽兩性が、中和して静止せるがためである、換言すれば電壓の差がないためである、故に若しマグネット或はバッテリー等を用ゐて電壓の差を作る時は、電氣分子が運動するから、直ちに其存在を認むることが出来る。さて運動する空氣を風と稱するやうに、運動する電氣分子を電氣學上 Current「電流」と呼ぶのである。

Electric Pressure = Electric Tension「電壓」= Electric Motive Force「起電力」= E.M.F. は電氣を發生する電源に潜む一種の力で、絶えず電氣を發生し、物體を通じて、電氣を流通させる壓力と見て宜いが、電氣學上之を Electric Potential「電位の差」と稱する。電位の差は恰も水の壓力の如きものであ

る。今試に甲乙二個の水槽を探り、甲槽を空虚にし、乙槽には水を充たし、導管を用ゐて此兩槽を連結すると、乙槽の水は水壓のため導管を通じて甲槽内に流入し、兩槽の水が水平となつて後、始めて水壓の差は消失するものである。電流も亦之と同一で、發電器の兩極を電線にて連結すると、電位の差即ち炭素と亞鉛との間に於ける電氣の水準線に差が出来るから、電氣は高位炭素から、低位亞鉛に向つて流れるのである、故に電氣は恰も水力學の水壓と云ふに異ならない。

電流の種類 電流を種別すると、I Direct Current「直流」= Continuous Current 直流は一定の方向に流る、電流にして、乾電池、蓄電池及 Dynamo「發電機」によつて發生する。II Alternating Current「交番電流」、交流は電源より交番の方向に流る、電流にして Magneto「磁氣發電機」によつて發生する。III Primary Current「一次電流」、一次電流は一次電源より直流する電流にして低壓電路を流る、もの。IV Secondary Current「二次電流」、二次電流は一次電流のヴォルテージ并にアムペレーヂが、誘導線輪のため變換された電流、即ち高壓電路に誘發されたる電流の四種がある。

Circuit「電路」「回路」電壓により電流を流通させるには、電路がなければならぬ、是は甲水槽の水を乙水槽に移さんとする時に、水管を要すると同じ理由である、然れども電流は、水が水槽から水管によつて流通するやうな方法で流通するものではなく、恰も人體に於ける血液が、心臟から出て血管を通じて人體の各部に流れて後、又心臟に復るやうに、電氣の循環し得べき電路の裝置がなければ、電流は

流通しない、是は電源から流出した電氣は電源に歸流する特性を有するからである、是を以て見れば電流は其始めなく終なきものであることが解る。點火装置に使用する電路に、一、Primary Circuit「一次電路」、バッテリー、スイッチ、Timer(整時器)、Induction Coil(誘導線輪)の一次捲線等を含む。二、Secondary Circuit「二次電路」誘導線輪の高壓捲線及 Spark Plug(火花栓)等を含むの二種がある。Conductor「導體」、Non-Conductor「不導體」= Insulator「絶縁物」運動する電氣は恰も水が水管中に流るゝやうに、一定不變であるけれども、若し其流通を遮断すると、猛烈な電壓を發生する、是は水槽から水管を通じて流れる水流を遮断すると、烈しき水壓が水槽中に起るのと同じ理である。水管は導體で水槽は障礙物即ち不導體とすれば、銅線は電氣の導體で、容易に電流を流通させる水管と同じく、空氣は電流の障礙物即ち不導體で水槽壁とも見られる、故に電流を空氣中に貫通させるには、最大の電壓を有する電流でなければならぬ、何故となれば、電流が空氣を貫通するには、先づ空氣を破つて、電流の通路を開かなければならぬからである、是は恰も水が水槽壁を貫通するには、大なる水壓を要するのと同じ理である、尙平易に之を言ひ換へると、電氣の導體は電氣分子が、容易く運動し得られる公道の如きものである、「多少の抵抗は免れないけれども」而して電氣の不導體は、路上に横はる障壁と見ることが出来る、故に電氣分子が電路に横はる障壁即ち空氣を貫通するには、之を破壊して後通過するより外に途がない、是は恰も自動車が障壁で遮断されたる路上を通過せんとするには、先づ其障壁を破壊して後、初めて通過し得られるのと同じ理である。運動する電氣が空隙を通過する際火花を發生する理由は、此の激烈なる障礙物の破壊作用によるのである。銅線の如き電流の流通し得べき物體を、電氣學上 Conductor「導體」と稱し、空氣、琥珀、護謨、陶器及硝子等の如き、電流が流通し得られない物體を、Non-Conductor「不導體」= Insulator「絶縁物」と稱する。

Resistance「電氣抵抗」金屬は總て導體であるが、或金屬は他の金屬よりも能く電流を流通させる所以は、電氣の抵抗によつて然かく異なるものである。高低兩電氣が互に平均しやうとする状態は、其の高低兩電氣を介する物體の性質によつて、相異なる状態で平均しやうとするものである、而して此仲介物は、大なり小なり電位の平均しやうとするのに對抗する性質を有して居る、此性質を電氣抵抗と稱する、是は恰も水力學の摩擦抵抗と同一である、而して水が水管と小管とを流通するに當つて、水管は小管よりも其摩擦抵抗が小さいと同じやうに、導體として用ふる太き電線は、細き電線よりも其抵抗が小さい、又長い水管は、同徑の短い水管よりは、其摩擦抵抗が大いと同じやうに、長い電線は同徑の短い電線よりは其抵抗が大いものである、故に大なる電流を得やうとするには、電流の流通する導體が成るべく抵抗の小なるもので、且つ價の廉なるものを選ばなければならぬ、此理由に基き、銅は電線として廣く世に用ゐられて居る。

Lead「導線」Return「歸線」Short Circuit「短絡」電流に有效動作をさせるために、發電器に連

positive terminal
negative

結する線を「Lead」導線」と云ひ、其歸路に用ゐる導線を「Return」歸線」と稱する。導線は良導體で漏電の無いやうに、大いに注意を拂はなければならぬが、歸線に用ふる導線は、過度の抵抗を起さないだけの金屬で差支がない。時に「Metallic Circuit」と稱して、導線及歸線に各別々の電線を用ふるものがあるが、普通行はるゝ方法は、エンジンの金屬を歸線として利用する。エンジンは銅の如き良導體でないが、歸線として用ふることの出來ぬ程、過度の抵抗を有する金屬でないから、之を利用すれば、特に歸線を設ける必要はなく、極めて便利である、而してエンジンを歸線に代用する時は、之を「Ground Circuit」接地回路」と稱し、其方法を「Grounding the Return」接地」と稱する、接地回路を用ふる場合には、導線の絶縁體に最も注意しなければならぬ、何となれば導線はエンジンの金屬と常に接觸し易い處があるから、若し絶縁體の一部に破損でも有ると、電流は其個所より漏電して、有效動作をなさずして發電器に復歸するものである。電氣學上此状態を「Short Circuit」短絡」と稱する。

備考 自動車に「Grounding」接地」等の語を用ふるは不穩當である、何故となれば、自動車は電氣の不導體なる體よりなるタイヤによつて、全然土地とは絶縁し、事實接地して居らぬのであるが、一般に接地といふ語を使用するのが慣例であるから、著者も亦此術語を使用する。

各發電器には「Positive Terminal」陽極」と「Negative Terminal」陰極」の二極がある、電流は常に一定の方向に流れるもので、發電器の陽極から流れ出して、陰極に返へるものである。

Switch「開閉器」は電路の開閉に用ゐるもので、電流に仕事をさせんとする時は、電路を閉ぢて電流を流通させ、其他の時は、電路を開いて電流を流通させぬのである。

Charge「充電」蓄電池に化學的變化を起させて、十分な電流を貯蓄させるために、外部から電流を蓄電池内に送り込むことを充電すると云ふ、單に充電と云ふ時は蓄電池内にある電氣のエネルギーを指して云ふか、或は空氣と瓦斯倫が適量に混合されて、内燃エンジンシリンダー内に送入された、混合瓦斯を指して云ふことがある。

Discharge「放電」は充電の反對作用で、蓄電池から外部に電流を流出させることを云ふ、或は火花栓のスパークポイントに火花の發生する時は、之をスパークポイント間に放電したとも云ふ。

Polarization「成極」乾電セルに於て、炭素或は銅鍍面に水素瓦斯が集著して、外部に流出する電流を衰弱させる作用を成極と稱する、蓄電池の放電が甚しき時は、瓦斯のため電鍍が鎔液と密接しないで、一種の成極を起すことがある。

Depolarization「減極」成極作用を防止して、電流の衰弱を回復させる作用を減極と稱す、乾電セルに「Manganese Dioxide」を用ゐるは此ためである。

Volt「電壓の單位」水槽から流出する水の壓力、水量、速度及抵抗等は之を測ることが出来るやうに、電氣も亦其電壓、電量、電流の速度及電氣抵抗等を測ることが出来るのである、而して之を測るに

は先づ其單位を定めなければならぬ、これ恰も物の長短を測るに一呎を單位と定めると同じ譯である、電壓を測る單位をヴォルトと稱す、ヴォルトは實用單位で、各種の電壓計は概ね此ヴォルトを單位として居る、ヴォルトの千倍をキロヴォルト、千分の一ヴォルトをミリヴォルトと稱する。

備考 一個蓄電池の電壓は二ヴォルト、一個乾電池の電壓は一・五ヴォルトである、マグネットは Armature「被電子」の Coil「線輪」の捲數并に其回轉の速度によつて差があるが、High Tension Magneto「高壓磁氣發電機」は一〇〇〇〇ヴォルト以上、Low Tension Magneto「低壓磁氣發電機」は殆ど三〇乃至四〇ヴォルトの電壓を最高度としてある。

Capacitance「電量の單位」 水量の單位を Pound「封度」とするやうに、電量を測る單位をクーロムと定めてある、「電氣の一クーロムは一〇ツリヤンの電氣分子を含有する」一クーロムは一アムペアーの電流が一秒間に流れた時の電量である。

Ampere-Hour「蓄電池電量の單位」 蓄電池の容量を表すには、Ampere-Hourなる單位を用ゐる、幾アムペアーの電流にて幾時間の放電に堪へると云ふ意である、例へば五アムペアーの放電速度にて、八時間の放電に堪へられる蓄電池は、四〇アムペアー時の容量を有すると云ふのである。

Ampere「電流の速度單位」 水流速度の單位を定むるやうに、電流の強さを測る單位をアムペアーと定める、一アムペアーの電流とは、毎秒一クーロムの割合を以て、流通する不變電流を云ふのである。 Watt-Hour 電路を流るゝ一ヴォルト、一アムペアーの電流は、一ヴォルトアムペアー又は一ワット

と同じ、ヴォルテージとアムペレージとの相乗積は、仕事の量即ちワットアワーに費され、エネルギーの量となるのである、故にヴォルトとアムペアーとの相乗積をワットと稱し、仕事の單位を表すに用ゐる、各ワットに要する燭力の數は、燭力の大小、フィラメントの材料及真空又は Nitrogen「窒素」電球の型式等によつて異なるものである、タンダグステン、フィラメントの小電球は、毎燭力一・一〇乃至一・二五ワットを要するが、燭力が増加すると〇・九五ワットに遞減する、カーボンフィラメントのものは、タンダグステンの二倍乃至一倍半を要する、而してナイトロジェン電球は真空式よりも少量の電流を要するのである。

Ohm「電氣抵抗の單位」 獨逸の電氣學者オーム氏が、電流に關する、次の法則を發見したがため、氏の名を採つて電氣抵抗を測る單位としたのである、氏の説によると、電流の強度は次の二方法によつて、之を變化させることが出来る。一、電壓を變ずること、二、電流の Conductivity「傳導度」を變ずること、詳言すれば電壓が増加すると、電氣流通の速度も亦増加する、傳導度が増加すると、電氣流通の速度も亦増加すると云ふに過ぎない、而して氏は Conductivity を云ふ語の代りに、Resistance と云ふ語を採用した、是は電流通過の電路に Conductivity の反數なる Resistance の存在を認めたからである、即ち良傳導度の電路にては、電氣の抵抗は極めて小さいけれども、不良傳導度の電路にては、電氣の抵抗が極めて大いである。電流の強度はバッテリーに於ける電壓並に電路の抵抗に關係する、即ち

電路に於ける二點間に流通する電流は、其電壓に正比例し、其抵抗に反比例する。電流の算法は次の如くする、 $Current = \frac{Pressure \text{ in Volts}}{Resistance \text{ in Ohms}}$ 之を省略して $C = \frac{V}{O}$ とする。今 $V = 240$ 、 $O = 1.920$ とする
 $\therefore C = \frac{240}{1.920} = 0.12 \text{ Ampere}$ となる。オームの抵抗とは断面積一平方ミリメートル、長さ一〇六・三センチメートルの純水銀が、攝氏寒暖計零度に於て有する抵抗を云ふのである。

◎(七) Magnet「磁石」= Magnes Lapes なる語は、鐵の小片を吸引する特性を有する、或

黑色 鐵石に附與した名稱であつたが、其後此鐵石を糸で吊す時は、常に南北を指示する特性あることを發見してから、之を稱して Lodestone = Leading Stone「指導石」と呼ぶことになつた、現今 Magnetite「磁石鐵 Fe_3O_4 」と稱する 天然磁石は是れである。天然磁石が鐵片を吸引する性質は、磁石の有する Magnetism「磁氣の作用」によるのである。天然磁石は磁氣の性質が弱いばかりでなく、其分配が不規律であるから、吾人は常に人工磁石を使用する。人工磁石の形状は普通第一一圖に示す如く眞直な Bar Magnet「棒磁石」か、又は第一一三圖に示す如く馬蹄形に彎曲した Horse-Shoe Magnet「馬蹄形磁石」の二種がある、或は馬蹄形磁石を層合したのもある、之を Compound Magnet「複合磁石」= Laminated Magnet「成層磁石」と稱する、斯くの如く數個の磁石を層合する理由は、鋼の内部は強大なる磁化力を用ふるも、之を磁化させることは困難であるから、別々に磁化したものを束ね、強き大きな耐久磁氣を作らんがためである。

Magnetic Pole「磁極」 試に糸を以て棒磁石の重心點を懸吊して、其回轉を自由にする時は、棒磁石の兩端は殆ど南北の方向を指して靜止する、此兩端を Magnetic Pole「磁極」と稱し、北方を指す端を North Pole「北極」、南方を指す端を South Pole「南極」と稱す、人工磁石に附する、N符號は北極で、S符號は南極を示すものである。今其棒磁石の南極に他の棒磁石の南極を近づけると、其同性極間に強き反駁力が起るのを實見する。本來磁石は同性相吸引するものである、然るに叙上の實驗により同性相排斥する理由は、磁氣が互に反對の方向に流れつゝある際、同一の強度を有する二個の磁氣的勢力が結合することは不可能であるからである、之に反して磁石の異性相吸引する理由は、磁氣的勢力が同一の方向に流れるから、容易に結合することが出来る故である。抑も磁氣は磁石を通じて南極から北極に流るゝもので、磁路は空隙若しくは金屬發電子を通し、北極より南極への磁氣的勢力の流通によつて完結するものである。

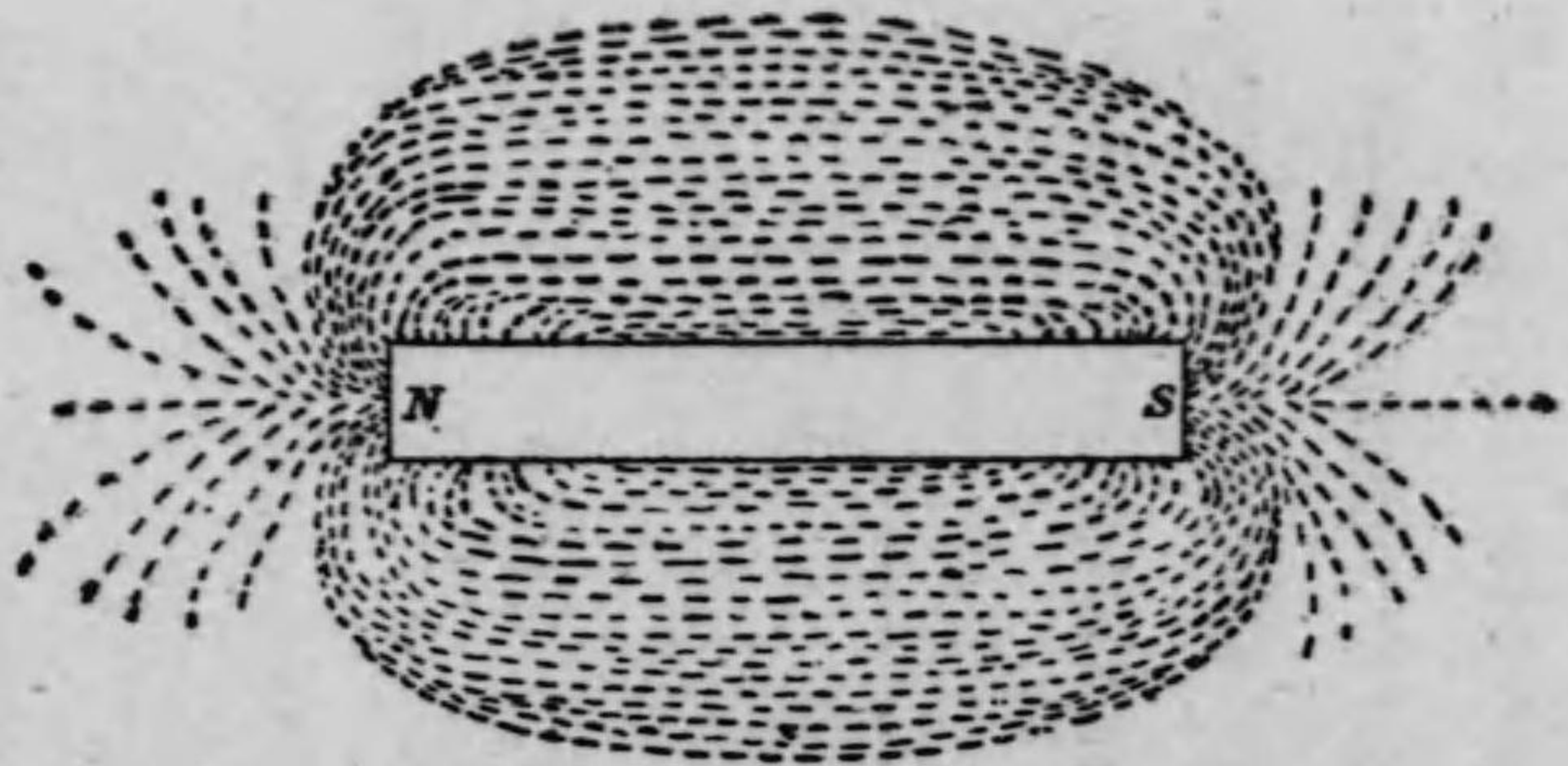
Magnetic Substance「磁性物」 軟鐵又は鋼の如く、能く磁石に吸引せらるゝものを、Magnetic Substance「磁性物」と稱する、ニッケル又はコバルトは多少の磁性はあるが、軟鐵及鋼に較ぶれば、其力が微弱であつて實用上利益がない、故に磁性物とは軟鐵及鋼のみであると思惟しても差支はない。

Magnetize「磁化」 或物體に磁氣を附與することを磁化するといふ、鐵及鋼を磁化するに、
 I. Contact「接觸磁化」
 II. Induction「誘導磁化」
 III. Electro-Magnetic Induction「電氣誘導磁化」の三

法がある、一、接觸磁化は磁性物を磁石に接觸するのである、即ち鋼の一片を磁石と摩擦して後、之を分離すると鋼片は磁化し、南北兩極を有する磁石と化する、鋼は容易に磁化しないが一度磁化すると容易に其磁氣を滅失しない金屬である、若し之に Tungsten を加へ、硬く鍛錬したタンダステン鋼を磁化する時は、其磁氣力を増加するものである、斯くの如く磁化の原因を去つた後も、尙磁氣を保留し得べき物體を Permanent Magnet 「耐久磁石」と稱する、之に反して軟鐵の如く、磁化力を去ると直ちに磁氣を失ふものを Temporary Magnet 「一時的磁石」と稱する。二、誘導磁化は軟鐵又は鋼の一片を、磁石の磁界に近づけ磁化するのである。三、電氣誘導磁化は、軟鐵又は鋼の一片に絶縁線を纏捲し、之に電流を通じ軟鐵又は鋼片を磁化するのである、此方法によつて磁化した磁石を Electro Magnet 「電磁石」と稱し、之に用ふる金屬は軟鐵の如く磁化力を取り去れば、直ちに磁性を失ふ性質のものでなければならぬ。

Magnetic Field 「磁界」 試に、一個の鐵片を磁極を去る若干距離に近づくる時は、鐵片は磁極の方向に吸引される、而して此吸引力は空間を通じて動作する、斯くの如く磁氣的勢力の到達し得る空間を Magnetic Field 「磁界」と稱する。

Lines of Magnetic Force 「磁力線」 第一一圖に示す如く、一紙片を棒磁石の上に載せ、之に鐵粉を散布し、鉛筆又は指頭を以て徐かに紙端を敲く時は、鐵粉は數多の相連續した一定の曲線に整列す



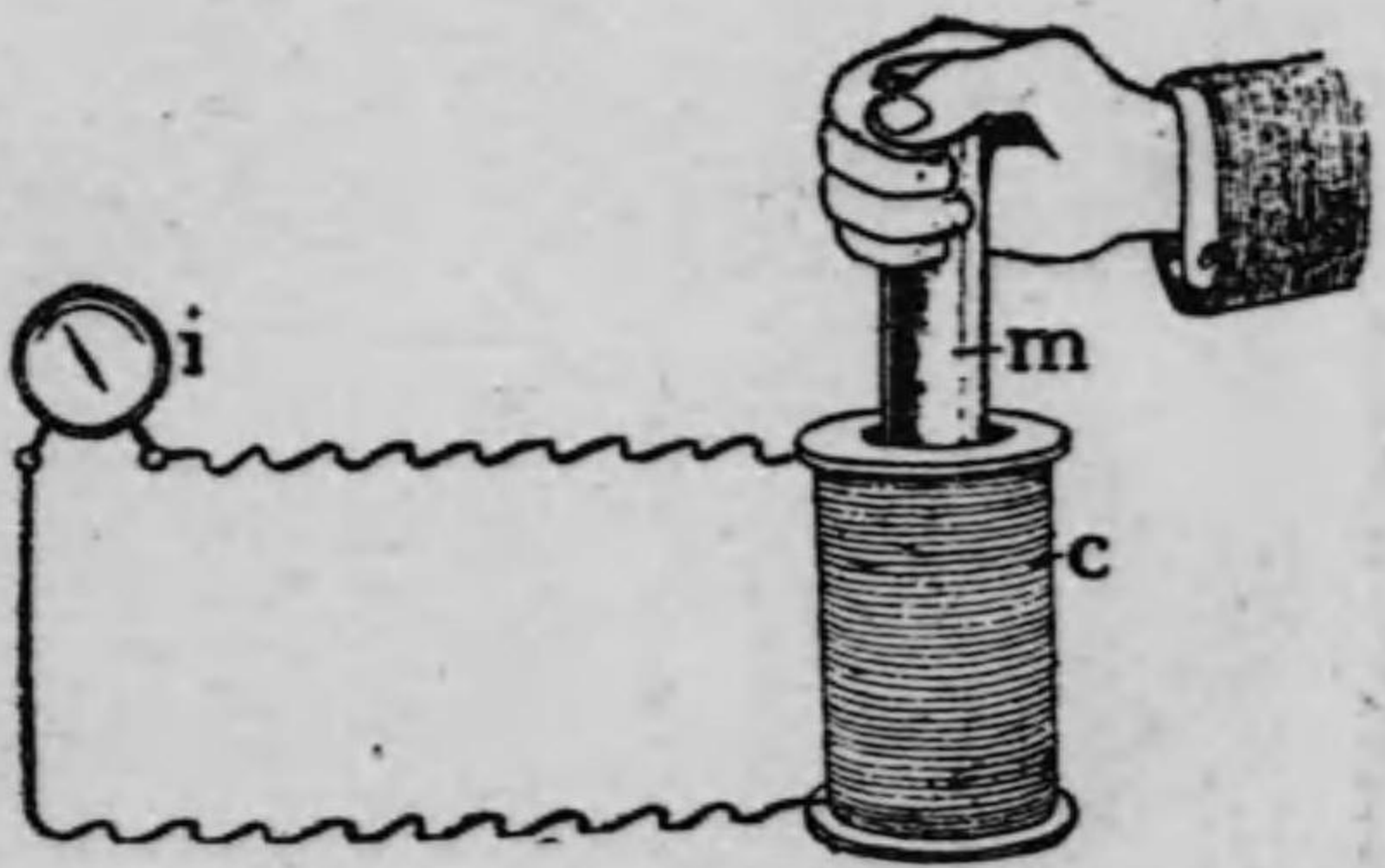
(圖 一 一 一 第)

る、是は磁氣の吸引力が此線の方向に動作して、鐵粉を順次整列させるのであつて、磁界に於ける各點に於て、磁氣力が如何なる方向に向ふかを示すものである。尙圖に示す如く磁極に近き部分に鐵粉の曲線が多いのは、極に近き部分は磁氣の吸引力が大いからである。斯くの如く磁界に於て、磁氣力の動作する方向を示す線を假想して、磁氣學上之を磁力線と稱する。

(六八) 電氣磁氣の酷似 今試に第一一二圖に示す如く、棒磁石 m を Core 「鐵心」に銅線を纏捲せる Coil 「線輪」c の中に挿入する

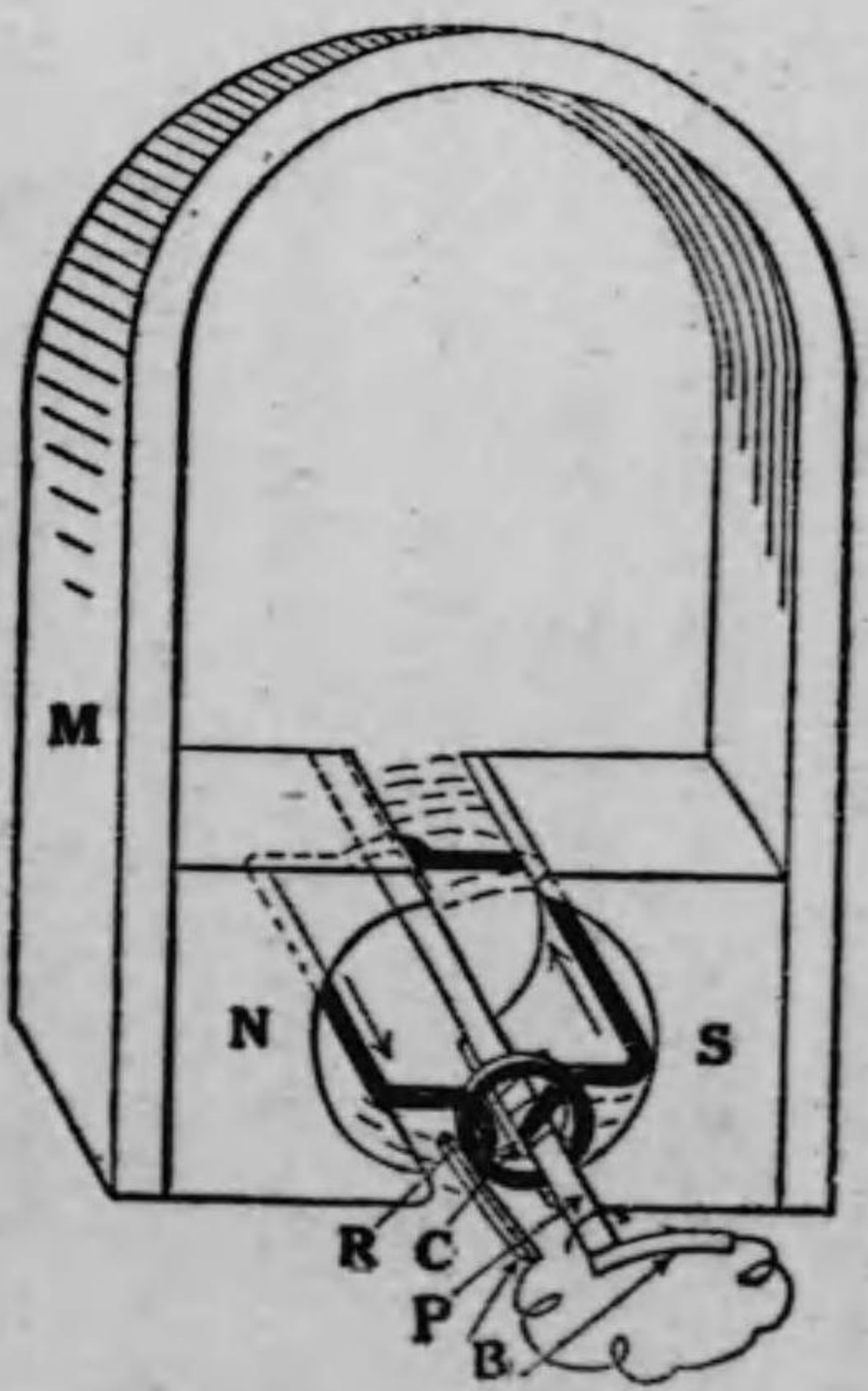
時は、電線の二極に連結せる電流計 i の指針は一方に偏する、是は電流が線輪中に發生した證據である、若し突然其棒磁石を、鐵心から抜き去る時は、電流計の指針は前と反對の方向に偏する、是は前と反對の方向に流るゝ電流が、線輪に發生した證據である。今電流計の代りに

にバッテリーを用ひ、線輪の一端をバッテリーの陰極に、他極を其陽極に連結して電流を通ずると矢張鐵心は磁化する。斯くの如く磁氣は電氣を發生し得ると同時に電氣も亦磁氣を發生し、兩者互に相酷似すれども、其本體に至つては、全然別種のものである、例へば同性互に排斥し異性相吸引する特性は、磁



(圖 二 一 一 第)

と反對に磁化軟鐵又は鋼棒は電導體に電流を發生することは明かである。現今點火裝置に使用する Dynamo「發電機」又は Magneto「磁氣發電機」は此原理に基いて構成したものである。第一一三圖は此原理を明かに圖解するもので、磁力線は、馬蹄形磁石 M の極片 N、S 間に存在するのである、導體は銅匣線 C で、極片間に存在する磁力線を切斷するため磁界に回轉するやうに、Spindle「小軸」P の上に裝置



(圖 三 一 一 第)

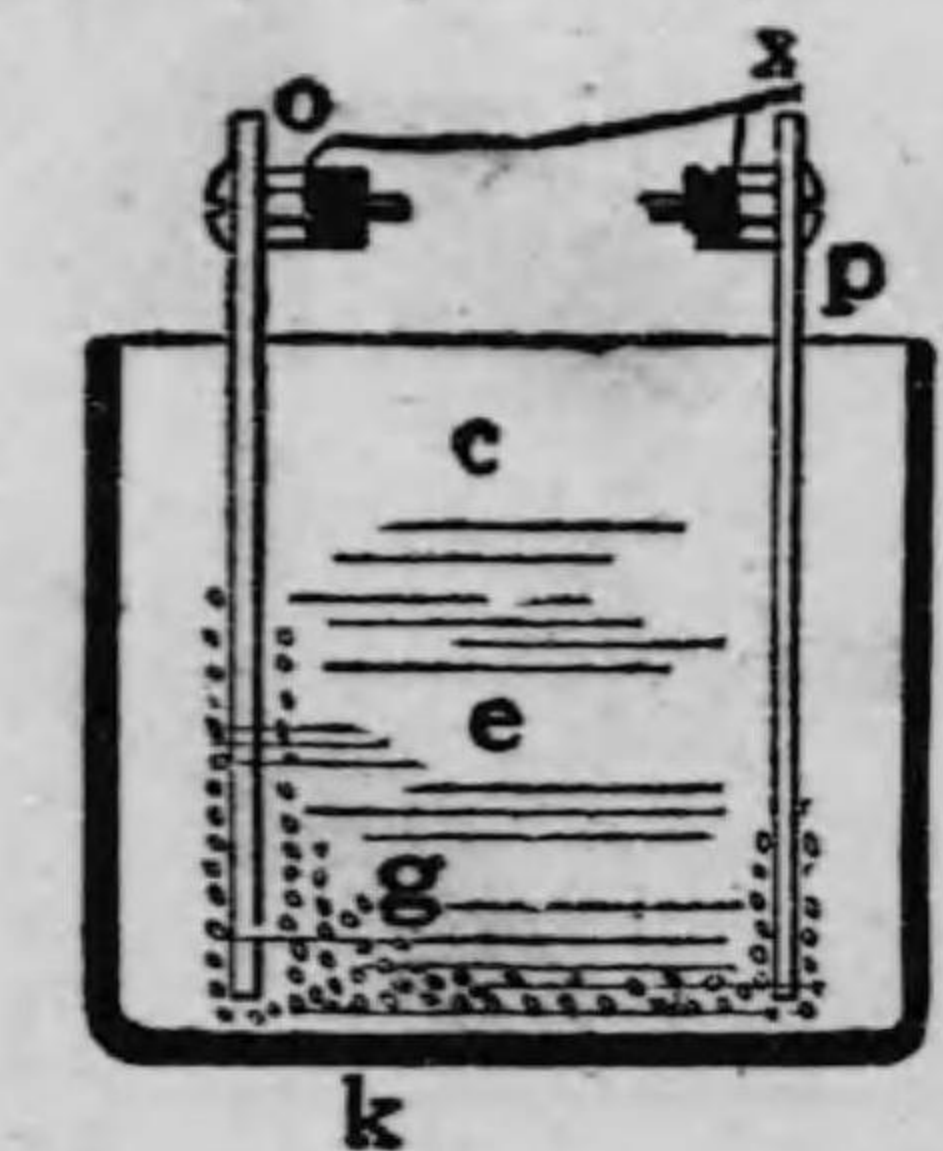
氣と電氣と相等しいけれども、磁石は其兩端に極を有し、電氣は一個の導體上に於ては、常に

する、而して C の一端は絶縁環 R に、他端は小軸 P に連結する。二個の金屬刷子 B は電流を集合し、之を外部電路に流通させるために設けたものである。是を以て P が矢の方向に回轉すれば、C が磁力線を切斷すると同時に、電流が誘發されるのである。而して電壓の高低は、匝線 C が磁力線を切斷する度の遅速によつて差があるもので、其切斷の度が迅速なる程、電壓は高まるものである。

發電法 自動車の點火裝置に用ゐる發電法に、一、Chemical Means「化學的發電法」、二、Mechanical Means「機械的發電法」の二種がある。一、化學的發電法は化學作用によつて、電氣を發生するもので、其發電器に、a、Primary Cell「一次電瓶」、b、Secondary Cell「二次電瓶」、Accumulator「蓄電池」の二種あるが、其發生する電流は孰れも直流電流である。

(六九) 化學的發電法

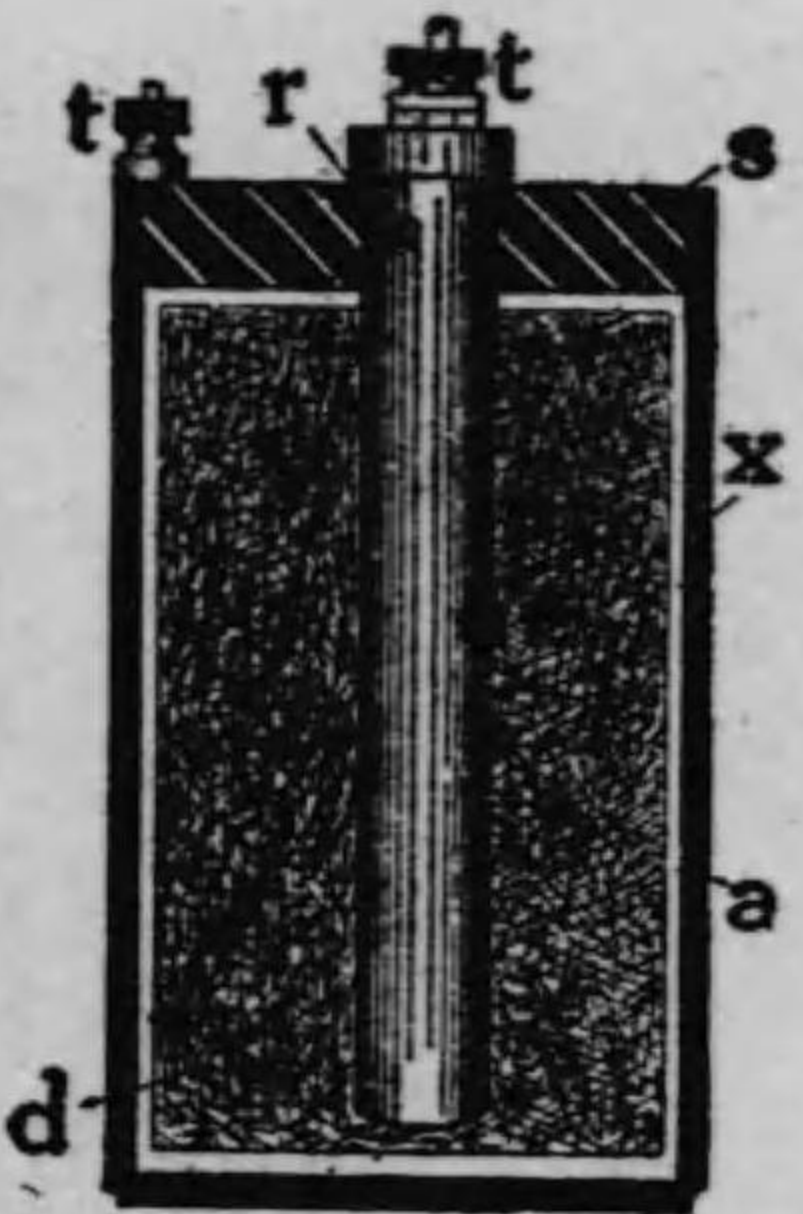
直流電氣發生の最も簡單なる方法は、第一一四圖に示す如く、容器 k 中



(圖 四 一 一 第)

に銅板 c 及亞鉛板 p を直立し、各板の上部にターミナル o 及 x を設け、容器中に Alkali 又は Acid Solution「酸液」より成る Electrolyte「電解液」e を注ぎ、一電線を用ゐて、x を連結すれば、電解液と亞鉛板に化學作用が起り、亞鉛 p は漸次電解液 e に溶解して、其表面より水素瓦斯の泡沫 g を發生して、銅板 c 面に附着する。銅板 c は其等の水素瓦斯 g を集めるために

用ゐたもので、之を Positive Plate「陽板」と稱し、亞鉛板 P を Negative Plate「陰板」と稱する、而して電流の流通は陰板 P から、電解液を通じて陽板 c に流れ、陽板より外部回路を構成する、電線に通じて後、陰板 P に歸流するのである。是は化學的發電法の最も簡單なるものであるが、斯の如き發電器を自動車上に装置して行進する時は、車の振動のため鎔液が瓶外に溢出する虞があるから、可及的鎔液が容易に瓶外に跳出しなぬものが宜い、此要求に應じ得べきものは Dry Cell「乾電瓶」である。



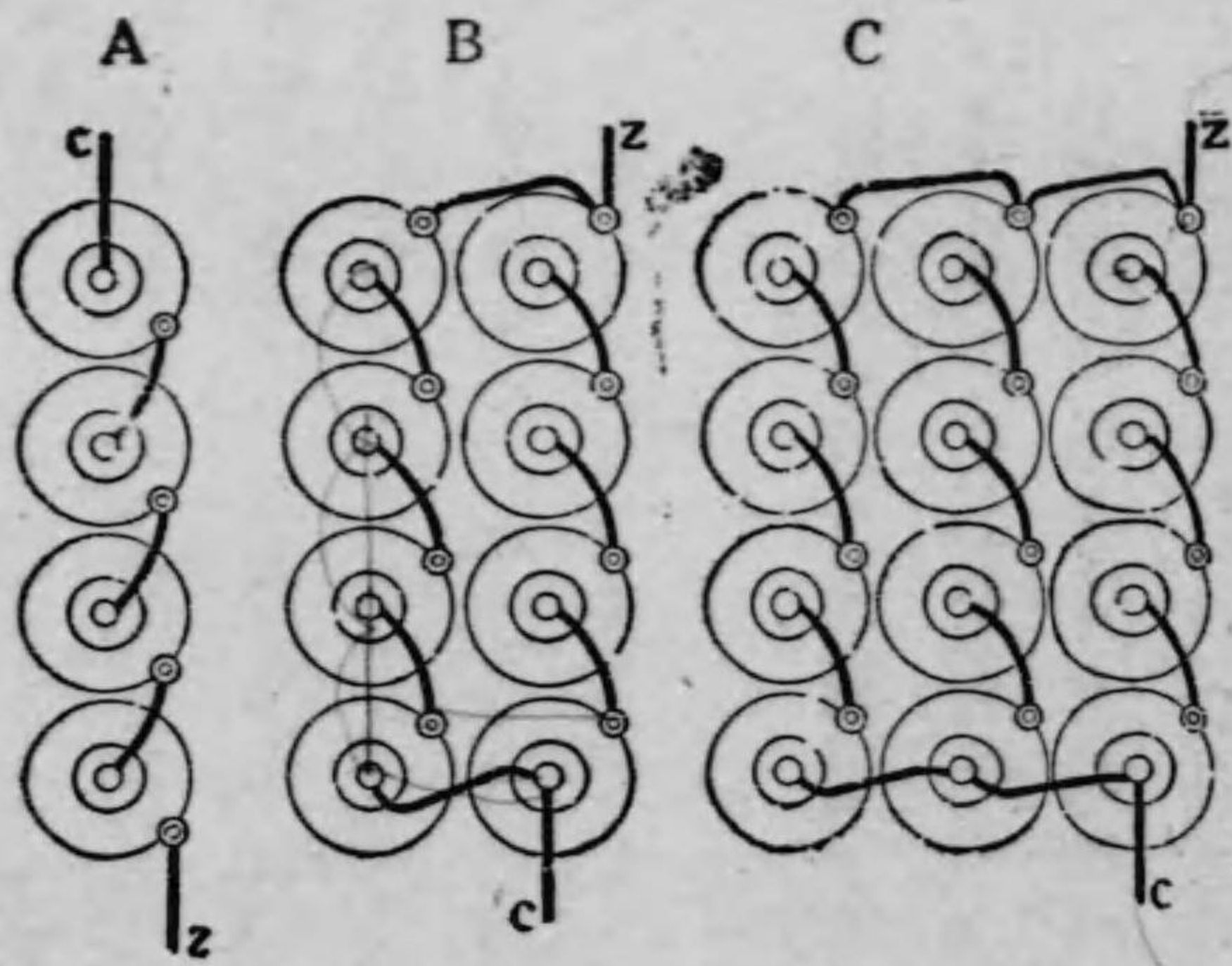
(圖五一一第)

乾電瓶 は第一一五圖に示す如く亞鉛套 x の中央には高價の銅に代用する炭素棒 r を挿入し、x の内面には吸取紙の如き、吸集性に富む a を裏装して、電解物を陰板に接觸させるやうにする、炭素棒 r の周圍には、成極を消滅させるため二酸化マンガン、重クロム酸加里或は硝酸等の滅極物 d を填充する、セルの上部は滅極物の滅失と乾燥するのを防ぐため、Pitch「チヤン」s を用ゐて之を封じてある、而してセルに於て成極を成す水素瓦斯は、滅極物によつて放出する酸素と化合し水を生ずるけれども、セルの動作には何等の影響を及ぼすものではない。t、t はターミナルで、之に電線を取付けて兩電線を連結すると、直流電氣が発生して、外部回路に流通するのである。

備考 Cell と Battery とは孰れも電池を稱し、同一物のやうに思ふは誤である、乾電式或は蓄電式に關せず、完全に電流を供給し得る單一のユニットをセルと稱する。普通一個の乾電セルは一・五の電壓があり、一個の蓄電セルは鉛と二・〇の電壓がある、若し高電壓を要する場合は、二個以上のセルを連結してバッテリーを作るのである、斯の如く一個のセルはバッテリーではないのである。

乾電セル連結法

善良なる一箇乾電セルの電壓は弱くして、エンジンシリンダー中にある壓縮混合瓦斯に點火する事が出来ぬから、數個の乾電セル「普通四個を用ふ」を連結して、バッテリーを作り、強き火花を發生させるのである。其連結法に、I、Series Connection「直列連結」II、Multiple Connection「直列連結」III、Series Multiple Connection「直列連結」の三種がある。I、直列連結は第一一六圖 A に示す如く、短い絶縁線を用ゐて第一セルの陰極を第二セルの陽極に、第二セルの陰極を第三セルの陽極に、第三セルの陰極を第四セルの陽極に連結して後、第一セルの陽極を第四セルの陰極と連結するのである。換言すれば亞鉛と炭素とを連結するのである、此連結による電壓は、バッテリーを作る各セルの電壓の和に等しい、



(圖六一一第)

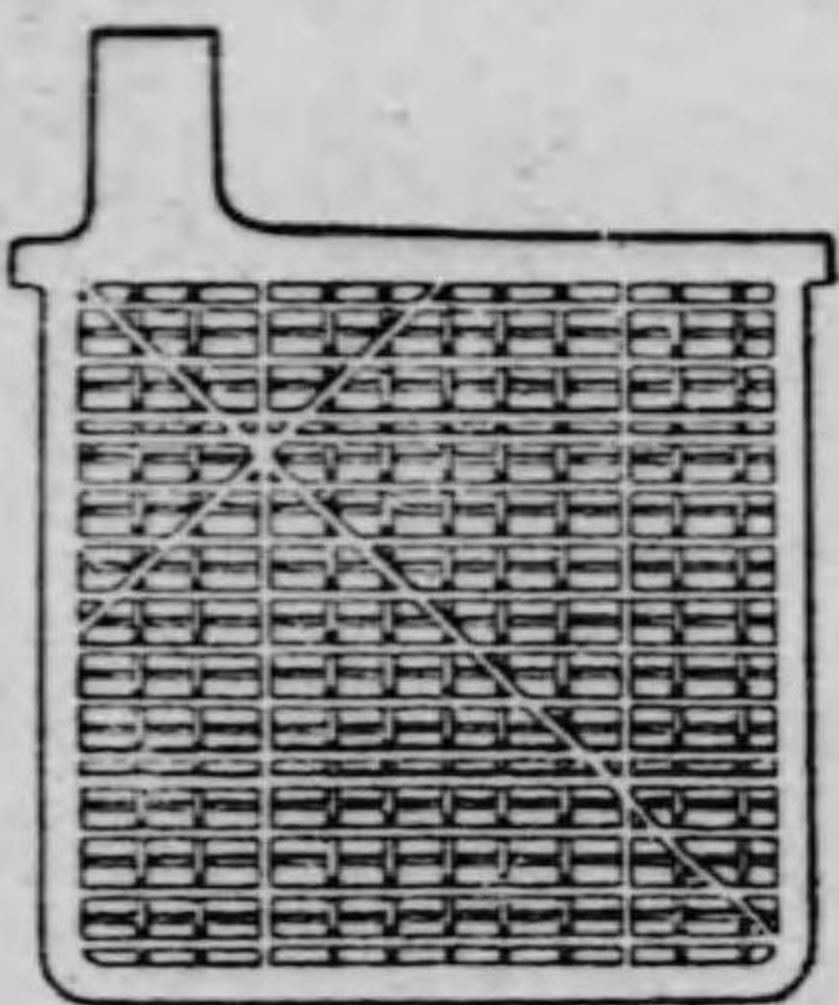
即ち一・五ヴォルトのセル六個を以てバッテリーを作る時は、其電圧は九ヴォルトとなるのである。二、並列連結はB圖に示す如く、絶縁線を用ひて陰極を陰極に、陽極を陽極に連結して後、陰陽兩極の二電線を回路に連結するのである。換言すれば亞鉛cを亞鉛cに、炭素zを炭素zに連結したものである。此連結によると、ヴォルテージは増加しないが、アムペレーヂは増加する。三、直并列連結法はC圖に示す如く、各組同数のセルを有する二個以上のバッテリーを組に分離し、各組のセルを直列に連結し、残つたターミナルは并列に連結するのである。換言すればバッテリーとバッテリーを連結したのである。此連結によるとヴォルテージが共に増加し、有効時間が長いから自動車の点火装置に用ふるには優良な連結法である。

バッテリーを作るために乾電セルを連結する際注意すべき要件は、一、各セルは完全に絶縁すること、二、金属套中にバッテリーを入れる時はバッテリーと套の側面と接觸させないで、其中間に絶縁物を挿入すること、三、Binding Post「電池緊子」のターミナルは、緩みのないやうに緊く螺締すること、四、各セルは互に密接し振動のため動揺しないやうにすること、五、セルを直列式に連結する時は、異性のターミナルを連結し、同性のターミナルは断じて之を連結してはならぬこと等である。

自動車の点火装置に用ゐる乾電セルの数は、点火装置の相異并にモーターの大小によつて一定せぬが、Motor Cycle「自動自転車」の如き、小さきエンジンには二個乃至三個のセルを用ゐ、高壓点火装置を有

する自動車のエンジンには、五個乃至六個のセルを用ゐ、低壓点火装置を有するものには八個乃至十個のセルが必要である。四倍エンジンの点火装置に乾電セルを使用する際には、セルを并列に連結する方が経済的である。

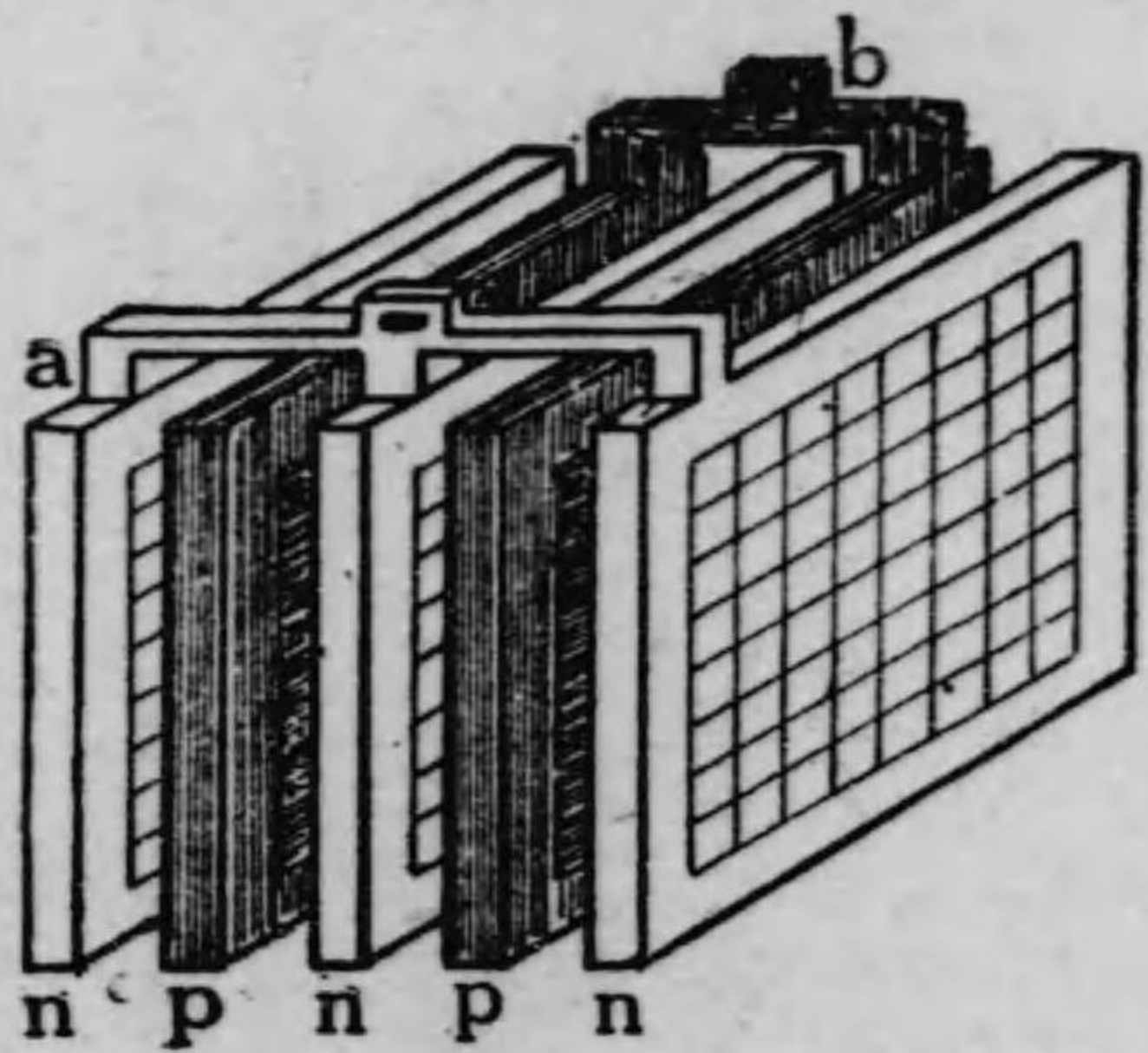
一次セルの特徴は、一、廉價、二、簡潔、三、溶液溢出の虞がない等であるが、之に伴ふ不利の點は、一、盛んに放電を要する時は、直に消耗すること、二、放電に連れ亞鉛板に化學作用を起し、漸次亞鉛板を腐蝕消耗させると同時に、溶液も亦溶劑として其用をせぬやうになり、止むを得ず、セル全部を取捨て新乾電瓶を求めねばならぬことである、故に乾電瓶より成るバッテリーは、エンジンの起動或は電氣警音機等の如き、唯間歇的用途のものに使用せば便利であるが、電流の供給が盛んなる場合には用ゐることが出来ぬ。



(圖 七 一 一)

蓄電池 は乾電瓶よりも更に優良なる直流電氣發生器である、其重なる構成部分は、一、Positive Plate「陽板」、二、Negative Plate「陰板」、三、Electrolyte「電解物」である、一、陽板は多數の圓形又は方形の孔を有する Cast Lead Grid「鑄造鉛格子」で、各孔には濃褐色の Peroxide of Lead「過酸化鉛」を填充する。二、陰板も亦陽板の如く多數の孔を有する鑄造格子で、各孔には粉碎した海

綿状の鉛を填充する。第一一七圖は通常蓄電池に使用する陰板と陽板とを示すものである。三、電解物は Sulphuric Acid「亞硫酸」純硫酸の四に、蒸溜水又は雨水を二一の割合に混和した稀硫酸より成るものである、之を混合するには硫酸を徐々に、而も絶えず、硝子棒の如き不導體のもので攪拌しながら、蒸溜水又は雨水中に注ぐのである、決して水を硫酸中に注いではならぬ、何となれば水と硫酸とが化合する際は、高熱を發生するものであるから、若し水を硫酸に注ぐ時は、突然熱が發生して泡沫四方に飛散し、其鎔液に觸れるものは皆多少の損害を受けるからである。鎔液の比重は、Hydro Meter「液



(圖 八 一 第)

體比重計」で測るのである、新たに混合した鎔液の比重は一二〇〇度を示す、若し其比重が高まつて一二一〇度に達したならば、水を加へ、一二〇〇度以下に降れば稀硫酸を加へて、常に其比重を一二〇〇度にして置かねばならぬ。

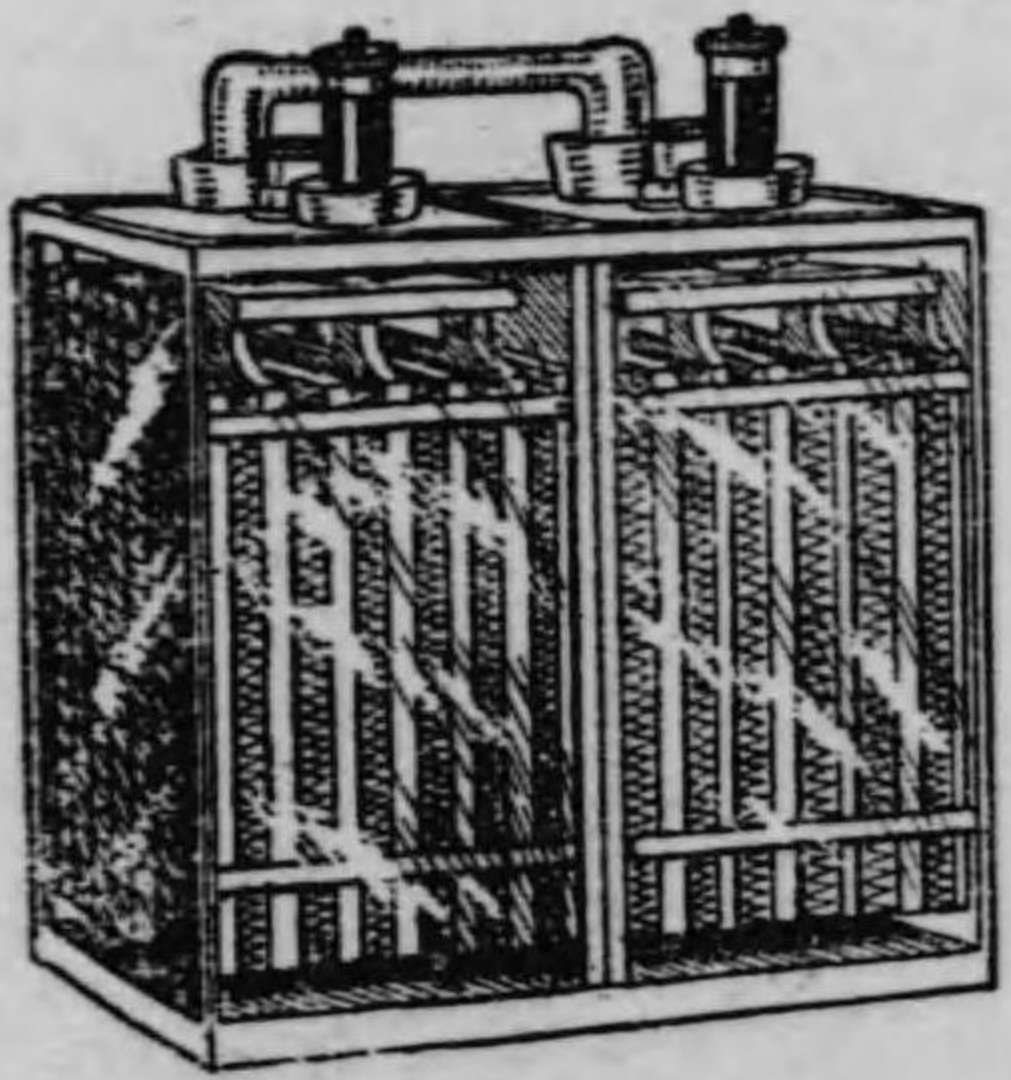
以上三要部の外に硬化護膜或はセルロイド製の容器と、ターミナル連結のために用ふる「耳」を要する。

第一一八圖は二陽板 p, p, 三陰板 n, n, n を交互に配列したもので、「普通陰板は陽板よりも一個多くしてある」、三陰板はラッグ a に、二陽板はラッグ b に連結してあるから、ターミナルは唯

二個のみである。各ラッグ及ターミナルの陰陽を區別するために、一般方法として陽極を表すに十、陰極を表すに一の符號を附するか、或は陽極には赤色ペイント、陰極には黒色ペイントを塗附するのである。



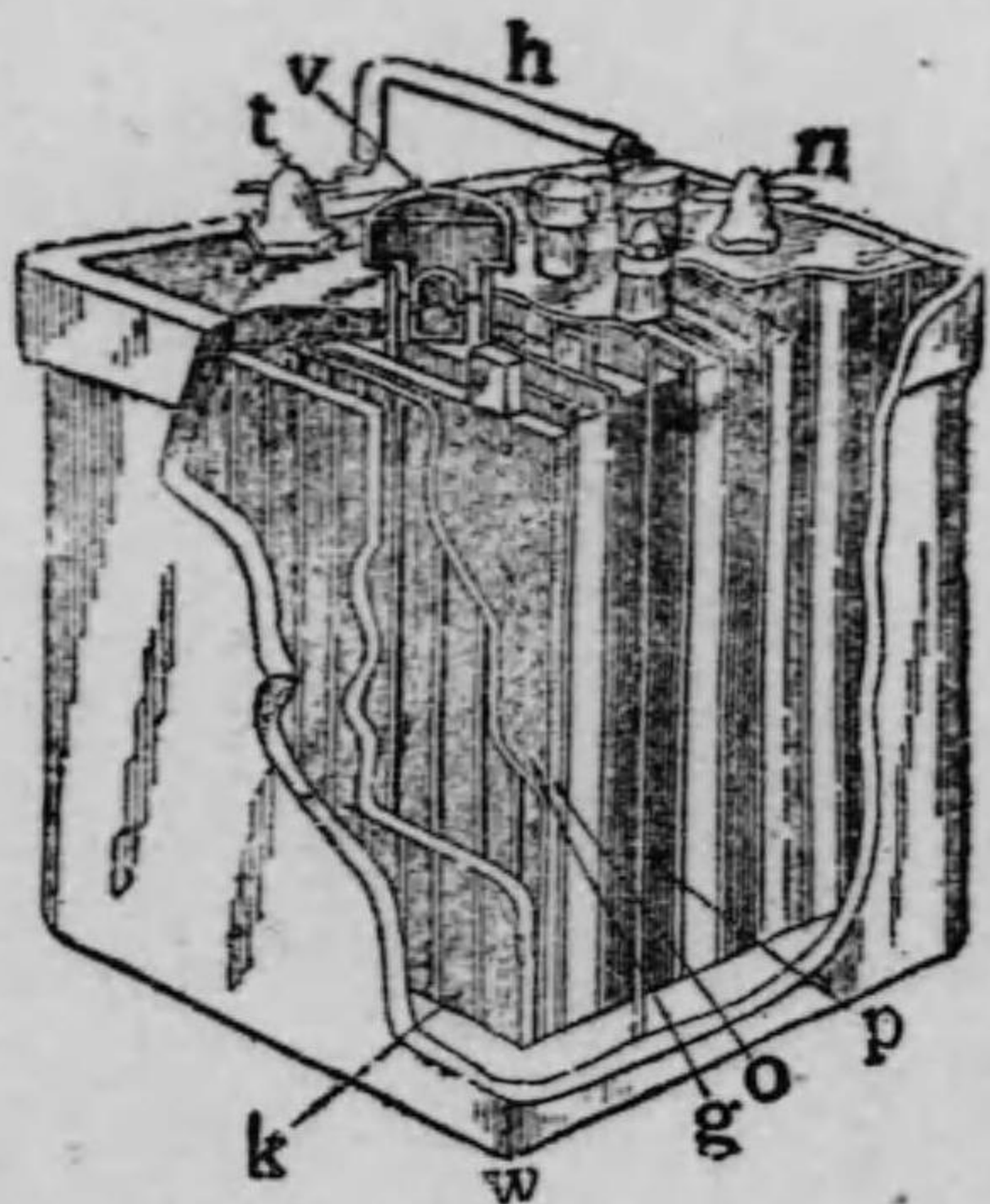
(圖 九 一 第)



(圖 〇 二 第)

ットを示す。蓄電池は之を乾電池に比較すると遙かに優つた發電器ではあるが、常に電流の降下に注

第一一九圖は最も簡單なる蓄電池を示すもので、玻璃瓶 y 中に二個の渦捲亞鉛筒 1 を入れ、其上部は護膜製の蓋 c を用ひて、兩亞鉛筒の接觸するを防止、其下部も亦互に接觸させぬやうにする、而して後稀硫酸を y 中に注入し、ターミナル t より電流を通じて充電すると、電氣が此瓶中に集蓄されるのである。總ての蓄電池は皆此原理に基いて製造されたものである、第一二〇圖は實装せる四ヴォルト蓄電池の外観を示すものである、第一二二圖は自動車の點火装置に使用する三個セルから成る蓄電池の構造を示すもので、p はセルの分割、o は硬化護膜製分離器、g は陽板、w は木製分離器、k は陰板、t はターミナル、v は瓦斯抜き口、h は把手、n はターミナルナ



(圖 一 二 一 第)

を使用することが出来る點である。「マグネトは發電子が回轉せねば電流は發生せぬ」、尙又マグネトは發電子が低速度で回轉する時は、強き電流は發生せぬ不便があるが、バッテリー式は速度の高下に關係せず、常に強き電流を供給することが出来る上に自動的に火花を早むる装置を、バッテリー式に利用することが出来るから、最も正確な時刻に、火花を發生させることが出来る便利がある。尙蓄電池に關する詳述は後章に譲ることとする。

(七〇) 機械的發電法 は機械力によつて電氣を發生するもので、其發電器に、a、Dynamo「發電機」、b、Magneto「磁氣發電機」の二種あるが、ダイナモは直流電氣を、マグネトは交番電流を發生す

るものである。機械的發電器を構成する重なる部分は、一、磁氣を發生する Field「磁界」、二、磁氣中に回轉して電流を發生する Armature「發電子」である。

磁界 を作る方法に、一、耐久磁石を用ゐるものと、二、電磁を用ゐるものとの二種がある、而して磁界が耐久磁石である時は、其發電器をマグネトと稱し、磁界が電磁である時は、其發電機をダイナモと稱する。

發電子に、一、Drum「鼓形式」、二、Shuttle「梭形式」の二種がある、鼓形式は電磁或は耐久磁石間に回轉して、直流電氣を發生するものであるが、梭形式は耐久磁石にのみ使用し、其發生する電氣は交番電流である。説明の順序として、ダイナモを詳述して後に、マグネトの説明に及ばなければならぬが、電氣點火装置は種々の點から交互錯雜して居るから、此順序を逐ふことは出来ぬ、止むを得ず一を説いて他に及び、他を説いて一を繰返すやうに、順序を亂して説明せねばならぬ、隨て説明が重複することもあるが、要は明瞭に電氣點火装置を了解せば宜いのである、讀者之を諒せられんことを望む。

(七一) 電氣點火装置の種類 抑も電氣を點火作用に用ゐる場合には、障礙物によつて電流を遮斷するのである、電流が遮斷されると、電氣移動のエネルギーは熱に變じて、混合瓦斯に點火作用を行ふことが出来るのである。電流遮斷の方法に二種ある、一、突然電流を破壊すること、二、回路中に Air Gap「空隙」を存在させること。以上二種の方法は、孰れも電流に多大の抵抗を與へるものである