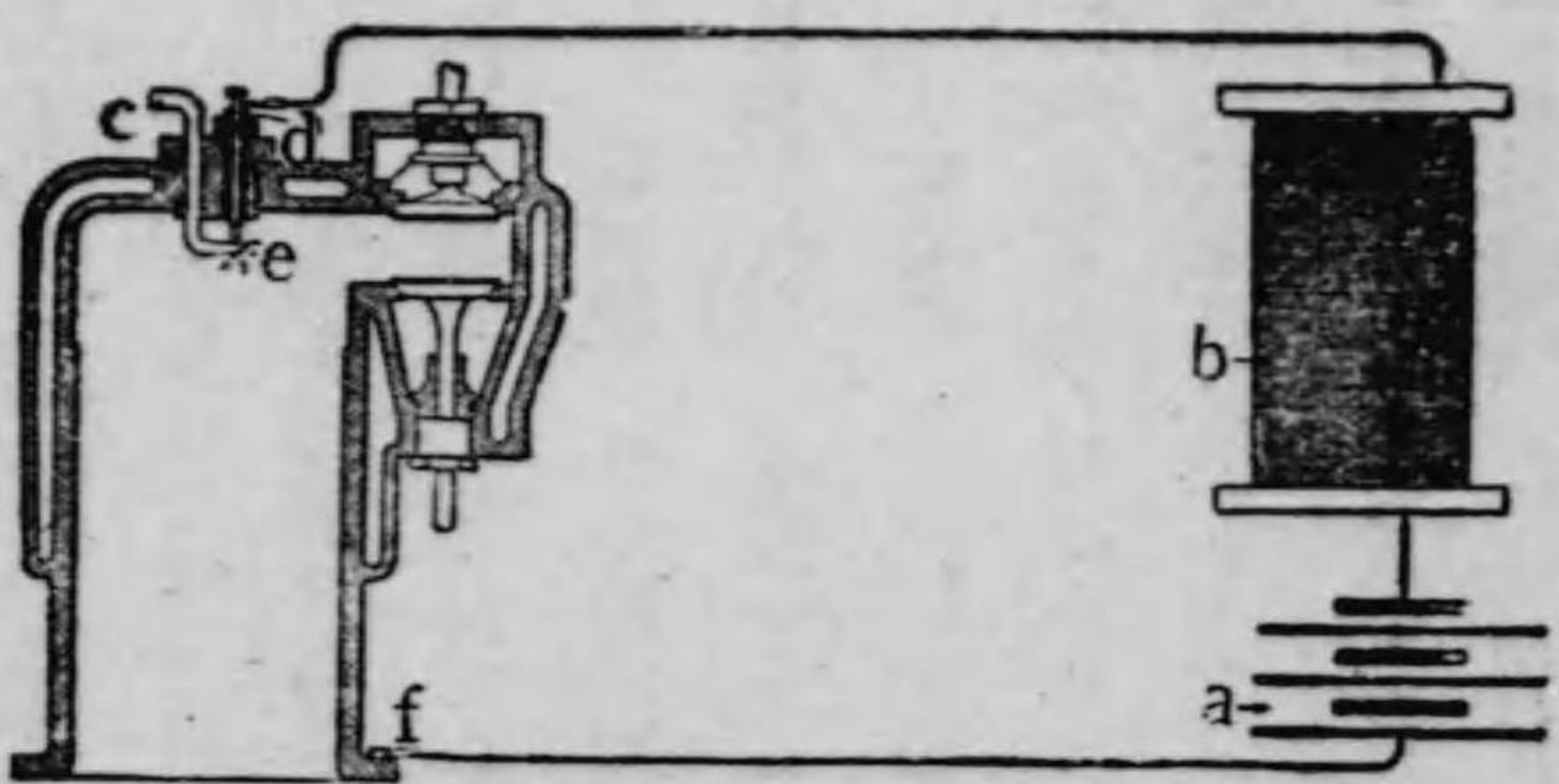


から、電流は激烈なる熱と變じ火花と化して、混合瓦斯に點火作用をなすものである。第一法を Low Tension Ignition 「低壓點火装置」 Make and Break Ignition 「斷續式點火装置」 Contact Spark Ignition 「接觸火花點火装置」 Touch Spark Ignition と稱す。第二法を High Tension Ignition 「高壓點火装置」 Jump Spark Ignition 「飛閃點火装置」 と稱す。要するに低壓高壓兩式の異なる點は、單に電壓の高低によつて其名を異にするのみで、電源が化學的發電器であるか、機械的發電器であるか、或は電流が直流であるか、交流であるかを問はないのである。

低壓式 は其發生電流が低壓のもので、アムペレーヂは多いが電壓が低いから、回路中に空隙の如き大なる抵抗が存在すると、之に打勝つだけの力がない、唯陰陽電極を迅速に分離して、突然電流を遮断する時は、電流の惰性、「第七四節参照」即ち兩極の接觸が分離しても、電流は尙其流通を繼續せんとする傾向があるから、Electric Arc 「電氣孤光」 Primary Spark 「一次火花」を發生して、チャーチに點火するに過ぎないのである。低壓點火装置には二個の金屬 Point 「尖點」を、シリンダーの燃燒室に裝置するので、一は固定し他は可動的で、固定尖點に接觸或は分離するのである、此二尖點を Electrode 「電極」と稱し、此裝置を Ignitor 「點火器」と呼ぶ、可動電極はエンジンの排出瓦斯と同一の方法で、カムによつて操作されるのである、火花はクランク軸の二回轉毎に一回だけ必要であるから、ハーフトアイム軸にカムを取付けタペットを用ゐて電極を離合するのである。固定電極は雲母を用ゐてシリンダー

と絶縁し之に電線を連結する。而して可動電極は、バッテリーの地線から流るゝ電流と接觸し、シリンダーの金屬に電流を接地する、之を以て二個の電極が接觸する時は、電流はバッテリーの陽極から電線によつて固定電極に出で、可動電極に流れて後接地し、バッテリーに復歸するのである、若し二個の電極が分離するときは、電路が破壊されるから、火花は二個の電極間に發生することは明かである。第一



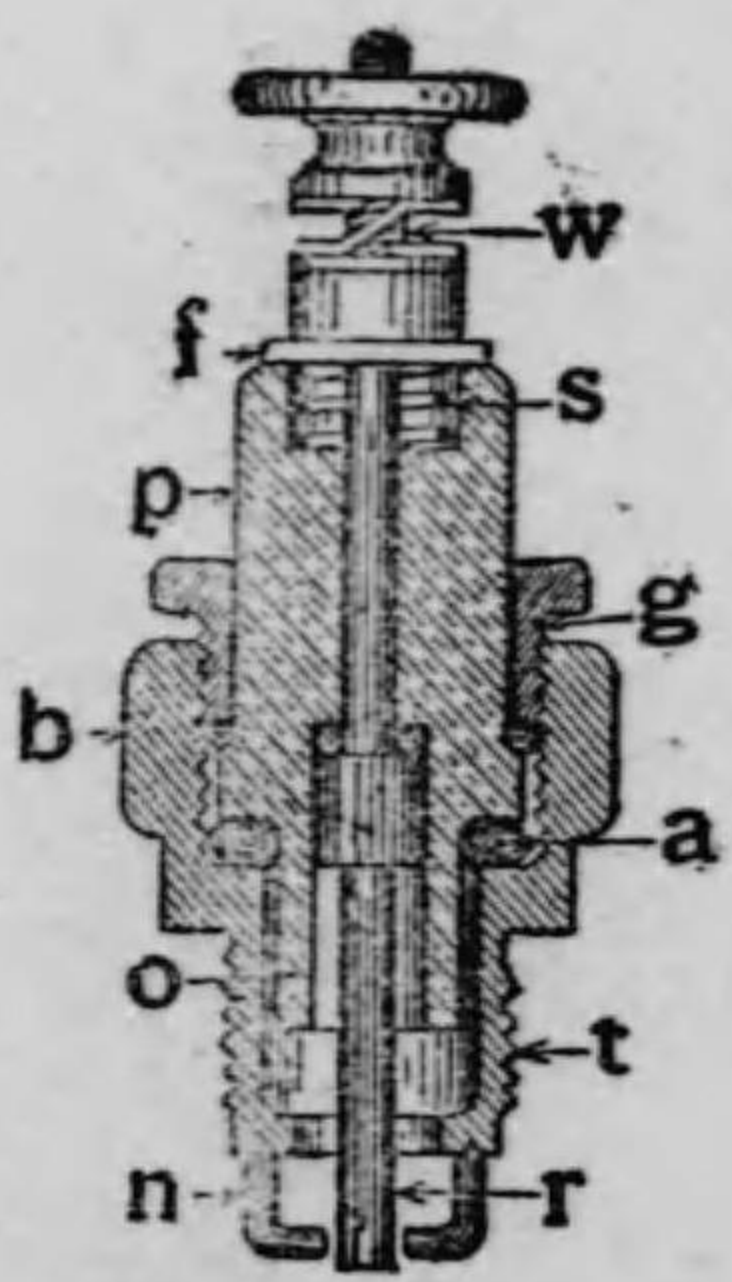
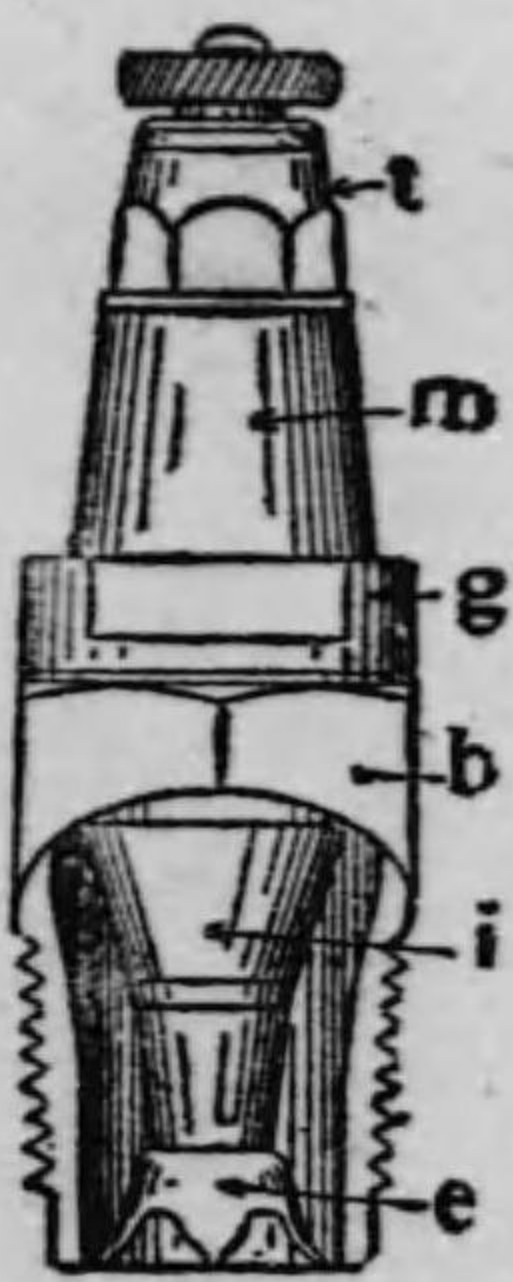
(圖 二 一 第)

二二圖は單筒エンジンに用ゐる低壓點火装置を示すもので、aは電源、「マグネット、ダイナモ」或は其他適宜の電源を使用しても宜い、bは鐵心に電線を纏捲した Spark Coil 「火花線輪」、dは弁帽を貫通してシリンダーの内部に突出する固定電極、cはe點に於てbを離合する可動電極である。今eがdの突出點と接觸する時は、電流はaより出で、bを経てdに出で、cに流れるが、eとdとの接觸が破れる時は、茲に電流は遮断されるから、火花がe點に發生するのである。バッテリー線の一端は、エンジンのf點に接地してある。低壓點火装置は絶縁の不良、又は濕氣等のため短絡することが尠いと云ふ特色があるから、數年前迄は一般に船用エンジンに使用されたが、現今では定置エンジンにのみ用ゐられて居る、况や一時自動車に使用した此式は、今や點火装置變

遷の歴史を語る昔の點火装置と見做さるゝことになつた、之を以て該装置を説述する必要はないやうであるが、元來 Low Tension Coil「低壓線輪」は高壓線輪及マグネト發電子の捲線を作る基型であるから、高壓式を理解せんとするには、先づ低壓線輪の原理を知らねばならぬ、故に後節に於て簡単に低壓式を説述することとする。

高壓式 は特種の Spark Plug「火花栓」を用ゐて、高壓電流を Spark「火花」と變じ、火花栓の空隙に跳飛させるものであつて、低壓式の如く兩電極を分離して後、始めて火花を發生させるものではない。之を以て見れば、火花栓の相違する點から、高壓低壓點火装置を區別することが出来る。火花栓は二個の固定電極より成り、一はエンヂン シリンダーに接地し他は絶縁されたものである、而して其電極の尖端は分立して其間隙殆ど六四分一吋乃至三分一吋程ある、此間隙を空隙と稱するのである。

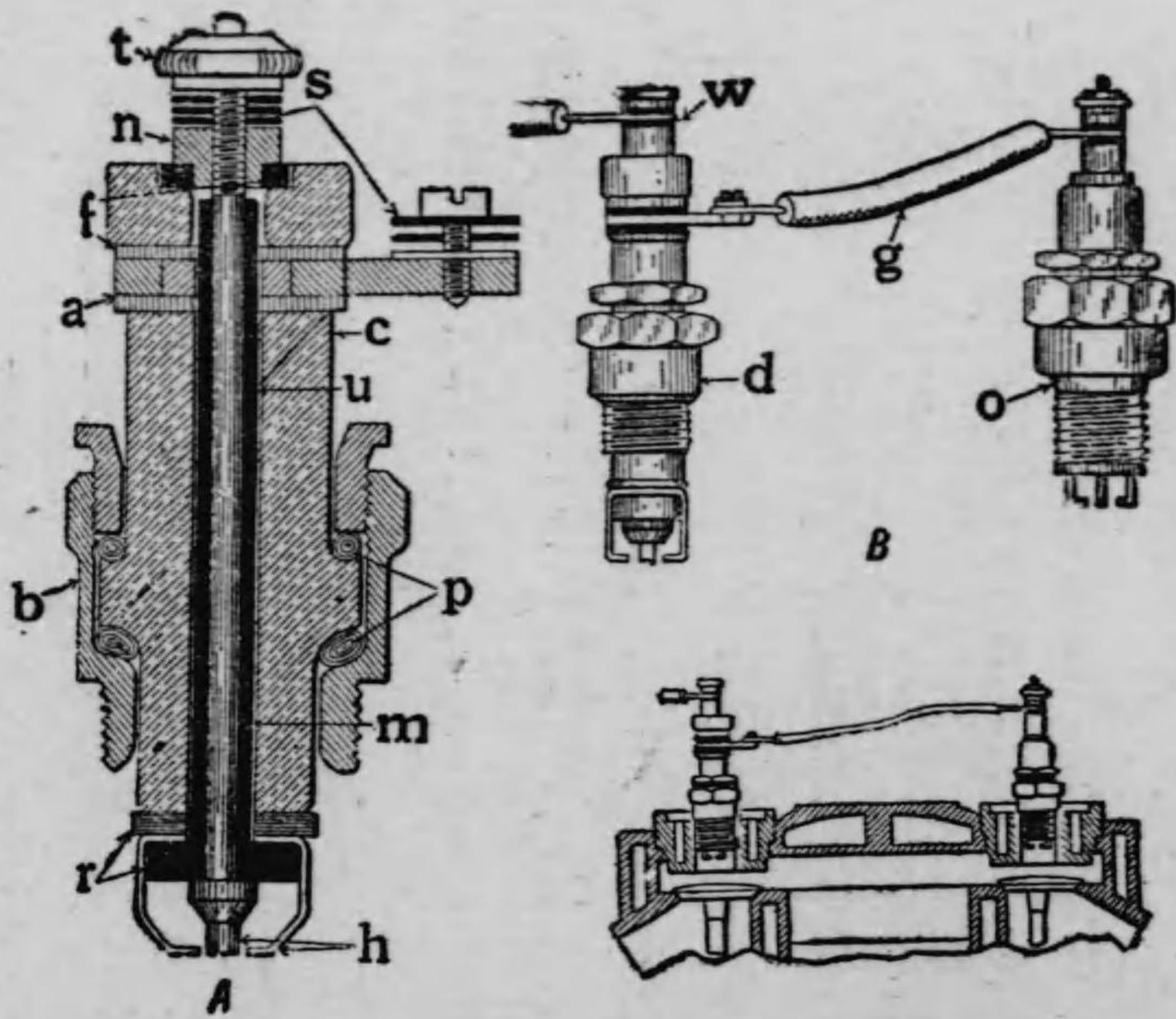
(111) Spark Plug「火花栓」 第一二三圖Aは磁器火花栓を示すもので、wは Spring Washer「發條坐鐵」、sは伸縮自在の發條、gは黃銅螺旋 Gland「壓蓋」、aは填材石綿、tは基本ネヂ山、rは充實白金針、nは白銅尖點、oは磁器套管、bは銹止鋼體、pは佛國製最上磁器、fは纖維ウオッシャーを示す。コイルから導かれた二次線は、絶縁體より成る支面金で、支持せられる中央電極構材の頂上にあるターミナルに接結されるのである、磁器を絶縁體として使用する場合には、石綿の如き填材を用ゐて金屬と、直接に接觸させぬやうにせねばならぬ、是は銅と磁器とは、熱によつて膨脹の度を異にするから、



第 一 二 三 圖 (A B)

此兩物質間に伸縮自由の填材を施し、熱のため不等に膨脹する、銅及磁器の調節が必要な譯である、鋼體はシリンダーに螺入し、エンヂン金屬に連結するもので、其内部に、二個の火花尖點を装置する、火花尖點は火花の起る空隙のターミナルを形成する。火花栓の頂點から侵入する電流は、中央の電極に通じ、空隙の抵抗に打ち勝たない限りは接地しないのである、B圖は Mica Plug「雲母栓」である、雲母栓は磁器栓に比べると、其構造は稍々簡單である、銅體bと中央電極eとを隔離するmは、純粹の雲母葉を幾層となく重ねて鋼針を捲き、無數のウオッシャーを嵌め、高壓を以て之を壓搾したものである。絶縁體に玻璃、Soap Stone「石鹼石」或は Lava

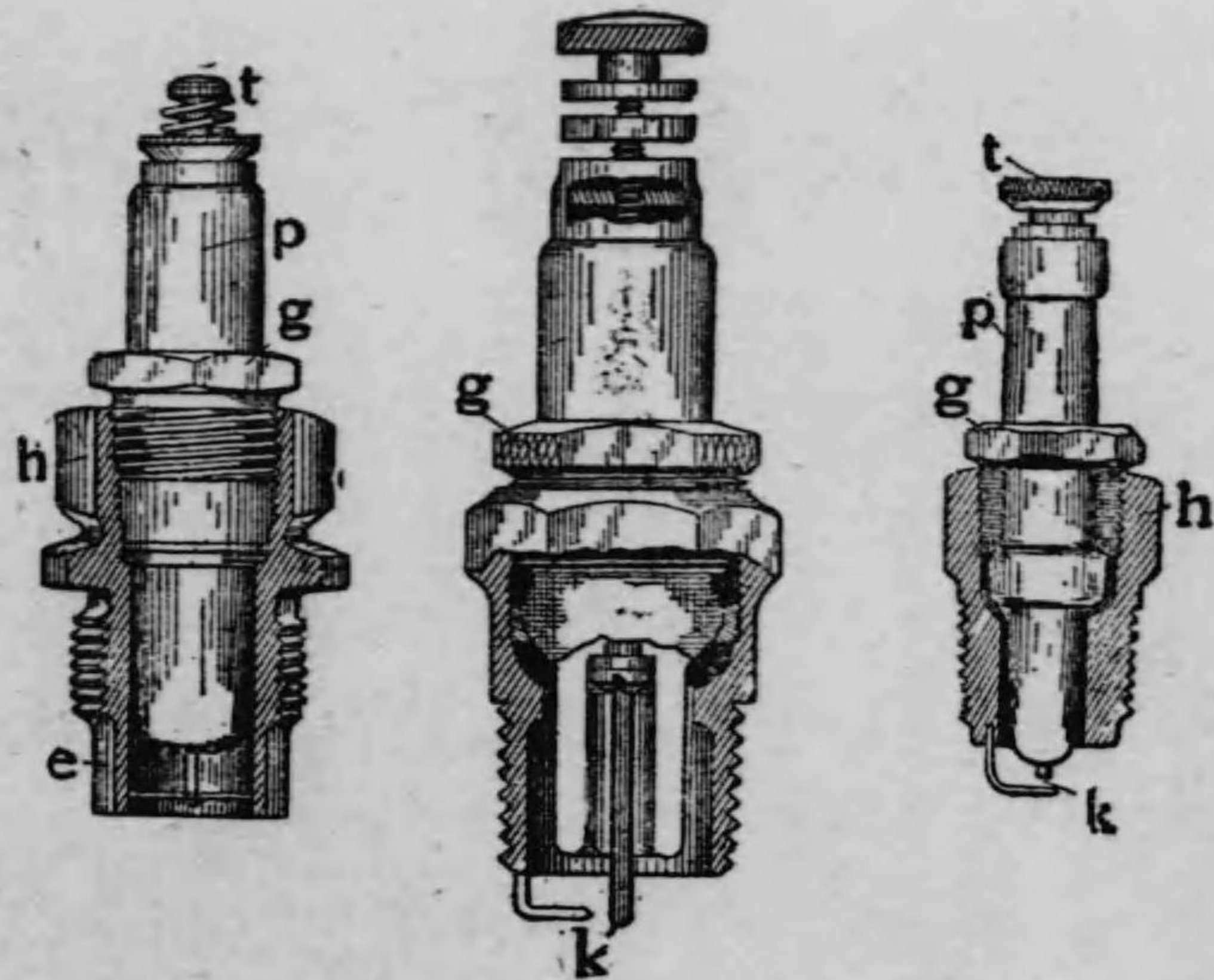
「熔岩」等を使用するものがあるけれども、玻璃は破碎し易く、石鹼石及熔岩は油を吸収し易い性があるため、之を使用するもの少く、一般に磁器又はマイカを使用する、殊に磁器製のものを使用するものが多い。圖中tはターミナル、iは雲母絶縁體を示す。第一二四圖は磁器を絶縁體に用ゐる三種の火花栓



(圖 五 二 一 第)

火花栓の周圍に點火の波動を起し、漸次其範圍を擴張して、終に全瓦斯に點火し終るのである。エンジンが中速度に回轉する場合には、一個の火花栓を用ゐて、瓦斯に點火すれば、其燃焼は完全であるけれども、大なるシリンダーを用ゐるエンジンが、高速度に回轉する場合には、二個の火花栓を用ゐて、二箇所に於て同時に瓦斯を爆發させねば、エンジン動力の効率を増加することが出来ぬ。此理に基いて一個シリンダーに Double Pole「複針式」火花栓と普通の火花栓との二個火花栓を使用するのである。第一二五圖は複針式火花栓、及其取付法を示すもので、sは發條坐鐵、cは磁器、uは金屬筒、pは石棉填材、mは雲母套管、hは發火點、rは雲母支面金、bは銅體、aはターミナル鍍、fは纖維

る譯である、是は恰も水面の靜かなる池中に石を投げ入れると同じ現象で、石の墜落した部分に先づ小圓の波動を起し、漸次其圓周を擴張して後、波動の停止するが如く、火花栓は石で瓦斯は水であるから、



(圖 四 二 一 第)

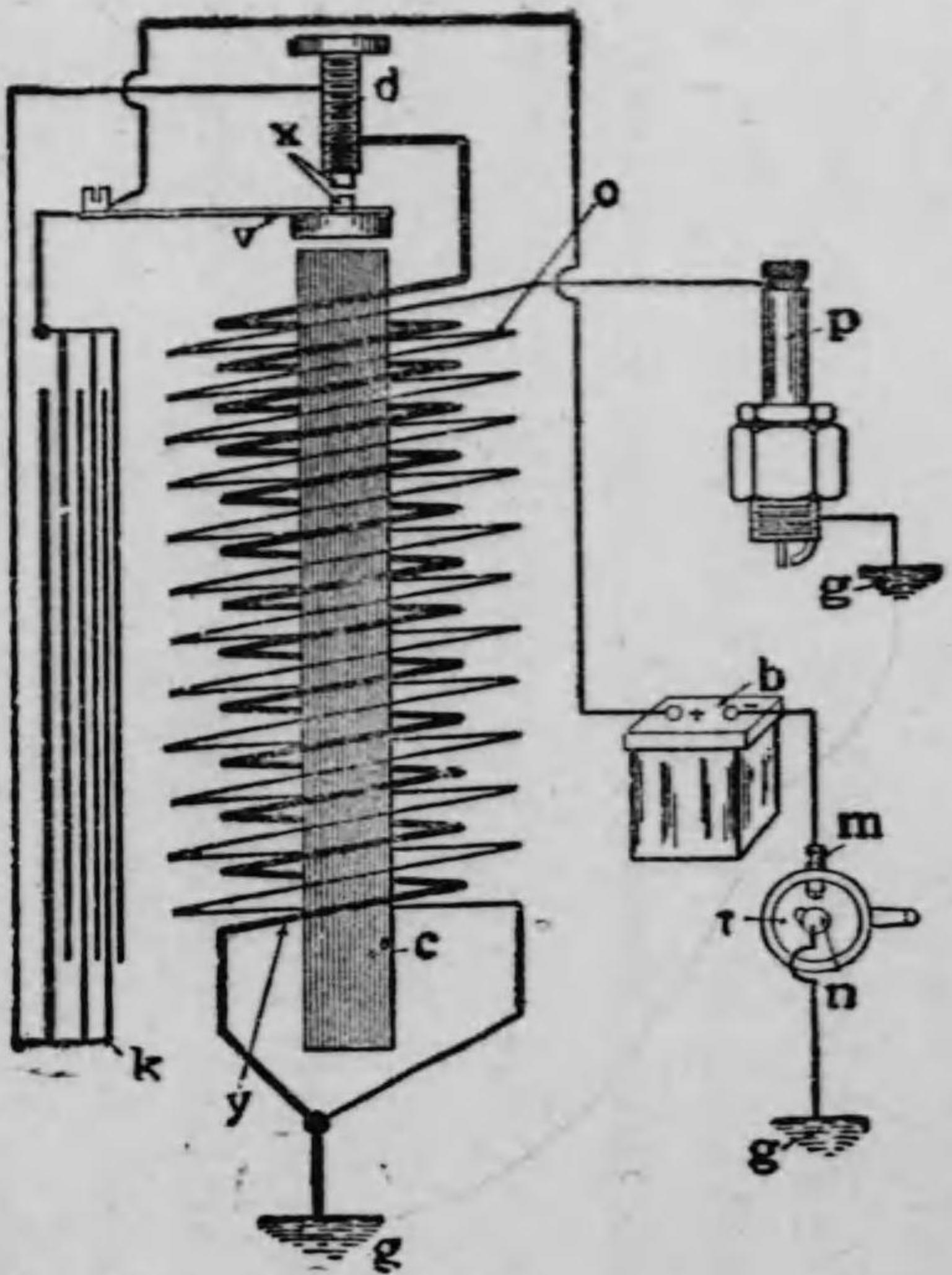
を示すもので、tはターミナル、pは磁器、gはグランド、eは電極、hは銅體、kは火花尖點を示す。 Double Spark Plug「複火花栓」或種のエンジン殊に大きなシリンダーを使用するものは、唯一個の火花栓を用ゐるのみでは、完全に混合瓦斯を爆發させることは不可能である。爆發が完全でない時は、エンジンの効率も亦減却する譯であるから、完全な爆發を起させる考案が必要である。抑もシリンダー内にある壓縮瓦斯の全部は、同一時刻に點火されるのではなく、火花栓に接近した部分に先づ點火して後、次第に火花栓に遠ざかる部分に及ぼすものである、之を以て見れば、壓縮瓦斯の全部に點火し終る迄には、數回の點火を要す

ウオッシャー、nは黄銅ナット、tはターミナルを示す。電極は甲乙二本より成り、甲電極は普通の火花栓の如く絶縁筒の中央を貫通する、乙電極は甲電極を圍繞する圓管である。電流は普通の如くターミナルtを通じて火花栓に侵入するけれども接地しない、何となれば火花點はシリンドーに螺入する火花栓の銅體と全然絶縁されて居るからである。電流が火花點に跳飛した後は、頂上にあるターミナルに歸流して後、第二火花栓の絶縁ターミナルに導かれる。B圖は其結線法を示したもので、コイル又は磁氣發電機から導かれた二次線は、ターミナルに連結する複針栓と、火花栓dのターミナルwに連結し、高壓電線gを用ゐてdとoとを連結する、B圖の下部は火花栓を取付ける位置を示すもので、エンヂンがT頭式であれば、圖に示す如く引入弁の上部にdを、排出弁の上部にoを螺定する。尙火花栓に種々異つたものが多くあるけれども、原理は皆同一であるから茲に其説述を省略する。

Spark Gap「火花隙」の空隙は火花栓の最も肝要な部分である。抑も空氣は電氣の不導體であるから、之を貫通するには高壓電流でなければ出来ない、而して其空隙が大きいか或は其空隙間に存在する空氣が壓縮されたる場合には、電流は高壓であつても、之を通過するには大なる困難を感じるものである。故に火花隙は高壓電流の通過に大なる抵抗を及ぼさない程度で、之を短縮しなければならぬ、併し其距離が短か過ぎると、電流が通過し易いため其火花は強くない、隨て爆發瓦斯に十分な熱を起させることは出来ない。コイル式點火装置を用ふる火花隙は、三十二分一吋で、磁氣發電機を用ふるもの

は四十分一吋乃至六十四分一吋を普通としてある。

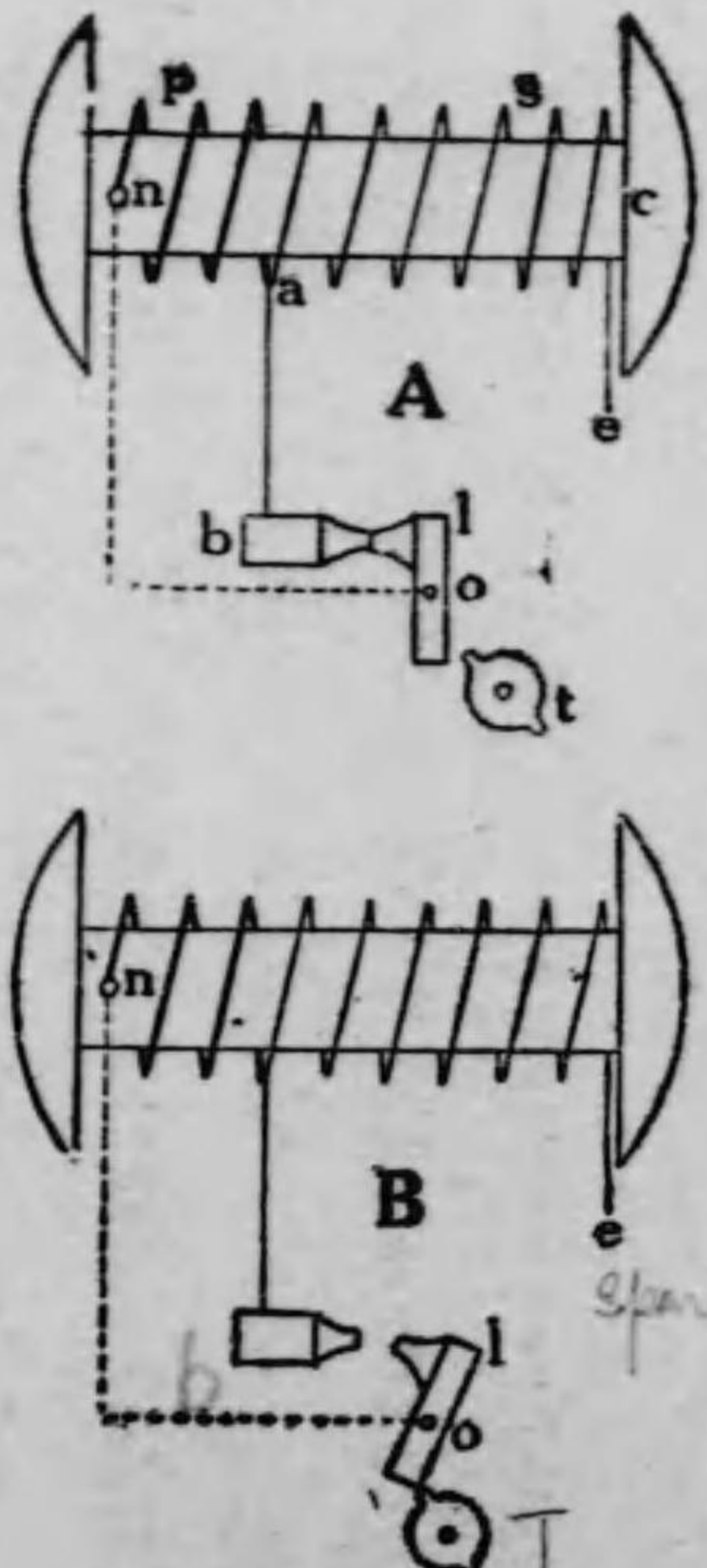
(七三) 誘導線輪 高壓點火装置に要する電流は、抵抗の最も大なる空隙に跳飛するものであるから、其電圧は極めて大なるものでなければならぬ、低壓線輪を用ゐて電流を強めても、到底二萬ヴォルトに近き電壓を發生させることは不可能であるから、他に適當の考案を廻らさなければならぬ、此要求に應じ得るものは High Tension Induction Coil「高壓誘導線輪」 Jump Spark Coil「閃光線輪」である。



(圖 六 二 一 第)

る。誘導線輪は低壓線輪の如く、軟鐵を束ねた鐵心上に Primary Winding「一次捲輪」低壓線輪」と稱する絶縁銅線を數層纏捲し、其上に Secondary Winding「二次捲線」と稱する極めて細き絶縁銅線を、幾層となく纏捲したものである。一次捲線を流通する電流が一度遮断されて後、又流通し始める際に、一種の高壓電流が二次捲線に誘發する。「假令一次二次捲線が連結して居ない

場合を問はない」の作用を Induction「誘導作用」と稱する、而して二次捲線に誘導された誘導電流を Secondary Current「二次電流」と稱す。二次電流は一次電流が其流通を遮断されて後、再び流通し始める時に波状をして流通するものである。第一二六圖は簡單なる高壓點火装置の原理を示すもので、太き線 y は一次捲線、細き線 o は二次捲線で、各捲線の一端は g 點に於て接地する。一次電路中に「整時器」 t がある。電源はバッテリー b である、而して Vibrator「振動子」v はコイルの上に装され、二次電路は火花栓 p 及二次線輪 o である。今一次電路がタイマーのカム n によつて閉ぢらるる時即ち Contact Segment「接觸セグメント」m が接觸すると、バッテリーより流出する電流は一次線輪を通過し、鐵心 c を磁化する、鐵心が磁化されると振動子 v を吸引し、コンタクトポイント x が互に分離するから電流の流通は停止する、電流が停止するや否鐵心 c は減磁するから、振動子 v は以前の位置に反撥し、兩白金ポイント x は相接觸するから、電流が再び一次線輪を流通して鐵心 c を磁化し、振動子 v を吸引し、白金ポイント x を分離し、茲に又も電流を遮断する。斯の如く v に於て電路の斷續せらるゝ毎に、高壓電流が二次線輪に誘發し、火花栓



(第一七二圖)

に、高壓電流が二次線輪に誘發し、火花栓

の火花點に於て激烈な火花を發生する、d は振動子調整螺旋、k は蓄電器を示す。

何故に高壓式に一次二次線輪を要するかの疑問は第一二七圖によつて略ぼ了解することが出来る。A 圖に示す鐵心 c には太き一次線 p と、細き二次線 s とが纏捲されてある、而して s 線は a 點に於て p 線に鎖接され、一端は絶縁塊 b に連結し、他端は火花栓 e に連結する、然るに火花栓 e のポイントは分離してあるから、s 線は電路がなく、隨て電流も亦流通せぬのである。鐵心を纏捲する p 線の一端は n 點に於て、鐵心を貫通して軸支承に接觸し、フレームを利用して電路を作り、挺 l の樞着點 o に通ずる。而して l 及 b が接觸して居る限りは、電流は點線を以て示す電路に短絡するのである。今發電子が回轉する時は、電圧が s 線に誘發され、發電子の一回轉中に二回、六千ヴォルトに高昇すると同時に、p 線の電圧は四〇ヴォルトに登る、而して s 線の電圧が其最高度に達した時強き電流を發生するのである、此時カム t の凸出部が第一二七圖 B に示す如く l の下端に働き、b と l との接觸を分離すると、p と s は一個のコイルと成る。電路が破壊される時は、p 線の流れ居た電流は、其流動惰性のため s 線に猛進する、然るに s 線には此時既に六千ヴォルトの電圧が存在して居る上に、p 線より來る猛烈な電圧が加はるから、其電圧は一萬乃至一萬五千ヴォルトの高度に達し、火花栓のポイント間に存在する空隙を跳飛することゝなるのである。之を要するに電流が火花に変化するものは、電流に運動惰性があるから、此惰力によつて空隙通過の際、温度非常に高昇し、之がため空氣が灼熱さるゝに原因するのである。

40ボルト246000±  
電圧195ト371の

備考 白金ポイント 白金或は白金と イリジウムより成る合金は、高熱度に耐えると同時に、容易に酸化しない特徴があるから、一秒時間に數百回の接觸を要する部分に、使用し得らる、唯一特種の金屬で、此他の金屬は孰れも使用することが出来ぬ。

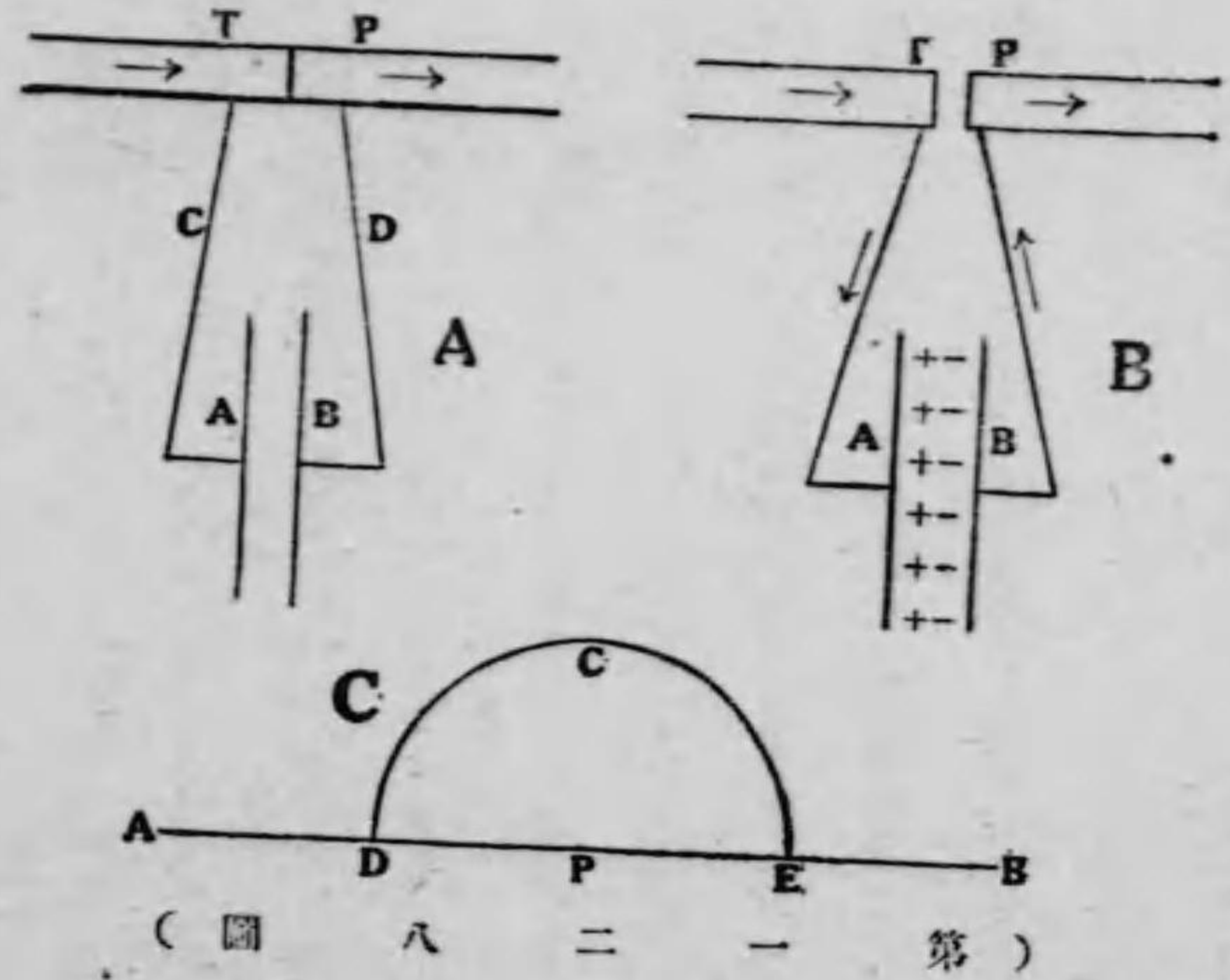
(七四) 電氣の情性 電氣なるものは、あらゆる動體の如く、一度其運動を始むる時は突然之を停止せんとしても、尙其流通を繼續しやうとする情性を有するものであるから、靜止する電氣と、運動する電氣とは大に違つて居る。汽車の例を引いて説明すれば、汽車を バッファ「緩衝機」に接觸して後、蒸汽を汽罐に送入すると、動力は何物をも動かすことは出来ないで、緩衝機は依然として靜止して居る、然るに緩衝機を距る二百乃至三百碼の距離に汽車を置き、蒸汽を汽罐に送入して後、汽車を進め、將に緩衝機に接近せんとする前に蒸汽を遮斷し、突然汽車を停止せんとするも、汽車は直ちに停止するものではなく、運動の情力によつて其行進を繼續し、猛然緩衝機に衝突し、汽罐并に緩衝機を粉碎破壊して後、始めて停止するものであることは明らかな事實である。自動車も亦是と同一である、今自動車を壁面に接して後、エンジンに起動を與へ之を連轉させる時は、何等の危害はないけれども、運動情力によつて壁面に衝突させる時は、壁及自動車を破壊することは明かである。之によつて見れば動體の情力は、エンジンの動力よりも大なる効果を生ずるものである、即ちエンジンの動力は速度を生ずるものであつて、汽車又は自動車の行進は情力によるものであることが解る。電流が火花となつて流れるのは電氣に運動情性あるがためである、即ち汽車又は自動車が其運動情性によつて、緩衝機又は障壁を破壊する

と同様に、電流が情力によつて其流通を續け、空氣と云ふ障碍物に衝突し、茲に火花を發生するのである、而して電流を遮斷する度が迅速なるだけ、電流情力の破壊力は益々大くなり、隨て火花に激烈の度を増加するものである、此理由に基 ハルキヤCondenser「蓄電器」及迅速に電路を斷續する トレムブラTrembler「振動子」の装置が必要となるのである。

(十五) ハルキヤCondenser「蓄電器」 叙上の如く電流に運動情性があるから、若し此運動情力を吸收貯蓄し得る装置があるとするれば、電流の流通するを迅速に停止することが出来る譯である。蓄電器は實に此作業を遂行するもので、ランコフRunkorf || ジャンプJump Spark 式誘導線輪と共に使用し、自己誘導によつて、或は斷續器又は振動子によつてバッテリー電路を遮斷する際、一次線輪に發生する電氣反應によつて起る スタティックStatic Charge of Electricity を吸收するために用ゐるものである。

蓄電器は導體 ティンTin foil「錫箔」と不導體 ミカMica「雲母」を塗り付けた紙又は ミカMica「雲母」を、交互に重ねて、錫箔と錫箔、雲母と雲母とを相連結するから、二個の大なる錫箔が其中間に於て、一つの大なるパラフィン紙又は雲母で絶縁されたものに過ぎない。斯く導體と不導體とを交互に相重ねる理由は、極めて狭き場所に成るべく廣き導體面を作り、其効率を高めんがためである。

蓄電器は接觸子の接觸斷續に何等關係のない シャントShunt Circuit「分路」中に装置するのである。分路は第一二八圖Cに示す如く、A、B電線のD、E點を連結したC線を云ふ。今電流をAより通ずる時は、電流

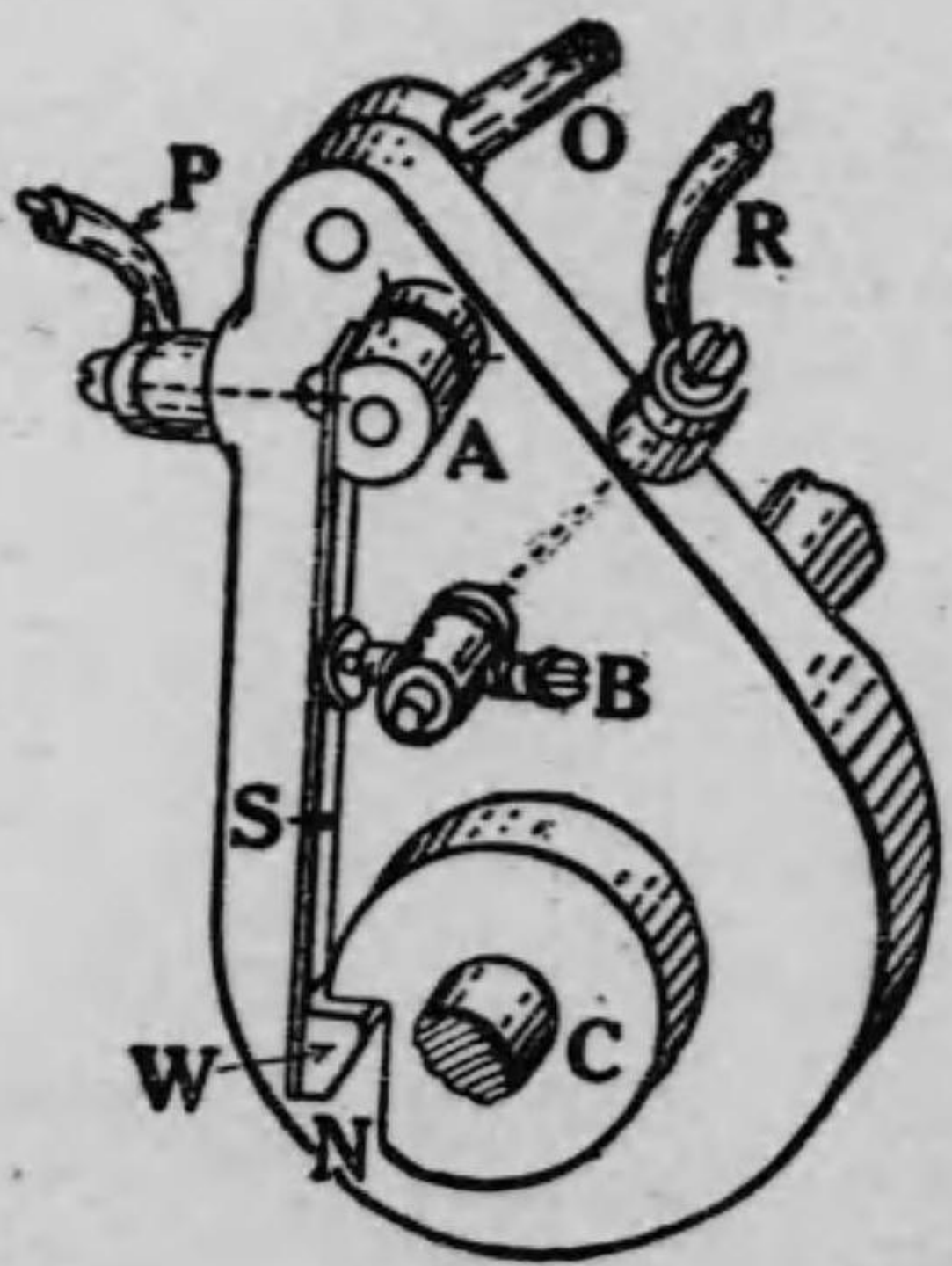


はA、Bを流通すると共に、C線をも通過するが、若しA、B線  
上P點に於て、突然電流を遮断する時は、電流は分路Cを通じ  
てAよりBに流るゝは明かである。蓄電器は即ち此分路中に  
装置されるのである。「第一二六圖参照」  
第一二八圖に示すA、Bは蓄電器の原理を圖解したもので、錫  
箔A、Bは電線C、Dで接觸點T、Pに連結されてある。今電  
流が矢で示す方向に流通するとせば、T、PがA圖の如く接觸  
した場合には、蓄電器A、Bは何等動作をしないがT、Pの接  
觸がB圖に示す如く分離されると、T、P間には大なる抵抗を  
有する空隙が出来るから、電流はCに流れAに於て十に充電  
する、而してBはPから矢の方向に流れた電流の運動惰性の  
ため、多少の電氣は引き出されて(一)に充電する。斯くの如く蓄

電器を用ふる時は、T、P間に火花となつて浪費される電流を、Aに蓄電することが出来る、隨て接觸子  
が腐蝕せぬ利益があると同時に、Aは次第に電氣を蓄電するが、Bからは電氣が引き出されるから、A、  
Bの電壓は高昇し、一次電流を突然停止し得る利益があるのである。

(七六) 振動子

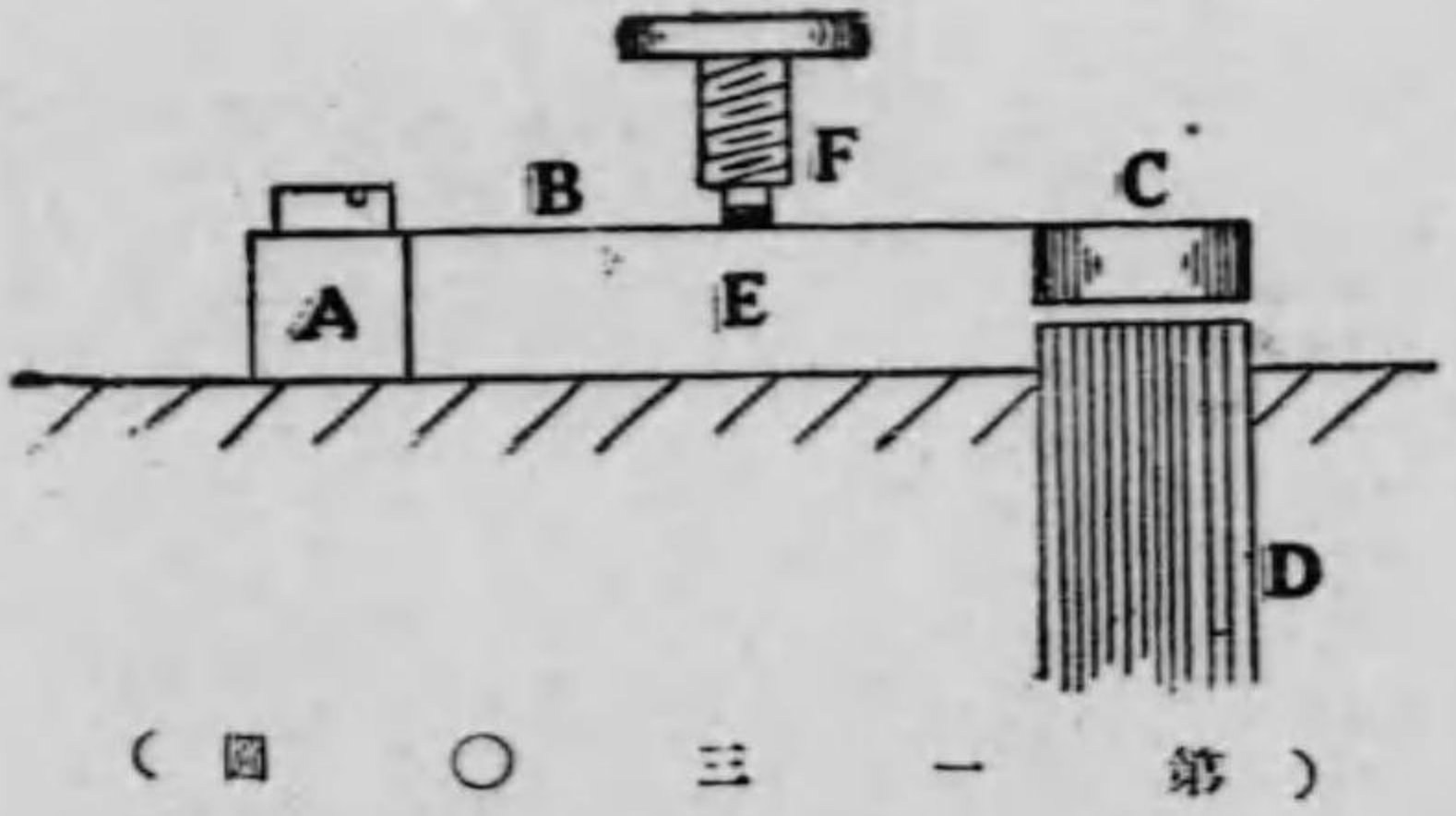
「Trembler」磁氣振動子」の二種がある。一、機械的振動子」二、Magnetic Vibrator  
「Trembler」磁氣振動子」の二種がある。一、機械的振動子」二、Magnetic Vibrator  
端に、一小分銅「Bob」Wを装し、他端を間柱Aに固定す。Wは常にカムCの外周に凭れるから、カ  
ムが回轉すると、Wはカムの外周に設けた凹所Nに墜  
ち込むのである。一次電路から導かれた電線Pは、調整  
螺旋B及發條Sに連結する。今Wが圖に示す如く、Nに  
墜ち込む時は、SはBと接觸して電流を流通させるが、  
カムCが尙回轉してWをNより引き上げると、SはB  
と分離す、隨て電流の流通は停止する。Sは弾性に富  
む發條であるから、WがNに陥つた時は、振動してBに



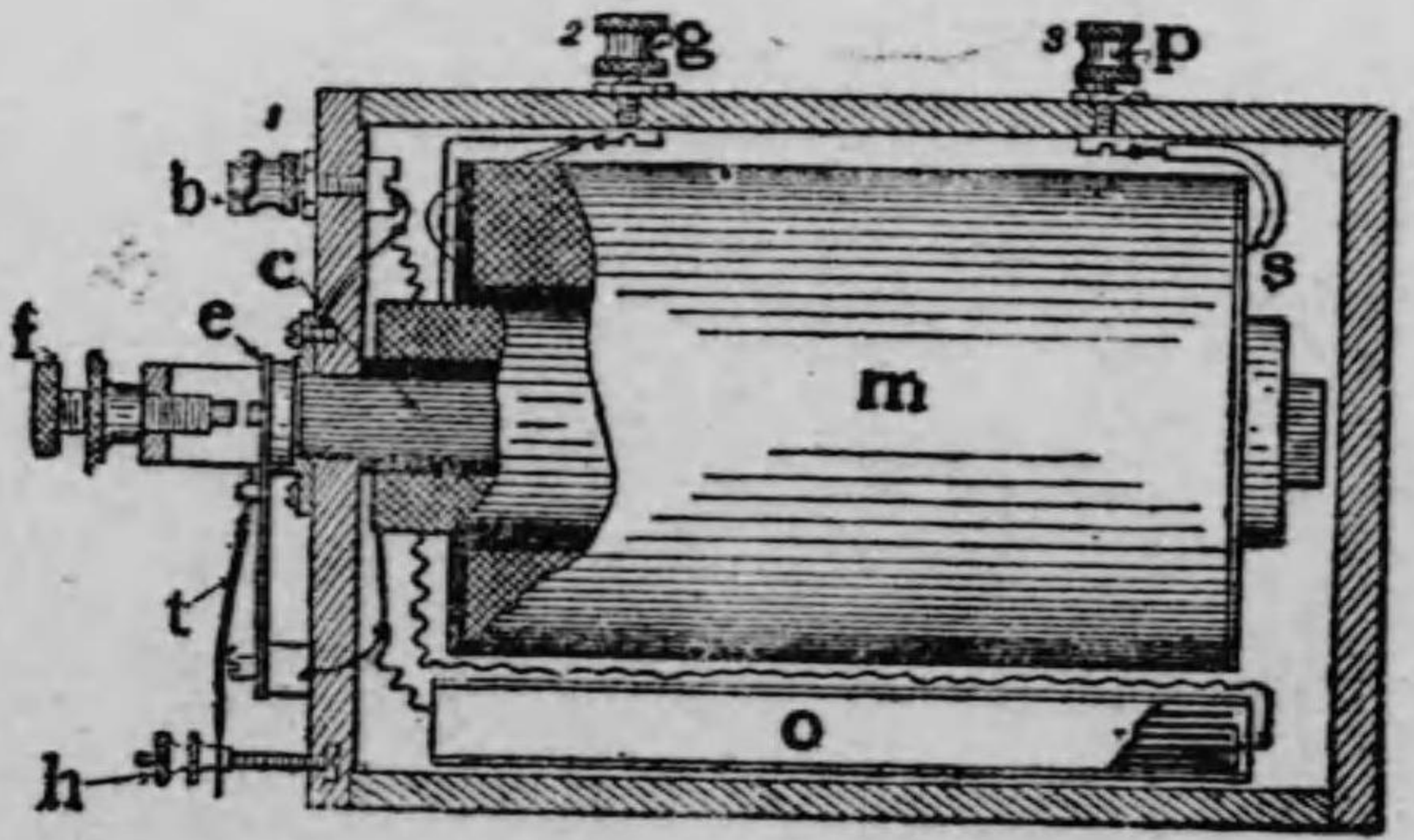
(圖九二一第)

接觸分離し電路を開閉する、而して一次電路の開閉と同時に、二次捲線Rに高壓電流が誘發されるので  
ある、Oは火花挺に連結する連釘を示す。此振動子は汎く單筒モーターに使用されるものであるが、現  
代式 Delco 及 Alwator Kent 點火裝置は此原型に基いたもので、發條に代ふるに單一火花を發生させる、  
一種の機構と變形したものに過ぎないのである。「第八二節参照」。

二、磁氣振動子は磁氣によつて動作するコイルの一部である。最も簡單なる磁氣振動子は第一二六圖



(圖 〇 三 一 第)



(圖 一 三 一 第)

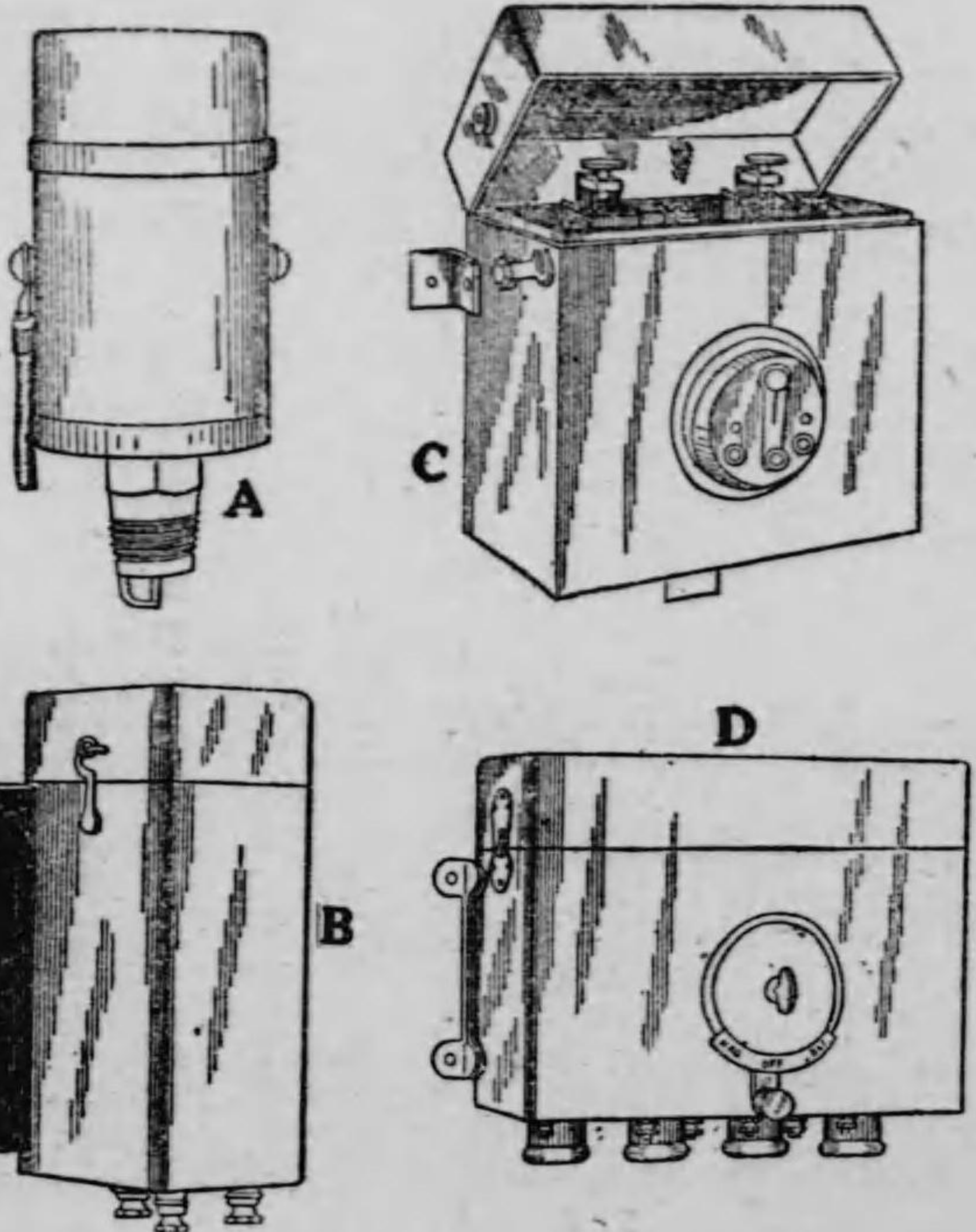
い火花が出来て、點火を鈍くする缺點があるから、現今では、後章に於て説述する Delco 又は Alwater Kent 式の如き機械振動子を用ゐて、最も効果の多い良好の單一火花を發生させることゝなつた。

(十七) Box Coil「函線輪」 第二三二圖は前章で説述したコイル、蓄電器、及振動子を一括して、一個の函中に收容した誘導線輪で、之を Box Coil「函線輪」或は單に Coil「線輪」と稱するもので、三

個のターミナル1、2、3が装置してある。bターミナルはバッテリーに、pターミナルは火花栓に、其々連結し、gターミナルは自動車のフレームに接觸接地する、而してバッテリー線の一端は、接觸螺旋fを裝する橋材に連結して接地する。蓄電器は振動子間に分路してある、即ち甲歸路はターミナルbに、乙歸路は振動子發條を取付けた、ブロックに導かる、一次線輪の一端に鐵接してある、二次線輪

mの一端は、ターミナルgに、他端sはターミナルpに連結する。cは鐵心、eは振動子槌、tは振動子の調整に用ゐる發條、hはtの調整螺旋を示す。

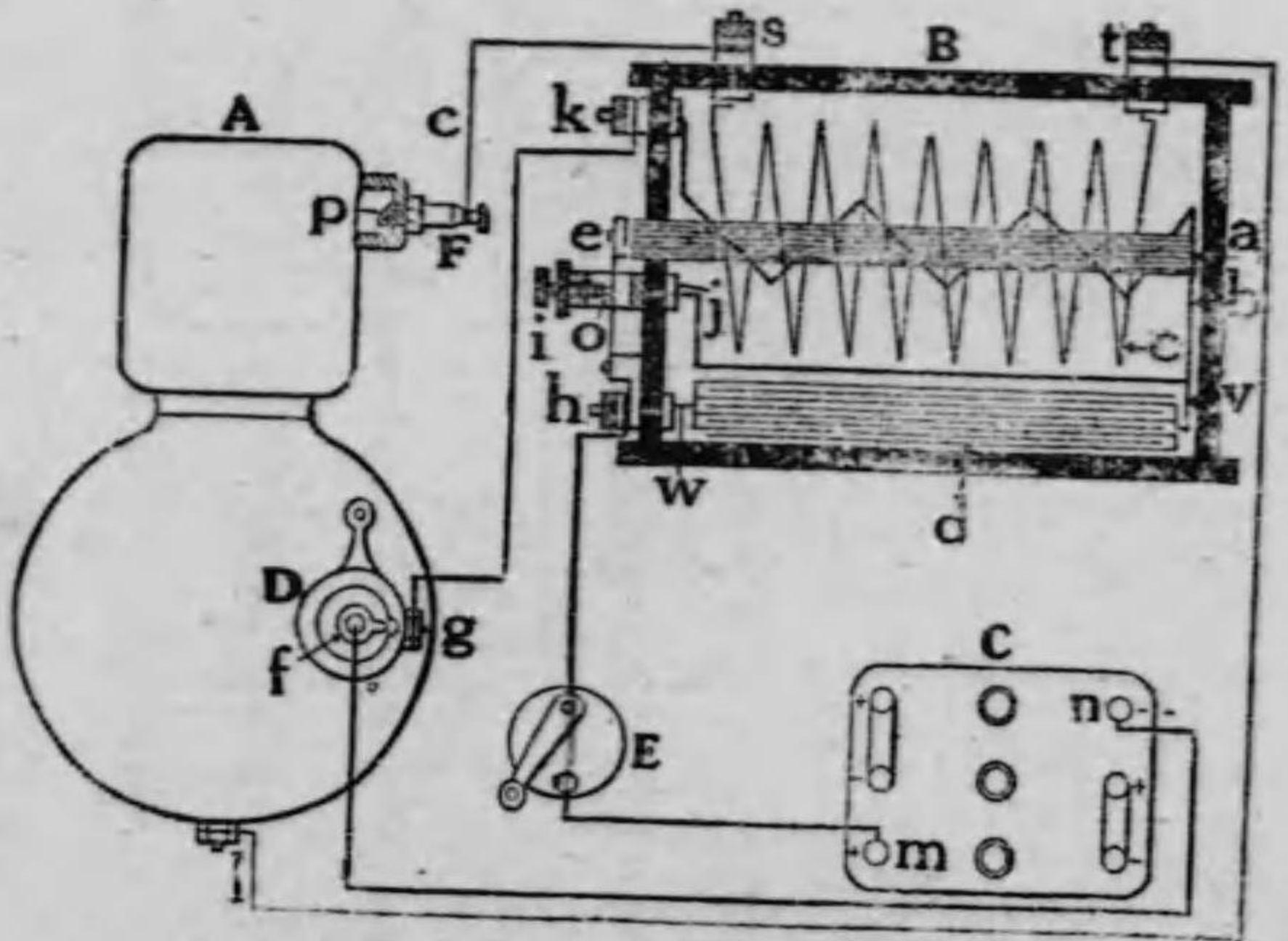
函線輪 に種々の型がある、第二三二圖Aは、一個ユニットと稱し、シリンドラーに螺定する火花栓に直ぐ取付けたものである、一次ターミナルは、二個あるのみで、一は轉換器の絶縁接觸尖端に、他はバッテリーに



(圖 二 三 一 第)



連結する。此式のコイルは専ら船用点火装置に使用されるが、自動車には未だ嘗て用ゐられたことがない。B圖は單筒エンジンに用ゐるもので、第一三一圖に示すもの、如く、三個のターミナルを有するものである。C圖は雙筒エンジンに用ゐる、二個ユニットコイルで、六個のターミナルがある。D圖は四筒エンジンに用ゐるもので十個のターミナルがある、内四個のターミナルは火花栓に、四個は轉換器



(圖三三三)

の絶縁セグメントに、二個はバッテリー、マグネット、或はダイナモの何れにか連結されるのである。

(七八) 高壓コイル式点火装置の動作

は殆ど之を説述したが、尙能く之を明瞭にせんため第一三三圖を示す。第一三一圖では三個ターミナルコイルであるが、茲では四個ターミナルコイルを用ゐる、而して一次二次電路が、各別々に接地して居る點は、普通のコイルと違つて居る。今スイッチEが閉ぢて、轉換器Dのフィンガーfが、ターミナルgに接觸する時は、電流が十ターミナルmからEに、Eからコイルの一次ターミナルhに流れて後、振動子發條eより接觸點o、調整螺旋i等を経てiを保持する橋材に至る。一次線bはj點

に於て、此橋材に連結されてゐるから、電流はターミナルkに出で、kよりgに、gよりfに流れる、此處で電刷子が電流を捉へ、バッテリーCの(一)ターミナルnに輸送する、nに導かれた電流はバッテリーを通じてmに復歸して後、又此處より出立を始めるのである。一次電路に電流が通ずると、鐵心aは磁化し、eを吸引してoの接觸を破るから、電流の流通が遮断されると同時に、鐵心は減磁するから、eは其發條のため原形に復し、茲に又もoの接觸が出来る。斯くの如くoの接觸離合は一秒時間に殆ど百回程行はれるのである。oの接觸が破れて、電流の流通が防止されると同時に、高壓電流が二次線cに誘發されて、コイルBの二次ターミナルsから、火花栓Fに流れ、p點に於て火花となつて跳飛する。火花となつた二次電流は、エンジンAを通じて、接地ターミナルrから、ターミナルtに流れて後、二次線を通じてターミナルsに歸り、此處より又もや出立することとなる。而して一度磁化された鐵心が減磁すると、二次線に高壓電流が誘發すると共に、一次線にも Self-Induced Current 「自己誘導電流」が誘發されて、振動子接觸點に火花を發生する、此火花の發生を防止するため、蓄電器dをvとw線との間に裝置するのである。

(七九) Timer 「整時器」 Commutator 「轉換器」

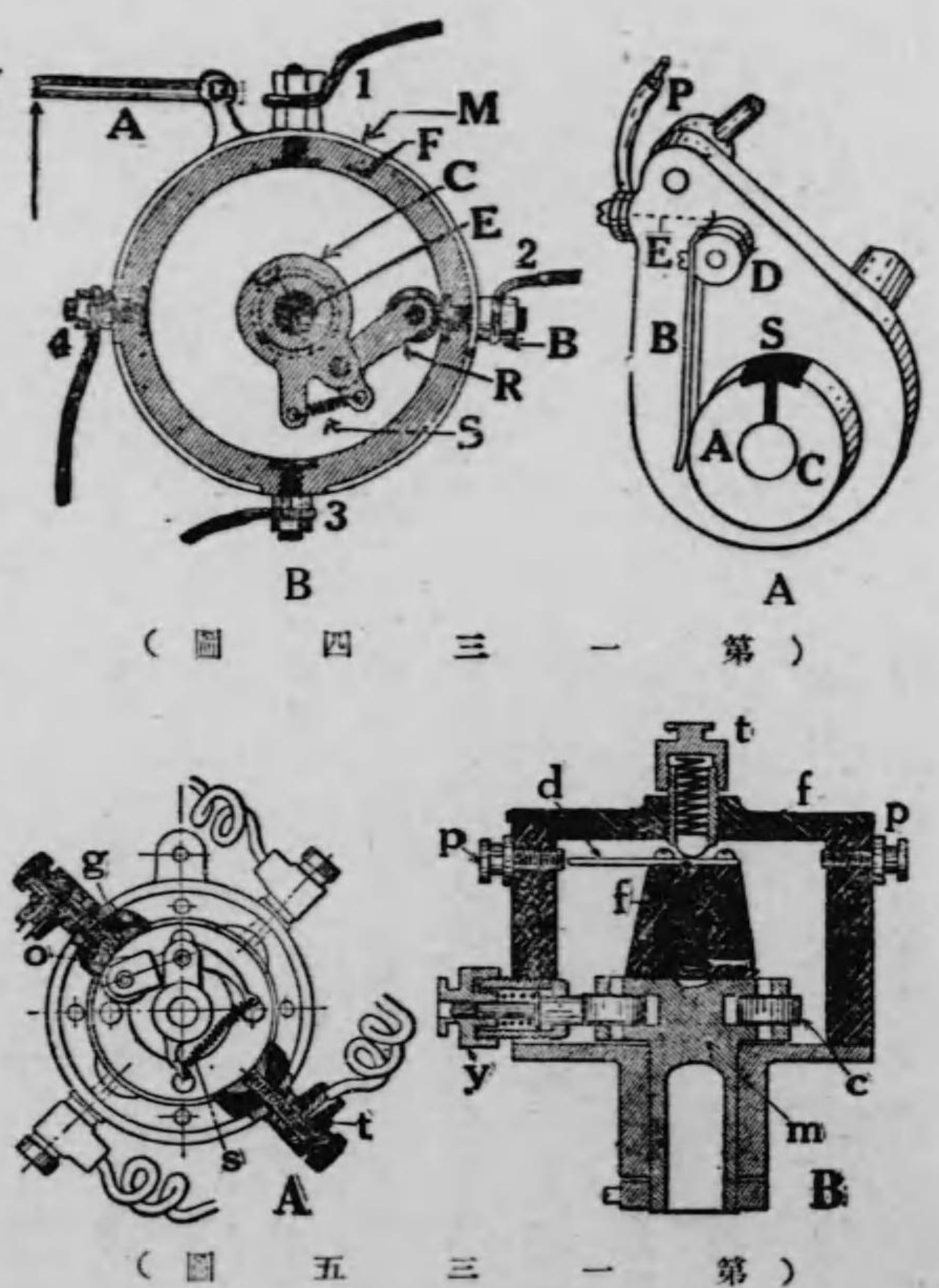
は齒車装置によつて、エンジンの動力で驅動されるもので、一次電路を開閉する一種のスイッチである。本來タイマーは一次又二次電路に、使用し得るものであるが、之を高壓電流の配電に使用する時は、特に Secondary Distributor 「二次配電器」

(第一四一圖参照)と稱する。何となれば、一次タイマーの回轉接觸子は、エンヂンに接地するけれども、二次配電器の回轉刷子即ち接觸子はエンヂンと絶縁し、電流の本源即ち誘導線輪の二次捲線に連結される相違があるばかりでなく、二次配電器は一次電路を、斷續する動作と、二次電路を斷續すると同時に、規定の順序に各シリンダーに電流を配電する、二様の動作をするものであるから、其名稱を違へたものである。

備考 磁氣振動子式コイルと共に使用するものを、コムミュテーターと稱し。振動子を使用せぬコイルと共に使用して、單一火花を發生させるものを、タイマーと稱するを適當とするが、普通一般に此區別をせぬから、著者も亦嚴格に此區別をせぬこととする。

轉換器に、一、Brush Type「刷子式」、二、Roller Type「轆子式」の二種ある。一、刷子式は第一三四圖

Aに示す如く回轉する部分は絶縁體Aであつて、黒色の部分Sは金屬片で、之をSegmentと稱し、カム軸cに接地する。刷子Bの一端は間柱Dに絶縁固定し、他端はAの外周に接觸する。コイルの一次電路Pに連續する電線Eは、Dに連結するから、B、Sが接觸する時は、一次電流はE、D、B、S、C及エンヂンを通じて、バッテリーに歸流する。Aが尙回轉して圖に示す如く、BとSとが分離する時は、電路は破壊されるのである。而してSとBが接觸する毎に、コイルの一次捲線を通じて流る、バッテリー電流が振動子に動作し、二次電流を誘發し、シリンダー内に火花を發生するのである。セグメントはシリンダーの數に應じて、等間隔に配置される、例せば二筋エンヂンは二個のセグメントを一八〇度毎に



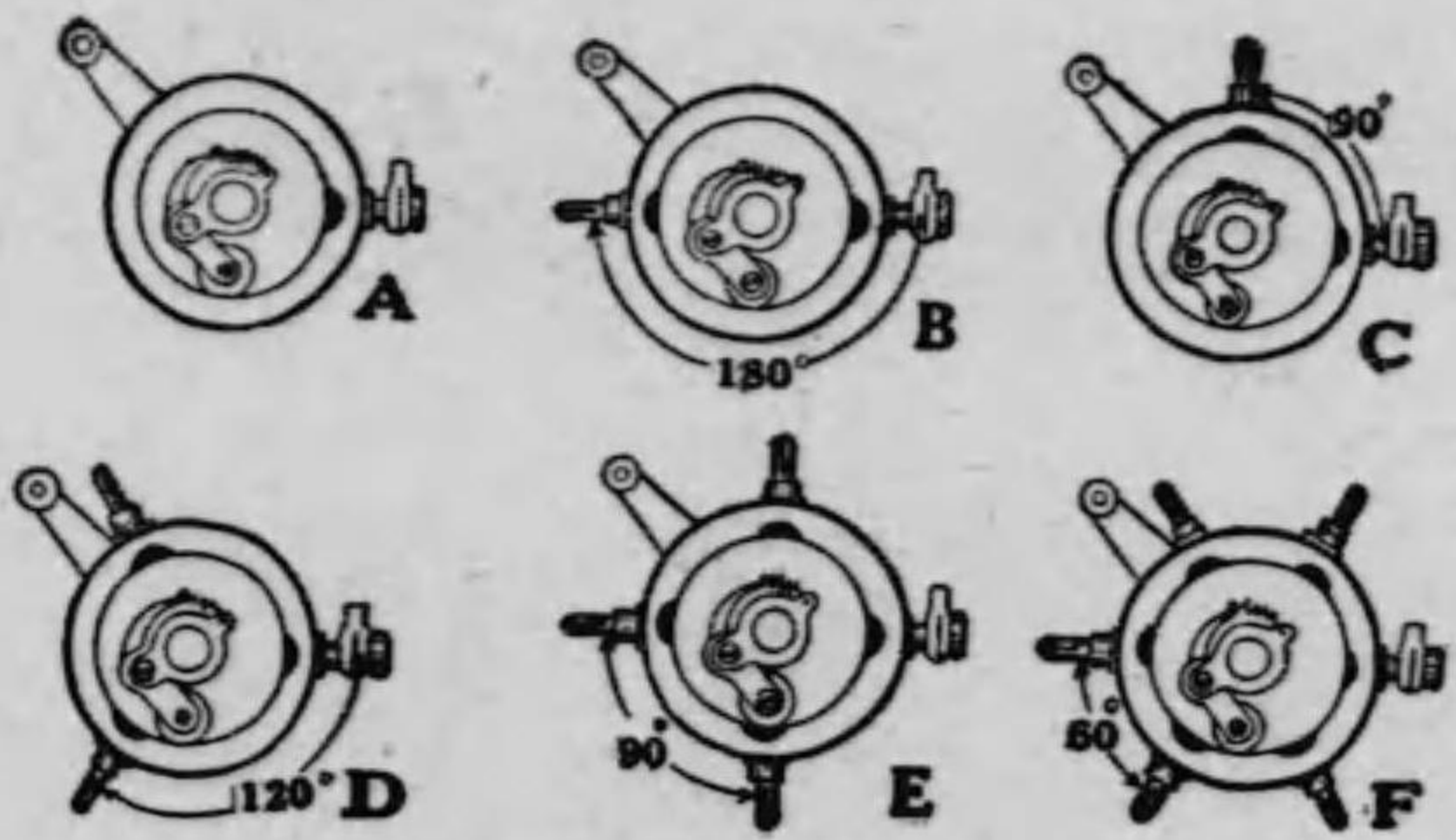
(圖 四 三 一 第)

(圖 五 三 一 第)

配置し、三筋エンヂンには一二〇度毎に、六筋エンヂンには六〇度毎に一個のセグメントを配置するのである。二、轆子式は第一三四圖Bに示す如く、其作用は刷子式と同一であるが、刷子に代へるに轆子を用ゐたに過ぎない。各セグメントはコイルの一次捲線に連結し、シリンダーの數と同一のセグメントを取付けてある。Mは金屬製皿、F

はFibre、Cは接觸轆子殼、Eはカム軸、Bはターミナル及セグメント、Rは轆子、Sは發條、Aは舵取輪上にある火花挺に連結する連釘、1、2、3、4は四個のシリンダーに連結する電線を示すものである。第一三五圖Aは四筋エンヂンに使用するタイマーを示すもので、接觸セグメントgは、圓周の四分一間隔を以て、アルミニウム製の函中に、保持される Fibre Ringの中に装置されてある。中央の回轉構材

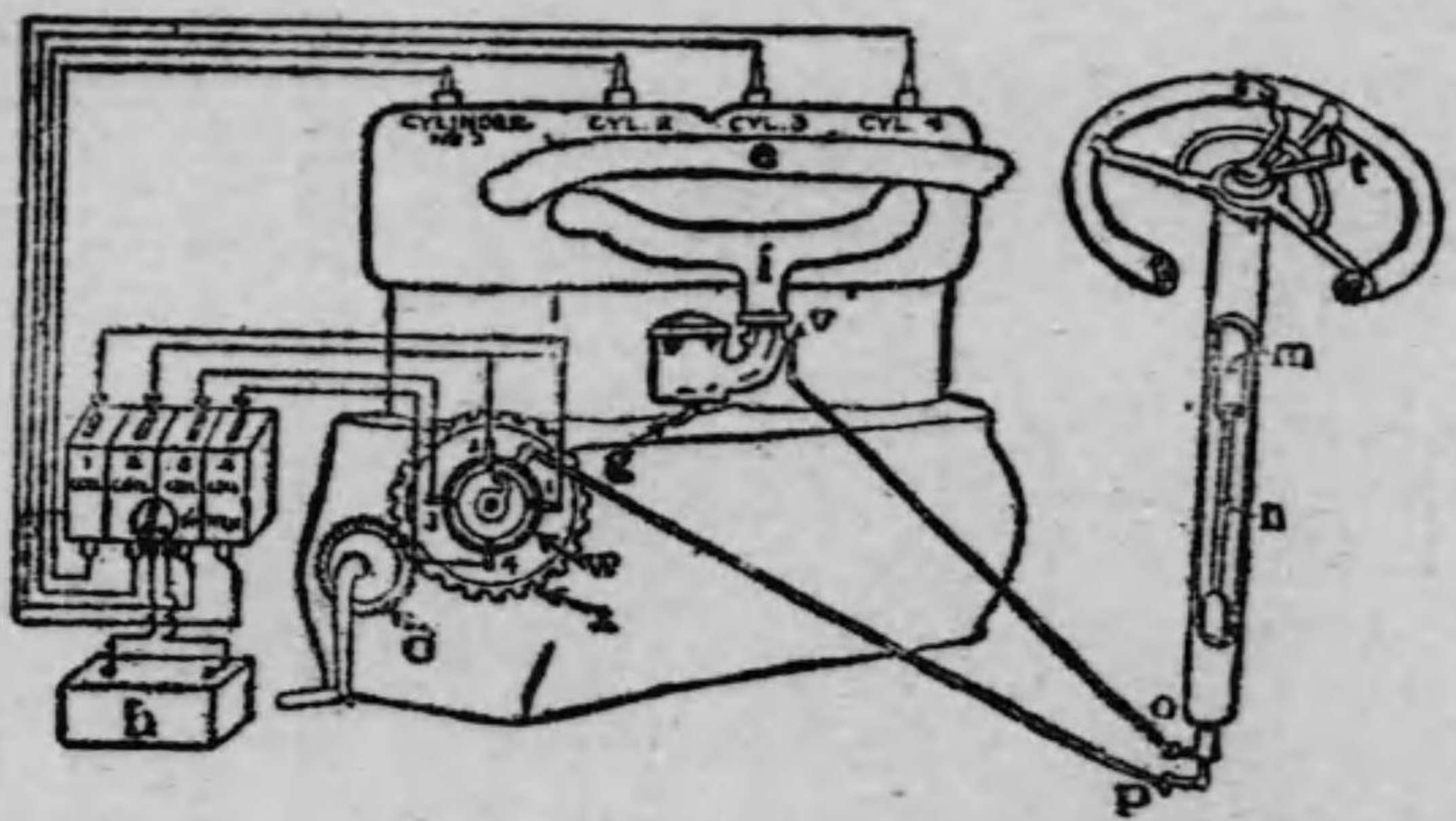
には、一個の横針を取付け、横針の一端には轆子<sup>o</sup>を装置する。轆子は常にファイバーリングと接觸させるため、横針の他端に發條<sup>s</sup>を取付けてある。tはターミナルを示す。B圖は低壓井に高壓電流を配電するために用ゐる二次配電器で、下部はタイマーを示し、上部は二次配電セグメントを示す。中央の回轉構材<sup>m</sup>には、シリンダーの數に適應する轆子<sup>c</sup>を取付ける。一個の接觸子をタイマー函に螺定



(圖 六 三 一 第)

し、<sup>m</sup>の回轉につれ各轆子に接觸させる。タイマー函の上部にはターミナルを設け、電線を以て各火花栓に連結してある、tは高壓ターミナル、fはファイバー、pは火花栓に連結するターミナル、yは一次ターミナル、dは配電セグメントを示す。第一三六圖はシリンダーの數に應じて、轆子接觸タイマーの接觸點の相異を示すものである。Aは單筒エンジンに用ゐるもので、セグメントは唯一個ある。Bは對向雙筒エンジンに用ゐるもので、二個のセグメントを一八〇度に配置する。Cは直立二筒エンジンで、クランクピンを、甲乙反對の位置に取付けたものを使用する。Dは三筒エンジンに、Eは四筒エンジンに、Fは六筒エンジンに使用するものである、數字は各セグメント間の間隔度を示すものである。

第一三七圖は四筒エンジンに用ゐる轉換器と火花挺、并に節汽弁と節汽挺との連結法を示すものであ



(圖 七 三 一 第)

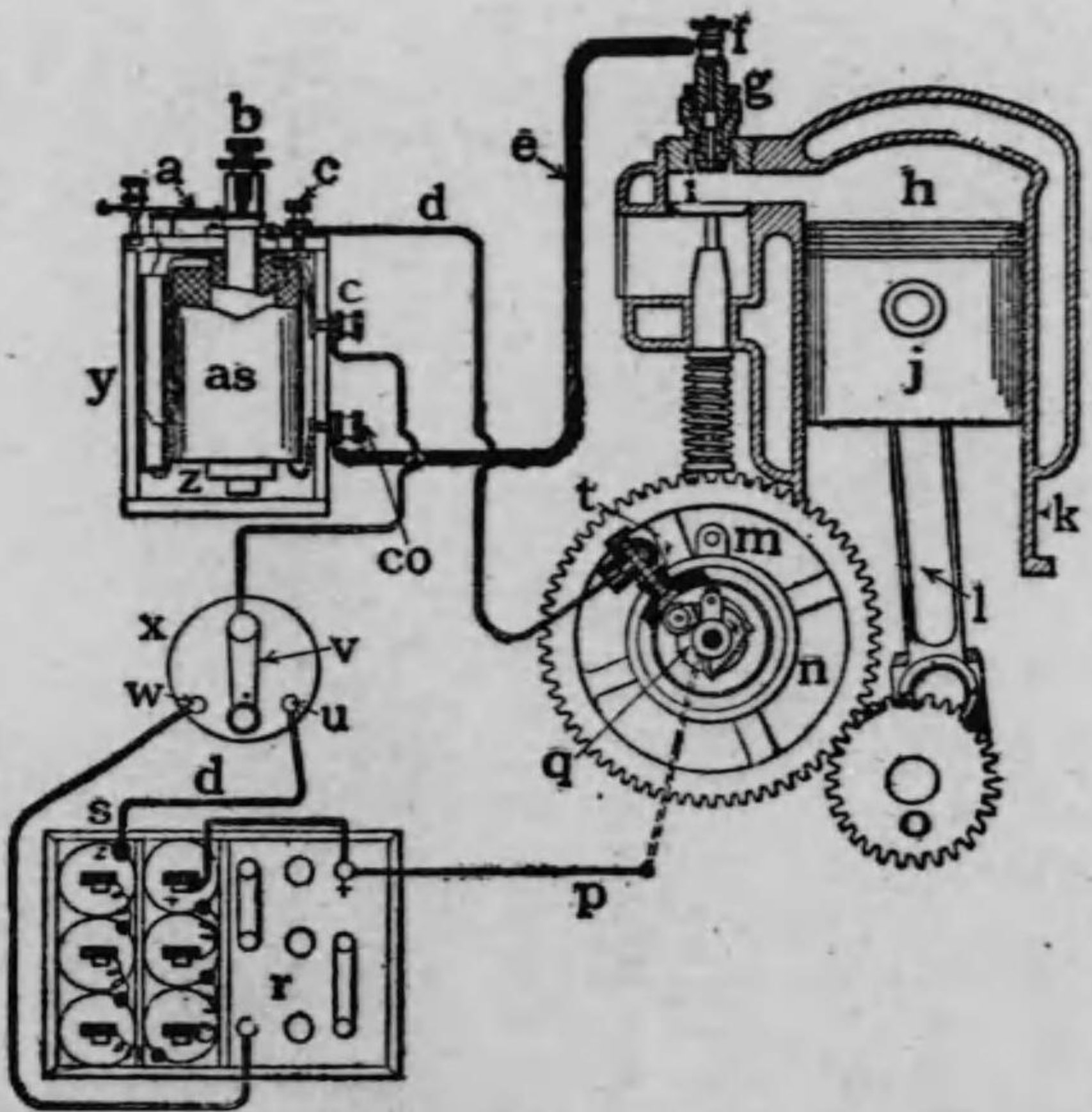
る。sは火花挺、wは轉換器、n及pはsとwとを連結する連針、tは節汽弁挺、vは節汽弁、m及oはtとvとを連結する連針、gは瓦斯倫槽と揮發機とを連結する導管、iは引入マニフォルド、eは不用瓦斯排出管、xは排出及引入カム歯車、dはクランク軸に取付けた主動齒車、bはバッテリイを示す。今舵取輪上に装置する火花挺<sup>s</sup>を、前方に移動する時は、轉換器も亦其方向に移動して、轆子がセグメントと、早く接觸するやうになる、之を火花の Advancing「早火」と稱する、之に反して轉換器を後方に移動する時は、轆子がセグメントと遅く接觸するやうになる、之を火花の Retarding「晚火」と稱す。火花をアドヴァンスしたり、又はリタードしたりする方法に Governor「整調機」を用ゐるものがある、是は後章に於て叙述する。火花挺はスロットルと相應して移動させるものである、スロットルはエンジンの速度を、高下するものである、若しスロット

ルを開きてエンジンの速度を速めた時は、火花挺も亦アドヴァンスしなければならぬ、若しスロットルを閉じてエンジンの速度を低めた時は、火花挺も亦之に準じてリタードせねばならぬ。要するに火花挺は出来得るだけ十分アドヴァンスして、エンジンを回轉するが宜い、斯くするとエンジンの速度を高め、瓦斯倫の消耗率が低くなり、且つエンジンに熱の發生が鈍くなる。併し火花挺が極端にアドヴァンスすると、エンジンに Pound 又 Knock が起るから注意せねばならぬ。「後章参照」。然らば如何なる程度まで、火花をアドヴァンスせば宜いかは、實地に就て會得するより外に道はない。

叙上の説述によつて、點火裝置の機能を了解し得たから、以下異なる點火裝置を詳述せん。

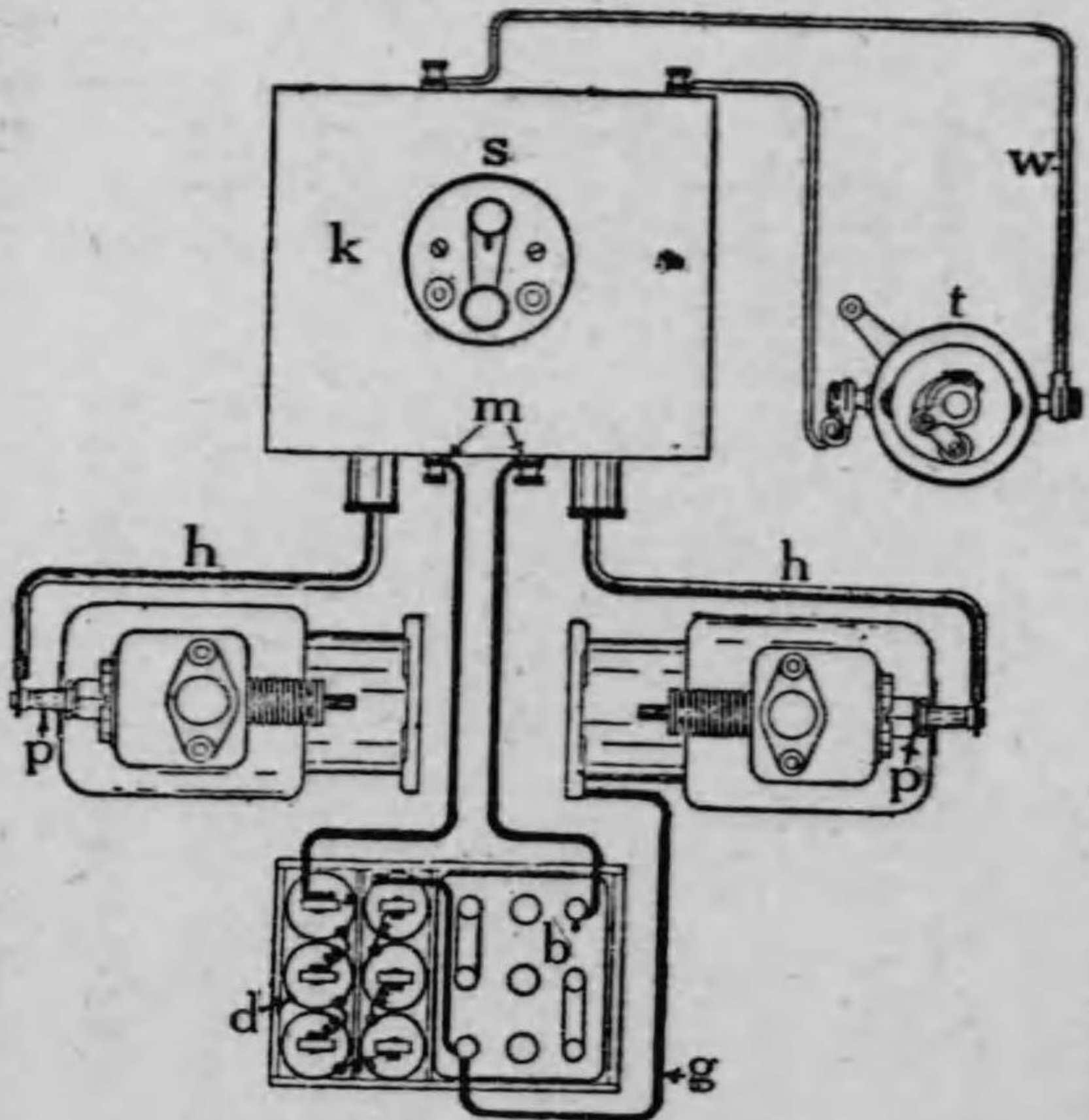
(ハ〇) バッテリー點火裝置 第一三八

圖は最も簡單なる單筒エンジンに使用する、バッテリー及コイル式、高壓點火裝置を示すものである。aは振動子、bは調整螺旋、cは一次ターミナル、dは低壓線、eは高壓線、fは火花栓、



(圖 八 三 一 第)

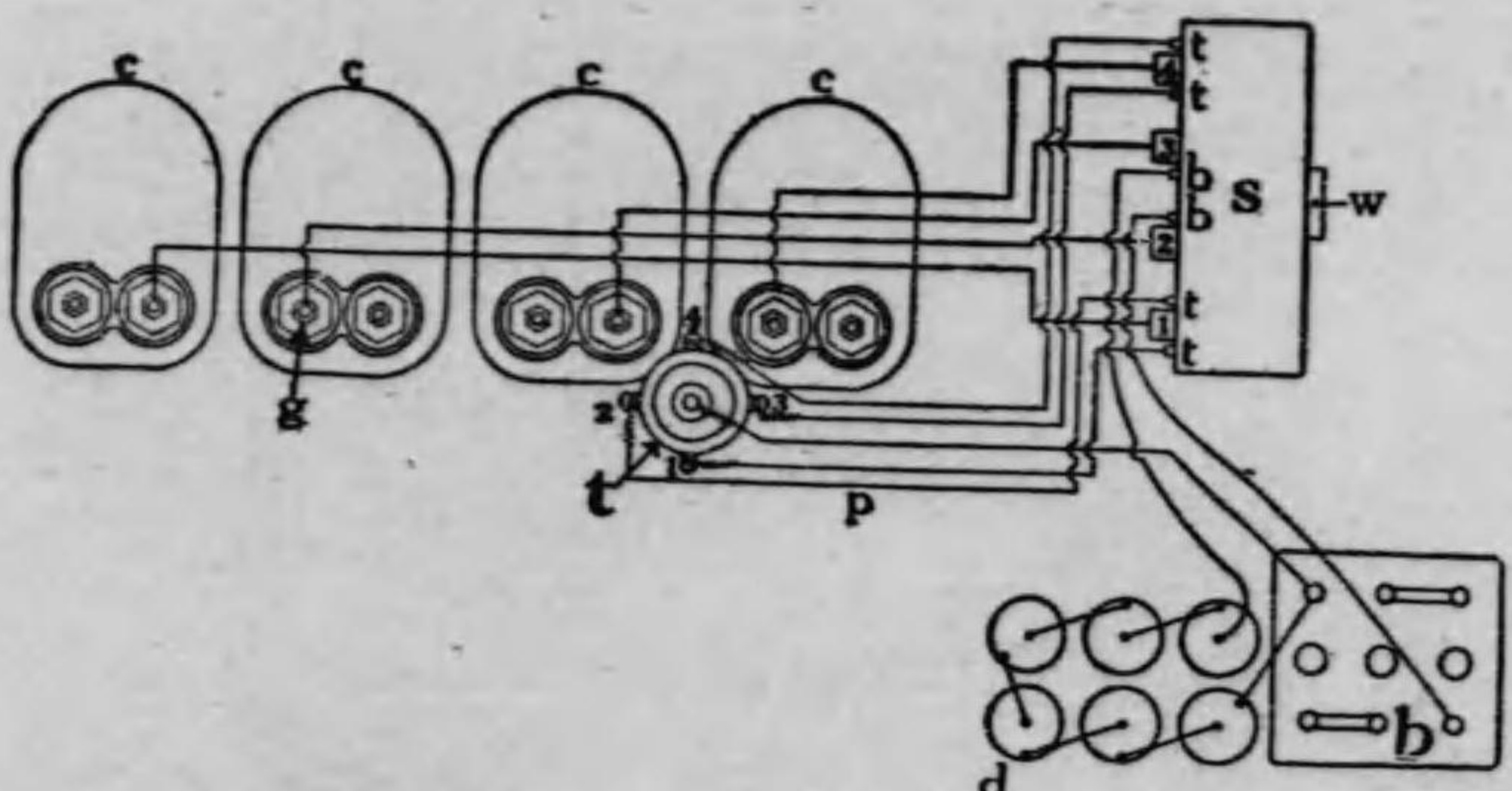
gは絶縁體、hは燃燒室、iは弁、jはピストン、kはシリンダー、lは連針、mはカム、nはタイマー、oはシャフトギア、pはエンジンベースに到る地線、qは回轉電刷子、rは蓄電池、sは乾電池、tは固定接觸子、uは乾電セル接觸點、vはスイッチ挺、wは蓄電池接觸點、xはスイッチ、yは誘導線輪、zは鐵心、asは捲線、coは二次ターミナルを示す。今スイッチ挺が蓄電池の接觸點に接觸する時は、蓄電池から電流が流出し始めて、誘導線輪の一次線を流通する、但し此際タイマーの覆蓋に取付けた、絶縁セグメントとタイマーの回轉刷子が接觸して、電路は閉られて居なければならぬ、電路が斯く閉られてある時は、電氣は其電路に何等障礙物がないから、バッテリーから流れ出して、タイマー及一次線を通じてスイッチに出で後、バッテリーに歸流するのである。低



(圖 九 三 一 第)

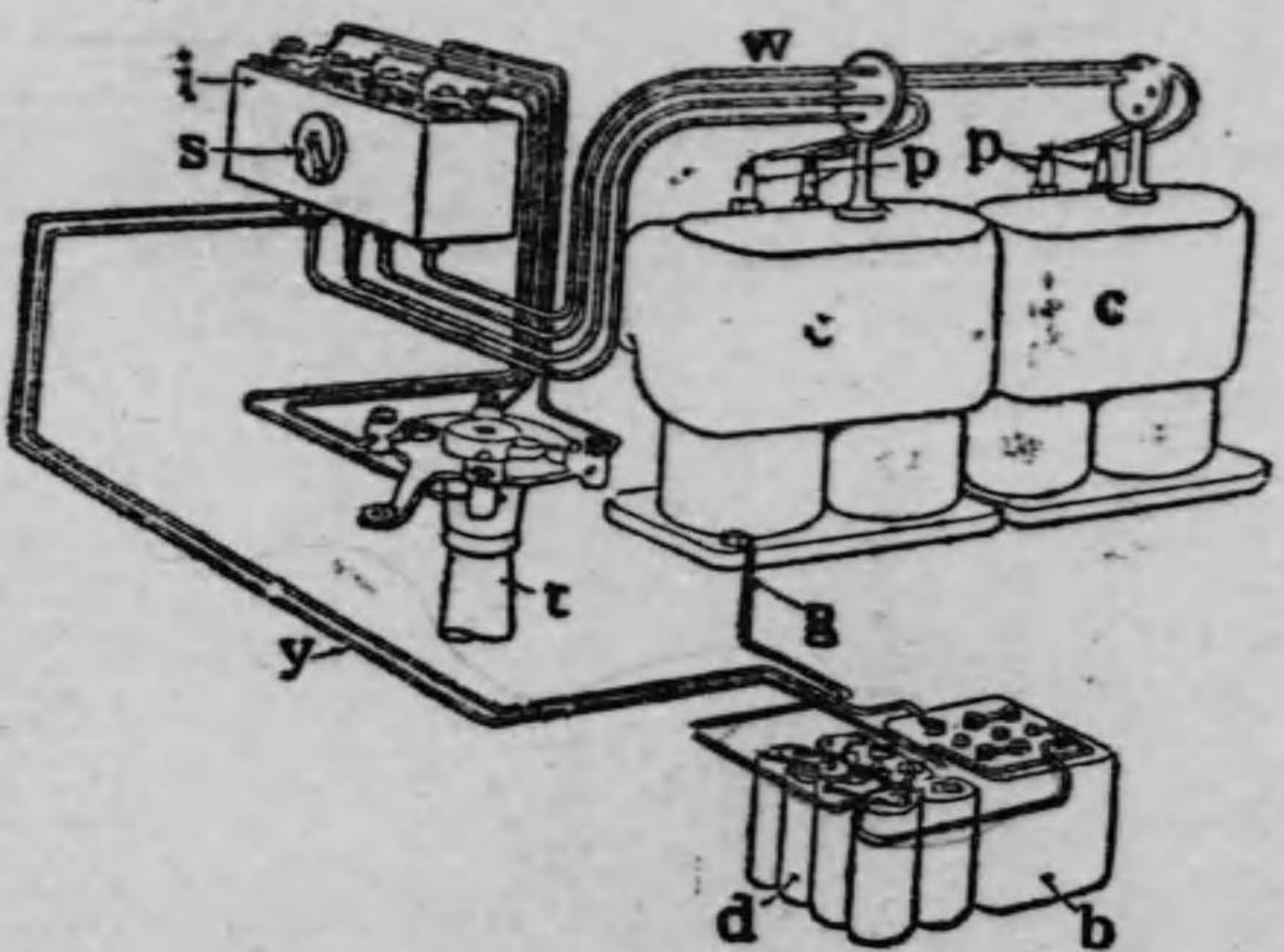
高壓電流が二次捲線に誘發されて、火花栓のポイント間に火花となつて跳發した後、一次電流の

歸線として用ゐるエンジンに接地し、再び電源即ち二次捲線に歸流するのである。



(圖 四 一 第)

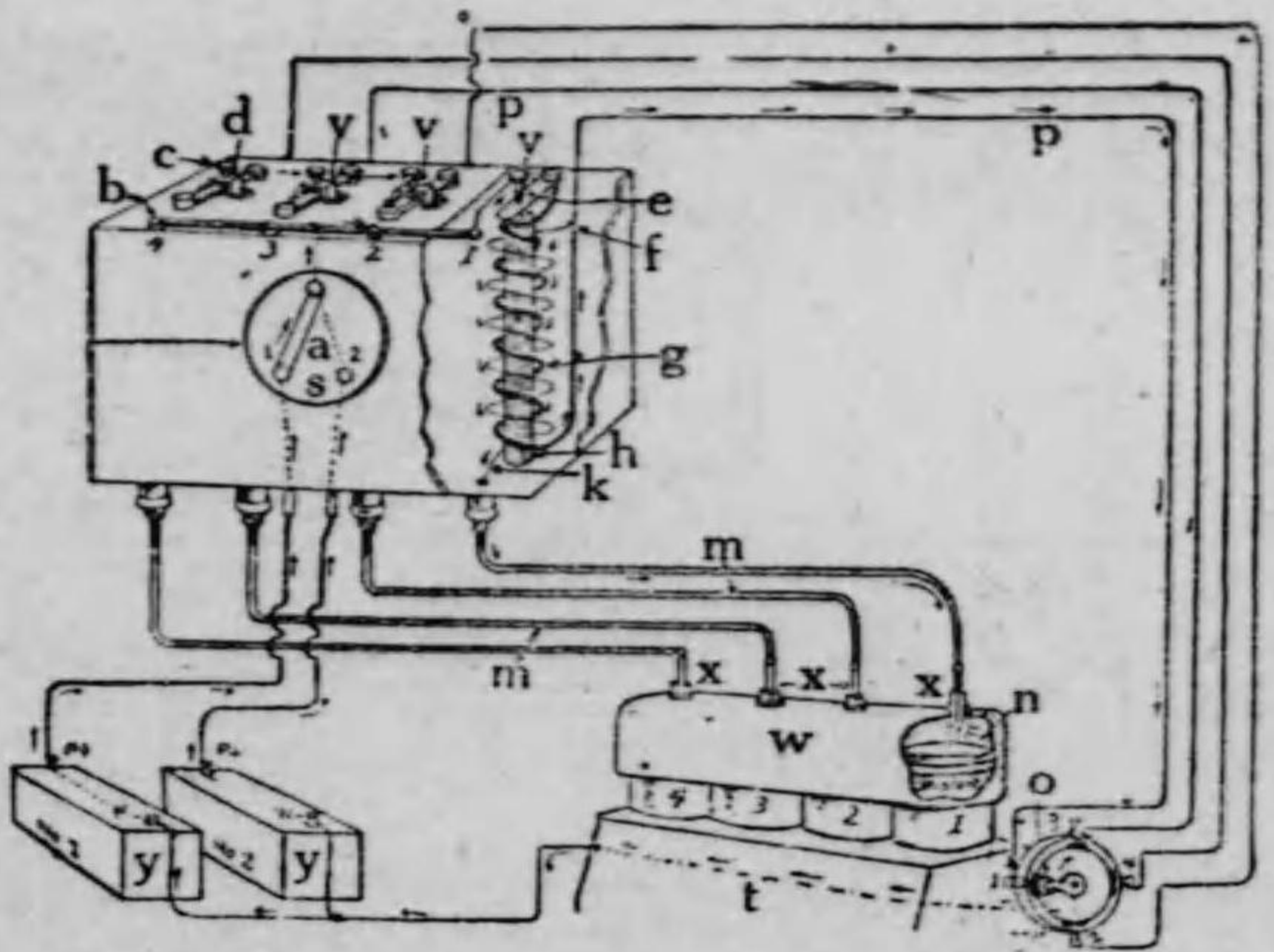
ボックスコイル、sはスキッチ、wは低壓線、tはタイマー、mはスキッチターミナル、hは高壓線、pは火花栓、gは地線、bは蓄電池、dはドライセルを示す。點火の動作は第一三八圖と、對照せば明瞭である。第一四〇圖は直立式四筒エンジンに用ゐるバッテリー高壓點火裝置の結線法を示すもので、cはシリンドラー。スパークコイルsに取付けたtはタイマー、bbはバッテリー、ttはタイマー、wはスキッチ、bは蓄電池、dはドライセル、pはバッテリー、pは一次線、tはタイマー、gは火花栓を示す。第一四一圖は四筒エンジンに用ゐる、バッテリー點火裝置を示すもので、sはスキッチ、iは誘導線輪、wは高壓線、pは火花栓、cはシリンドラー、gは地線、bは蓄電池、dは乾電バッテリー、tは四個の接觸點を有する轉換器、yは一次電路を示す。電源は三個セル即ち六ヴァルトより成る蓄電池で、其補助として直列式に連結せる八個の乾



(圖 一 四 一 第)

電セルを使用してゐる。蓄電池及乾電バッテリーの陰極(一)は、短線を以て之を連結し、適宜の導體によつて、エンジンに接地する。而して其陽極(十)は、函コイルの下部にある、二個のBinding Post「接線子」に連結されてゐる。轉換器の四個ポイント<sup>ポイント</sup>は、コイルのそれ々異なる、Unit<sup>ユニット</sup>に連結するが、二次線はコイルの下部にある高壓ターミナルから、シリンドラー内にある火花栓に連結される。之を以てスキッチ挺を一方に轉ずるときは、電流が乾電バッテリーから流通し、他方に轉ずるときは、電流が蓄電池から流通するやうになるのである。

第一四二圖は、四筒エンジンで、振動子線輪、轉換器、蓄電池等を用ゐる、バッテリー式點火裝置の結線法を示すものである、二個の蓄電池yyは同時に使用するものでなく、no1バッテリーが消耗した際に、スキッチsによつてno2バッテリーを使用するために用意したものである。今スキッチ挺aがlに接觸する時は、電路はno1バッテリーP+からスキッチs、Bus Bar(各一次線を連結した針)b、接觸螺旋v、白金ポイント、磁氣振動子發條、一次線輪等となる。一次線Pの他



(圖二四一第)

ンダーに、火花を発生させるのである。cは調整螺旋、eは振動子によつて、一次電路の破壊せらるる位置、gは一次線輪、kは二次電路、mは火花栓に連結する二次電線、nは動力衝程にある第一ピストン、tは地線、wはエンヂン、xは火花線、矢は電流の流通する方向を示す。

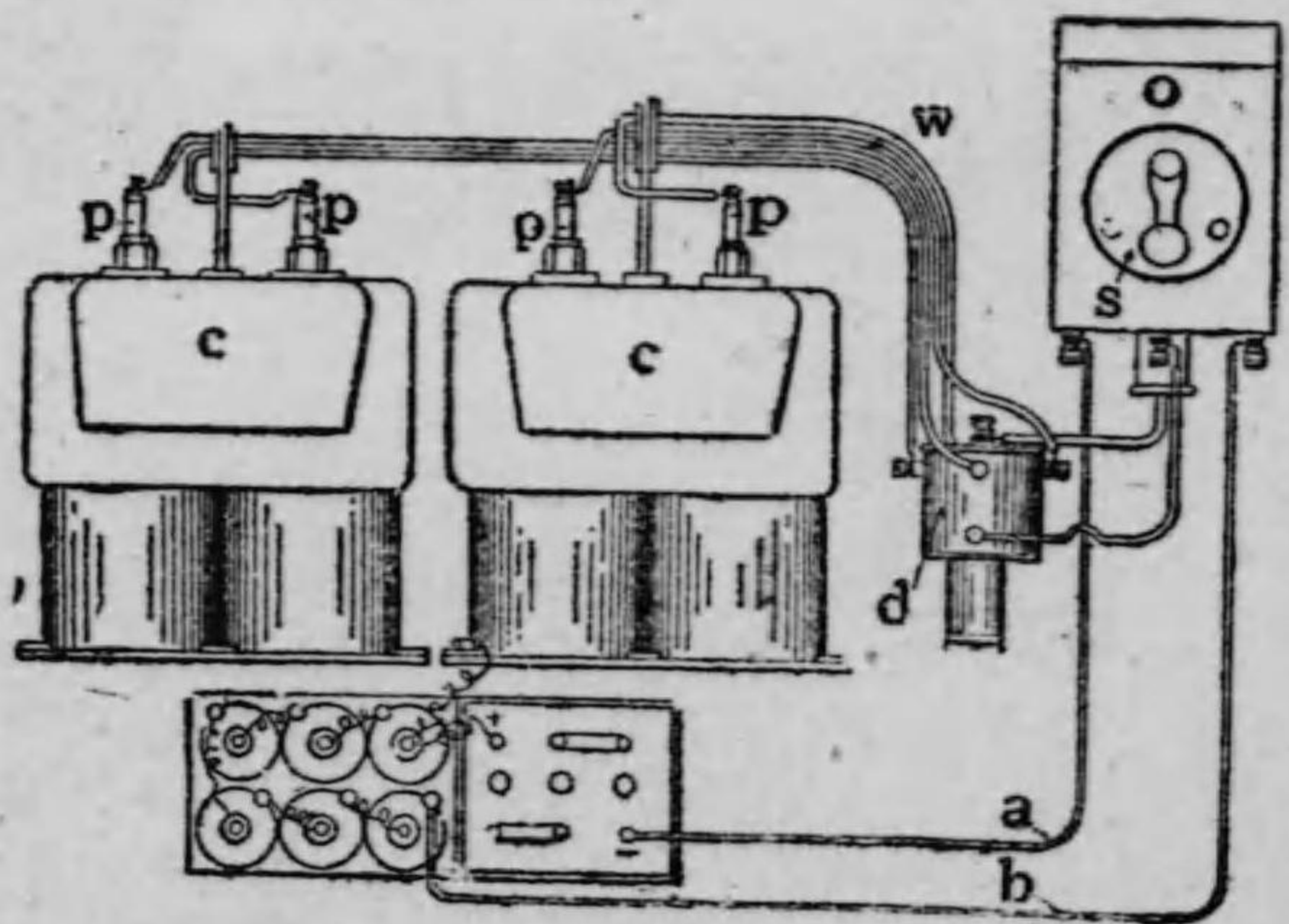
(八一) Distributor System 「配電器式」= Synchronous System 「同期式」 今では自

動車に用ゐるシリンダーの数が次第に増加するに連れ、架線の數も亦増加して、非常に複雑となつて来たから、一般に配電器式を用ゐて架線を簡單にすると同時に、各シリンダーに最も正確な點火を発生させることゝなつた。配電器式には唯一の振動子線輪が必要なので、高壓ターミナルを配電器に連結するのである。配電刷子は輻子式轉換器の接觸子と、同一の速度で回轉し相互に一致する、詳言すれば低

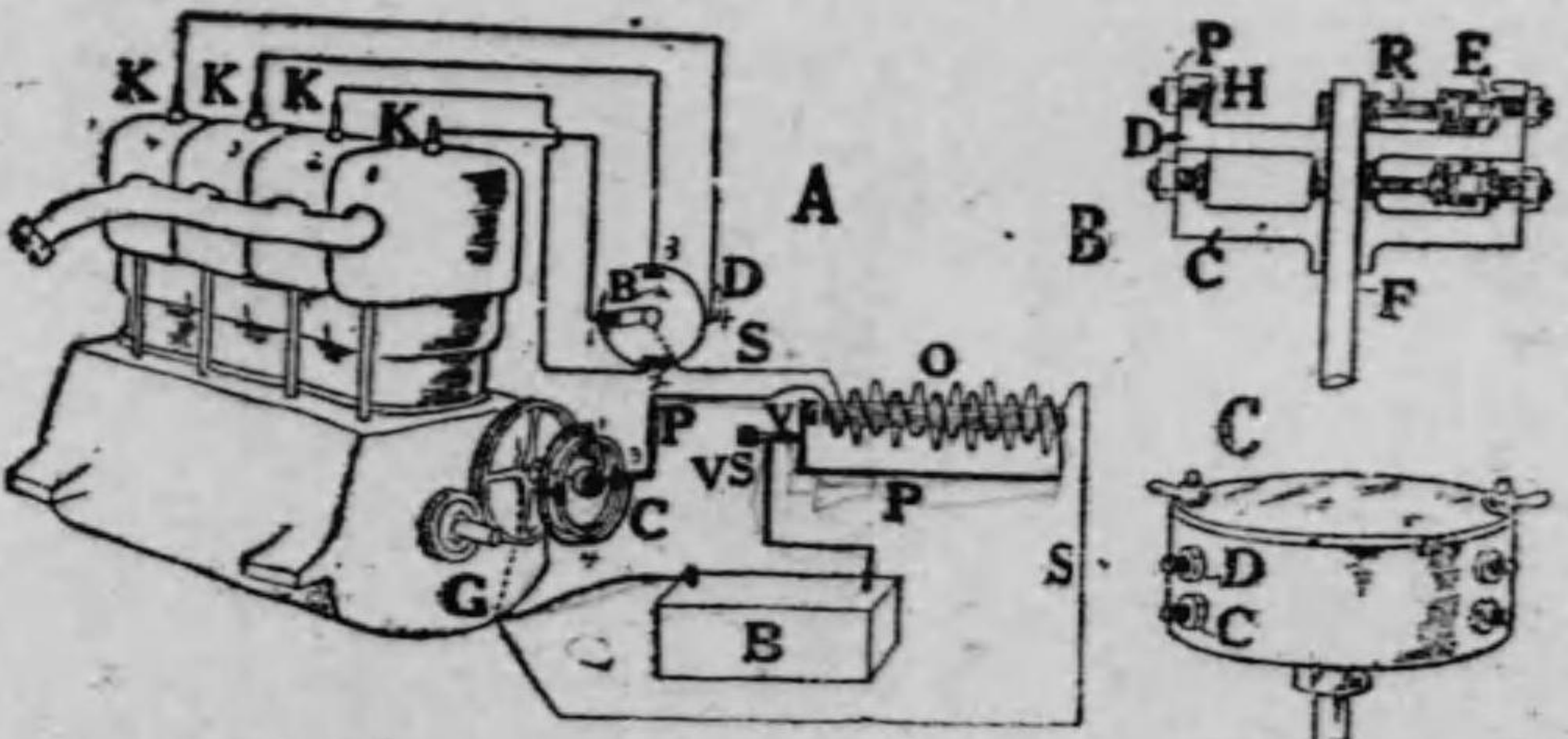
壓電流が完結された時は、高壓電流も亦、完結されるのである、之を以て此装置を同期式と稱するのである。

第一四三圖は高壓配電器式を示すもので、wは高壓線、oはコイル、sはスイッチ、dは配電器、aは蓄電池と、コイルを連結する電線、bは乾電バッテリーと、コイルを連結する電線、cはシリンダー、pは火花栓を示す。一次電流の電源は六個のセルより成る乾電バッテリーと、三個のセル即ち六ヴォルトの蓄電池との二源より成る。バッテリーの結線法は第一四一圖と同一であるが、コイルは唯一個しか用ゐないで、一本の一次線が配電器の轉換器に連結してある。而して誘導線輪から導かれる二次線は、配電器の頂上にある

(圖三四一第)



配電ターミナルに連結される、斯くして電流は中央の配電セグメントによつて、配電器函の外周に等間隔で分置された、聚電ターミナルに導かれる。シリンドラーに取付けた火花栓と、配電器は電線を以て之を連結するのである。

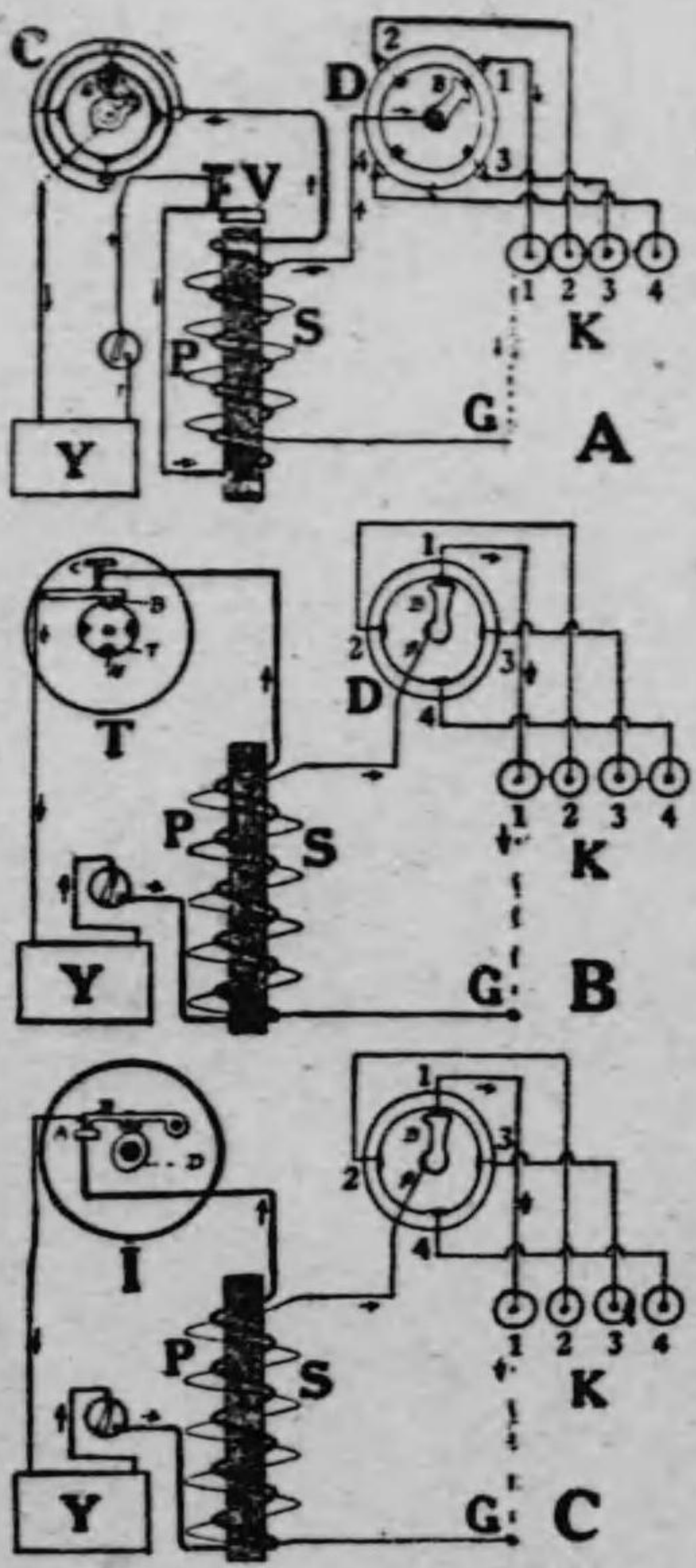


(圖 四 四 一 第)

二次配電器は第一四四圖に示す如く、シリンドラーと同一数の接觸子を有する轉換器と結合したものである、Pは一次線、Sは二次線でG點に於てエンジンに接地する、VSは振動子螺旋、Vは振動子、Cは轉換器、Bはバッテリー、Oは線輪、B'は電刷子、Dは配電器を示す。CとDはB圖に其切断面、C圖に其外觀を示す如く結合したものであるが、説述の便宜上之を分離したに過ぎない。B圖のPは緊結子、Hはセグメント、Dは配電器、Cは轉換器、Rは轆子臂、Eは轆子、Fはカム軸を示す。C圖のDは配電器の接続部、Cは轉換器の接続部を示す。バッテリーBは普通の如く單一線輪に連結するので、一電線を用ゐて、線輪の一次ターミナルとタイマーとを連結するから、轉換器が回轉し、接觸子が接觸する毎に、一個線輪を通して電流が流るのである。若し一電線が線輪の二次ターミナルから、四個の火花栓Kに連結される時は、タイマーが接

觸する毎に、火花が四個シリンドラーに發生することゝなる、之を以て一個の電線を二次ターミナルから配電器の可動部に連結し、配電器の各接觸點から、適當の火花栓に連結するのである。轉換器が接觸して二次捲線から誘發した二次電流は、配電器に流通する、此時配電器は、直ちに接觸子に接觸するから、二次電流を火花線に流通させることゝなる。此式の優れる點は、唯一個の振動子を調整すれば宜いと云ふ便利はあるが、其不利の點は、線輪に休みがない、隨て熱を起し易く、絶縁體の破損する憂があるのと、振動子の尖端が熱のため腐蝕し易き缺點がある、之を以て現代式配電器はタイマーの機構を多少變換して、振動子を使用せぬことゝなつて居る。(後節參照)

(八二) 現代式バッテリー及線輪式點火裝置



(圖 五 四 一 第)

瓦斯倫自動車(現代式バッテリー及線輪式點火裝置)

タイマー「整時器」|| Interrupter「斷續器」及 Distributor「配電器」は單一ユニットに結合されたものであるが、其原理は各異なつて居る、即ち第一四五圖Aに示す如く轆子式は、接觸點に摺接して、コイルの一次電路、Pを閉ぢると共に、振動子發條Vが振動して、二次

捲線Sに高壓電流を誘發すると同時に、配電器Dの刷子Bが、シリンダーに於ける一個の火花栓と連結する、斯の如く火花は單一火花でなく、連續する火花を發生するのである、Kは火花栓、Cは轉換器、Yはバッテリー、Gは地線を示す。該式は前章に於て説述した理由により、現代式自動車には使用されない。

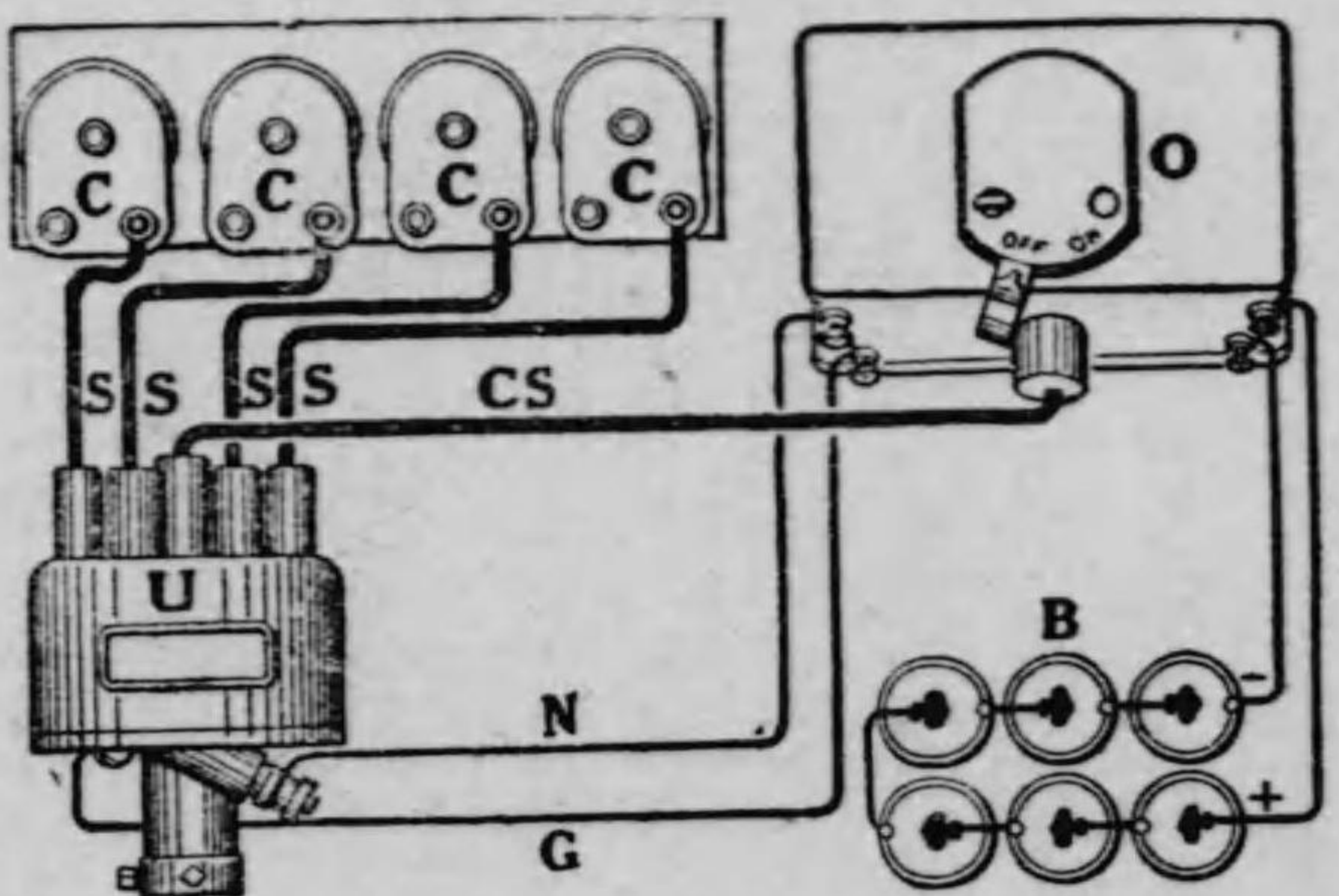
現代式タイマーは、マグネットに用ゐる斷續器に酷似して居る、而して其種類に二種ある。第一種に屬するものは、線輪の一次捲線回路は第一四五圖Bに示す如く、アームBがカムによつて揚擧された時寸開かれて、接觸子がタングステン螺旋Cと接觸するやうに考案した、タイマーTである。第二種に屬するものは、線輪の一次捲線回路は常に閉ぢられて、カムDがC圖に示す如くアームBを揚擧した時は接觸點Aが破れて、突然電流の流通を遮斷するやうに考案したタイマーである。孰れも一次電路の閉閉に機械力を利用するから、振動子を用ゐぬ線輪を使用する、之を以て Non-Vibrator Coil「無振動子線輪」と稱するのである。

マグネットの發生する電流は交番電流で、バッテリー式の發生する電流とは異つて居るが、コイルの一次捲線を通じて流るゝ電流を遮斷する原理は兩者同一である。尙又第一四五圖Bに示す配電器の原理も同一である、何となれば電路はアームBがTと接觸する時の外は、常に開かれて居るけれども、火花はタイマーの接觸子が開いた瞬間、即ち接觸して後突然開いた時に發生するものであるから、電路が斷續

器で開かれる迄閉ぢて居るもの「第一四五圖C」とは同一でなければならぬ、之を以て見る時はバッテリー及コイル式點火裝置に用ゐる配電器式は、舊式の轉換器式「第一四五圖A」と、現今使用する「第一四五圖B、C」式の二種と都合三種に區分することが出来る。

Alwater-Kent式

は現代式バッテリー點火裝置の基本型式とも稱されるもので、重なる構成部分

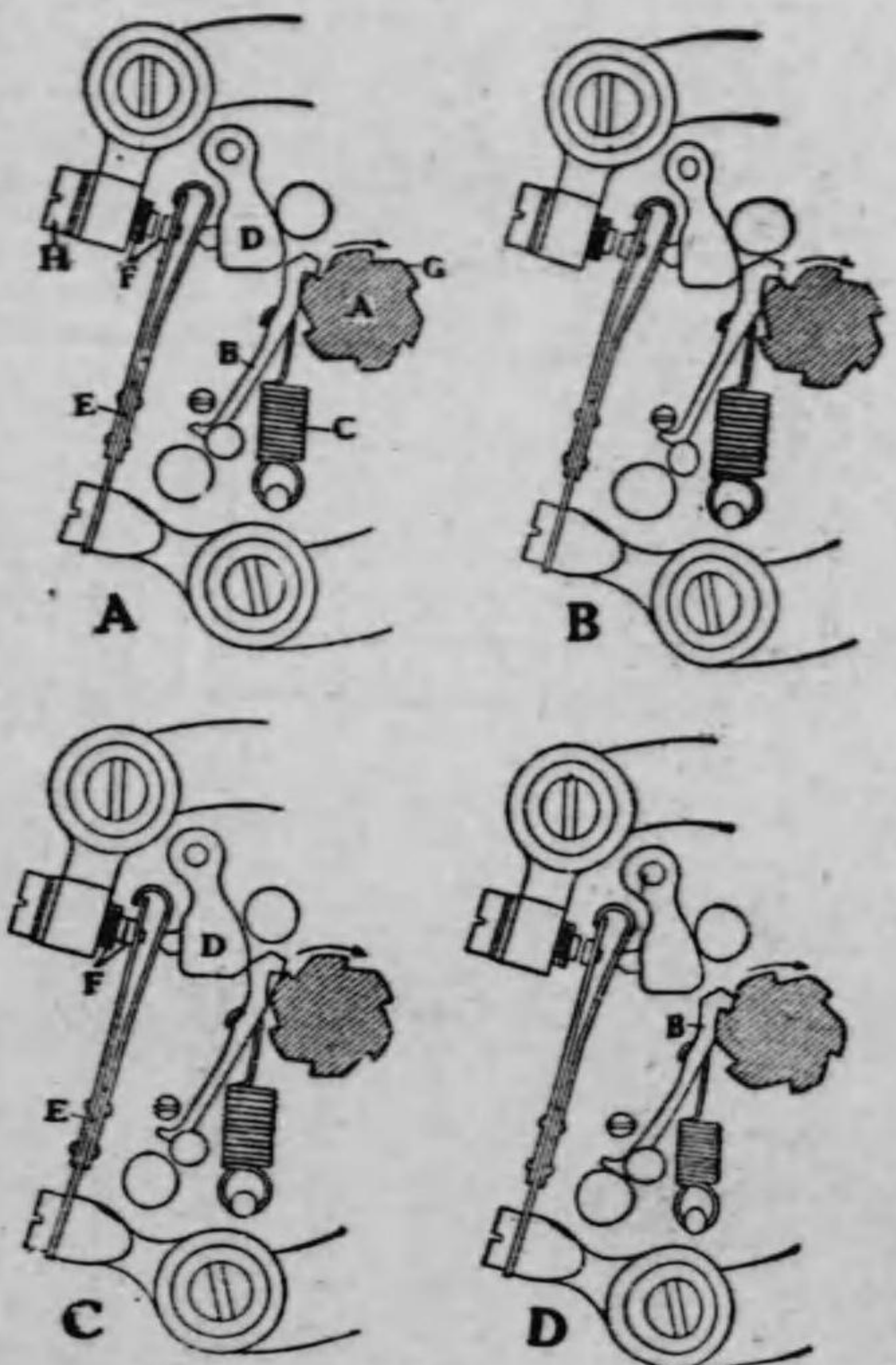


(圖六四一第)

は、一、エンジンのタイマー軸上に備えた一函中に、特殊のタイマーと配電器とを結合した Uni-Spark 一、一次及二次捲線より成る線輪(蓄電器はあるが振動子はない)三、點火開閉器、四、バッテリー等である。第一四六圖は其結線法を示すもので、Cはシリンダー、Oは線輪、Uはユニスパーカー、Bは六個乾電セルをシリーズに連結したバッテリーを示す。二次ターミナルSは火花栓に、配電器の中央にある二次ターミナルCSはOに、一次ターミナルNは斷續器の下底にある、一次接觸子に、一次ターミナルGは斷續器匣に設けた接地螺旋にそれぞれ連結されてある。

第一四七圖はユニスパーカーの動作を示す、回轉軸Aの一端





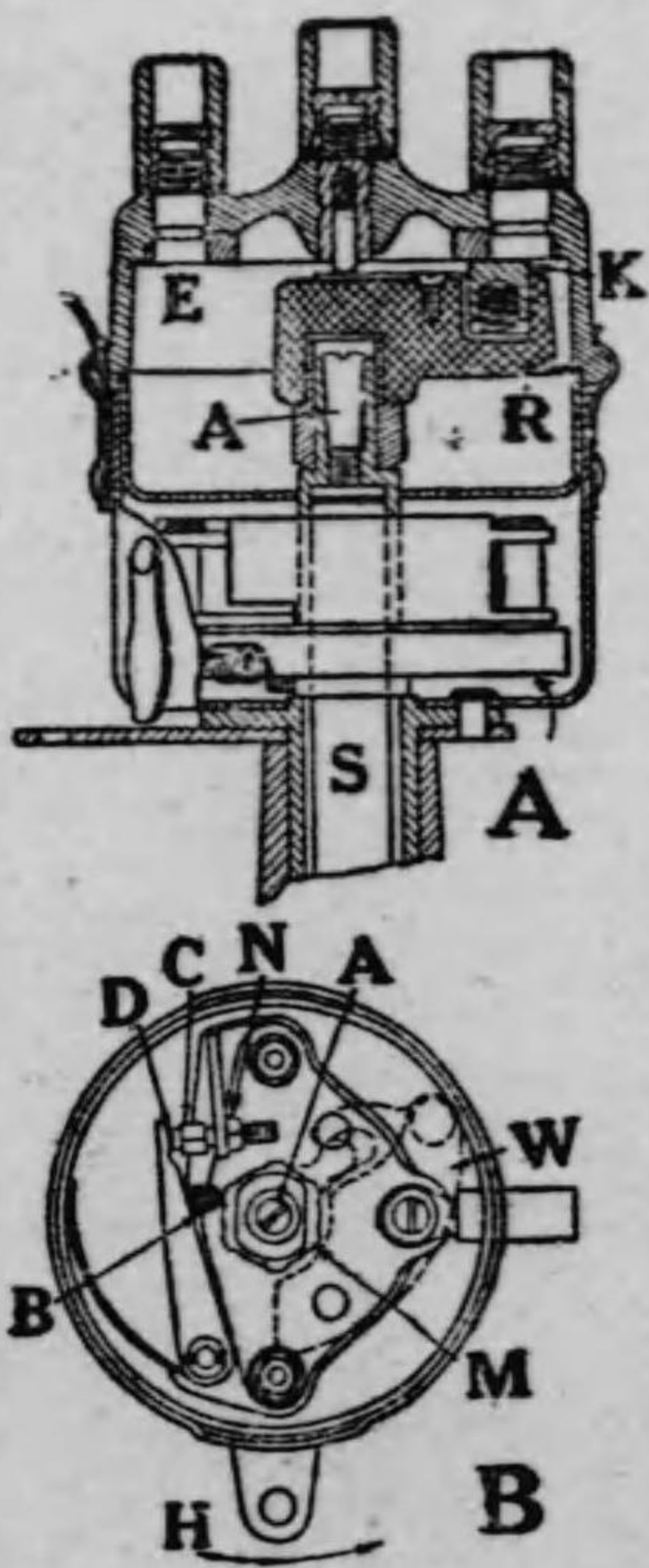
(圖七四一第)

が回轉してD圖に示す如き位置に移ると、Bの鈎は第二のGを捉へ、A、B、C圖に示す如き同一作用を繰返へすのである。接觸點の調整は、調整螺旋Hに取付けたFから、薄きWasher「坐鐵」を取去れば、接觸點が輝いた新しいものとなる、而して後Hを螺入して、兩點間の空隙を○一〇吋位に調整すれば宜い、是を以て見れば、電路は火花の發生する間丈、閉ぢられるのであるから、モーターが静止して、スイッチがONの位置にあつても「第一四六圖」電流は決して流通せぬことが解る。ユニスバーカーの上部を構成する配電器によつて、コイルから導かる、高壓電流は、ユニスバーカーの一端に設けた回轉配

電ブロックで、點火の順序に従ひ、各火花栓に輸送されるのである。  
備考 Uni-sparkerは「Unit-sparker」の意義である、前節に於て説述した如く、此式の發生する火花は單一であるから斯く稱するのである。

Delco式を構成する重なる部分は、配電器、整時器、點火線輪、Resistance Unit、火花栓及電源である。

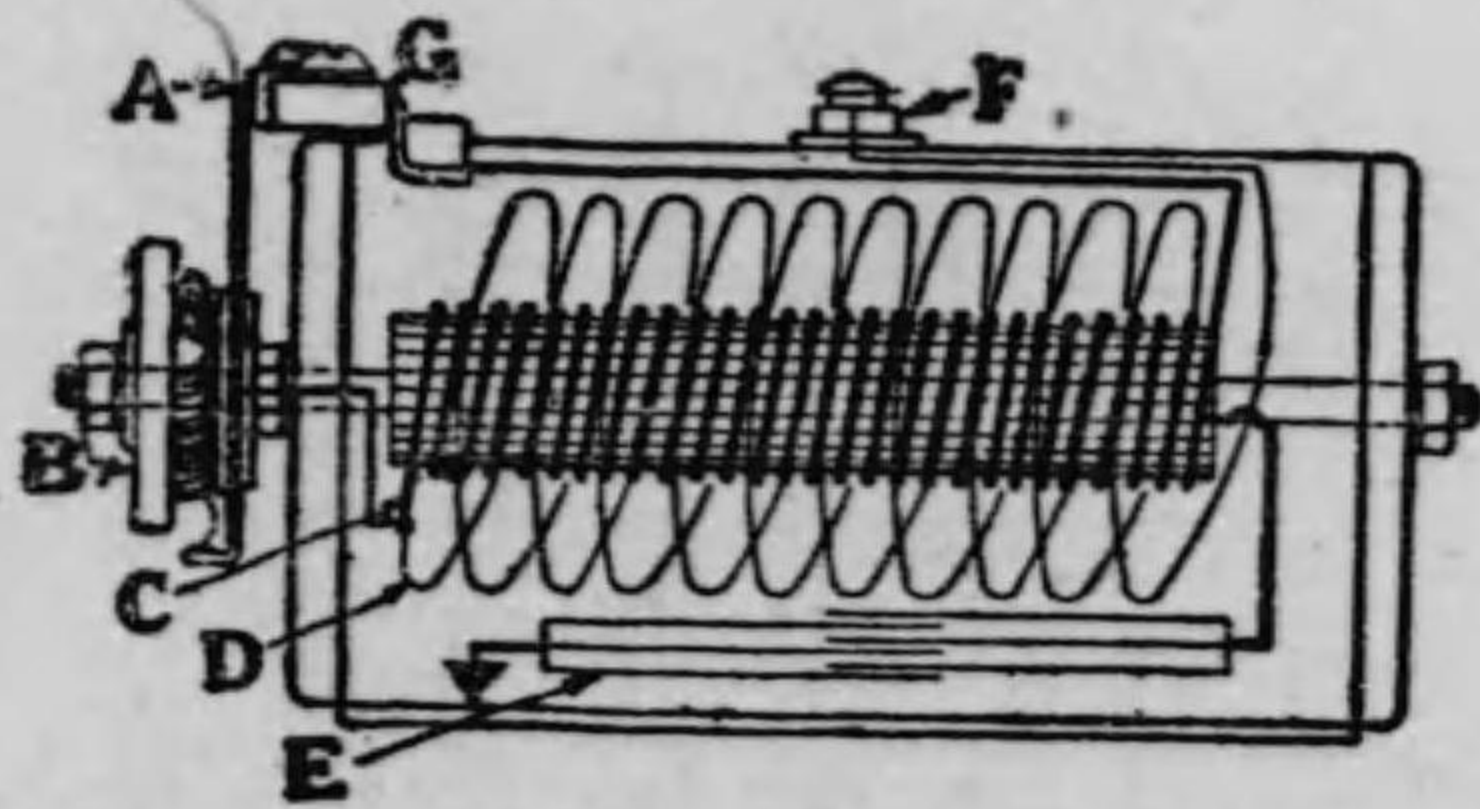
第一四八圖Aは其配電器を示すもので、Sは配電Rotor「廻轉子」及タイマーを驅動する軸、Aはカムの位置を定むる螺旋、Eは配電器、Kは接觸點、Rはローターを示す。而してSの上部に自動分銅(B圖のW)があつて火花の發生時刻を自動的にアドヴァンスする。B圖はタイマーの内部を示すもので、Bはファイバブロック、Dは可動接觸子、Cは固定接觸子、Nはナット、Aは螺旋、Wは調整分銅、Mは接觸遮断カム、Hはアドヴァンスの方向を指す矢を示す。デルコ式は普通タイマーの上部に配電器



(圖八四一第)

を裝し、同一の軸で驅動されるものである。ローターは第一四五圖に示す配電器の刷子に、相當するもので、其用務は配電器の中央から流る、高壓電流を適當のシリンダーに、配電するもので、タイマーの如くクランク軸の半速度で

回轉するものである。タイマーは調整器で自動的に、其調整をなすと共に、手を用ゐて之を統御することが出来るやうにしてある。タイマーの接觸子D及Cは、此装置中最も肝要な部分で、高熱に堪へ得るタンゲステン金属を用ゐて製作してあるから、萬事常態に動作して居る限は、時々其調整に注意を拂ふ必要がない。唯茲に注意し置くことはバッテリーを取り去つて、發電機のみを用ゐたがため、電壓が度外に高昇するとか、或は抵抗ユニットが短絡するとか、或は蓄電池に故障が起つた時は、立處に、接觸子は燃焼し、點火に故障を惹き起すものである、故にエンジンの回轉は、必ずバッテリーを要することを忘れてはならぬ。



(圖九四一第)

抵抗ユニットは配電接觸子が開く時に、點火コイルの一次捲線を通じて流る、電流を、成るべく均等に流通させんがために用ゐるもので、第一四九圖に示す如く、磁器製「Spot」短管に抵抗線を纏捲したコイルである。Aは發電機から導かれる分路で、スイッチに連結する電線を接続するターミナル、Bは抵抗ユニット、Cは一次捲線、Dは二次捲線、Eは蓄電器、Fは配電器の中央に至る高壓線、Gは配電器に連続するターミナルを示す。萬事普通の状態にある時は、抵抗ユニットは些少の抵抗とも與へないが、若し或る原因によつて、點火電流が若干時間停止する時は、コイル

を流通する電流は抵抗電流に熱を與へ、電流の流通が微少となつた點に其抵抗を増加するから、バッテリーより供給される電流の浪費を防止するは勿論、點火線輪及タイマー接觸子に破損のないやうにして、一次捲線を流通する電流を均等にするのである。

現代式點火裝置は單に點火裝置にのみ使用せられるものでなく、點燈裝置或は自己起動裝置と兼用されるから、後章點燈、起動裝置の章に於て再び該裝置を説述することとする。

備考 點火裝置の大略は、叙上の説述によつて、了解することを得たに信するが、猶能く明瞭にせんがため、是迄説述したことを、後節の説述を綜合すると次の如くなる。一、低壓コイル式は断線 Igniter を用ひ、高壓コイル式は Spark Plug を使用する、電源は乾電バッテリー、蓄電池、「化学的發電器」或は低壓式ダイナモ、低壓式マグネト「機械的發電器」である。二、振動子コイル式の缺點とする點は、A、コイルは鐵心が十分に磁化されれば働かぬ。而して十分磁化されて後、振動子發條の弾力に反抗して、振動子を吸引しなければならぬから、電路がタイマーで閉塞される時、シリンドラ内に火花を起すため、電路が振動子のため破られる時この間に若干時間を要する、隨て電流の浪費となる。此時間を成るべく短縮すべき種々の考案が實行されたが、一も成功したものがない。B、高熱度に堪へ得る白金を接觸點に使用しても、間断なく發生する火花のため、白金面が焼かれるから、度々調整しなければならぬ不便がある。C、四個乃至六個の振動子を孰れも皆均等に調整することは不可能である。以上の如く不利の點があるため、磁氣發電機が市場に現はるゝと同時に其影を失ひ、現今では Ford 自動車を除く外は、此裝置を使用するものはない。多個振動子コイルの缺點を補はんがため、Master Vibrator 稱する一個のコイルを附加し、各コイルの一次電路を規則正しく閉閉させることになつた。是を以てコイルの調整は唯一個のマスターガイアプレーターに對して行へば宜いので、四個乃至八個のコイルを調整するには及ばないから、極めて便利であつたが、振動子コイル式點火裝置が廢れたから、此振動子も其用をしないことになつた。轉換器及配電器を并用する振動子線輪式も亦振動子本體が使用されないと共に廢れて用ゐられない。三、乾電バッテリーは

一時的用途のもので、現代式自動車の如く、盛んに電流を使用するものには不適當の電源である。四、蓄電池及コイル式は乾電バッテリーに比する時は、遙かに優秀の電源ではあるが、之を充電する設備が自動車上に設けられない時は、不便不經濟の電源である。五、現代式理想的の点火装置は、蓄電池を充電する發電機を有する蓄電池、タイマー及配電器を裝置する、バッテリー及コイル式である。直流電氣發生器は、エンジンの回轉によつて常にバッテリーを充電するから、電流は繼續的に使用することが出来る、之を以て電流は單に点火にのみ使用するに留らず、點燈裝置に使用することが出来る、加ふるに配電器及タイマーを使用するから、結線が極めて簡單なる利益がある。該裝置をマグネット式に比較する時は、A、此式では電流の供給は繼續的であるが、マグネット式では電流を發生するには、發電子を回轉せねばならぬ不便がある、B、エンジンが低速で回轉して居る時は、マグネットは強き電流を發生しない、之を以て時々誤点火が起ることがある、殊に火花栓の空隙が過大である時は誤点火が屢々起る、然るに此式ではエンジン回轉速度の高低に拘らず、常にバッテリーから適當の電流を、繼續的に供給することが出来る、C、火花のアドヴァンスを自動的に調整するか、最も正確な時刻に火花を發生させることが出来る等の利益がある。六、低壓式は、一定の速度で回轉する固定エンジンか、或は湯氣のため高壓電流が、漏電し易い船用エンジンには適當するが、速度の一定せぬ自動車用のエンジンには不適當である、殊に Igniter は Spark Plug よりも腐蝕し易く、其調整に少なからぬ不便がある。七、低壓式「マグネット」後節参照は低壓電流を發生する發電器で、高壓点火装置に使用する時は、別の「磁線輪」と共に使用するものである、併し低壓斷續式と共に使用する場合は別のコイルを要しない。八、マグネットは發電子を回轉せれば電流は發生しないから、エンジンのクランクは電流を發生させるに適するやう迅速に回轉せねばならぬ不便がある、之を以てエンジン起動のため乾電バッテリーを使用し、エンジン起動後はマグネットから電流を供給するやうにしたものもある、(後節参照)九、マグネットの發生する電流は、エンジンが高速で回轉する時は十分強いが、エンジンの回轉が低速になる程、其火花は次第に弱くなるのである、然るに直流電氣發生機はエンジンが高速で回轉する時は、蓄電池を充電すると同時に、点火に要する電流を供給し、エンジンが低速で回轉する時は、蓄電池が点火に要する電流を供給する、斯の如く何時でも強き電流を、点火に使用することが出来る極めて便利な裝置である。一〇、高壓マグネットは之を低壓マグネットに比すれば、確かに優良の發電器ではあるが、低壓マグネットに伴ふ不利の點は、矢張高壓マグネットにも

免れないから、現代式自動車には使用せぬことになった。

### (八三) Magneto 「磁氣發電機」 磁氣發電機を説述するに當て、著者は重複を顧みず、茲に又

もや前章に於て既に説述したことを繰返し、發電器の區別を明瞭に了解せんことを望むのである。抑も機械力によつて電氣を發生する裝置を總て Dynamo と稱するのであるが、發生する電氣の種類によつて其名稱を異にするのである。即ち直流電氣を發生する發電器を、Direct Current Generator 「直流發電機」或は單に Dynamo 「發電機」と稱し、燈火又は点火用として、蓄電池を充電する電流發生のため用ゐる發電器である、此種の發電器は磁界を作るに、耐久磁石又は電磁の孰れでも使用することが出来るが、其發電子は鼓狀式のものである。交番電流發生器は常に Magneto と稱する、マグネットの界磁は耐久磁石で、其發電子は梭形式 Inductor Type 「誘導式」である、而して其發生電流は交番電流で、点火裝置丈に適當したもので、蓄電池を充電することは出来ぬ電流である。猶能くダイナモとマグネットの區別を明瞭に云へば、マグネットは動力及燈火用電流發生のために用ゐたダイナモに改良を加へ、簡潔にして輕量、且つ比較的効率の多い、ダイナモの變形に過ぎないのである、唯其構造并に構成材料が相異して居る、即ちダイナモは、磁界を作るに Electro Magnet 「電磁」を用ひ、發電子が、磁界に回轉する時電流を發生するが、マグネットは磁界を作るに耐久磁石を用ゐ、普通發電子が磁極間に回轉する時、電流を發生するのである。ダイナモの界磁は分路を流る、電流によつて磁化され、其周圍に磁界を形成す

るけれども、マグネットの界磁は永久磁化されたものであるから、磁界は常に其周囲にあるのである。

(八四) 磁氣發電機の種類 交番電流發生器に、一、Low Tension Magneto 「低壓磁氣發電機」、

二、High Tension Magneto 「高壓磁氣發電機」の二種がある。高壓式の構造は發電子に二層の捲線を

纏捲した丈が低壓式と異なつて居て、其他は殆ど同一であるから、先づ低壓式を説述せねばならぬ。低

壓磁氣發電機の原理は、低壓線輪と殆ど同一であるが、其異なる點は、低壓磁氣發電機では、一次線を纏

捲した發電子は自己本體が電流を發生するけれども、低壓線輪では電源が別にあると云ふ點である、之

を以て磁氣發電機は Field Magnet と稱す

る耐久磁石を要するのである。第一五〇

圖は最も簡單なる、低壓マグネットを示す、

m は馬蹄形耐久磁石より成る、成層磁石、

m の下部に取附けた二個の「形鐵片 p p

は Pole Piece 「極片」と稱し、發電子が此

兩極間に回轉するのである、c は Core 「鐵

心」を示す。鐵心は、第一五一圖に示す如

く、鐵心 c 及 Armature Head 「發電子頭」



(圖 〇 五 一 第)



(圖 一 五 一 第)

h より成り、其

形状梭形に能く

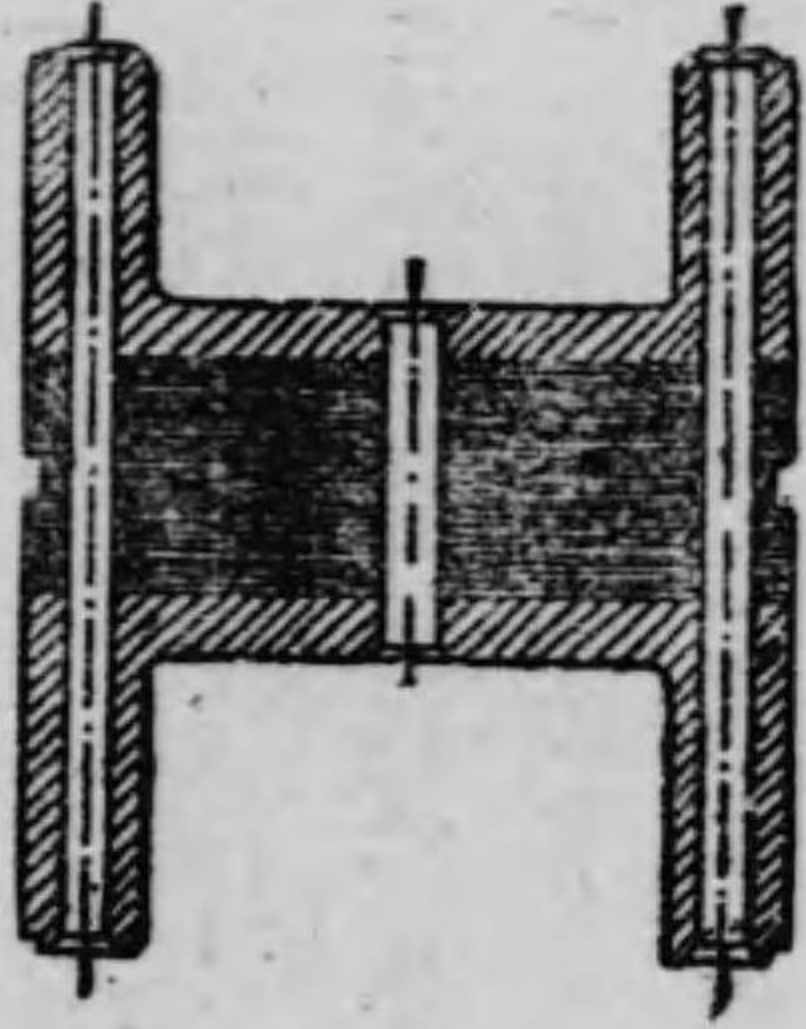
似て居るから、

此種の發電子を

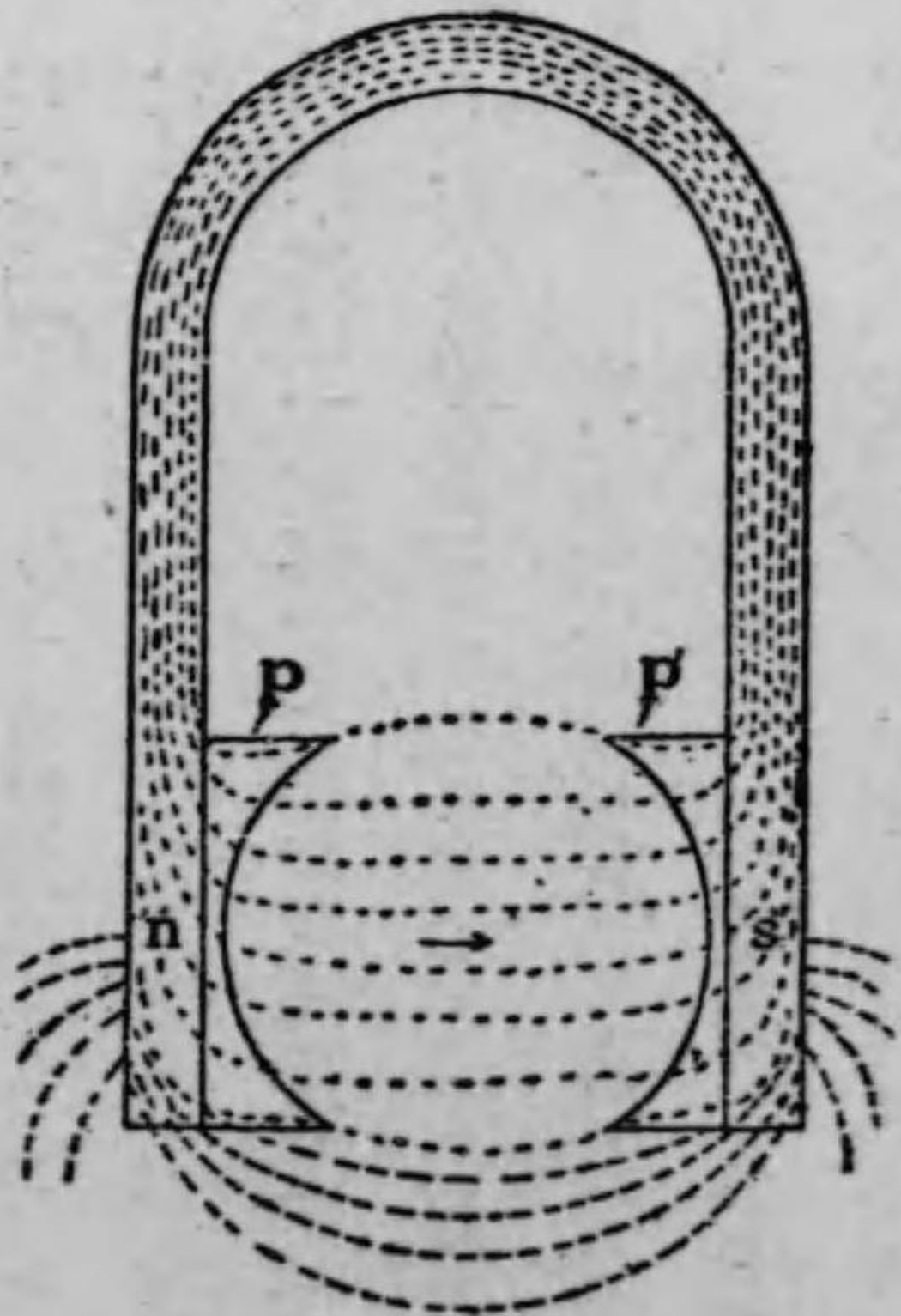
梭形又はH字形

發電子と稱す

る。一次線を纏



(圖 二 五 一 第)



(圖 三 五 一 第)

捲する鐵心は、一塊の軟鐵ではなくて、第一五二圖に示す如く、成層發電子鐵心と稱し、中央の部分は軟鐵葉を層合したもので、之を「形充實鐵片發電子頭に螺定したものである、何故に充實軟鐵を用ゐずして、數多の鐵葉を用ゐるか」と云ふに、鐵葉は鐵塊よりは、迅速に磁化若くは滅磁するからである。

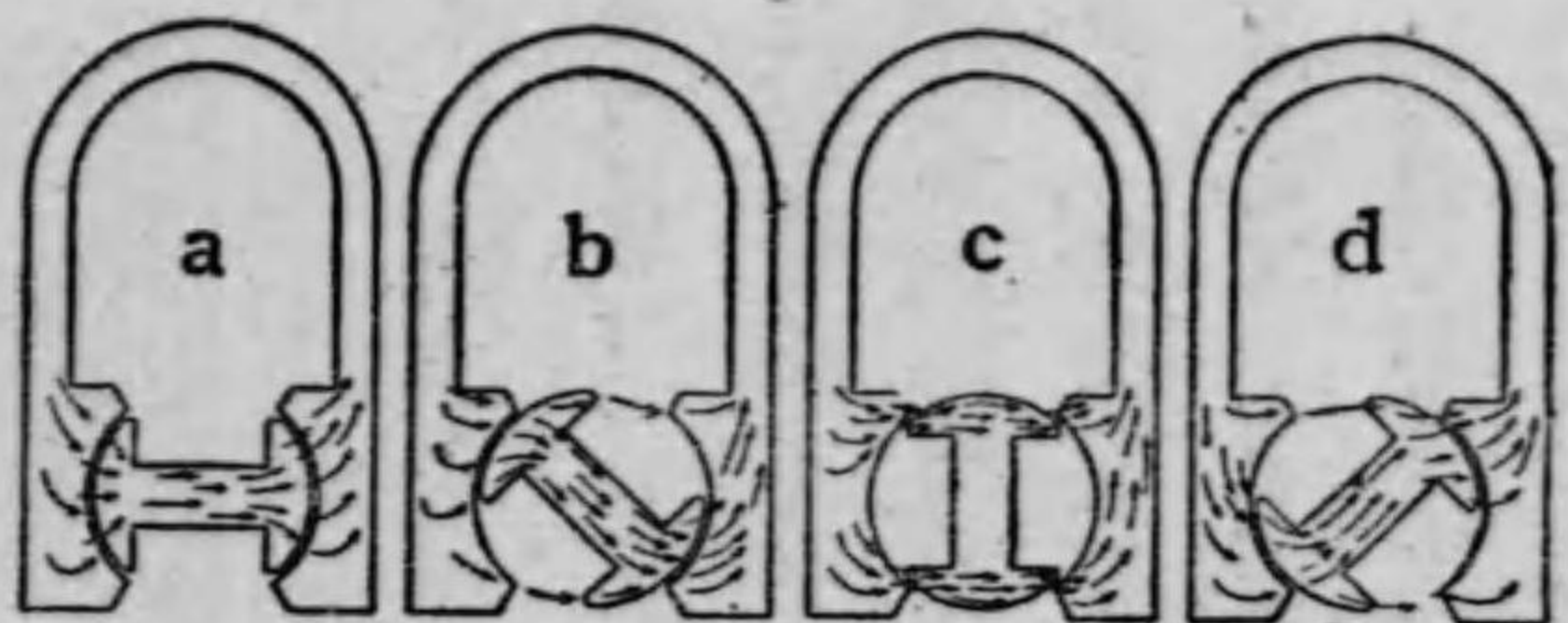
(八五) 磁力線 とは磁界に於て磁力作用の方向を示すものであることは既に之を説いたが、或る

意味に於て磁化力は磁力線である、而して又磁力線は磁石であると云ふことが出来る、故に磁石が鐵片

を吸引するのは、磁力線が鐵を捕へて之を引き着くるのであると心得て宜い。今試に、馬蹄形磁石上に

一紙片を載せ、之に鐵粉を散布し、棒磁石を試みたやうな、同一の實驗をなす時は、第一五三圖に示す如

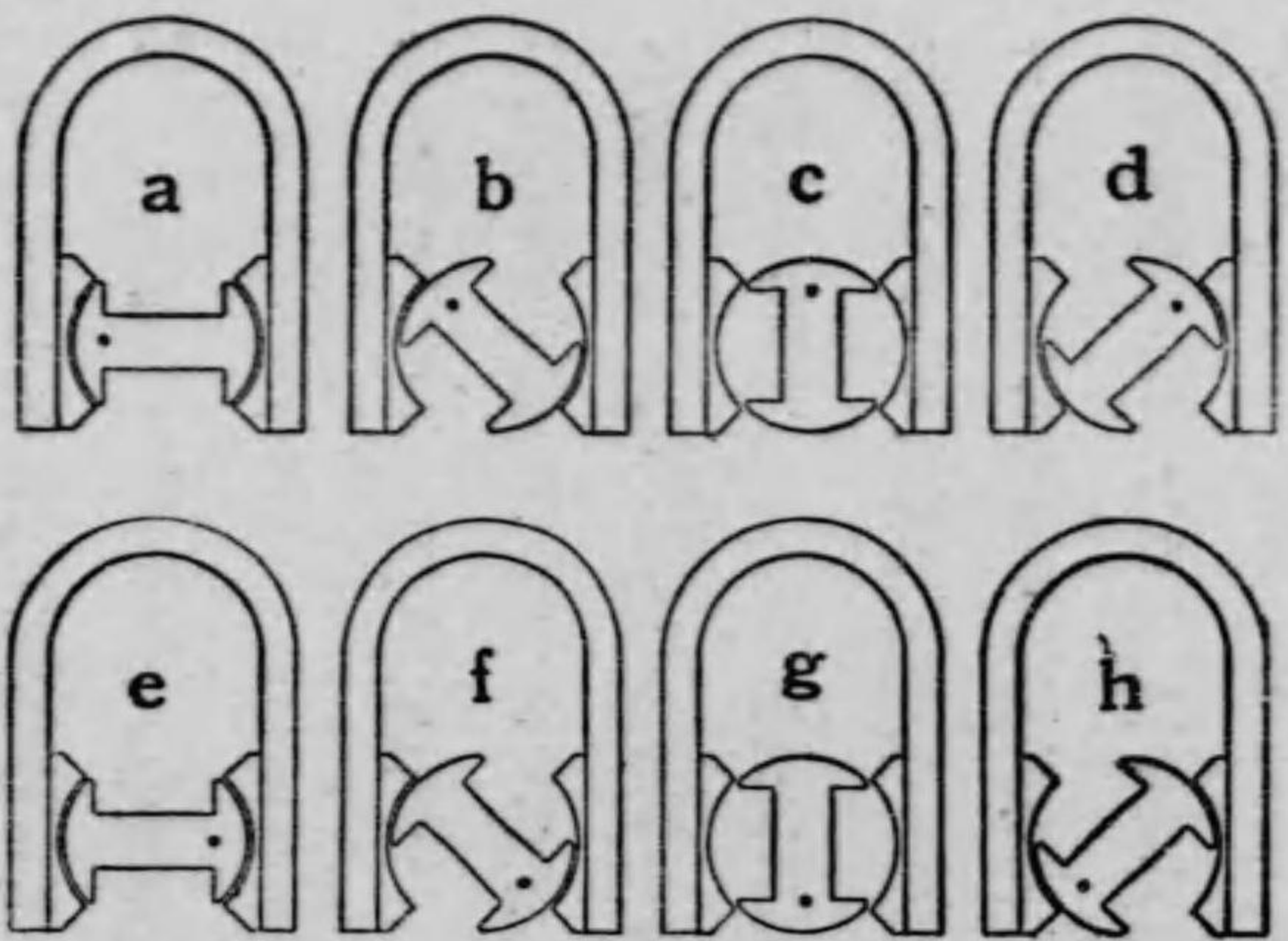
く磁力線は鋼を通じて P 極より P' 極に貫通する、之を以て見れば、磁力線は恰も彈力ある絲のやうなも



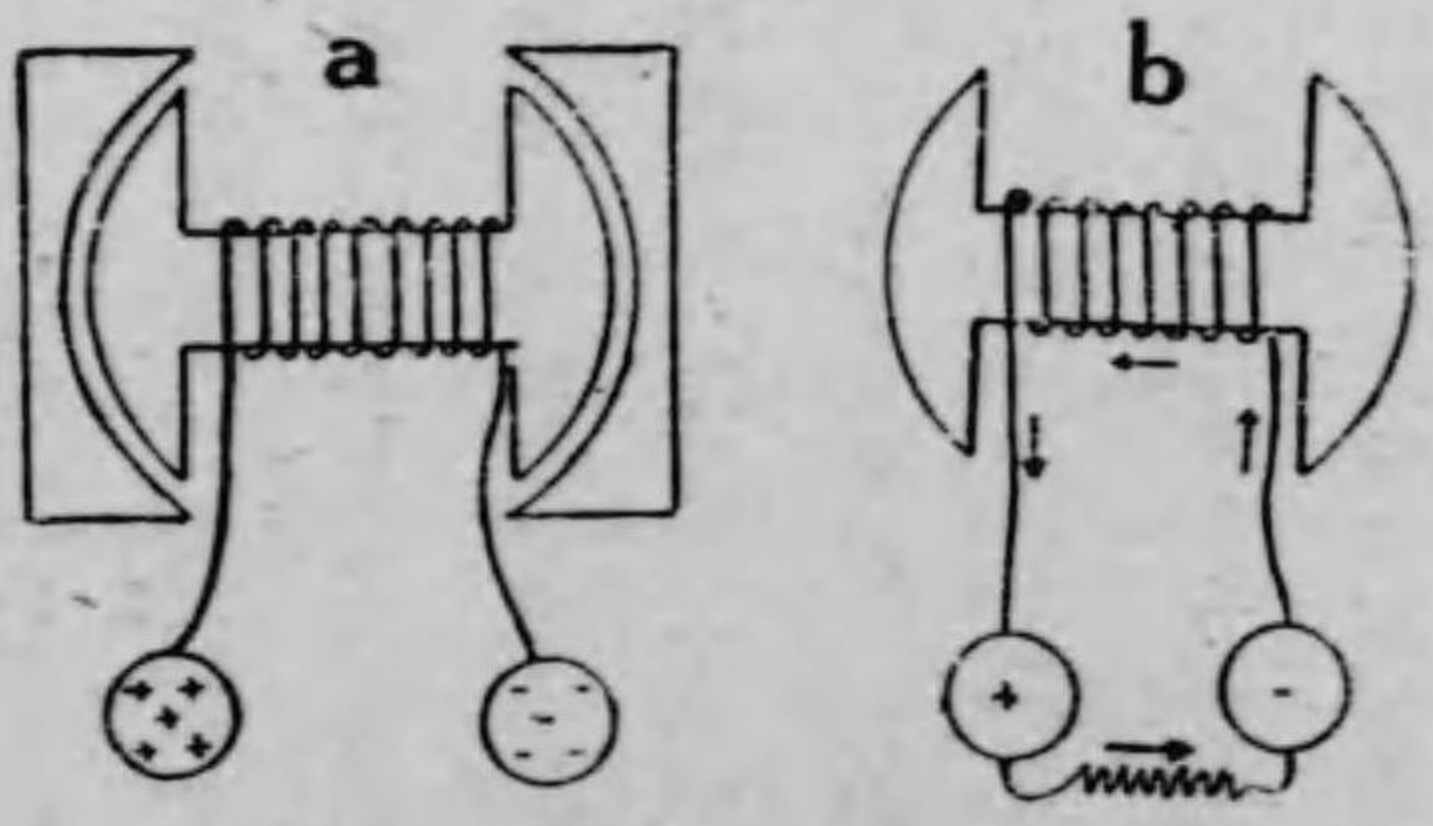
( 圖 四 五 一 第 )

に達すると、磁力線は再び鐵心を通過するが、此際bに示す如き發電子頭の左方上部頭から通過するのではなく、左方下部頭から右方上部に通過するのである、即ち鐵心から云へば、磁力線の流通方向は前と反對であると謂ふことが出来る。鐵心が尙回轉すると、第一五五圖に示す如く、e、f、g、hの位置に移動し、茲に一回轉を完結するのであるが、鐵心の後半回轉中に起る、磁力線の方向は、前半回轉中に

ので、之を伸張し得るけれども、常に原形に短縮せんとするものであつて、決して切斷さるゝものでないと思へて差支ない。(圖中nは北極、sは南極を示す)今此馬蹄形磁石の兩極間に鐵心を挿入し、鐵心が第一五四圖aに示す如き位置に在る時は、磁力線は矢の方向に向つて鐵心の内部を通過する。鐵心が回轉してbに示す如き位置に移轉すると、磁力線は伸張され、極より極に至る捷路を避け、多くの磁力線は左方發電子頭の上部から、右方の下部發電子頭を通するけれども、時に北極の下部から直接に右方下部の發電子頭を経て、南極の下部を通過するものもある、此際磁力線は充分に伸張されて、最早鐵心中に存在することは不可能ならんとする状態にある。鐵心が尙回轉して、cに示す如き直立の位置に達すると、磁力線は其状態を一變して、其半部は上部發電子頭を貫通し、他の半部は下部發電子頭を貫通する。鐵心尙回轉してdの位置



( 圖 五 五 一 第 )



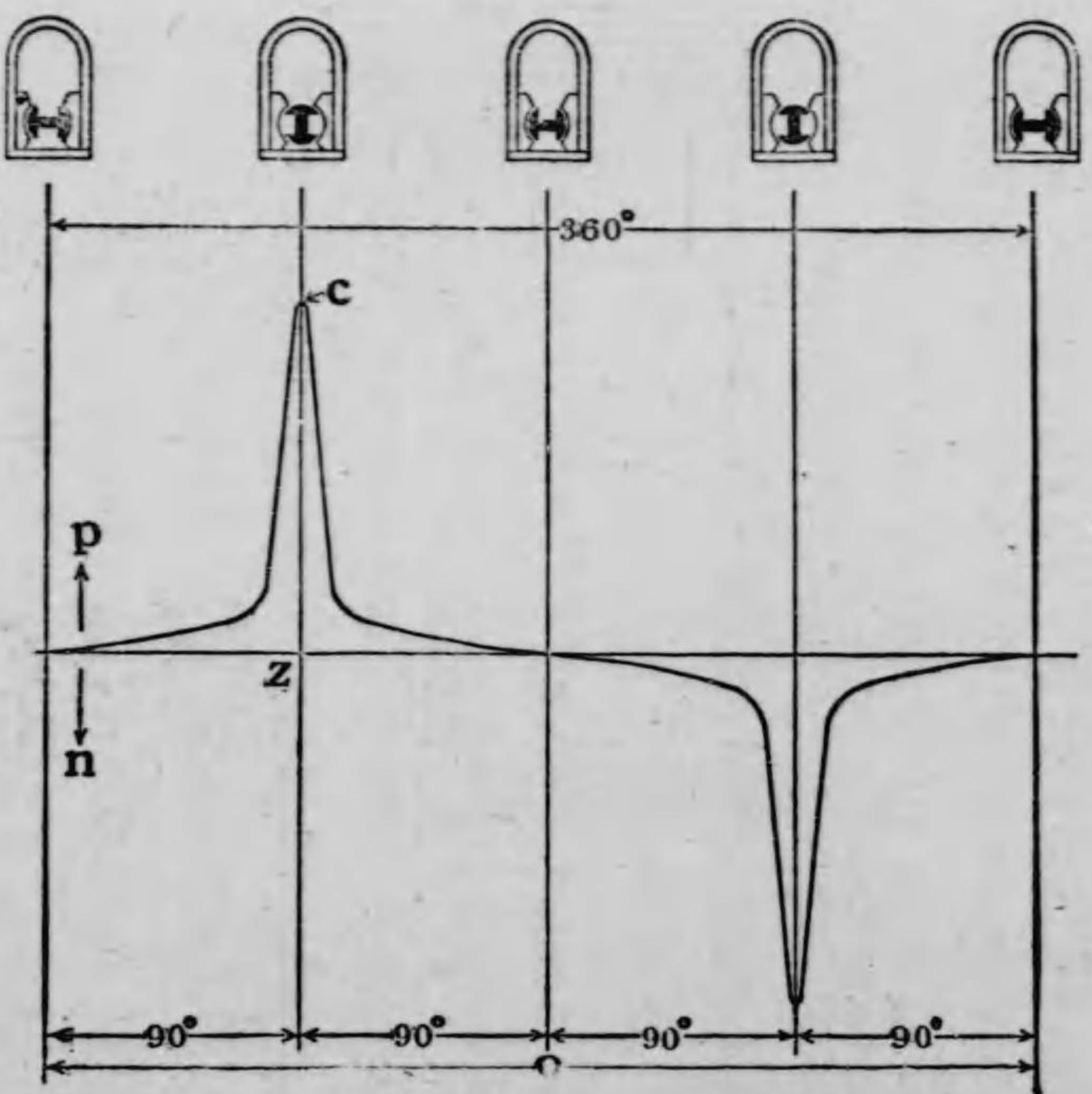
( 圖 六 五 一 第 )

起る方向と反對であることを注視すべし。斯の如く磁力線は鐵心の回轉に伴ひ、一の方向から他の方向に攪亂される、而して此攪亂される時「之を *イムプルス* (瞬間) と稱す」に電壓を發生するのである、換言すれば、磁力線の此運動が、コイルの銅線分子中に存在する陰陽電氣を分離して、茲に電壓を惹き起すのである。是は第一五六圖に示すa、bを對照すれば了解することが出来る。a圖

ではコイルの正負ターミナルが分離し、b圖では一電線で連結されてある。a、b圖は共に略圖を示したもので、マグネットを省略してあるが、發電子及コイルは、磁極間に回轉するものと假定する、尙又コイルの銅線中には、陰陽電氣分子が存在して居るが、發電子の靜止する時は、其陰陽電氣分子は中和して、何等電氣的動作をしないものであることを心得置かねばならぬ。今鐵心が回轉して、磁力線が電線

を通過せんとする時は、a圖の場合では陽電氣分子は(十ターミナルに、陰電氣分子は(一ターミナルに排拒されるが、(十一ターミナルは分離して居るから、陰陽電氣分子は、それ以上運動することが出来ない、是は電壓があつても電路がない状態である、然れども電壓が益々高まる時は、電流は火花となつて空隙を通過するは明かである。然るにb圖の場合では(十一ターミナルが電線で連結してあるから電流に高電壓がなくても容易に導體中を通過し得ることも亦明かである。

第一五五圖によつて電壓は發電子の一回轉毎に二回昇降する、換言すれば二瞬間は消失し、二瞬間は極めて高き電壓に達するものであることを了解し得た、茲に於てか火花の發生は、エンヂンの壓縮行程が將に終らんとする時、或は其少し前に之を要するものであるから、此時最高の電壓を供給し得る位置に、發電子を到達させるやうに、磁氣發電機の裝置をしなければならぬことは明かである。第一五七圖は曲線を以て、發電子の一回轉中に起る電壓の昇降を示すもので、上圖は發電子の位置を示し、下圖のpは正、nは負、zは零、數字は發電子の回轉度、oは發電子の鐵心が上部左方に示す如き、水平の位置に在る時は電壓はzとなる、發電子が回轉して其次に示す如き直立の位置に達すると、電壓は最高度に達する、之をThe Peak of the Current Wave「電波の峰」と稱する。發電子が其半回轉を終つた時は、鐵心の位置が再び水平となるから電壓はzとなる。發電子が尙回轉すると、鐵心が再び直立の位置に達して後、又水平の位置に達するが、此半回轉中に於ける電流は、其方向を反對



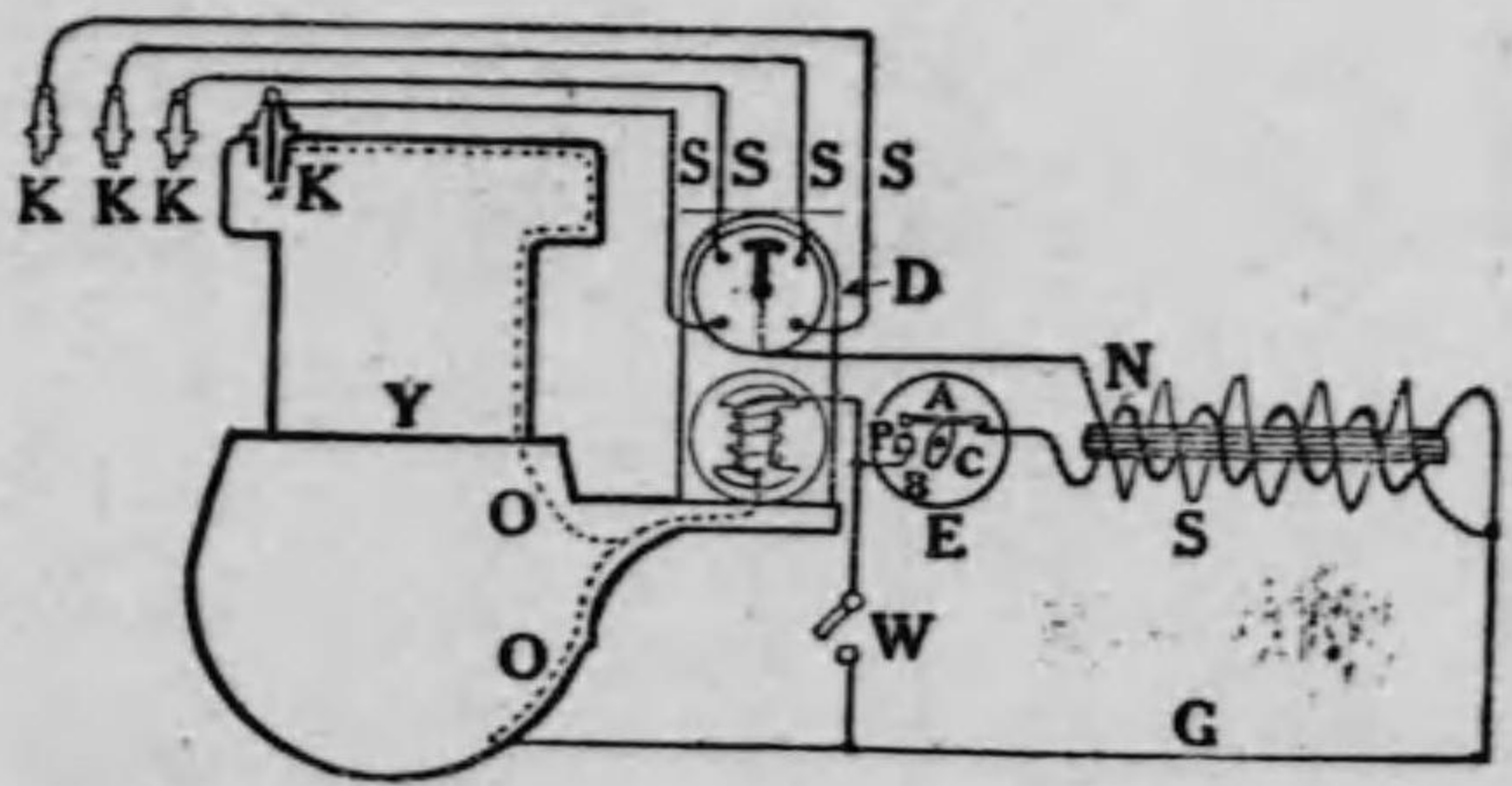
(圖七五)

に變するのである、即ち電流は直流しないで、發電子の一回轉毎に、二回其方向を變するのである、之を以て、此電流を交番電流と稱するのである。

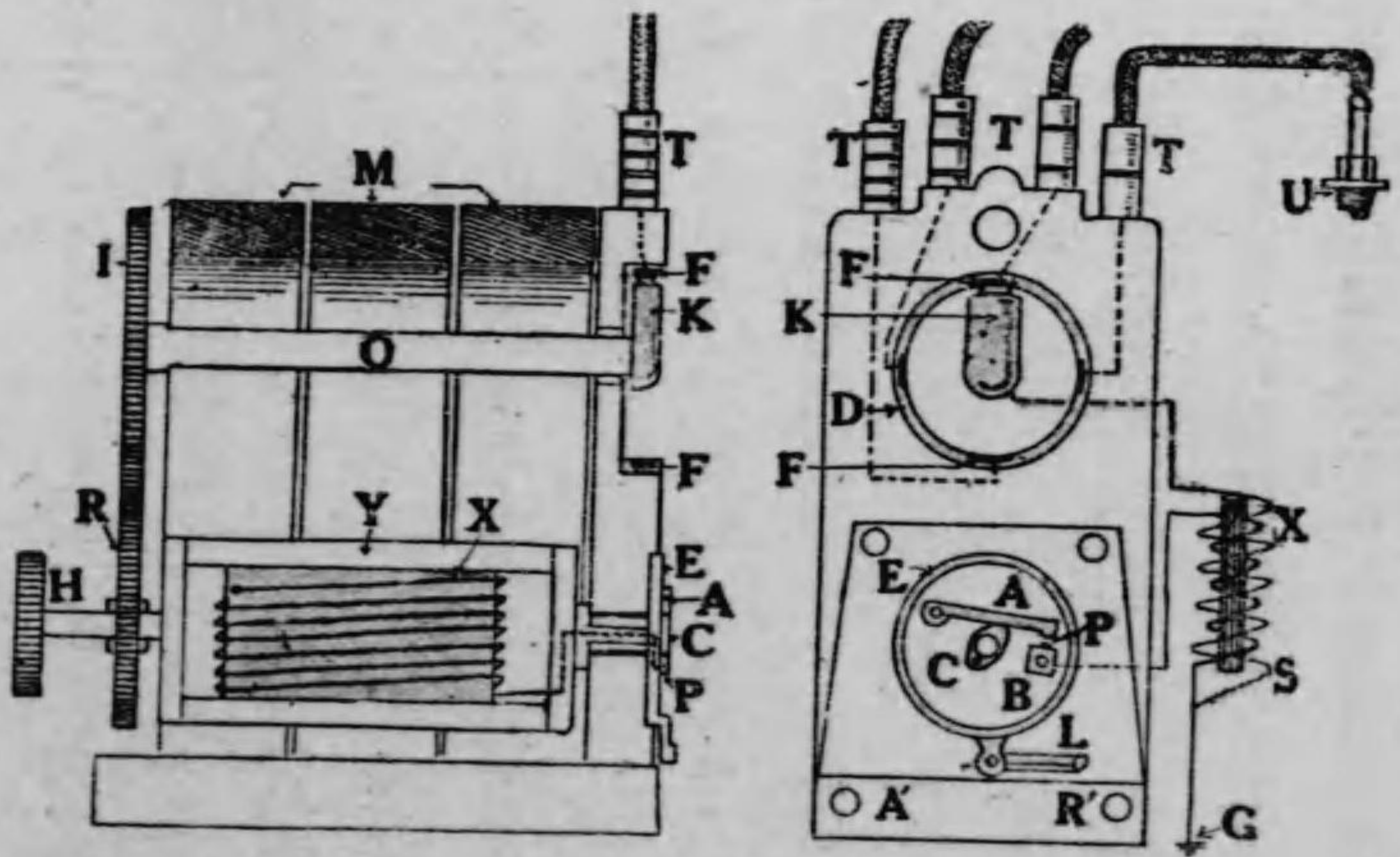
(八六) 低壓磁氣發電機 低壓

磁氣發電機を、點火裝置に用ゐる時は、普通振動子を用ゐずして、高壓線輪をマグネットと分離して、共に使用するのである、而して發電器はコイルから導かれる、高壓電流を分配し、斷續器は適當の時刻に電流の遮斷を司る。第一五八圖は四筋エンヂンの點火裝置に用ゐる、低壓磁氣發電機にして、マグネット發

電子は、エンヂンと同一速度で回轉するやうに、回轉齒車を噛み合せてあるから、クランクの二回轉毎に、四インプルスがある譯である。然るに配電器Dは、發電子軸によつてクランク軸の半速度で回轉す



(圖 八 五 一 第)



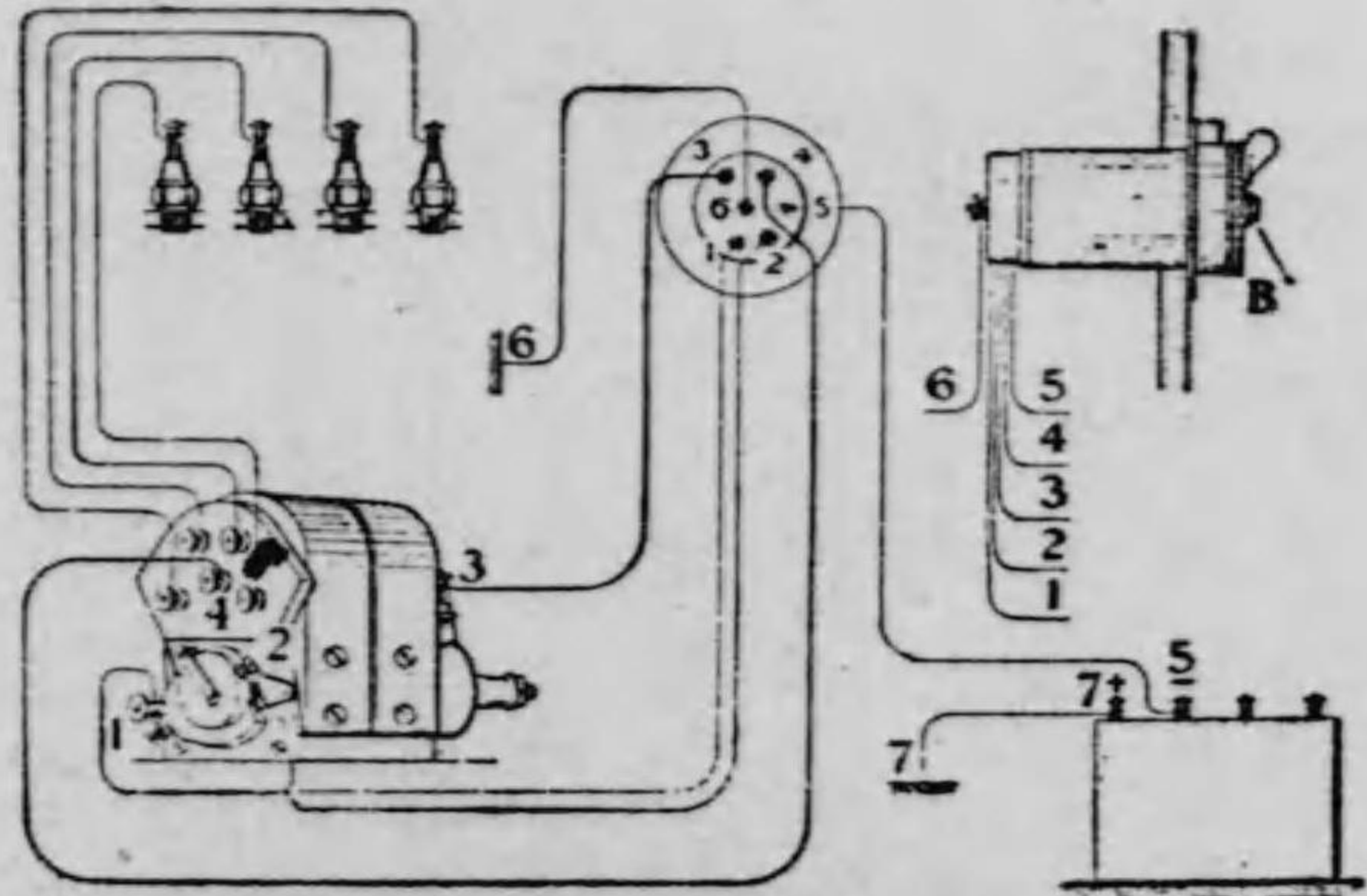
(圖 九 五 一 第)

Wはマグネットに電流を発生させる時のみ開き、其他は常に閉ちるのである。第一五九圖は配電器及

るのである。分離した高壓コイルの一次捲線Nを流通する電流が發電子の直立の位置に達した時發電子軸の一端に取付けた斷續器EのカムCによつてA、Bが分離し、白金尖端Pが分離すると、高壓電流が二次捲線Sに誘發される。此高壓電流は、配電器Dに流れ、其所から適當の時刻に、四個の火花栓Kに分配されるのである。Yはシリンダー、Oはシリンダー金屬を利用する歸線、Gは地線を示す、スキッチ

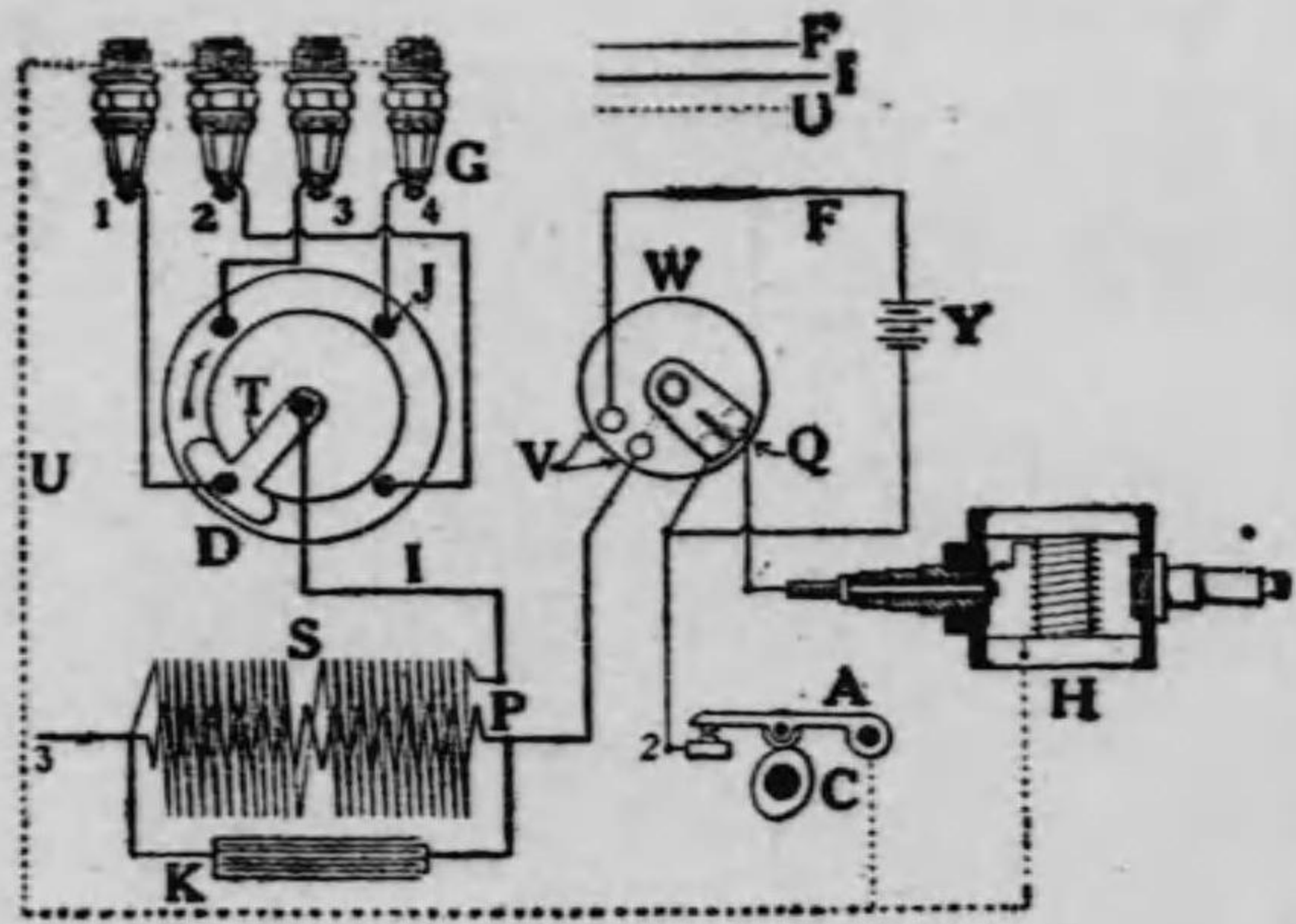
斷續器の操作を圖解するもので、左圖は縱断面、右圖は正面圖を示す。配電器Dの作業は前章に説述した如く、斷續器Eが、一次電路Xを流るゝ電流の流通を遮斷した時、二次捲線Sに誘發した高壓電流を、各火花栓に分配するもので、常に低壓式、或は高壓式マグネットに附屬し、發電子Yに取付けた齒車Rと、配電機軸Oに取付けた齒車Iとを噛み合せ、エンジンの動力で回轉される主動齒車Hによつて、驅動されるのである、配電器の基底は絶縁體で製し、炭素電刷子を配電臂Kに取付け、コイルの高壓捲線の一端を之に連結する。電刷子が回轉すると、金屬セグメントF、1234「常にシリンダーと同數のセグメントを要する、茲では四箇エンジンであるから四個ある」に接觸するので、若しnoiのセグメントに接觸した時は、noiのシリンダーに火花が発生する、之を以てシリンダーの發火順序が、1342である時は、電刷子と火花栓を連結する電線は、其順序に接続せねばならぬことが解る。配電刷子はクラック軸の半速度、即ちカム軸の回轉速度で回轉せねばならぬから、I齒車の大きさは丁度R齒車の倍にしてある。斷續器Eの操作は次の如くである。發電子軸の一端に取付けたカムCが、エンジンの動力によつて回轉すると、カムの凸立部分が斷續臂Aを揚擧すると同時に、白金尖端Pを分離する、Bはマグネットフレームと絶縁し、發電子に纏捲する一次捲線Xの一端を接続してある。而してAはフレームに接地する、挺Lは舵取輪にある火花挺と連結してあるから火花挺を動かして、Aの位置を變換してシリンダー内に發生する火花を、アドヴァンス(A')し、或はリタード(R')するに用ゐるものである。Mはマグネット、

Tは火花栓のターミナル、Uは火花栓、Gは地線を示す。  
 叙上の如く低壓マグネトを點火装置に使用するには、高壓コイル、配電器及斷續器を兼用するが最も効果が多い。併しマグネト本體が前章に説述した如く、發電子の回轉によつて、始めて電流を發生するやうな不便なものであるから、別にバッテリー、振動子コイル及轉換器を裝置した發電器を設け、エンジンの起動を便ならしむるものがある。此裝置をDual System II



(圖六)

元式「點火裝置」と稱する、二元式に、一、分離した高壓振動子コイル轉換器及バッテリーを低壓マグネトに附加したものと、二、單にバッテリーを低壓マグネトに附加したものと二種がある。  
 第一六〇圖は第一式の結線法を示すもので、バッテリーに共用されるno1線は、コイルの一次線からバッテリー電流を、マグネト2の斷續器に導く低壓電路、no2線はスイッチ挺がoff又はBatteryの位置に移動される時、マグネトの一次電流を接地する地線、no3線はマグネトの高壓電流をスイッチに導く電路、no4線は高壓電流をコイルから配電器に輸送する電路、no5線はバッテリーの負極をコイルに連結する電路で、バッテリーの正極はno7線によつ

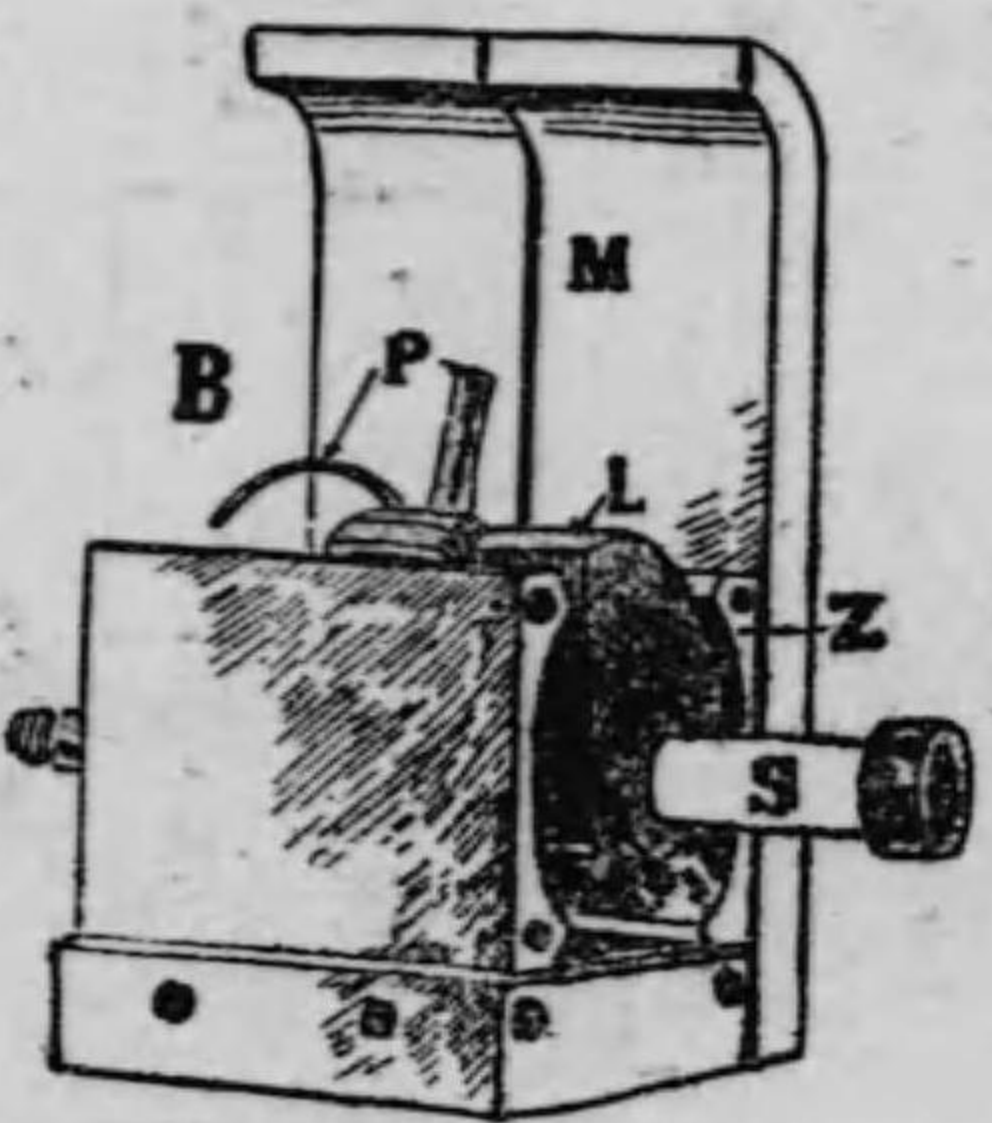


(圖一六)

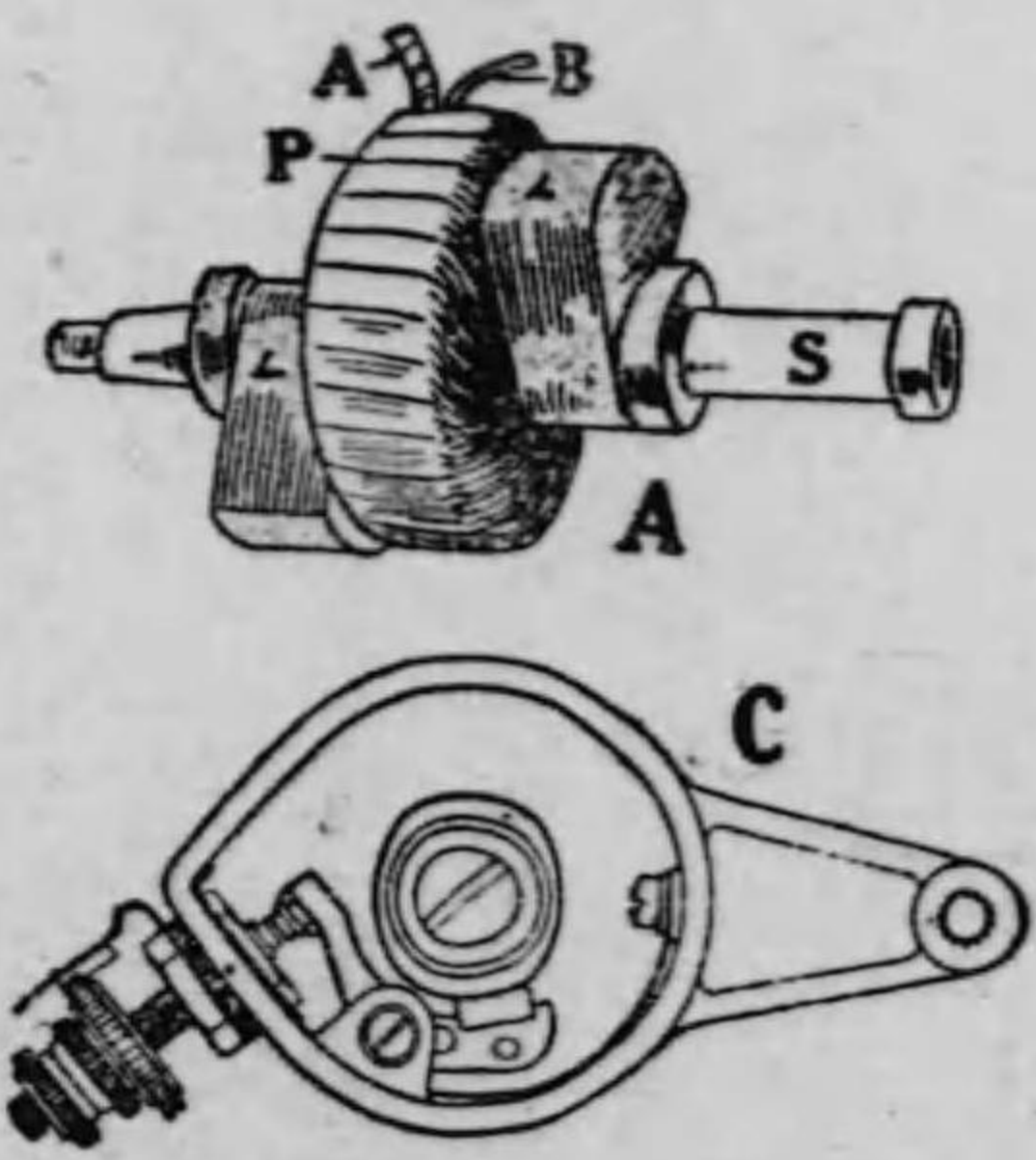
て接地する、第二の地線はno6線であつて、コイルターミナルに連結される。スイッチ上に取付けた鉛Bは、Starting on the Spark「火花でエンジン起動」のためバッテリー電路を遮断するために設けたものである。「起動裝置参照」第二式は第一六一圖に示す如く、エンジン起動のため、單にバッテリーを附加したもので、コイルは振動子のなき一次線P、及二次線Sより成る單一高壓コイルである。低壓マグネトはエンジン起動後コイルの一次捲線に電流を供給するものである。バッテリーYはエンジン起動のため用ゐるものであるから、乾電バッテリー又は蓄電池孰れでも宜い。斷續器は發電子Hの一次捲線に流るゝ電流を遮断すると共に、バッテリーに振動子の操作をするものである。エンジンを起動する際スイッチWをバッテリー側Vに置く時は、電路はスイッチに閉ぢ、マグネトに開かれるから、バッテリーより来る一次電流は、コイルの一次線Pを辿じて、エンジンのフレームに接地する地線3に出でて後、點線を以て示す歸線Uを通じて、斷續器Aに出で、接觸尖端2より、バッテリーに歸流するのである。若しマグネト發電子Hが直立の位置に達した時、斷續器に取



付けたカムCが突然Aを揚げて、コイルの一次捲線に流るゝ電流を遮断すると、二次捲線Sに高壓電流が誘發される、二次捲線に誘發された電流は、配電器Dから火花栓Gに分配される。發電子の次の半



第一

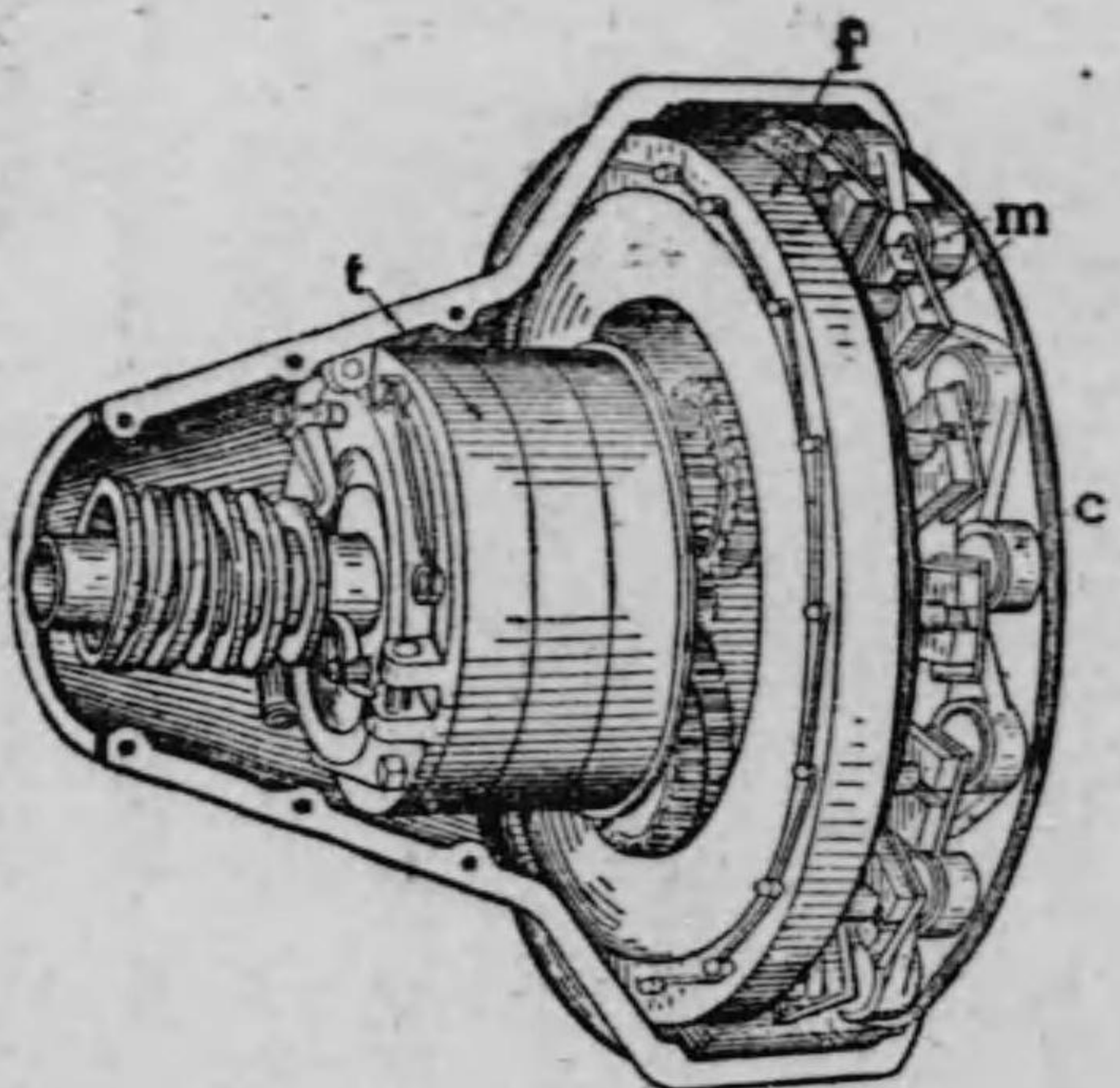


第二

回轉中に、カムCが再びAを揚擧した時は、配電臂及セグメントTが接觸して、no3の火花栓に電流を輸送する、發火の順序は1342である、發電子の各半回轉毎にカムの凸出部が、一次捲線に流るゝ電流を遮断すると同時に、發電器の電刷子Jが一個の火花栓と連結するのである、換言すれば、發電子が一八〇度回轉する間に、電刷子は九〇度回轉するのである。エンヂンが起動した後は、スキッチWを、圖に示す如くマグネト側Qに移動するから、マグネトが、コイルの一次捲線に電流を供給し、バッテリーは、休止の状態にあるのである。圖の上部右方にあるFは低壓導線、Iは高壓導線、Uは歸線を示し、Kは蓄電器を示す。(第九四節参照)

使用する發電子は、梭形式發電子の如く、磁石の兩極間に回轉

しないで固定し、Rotor「誘電子」を回轉して電流を發生させるのである、誘電子は多くの鐵葉を層合して第一六二圖Aに示す如き形狀としたものである。圖中Aは斷續器に連結する電線、Bは地線に連結する電線、Pは一次捲線、Lは誘電子、Sは發電子軸を示す。B圖は發電子をマグネトMの兩極間Zに嵌入した状態を示すもので、Pは一次線を示す。此發電器の原理は梭形式と同一で、一回轉毎に二回イムプルスを發生し、其電壓は六ヴォルト位である。發生電流は梭形式の如く交番電流であるから、C圖の如き斷續器を使用する。此他KW式低壓マグネトの如き、一回轉毎に四回のイムプルスを發生さ



第三

せるものもある。或はFordマグネトの如き、殆ど六ヴォルト位の交番電流を發生する、一種の誘電子式のものもある。フォードマグネトはフォード自動車にのみ使用するもので、他に類例のなき型で、其發明者は之を「Polar Air」と稱して居る、即ち第一六三圖に示す如く馬蹄形耐久磁鐵に代えるに、V字形耐久磁鐵m十六個を、磁極を外方にして直接飛輪fに固定してある、磁鐵の直ぐ前に十六個のコイルcを、各々少しの間隙を隔て、モーターのクランク匣に固定する「Spider」幅構」に取付けて

ある、是を以て輻構及コイルは固定して、マグネットが飛輪の速度で回轉すると、磁力線の變化を起し、コイルに誘導電流を誘發するのである。該式は一九〇九年以前に行はれた、舊式の線輪及バッテリー式にマグネットを代用したに過ぎない。發生電流は直流でなく、發電器の一回轉毎に十六回の交番電流を、コイルに誘發するのである。tは變速裝置匣で發電器と共に、同一の外包中に收藏してある處を見れば、何處までも機構の節約簡潔を主としてあることが解るであらう。

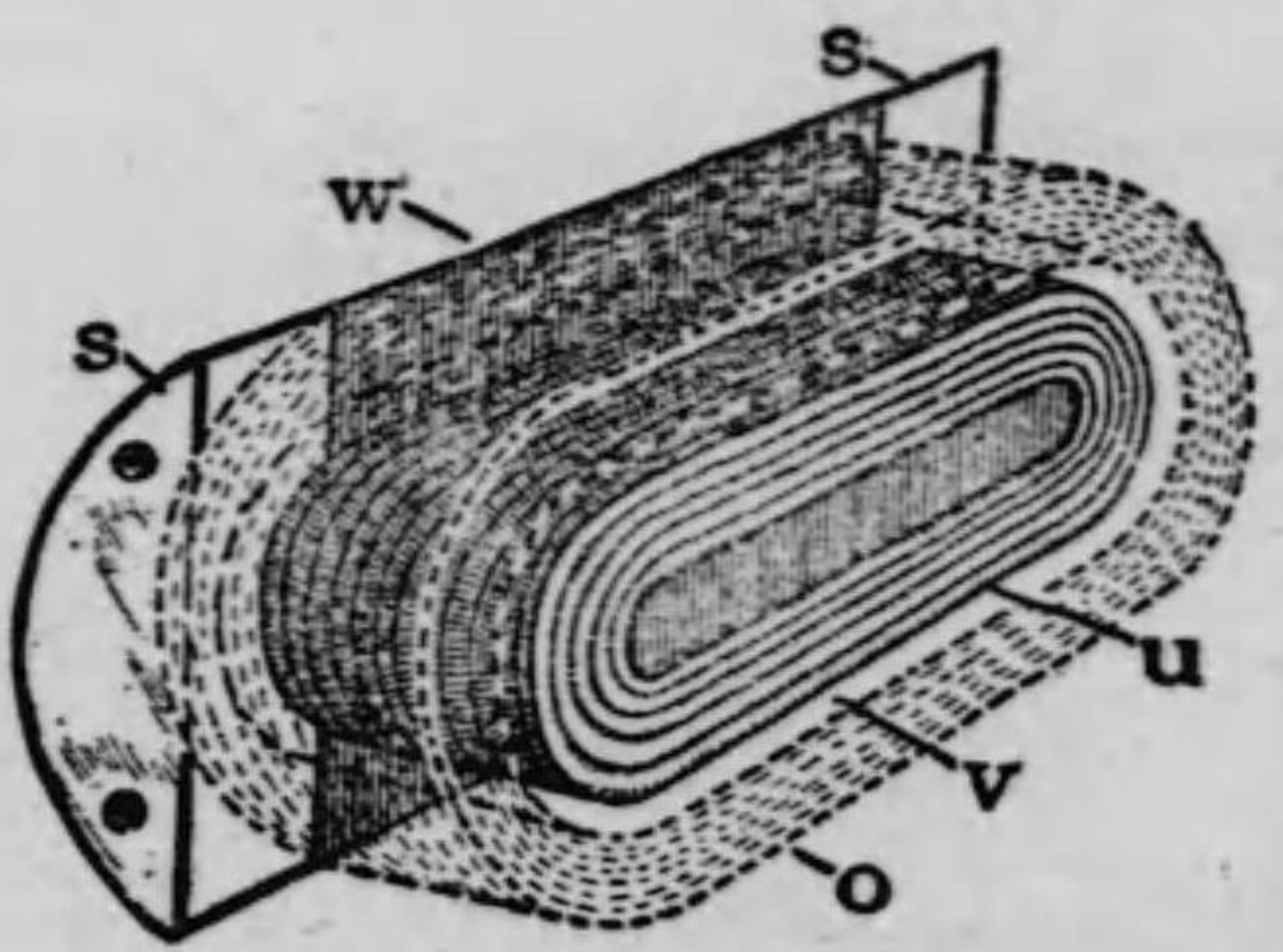
**Double Ignition System**「複點火式」 點火裝置は高壓コイルとマグネットを共に使用し、火花栓の二對を別々に使用する装置を云ふ、之を以て其結線は複雑となる不便はあるが、二元式の如くバッテリーか或はマグネットの一方に故障が起つた時は、全然點火作用をさせることが出来ない云ふやうな不便はなく、一方に故障が起れば他のものを使用すると云ふ便利がある。

**Two-Spark System**「雙火式」 點火裝置は一個のマグネットに二個の配電器を裝置し、發電子の二次捲線の一端を接地せずして、兩端を他の配電器に利用したものである。

**Two-Point System**「雙尖端式」 點火裝置に用ゐるマグネットは複捲線發電子高壓式であるが、配電器は普通のものとなり、二個の聚電環を發電子の一端に裝置したもので、四箇エンヂンに於て火花が同時に二個の火花栓に發生する装置である。「第七二節参照」

**(八七) 高壓磁氣發電機** の主務は、一、電流を發生する、二、電流を高壓に變ずる、三、高壓電流

を各シリンダーに配電する等の作業を遂行するもので、低壓磁氣發電機と大差はない、其異なる點は前節に於て説述した如く、高壓式に用ゐる發電子の捲線は、一次捲線と、二次捲線が纏捲してある點である。第一六四圖は高壓發電子の捲線状態を示さんがため、一方の發電子頭を取去つたものである、s s



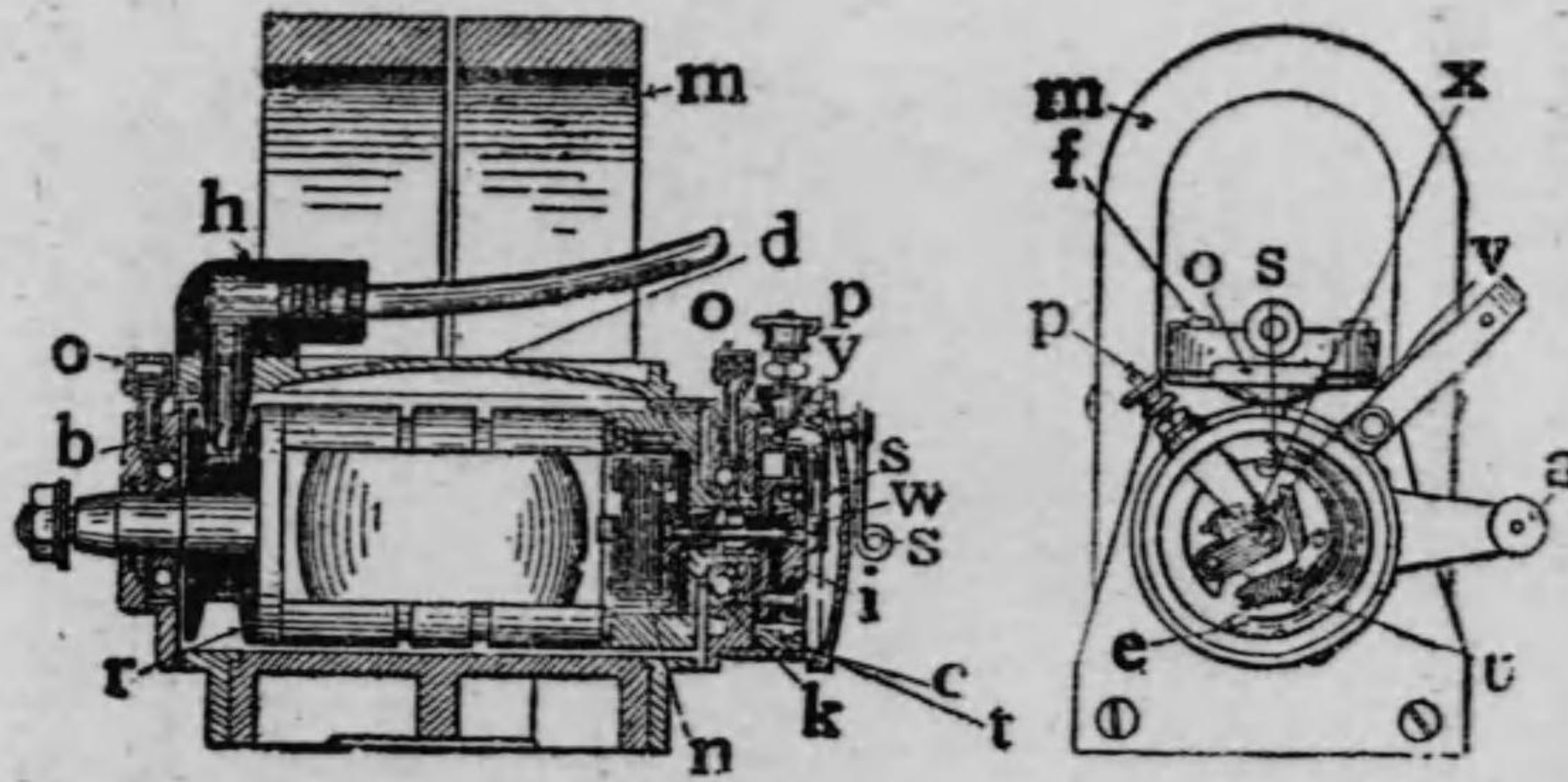
第一六四圖

は充實軟鐵發電子頭の兩端、wは成層發電子鐵心、uは一次捲線(太き線)、vは絶縁體、oは二次捲線(細き線)を示す、要するに二次捲線は分離した高壓コイルの代りに使用されたものに過ぎないのである、而して二次捲線は一次捲線と絶對に絶縁してある、但し其一端は一次捲線と連結して接地し、他端は十分に絶縁して、發電子軸に取付けた聚電環に導かれる、而して炭素電刷子が此聚電環を摩する時に、二次電流を捉えて之を配電刷子に輸送するのである。高壓式が低壓式と異なる他の點は、高壓式では斷續器と共に、蓄電器を使用するが、低壓式には、これがないと云ふことである。高壓式に用ゐる蓄

電器は、可及的、斷續器に接近させるために、發電子軸に裝置するか、或は發電子の外部固定箱中に裝して、故障の起つた時、容易に點檢し得るやうにしたものもある、孰れにしても其操作に相異はない。

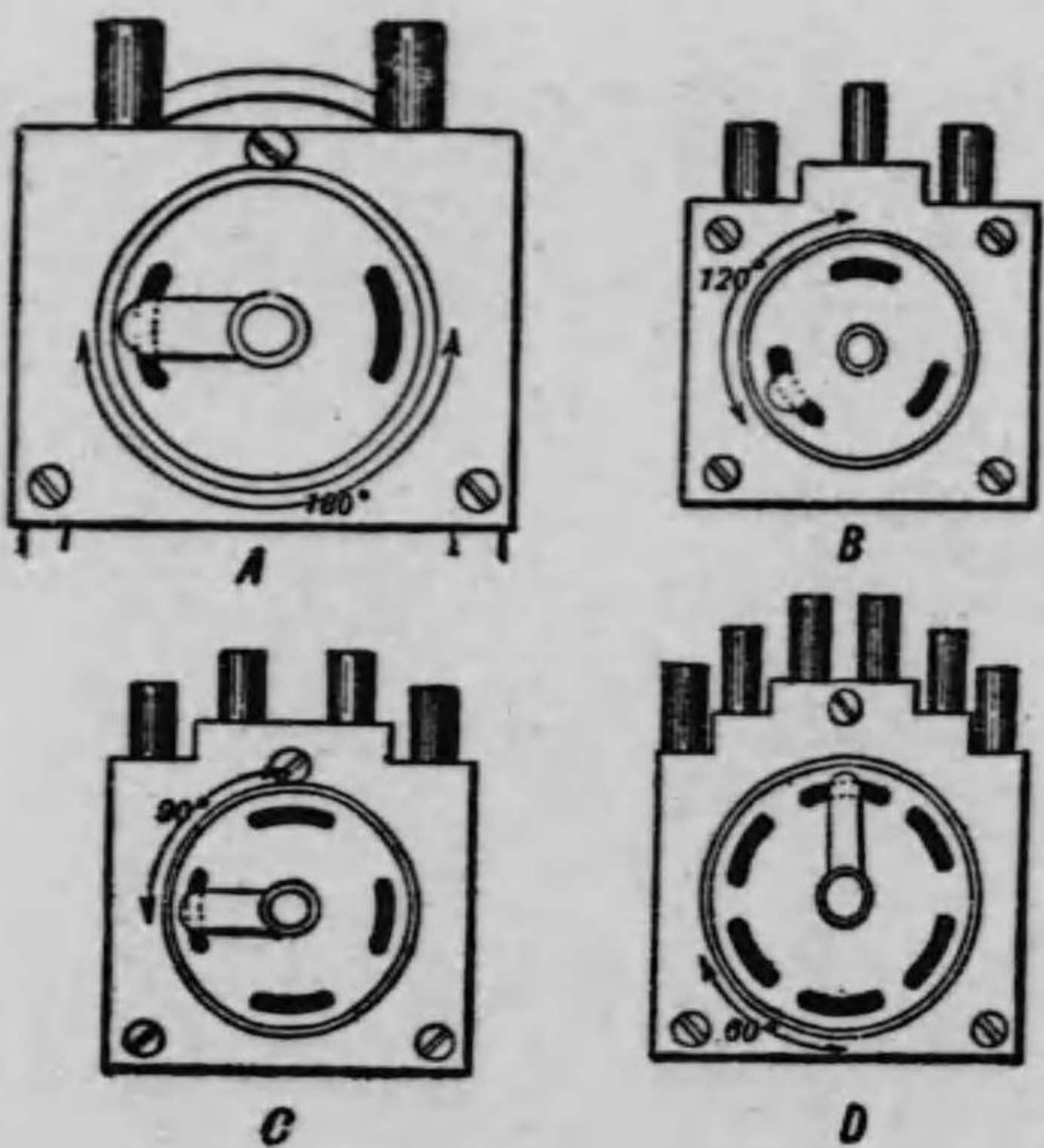
高壓マグネットの二次捲線は、發電子に纏捲してあるから、一次電流の遮断されると共に、二次電流が二

次捲線に誘発することは、既に之を説述して置いたが、二次捲線本體も亦、一次捲線のやうに、低壓電流を發生するものであることを心得置かねばならぬ。



(圖 五 六 一 第)

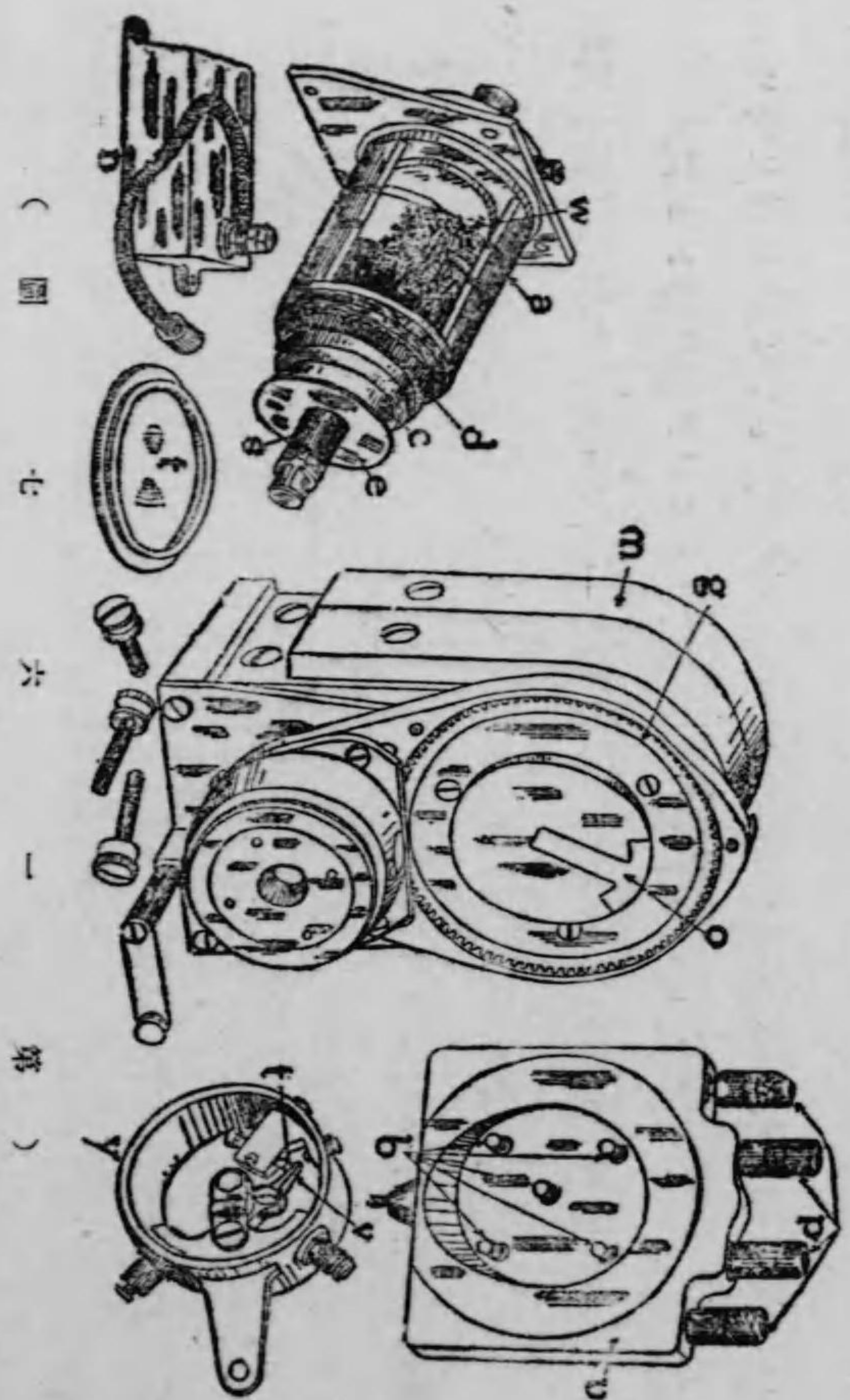
第一六五圖左圖は單箱エンヂンの點火に適用する高壓磁氣發電機で、hは炭素電刷子保持器、mはMagnet「磁石」、dは塵除け蓋、oは油差し口、pはBinding Post「接録子」、yはInterrupter Disc「斷續器圓盤」、sは發條、wは螺旋、iは接觸片、cは蓋、tは整時器套、kは黃銅板、nは蓄電器、rは聚電環、bは炭素電刷子を示す。右圖に示すxは尖端に白金を裝する長螺旋、vは同上の短螺旋、aはTiming Arm「整時臂」、uは斷續器挺、eは鋼セグメント、fは炭素電刷子承を締結する螺旋を示す。成層蹄鐵磁石の極片間には一次及二次捲線を纏捲せる梭形發電子が回轉する。而して硬化護膜製Spool「短管」を一端に備へ、他端には蓄電器を收容する。接觸子が分離する毎に、コイルに發生する電流は、スプール内にある聚電環rに送られ、rから炭素電刷子に流れ、電線によつて火花栓に導かれ、火花栓のポイント間に火花を發生するのである。多個シ



(圖 六 六 一 第)

リンドーに用ゐる磁氣發電機は、一箇シリンドーに使用するものに比べると、多少複雑して居るが、唯カム形状が異なつて居るので、各シリンドーに於ける火花栓に、電流を轉換する二次配電器を、裝置するとの差があるのみである。第一六六圖は各異なる發電機の型式を示すものである。Aは對向シリンドーに使用するもので、各接觸子間の距離は、一八〇度である、Bは三箇エンヂンに用ゐるもので、各セグメント間の距離は一二〇度である、Cは四箇エンヂンに使用するもので、各セグメント間の距離は九〇度である、Dは六箇エンヂンに使用するもので各セグメント間の距離は六〇度である。

發電子はカム軸の速度で回轉し、四衝程三箇エンヂンでは、クランク軸の四分三の速度で回轉し、四箇エンヂンでは、クランク軸の速度で回轉し、六箇エンヂンでは、クランク軸の一倍半の速度で回轉するものである。



第一六七圖は四箇エンジンに使用する高壓磁氣發電機の実装并に其各部を示すもので、左圖のaは發電子、sは發電子軸、eは硬化護膜 Spoil「短管」である、eの内方に聚電環cがあり、cの内方に取付たる小齒車dは配電器に働くものである、w

は捲線、nは蓄電器、tは整時器覆蓋を示す。右圖の上部にあるuは配電器套、pは電纜で火花栓に連結する部分、bは炭素電刷子を示す。其下部に示すyは整時器蓋及斷續機構を示すもので、vは可動挺、fは固定白金ポイントを示す。此等の諸部を組立てると、中央に示す如き實裝磁氣發電機を形成するのである。發電子軸は配電齒車を裝する側板及盤を裝し、磁氣發電機の下部に於ける外包から突出し

て居る。配電セグメントを取付けた硬化護膜板を驅動するものは配電齒車である。配電器匣が其位置に螺定されると、炭素電刷子が回轉配電セグメントから電流を集めて、配電器匣の頂點にあるターミナルから連結する電纜を通じて、火花栓に之を輸送するのである、mは磁氣發電機、gは配電器齒車、oは配電器セグメントを示す。

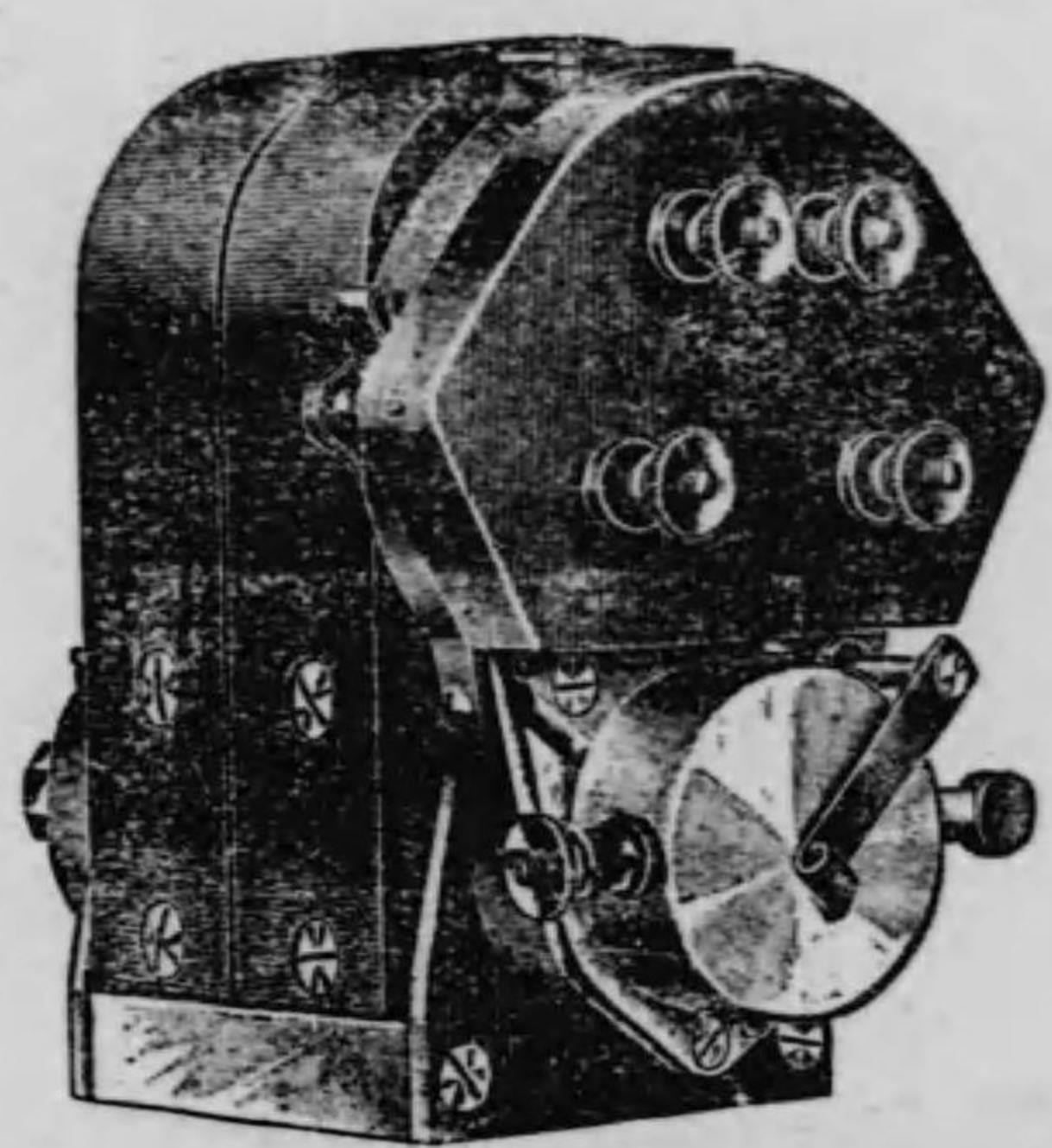
(八八) 高壓磁氣發電機の種類 高壓磁氣發電機點火裝置を大別して、一、True High Tension

「正高壓式」、二、Transformer Coil「變壓線輪式」との二種とする、一、正高壓式とは高壓電流を發電子から直接に發生させる型式を云ふのである。二、變壓線輪式とは發電子捲線に發生する電流は、低壓で

あるから、バッテリー點火裝置に使用するやうに、誘導線輪を用ゐて火花栓に高壓電流を發生させる型式を云ふのである。斯の如く正高壓式に於ては、高壓電流を誘發するに必要な二次線輪は、發電子が既に之を有するから、變壓線輪式の如く別に、變壓線輪を設ける必要がなく、極めて簡潔な型式である。

(八九) ボツシュ正高壓磁氣發電機 第一六八圖

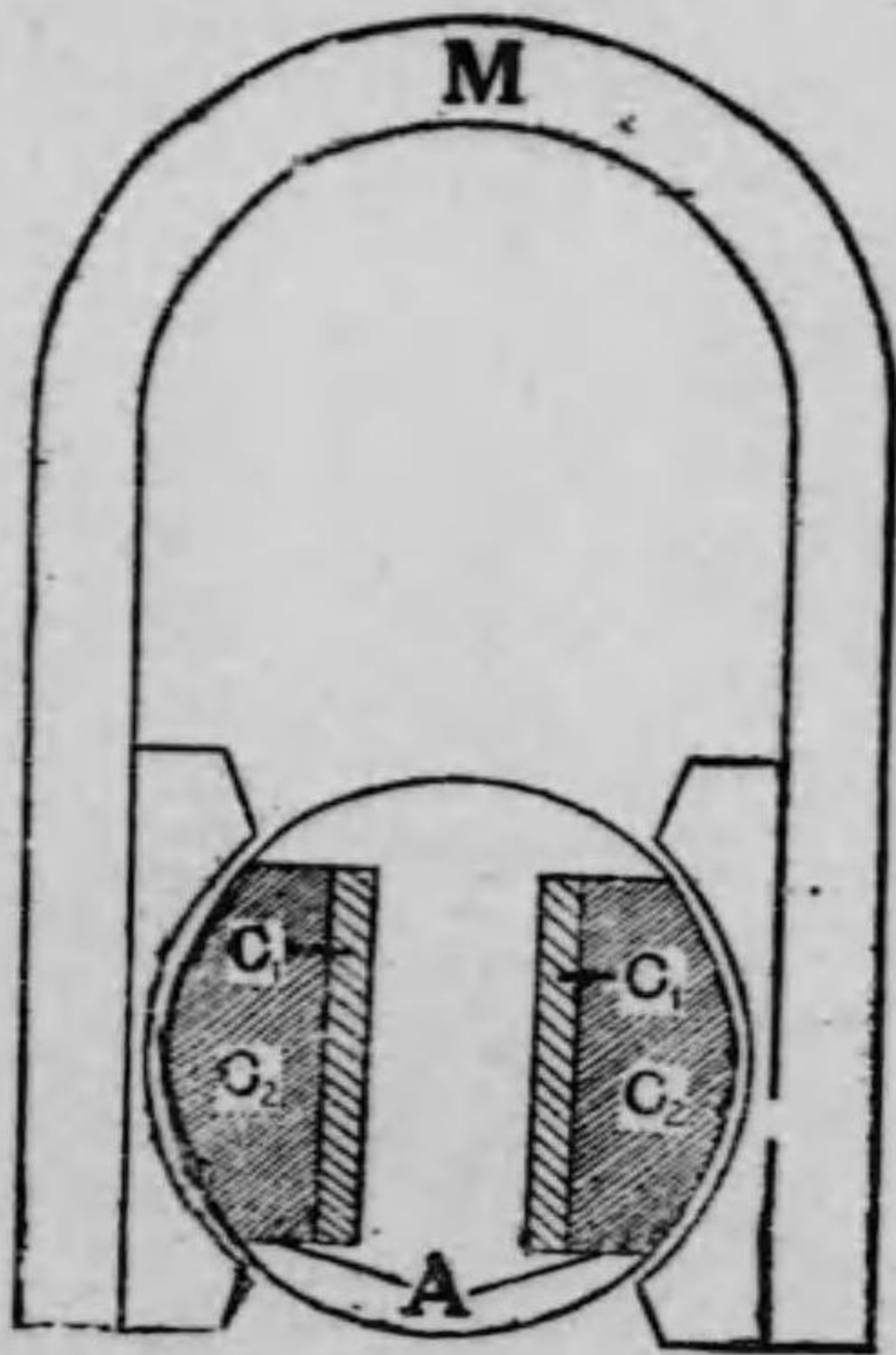
は四箇エンジンに用ゐる Bosch D.U.4 型高壓磁氣發電機の



(圖 八 六 一 第)

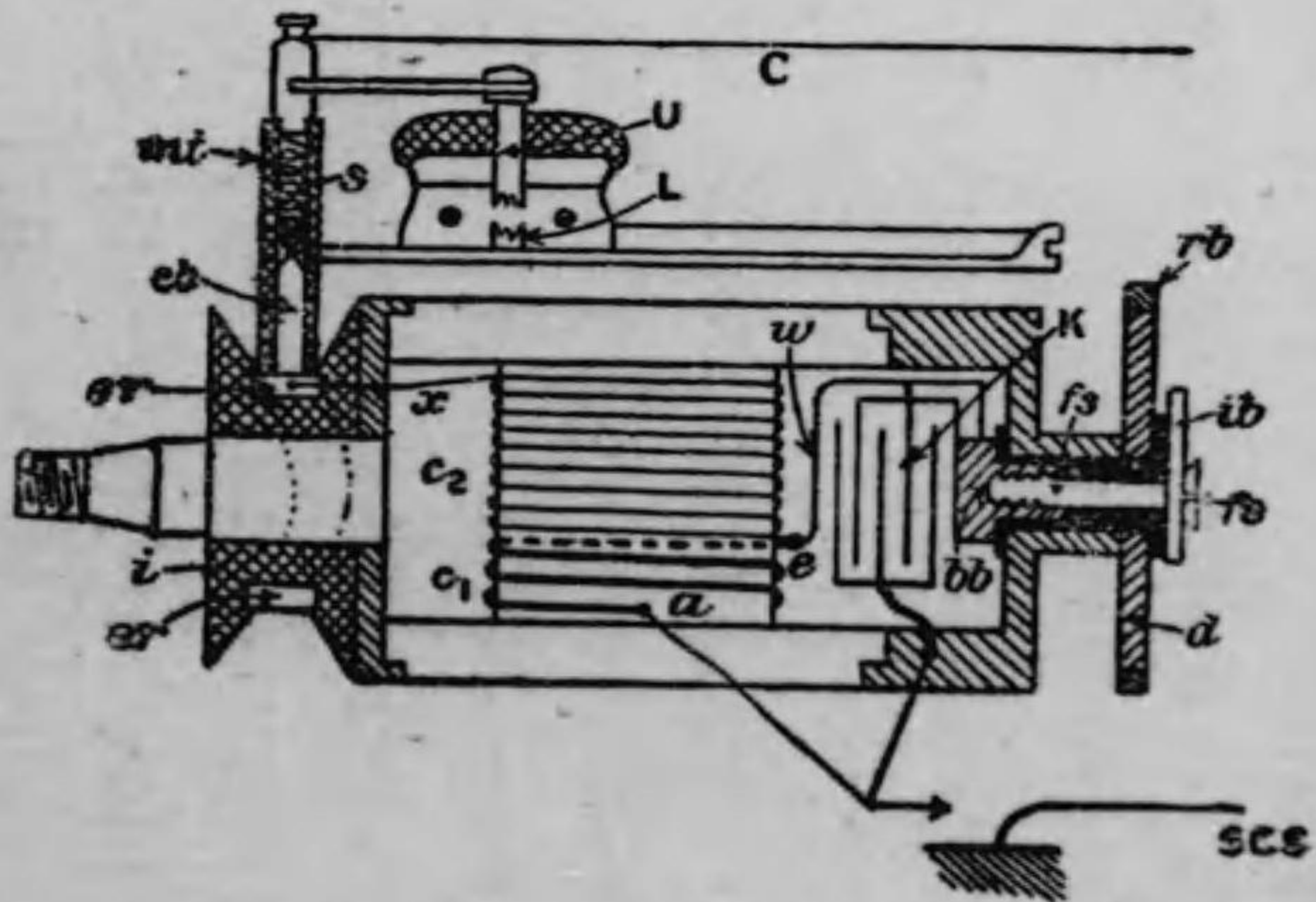
外觀を示すもので、二個の磁石より成り、其前面に四個ターミナルを有する配電器套を装す、此四個ターミナルは、套中に在る四個の金属セグメントに連結する。配電器套の下部にある圓套内には、斷續器を收藏し、其側面に在る一個のターミナルは、電流を短絡させるために用ふるものである。

第一六九圖は磁石M及發電子Aを示す。C<sub>1</sub>C<sub>2</sub>は一次線輪、

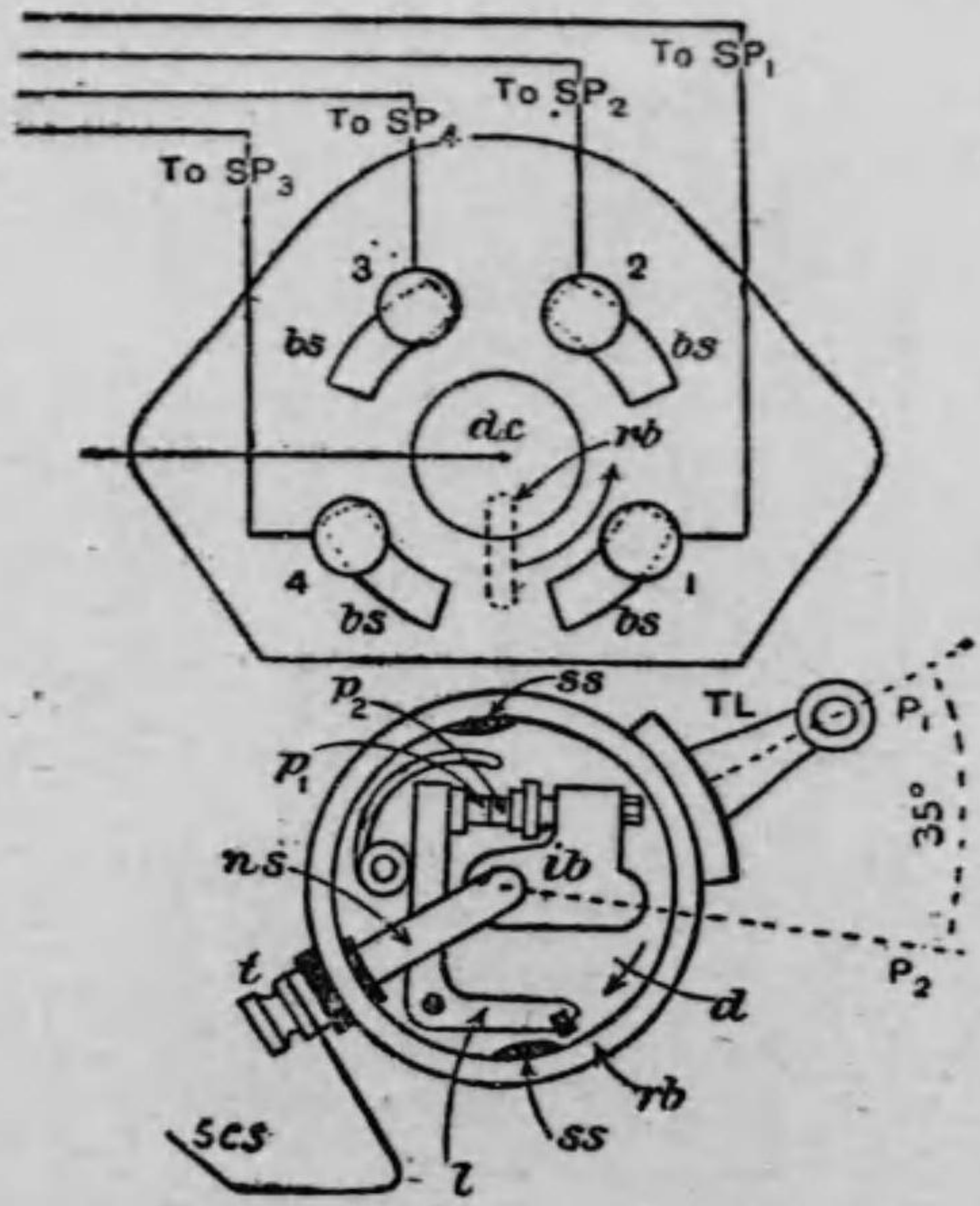


(圖九六一第)

C<sub>1</sub>C<sub>2</sub>は二次線輪である、C<sub>1</sub>C<sub>2</sub>の面積はC<sub>1</sub>C<sub>1</sub>の面積よりも廣い、是はC<sub>1</sub>C<sub>2</sub>はC<sub>1</sub>C<sub>1</sub>よりも、遙かに細く且つ長い電線を幾層ともなく纏捲してあるがためである。第一七〇圖及第一七一圖は機構の關係を明瞭に了解し得るやうに、特に略圖を掲載したものである。其細密なる部分は、第一七二圖に就て見れば明瞭



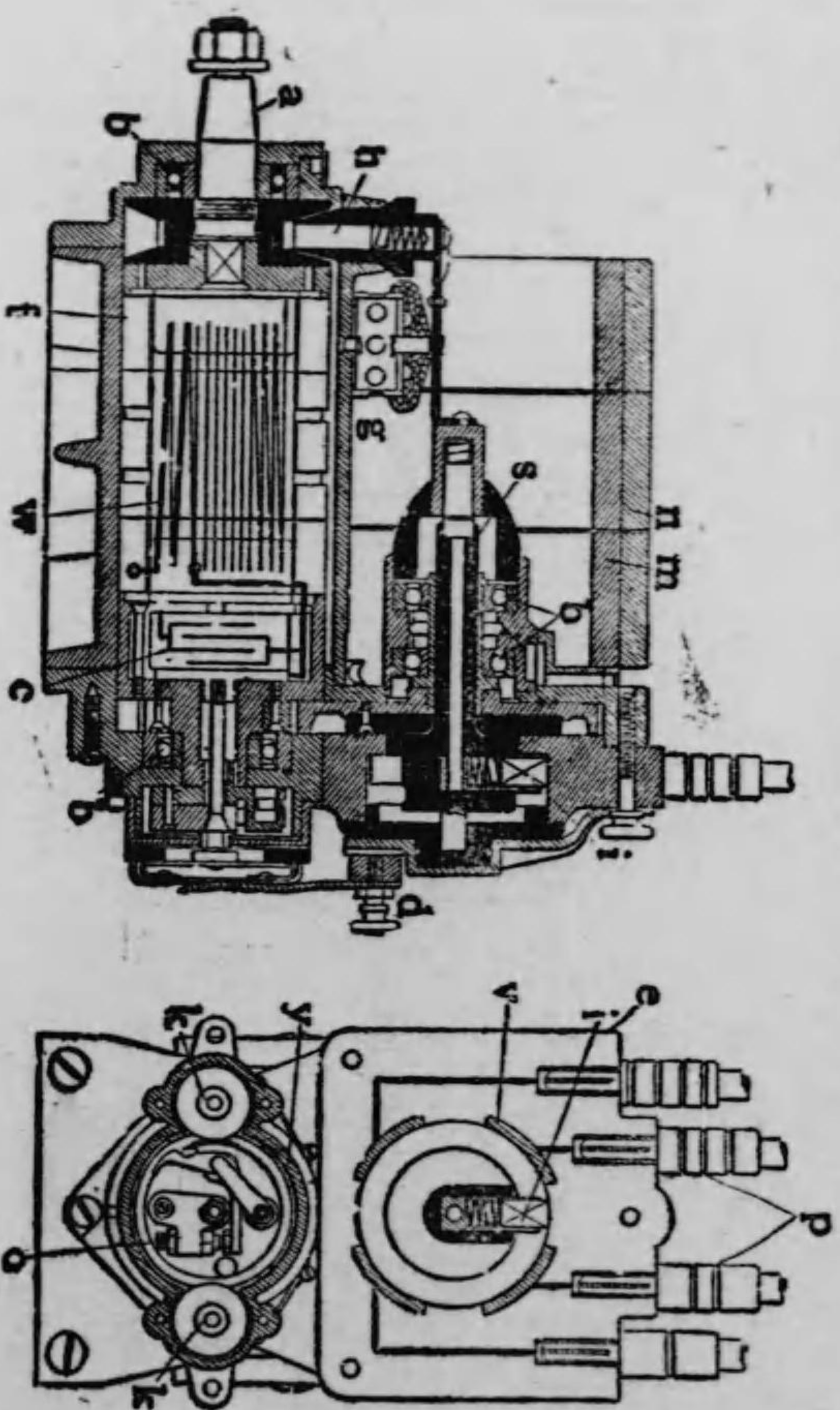
(圖〇七一第)



(圖一七一第)

である、圖中同一符號は同一物を示す。第一七〇圖は結線法を示すもので、低壓コイルC<sub>1</sub>の兩端はa及e點にある、而して二個の接觸點P<sub>1</sub>はBent Lever「屈曲挺」に、(第一七一圖)P<sub>2</sub>は絶縁Block ibに連結する。(第一七〇圖、第一七一圖)而してaの一端は磁氣發電機及自動車のフレーム并に挺IのPivot「樞軸」を通じてP<sub>1</sub>に連結する。eの一端は電線wによつてP<sub>1</sub>に連結する、而して電線wは黄銅塊bbに走り、緊結螺旋fsと接觸する。fsは絶縁塊ib(第一七一圖)を緊結すると同時に斷續機構の全部を其位置に螺定する。ibは接觸點P<sub>2</sub>を有するから、fsはbbをP<sub>2</sub>に連結することは明かである。(第一七一圖)斷續器はIより成り盤d上に取付けてある、而してIの短かい臂に突出栓を装する。I及dは發電子と共に回轉するけれども、dは固定Ring Box「環匣」rbの内部で回轉する。rd内には二個の突出鋼セグメントssを装する、d及Iが時針と反對の方向に回轉する時は、Iの短かい臂はssに打撃せられて、内部に驅動される、Iは其中央に於て樞着されてあるから、一端の打

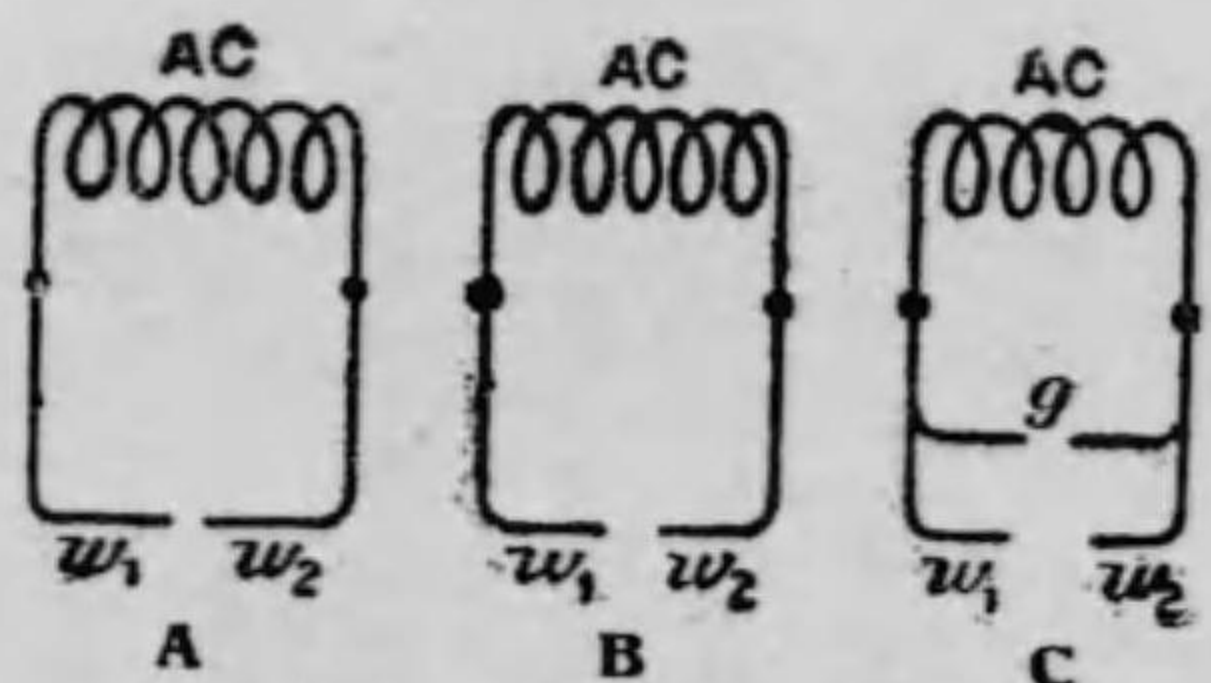
擊は他端を外方に押し出し、ために  $P_1 P_2$  を分離し、低壓電流を迅速に破壊すると同時に低壓電流は高壓コイルに放射し火花を發生する。 $ib$  及  $fs$  は  $P_2$  と  $P_1$  とが接觸する時の外は、完全なる絶縁が必要であるから、 $ib$  及  $d$  間に絶縁體を挿入し、 $fs$  を  $d$  にある絶縁「支面金」に貫通させるのである。(第一七〇圖) 黒色の部分は即ちそれである。 $fs$  は  $ib$  及び  $bb$  を螺定して漏電の虞の無いやうにする、環匣  $rb$  中には二個



のセグメント  $ss$  があるから、接觸點は一回轉毎に二回分離される譯である、而して其分離の時刻は、發電子が直立の位置に達したとき若しくは達せんとする時、分離させるやう、 $rb$  及  $d$  を調整することが肝要である、第一七〇圖に示す如く高壓コイ

ル  $c_1$  の一端は、 $c$  に於て低壓コイルに連結し、他端は  $x$  點に現はれ Slip Ring「摺環」 $sr$  に連接する、 $sr$  「軸の上下に其切斷面を示す」は軸を圍繞し軸と共に回轉するけれども、軸と絶縁されてある、 $sr$  の上部にある金屬管  $mt$  内に直立して、發條  $s$  の力により  $sr$  を壓迫するものは炭素電刷子  $cb$  である、高壓電流は  $c$  線に依て  $s$  及  $mt$  から配電器接觸子  $dc$  に通ずる(第一七一圖)。配電接觸子  $dc$  は高壓コイルの一端に連結され、其背部に回轉刷子  $rb$  がある、 $rb$  の内端は  $dc$  に接觸し、其外端は  $1234$  の四個ターミナルを螺定せるセグメント  $bs$  の内面に對抗して、順次摺接するやうに装置してある。 $rb$  は順次四個ターミナルに接觸するから、四個のターミナルは電刷子の回轉するに従ひ、順次高壓コイルの  $x$  端に接觸する。四個の絶縁 Cable「電線」 $sp_1 sp_2 sp_3 sp_4$  は、四個ターミナルから、エンジン内に取付けた、四個の火花栓に連結されてある、而して其發火の順序は  $1243$  であるから、火花栓配列の順序はターミナルの順序とは一様でないことを注視するが肝要である。第一七二圖は第一七〇圖及第一七一圖に示した各部を組み立てた、正高壓式完成磁氣發電機を示すもので、 $n$  は外層磁石、 $m$  は内層磁石、 $i$  は配電刷子、 $d$  は螺旋、 $b$  は球承、 $c$  は蓄電器、 $w$  は一次線、 $f$  は發電子、 $a$  は發電子軸、 $h$  は高壓電刷子、 $sa$  は Safety Spark Gap「安全火花隙」、 $s$  は配電機軸を示す。右圖の  $p$  は電線をを用ひて、火花栓に連結するターミナル、 $k$  はカム、 $o$  は白金を裝する螺旋、 $y$  は避觸子、 $v$  は配電セグメント、 $e$  は配電機外包を示す。點火の整時調整は第一七一圖に示す如く、環匣  $rb$  に取付けてある整時挺、 $TL$  によつて調整するのである。 $rb$  は發電子と共に

に回轉しないけれども、殆ど三五度間即ち  $P_1 P_2$  間に於て上下に搖動するから、rbに螺定せるTLを引く時は、rbは移動する。TLは一個の發條のため常に下方に牽引されるけれども操縦者はコードによつてTLを上、或は元位置に轉換することが出来る、TLの上下運動はセグメントssの位置を變じて、接觸點の開く時刻を變換させるのである。即ち發電子及dが時計の方向に回轉して居る場合に、操縦者がTLを上方に引く時は、セグメントが少し早く挺Lの端を打撃する、隨て火花は早まる、之に反して、コードを緩めると、發條はTLを下方に牽引するから、セグメントは少し後れて挺Lの端を打つ、隨て火花は晩れるのである。若し避觸子が時計と反對の方向に回轉する時は、其結果は以前の場合と反對になるのである。



(圖三七一第)

(九〇) 安全火花隙

蒸汽機罐に安全弁を裝置する理由は、蒸汽の壓力が適度以上に高上せんとする場合に、此弁を開いて過剰の壓力を減殺し、常に規正の壓力を保持させるためである。磁氣發電機に安全火花隙を要する理由も亦此と同一である。即ち電壓が高上して、絶縁體に燒傷を與へんとする高度に達する時は、火花を安全隙に通過させて、其危害を未發に防止するのである。第一七三圖は安全火花隙の原理を圖解したものである今假にACはマグネットの發電子コイルとし、コイルのターミナルは電線  $w_1, w_2$  に連結されてあるとし、A圖に示す如

く  $w_1, w_2$  ポイント間の距離を、五〇分一吋あるとし、電壓が一萬ヴォルトに高上した時、火花が此間隙を通過するものとすれば、此間隙は完全なもので、苟も  $w_1, w_2$  ポイントに煤煙又は油等が附着してない限りは、電壓は一萬ヴォルト以上に高上するとはなく、隨て絶縁體に何等の危害を與ふることもない、然るにB圖に示す如く二個ポイント間の距離を、三ミリメートル八分一吋とすれば、電壓が殆ど二萬五千乃至三萬ヴォルトに高上しなければ、火花は此空隙を通過することが出来ぬから、絶縁體は此高壓に堪へ兼ねて破裂し、火花は裸線間に發生するやうになる、茲に於てか安全火花隙を設けて此危害を防止せねばならぬ、C圖は其動作を示すもので、發電子線輪AC及火花栓のポイントは、A及B圖と同一であるが、茲には第二の間隙即ち副間隙gを裝置してある、gの長短は、任意之を調整することが出来る、今絶縁體が二萬ヴォルトの電壓に堪へ得ると假定すると、gの間隙を五乃至六ミリメートルに調整する、然るときは  $w_1, w_2$  の間隙が適當である限り、火花は火花栓に發生してg間には起らない、併し  $w_1, w_2$  ポイントに故障が生じたため、絶縁體に危害を及ぼさんとする時は、火花はgを通過して電壓を軽減するから絶縁體に何等の損傷を與へることはない。安全火花隙を磁氣發電機に取付けるには、第一七〇圖及第一七一圖に示す如く、磁氣發電機の下部に裝し、其上端Uは炭素電刷子cbの上部に在るターミナルに連結する。換言するとUは發電子捲線の活端に結合され、下端Lは發電子套に續結される、故にフレームを通じて發電子捲線の他端aに通ずる譯である、U及L間の間隙は殆ど六ミリメートル四分一吋弱

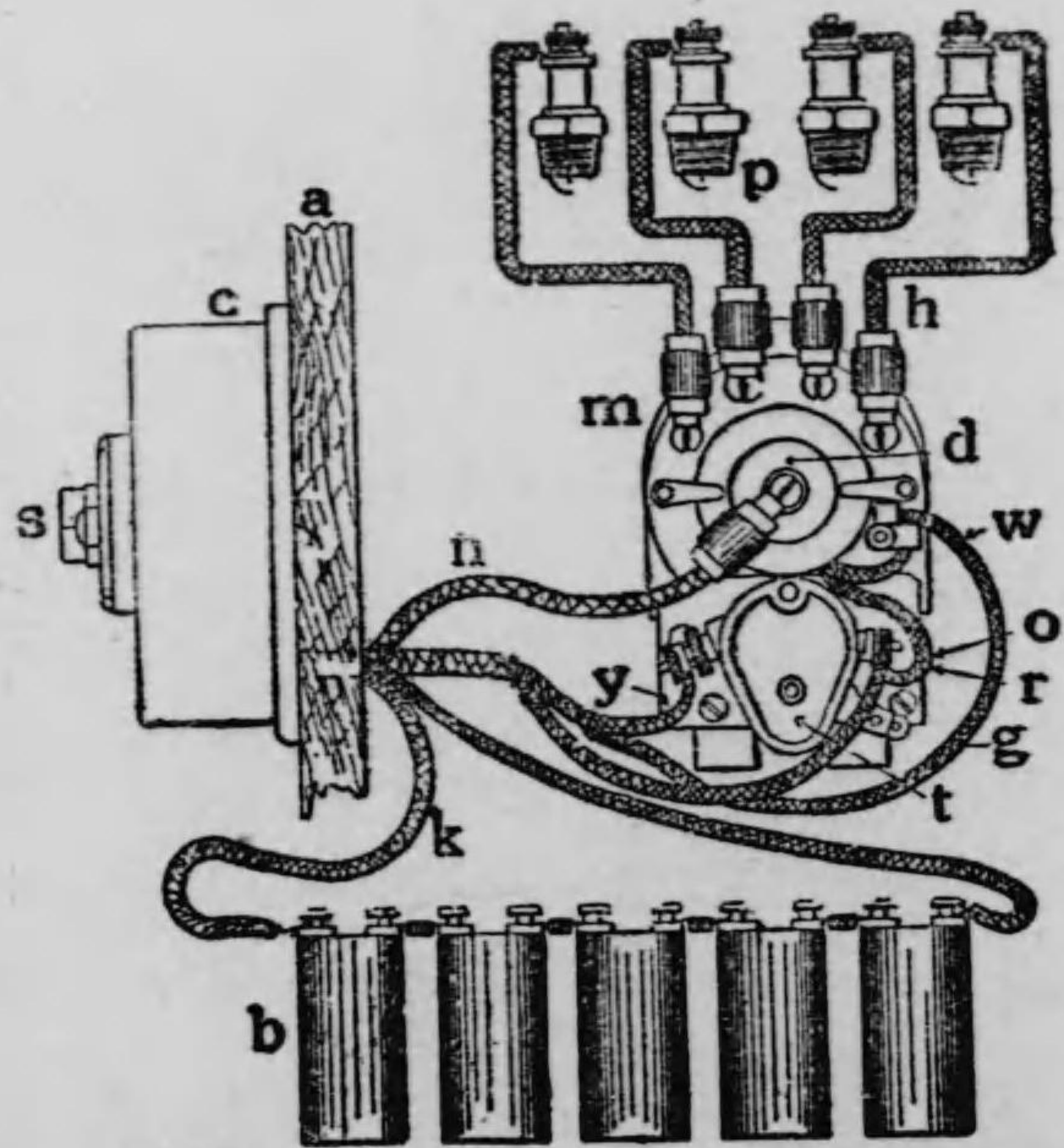
ある故に、電圧が二萬乃至二萬四千ヴォルトに達する時は、火花はU及I間に發生して、絶縁體に危害を與ふることはない。

Short Circling Switch「短絡閉閉器」

Short Circling Switch「短絡閉閉器」は磁氣發電機の動作を開始或は停止するために用ゐるもので、スキッチが閉ぢられると、磁氣發電機の動作は止り、隨て火花が發生しない、之に反してスキッチが開放されると、磁氣發電機は動作するのである。第一七〇圖及第一七一圖に於てSCSは短絡スキッチを示すもので、其一端がフレームに連結して居るから、低壓線の接地端に連結する、而して其他端は絶縁線によつて避觸子套の下部に在るターミナルtに連結する。此ターミナル「黒色の部分は絶縁體」の連結は避觸子のibを螺定するために用ふる螺旋を壓迫する扁平發條nsによつて連結されるのである、略言すればSCSの一端は低壓線の接地端aに連結し、其他端は低壓線の活端cに連結されるのである。スキッチが閉ぢられると避觸子の接觸點が分離されるに拘らず、低壓捲線は短絡する、エンヂンが回轉して居る時は、SCSを開き若しエンヂンの回轉を停止するにはSCSを閉塞すれば、火花の發生が直に停止するのである。kは蓄電器を示す。

(九一) 變壓式高壓磁氣發電機

第一七四圖は四倍エンヂンに使用する變壓式高壓マグネットを示すもので、Pは火花栓、hは火花栓に導かる、高壓電纜、dは配電器外包、wは固定捲線に連結する線、oは地線、rは赤色線、gは綠色線、tは避觸子外包、bは乾電池、kはバッテリーに連結する電纜、



(圖四七第一第)

yは黄色線、nは配電器に連結する高壓線、mはマグネット、sはスキッチ、cは變壓線輪、aはダッシュを示す。五個の乾電池より成るバッテリーを使用する理由は、起動に要する電流を、マグネットによつて發生させるに足るだけ、クランク軸を回轉することは、極めて難事であるから、バッテリーを使用して、エンヂンの起動を容易にするためである。

備考 マグネットの機能は殆ど之を説述したから、以下多少其型式を異にする重なる發電器を説述するに先づ讀者は次に列擧する項目を、十分に了解し置くを要する、此項目さへ十分に了解出来て居れば、如何なる異型の發電器でも容易く理解することが出来るのである。一、低

壓コイルと高壓コイルの差別、二、低壓マグネットと高壓マグネットの差別、三、コムミュテーター、ダイマー及インターラプターの差別、四、化學的發電器と機械的發電器の差別、五、直流と交流の差別、六、ダイナモとマグネットの差別、七、二次電流を火花栓に配電する方法の差別、例へばマグネットに用ゐるテイストリビューターとグアイアプレーターコイルに用ゐるコムミュテーターの配電方法の差別、八、一次捲線アーマチュアと二次捲線アーマチュアの差別、九、ドラム式アーマチュアとシャトル式アーマチュア

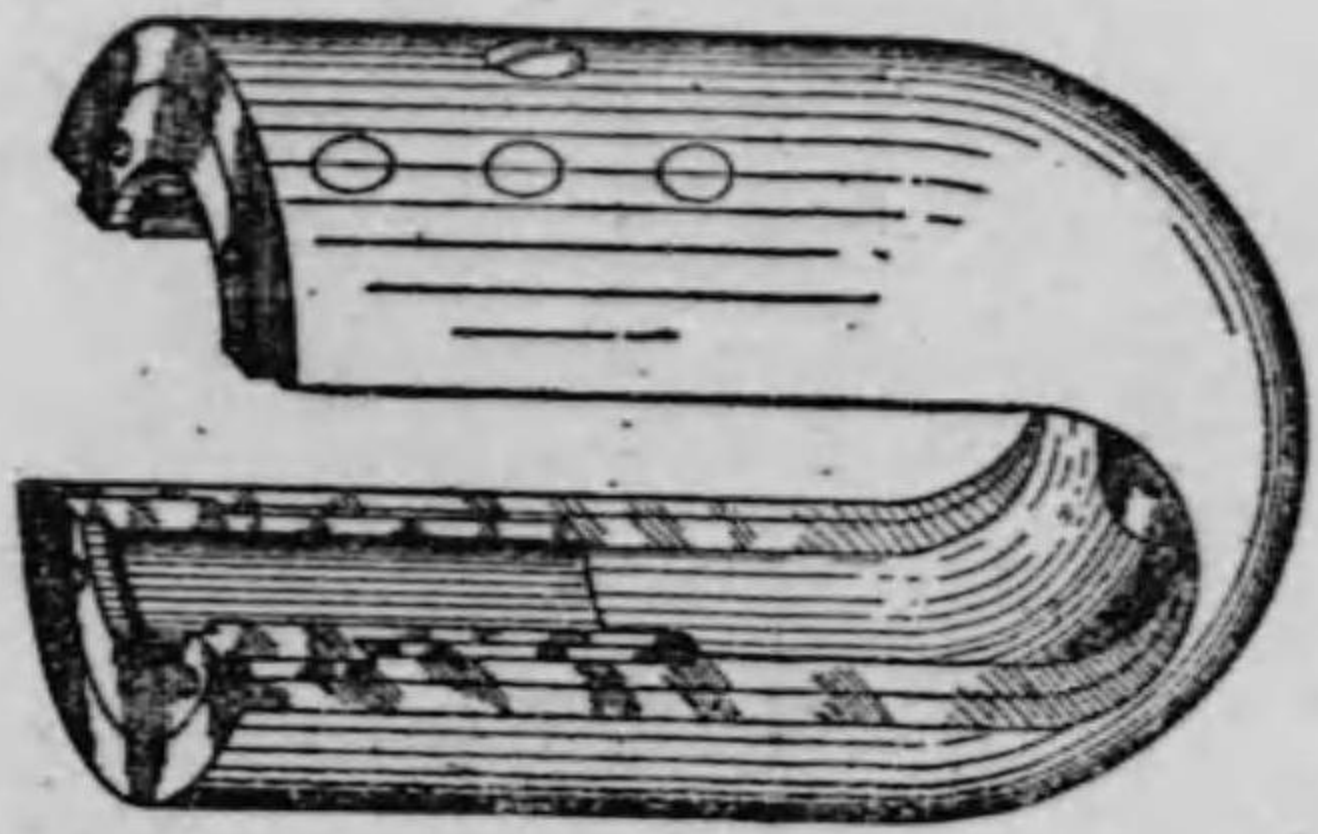


との差別、一〇、デュアルシステムとダブルシステムの差別、一一、現代式點火装置と舊式點火装置の差別等である。

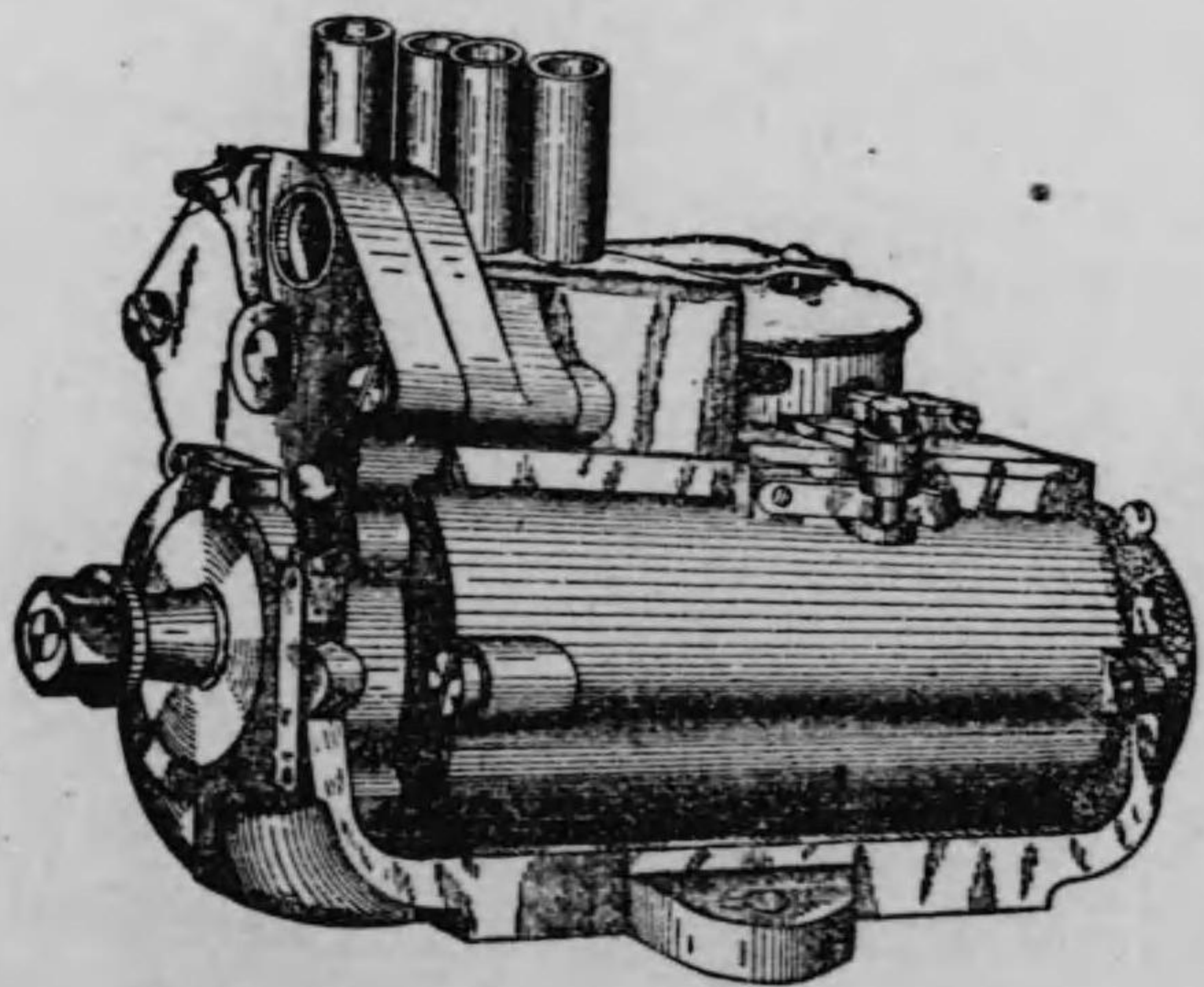
(九二) 變型磁氣發電機

Mea Magneto

馬蹄形磁鐵に代用したもので、之を第一七六圖に示す如く、磁鐵を水平に取付け、發電子と同一中心に回轉させるのである。其理由とする所は、從來の馬蹄形磁鐵のやうに、點火の調整は遮斷器だけで作用

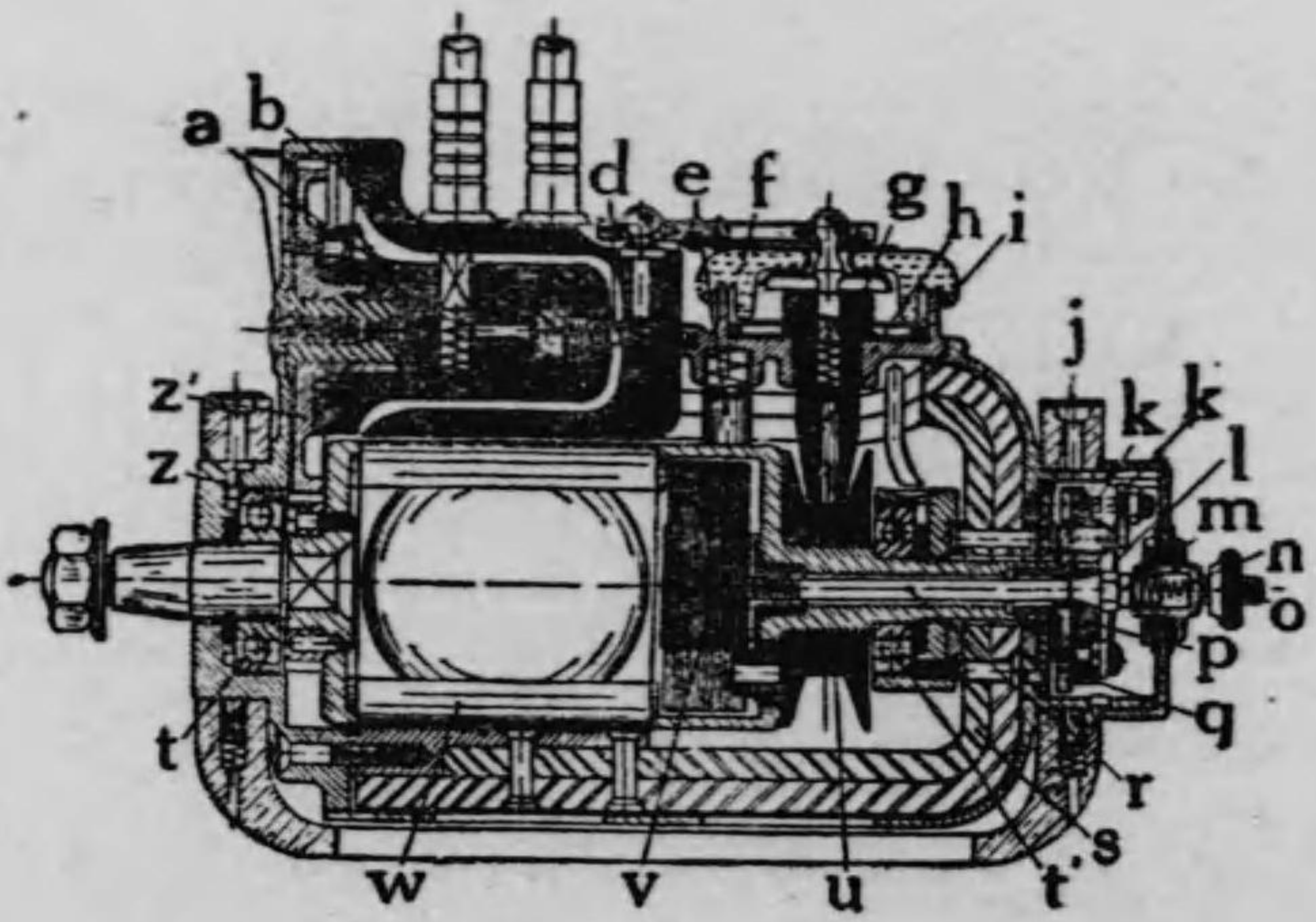


(圖 五 七 一 第)



(圖 六 七 一 第)

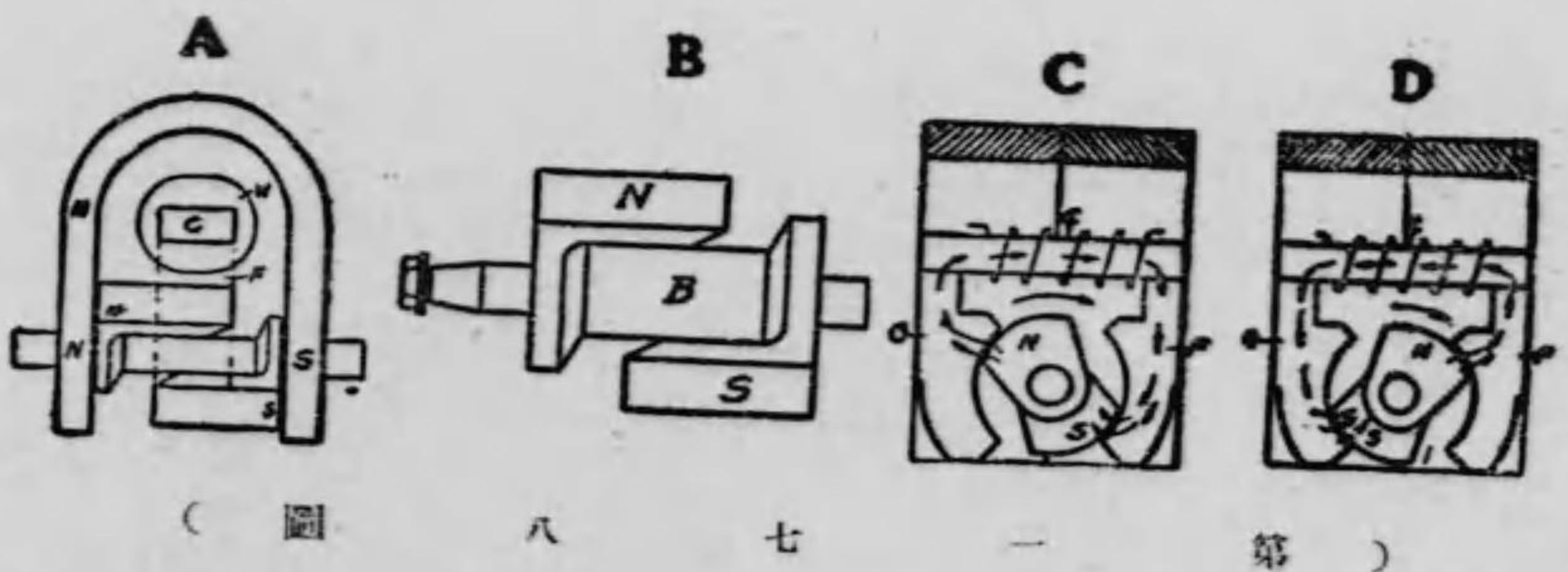
されるのは違つて、磁鐵本體が、回轉するから、其調整範圍が(蹄形磁鐵では、低速度の場合に、リタードは十度乃至十五度に制限されてある)殆ど四十五度乃至七十度に調整が出来るのと、今一つは、蹄形磁鐵は、其兩極間が他の磁鐵に比して小さいから、磁氣を永く保持



(圖 七 七 一 第)

出来る、斷續器匣は覆蓋で覆はれてある、覆蓋は螺旋rで、押し付けられる炭素電刷子mによつて、炭素電刷子保持器nを其中央の部分で保持して居る。mの一端は低壓捲線に、他端は、發電子の鐵心に連結

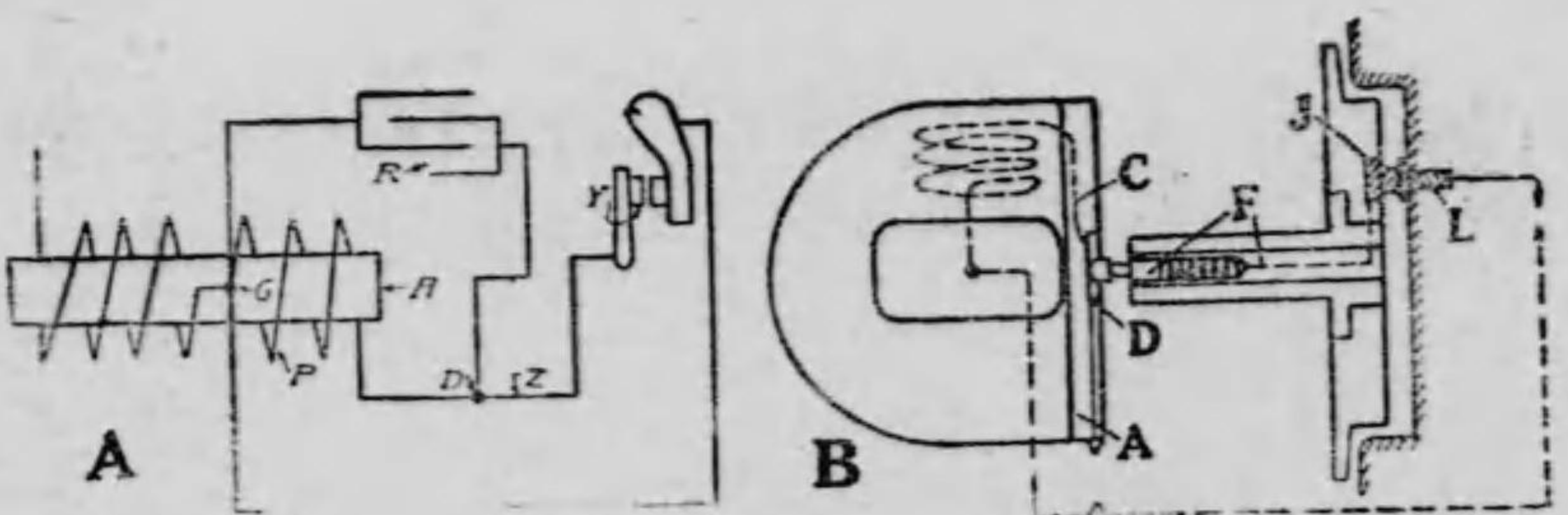
することが出来る長所があるためである。第一七七圖は四筋エンジンに使用するミーマグネットを示すもので、水平に横臥する鐘形磁鐵sの内部に於て、發電子wが球承tの上回轉する、發電子wは、一次二次線を纏捲する梭形鐵心が成る、wの右方に蓄電器v、聚電環u及低壓斷續器等が取付けられる、斷續器は白金接觸子kを装する盤qより成る、接觸子の他點lは、調整が出来得るもので、發條iで保持されて居る、lはq上にある、絶縁板pに固定する。斷續器は二個のカムを装するカム盤jと連結して纖維轆子で作用される。發電子と共に回轉すると、斷續器が發條で支持されて居る部分を押すため、一回轉毎に、斷續器を二回開くと、なる。斷續器のポイントを検査するには、斷續器匣の側面、丁度斷續器が開く部分に穿つてある孔から見ることが出来る。斷續器のポイントは、斷續器の側面、丁度斷續器が開く部分に穿つてある孔から見ることが出来る。



( 圖 八 七 一 第 )

する、是を以て斷續器は低壓捲線に短絡する、而して其短絡は斷續器の開いて居る時のみであると云ふことが解る、尙又mがターミナルo及低壓スイッチを通じて接地する場合は、低壓捲線は永久に短絡して、磁氣發電機が火花を発生せぬと云ふことも明らかである。高壓電流は電刷子i及電刷子保持器gによつて、聚電環uから集電されるのである。gは低壓接地電刷子eを支える可動蓋hで支えられる、hは安全火花隙fを装し、發電子を保護する。配電器は固定部bと可動部aより成る、aは鋼齒車zと青銅齒車z'との噛み合によつて、發電子軸で驅動される、而して電流はカーボンdを通じて此配電器に導かれるのである。

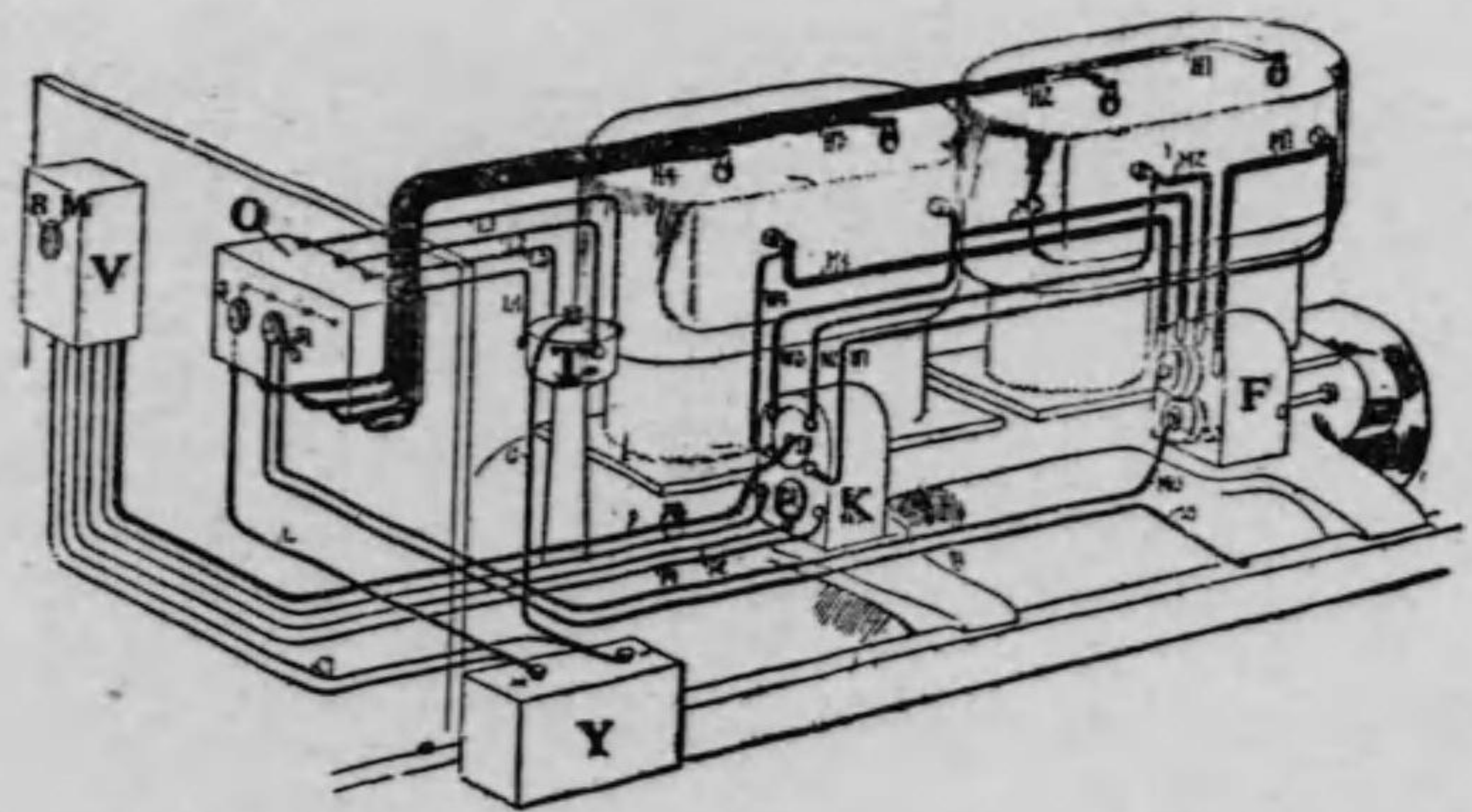
(九三) **Dixie Magneto** は Mason 原理に基きて、製したものであるが、普通の誘導式磁氣發電機とは違つて居る。第一七八圖Aに示す如く、耐久磁石Mは、二個の回轉極NSを有する。NSはMの内側に密接し、其間些少の間隙がないからMと同體となり、一個の耐久磁石を形成して居る、而してNとSとの中間には、B圖に示す如く眞鍮製のブロックBがあり、NSBが普通の發電子のやうに回轉するのであるが、軸の位置關係は、一般の發電



( 圖 九 七 一 第 )

子式とは違つて居る、普通の發電子は磁力線の流通する方向に、直角の位置に取付けられるが、該式では軸が、磁力線の流通する方向と平行に取付けられてある、即ちC圖に示す如くNSと直角に、F及Gの兩極より成る磁界がある、FGの直ぐ上部には、一次二次捲線を纏捲するコイルを装置する、之を以てNがGと相對する時は、磁力線はNからGに、而して鐵心CからFに流通するのである、D圖に示す如くNがFに對向する時は、磁力線の方向は反對となり、FからCに而してGに流通するのである。第一七九圖Aは結線法を示すもので、コイルAの鐵心は固定し、一次線Pの内端Gは鐵心に接地する、蓄電器Rはコイルの直ぐ上部に装し、容易に取外づしが出るやうにしてある。ターミナルDはコイル頭に螺旋し、Z線は斷續器の接觸子Yに直結する。接觸子は固定して發電子式の如く回轉せぬ。B圖は高壓電路を示すもので、高壓線の一端Cは、コイルの上部Aに取付けた金屬板Dに連結する、Dに接觸するFはJと連結する、Jは火花栓セグメントLに連結する接觸子である、之を以て、電路は火花栓、エンジンのフレーム、マグネットのフレームによつて完結するのである。

(九四) 二元式及複式點火裝置 低壓并に高壓式點火裝置は、叙上の説述によつて之を了解することを得たと信するが、尙能く重なる高壓點火裝置の四型式を明瞭にせんがため、之を四雷エンジン

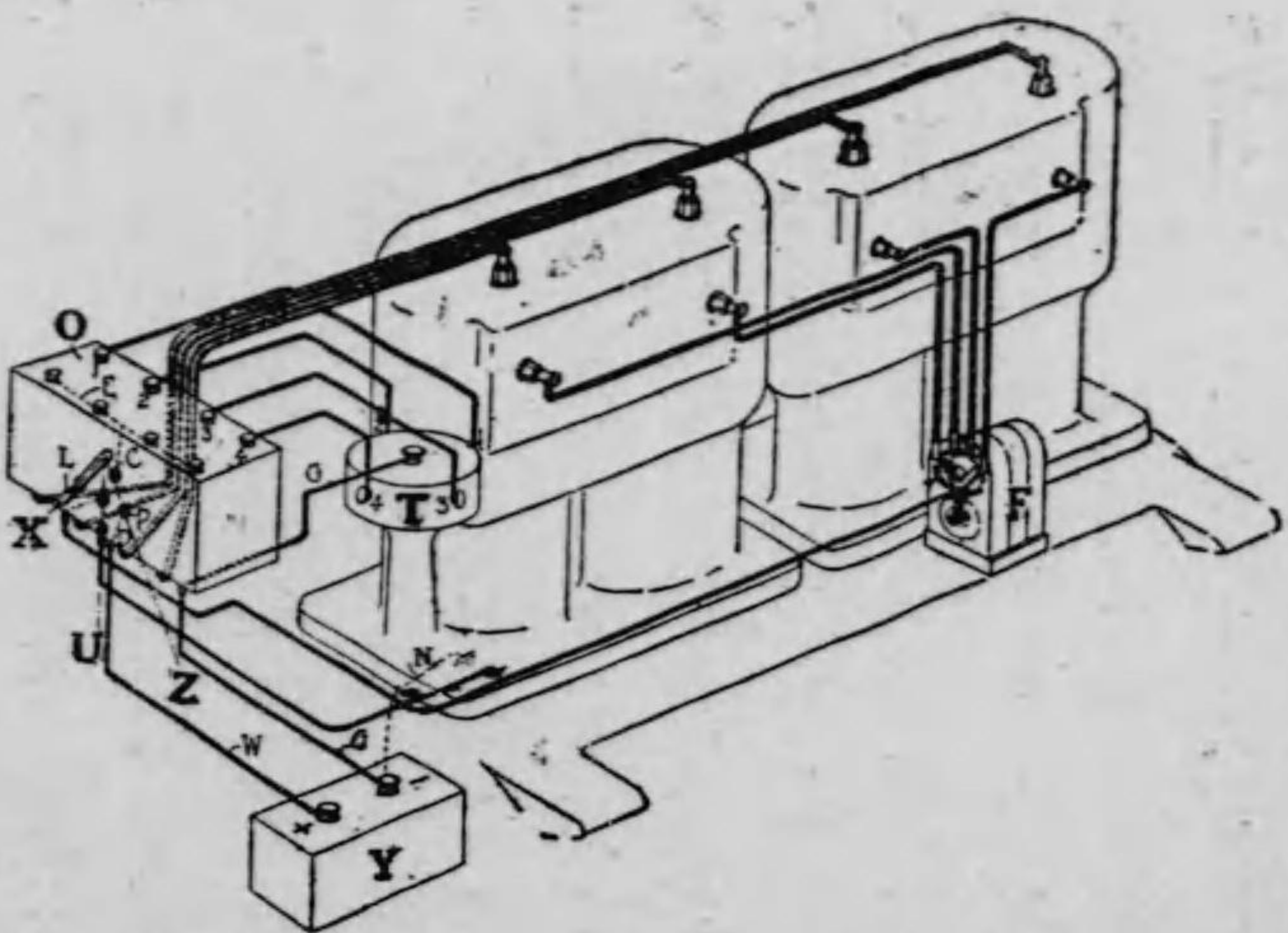


(圖) ○ ハ 一 第

に應用して説明せんと思ふ、勿論斯の如き四型式を、一個のエンジンに利用したものは、實際はないのであるが、Dual式とDouble式の結合法を明瞭にせんがため、便宜上斯くしたものである。第一八〇圖Vは無振動子線輪、Oは振動子線輪、Tはタイマー、Kは低壓マグネット、Fは高壓マグネット、Yはバッテリーを示す。第一八一圖Oは振動子線輪、Tはタイマー、Fは高壓マグネット。ボックスコイルに取付けたスキッチ挺を、左に動かしてXに接觸するとマグネット、Zに轉ずるとバッテリー、Uに轉ずるとO<sub>1</sub>となる。第一、高壓磁氣發電機式、第一八〇圖に示す如くダッシュ上に取付けた、スキッチS<sub>1</sub>挺が左に移動されると、(總て他のスキッチはO<sub>2</sub>の位置に置く)高壓磁氣發電機が操作して火花を火花栓M<sub>1</sub>M<sub>2</sub>M<sub>3</sub>M<sub>4</sub>に發生するのである。第二、高壓線輪バッテリー及轉換器式、第一八一圖に示す如くスキッチSが左に移轉されると、

四雷エンジンの高壓振動子線輪が、火花を火花栓H<sub>1</sub>H<sub>2</sub>H<sub>3</sub>H<sub>4</sub>に發生する、此際バッテリーが電流を供給するのである。タイマーTは傘形齒車によつてカム軸で驅動され、各シリンダーに發生する火花の時刻を統御するのである。第三、無振動子バッテリー高壓線輪式、(低壓磁氣發電機の斷續子をタイマーとして用ゐ、火花栓に電流を分配するためにマグネットに配電器を使用する)第一八〇圖に示す如く、無振動子線輪函上にあるスキッチが、Bに置かるゝ時は、バッテリーが電流を供給する。電流は無振動子線輪の一次捲線を通過する。低壓マグネットに於ける斷續子B<sub>1</sub>は、タイマー及振動子の代理をする(電流は發電子捲線を通過せぬ)、コイルから導かれる二次電流は、低壓マグネットの配電器Dを通じてW<sub>1</sub>W<sub>2</sub>W<sub>3</sub>W<sub>4</sub>に配電されるのである。第四、低壓磁氣發電機及分離した高壓線輪式 第一八〇圖に示す如くスキッチが、無振動子線輪函に於けるMに置かるゝ時は、低壓マグネットの電流は無振動子線輪を通じて電壓を高め、配電器Dを通じて高壓電流を火花栓W<sub>1</sub>W<sub>2</sub>W<sub>3</sub>W<sub>4</sub>に配電するのである。

今第三及第四裝置を結合する時は、火花栓の一组丈を使用する二型式の結合點火裝置となる、即ちスキッチをBに轉ずる時は、無振動子線輪及バッテリー式が操作し、エンジンが起動した後、スキッチをMに轉ずる時は、バッテリー式は休止し、低壓マグネットが操作する二元式となる。尙又此二元式中で、スキッチS<sub>1</sub>、蓄電池、轉換器、二次線、火花栓等より成る振動子コイルを高壓マグネットに連結し、一组の火花栓を利用するものもある。第一八一圖は複式點火裝置を示すもので、振動子コイル、タイマー、バッテリー



イ及四個の火花栓は一組となり、高壓マグネット及四個の火花栓は一組となり、兩装置は全然分離した、電線及火花栓を使用するのである、尙又此複式中に、低壓マグネット、分離した無振動子線輪、火花栓等を一組とし、振動子線輪、タイマー、バッテリー及火花栓等を一組としたものもある。

八 叙上の説述によつて、マグネットの説明を終了したから、以下ダイナモを、詳述するのが順序であるが、ダイナモは点火装置、点燈装置及自己起動装置等に、兼用するものであるから、便宜上後章(点燈装置、自己起動装置)に於て、之を詳述することとする、尙又点火整時法の説述も後章に譲ることとする。

## 第二〇章 Lubrication 「潤滑装置」 Oiling 「給油装置」

如何なる金屬でも肉眼では、其表面が如何ほど平滑であるやうに見えても、顯微鏡を以て之を視る時

は、其表面には必ず多少の凹凸がある、今試みに二個の金屬片を採り、其表面を十分磨き上げて後、其兩面を合せて強く摩擦する時は熱を起す、是は其表面に凹凸がある證據である、故に二個の部分接觸摩擦する時は、其間に潤滑油を施して摩擦を減殺し、其運動を平滑ならしむることが肝要である。

潤滑油の作用 古き學説では、支承面に注油するのは、金屬と金屬とを直接に摩擦させる固體摩擦の代りに、液體摩擦をさせるのであると云つたが、近代の學説によると、注油するのは Oil Film 「油帶」を作つて、二個の接觸面に挿し込み、金屬と金屬とが直接に、接觸するのを防ぐのである、故に油帶が破れぬ限りは、潤滑作用は完全に行はれるが、若し其一部が破れると、二個の表面が接觸摩擦し、茲に熱を惹き起すのであると云ふことになつて居る。油帶の破れる原因は、一、潤滑油の供給不良、二、熱のため潤滑油の粘性の減少、三、油溝の不良、四、過重、五、砂石、水等の如き不純物が、潤滑油に混合する等によつて起るのである。第一、第二、第四は、潤滑装置が不良なるため、第五は事故に原因する場合が多く、第二は價が低廉で品質劣等の潤滑油を使用するから起る損害である。

潤滑油の種類 潤滑油に、一、Mineral Oil 「礦油」クルードベトロリウム蒸溜中、燈火用油ケロシンが蒸發した後、蒸溜器中に残る殘留物を蒸發させて製した礦物性のオイル。二、Animal Oil 「動物性」Sperma Ceti より製した Sperm Oil (鯨頭油) 及獸脚から製した Neats Foot Oil (獸脚油) の如き動物性のオイル。三、Vegetable Oil 「植物油」Rape-Seed Oil (菜種油) Castor Oil (蓖麻子油) 等の如き、

専ら植物又は種子より製したる植物性のオイル」。四、Compound Oil「混合油」獸油或は植物油を鐵油に混合したもの」の四種がある。是等の油は各々其性質によつて用所を異にする。

Cylinder Oil「氣筒油」はクルードベトロリウムを蒸溜して製した鐵油で、一、輕油、二、中油、三、重油の三種に區分することが出来る。一、輕油は裁縫機械或はタイプライター等に用ゐる機械油よりも、少しく其密度の濃きもの。二、中油は暖めた糖蜜と同位の密度を有するもので、唧子と氣筒壁との間隙が、極めて小なるエンヂンに用ゐる。三、重油は中油よりも其粘着性が強いから、空氣冷却式エンヂン、シリンダーと氣筒壁との間隙稍々大なるエンヂン、或は輕油を用ゐると過熱を起し易い虞あるエンヂン等に使用する。

氣筒油は輕油と重油とを問はず、次の如きものでなければならぬ。一、凡そ油は、如何なる種類を問はず、之に熱を加へると、粘着性が弱くなるは免れないから、エンヂンの潤滑に用ゐる油は、高熱に觸れても、可及的、粘着性の弱くなる度が、低いものでなければならぬと同時に、平温の場合に粘着性が強過ぎるものでは宜くない、換言すれば、温度の高低に關せずピストン及シリンダー壁間に、能く油層を保持することが出来て、ギア及プランチャーパーボムブ間に、自由に流動し得べきものでなければならぬ。二、「Acid」又はAlkaliの如き化學的變化を起して、金屬を酸化腐蝕させるやうな分子を、全然含有しない、純粹の礦物性油であつて、動物性油、植物性油、或は其他の不純物を含有しないものでなければならぬ。

獸油或は植物油は大氣中の酸素と和合し、粘着性が強くなつたり、腐敗したり、或は低温度に觸れても固くなる等の虞がある上に、引火温度も低いから、到底シリンダー油として使用することは出来ぬ。唯植物性油中で、瓦斯倫エンヂンに使用し得べきものは、専ら競争用自動車及飛行機のモーターに使用されるカスターオイルである。三、如何なる油でも、内燃エンヂン内には燃燒されて、多少の殘留物を残すは免れないが、可及的其殘留物の少いもので、シリンダー壁に、何等危害を及ぼさない、品質優良のものでなければならぬ。

備考 Tallow は、獸脂より製したもので、熱を受けない部分の潤滑資料として使用する。Graphite「石墨」Plumbago「鉛粉」Black Lead「黒鉛」は無晶炭素形礦物性の固體脂膏で、高低孰れの温度にも堪へ、酸に冒されず、粘着性の強きものである。シリンダーの潤滑に用ゐる總ての油は、華氏五〇〇乃至六〇〇度の熱度に遇へば、燃燒炭化するものであるが、セラファイトは、華氏二〇〇〇度の高熱に遇ふも燃燒されない特徴がある、故に華氏三〇〇〇度乃至四〇〇〇度間を昇降する内燃エンヂンに使用せば、最も好適の潤滑油であるが、如何せんセラファイトは、身の開閉を阻止するのみならず、均等に之を給養し得ぬ不利があるため、使用することは出来ぬ、之を以て現今では、セラファイトを油と混合してシリンダー潤滑に用ゐ、或はグリースと混合して聯動機構の運動部分に使用するに過ぎないのである。

酸の有無 シリンダーオイル中に酸の有無を検するにA、B、二法がある。A法は試験管に酒精を入れ、之を微温湯中にて暖め、試験せんとするシリンダー油の少量を酒精中に注入し、油が酒精に溶解するを俟ちて後、リトマス試験紙を挿入するのである。若しリトマス試験紙が赤色に變じたならば、

是は油中に酸が存在する證據である。B法は試験せんとするシリンダー油を浸した布片を以て、一點の曇りなく磨き上げたる鋼針を捲き、兩三日間之を日光に晒して後布片を去り、清き布片を以て鋼針を拭うて見る、若し鋼針の一部に錆が生じたならば、是は油中に酸の存在する證據である。油中に獸脂の有無を検するには、少量のポッターズを油中に混じ、之を熱して後冷却した時、若し其表面に、石鹼様の物質が浮んだならば、是は動物性油を含有して居る證據である。

**Flash Point**「引火點」 オイルが熱のため蒸發して後、引火する熱度をオイルの引火點と稱す。油の引火點を知らんとするには、試験せんとする油の少量を磁器に容れ、瓦斯ランプを以て之を熱し、華氏六五〇度以上を示し得べき寒暖計を以て、絶えず油を攪拌しながら、時々マッチ火を以て點火を試みるのである、若し其蒸發油が引火して火焰を起し、後直ちに消火したならば、其時示す寒暖計の度を見て、其油の引火點を知るのである。引火點が四一〇度乃至四二〇度間にある油は良好のものとしてある。

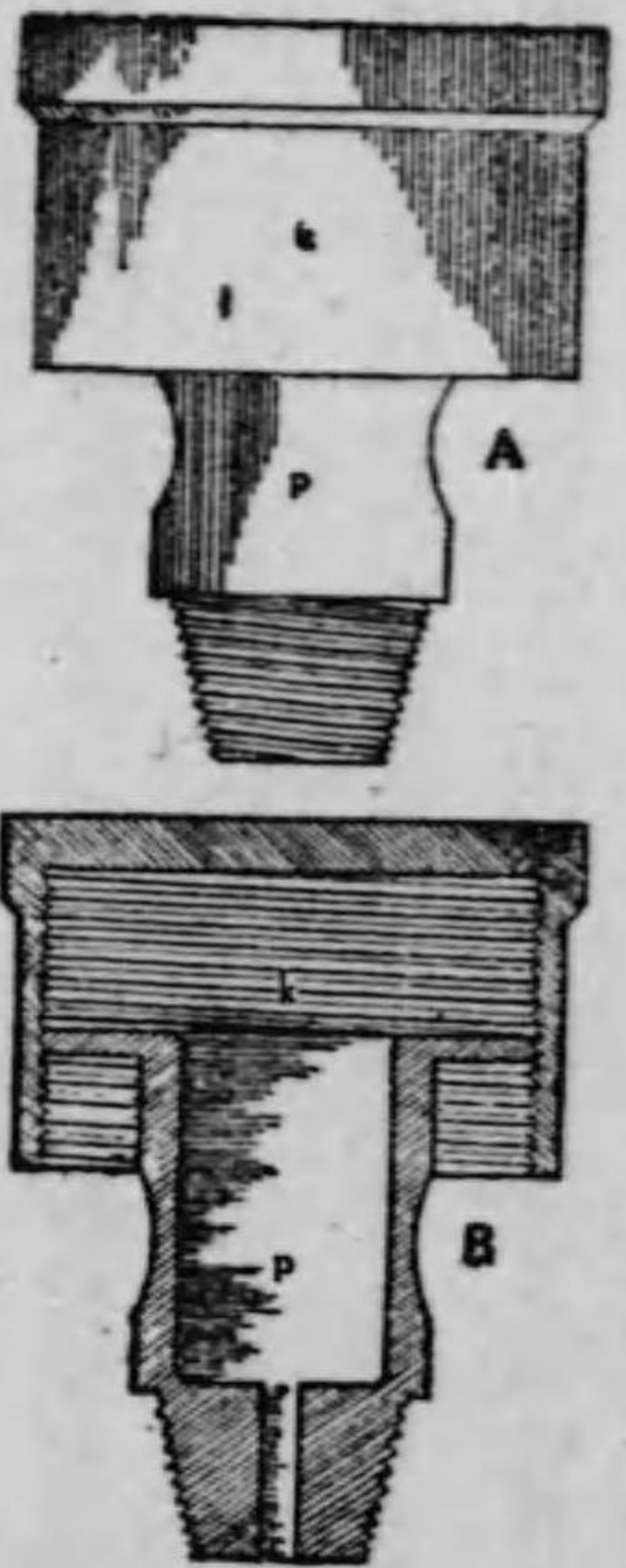
**Fire Point**「火災點」 油に引火點以上の熱度を加へて點火したとき、油蒸気が引火するのが一時的でなく、全然燃焼する時がある。此時挿入する寒暖計を視て其度を知る、之を火災點と稱する。瓦斯倫エンジンに用ゐるシリンダー油の火災點は、普通華氏六〇〇度位で、比重は二五・八位のものである。  
**Cold Point**「冷點」 試験せんとする油を充した試験管を、一小桶中に入れ、其周圍に碎氷と食鹽を

填充し、寒暖計を以て油を攪拌しながら油が凝結し始むる時、寒暖計を見て其度を知る、之を冷點と稱する。

**Viscosity**「粘性」 油の粘性を計るには、容器の底下に穿つた小孔から油を滴らし、其墜下の遲速を視て之を知るのである。先づ市場に於て優良と稱する油を容器に入れ其墜落の度を計り、「一分間何滴墜下せしかを視る」後試験せんとする油を同一の容器に入れ、其墜下の度を視るのである。若し甲油が乙油よりも速かに墜落したならば、甲油は軽く乙油は重いのである。即ち甲油の粘性は乙油の粘性よりも弱いと決定するのである。瓦斯倫エンジンに用ゐるシリンダーオイルの粘性は、普通華氏七〇度に於て、二百滴以上五百滴以下の粘性あるものでなければならぬ。

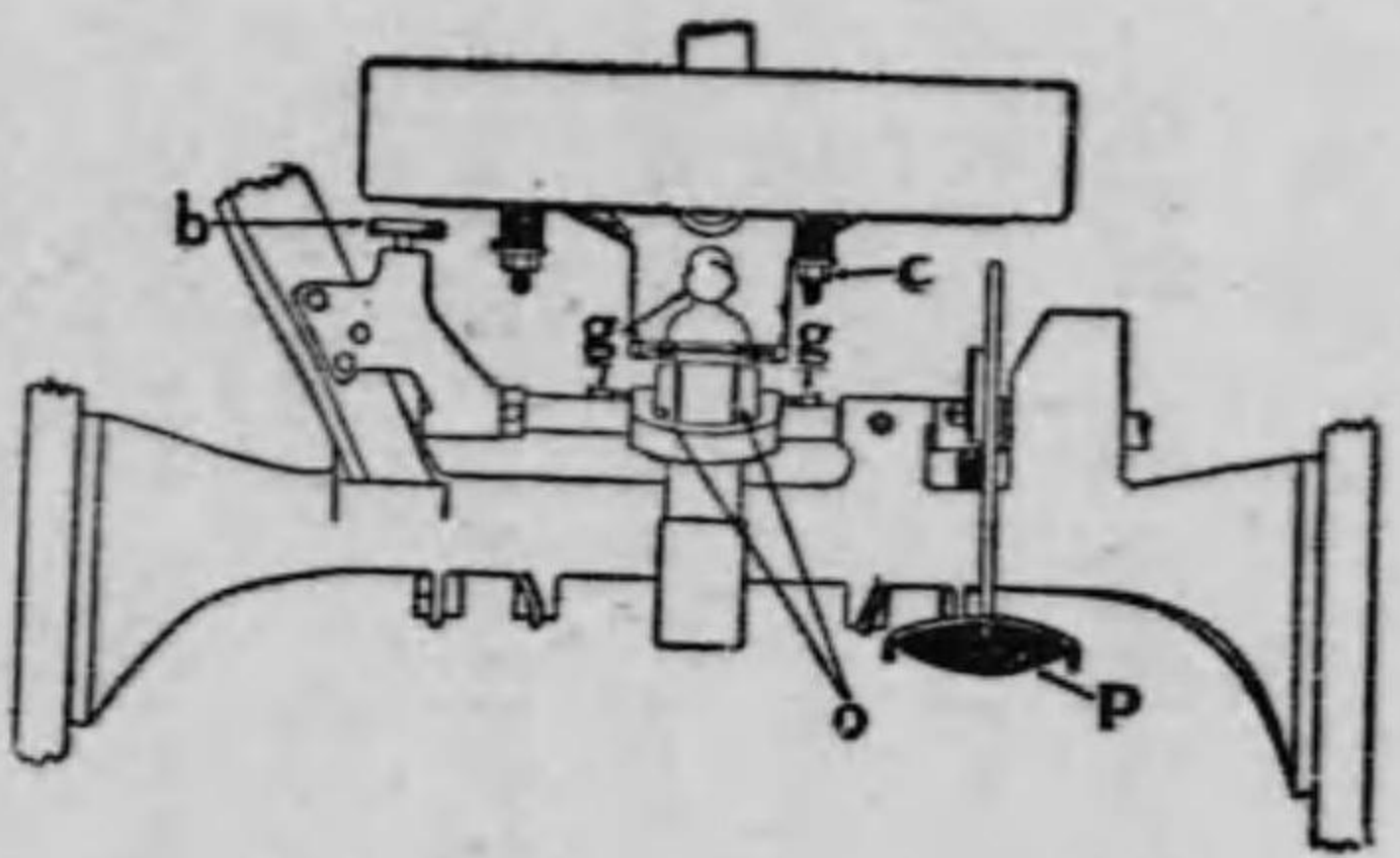
**(九五) 潤滑装置の種類**

潤滑装置に、**一、Oil Bath**「油浴式」、**二、Grease Lubrication**「脂膏潤滑式」、**三、Gravity System**「重力式」、**四、Splash System**「飛散式」、**五、Pressure System** = **Force Feed System**「壓力式」の五種がある。**一、油浴式潤滑装置**は變速聯動機或は多盤式クラッチの如く、潤滑を要する處に油槽を設け、常に適量の油を貯へて給油部に油浴を旋す装置を謂ふ。**二、脂膏潤滑装置**は流性油を使用することが出来ない個所で、断えず注油する必要のない個所、或は自動潤滑装置のない個所、例へば差働装置、自在關節、舵取機構等の如き部分は、金屬函又は革套で取圍み、其中にグリースを填充して潤滑を旋すのである。**Clutch Yoke**「啣合子軛」發條の**Eye Bolt**「眼締針」等の如きものは、**Grease**



(圖二八一第)

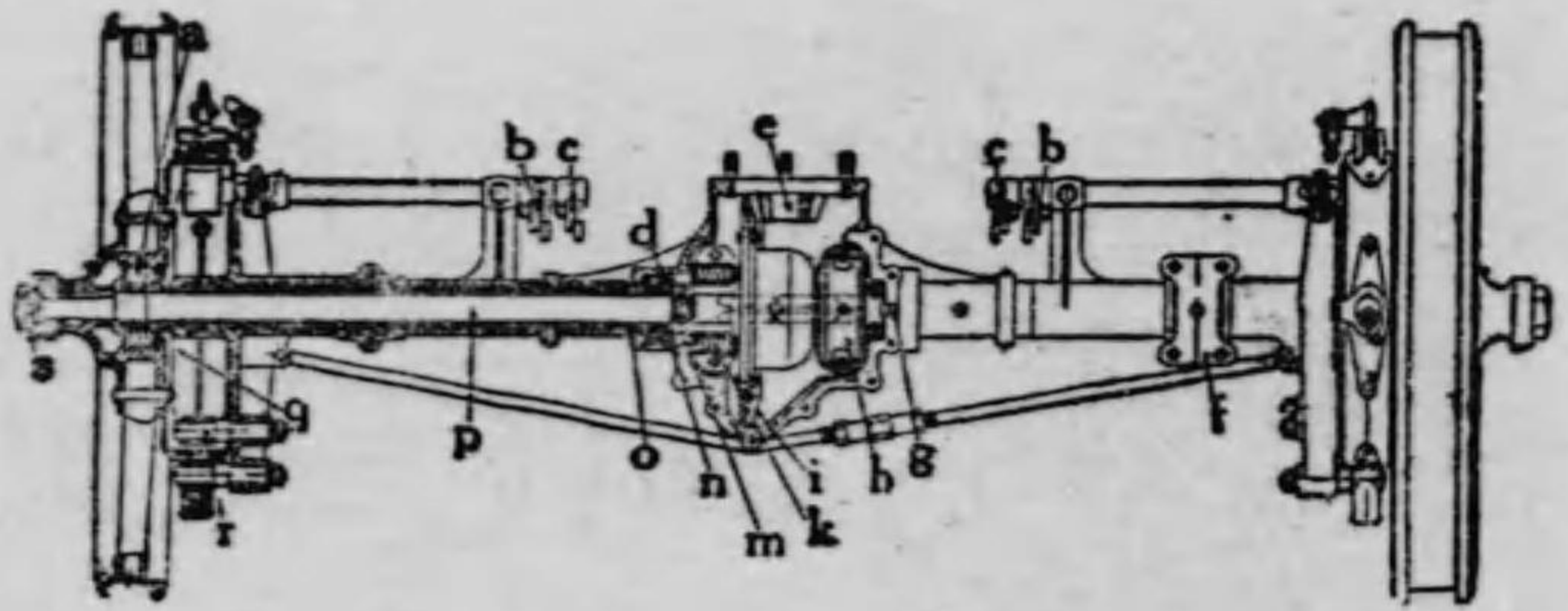
「脂質カップ」を用いて潤滑を施すのである。第一八二圖Aはグリースカップの側面圖、Bは其切斷面圖を示すもので、普通黄銅を以て製せるカップk及鑄形呷子pより成りpを給油部に螺定する。カップ中にはグリースを填充し



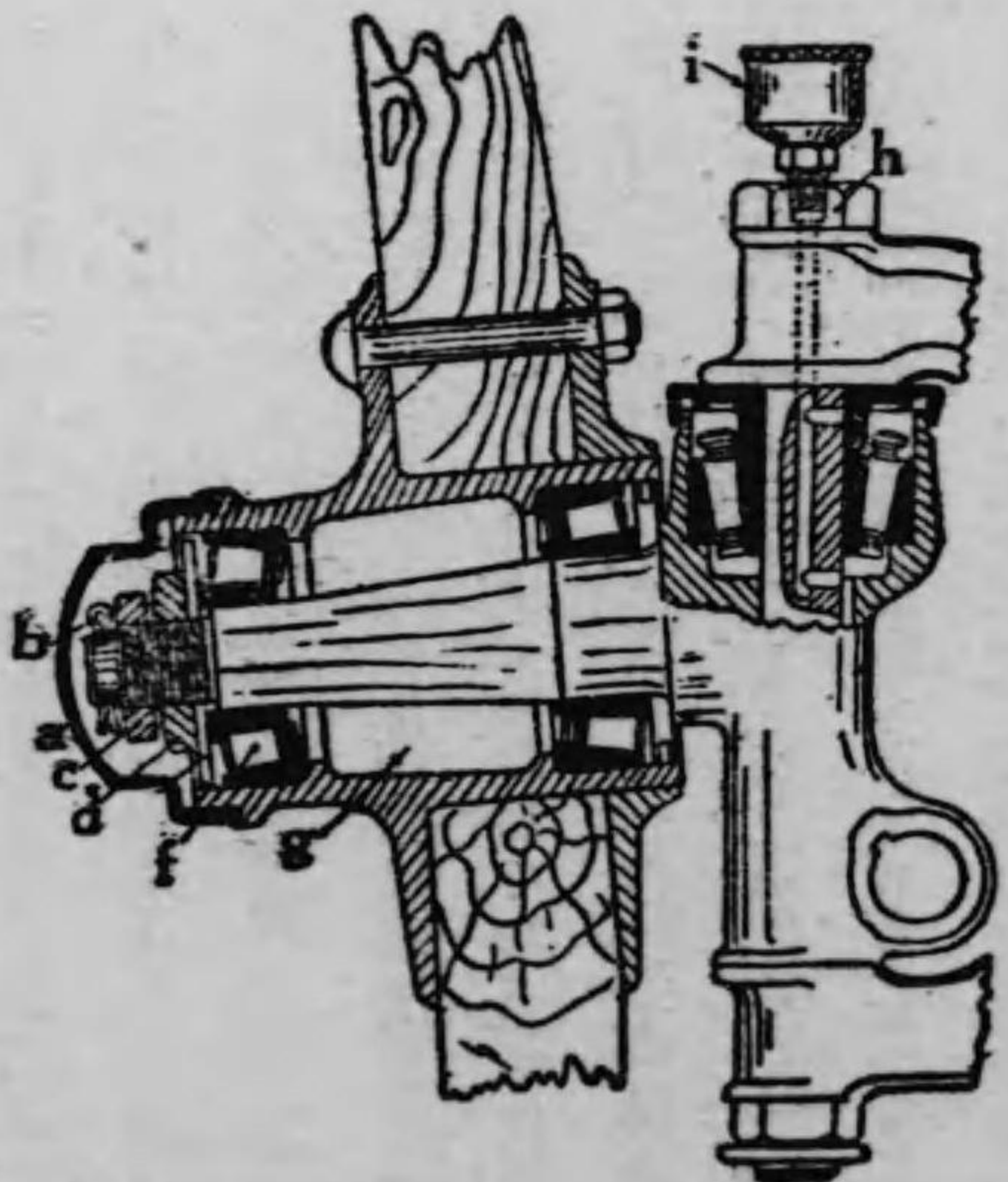
(圖三八一第)

於ける重なる給油部を示すもので、aは後輪輾承、bは常用制動機調整Sector、cは應急制動機調整セ

て之をPの一部に螺入し、カップを捻ぢ込むと、其中にあるグリースは壓迫され、c孔を通じてPを螺定する部分に給油するのである。多盤式クラッチの多くは油浴式で、クラッチの全部が油中に浸されて居るから、潤滑の必要はない。(自動車を五百哩余運轉した時は匣中から油を取り去り、石油を用いて匣内を洗滌して後、新しき油を充せば宜い)。尙又乾飯式クラッチ及コーンクラッチは其種類の何たるを問はず、潤滑の必要はないが、クラッチに附屬する「Yoke」軛及支承は第一八三圖に示す如く必ず脂膏潤滑を施さねばならぬ。bはクラッチ制動機、cは調整ナット、oは輾子、gはグリースカップ、pはペダルを示す。第一八四圖は後車軸に



(圖四八一第)

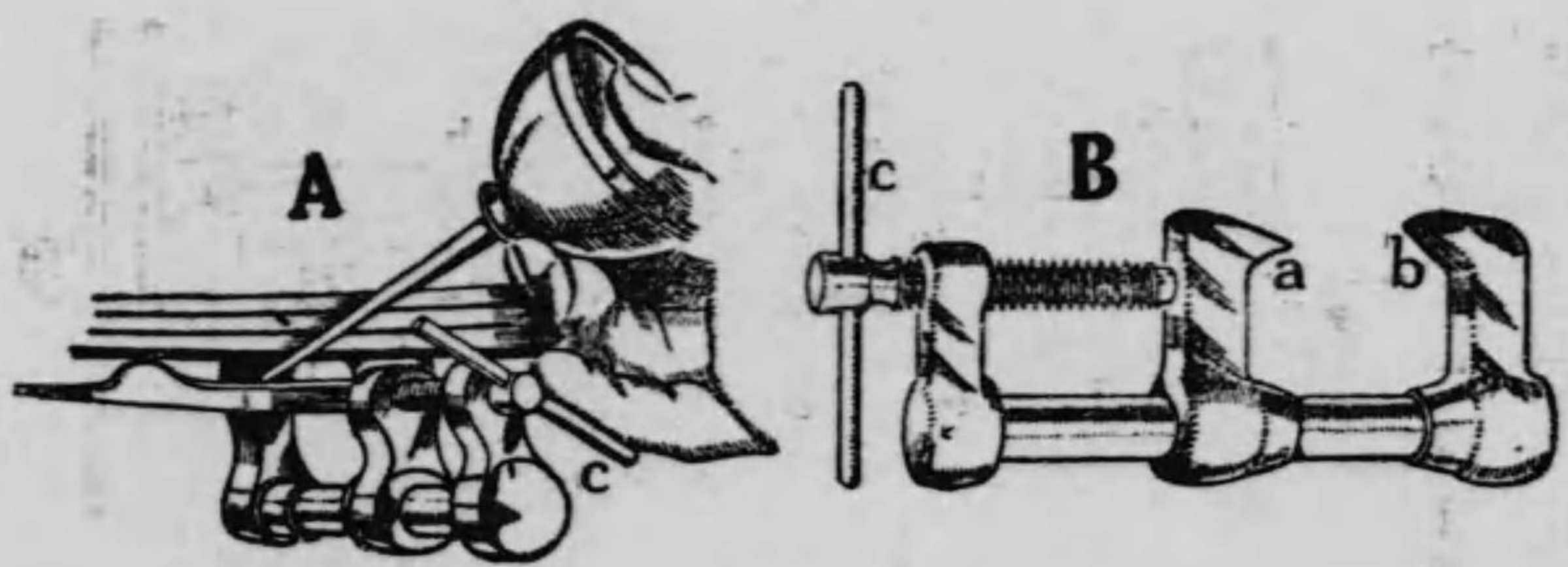


(圖五八一第)

クター、dは球承、eは主動斜歯齒車、fは發條坐、gは調整輪止、hは差働装置支承帽、iは王冠斜歯齒車、kは差働装置輾承、mは環鉗、nは調整カラー、oはグリース保留器及發條、pは車軸、qは給油

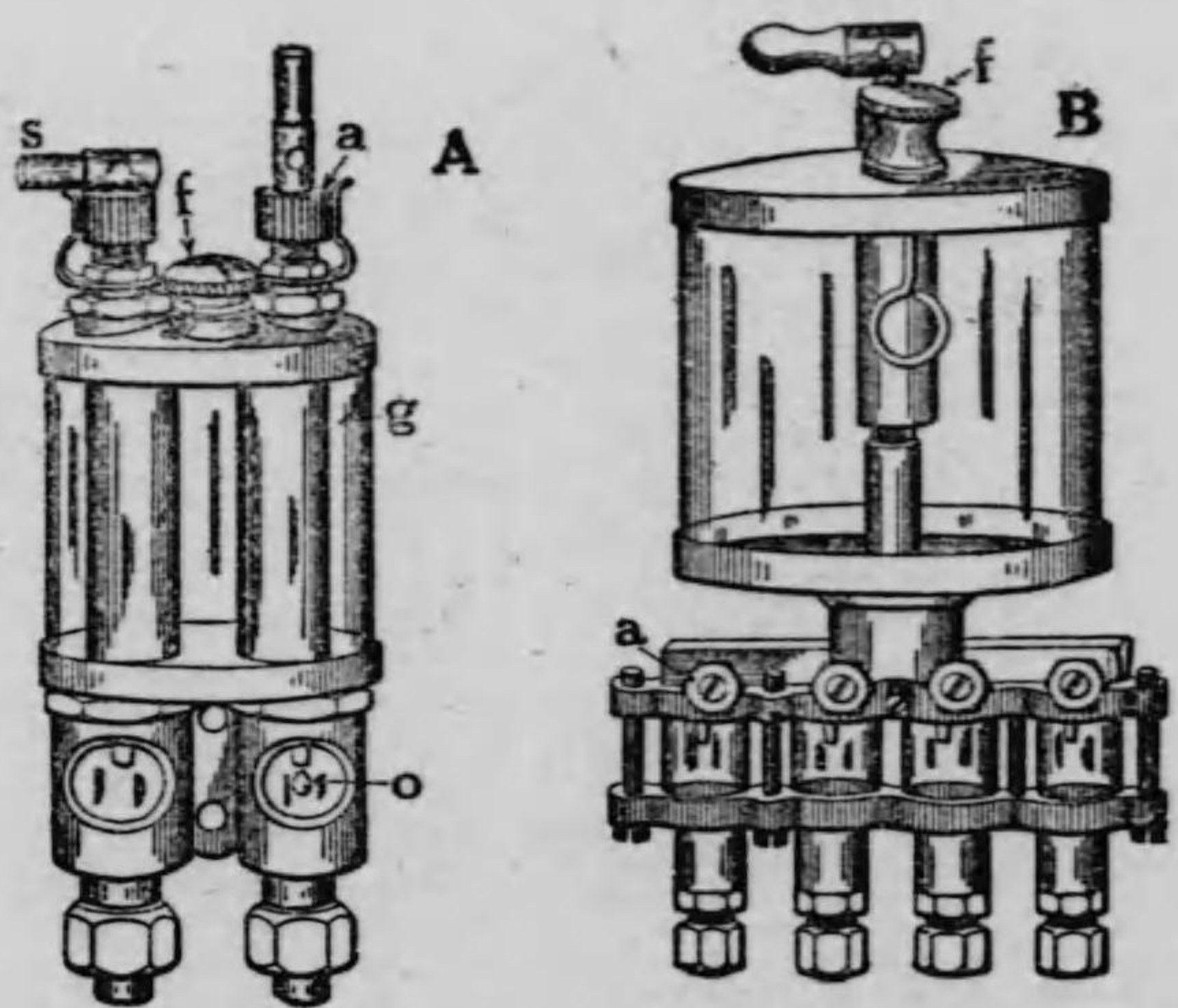
すもので、iはグリースカップ、hはナット、gはグリースを填充する部分、fは輾承、d、cはナット、aは殼帽、bは割鉋を示す。發條には必ず油孔若くはグリースカップが設けてあるが、是等の部分から

保留器、rは制動機、sは殼帽を示す。差働装置匣の潤滑法は油浴式を用いて、常に適當のグリースを填充して置くが宜い。發條座ヨーク及レゾアの連結部等は「Hand Oilier」ハンドオイリアー「手用給油器」を用いて時々潤滑を施すものである。第一八五圖は給油を要する前車軸のハブ支承及舵取錘軸を示



(圖六八第一第)

は完全にリーフ間に注油することが出来ぬから、年三回乃至四回はリーフ間に潤滑を行ふ必要がある。リーフを分離するには第一八六圖Bに示す如き分離機を使用するが宜い。之を適用するには先づ車框の下にジャックを掛け、車重を車軸及發條から去り、分離機の摺動ポイントa及固定ポイントbをA圖に示す如くリーフの両端に當てがひ、挺cを螺入すると、a、bポイントがリーフ間に挿入されて間隙を作るから、グラフィイトグリースを其間に塗布することが出来る。三、重力式潤滑装置は油槽を一段高き處に装置し、重力作用により潤滑油を給油部に墜落させるのである。第一八七圖Aは最も簡単なSight Feed Gravity Oiler「視視給養重力式給油器」を示す。g油槽は玻璃製であるから、油の有無は直ちに之を視視することが出来る。而して其下部に油の墜落する度を視るため、二個の視視計oが設けてある。aは油の滴下する度を調整する螺旋、fは油差し口、sはShut Off Lever「遮断挺」で、圖の左方上部に示す如く横臥すると、油の流通は遮断され、右方に示す如く直立すると、油は給油部に墜落するのである。B圖は四個の視視給養管を有する給油器を示す。此

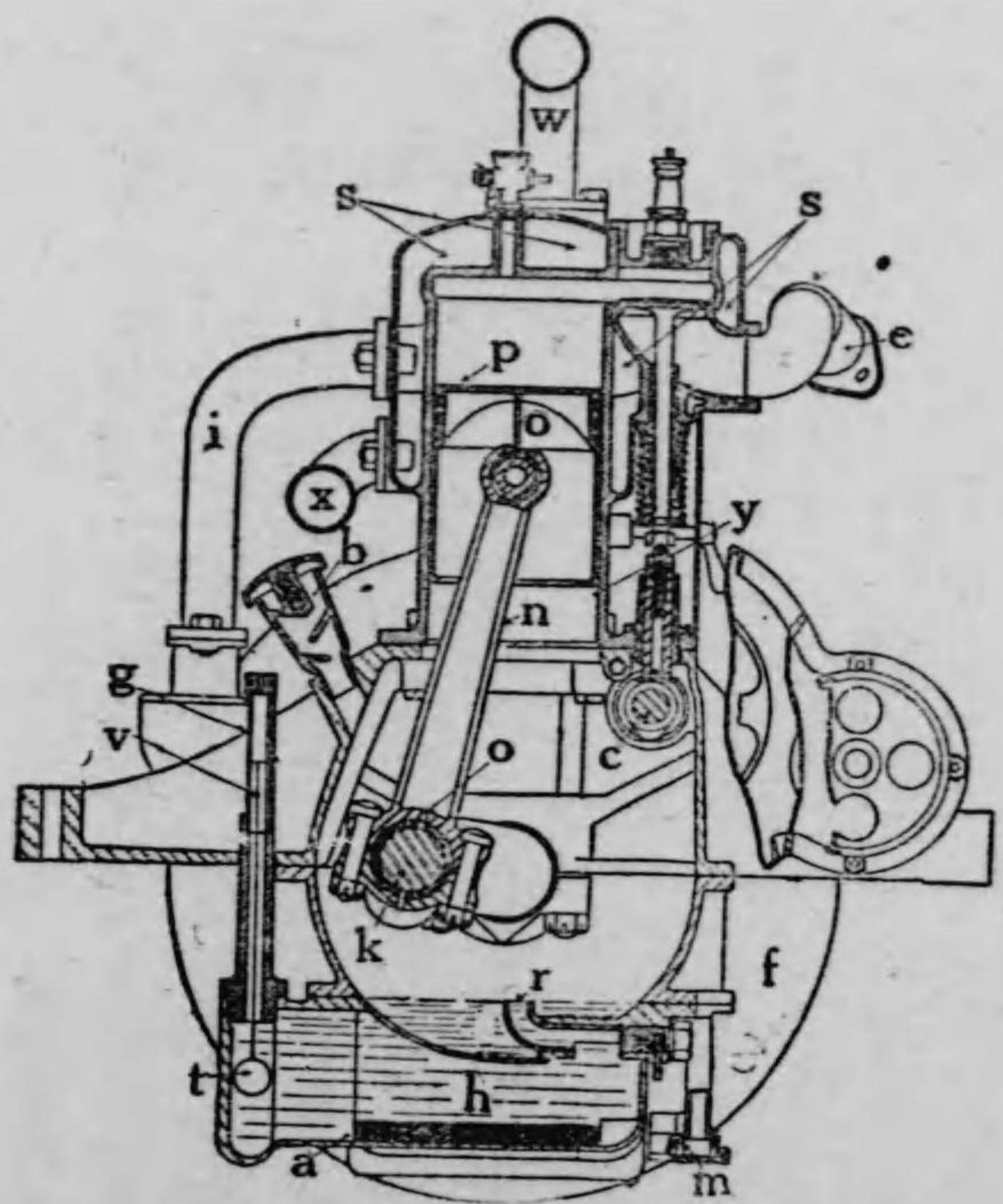


(圖七八第一第)

潤滑装置は氣候の寒暖により、油の粘度并に其滴下の加減等に断えず注意を拂はなければならぬ不便があるから、現代式自動車に使用するものはない。四、飛散式潤滑装置は最も古く行はれて居るもので、下端がクラシク匣中に蓄へたる油を衝撃し、之をシリンダー内の各摩擦面に跳ね散らして潤滑を行ふ、極めて簡單なる装置であるが、次の如き不利の點多きため、現代式高級自動車には使用しない。a、常に一定の水準線に油を保留することが出来ない、例へば、エンジン起動の際には、油が適當の水準線にあるとしても、エンジンが高速度に回轉する場合には、其水準線は不適當となる、何とすればエンジンの速度大なれば、クラシクによつて絶えず跳ね散らされる油は各部に潤滑を了し、再びクラシク匣に逆流するに十分の時間がない、隨てクラシク匣の水準線は益々低くなり、甚だしきに至ては、クラシクが油面に接觸し得なくなる、茲に於てか、此缺點を補はんがため、油の水準線を高める、即ち多量の油をクラシク匣中に蓄へる時は、エンジンが低速度に回轉する場合に、クラシクは深く油中に



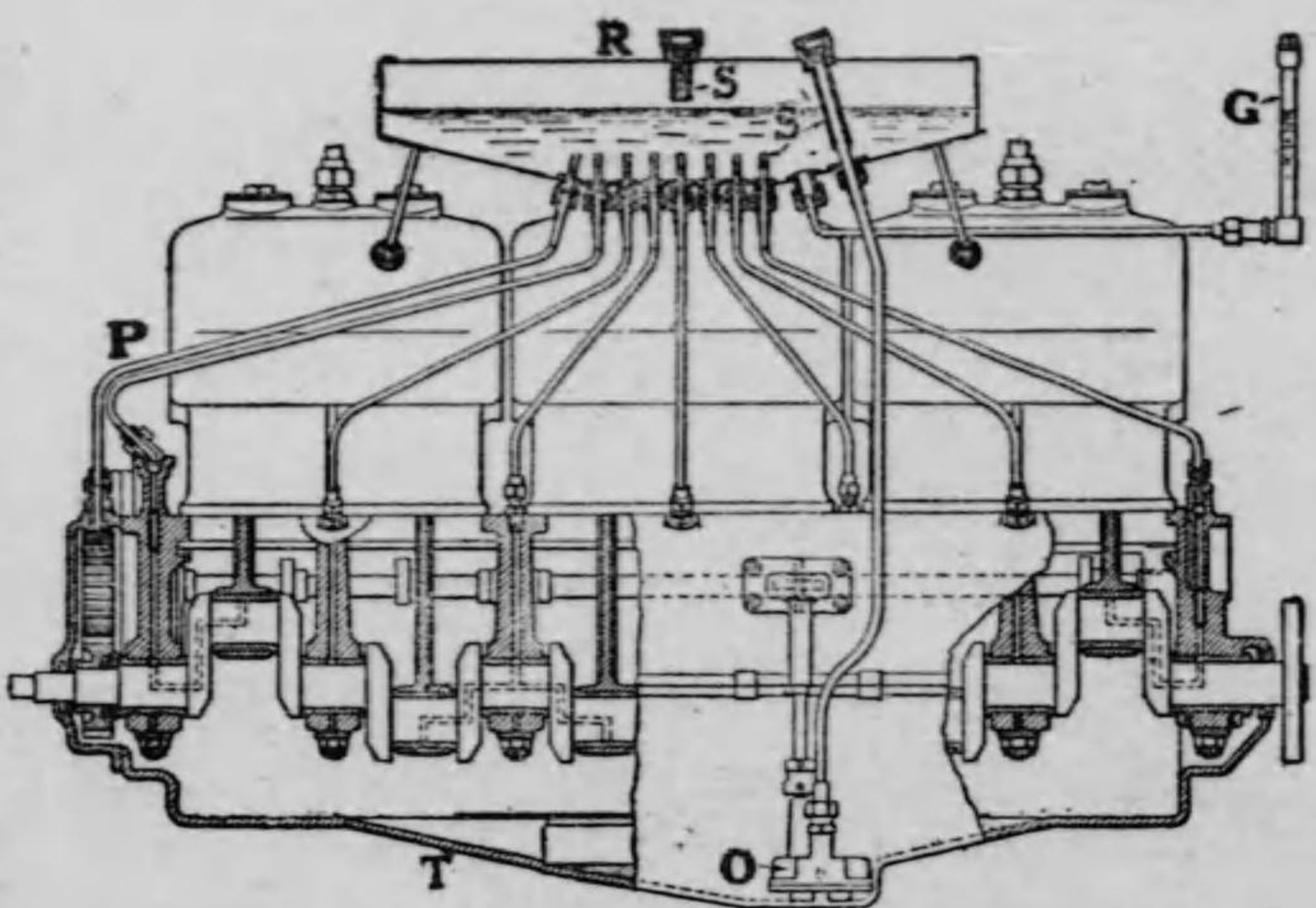
浸されるから、過量の油を飛散させて、徒らに油の浪費其他の故障がエンジンに生ずることゝなる。  
[b]、坂路を上る場合に油の水準線は、後部に偏し、前面にあるシリンダー中のクランクは油面に達しない  
いで、潤滑を施すことが出来ないが、後部のシリンダーは過量の油の供給を受けることになる。併し此  
缺點はクランク匣中に分割板を設けて、油の全量が後部下底に流れないやうな、設備をして補ふことが



(圖 八 八 一 第)

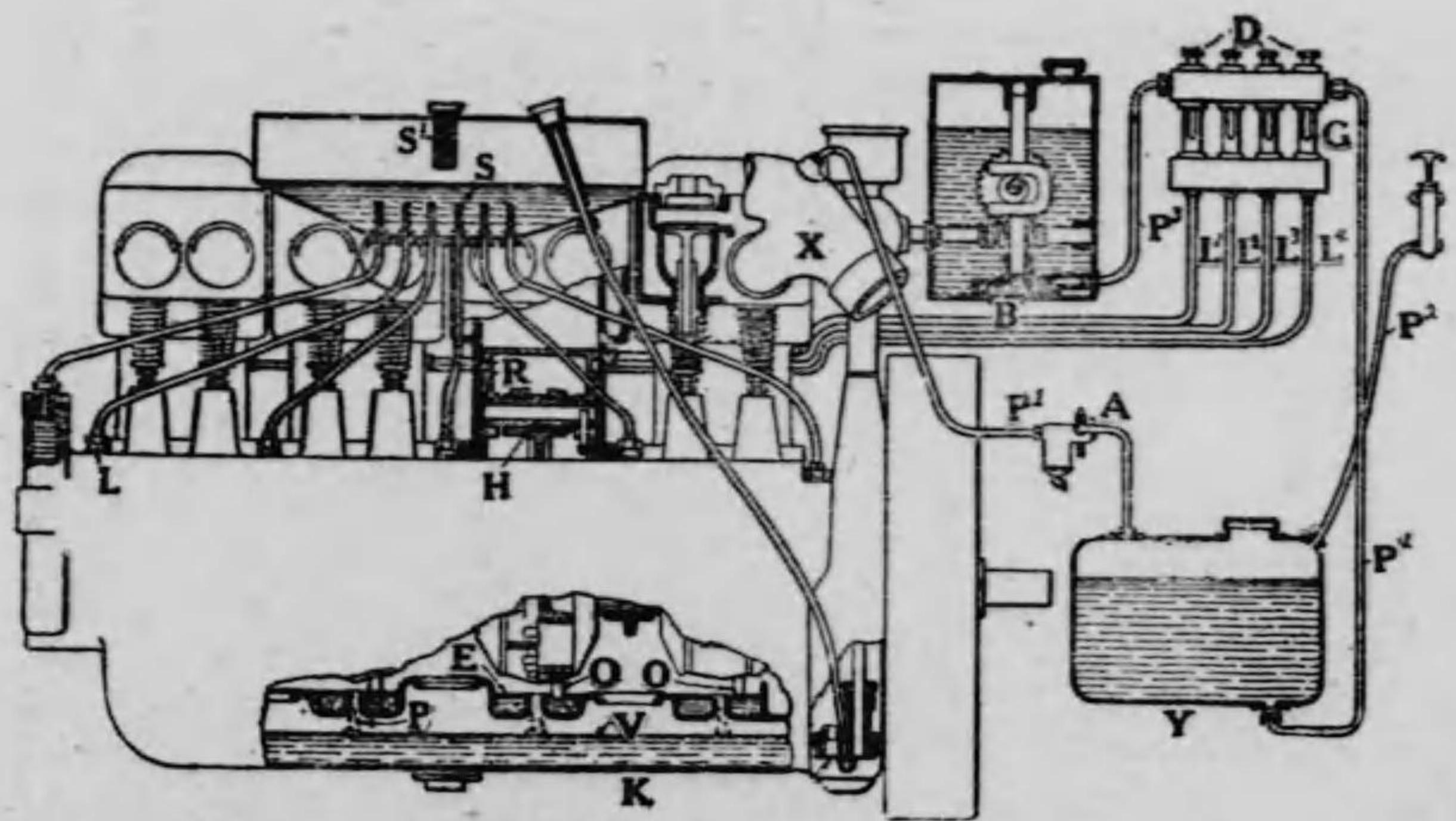
出来る。c、シリンダー面に附着する  
カーボンが油に混合して、完全の潤滑  
を施すことが出来ぬ等の缺點がある。  
飛散式の缺點を補ふため、Constant  
Level Sprush System「不斷水平飛散式」  
と稱して、各連釘の直下に當る部分に、  
分房即ち小油槽を設け、ポンプの作用  
によつて断えず、油を一定の水準線、即  
ち連釘の下端が常に油に浸つて居るや  
うにするのである。而して若しポンプ  
が過量の油を分房中に輸送した場合に

は其側面に設けた氾濫孔から流出して、油を一定の水準線に保持させるのである、尙又一度潤滑に用ゐ  
た油は、濾過器を通じて後、分房に輸送されるから、カーボンを混することはない。第一八八圖は不斷水



(圖 九 八 一 第)

平飛散式潤滑装置を示すもので、wは水の排出口、sは水  
套、eは排出管、yはシリンダー壁、fは飛輪、mは齒車式  
油ポンプ、hは油井、rは溢流管、cはカム、oは油孔、n  
は連釘、pはピストン、kはクランク軸、aは排口金銅、b  
は息抜き、xは水の引入孔、iは水管を示す。gはOil  
Gauge「油計」で、之に浮子tを浮べ、浮子に附せる油の  
水準線指示器vの昇降によつて、クランク匣中にある油  
の分量を指示させるのである。五、壓力式潤滑装置はポ  
ンプを用ゐて、各給油部に油を循環させて潤滑を施すの  
である。第一八九圖に示す如く、油は油槽Rの下底に連  
結する油管Pを通じて、各給油部に流入し、潤滑を終へて  
油井に滴下する。油井の下底Tは二〇度の傾斜をして居  
るから、油は油ポンプOの周圍に集合する、Oは其周圍に



(圖 〇 九 一 第)

集り来る油を、導管を通じて上部のR槽に輸送する。油管の上部には停塵器Sが備へられて、油中に含有する塵埃を濾過する。油槽の下底は二五度の傾斜をして居るから、油が油管に流れ込み易くしてある、而して油管の上部にも亦停塵器Sが取付けてある。斯の如く油は油槽と油井との間を絶えず循環するのである。Gはオイルゲージを示す。第一九〇圖は一個エンジンに應用する潤滑作用を明瞭にせんがため、重力式壓力式を、連結したものである。Sは停塵器、Bは壓力式油槽、Dは小油槽、Gは視視給養油管、P<sup>1</sup>は導管、P<sup>2</sup>の上部に取付けたものは手用ボムブ、Yは壓力式油槽、P<sup>1</sup>はYとDを連結する導管、Aは遮斷弁、Kは循環式給養装置、Vは油面、Oは連釘の下端に設けた汲子、Eは油樋、PはEから過量の油が油井に氾濫する時流通する油管、Xは排出管、Hはリストピン、Rはピストンリング、Lは導管を示す。

(九六) 給油表及給油圖 は各自動車によつて異つて居るから、各自動車製造家の提供する給油表によるを可とする。次にシャルマーシャシに用ゐる給油表を示す。該表は基本型式とも稱すべきもので、他の自動車にも應用が出来ること、信する。

給油表

毎日なすべき潤滑(毎日使用し走行百哩内外)

給油部	分量
クラシクケース	規定の水準線まで油を注入すべし
ステイアリング ナックル	一週し
ステイアリング ナックル グリース カップ	一週し
ステイアリング グロス ロッド グリース カップ	一週し
スプリング ボルト グリース カップ	二週し
エタセントリック アッシシク	十滴乃至十五滴
ホイル ハブ オイラー	十滴

潤滑油の種類

モーター油	モーター油
カップ グリース	カップ グリース
カップ グリース	カップ グリース
カップ グリース	カップ グリース
モーター油	モーター油
モーター油	モーター油

一週二回なすべき潤滑(走行二百哩後)

ファン ハブ ベアリング	二三滴
ボムブ シャフト グリース カップ	二週し
ロッカー アーム	塗布

瓦斯倫自動車(給油表)

モーター油	モーター油
カップ グリース	カップ グリース
モーター油	モーター油

二五五

瓦斯倫自動車(給油表)

給油部

ステイアリンガ ギア ケース オイラー  
 ステイアリンガ ギア ケース グリース カップ  
 ステイアリンガ ホキール オイル ホール  
 ステイアリンガ コラム  
 セルフ ステイター デイストリビュター  
 グリース カップ

分量  
 二廻し  
 八滴乃至十滴  
 十滴乃至十五滴  
 一廻し

二五六

潤滑油の種類

モーター油  
 カップ グリース  
 モーター油  
 モーター油  
 カップ グリース

一週一回なすべき潤滑(走行三百哩後)

スターティンガ クランク ペアリンガ  
 インレット ヴァルヴ カヴァー  
 スパーク 及 スロットル シヤフト  
 コントロール ブラケット ペアリンガ  
 トランス ミッション ケース  
 クラッチ ケーシング  
 ペダル フアルクラム ピン  
 プレーキ ブール ロッド 及 コンチクシヨ  
 セルフ ステター ホムブ  
 プレーキ クロス ロッド グリース カップ  
 トーク ロッド グリース カップ フロント 及 リア  
 プレーキ シヤフト オン リア ホキール

分量  
 十滴  
 大匙一杯  
 二三滴  
 塗布  
 下部シヤフトを浸すまで注油すべし  
 一クオート乃至三ポイント  
 塗布  
 塗布  
 二オンス  
 二廻し  
 二廻し  
 塗布

モーター油  
 モーター油  
 モーター油  
 モーター油  
 六〇〇Wステイム シリンダー油  
 モーター油とクロシオンを等分に  
 混合した油  
 モーター油  
 モーター油  
 六〇〇Wステイム シリンダー油  
 カップ グリース  
 カップ グリース  
 モーター油

給油部

リア スプリンガ パーチ グリース カップ  
 マグネト ペアリンガ (三孔)  
 クラッチ ケース

分量  
 二廻し

潤滑油の種類

カップ グリース

一ヶ月二回なすべき潤滑(走行五百哩後)

各孔に三滴乃至四滴宛  
 匣中より油を取出し、クロシオンを以て、十分洗滌した後、一クオート乃至三ポイントの油を補充すべし。

各孔に三滴乃至四滴宛  
 匣中より油を取出し、クロシオンを以て、十分洗滌した後、一クオート乃至三ポイントの油を補充すべし。

月一回なすべき潤滑(走行一千哩後)

クランク ケース  
 ギア シフティンガ ロッド ケース  
 リーチ ロッド パーツ  
 スプリンガ リーヴス  
 ハブ キヤップ  
 ユニヴァーサル ジョイント  
 ガソリン プレッシュア ハンド ホムブ

分量  
 匣中より油を取出し、クロシオンを以て、匣中及油濾過器を洗滌した後、活嘴の頂點に平均するまで油を注入すべし。  
 補充  
 補充  
 第九五節に説述したやうに潤滑すべし  
 補充  
 グリース孔栓を取去り、イ補充すべし  
 四滴乃至五滴

走行二千哩内外に達した時なすべき潤滑

ダイヤレンシヤル ハウジンガ  
 トランス ミッション ケース

分量  
 匣中より油を取去り、クロシオンを以て、十分洗滌した後、最低の軸を覆ふまで油を注入すべし。

瓦斯倫自動車(給油表)

二五七

グリース二分二とモーター油三分一  
 とを混合した油  
 六〇〇Wステイム シリンダー油

ダイナモは五千哩毎に潤滑を要する。タイヤを取換へる時には、アモンタブルリムの中部スライディング部に、數滴の油を給養すべし、斯くする時は、リムを取外す場合に容易に取外づれる便利がある。次にパツカート自動車會社の提供せる給油表を示す。

毎日なすべき潤滑(毎日使用し走行百五十哩内外)

給油部	分量	潤滑油の種類
ステイアリング ナックルホルトオイル	填充	シリンドー油
モータークラッチ シフトメアリング スリ	二廻し	グラファイト グリース
モータークラッチ シフトシャフト グリース	一廻し	グラファイト グリース
ステイアリング コンチクティンク ロッド及クロス	一廻し	グラファイト グリース
スプリングホルト グリース	一廻し	グラファイト グリース
毎週なすべき潤滑(走行三百哩後)		
モータースターティンク クラック	八滴乃至十滴	シリンドー油
シロツク アブソーバーメアリング スタッド	塗布	シリンドー油
リア アクスル トラックス ロッドの前接合部	塗布	シリンドー油
リア アクスル ブレース オイラー	塗布	シリンドー油
モーターファン ベアリング グリース	二廻し	グラファイト グリース
リア アクスル アウトサイドメアリング	一廻し	グラファイト グリース

月二回なすべき潤滑(走行五百哩後)

給油部	分量	潤滑油の種類
モーター ジェネレーター オイル	十滴	シリンドー油
スパーク及スロットル マヤステインク	塗布	シリンドー油
モーター アクセレレーター ベダル	塗布	シリンドー油
ブレーキ アッパステインク	塗布	シリンドー油
制動機 内外接合部		
ハンド ブレーキカム オイラー	塗布	シリンドー油
ハンド ブレーキ レヴァー ラチェット	塗布	シリンドー油
フット ブレーキ ベダル	塗布	シリンドー油
モーター クラッチ ベダル	一廻し	グラファイト グリース
ステイアリング ケース	二廻し	グラファイト グリース
チエンヤ スピードレヴァー	塗布	シリンドー油
制動軸及其接合部	塗布	シリンドー油
モーター ジェネレーター	塗布	シリンドー油
チエンヤ スピードレヴァー	填充	シリンドー油

瓦斯倫自動車(給油表)

二六〇

給油部

分 量

潤滑油の種類

クランクケース

匣中より油を取出し、ケロシオンを以て、十分に洗滌した後、ベツト、カックに平均する丈の油を充すべし。

シリンドー油

マグネ子トベアリング油弁

数滴

シリンドー油

モーターフロントギアアス

石油にて洗ひ後填充すべし

シリンドー油

フロントホイルベアリング

石油にて洗ひ後填充すべし

ガラファイト グリース

ユニヴァーサルジョイント

塗布

ガラファイト グリース

リアユニヴァーサルジョイント

クリースを孔栓から取り後新しきクリースを填充すべし

ガラファイト グリース

フロントホイルハブキャップ

塗布

ガラファイト グリース

モーターウオーターボンプシャフトユニヴァーサルジョイント

塗布

ガラファイト グリース

モーターカービュレターエアーヴァルグシステム

瓦斯倫にて洗滌すべし(油を用ゆべからず)

ガラファイト グリース

フロントユニヴァーサルジョイント

匣中より油を取出し、ケロシオンを以て十分に洗滌した後、活嘴に平均する丈の油を填充すべし

トランスミッション油「冬季にはシリンドー油と、トランスミッション油とを等分に混合せし油」

リアアクスルケース

匣中より油を取出し、ケロシオンを以て十分に洗滌した後、外包の下部にある二個のプラグに平均する丈の油を填充すべし

トランスミッション油「冬季にはシリンドー油と、トランスミッション油とを等分に混合せし油」

リアアクスルトランスミッションケース

匣中より油を取出し、ケロシオンを以て十分に洗滌した後、前蓋の下底螺旋に平均する迄油を填充すべし

トランスミッション油「冬季にはシリンドー油とトランスミッション油とを等分に混合せし油」

スプリングリーダス

第九五節に説述したやうに潤滑すべし

ガラファイト グリース

一季一回なすべき潤滑

スプリングリーダス

第九五節に説述したやうに潤滑すべし

ガラファイト グリース

欠

# 欠

給油圖 第一九一圖はトーマス自動車會社の提供せる給油圖を示すもので、sは「スプリング」、之に施すべき潤滑油はミシン油、而して其分量は毎週二三滴で宜い。以下此順序で給油部、潤滑油の種類并に分量を列記する。k「ステイアリング ナックル」 輕グリース、毎日一廻し。h「フロント ハブ」グリース、月一回。o「マグネト カップリング」 ミシン油、毎日二三滴。c「クロス ステイアリング チューブ」 輕グリース、毎日一廻し。m「マグネト」 ダイナモ油、一週一回二三滴。d「サイド ステイアリング リング チューブ」 グリース、年一回。ti「タイマー シャフト」 輕グリース、毎日一廻し。t「タイマー」 「後章修理の章參照」 st「ステイアリング ギア」 輕グラファイト グリース、毎月一回。co「コントロール シャフト」 ミシン油、毎週二三滴。v「ドライブ シャフト」 輕グリース、毎日一廻し。i「インタミディエート ブレーク シャフト」 ミシン油、毎週二三滴。x「リア アクスル」 「後章修理の章參照」 p「スプリング バッド」 輕油、毎日一廻し。a「リア ハブ」 グリース、毎月一回。b「ブレーク シャフト」 ミシン油、毎週二三滴。q「トーカー チューブ」 グリース、毎日一廻し。u「ユニヴァーサル ジョイント」 グリース、毎月一回。r「トランス ミッション」 「後章修理の章參照」 on「クラッチ グリッス カップ」 グリース、毎日一廻し。cl「クラッチ」 「後章修理の章參照」 ak「クランク ケース」 シリンダー油、一千哩毎に取換へる。y「オイル」 シリンダー油、常に充實す。w「ウォーター ボムブ」 輕グリース、毎日一廻し。g「ギア ケース」 シリンダー油、毎週一Can。f「ファン」 輕グリース、毎日

一廻し。

## 第二章 Clutch「嚙合子」

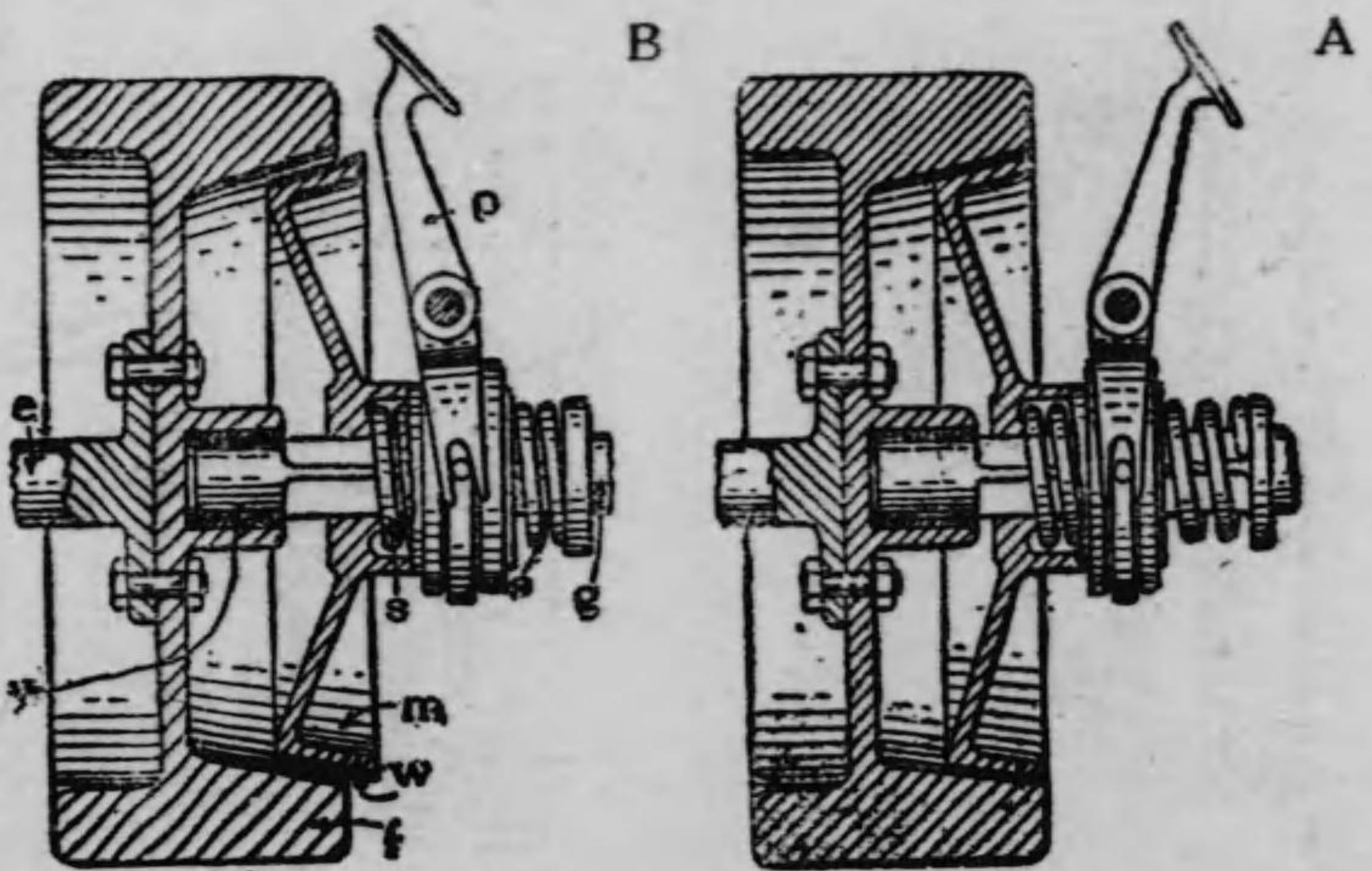
Clutch「嚙合子」は同一線上に在る二個の部分即ち Driving Member「主動部」(クランク軸に屬する部分)を Driven Member「從動部」(變速齒車に屬する部分)に連結或は分離する装置である。詳しく言へば主動部と從動部が分離して回轉して居る場合、或は從動部は靜止して、主動部のみ回轉して居る場合を問はず、之を一個のものとして回轉させるか、或は兩部相連結して回轉して居る際其連結を絶ち、從動部を靜止して主動部のみを回轉させる等の動作をさせるものである。

**クラッチの必要** 前章に於て述べた如く、蒸汽或は電氣自動車に使用する動力は自動車を運轉する前既にエンジンの外部で之を用意してあるから、單に節汽弁或はスキッチ挺を動かせば、所要の動力を隨意に使用することが出来るが、瓦斯倫エンジンの動力は、シリンダー内に於て混合瓦斯を燃焼して後、始めて發生するものであるのみならず、其動力は靜止せる自動車を起動させる程強い馬力はないから、止むを得ず混合瓦斯の爆發を暫く繼續させ、クランク軸の回轉數が増加してから、エンジンと推進装置とを連結して後、始めて自動車を運轉することが出来るのである。此理由があるがため、動力發生機と動力傳送機とを分割し得べき、クラッチを設ける必要がある、尙又クラッチを設ける時は、一時自動車の運

轉を止め、後又進行させやうとする場合に、再び起動把を回轉してエンジンを起動させるやうな不便はない、即ちクラッチを切つて、主動部と從動部との連結を絶つと、自動車は運轉しないで、エンジンのみが回轉する、クラッチを入れると、主動從動兩部が連結されて、自動車は前進を始めると云ふ便利がある。クラッチに要する條項は、一、エンジンの最大動力を動力傳送装置に傳送し得るもの。二、主動部と從動部とを容易に離合し得るもの。而して其連結の際自動車に激振を起さず、徐々に連結し得るもの、即ち主動部と從動部に多少の滑動量がなければならぬ、主動部と從動部が連結する前に、其間に滑動量があれば、自動車は漸次其速度を増すこととなり、タイヤ或は動力傳送装置に危害を與ふることはない。三、過度の滑動又は動力の損失等を防止するため、主動部と從動部の接觸面は可及的大なるもの。四、其構材は容易に磨滅しないもの。五、主動部は從動部が磨滅した時に、自ら其調整を行ひ、完全の動作をすることが出来るもの。六、主動部と從動部が離合する際に、音を發生しないもの。七、容易に點檢或は調整が出来るもの。八、構造が可及的簡單なるもの。簡單とは、構造が複雑でないと謂ふのでなく、調整を要する部分が極めて少いと云ふ意義である。九、成べく運動の惰性を蓄積しないもの、若しクラッチ軸が運動惰性により、其回轉運動を長く繼續するものであると、速度を變換する際に長き時間を要することとなり極めて不便である。一〇、容易に修繕し得るものでなければならぬ等である。

(九七) クラッチの種類 クラッチを大別して、一、Frictional「摩擦式」、二、Non-Frictional「非摩擦式」、三、Magnetic「磁気式」の三種とすることが出来る。一、摩擦式クラッチは主動部と從動部に摩擦的固着を起させる装置を云ふ。二、非摩擦式クラッチは、全然摩擦作用を用ゐないで、從動部に主動部に嵌入して共に回轉させる装置を云ふ。「第二八圖 Dog Clutch 参照」三、磁気式クラッチは Coil「線輪」によつて、主動部及從動部に磁力を誘發して、兩部を互に固着させる装置を云ふ。叙上三種の中現今汎く使用せらるゝものは、摩擦式クラッチであるから、以下之を説述して第二、第三式クラッチの説明は省略することとする。

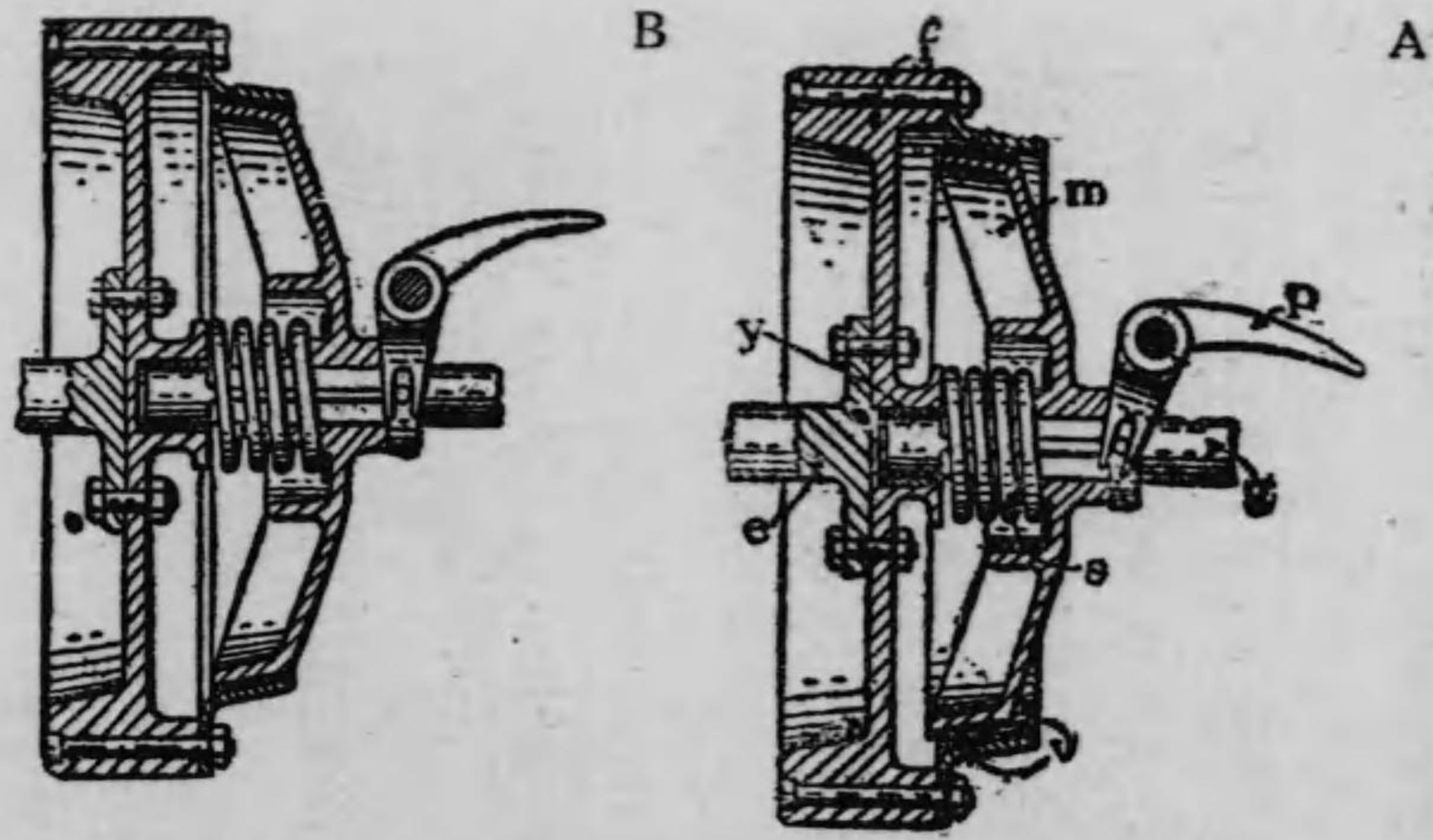
摩擦式クラッチを大別して、一、Cone Clutch「圓錐啮合子」、二、Band Clutch「調帶啮合子」、三、Plate Clutch「板啮合子」、四、Multiple Disc Clutch「多盤式啮合子」の四種とする。一、圓錐啮合子はクラッチ中最も古きもので、主動部「一般に飛輪を利用す」の内面を普通皿形となし、從動部の外周を主動部の皿形内面に適合するやうに傘形に製し、發條を用ゐて主動從動兩部を密接させ、クラッチペダルで之を分離するのである。Cone Clutch「外方式」、B、Internal「内方式」の二式がある。A、外方式Coneクラッチは第一九二圖に示す如く、a、主動部「内面を皿形に鑄造した飛輪」、b、從動部「主動部に適合すべきクラッチコーン」で、其外圍に獸革を裝置する、c、從動部を主動部に密接させるクラッチ發條の三要部より成る。飛輪fはクラック軸eの一端に、同體鑄造せるフランジに、ボルト



(圖二九一第)

で緊結するから、クラック軸と共に回轉する。クラッチコーンmは其外面に、獸革wを裝し平常は發條sの張力によつて、飛輪fの内周に壓迫されるから、fと連結して回轉するのである。而してクラッチコーンはクラッチペダルpを踏み付ける時、或は應急制動機を緊める時の外はA圖に示す如く、常にfの内部に接合して離れない、クラッチが此状態にある時は、之をクラッチを「Thrown In「入れる」と稱する。然るにB圖に示す如く、クラッチペダルpを踏み付けて、sを壓迫する時は、fとmとの接合が分離する、之をクラッチを「Thrown Out「離す」と稱する。「此際エンヂンは回轉して居ると假定する」コーンのハブは方形の孔を有し、變速齒車を取付けた主軸gの方形部が嵌入するから、主軸と共に回轉する、gの左端は圓釘で、飛輪fのハブに設けた圓套y中に支持されるから、fと共に回轉しない。尚又變速裝置中の齒車が相啮み合つて居ても後輪は回轉しない。後輪を回轉させ





(圖三九一第)

るには、先づクラッチペダルを足にて踏み付けて置いて、變速挺を中立の位置から移動し、變速装置中の齒車を噛み合せ、後徐々に足をクラッチペダルから離すのである。該式はコーンを飛輪から外部に引き出して其接合を分離するから、外方コーンクラッチと稱するのである。B、内方コーンクラッチは第一九三圖に示す如く其動作は外方コーンクラッチと同一であるがクラッチ及飛輪の傘形Vが、外方コーン式と反対になつて居る、即ちクラッチがB圖に示す如く、スローインの時は、發條sがコーンmを飛輪fの内部から外方に押し出し、fとmが密着するから、クランク軸が回転すると、fも亦共に回転する、而して變速挺が中立の位置にあつて、變速装置匣中の齒車が噛み合はない時は、變速装置の對軸だけ回転して、主軸は回転しない、隨て自動車の後輪も亦回転せぬものである。然るにペダルPを踏んでA圖に示す如く、クラッチを

スローアウトする時は、f mは分離してeはfと共に回転するのみで、mには何等の關係はない。斯の如く該式は、コーンを飛輪の内方に押し出して、其接合を分離するから、之を内方クラッチと稱するのである。

クラッチは回転主動部と分離した後は、其回転の惰性によつて回転せぬやうに、可及的軽く之を製作しなければならぬ。何となればコーンが若し重過ぎる時は、飛輪の如く回転の惰性を其リム中に貯蓄し易く、主動部と分離した後も、尙且つ回転せんとする傾向があるからである。此理由に基きコーンは普通輕きアルミニウム鑄物、若しくは打抜き鋼板を用ゐて之を製するのである。クラッチコーンの傘形を普通十二度半の角度とするのは、クラッチの離合を容易にすると同時に、動力傳送の際、主動部と密接させるに當て、弾性の非常に強き發條を要しない利益があるためである、若しコーンの角度が十二度半以上になると、クラッチを容易に分離することが出来ない。之に反して其角度が十二度半以下になると、弾性の強き發條を用ゐなければ、クラッチがスリップし易き處がある。

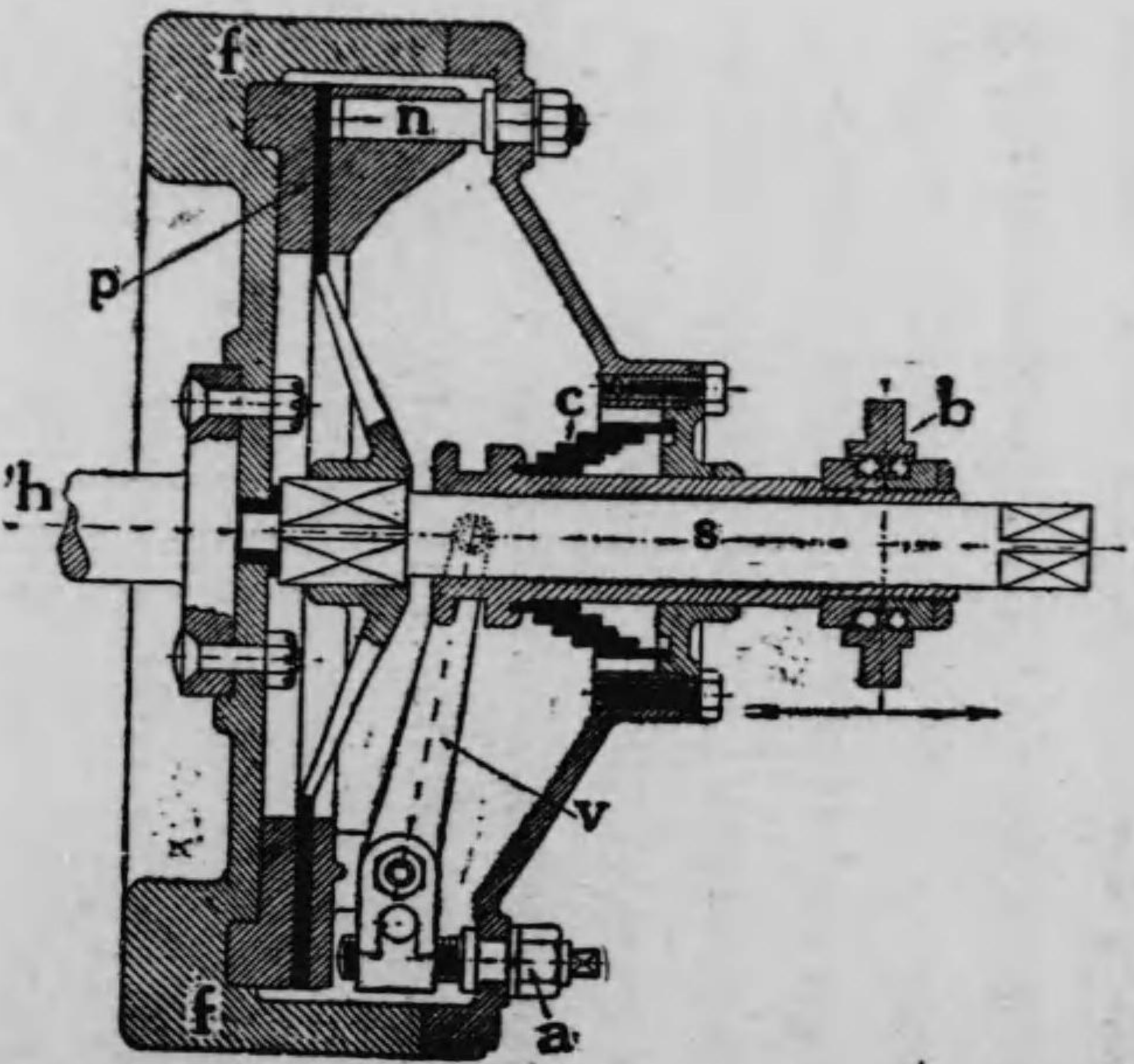
クラッチの動力傳送の效率は、其接觸面に起る Co-Efficient of Friction 「摩擦係數」(同一壓力の下に於て、各異なる物質が有する摩擦的固着の量)によつて異なるから、可及的其接觸面に存在する摩擦的固着の量を増加させなければならぬ。之を以てクラッチに使用する構材は鑄鐵、アルミニウム、青銅鑄物、銅及青銅鋳等の如き金屬と獸皮、石綿織物、織帶、革及キルク等の如き非金屬とを用ゐるのであ

る。若し主動従動部共に金屬を使用する時は、普通異種の金屬を使用する、例へば多盤クラッチには青銅と鋼を用ゐ、鉸クラッチには鑄鐵若しくは青銅と鋼を使用する。獸革はコーンの外周摩擦面の表装をなすに最も適したもので、之を鑄鐵より成る主動部構材に壓迫すると、摩擦係数を増加するものである。時々少量の油を獸革面に塗布する必要はあるが、油の量多過ぎる時は、摩擦係数を減じてスリップを惹き起すものである。Dryplate「乾鉸」クラッチに適する石綿織物を、コーンクラッチの従動部構材の表装に使用することあるが、獸革の如く良好ではない、寧ろ金屬面上に適當な孔を設け、之にキルクを嵌入してクラッチに使用するもの、方が遙かに其効果が著しい、キルクは如何なる金屬と接觸しても、其摩擦係数が大いばかりでなく、接合部分に於ける油の有無は其効果に關係がなく、久しく之を使用することが出来るのみならず、其接合が除々のであるから、自動車に激振を起させることなくして、動力を後輪に傳送し得る利益がある。

コーンクラッチが現今に至るまで汎く使用される重なる理由は、其動作が完全であると云ふよりは、寧ろ其構造が極めて簡單で且つ價が廉いためであると思ふ。コーンクラッチの缺點とする處は、a、コーンの外周に張りたる獸革に、時々油を塗布しなければならぬ不便がある。b、革と金屬間の壓力には制限があるから、強馬力の自動車に用ゐるには、其面積を増さなければならぬ、然るに飛輪の直径は一定の制限以上に超過することが出来ぬから、「第六二節參照」止むを得ず革面と、金屬面との間に大なる壓力

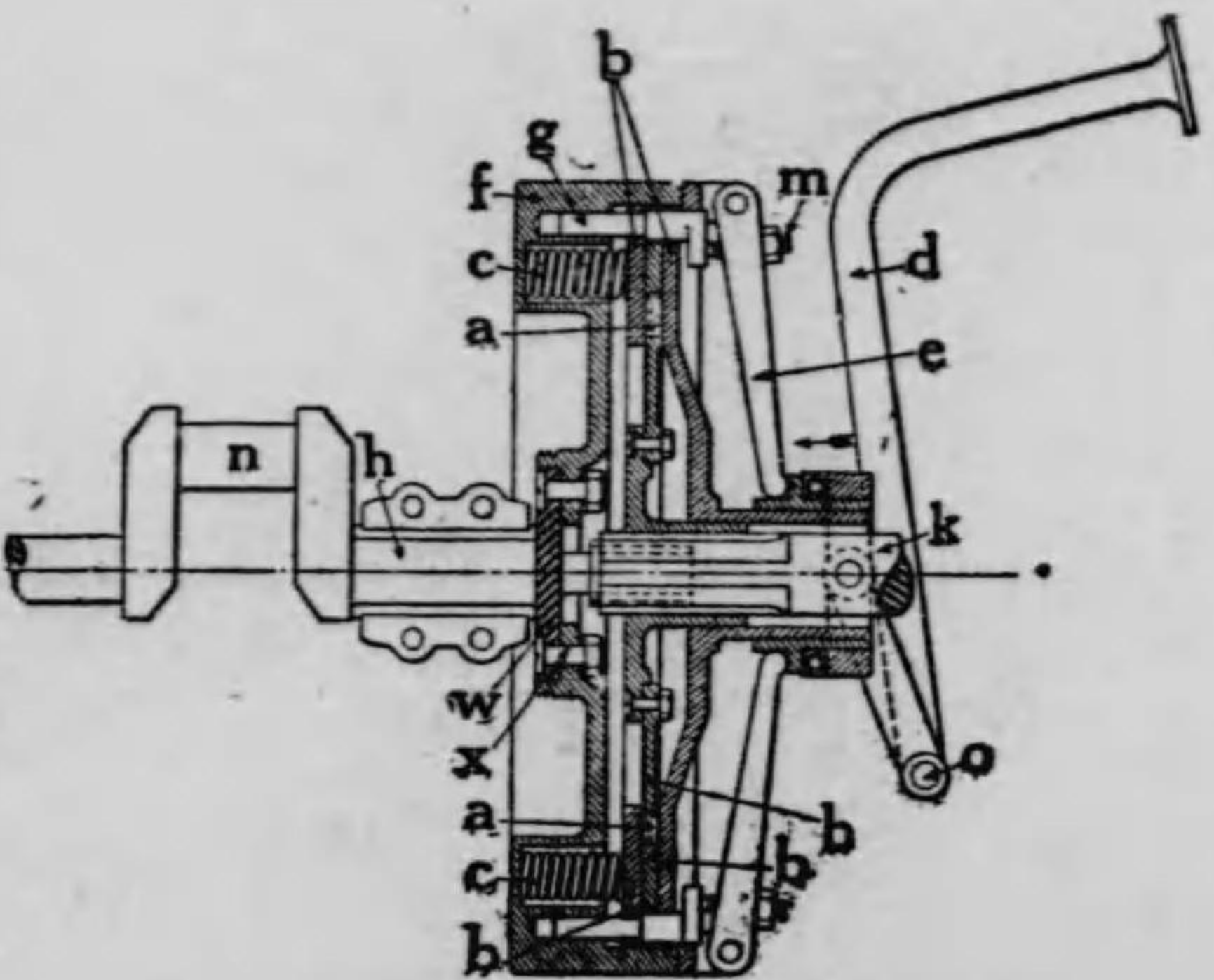
を用ゐなければ完全に動力を傳送することが出来ない。兩面間の壓力が大なる時は、革の摩擦が甚しくて、種々の故障を惹き起す虞がある。c、スリップが度々重なる時は、獸革は焼けて用を失ふ。d、エンヂン軸に端壓を起し易い等である。II、Band Clutch「調帶嚙合子」の構造并に其作用は、バンドブレークと同じく、主動部は主動部と共に回轉する鼓輪であつて、従動部は少しく屈撓し得べき金屬帶から成り、鼓輪の外部に緊縮、或は其内部に擴張させて、クラッチの動作を成さしむるもので、前者を Contracting Band Clutch「外部緊縮調帶嚙合子」と稱し、後者を Expanding Band Clutch「内部擴張調帶嚙合子」と稱する。該式の動作は調帶制動機と同一であるから茲には其説述を省略する。III、Plate Clutch「鉸嚙合子」は近來廣く使用されるもので、モーター軸或は飛輪に一個の金鉸を固定し、従動軸にも亦一個の金鉸を固定し、其中間に主動軸又は従動軸に固定せぬ、一個又は數個の金鉸即ち金環を挿入する今従動鉸が發條によつて主動鉸に壓迫される時は、其中間にある遊金環は壓迫せられ、主従兩鉸を固着させる操作をするのである。鉸クラッチに、A、Single Plate Clutch「單鉸嚙合子」、B、Three Plate Clutch「三鉸嚙合子」、C、Five Plate Clutch「五鉸嚙合子」の三種がある。A、單鉸クラッチは鉸クラッチ中最も簡單なもので、第一九四圖に示す如くクラッチ軸sの左端に固定する平鉸と、飛輪fの内面との間に、クラッチ鉸pを壓迫して、クランク軸hとクラッチ軸sを連結するのである。Clamping Lever「緊結挺」vは發條cの力で、クラッチ軸の左端に固定する平鉸を押し付けるのである。aは調整錘、nは

Guide Pin「導針」、bはクラッチペダルに連結する Collar Bearing「環鉗支承」を示す。該式クラッチは油槽中に動作するため、クラッチ板が主動従動部に壓迫される迄には、鉗間に存在する油を絞り出さ



(圖四九)

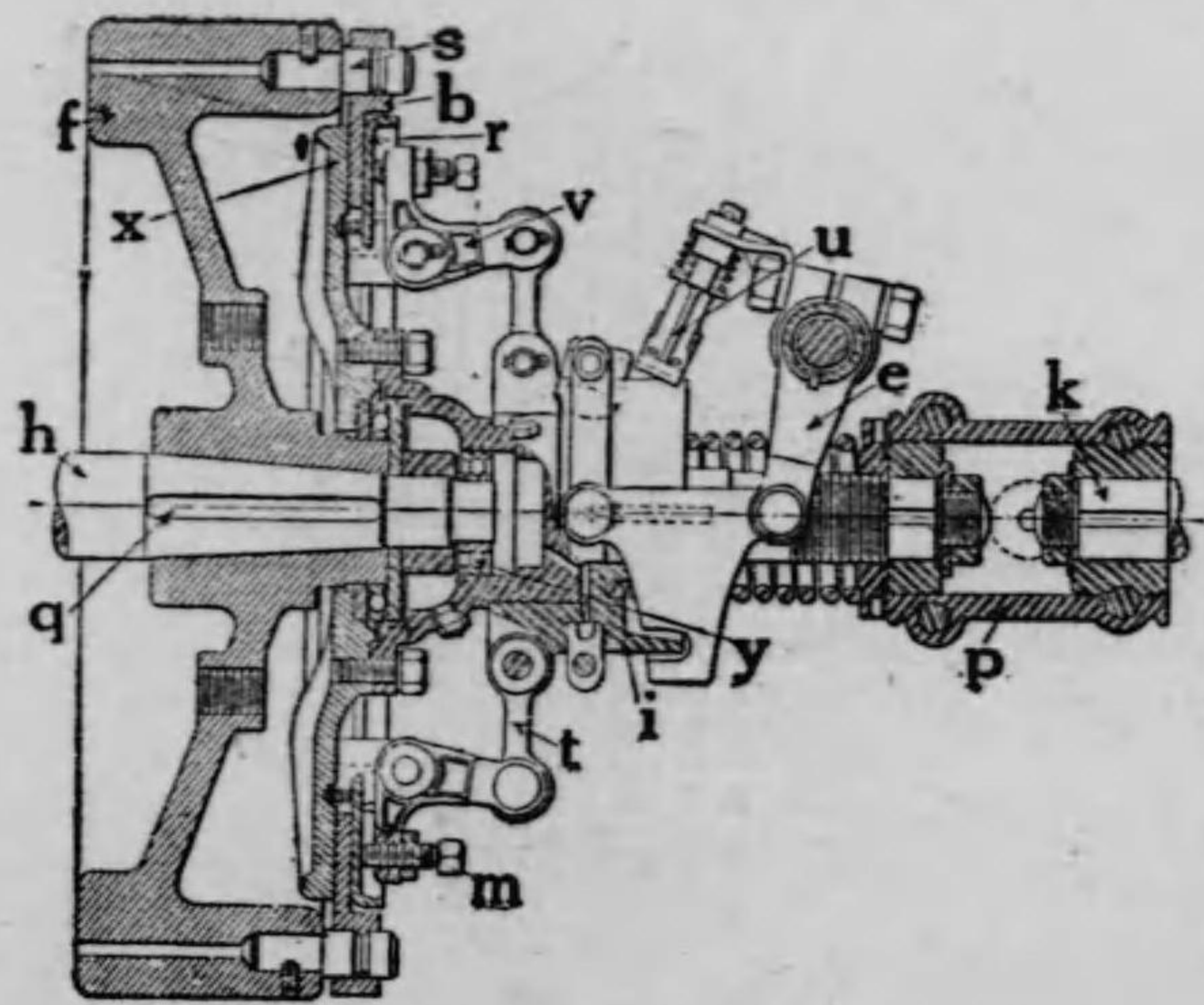
なければならぬから、多少の時間を要する、随て主動従動部は徐々に連結される、特徴がある。B、三銀嚙合子は三枚の板を用いて、主動部と従動部を連結するもので、其由来は一圓銀貨の両面に、五十錢銀貨を一個宛重ね、之を左手の拇指と食指とで壓迫し一圓銀貨のみを引き抜かうとするには比較的大なる力を要する、即ち一圓銀貨と、二枚の五十錢銀貨との間に起る、摩擦的固着は極めて大なるものであると云ふ理に基いて、該クラッチを新案したものである。第一九五圖はノックス自動車に用ゐる三銀クラッチを示すもので Driven Plate「從動板」aは一圓銀貨に同じく Driving Plate



(圖五九)

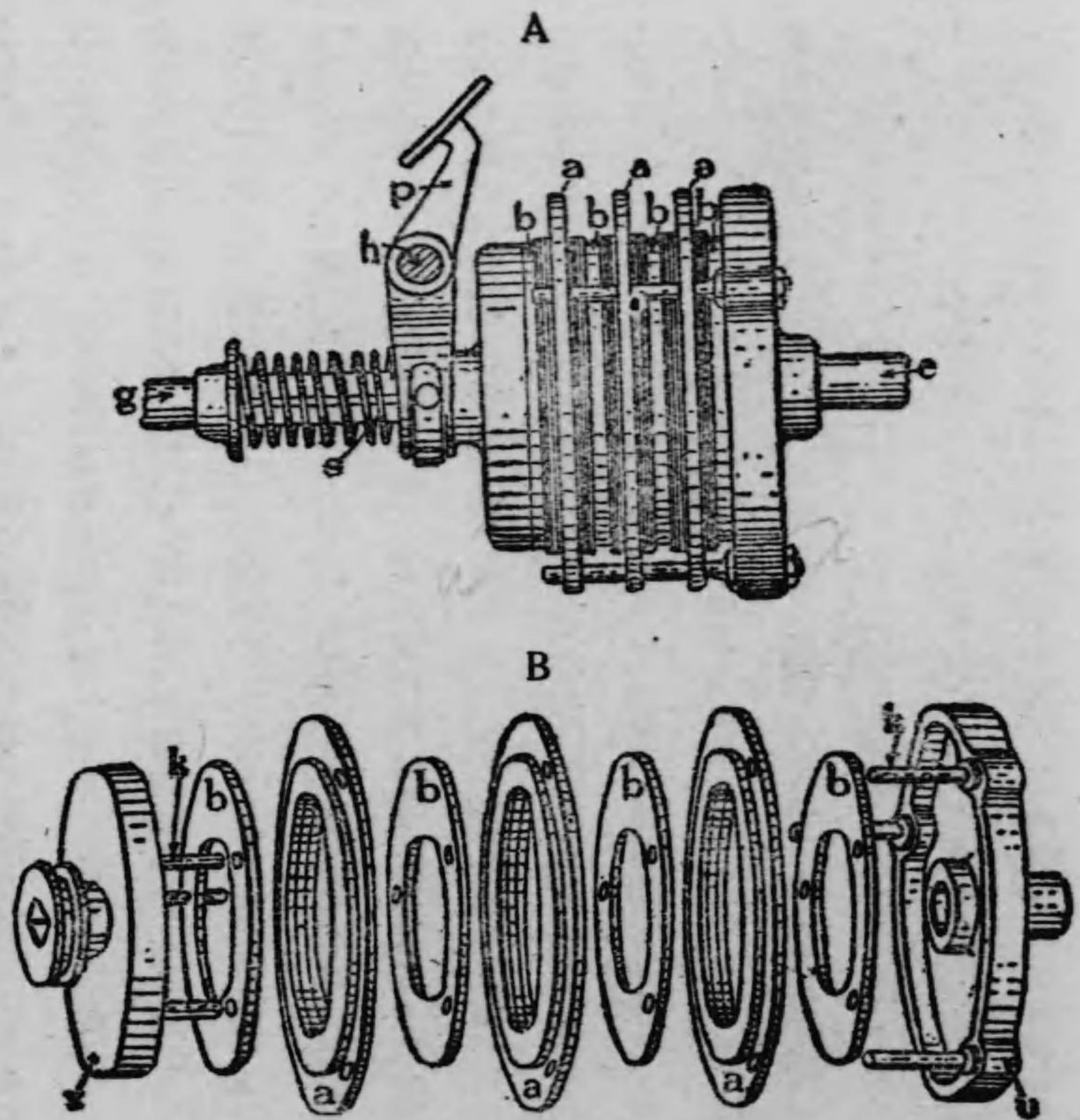
「主動板」bは五十錢銀貨に同じく、a bを密接させる食指及拇指は、飛輪の内周に於て、同間隔に配置する、クラッチ發條cに同じである。今クラッチペダルdを踏み付けるとクラッチ分離挺eを飛輪fの方に押し付けるからクラッチ發條分離支柱gがa bから離れ、クランク軸hと變速聯動機主軸kとの連結を斷つのである。gは叙上の動作をなす外、bの主動部となつて働くのである。mは調整螺旋、oはクラッチペダルのピヅオット、xはボルト、wは飛輪の突縁、nはクランクピンを示す。第一九六圖は第一九五圖と少しく其機構を異にする、三銀クラッチを示すもので、クラッチ發條をfの周圍に同間隔で配置し、發條の丁度外部に設けた、スタッドsに嵌入する主動板bを押し付ける、bが發條のため押し付けられると、r及xが接觸し、クランク軸の動力を變速聯動機軸kに傳送することとなる。今ペダルを踏み付ける時、Clutch Throw Out 挺eが、飛輪の方に押し付けられるから、外部從動板r及内部從動板xは、主動板bと分離することとなる。vは Bell Crank「矩柄」、uはクラッチ靜動榫、pは Driving

カクランク Coupling 「主動聯結器」、y は支承、i はクラッチ制動鼓輪、t は Toggle Link、m は調整螺旋、q はキイ、h はクランク軸を示す。C、Five Plate Clutch 「五板クラッチ」の動作は、三板式と相異はないが、唯機構の面積を小さくするため、二枚の從動板と、三枚の主動板を用ゐるに過ぎない。鉸齒クラッチの優れて居る點は、a、摩損のため其都度取換へなければならぬ、織物、獸革又は之に類する物質は全然使用せぬから經費の節減となる。b、クラッチは潤滑し得るから固着或は熱を起す等の虞がない。c、齒車、エンジン若しくはタイヤ等に突然 Stress 「抑壓」を加へるやうなことがない。d、クラッチが分離のため要する壓力の量は極めて少量なること。e、其操縦が極めて容易なこと。f、摩擦から生ずる摩損はコロンクラッチに比べると極めて少いこと等である。四、Multiple Disc Clutch 「多盤鉸齒合子」は、三板又は五板クラッチと同一の原理に基いたもので、鉸齒クラッチと共に現今汎く使用されて居る。之を五板式に用ゐる板と比べると、唯直徑の小さい Disc 「盤」を多く使用する違ひがあるのみであ



( 圖 六 九 一 第 )

る。第一九七圖Aは其外觀を示し、Bはフランヂuを分離した状態を示す。aは大盤で其面に獸革を表装してある、bは小盤、uはエンジン軸eに固定したフランヂ、xは變速聯動機軸gに固定したフランヂ、sは常にxをuの方に、押し付けるクラッチ發條、hはペダルピヴォット、pはクラッチペダル、kはuに固定して主動環即ち大盤aを嵌入すべきスタッド、kはxに固定して從動環即ち小盤bを嵌

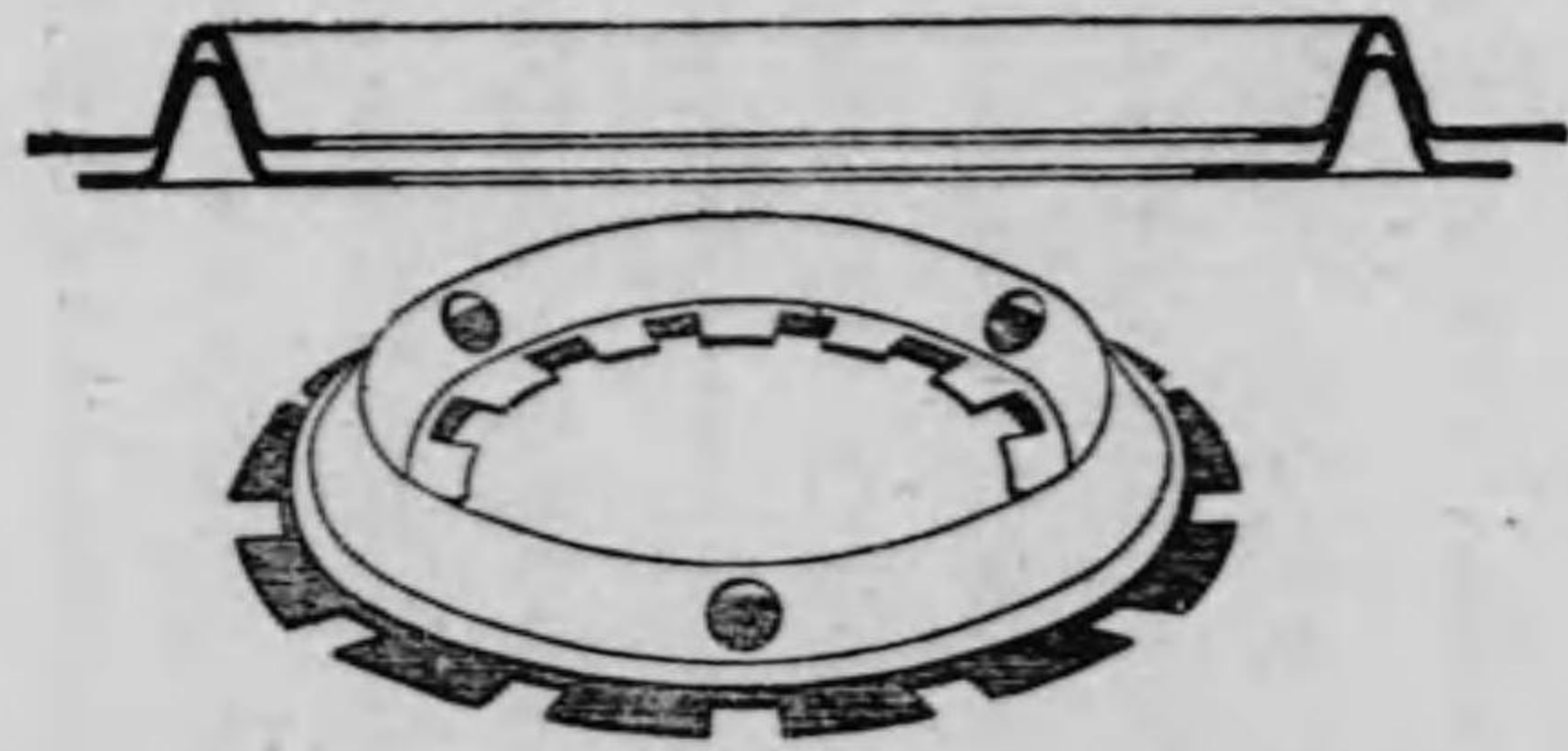


( 圖 七 九 一 第 )

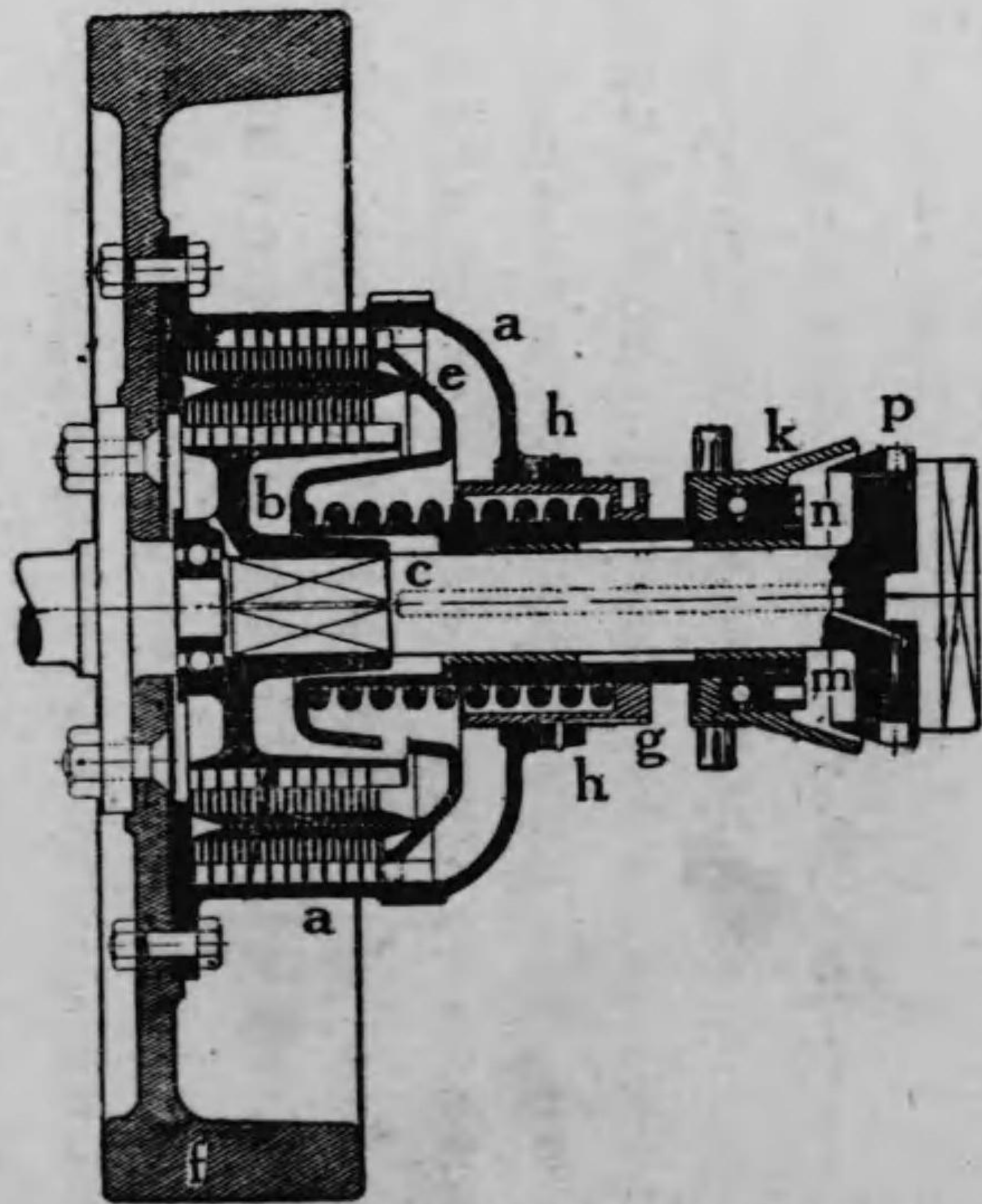
入すべきスタッドを示す。是によつて見るとa b兩盤は交互にk kスタッドに嵌入せられたことが解

かる。而してクラッチ全部は匣中に收藏されて、油中に動作するのである、今クラッチペダルを踏み付けると、各ディスクの連結は分離して油が各盤の間隙に侵入するが、踏みたる足を離す時は、sは原形に復へらうとして各盤を壓迫するから、オイルは各盤の間隙から絞り出される。オイルが全然絞り出された後は各盤は互に壓迫され、茲に摩擦的動作を惹き起すのである。多盤式クラッチの優れて居る點は、一、構造簡潔なること、二、摩擦面の大なること、三、各盤間に油が存在するから、突然各盤を相接觸することが出来ない。何となれば、各盤を密着させるには、先づ發條sの力によつて各盤間に存在する油を搾り出す必要がある。隨て其接觸作用は漸次的なること、四、容積極めて小なること等である。其不利な點は各盤間に粘性の油が存在するから、Drains「徐曳」の虞が多いことである。多盤式クラッチに用ゐる從動盤はPhosphor Bronze「燐銅」盤から打出して、Revdatorを表装し、主動盤は鋼板から打ち出したものか、或は鑄鐵板であるが、主動盤は打出し鐵板で、從動盤は黃銅製でキルクを嵌入したのもある。多くの多盤クラッチは全部金屬盤式で、油中に作用するものであるから、言ふまでもなく潤滑の必要はないが、乾飯式と稱して、摩擦力を増さんため催滑を要せぬものもある。

Hele-Shaw ClutchはH. S. Hele-Shaw博士の發明に係るもので、其作用はコーンクラッチとプレートクラッチとを兼用したものである。プレート即ちディスクは多盤クラッチのディスクに異ならぬが、唯平盤の代りに第一九八圖に示す如く各内外周に切目を有するV字形波狀對盤を使用して、盤の



(圖 八 九 一 第)



(圖 九 九 一 第)

接合を強固にし、且つ各盤間の接觸面積を増大したものである。第一九九圖は其切斷面を示すもので、外盤はPhosphor Bronze「燐銅」で製し、エンヂンによつて回轉され、内盤は軟鋼で製し、クラッチ軸を回轉し、變速聯動機に動力を傳送するものである、クラッチケースaはボルトで飛輪fに固定し、エンヂン

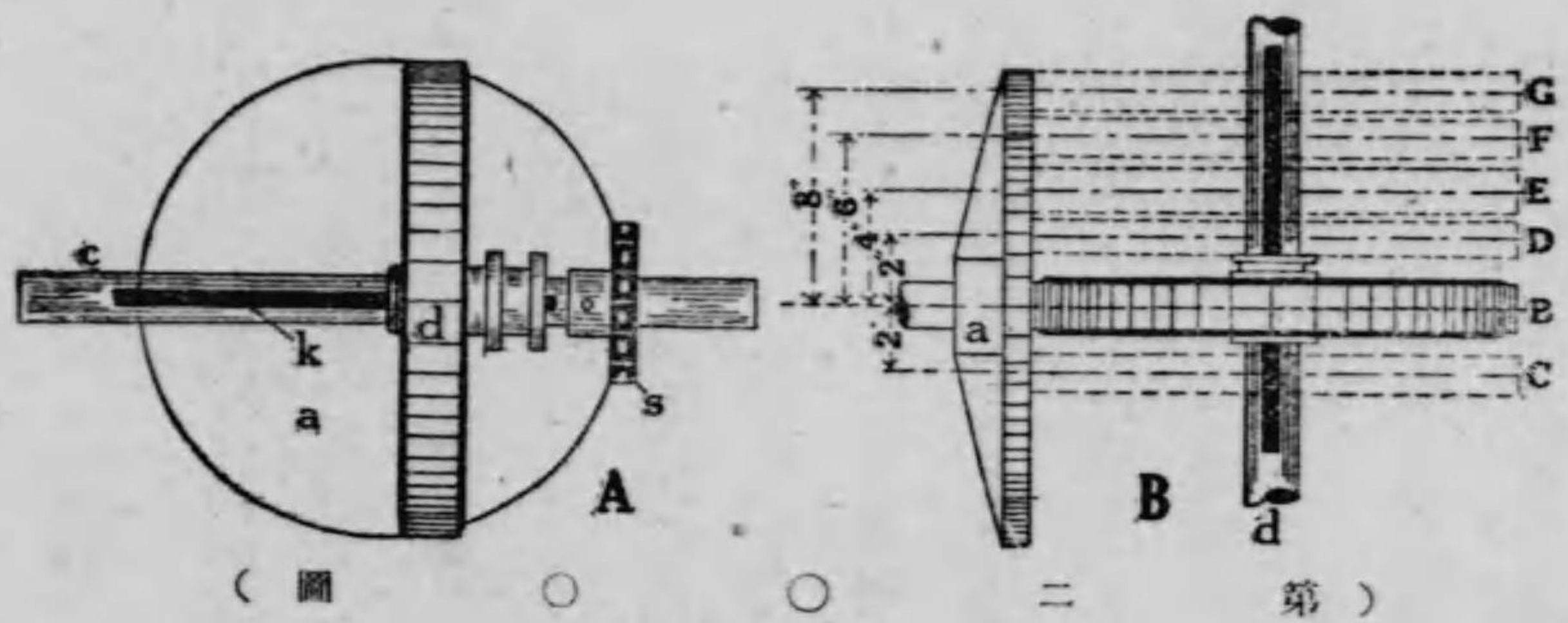
軸と共に回轉する、而して其内側に外盤の切目と噛み合ふ「Teeth」齒<sup>テース</sup> = 「Feather」<sup>フェザー</sup>があるから、外盤は常にエンジンと共に回轉するのである。クラック軸cの右端、球承上に保持さるゝ、ケースの如き鋼製「Core」心<sup>コア</sup> bは、クラック軸cに連結し、その外周には推進齒があつて、内盤と噛み合つて居る。c上にある套管は軸c上に摺動するもので、左端はディスクeに終る。eは内外盤を共に壓搾するディスクで、平常はクラック發條のため壓迫されて居る。發條の右端は發條整調帽gによつて保持される。是を以てクラックが「Engage」<sup>エンゲージ</sup>「接觸」して居る時はエンジンと齒車函に起る「Thrust」<sup>スラスト</sup>「押壓」がない譯である。發條を調整した後は「Wire Spring」<sup>ワイヤースプリング</sup>「線發條」hで其位置を固定するのである。之を以て見れば發條の全壓力が内外盤を壓搾して居る限りは、エンジンの動力は齒車軸に傳送せらるゝが、クラックを分離するには「Actuator」<sup>アクチュエーター</sup> kで發條の壓力を去れば宜い。kには二個のピンがあつて、ペダル挺と連結して居るから、足用ペダルを踏み付けてkを右方に引きeを動かせば、内外盤を壓迫する力が去つても油のため兩盤が分離せぬ虞があるから、外盤には小さき平たき發條が装置してある。クラックを入れる場合には此小發條は壓縮されるが、スプレッサーの力が去ると、反撥して外盤を分離する。此小發條は長く使用すると破損する虞があるから、現今は成層發條を使用することゝなつて居るのである。nは抑弛器、mはロックナット、pは傘形クラックブレークを示す。

## 第二章 Transmission = Change Speed Gear Set 「變速裝置」

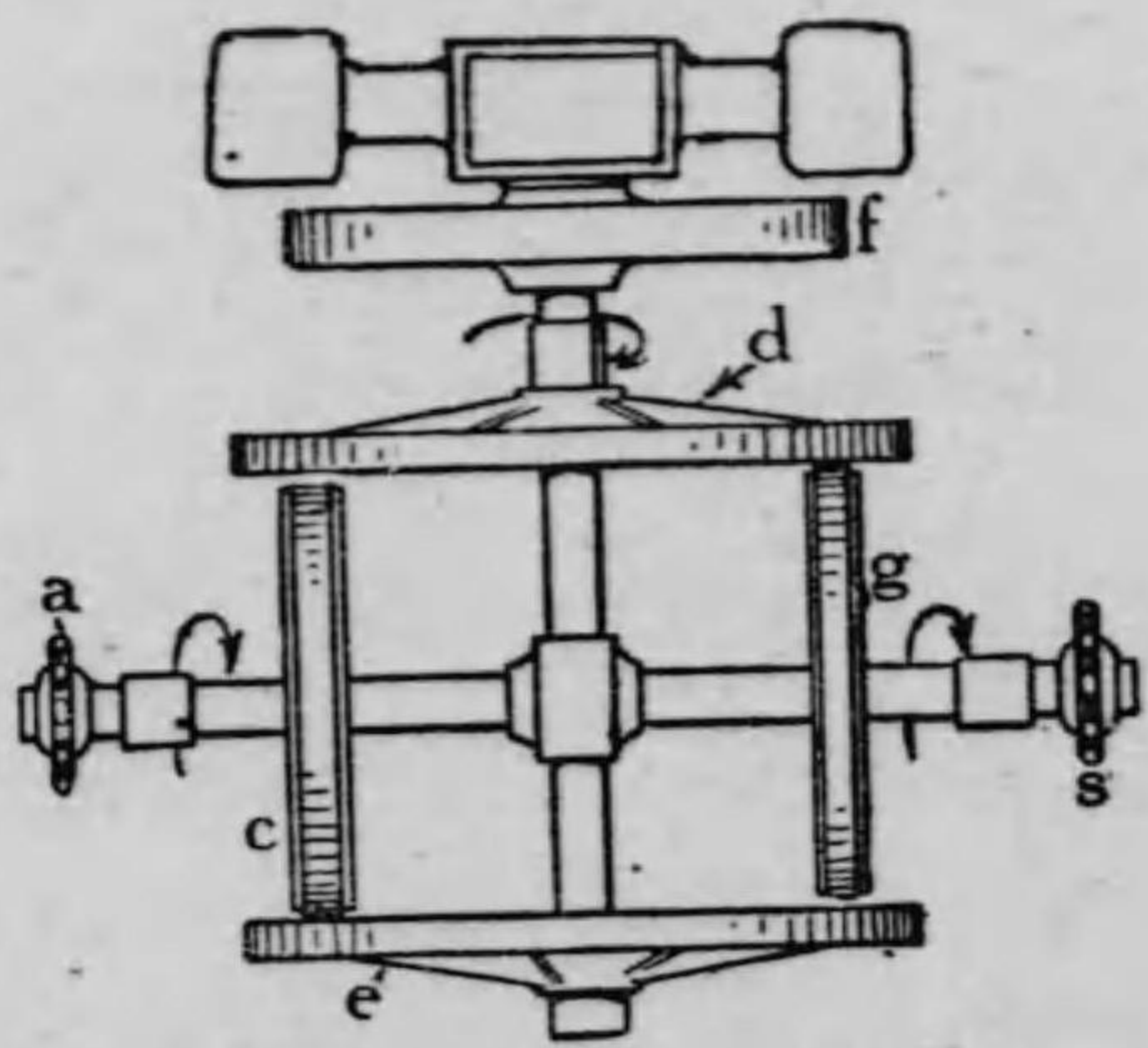
前章に於て度々述べた如く、蒸汽又は電氣自動車の動力は、蒸汽汽鐘又は電池から、直接に供給するエネルギーの量を調整して、之を増減することが出来る如く、瓦斯倫モーターも亦或程度迄は更に多量の混合瓦斯をシリンダー内に送入して、モーターの速度を増加することは出来るが、其動量には制限があつて、それ以上の馬力を發生させることは不可能である。而してエンジンが最高速度で回轉し、最高馬力を發生した時、其最高馬力を使用せんとするには、エンジンは矢張り最高速度で回轉させなければならぬ。然るに自動車は常に路面の難易、進行の状態、空氣抵抗の變化等によつて其速度を違へなければならぬから、常に同一の速度で回轉するモーターと、常に變ずる後輪の回轉速度とを補整調和する變速聯動機の必要が起るのである。尙又瓦斯倫自動車は、後退することが出来るから、後輪を逆轉させる聯動機をエンジンと後輪間に設けなければならぬのである。

備考 「Transmission」<sup>トランスミッション</sup>「傳送裝置」なる語は、エンジンの動力を後輪に傳送する、種々なる裝置を總合した名稱であるから、變速裝置はトランスミッションの一部でなければならぬ。然るに自動車界では一般に此語を變速裝置に用ゐる慣例となつた。

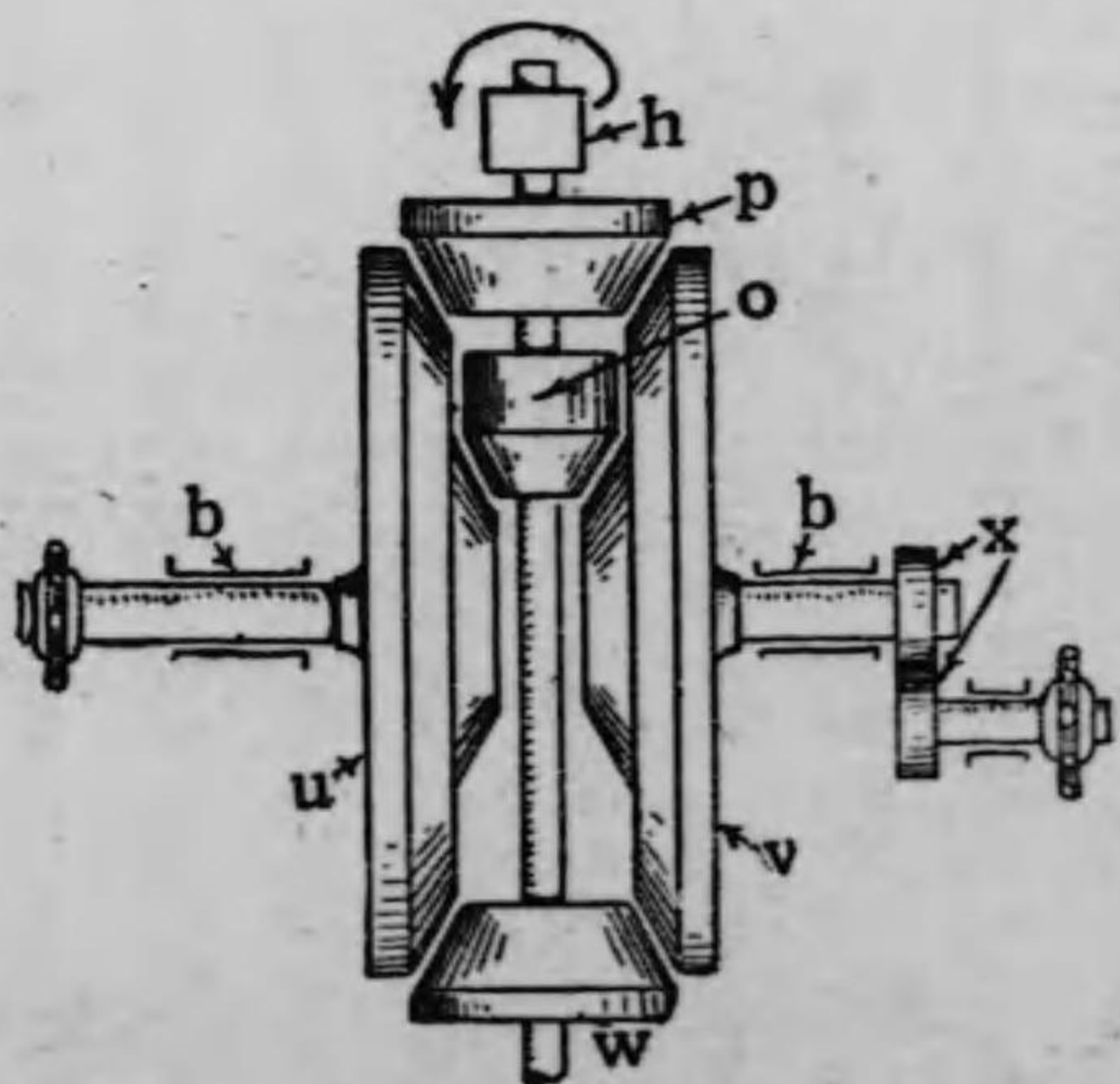
(九八) 變速裝置の種類 變速裝置に「Friction Transmission」<sup>フリクショントランスミッション</sup>「摩擦變速裝置」、<sup>インディビジュアル</sup>「Individual Clutch Change Speed Gear」<sup>クラッチチェンジスピードギア</sup>「嚙合子式變速裝置」、<sup>スライディングギアトランスミッション</sup>「Sliding Gear Transmission」<sup>トランスミッション</sup>「摺動聯動機變速裝置」



第一、摩擦變速装置は三種中最も簡單なる變速装置で、第二〇〇圖に示す如く Driving Disc「主動盤」<sup>ドライビングディスク</sup> a 及 Driven Disc「從動盤」<sup>ドライヴンディスク</sup> d より成る。主動盤 a には銅アルミニウム合金を表装し、エンジンの動力で回轉する。從動盤 d は其輪周に纖維從動環を装して對軸 c のキーク中に摺動し、主動盤の異なる面に接觸し得るやうにしてある。速度の變換は、從動盤を主動盤の中心を距る種々の點に接觸すれば宜い。今 a d 兩盤の直徑を各一六吋と假定すれば、從動盤が主動盤の中心 B に接觸する時は、主動盤は從動盤に何等の動力を傳送せぬため、從動盤は静止する。若し從動盤が主動盤の中心より、二吋距りたる D の位置に於て相接觸する時は、從動盤は低速度で回轉を始める。尙進んで從動盤を E の位置に摺動する時は、直徑八吋の主動盤が、直徑一六吋の從動盤を回轉させるゆゑ、其速度は稍々速くなる。尙從動盤を G の位置に摺動する時は、直徑一六吋の主動盤が同一徑の從動盤を回轉させるため、エンジン軸と同一の速度に回轉する、若し從動盤を B の位置より、C の位置に轉換する時は、從動盤はエンジンの



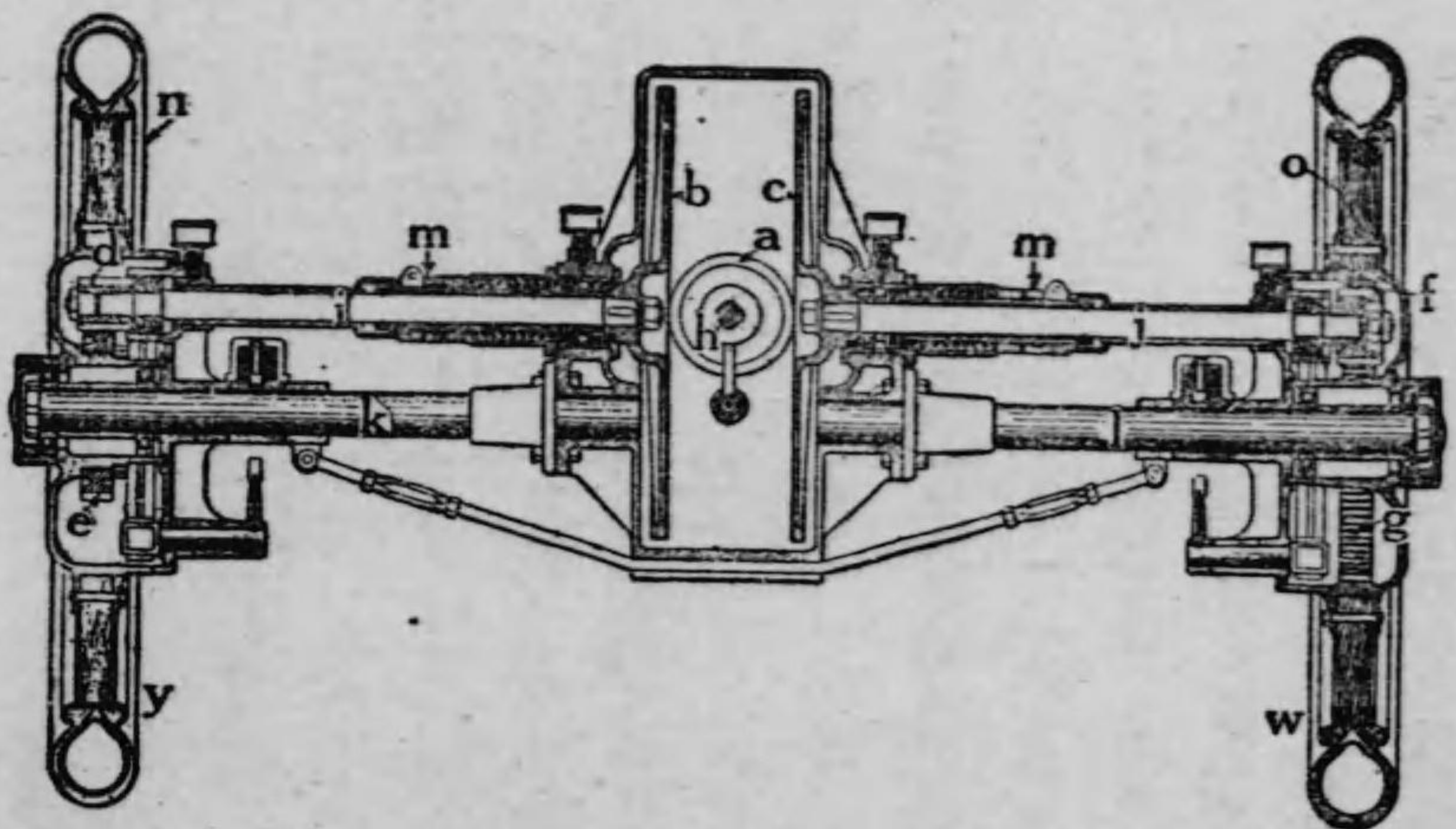
(圖一〇二第)



(圖二〇二第)

四分之一の速度を以て反對の方向に回轉する。(A圖sは鎖止を示す)要するに該式は主動從動兩盤の接觸が滑轉し易く、エンジンの全エネルギーを後輪に傳送する

ことが出來ぬので、兩盤の接觸面が機構の關係上増大するを許さず、隨て高速度に自動車を運轉することが出來ぬ不便がある。茲に於てか第二〇一圖に示す如く二個の從動盤を使用して、推進面積を増大したものがある。二個の主動盤 d e はエンジンによつて矢の方向に驅動され、二個の從動盤 c g は對軸に固定する、對軸は其中央部に於て分離し、支承上に裝置される。而して從動盤 g は主動盤 d と接觸するが、e とは分離して居るため鎖止 s のみを回轉する。然るに從動盤 c は主動盤 e と接觸し、d とは分離して居るため鎖止 a のみを回轉するは明らかである。速度の變換は同時に二個の從動盤を動かす



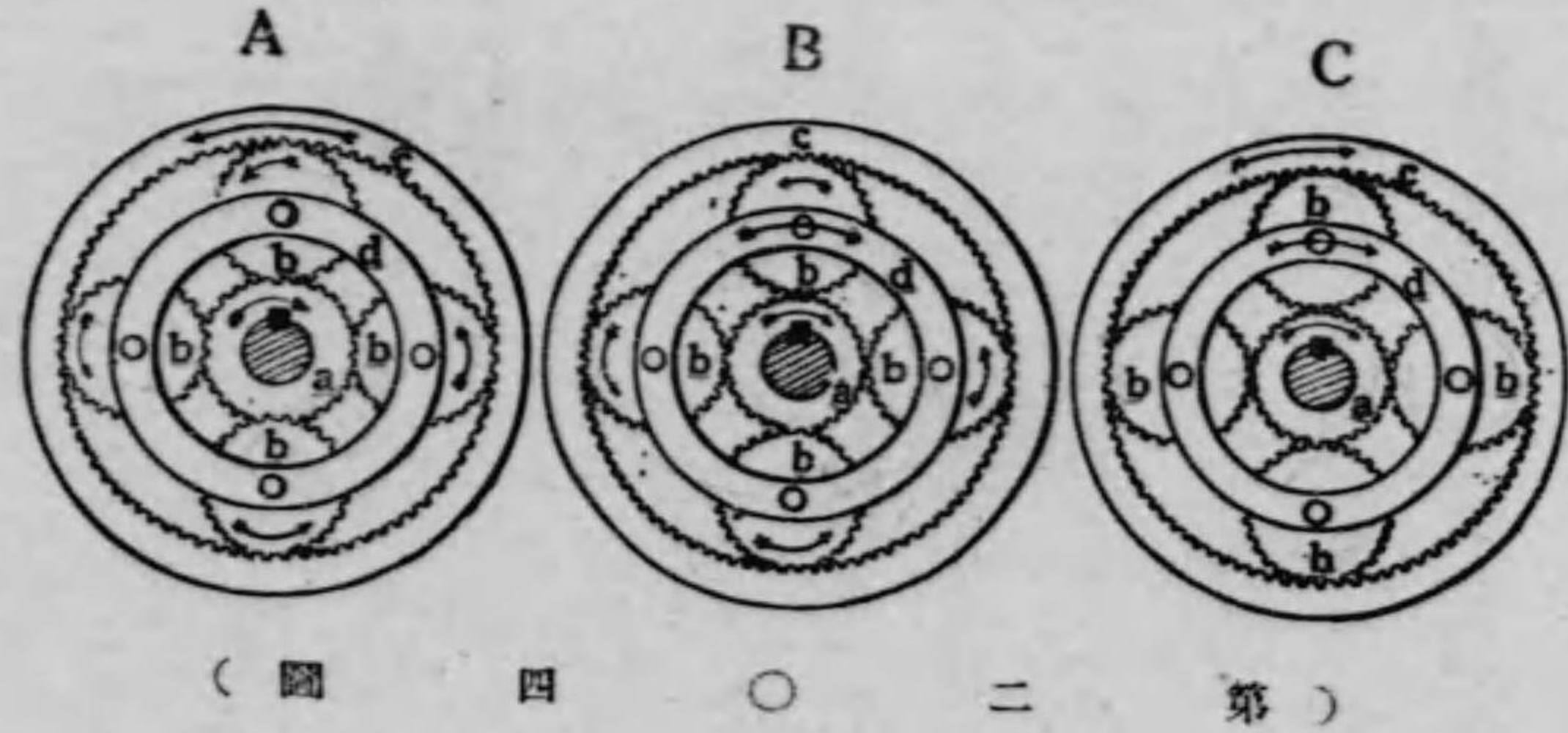
(圖 三 〇 二 第)

ば宜いのである。fは飛輪を示す、第二〇二圖に示すものは、主動及從動盤を斜面に製し前進二種後退一種の速度に適用したものである。三個の斜面盤p、「低速度」、o、「高速度」、w「後退」が主動軸hに取付けられ、各自別々の方法で從動盤v uに接觸させるのである。今pが從動盤v uに接觸する時は低速度となり、pを從動盤から分離してoを接觸する時は高速度となる。然るにwを從動盤v uに接觸する時は、自動車は後退する、何となれば、從動盤vはuの如く鎖止に連結されないで、鎖止とvとの中間に二個の正輪齒車xが噛み合つて居るから、wの回転はv uの回転方向を反對にするのである。圖中bは支承、矢は主動軸hの回転方向を示す。

第二〇三圖は摩擦變速裝置を直接に後車軸に適用したものである。主動盤aはエンヂンによつて驅動される方軸h上に摺動する、從動盤b cは適宜のペダルに連結するカラト

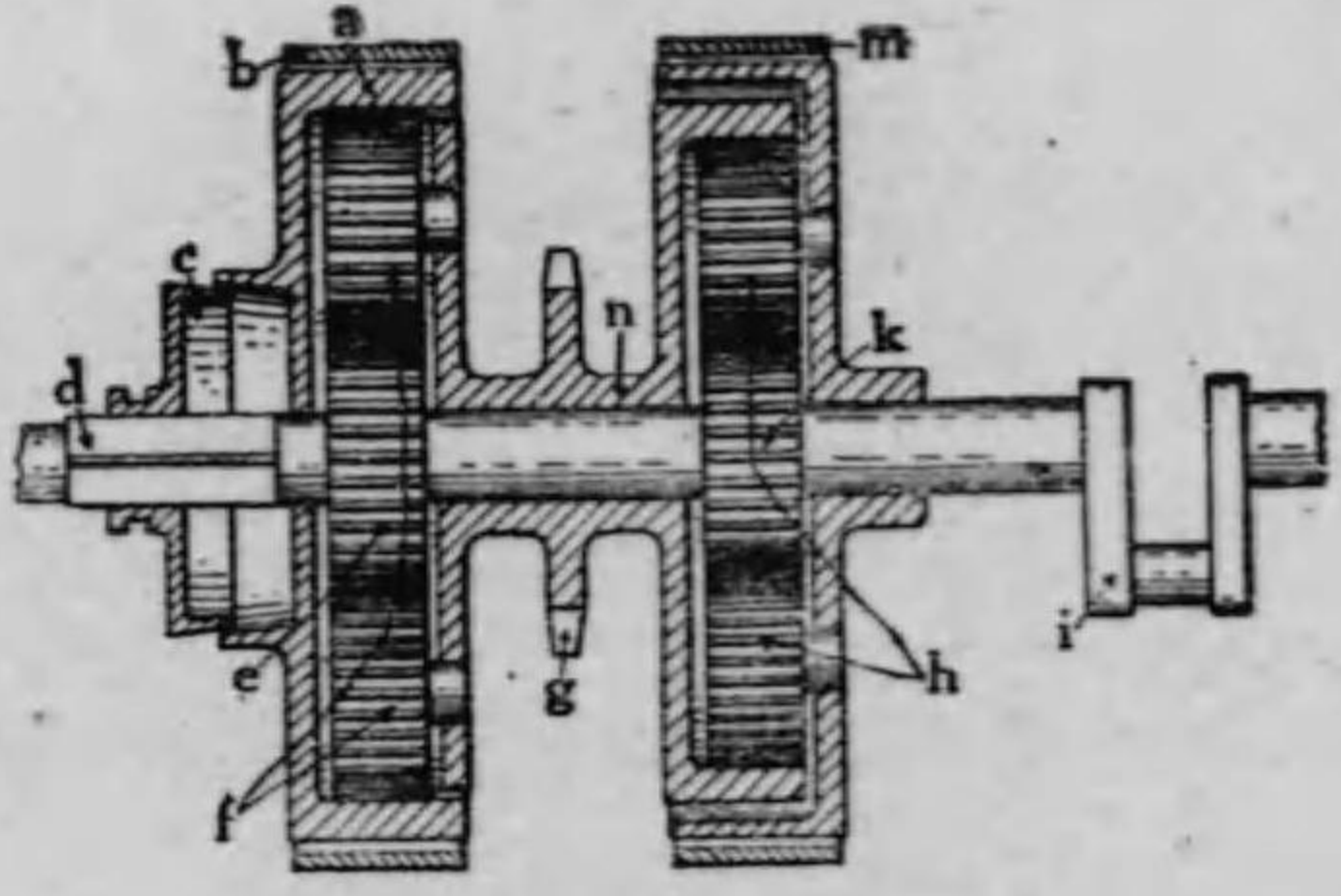
mによつて主動盤aと接觸するやうにしてある、而して平常は車軸i jを取捲く發條の力で主動盤と接觸して居る。車軸iにキイ留にしてある從動盤bは、固定車軸k上に回転する齒輪nの車殼に取付けた正輪齒車eと噛み合ふ正輪齒車dを回転する。從動盤cも亦bと同一の方法で車軸jにキイ留にしてあつて、齒輪oの車殼に取付けた、内正輪齒車gと噛み合ふて正輪齒車fを回転する。尙又b cの中央部に凹所が設けられてある、aがb cの此凹所まで動くときb cはaと分離するから、aのみ回転してb cは回転せぬ。然るに主動盤aを動かしてb cの最も効率多き部分に接觸させると、b c及齒輪は最高速度で回転するのである、後退はaをh上に摺動して、b cの中心から他方に移せばよいのである。是はyは外部正輪齒車で、wは内部正輪齒車である關係を考ふる時は、容易に了解が出来る。二、嚙合子式變速裝置は各獨立するクラッチを各速度に應じて使用して速度を變換する裝置で、齒車は常に噛み合つて居るため、速度變換の際齒車の齒を破損する憂がない特徴がある。該式中最も廣く行はるものは、Planetary Change Speed Gear「遊星式變速聯動機」= Epicyclic Gear = Crypto Gear 也、一般にラニアバウトに使用する。主動に固定した一個の齒車の周圍に、變速齒車が回転する状態は、恰も太陽及遊星の運動に酷似するがため、斯の如き名稱を附したものである。此裝置の原理は、差働裝置の原理と同じく、其機能を了解するに甚だ困難な機構である。第二〇四圖は實際に使用する遊星齒車ではないが、説明の便宜上之を引用したに過ぎない。遊星齒車は摺動齒車のやうにクラッチを要しないで、直接





(圖 四 〇 二 第)

にエンジンのクランク軸に一個の齒車 a を取付け、a の周圍に同徑同大の四個齒車 b b b b を噛み合はせる、四個齒車の外齒は、Internal Gear「内齒車」c の内齒と噛み合ふ。b b b b は Ring「環」d に固定する心棒に嵌入されるから、各其位置を變ずることはない。さて瓦斯倫エンジンのクランク軸は、常に一方の方向にのみ回轉し、反對の方向には回轉せぬものであるから、齒車 a とクランク軸は常に同一の方向に回轉するは明かである。之を以て自動車を後退させるには A 圖に示す如く b b b b 齒車を保持する d を固定しなければならぬ。d が固定して回轉せぬ時は、齒車 a は四個の齒車 b b b b を各其心棒を中心として回轉させることとなる。四個の齒車が各自の心棒上に回轉すると、c が回轉する。c は a と直接噛み合はないで、其中間に四個の齒車が介在するから、c の回轉は a と反對の方向に回轉する、隨て後輪が逆轉することとなるは明かである。低速度で自動車を前進させるには、B 圖に示す如く c を固定して回轉させないのである。c が固定して回轉しないと、a は b b b b と噛み合つて共に回轉するが、四個の齒車は各スラットを中心として回轉しながら d と共に c の内周を輾轉することとなる。

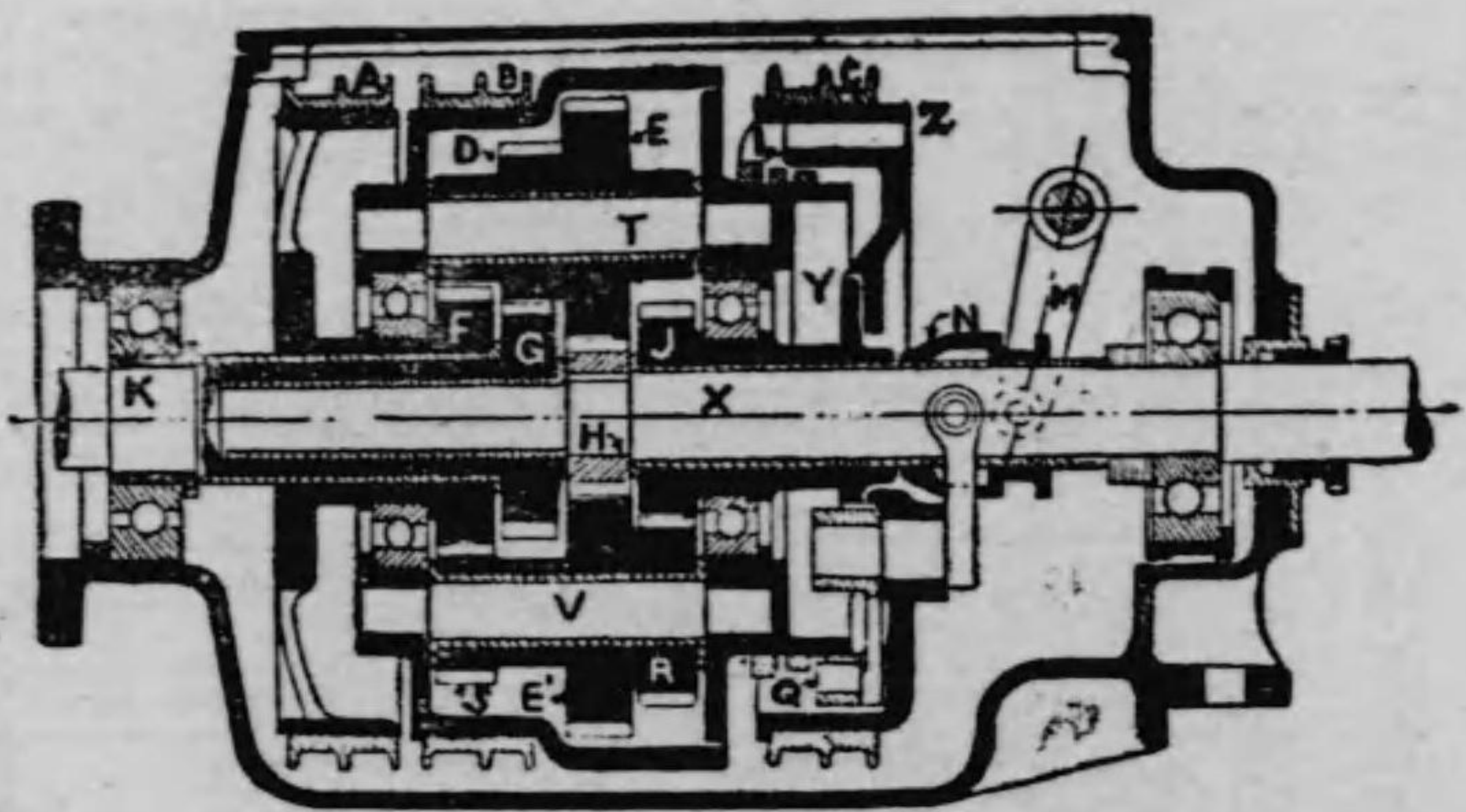


(圖 五 〇 二 第)

る。而して其速度は低速である、何となれば今假に齒車 a の齒數と四個の齒車 b の齒數が同數即ち五十枚あるとすれば c の内周にある齒數は都合二百枚である。故に四個の各齒車は c 内周を一回轉するには四回轉しなければならぬ。而して a と b との齒數は同數であるから、其速度は同一であつて、c の内周を一回轉するには四回轉するから、a も亦同時に四回轉する譯である。然るに d は b と共に回轉するから、a の四回轉中に唯一回轉するのみである。若し C 圖に示す如く a, b b b, c, d が一物となつて回轉する時は、後輪の回轉速度はクランク軸の回轉速度と同一で高速に回轉するのである。第二〇五圖は自動車に應用する遊星變速裝置を示す。d はクラッチを備へた方釘で、軸上に摺動する、c は高速度に用ゐるクラッチ、b は低速度に用ゐる Brake Band「制動調帶」、a は低速度に用ゐる可動套管で、其内周に齒車 f と噛み合ふ齒を備へる、n は後退に用ゐる可動套管で、右方にあるリングの内周に齒車 h と噛み合ふ齒を有し、左方には心棒を固定し、心棒には低速度に用ゐる小齒車 i を嵌入する。m は低速度に用ゐる制動バンド、k は後退に用ゐるクランク軸齒車、i はエンジンのクランク軸、h は後退に用ゐる小齒車、g は鏈鎖で後車軸に連結される主動鎖止、e は前進に用ゐるクランク軸齒車を示す。該圖を第二〇四

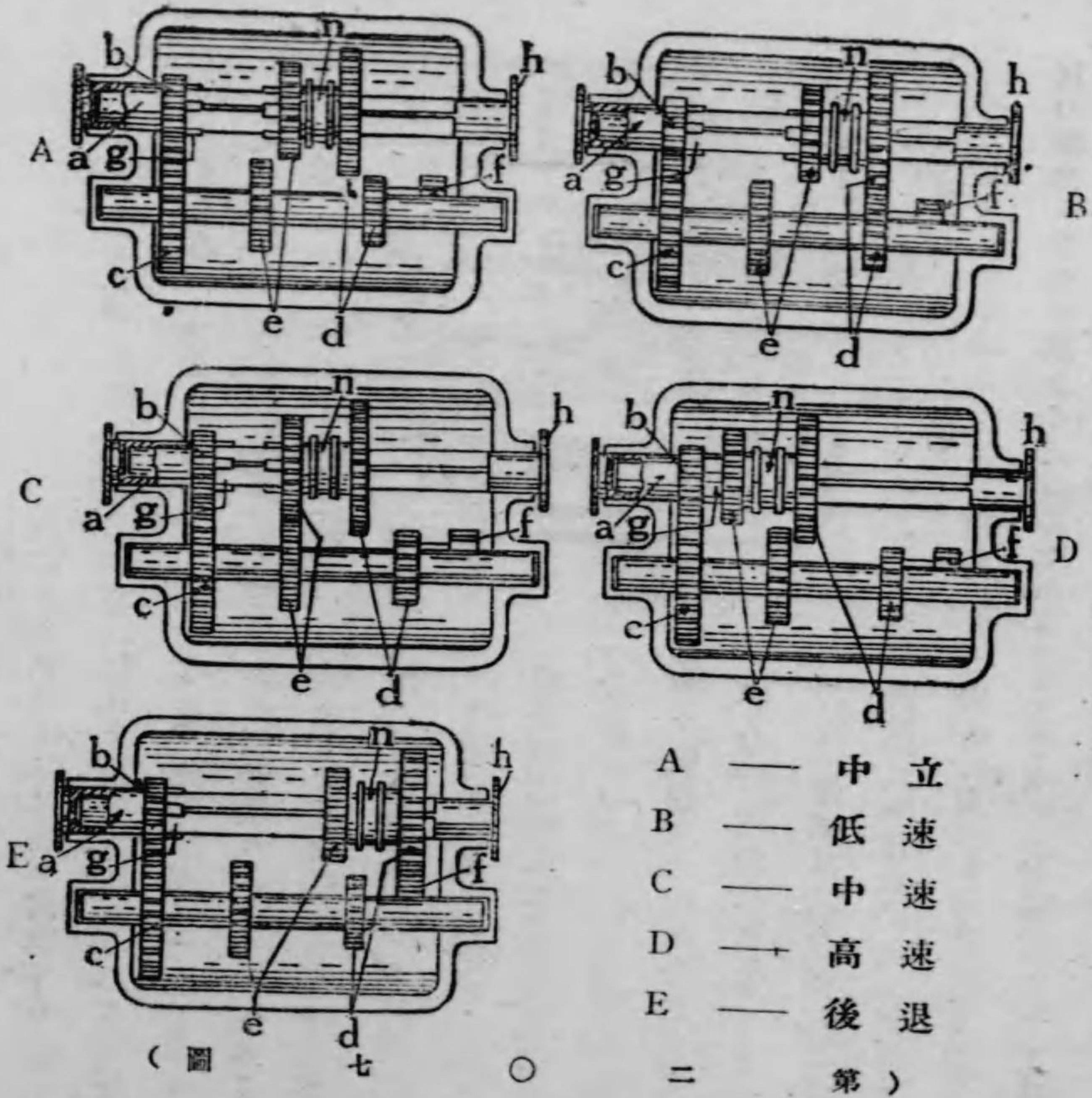
圖と對照すると、其動作は自ら了解が出来る。即ち自動車を後退させるには、mを締め付け、四個の齒車「圖には二個を示す」を取付けたリング(第二〇四A圖のdに同じ)を固定する時は、nの右方にあるリング(第二〇四A圖のcと同じ)と四個の齒車hと(第二〇四A圖のb b b bに同じ)及軸齒車k、(第二〇四A圖のaに同じ)が回轉してクランク軸の回轉する反對の方向にgを回轉することゝなる。低速度に自動車を運轉させるには、mを弛め、bを締め付け、a(第二〇四B圖のcに同じ)を固定すると、nの左方のリング(第二〇四B圖のd)は四個の齒車f(第二〇四B圖のb b b b)がaの内周を回轉するから、其速度は至つて低い。高速度に自動車を運轉させるには、bを弛め、クラッチcを入れ、各齒車とクランク軸齒車を一體として回轉させると、自動車はクランク軸と同一の速度で運轉するのである。「第二〇四C圖参照」

第二〇六圖は Adams 自動車に使用する遊星式變速裝置を示す。Kは推進軸の一端、Xはエンヂン軸、X上には齒車Hを固定する、Hは匣中に取付けた軸T及Vに設けた齒車E'E'に噛み合ひ、T及Vに設けた齒車D及Sは各々G及Fに噛み合つて居る、而してGは推進軸に、Fは Brake Frame に取付けてある、ブレーキフレームの上には制動バンドAが動作する。V上の齒車Rは、制動フレームに設けた齒車Jと噛み合ふ。而して制動バンドCはZに動作する。今Aを制動鼓輪上に締め付けると、HはD及E'を回轉し、E'はSを、SはFを、DはGを回轉する。併しFは制動ドラムで其回轉を防げられるから、T V



(圖六〇二第)

を取付けた匣が回轉する、而して此際、速度は低速である。若しBが匣中に固定されると、Kの回轉は、H E D及Gの回轉となる。此際速度は中速である。若し匣及鼓輪がドラムY上にある制動機Lによつて固定されると、其速度は高速となる。YはコーンN及挺Mから挺Oで動作されるのである。若しCを締め付けると、エンヂン軸から傳送される動力は、H E' R S及Fを通じてKを反對の方向に回轉することとなる。三、摺動聯動機變速裝置は直徑を異にする、種々の齒車を備ふる Slave 「套管」を主軸上に摺動し、主軸の側に設けた對軸に固定する種々の齒車と噛み合はし、後輪の回轉速度を變換する裝置を云ふ。摺動式に、A、Progressive Type 「漸進式」、B、Selective Type 「選擇式」の二種がある。A、漸進式は舊式に屬する變速裝置で、今日では之を使用するものはないが、其構造は現今一般に使用する摺動式變速裝置と大差はない。唯異なる點は速度の變換に順序を逐ふと云ふ事である。換言すると低速度から中速度、中速度から高速度に移すと云ふ

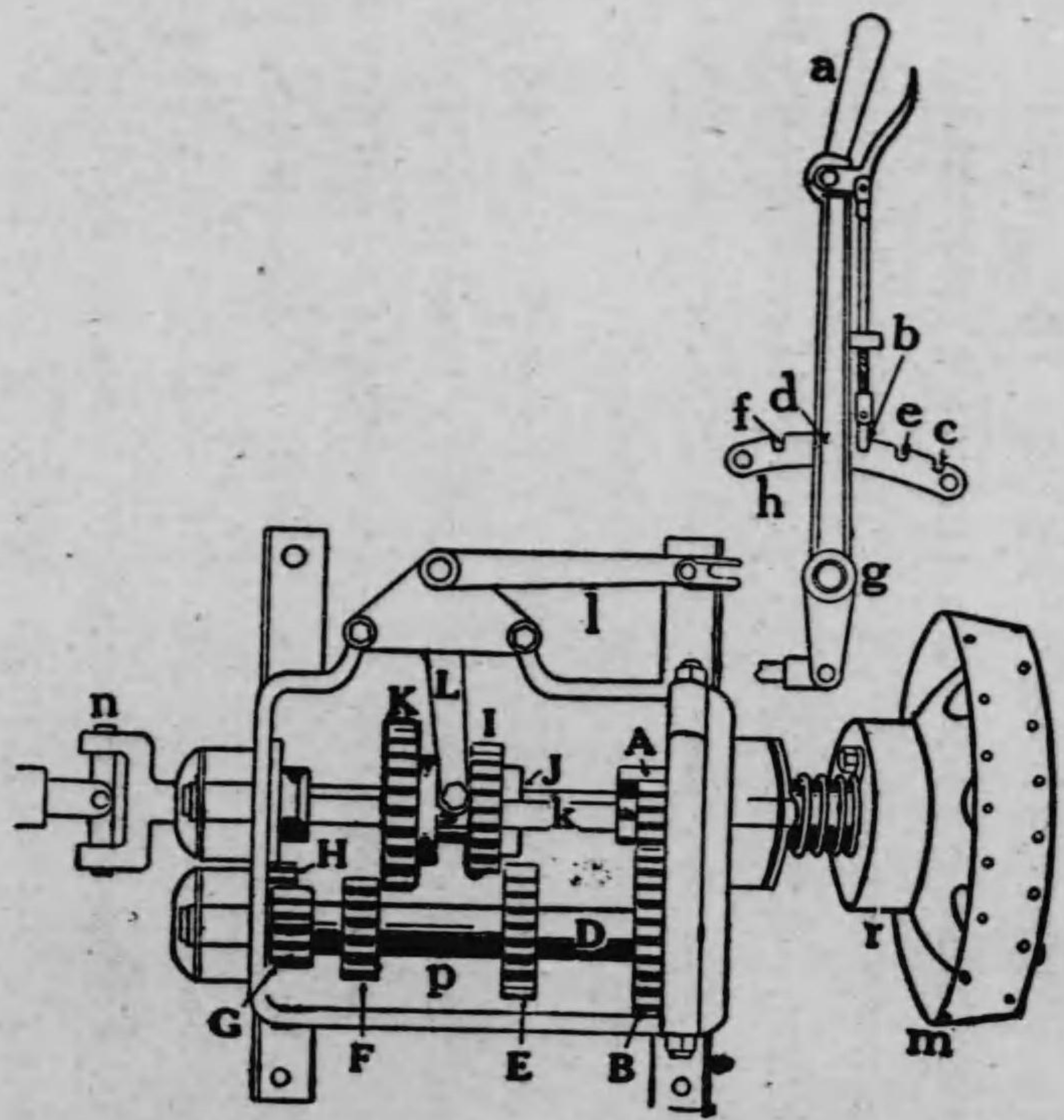


A — 中立  
 B — 低速  
 C — 中速  
 D — 高速  
 E — 後退  
 (第 二 節)

様に昇速降速共に順序を逐ふ  
 もので、低速度から一躍高速度  
 に又は高速度から直ちに低速  
 度に變ると云ふとは出来ぬ。  
 第二〇七圖は該式を示すもの  
 で、aはエンヂンによつて駆動  
 されるエンヂン軸、bはaに固  
 定する齒車、cは Counter Shaft  
 「對軸」に固定する齒車で、常に  
 bと噛み合つて居る。dは低速  
 齒車、eは中速齒車、fは後退  
 齒車、gは高速度に用ゐるクラ  
 ッチ、hは後輪に連結される推  
 進軸、nはe d齒車を取付けh  
 の方形部上に摺動する、筒管を

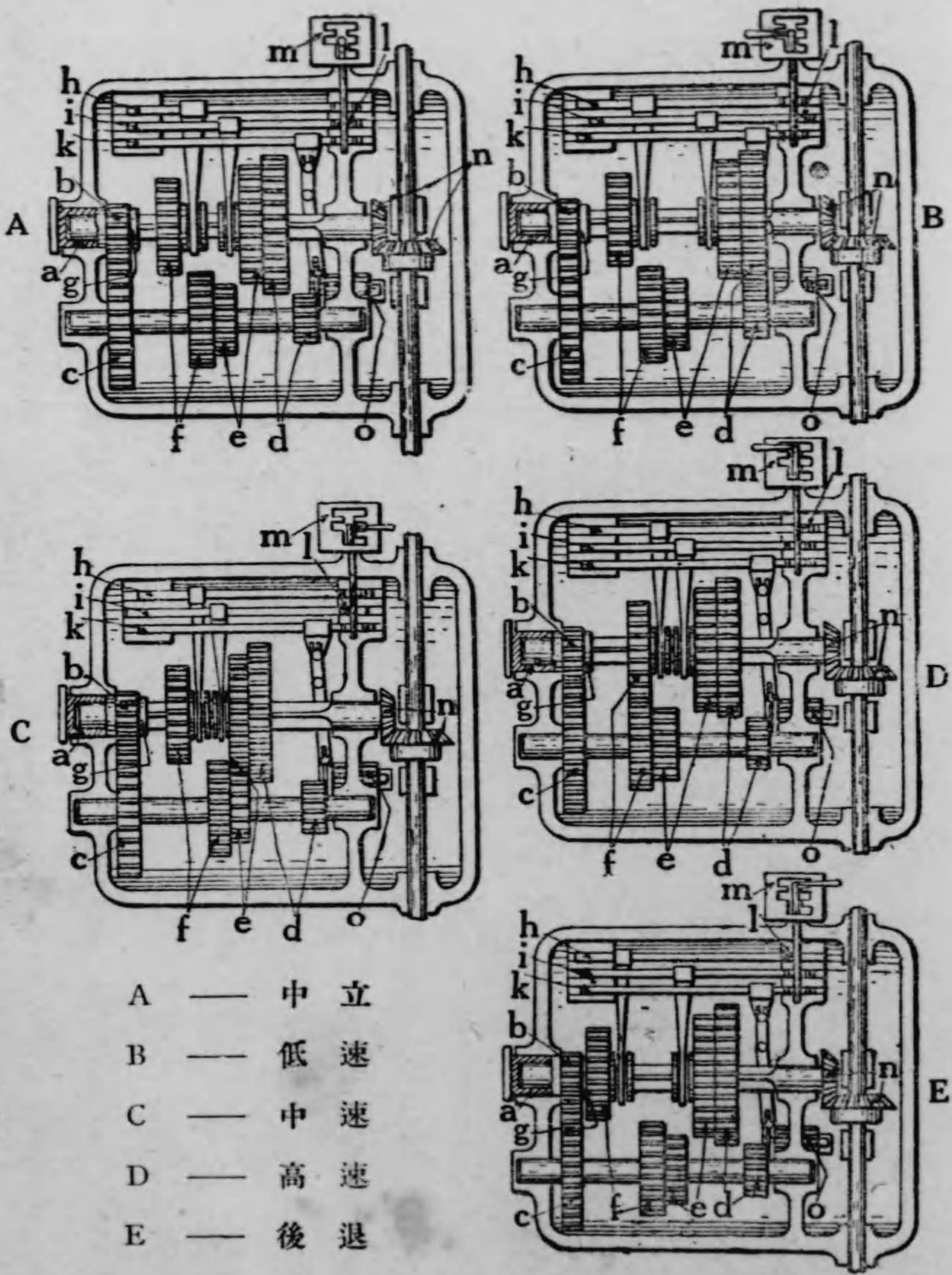
示す。hの一部は方形であるが、左端は圓形で齒車bの内部に回轉し、右端も亦圓形である。(第九節參  
 照)nは方孔を有し、方軸上に挿入したものであるからh上に於て左右に摺動するのみであつて、hを  
 中心として回轉せぬ。之に反して對軸に固定するc e dは常に對軸と共に回轉する。後退齒車fは遊輪  
 で、自動車を後退させる場合に摺動齒車と噛み合すのである。今A圖に示す如くnが對軸の齒車と噛み  
 合はぬ時即ち中立の位置にある時は、aより來る動力はbよりcに傳はり對軸を回轉するのみで、hは  
 何等動力を傳送されぬため回轉しない。然るにnを摺動してB圖に示す如くd dを噛み合すと、aより  
 來る動力はbよりcに傳はり、對軸の回轉によつてd dに移りhを低速度に回轉する、若しC圖に示す  
 如くnを摺動してe eを噛み合す時は、aより來る動力はb c eに移り、hを中速度に回轉する、D圖に  
 示す如くnのクラッチとhのクラッチとを噛み合す時は、a hは一物となつて回轉する。即ちhはaと同  
 一速度で回轉する之を Direct Drive 「直推進」と稱する、E圖に示す如くnを摺動して遊輪fに噛み合す  
 時は、aより來る動力は順次 b c f n hに移るが、此際hはaの回轉する方向と反對の方向に回轉する。  
 何となれば遊輪fがhと對軸間に挿まれるからである。尙此理由は左の説明によつて解る。今甲乙二  
 個の齒車を噛み合せて後甲齒車を回轉すると、乙齒車は甲齒車と同一方向に回轉する、然るに甲乙齒車  
 の中間に丙齒車を挿入して甲乙丙三個の齒車を互に噛み合せ、甲齒車を回轉する時は、乙齒車は甲齒車  
 の回轉する方向と反對の方向に回轉するは明らかである。筒管nを方針上に摺動する方法は第二〇八

圖に示す。aはGear Shift Lever「齒車移動挺」、bはLatch「插錠」にしてセグメントh上に設けた切  
 缺、Neutral「中立の位置」に嵌入してある、切缺eは中速度、cは高速度、dは抵速度、fは後退の位置、



(圖 八 〇 二 第)

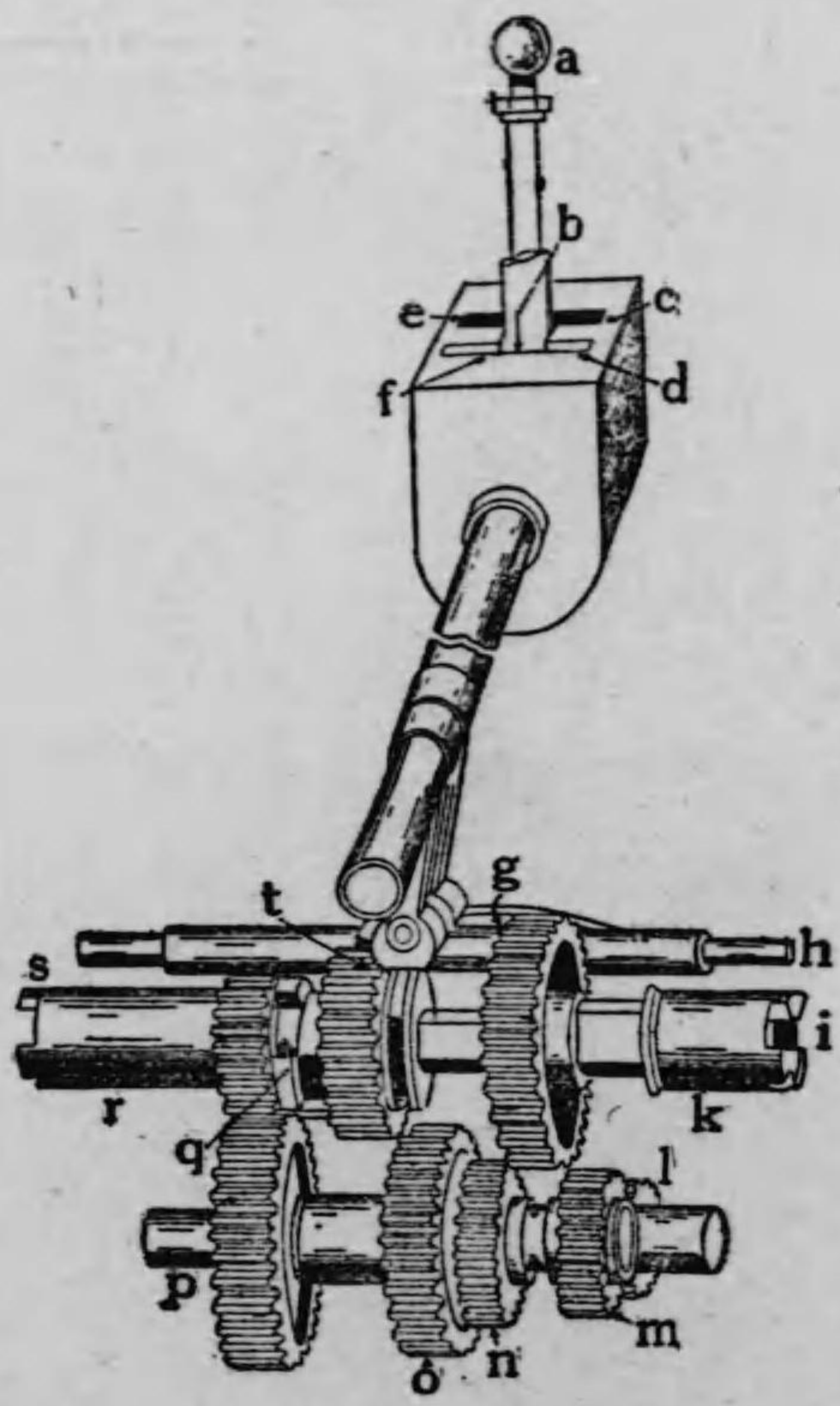
是は Fulcrum「支點」、mはクラッチ  
 コーン、rはエンヂンの動力を受く  
 部分、lはBell Crank「矩柄」Aは  
 主軸k上に固定する齒車で對軸Dに  
 固定する齒車Bと常に噛み合ふ。E  
 はDに固定する中速齒車、Fは低速  
 齒車である、低速齒車K及中速齒車  
 Iは方筒管上に固定し方形主軸上に  
 摺動する、Hは後退に用ゐる遊輪、J  
 はA齒車に固定するドッグと噛み合  
 ふドッグクラッチ、(第二八圖参照)G  
 はDに固定して後退の際Hに噛み合  
 ふ齒車、Pは變速聯動機匣、LはKI



- A — 中 立
- B — 低 速
- C — 中 速
- D — 高 速
- E — 後 退

(圖 九 〇 二 第)

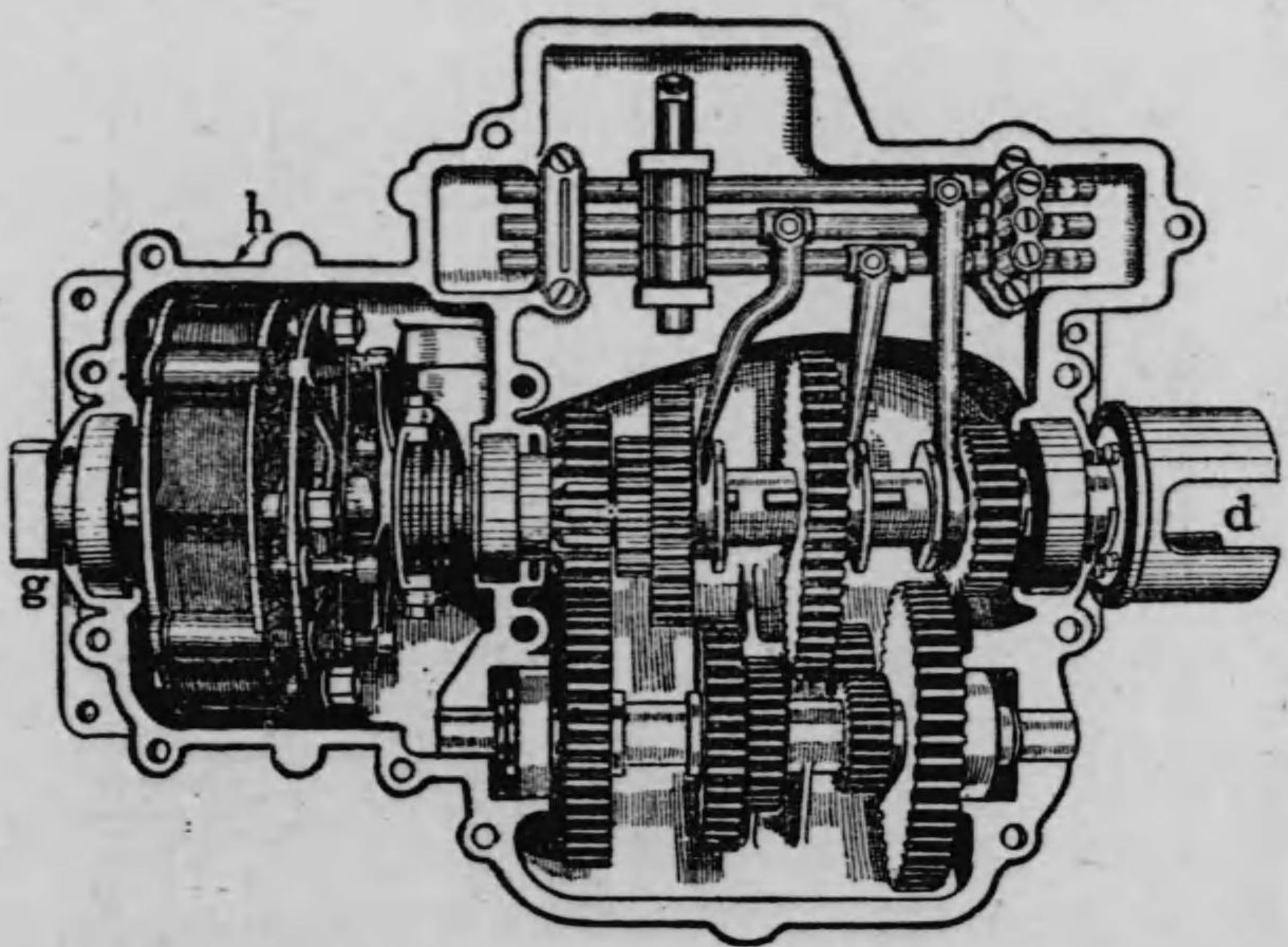
を取付けた方筒管を主軸上に摺動する Finger「指」、n は自在關節を示す。今挺 a をラッチ釘と共に握つて、ラッチ b を中立の位置から切欠(低速度) d に移さんとする時は、a 移動の動力は g に及んで (g の下端は連釘で l に連結してある) l を動かす、l は K I を取付けた方筒管を、主軸上に摺動する。b が切欠 d に嵌り終ると、齒車 K と齒車 F は噛み合ひ、エンジンから來る動力は順次 A B D F K に及んで主軸 k を低速度で回轉することとなる。斯の如く、b を h 上にある各速度の切欠に嵌りすれば、變速機匣中にある種々の齒車が互に噛み合ふから、所要の速度に自動車を回轉することが出来るのである。B、選擇式は其機構略ぼ漸進式と同一であるが、唯移動構材が漸進式よりも多いといふ相異がある。該式の特徴とする處は、a、漸進式に比する時は其構造が遙かに簡潔である。b、齒車の噛み合せを容易に變換することが出来る。c、變速挺が中立の位置にある時は、漸進式の如く速度の順序を逐ふ必要なく、直ちに所要の速度に變換することが出来る等である。此特徴あるがため、該式が現今廣く用ゐられるのである。第二〇九圖は前進四種後退一種の選擇式變速裝置を示すもので、a はエンジンによつて回轉するスリーブ、b は a に固定する齒車、c は對軸に固定する齒車で、常に b と噛み合つて居る。d は低速齒車、e は第二速齒車、f は第三速齒車、g は高速度に用ゐるクラッチ、h は第三速及高速に用ゐるロッド及アーム、i は低速及第二速に用ゐるロッド及アーム、k は後退に用ゐるロッド及アームを示す。以上三組のアームは孰れも變速挺の下端に連結されてある。l は Finger「指」、m は變速挺の導板、



(圖 〇 一 二 第)

n はジャックシャフトと主軸を連結する斜面齒車、o は後退に用ゐる遊輪を示す。之を以て見れば主軸上には、二組の摺動齒車が摺動されるのである。第二一〇圖は前進三種後退一種の選擇式變速裝置を示すもので、齒車を取付けた摺動方筒管を方軸上に滑動する變速挺の動作を示す。a は變速挺、b は中

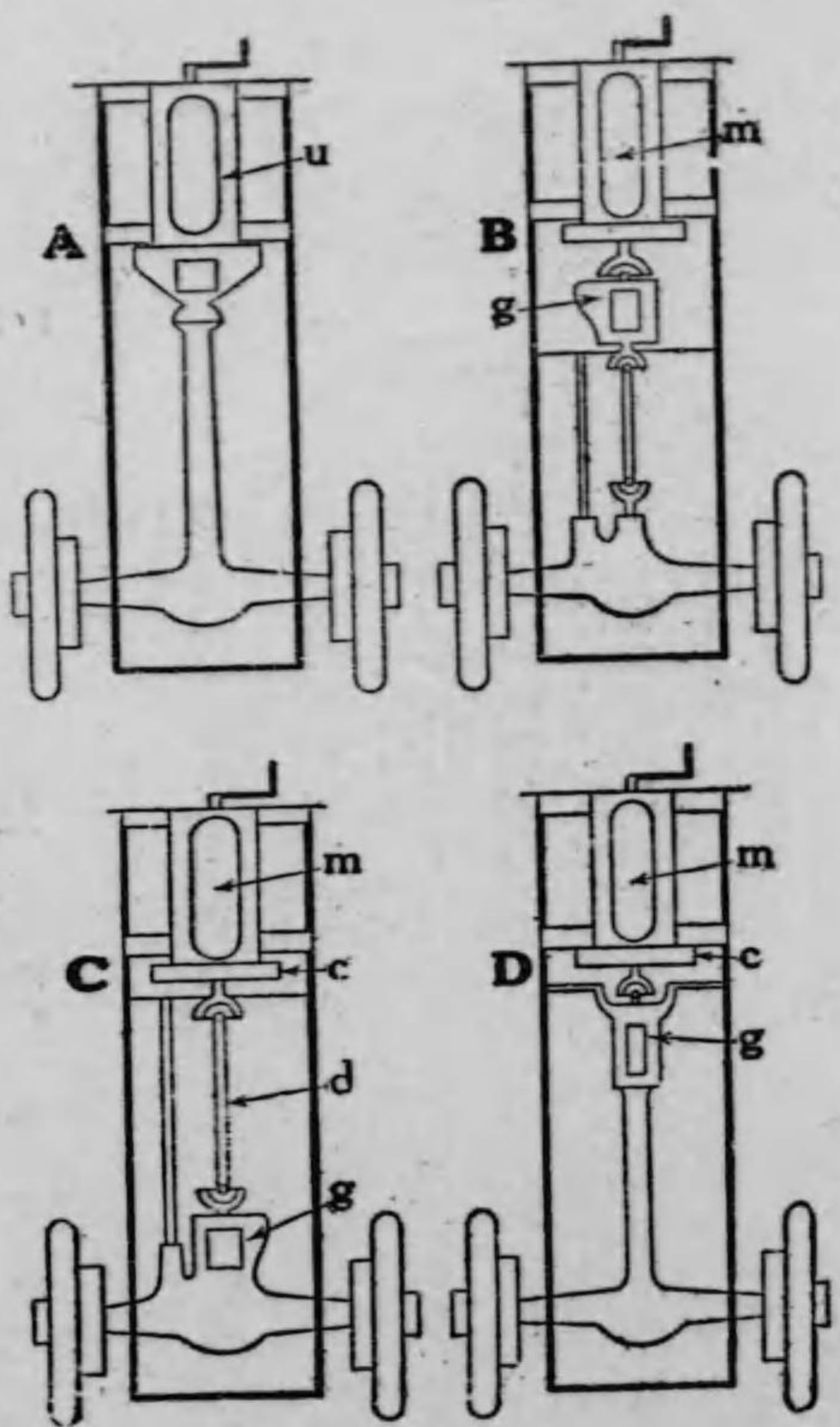
立、c は高速、d は低速、e は中速、f は後退の位置、g は低速及後退移動機、h は摺動釘、i は推進軸に連結する主軸端、k は主軸、l は後退主動齒車、m は後退遊輪、n は低速齒車、o は中速齒車、p は對軸、q は直推進クラッチ、r はエンジンに連結する部分、s は直推進スリーブ、t は低速及高速移動機を示す。變速挺 a は前後左右に移動し得るものであるから、挺 a が中立の位置にある時は之を移動して如何なる速度の齒車でも噛み合はせることが出来るのである。第二〇八圖を對照せば其動作は明瞭に解



( 圖 一 一 二 第 )

ること、信ずる。第二一圖は前進四種後退一種の選擇式變速裝置を示すもので、hは多盤式クラッチ、dは推進軸に、gはエンジン軸に夫々連結すべき部分を示す。直推進は第三速度にしてある、即ち左方の套管を左に動せば宜い。右に動すと對軸の齒車と噛み合つて第二速度となる。次の套管を左に動すと第一速度となり、右に動すと後退となる、第四速齒車の套管は右方の終端にあつて、左方に摺動して對軸の大齒車と噛み合せるのである。機構の簡潔を主とする點から、多盤クラッチは變速裝置匣内に裝置してある。

變速裝置匣の位置 普通第二一圖Bに示す如く、變速聯動機匣gをモーターmと分離し、ダッシュの後部運轉手床の下部に於



( 圖 二 一 二 第 )

て、クラッチの直ぐ後に取付けるものであるが、現代式自動車には、C圖に示す如く變速聯動機gを、差働裝置に結合したものがあつて、此取付法を有利なりと主張する點は、一、ギア匣が全然フレームと獨立して居るから、音響を發生しないのみならず、振動

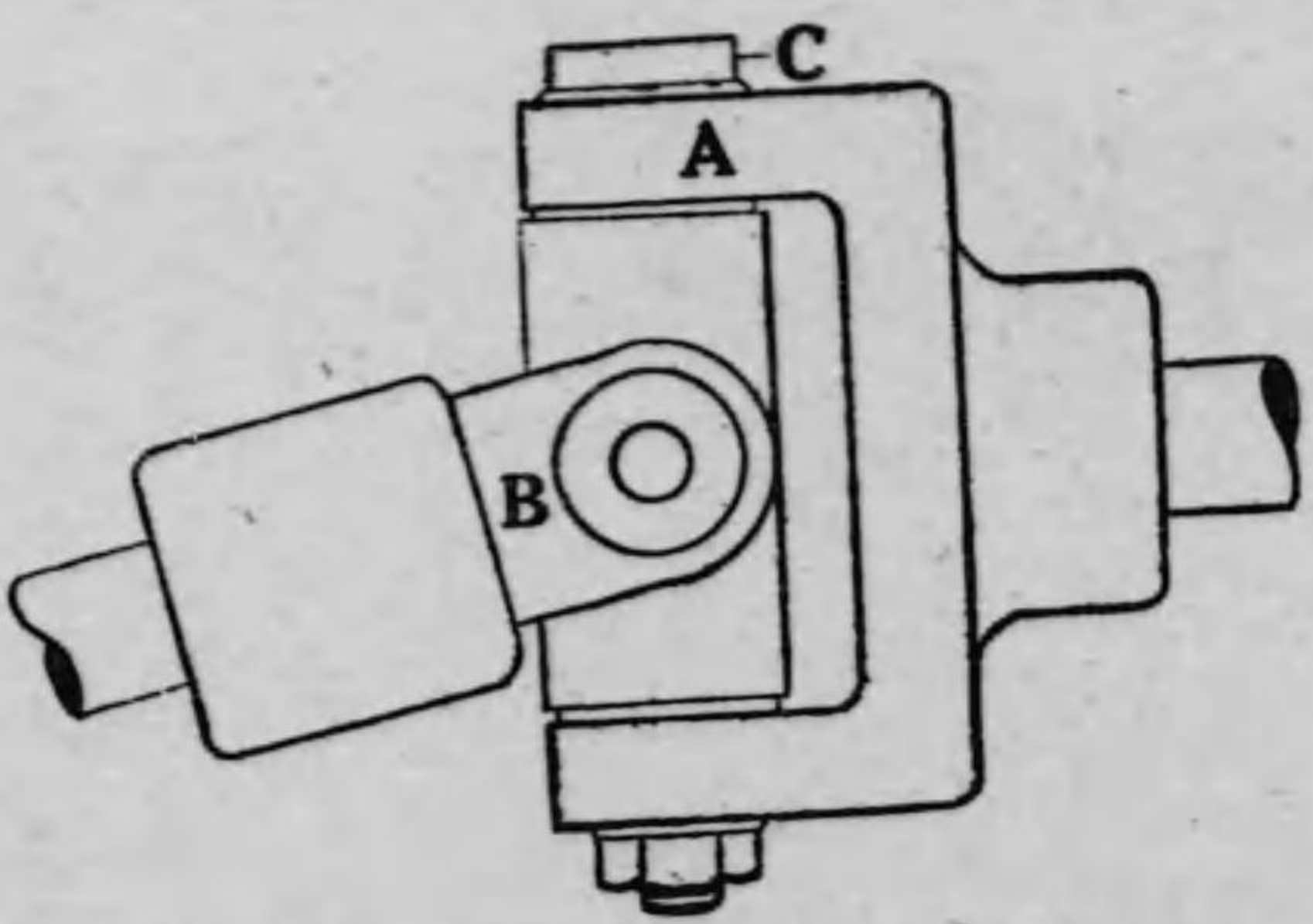
が少い。二、比較的長き推進軸dを用ゐることが出来るから、自在關節の摩損が少い。三、其構造が簡潔強固であるから效率が多い。四、變速ギアを省略することが出来る、隨て製作費が減少されること等であるが、是に伴ふ缺點は、路面から受くる振動が、タイヤ并に變速ギアに尠からぬ損傷を與へることである、之を以て此損害が果して叙上の如き特徴と相殺されて尙有利なるや否は疑問である、寧ろA圖に示す如く、聯動機をパワーブラントロに結合して一物とした方が、簡潔で、且つエンジン及聯動機間の Alignment「定置」を亂す虞のない取付法の方が宜い。D圖は推進軸套の前端に變速聯動機匣g

を取付けたもので、cはクラッチを示す。

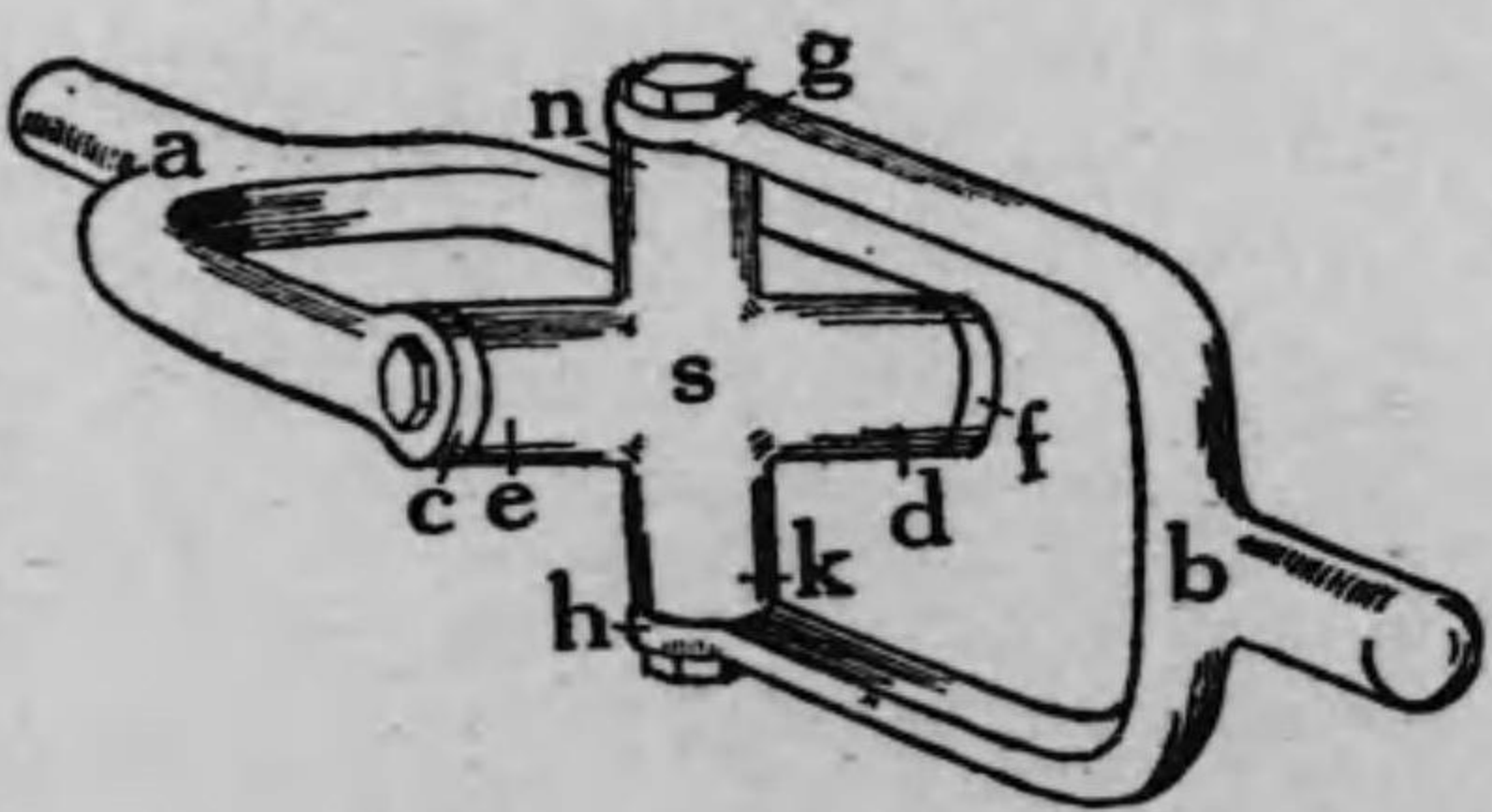
### 第二三章 自在關節、捻力針、隔針及鏈鎖、

自動車の後輪を駆動する方法は車の大小、エンジンの型式等によつて異なるもので之を大別すると、軸推進式、鏈鎖推進式の二種となることは既に前章に述べて置いた。軸推進式は現今汎く用ゐらるゝ方法で、其特徴とする處は、A、動力伝送の効率多きこと、B、總ての運動部が包被されて油の中で運動するから其摩擦が少く、音響がなく、且つ塵埃に汚される虞がない等であるが、是に伴ふ不利の點は生軸が兩分されるから堅固でない上に、差働装置匣中に於て噛み合ふ齒車相互の關係が、車軸の振動によつて平等に補整調和が出来ぬと云ふことである。該式によるエンジンの動力伝送の順序は變速聯動機 Propeller Shaft「推進軸」、差働聯動機、Live Axle「生軸」等を経て後輪に傳送されるのである。叙上の要部に附随するものは、一、Universal Joint「自在關節」、二、Torsion Rod「捻力針」、三、Radius Rod「導針」等である以下此等の附隨部を説述しやう。

(九九) Universal Joint = Universals「自在關節」= Cardan Joint は甲乙二針の接合装置で、乙針が甲針と一直線上にある時或は角度をした場合を問はず、常に甲針の回轉を均等に乙針に傳送するために用ゐるものである。自在關節は遠く昔から工業界に知られて、居たが特種の變形が M.



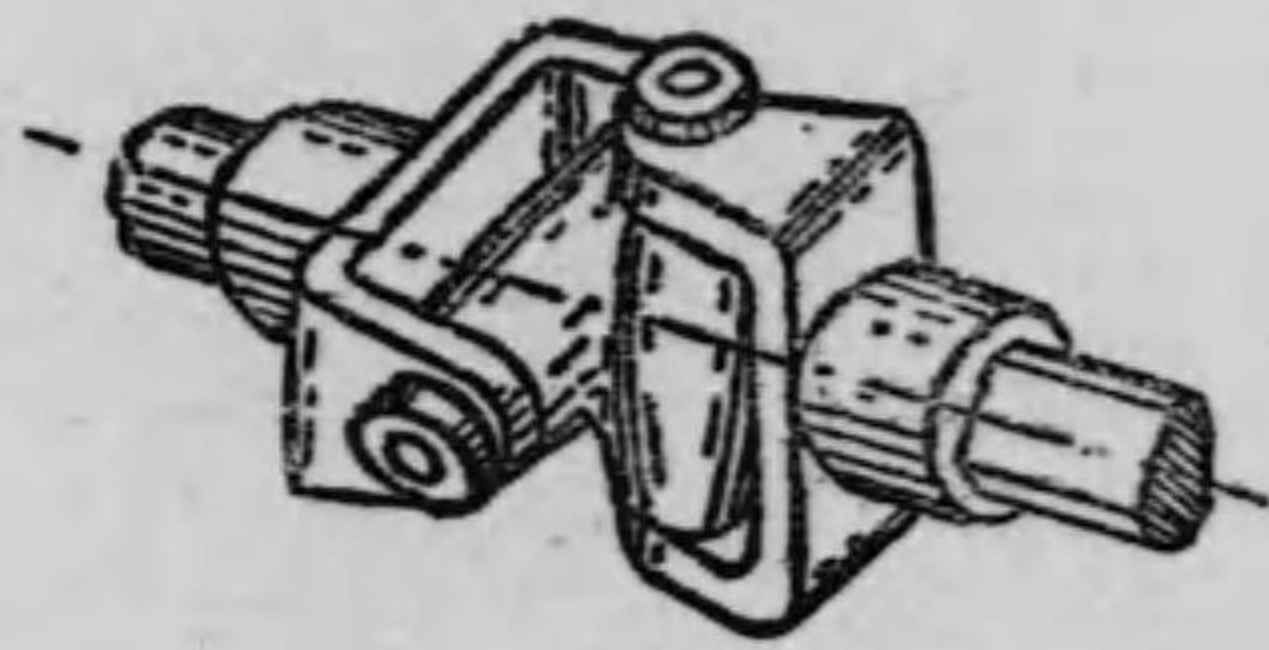
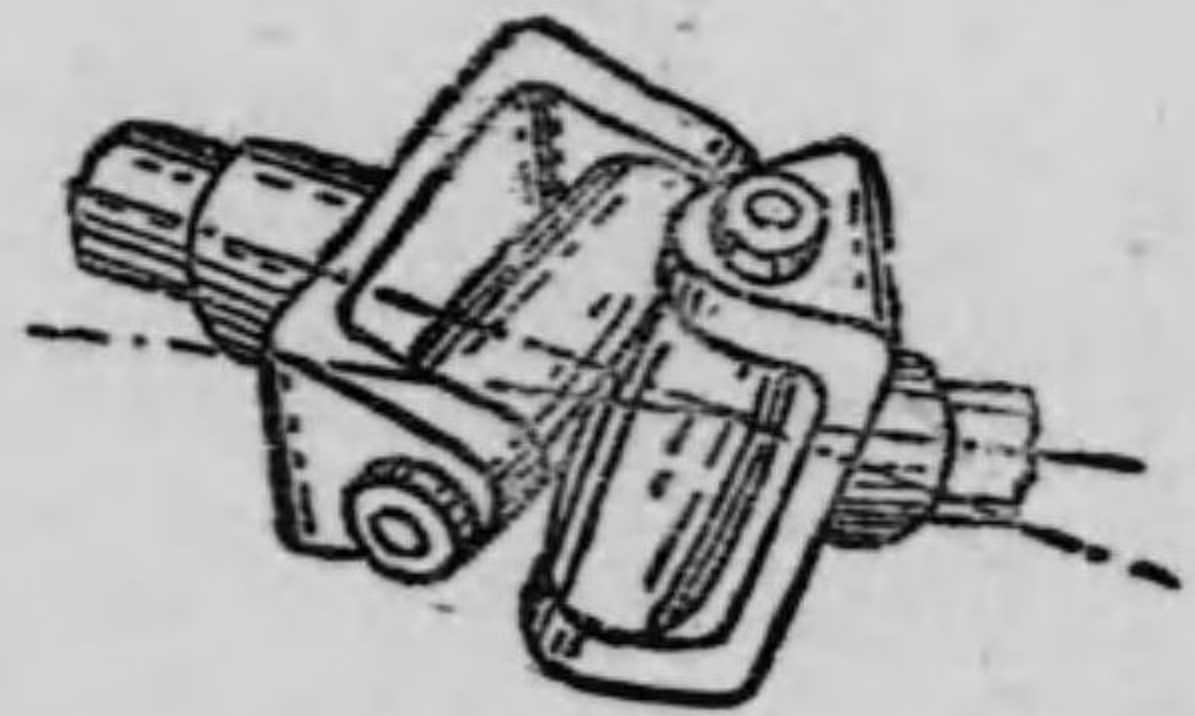
(圖 一 二 第)



(圖 四 一 二 第)

Cardan氏によつて考案され佛國に於て始めて此自在關節を取付けた推進軸を自動車に利用した處から氏の名を附してカーダンジョイントと稱し自在關節を取付けた推進軸をカーダンシャフトと稱することになつた、軸推進式自動車に自在關節を要する理由は、自動車に用ゐるエンジン及變速聯動機匣はフレームに取付け、フレームと車軸間には、發條が挿入してあるから、路面の凹凸により後車軸の振動は免れない、之を以て此振動に對して、推進軸が何れの方向にも運動することが出来るやうに、連接する必要があるからである。

第二二三圖は普通の自在關節を示すもので、ヨークABを兩軸の各一端に固定し、ボルトCを用ゐてA Bを圖に示す如く連結したものである。第二一四圖に示すものは、X字形中空の構材sを用ゐて、ヨ



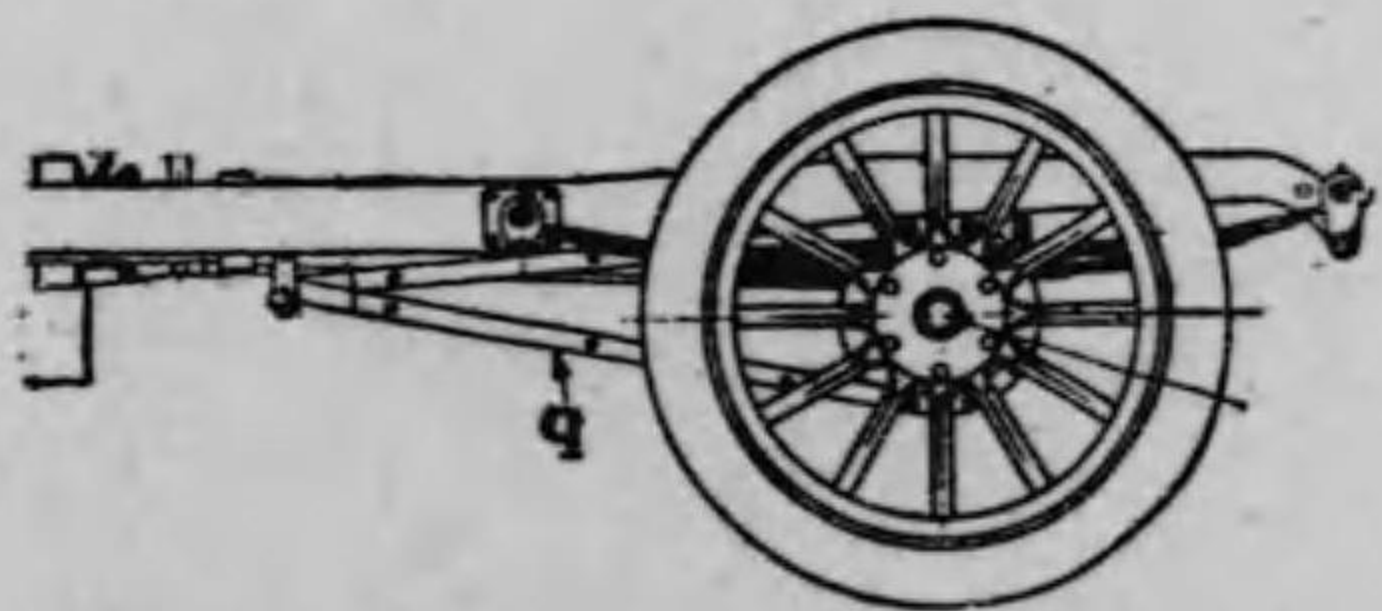
(圖 五 一 二 第)

ク a b を連結したもので、ヨーク a の両端 c f は e d に樞着してゐるから、a は自由に上下に運動すると同時に、ヨーク b の g h 端は、s の両端 k n に樞着してゐるから、左右にも亦自由に運動することが出来る。第二一五圖及第二一六圖は一種の自在關節及其取付法を示すものである。

(100) Torsion Rod 捻力釘 は第二一七圖 q

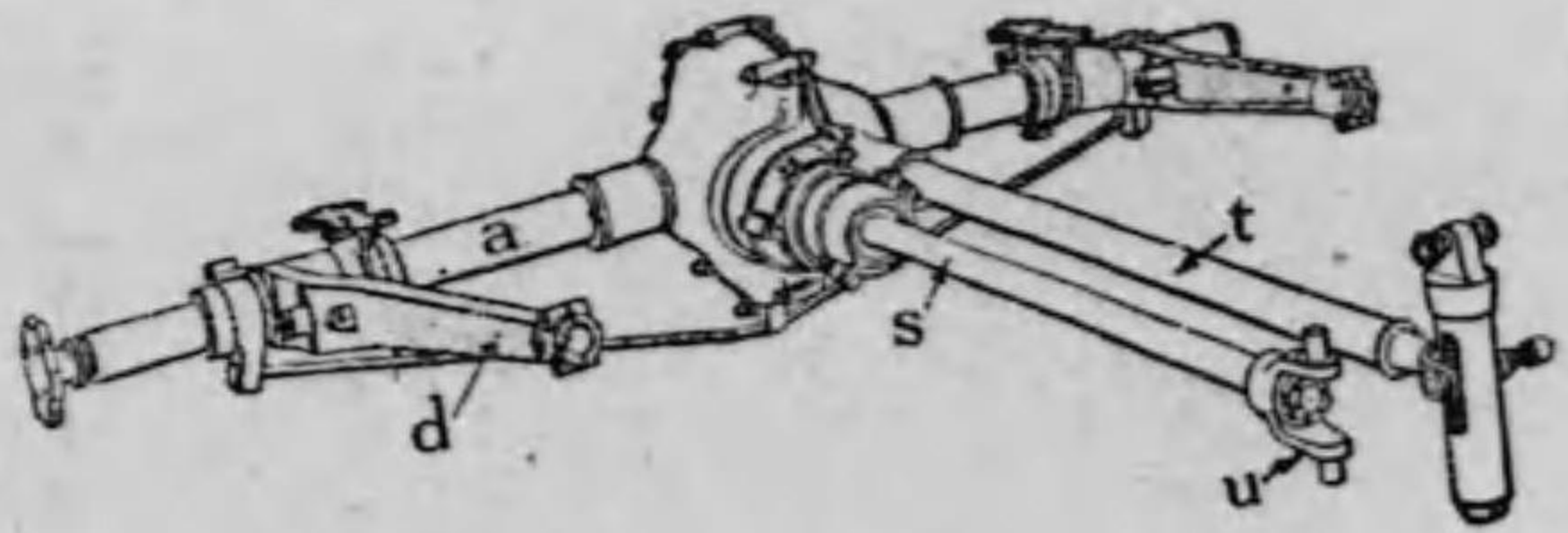


(圖 六 一 二 第)



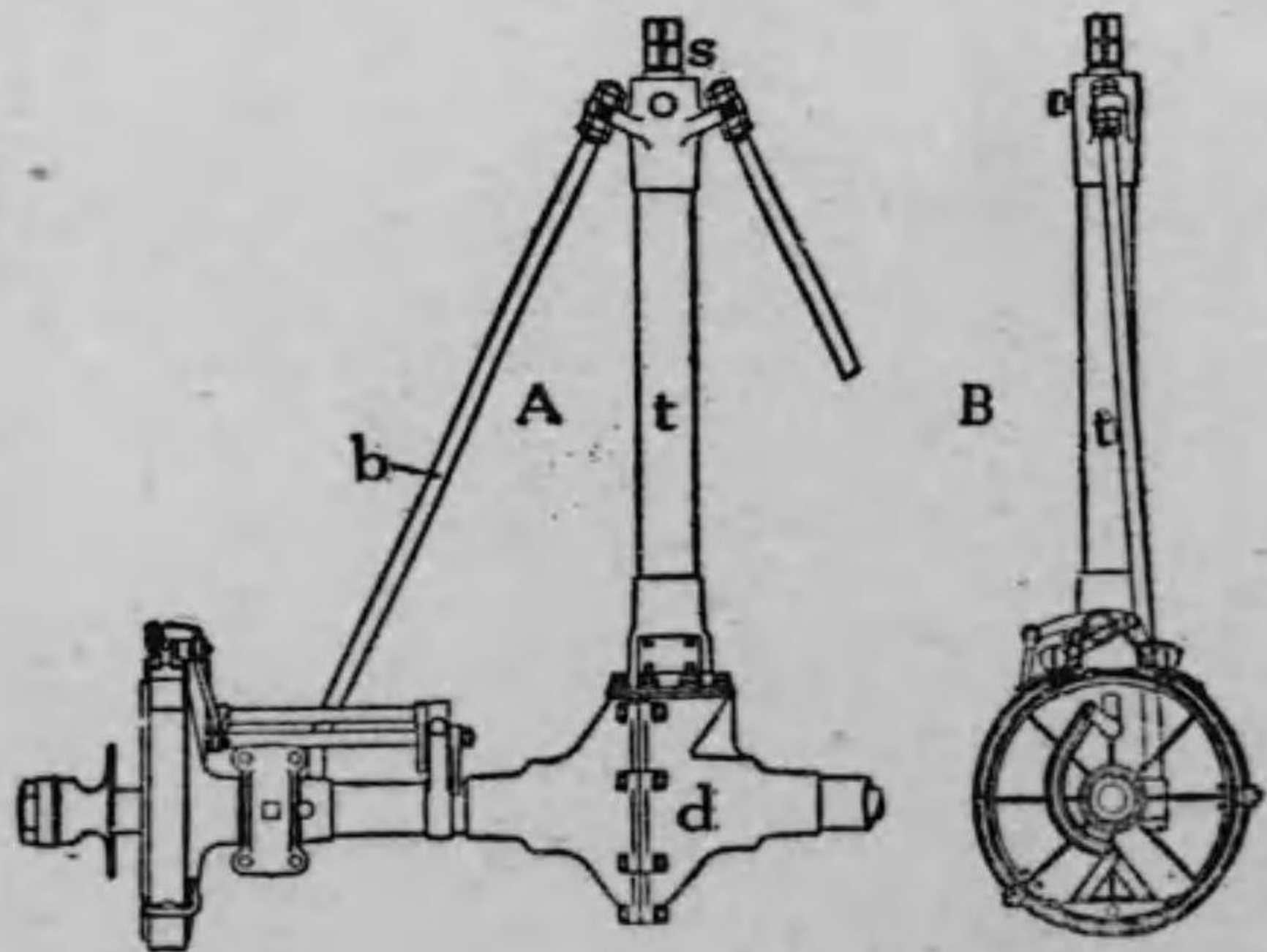
(圖 七 一 二 第)

に示す如く推進軸に取付けた齒車の推壓に原因する捻力に反抗して、後車軸の外包が後車軸を中心として回轉せぬやうに用ゐるもので、普通筒管か或は I セクションの釘である。而して其取付け法は第二一七圖及第二一八圖に示す如く一端を後車軸の外包に固定し、



(圖 八 一 二 第)

- t — 捻力釘
- u — 自在關節
- a — 車軸外包
- s — 推進軸
- d — 導釘



(圖 九 一 二 第)

- t — 捻力釘
- b — 導釘
- s — 方形推進軸
- d — 差働装置匣
- A — 上から見た圖
- B — 横から見た圖

他端をフレーム横材に樞着するか或は第二一九圖に示す如く、推進軸の外包 t を捻力釘に代用するものである。

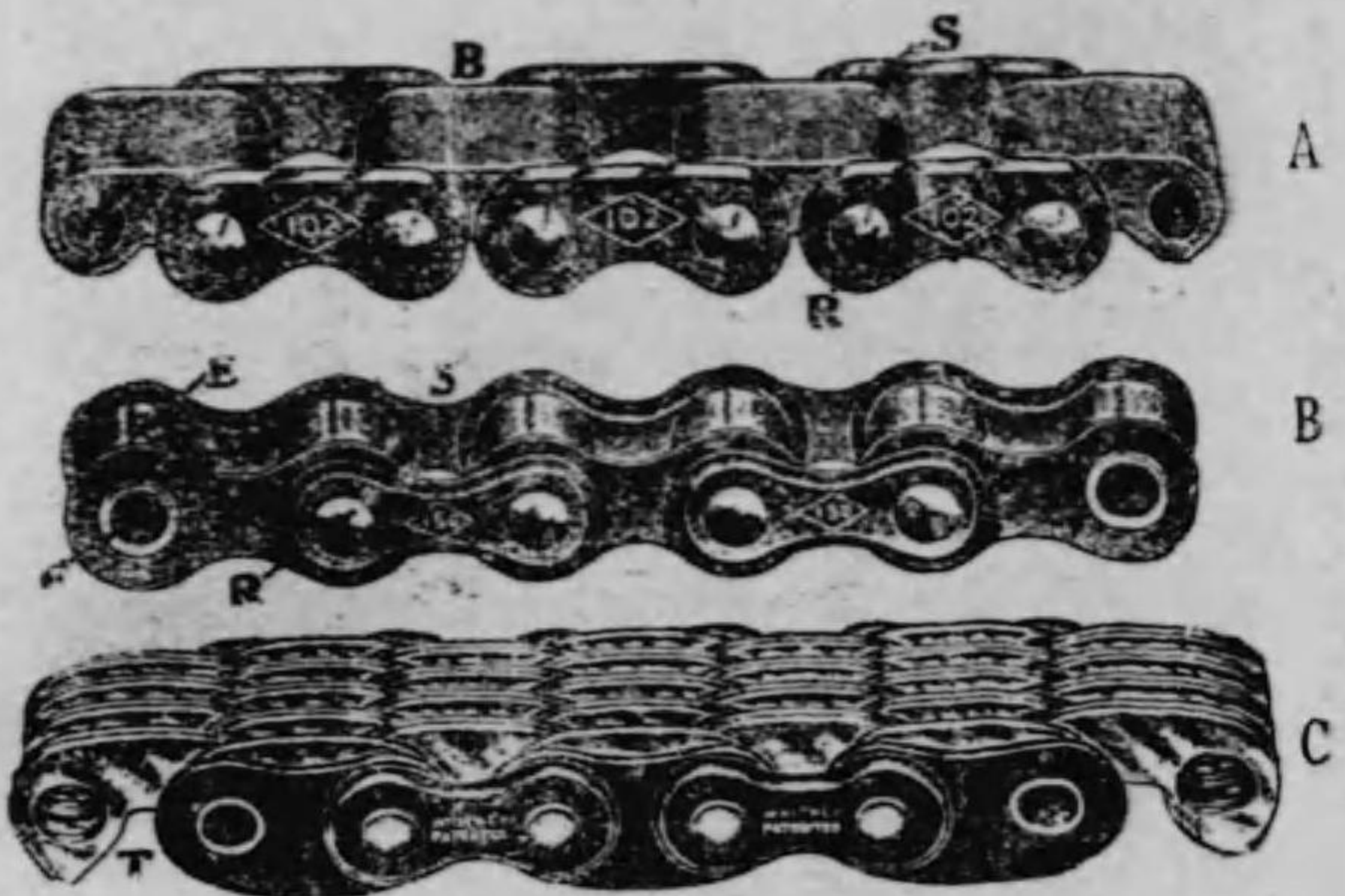
(101) Radius Rod 導釘 Distance Rod 隔釘 Strut Rod 抗壓釘 は路面の抵抗により發條に及ぼす振動に對し、後車軸の前後運動を防止するため、即ち後車軸を常にフレーム



に直角をして回轉させるために用ゐるもので、普通鋼管壓搾鋼或はIセクション鍛鋼を以て製作する。而して其取付法は捻力釘に接合するか、或は第二一八圖に示す如く前端はフレームに、後端は後車軸に連結するか、或は第二一九圖に示す如く一端を後車軸の外包に、他端を捻力釘に接合するのである。

鏈鎖式にA、Single Chain Drive「單鏈鎖推進」、B、Double Chain Drive「複鏈鎖推進」の二種がある。A式は最も古き驅動装置で、一條のチェーンをエンジン軸から、後車軸に連結したものである。該式は普通横置式エンジンで、遊星式變速装置を用ゐる、小自動車に使用するものである。B式は多く商用自動車に應用するもので、エンジンがフレームの前部に置かれてクランク軸がフレームの側材と平行する即ち後車軸と直角をするエンジンに使用する。エンジンに發生した動力は第二二〇圖に示す如く、齒車仕掛で變速聯動機匣の主軸に傳はり、主軸の一端に裝置せる斜面齒車が、ジャックシャフトに取付けた斜面齒車と噛み合ふ。ジャックシャフトは二本の軸より成り、其内端に差働装置を設け、其外端はフレーム外に突出して鎖止を固定してある、此左右二個の鎖止と、死軸に取付けた二個の鎖止とは、チェーンで連結されるのである。

(1011) Chain「鏈鎖」 鏈鎖式推進に用ゐるチェーンに、A、Block Chain B、Roller Chain C、Silent Chainの三種がある、Aブロックチェーンは第二二〇圖Aに示す如くB字形ブロックBを、同形のSide Link「鏈條」Sで接合したものである。而してリンクはチェーンブロックの支承即ちRivet「綴釘」



(圖) 〇 二 二 第)

Rで連結したものを云ふ。ブロックチェーンは汎く自動車に使用されるが、自動車に用ゐる時は効果がない。B、ローラーチェーンはB圖に示す如く、ブロックチェーンのブロックの代りに鋼製帳子Eを回轉させる筒形 Bushing「支面金」Fで側板Sを連結し、Rを用ゐてFを綴結したものを云ふ。ローラーチェーンは鏈鎖式自動車に使用して効果のあるもので、鎖止とチェーンとの摩擦度が極めて尠い特徴がある。C、サイレントチェーンはRenold(英國)によつて創造されたもので、C圖に示す如くA、B式の如く鎖止の齒が、鏈鎖の孔中に填まり込むのではなくして、リングに設けたる齒Iが鎖止にある窪みに嵌入するやうにしたものである。此種の鏈鎖は其機構が複雑である上に、製作費が高まるから、ローラーチェーンの如く廣く使用されなかつたが、其操作が靜かであると云ふことから、近來其使用範圍を擴張して、カムシャフト、水ポンプ、マグネット或はトランスミッションに至るまで之を利用することになつた。推進鏈鎖に露出式と、包被式の二種がある。露出式はChain Case「鏈鎖匣」を用ひないで、鏈鎖全部が露出するものである。A、B式は露出式

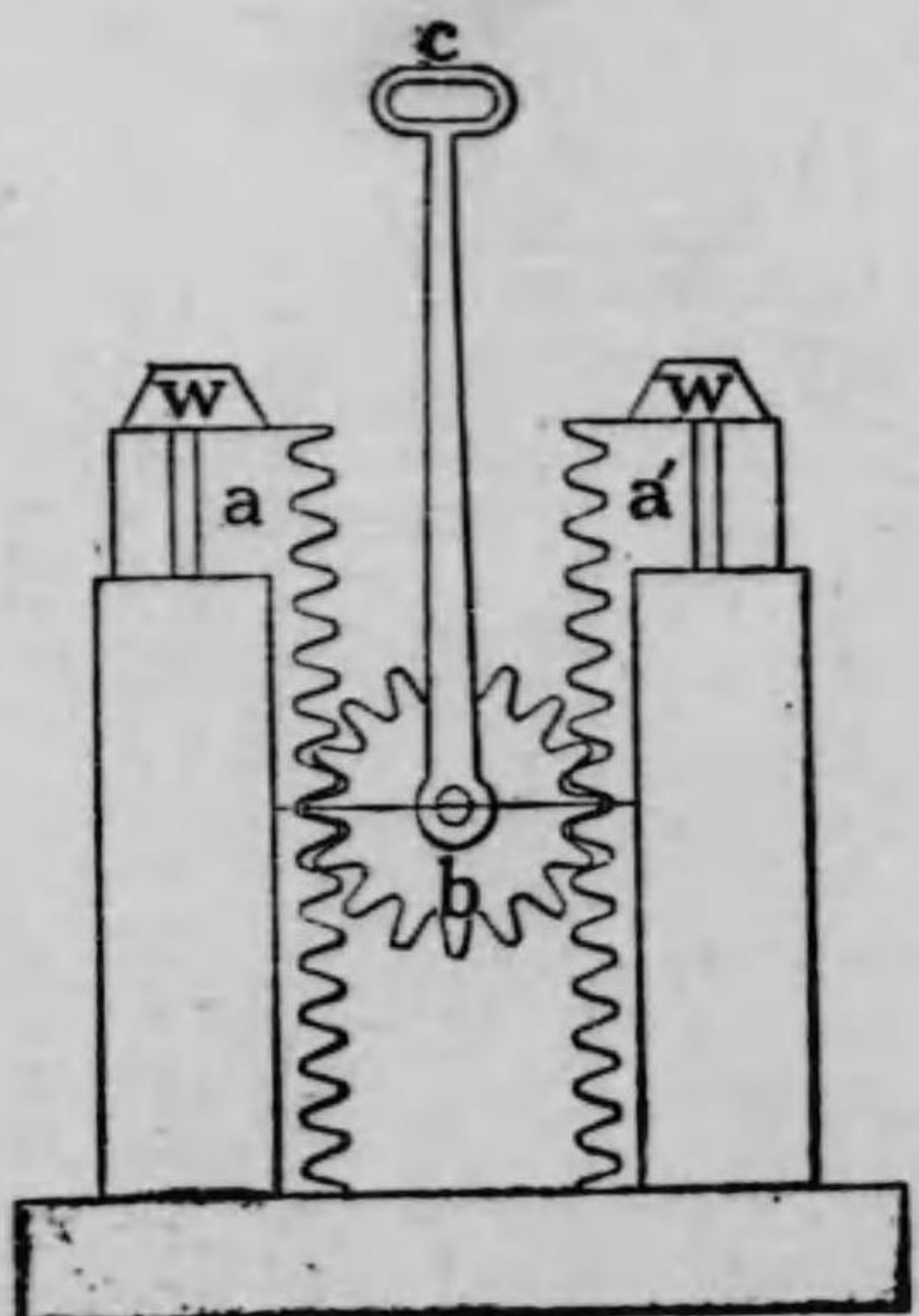
でも宜いが、C式は包被式でなければならぬ。包被式は油匣中に鍵鎖全部を收藏したものである、C式チェーンは常に此式を使用する。露出式は塵埃土砂が附着して鎖止の歯を損じ或は其鍵鎖の支承面を摩損することが多いが包被式は此虞がないのみならず、常に油中に操作するからして、其動作が平滑で音響を生ぜぬ特徴がある。

### 第一四章

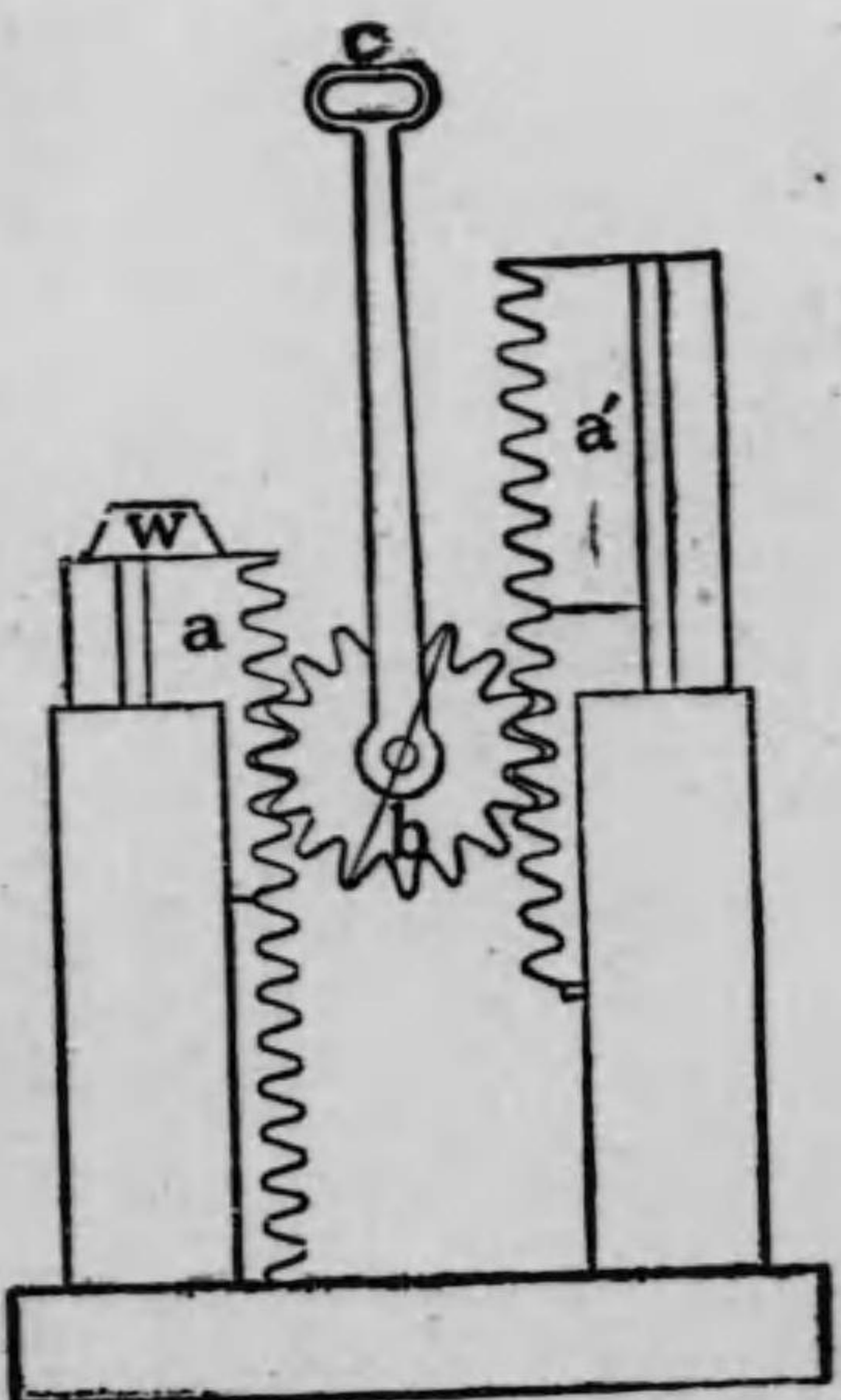
### Differential 「差働装置」

Differential Gear 「差働聯動機」 = Compensating Gear 「補整聯動機」 = Equalizing Gear 「均等聯動機」 = Jack in the Box は自動車の動力伝送装置に属する聯動機構であつて、道路の抵抗によつて、左右後輪が同一若しくは異なる速度で回轉する場合に、エンジンから傳送される同一の推進動力を、自動的に左右後輪に補整傳送する装置を云ふ。馬車又は荷車の前後兩輪は、各々獨立した固定車軸に取付けられ、各必要の速度に應じて回轉することが出来るから、差働装置の必要はないが、自動車の後輪はエンジンから傳送される同一の動力によつて回轉されるものであるから、路面の抵抗によつて左右後輪の回轉速度を異にした場合、例へば自動車が隅角を廻る際に兩後輪が路面から受くる抵抗は、外輪の方が内輪よりも少ない、隨つて外輪は内輪よりも速かに回轉しなければならぬため、エンジンから傳送される動力を、外輪の方に多く送らなければならぬ必要がある、若し此動力補整装置がないと推進機構并に

タイヤに激しい Stress 「重壓」を惹起するは免れないのである。



(圖一 二 二 第)



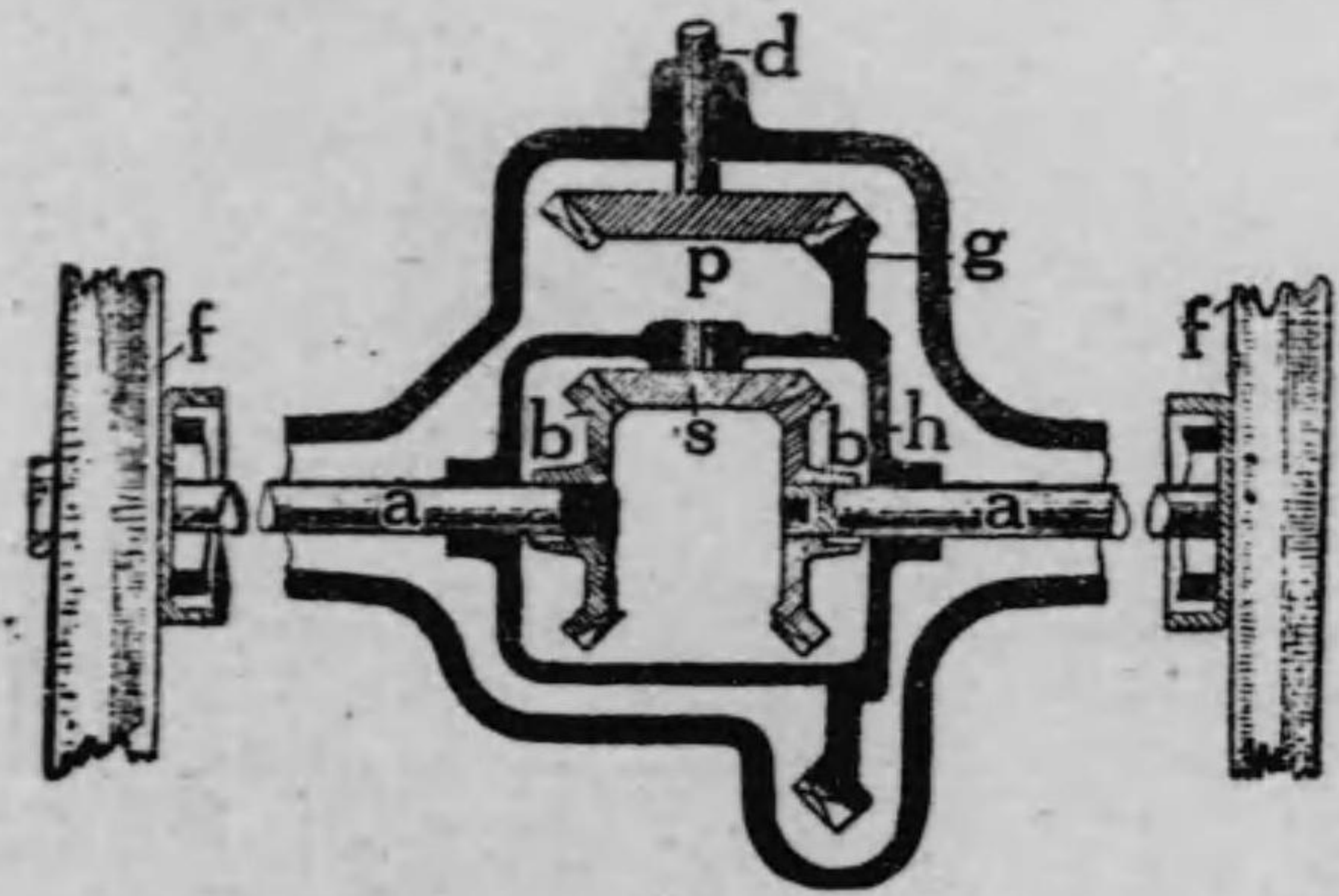
(圖二 二 二 第)

瓦斯倫自動車(差働装置の原理)

### (一〇三) 差働装置の原理

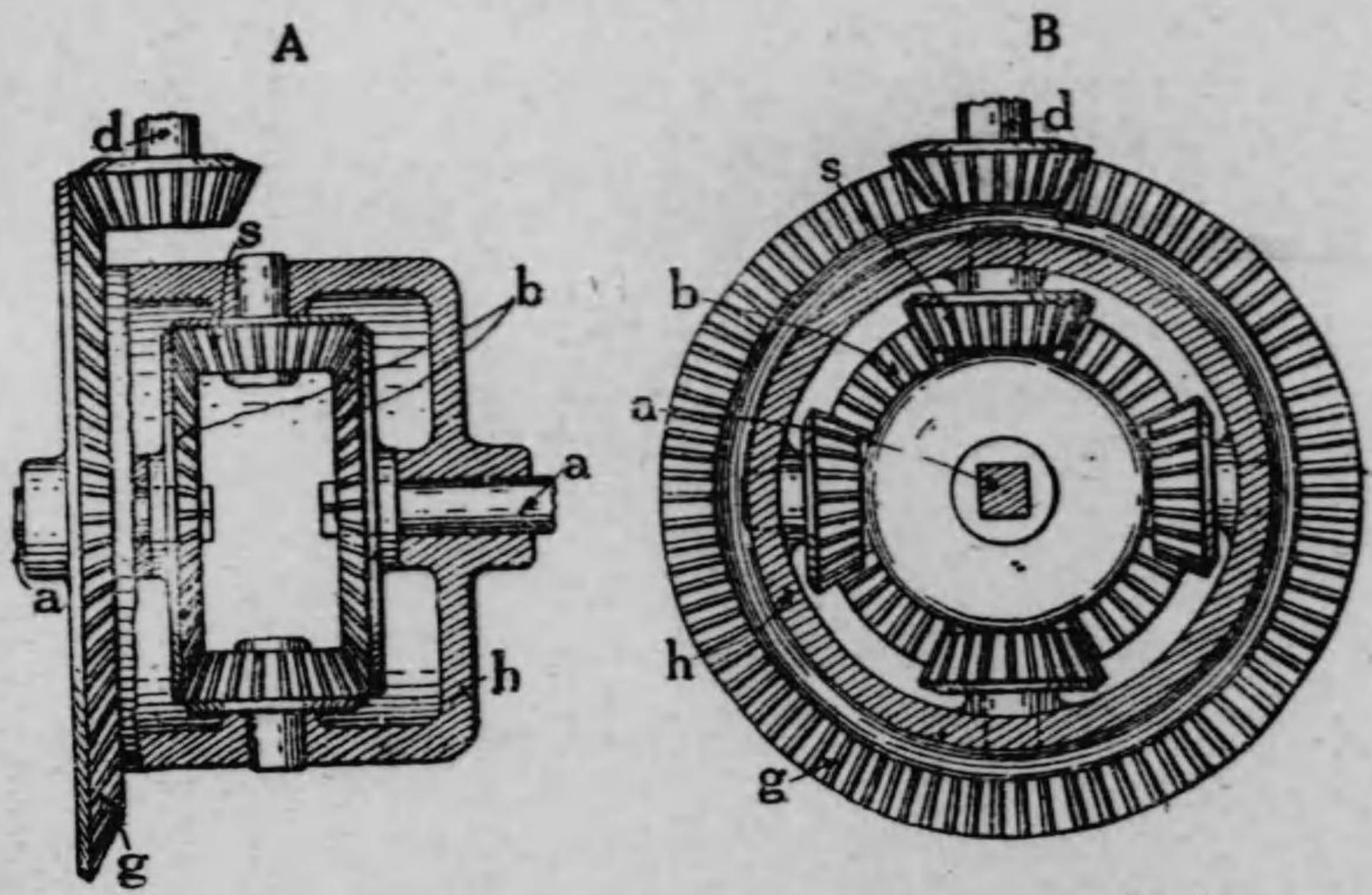
差働装置の作用は、初學者の最も了解に苦しむ機構である。これ此装置はボディの下に装置されて、容易に見ることが出来ないのと、又一面には文章で之を説明することが困難なためである。是を以て重複する嫌ひは免れないが、左に種々の方向から見た圖解を用いて、茲にその説明を試みよう。自動車の前車軸は、一本の軸から成り、其兩端に車輪を取付けるが、後車軸は二本の軸から成り、外端には車輪を取付け、内端は分離して其末端に斜面齒車を固定し、差働装置匣に設けた心棒に嵌入せる斜面齒車と噛み合せるのである。其機構を説述する前に、次の如

き物理を知ることが肝要である。第二二二圖に示す a' a' は同径同量及同一の摩擦抵抗を有する「棒齒」<sup>ラック</sup>「真直齒車」で、左右兩導溝中に於て上下に運動する。b は a' a' に噛み合ふ齒車であつて、把手 c の下端に備ふる心棒を中心として回轉する、w w は a' a' の上に置いた同量の分銅である。今把手 c を攪み、之を上方に牽引する時は、a' a' は上方に高昇するが、齒車 b は回轉しない。何となれば a' a' 上にある分銅の重量が相等しいからである。これ恰も自動車が平坦な道路に於て真直に進行し、兩後輪に及ぼす道路の抵抗が同一なる場合と同じである。然るに若し第二二三圖に示す如く、



(圖 三 二 二 第)

a' 上にある分銅 w を取り去りて後 c を上方に牽引する時は、a' のみは高まるが、a は依然として元の位置に留まつて動かない、齒車 b は其心棒を中心として回轉する、而して c が一時押揚げられる時は、a' は二吋高まることとなる、何となれば把手 c は一時高まり、齒車 b は一時の回轉を a' に起させたからである。是は丁度自動車が隅角を廻る際、兩後輪の受ける道路の抵抗が均等でない時と同じである。さて此装置を自動車に利用するには、叙上の如きラック式のものでは應用が出来ぬから、之に代へ

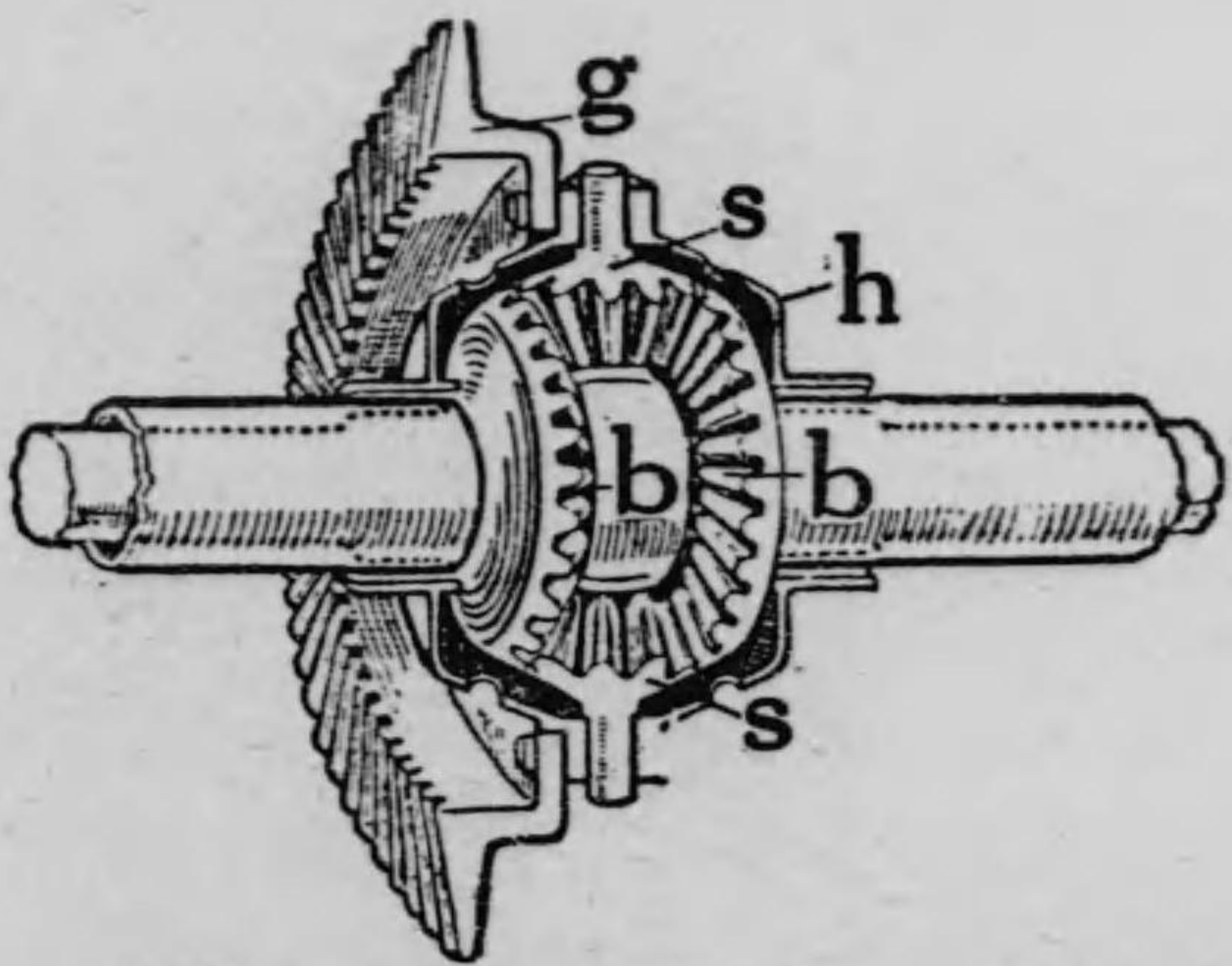


(圖 四 二 二 第)

るに <sup>ベベルギヤ</sup> Bevel Gear 「斜面齒車」或は <sup>スパーギヤ</sup> Spur Gear 「正輪齒車」を用ゐるのである。前者を用ゐる時は之を斜面齒車式と稱し後者を用ゐる時は、正輪齒車式と稱する。

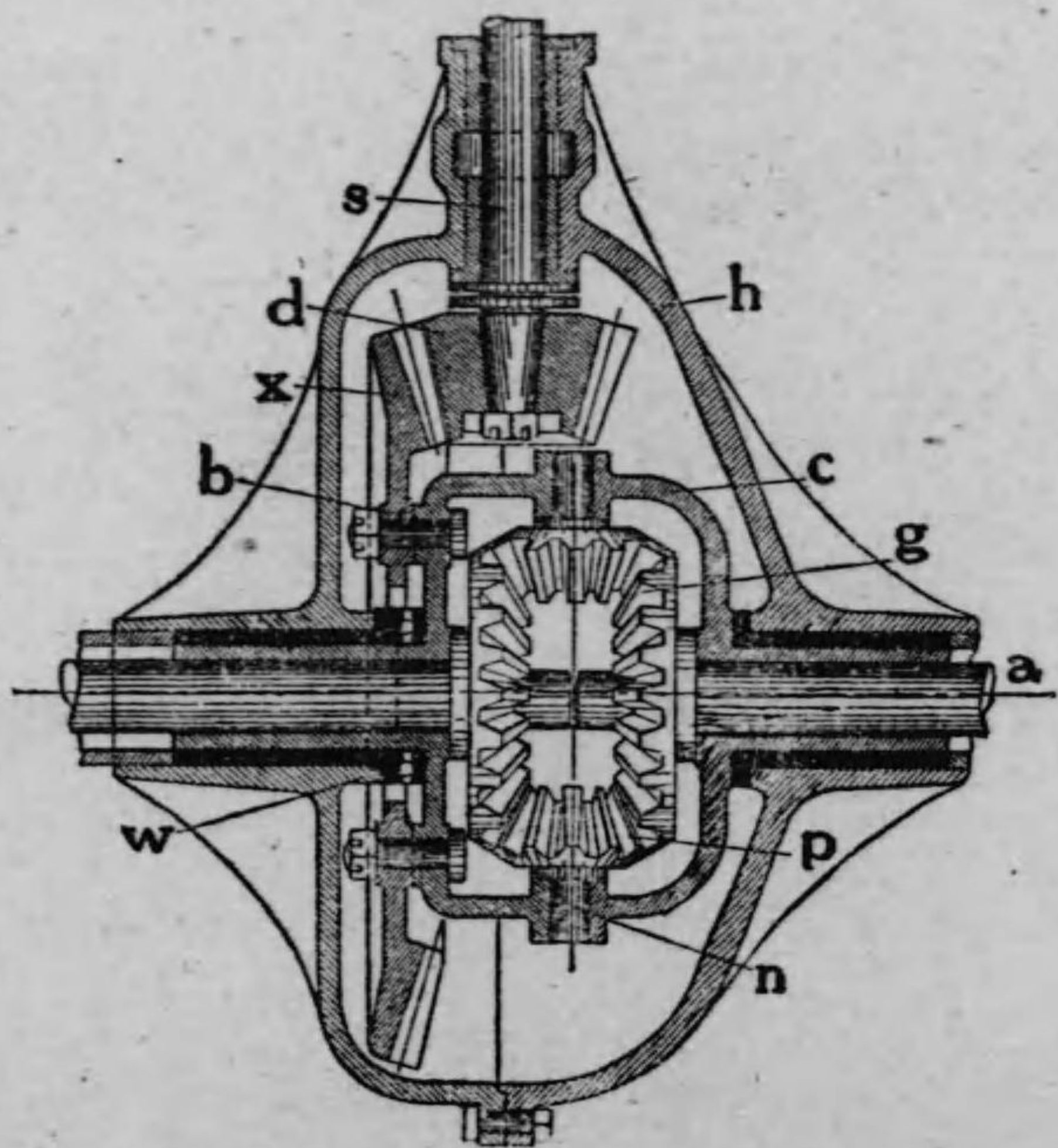
(一〇四) 斜面齒車式 差働装置は、推進軸の後端に取付けた齒車が傘形式で、之に噛み合はせる齒車も皆傘形であるから、斯く稱するのである。第二二三圖は該式差働装置を示すもので、p はエンジンの動力によつて回轉する推進軸 d に固定する主動斜面齒車、g は s に噛み合ふ從動齒車で、之を Ring Gear 「環齒車」<sup>クラウンベベルギヤ</sup> Crown Bevel Gear 「斜面王冠齒車」<sup>ギアハウジング</sup> Gear Housing 「齒車外包」<sup>ディファレンシャルケース</sup> Differential Case 「差働装置匣」h にボルト及ナットを用ゐて固定する。b b は後車軸 a a の内端に固定する斜面齒車、s は h の内部に固定する心棒に嵌入した斜面齒車である。s の如き斜面齒車は實際は四個であるが、s と h との關係を明示せんがため

一個のみを示し、他の三個を省略してある。f f は a a の外端に取付けた車輪を示す。第二二四圖 A は側面圖 B は平面圖で、第二二三圖と同一符號の物は同一物を示す。第二二五圖は差働装置匣の内部を側面より見たるもので、第二二四圖と同一符號のものは同一物を示す。之を以て第二二四圖を見る時は b b は第二二一圖の a a'。s は同圖の b。d は同圖の c。g は同圖の導溝と考へて宜い。叙上の



(圖 五 二 二 第)

圖解によつて機構の關係は十分了解が出来たと信ずるから、左に其動作を説述しやう。第二二六圖に示す d はエンジンの動力で、回轉する推進軸 s に固定する主動斜齒面齒車、x は斜齒面王冠齒車、b は差働装置匣 c を固定するボルト及ナット、w は球承、n は小齒車の心棒、p は小齒車、a は車軸、g は a の内端に固定する差働齒車、h は差働装置の全部を包藏する外套を示す。圖には小齒車二個を示し其他の齒車を示さないが p と同一の小齒車が都合四個左右兩車軸端に固定する兩差働齒車に噛み合て居る(第二二四圖参照)今エンジンの動力が斜齒面齒車 d を回轉すると、之に噛み合ふ王冠齒車 x が回轉する、x は c に固定するから其回轉動作は、直に差働装置に及ぼし

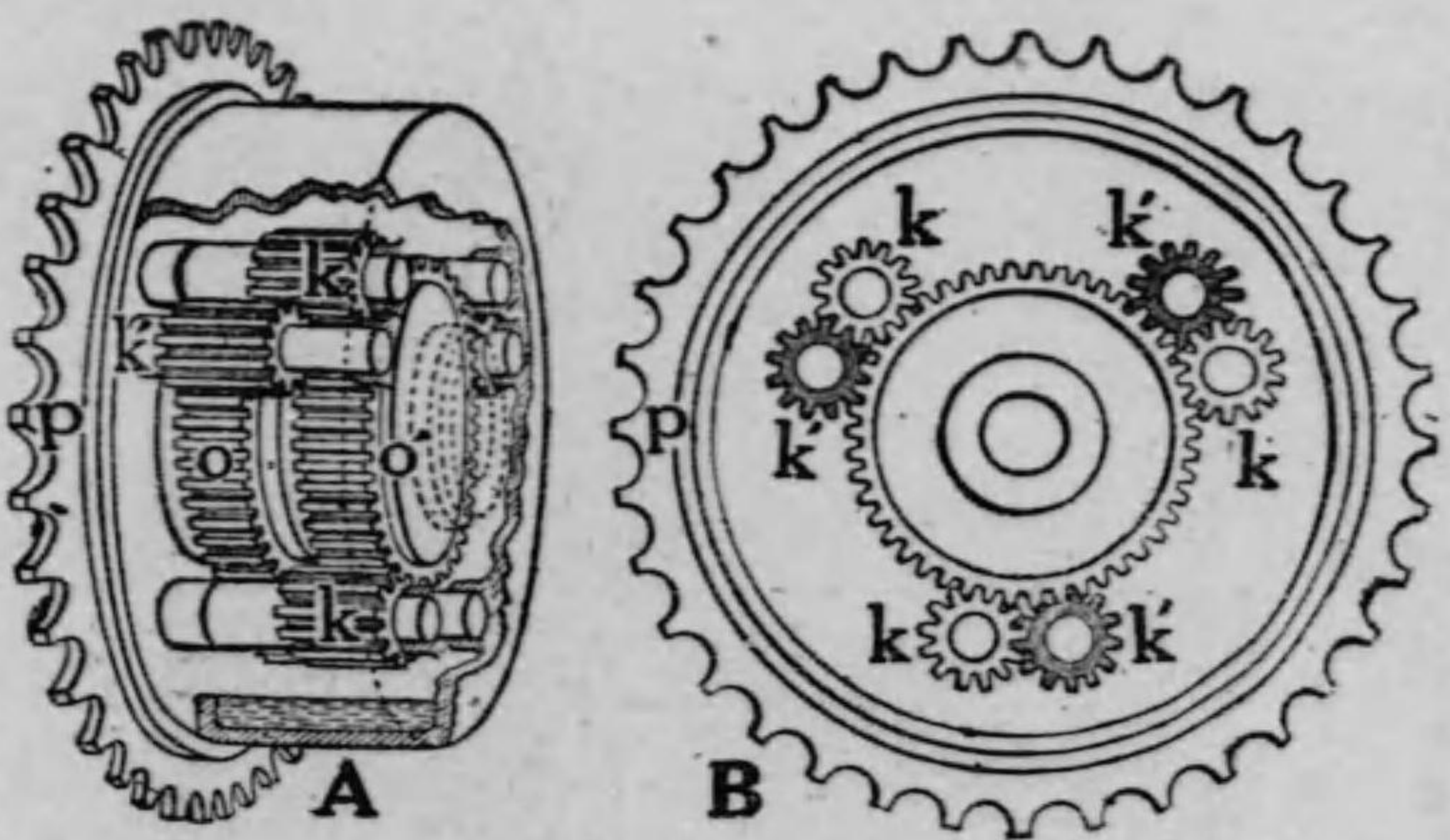


(圖 六 二 二 第)

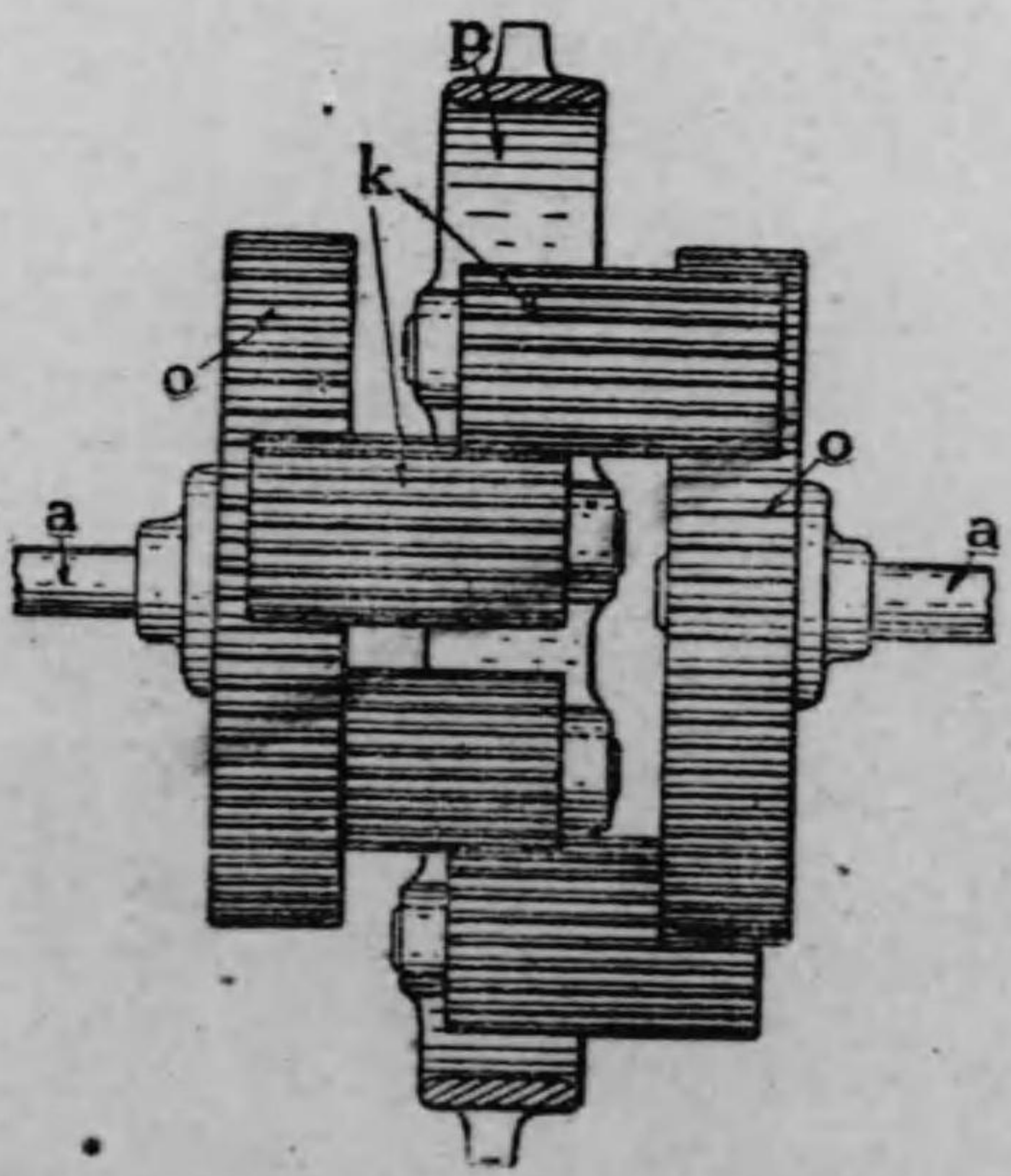
て、差働装置匣 c が回轉する、c が回轉すると之に取付けた四個の小齒車 p が回轉すると同時に p に噛み合ふ差働齒車 g を回轉し、g に固定する左右兩後輪を、回轉させることゝなる。故に右方の車軸 a に固定した小齒車が時計の方向に回轉する時は、左方の車軸に固定せる小齒車は、其反對の方向に回轉する。是は互に噛み合ふ小齒車の關係を考ふれば自ら了解が出来ること信ずる。尚又左方の車軸に取付けた差働齒車だけを回轉しないやうに固定しても、右方の車軸に取付けた、差働齒車

は自由に回轉する。更に外包 c が回轉し、兩車軸の内端に固定せる二個の差働齒車に、些少の抵抗がない時、即ち自動車が平坦な路面を一直線上に進行する時は、其内部に取付けた四個の小齒車 p は回轉せずして、車軸に取付けた差働齒車が c と共に回轉することも亦明瞭である。然るに自動車が隅角を廻ら

んとする時は、兩後輪の回轉距離及速度は同一でない、隨て差働齒車gの受くる抵抗も亦同一でないから、推進軸aより傳送される動力は、抵抗の少き車軸と抵抗の大なる車軸とに適應するやうに分配されるのである。



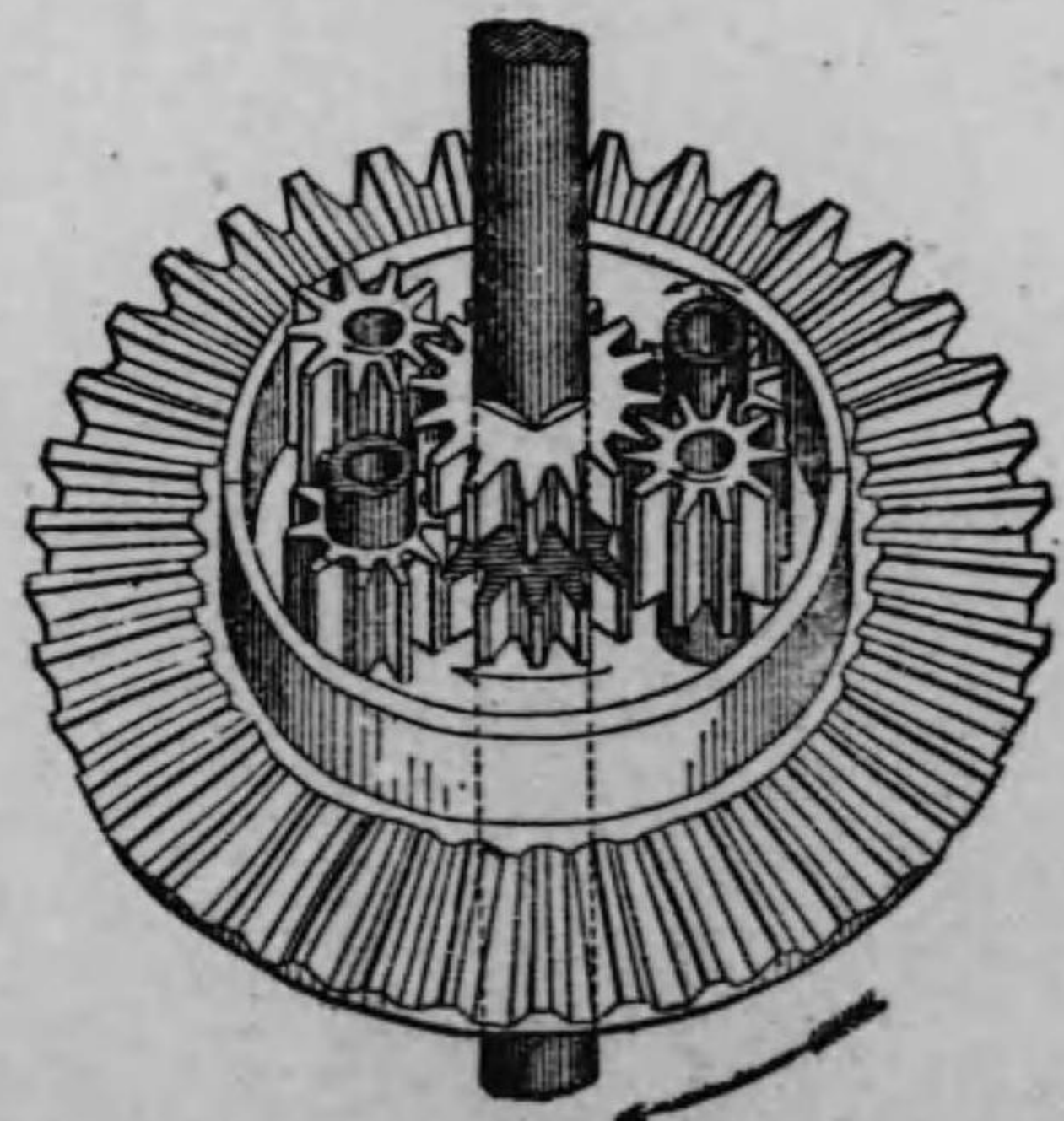
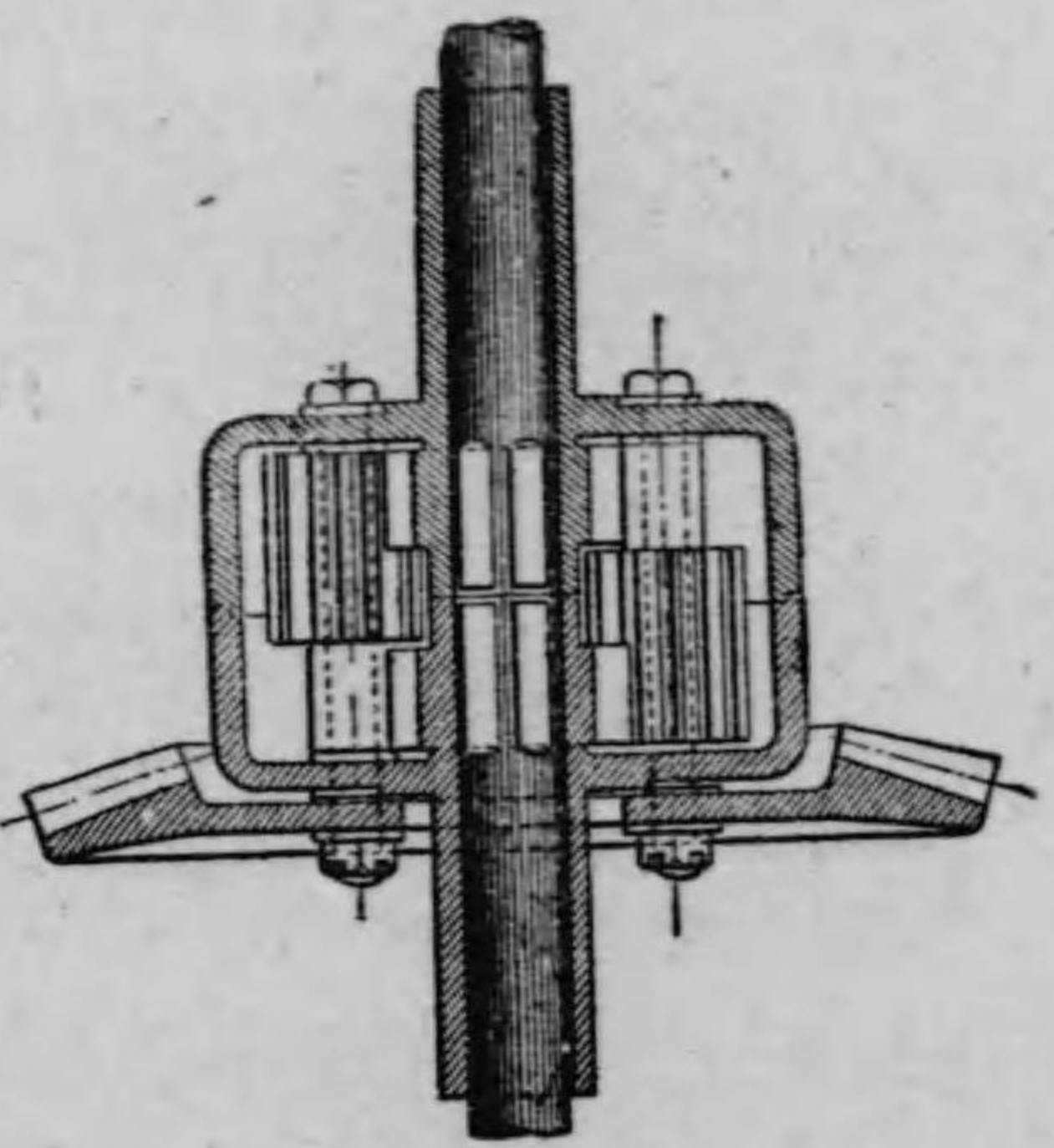
(圖七二二第)



(圖八二二第)

兩後車軸の内端に固定する正輪齒車、k'は相噛み合ふて主動鎖止pに固定する心棒を中心として回

(一〇五) 正輪齒車式 の作用は斜面齒車式と同一である。唯其異なる點は、斜面齒車の代りに、正輪齒車を用ゐたに過ぎない。第二二七圖は正輪差働裝置を示すもので、A圖o'は



(圖九二二第)

轉する正輪小齒車kはo'と噛み合ひ、其左端に於てk'の右端と噛み合ひ、k'はo'と噛み合ふ。其他の組の小齒車k'はB圖に示す如く同じやうに噛み合つて居

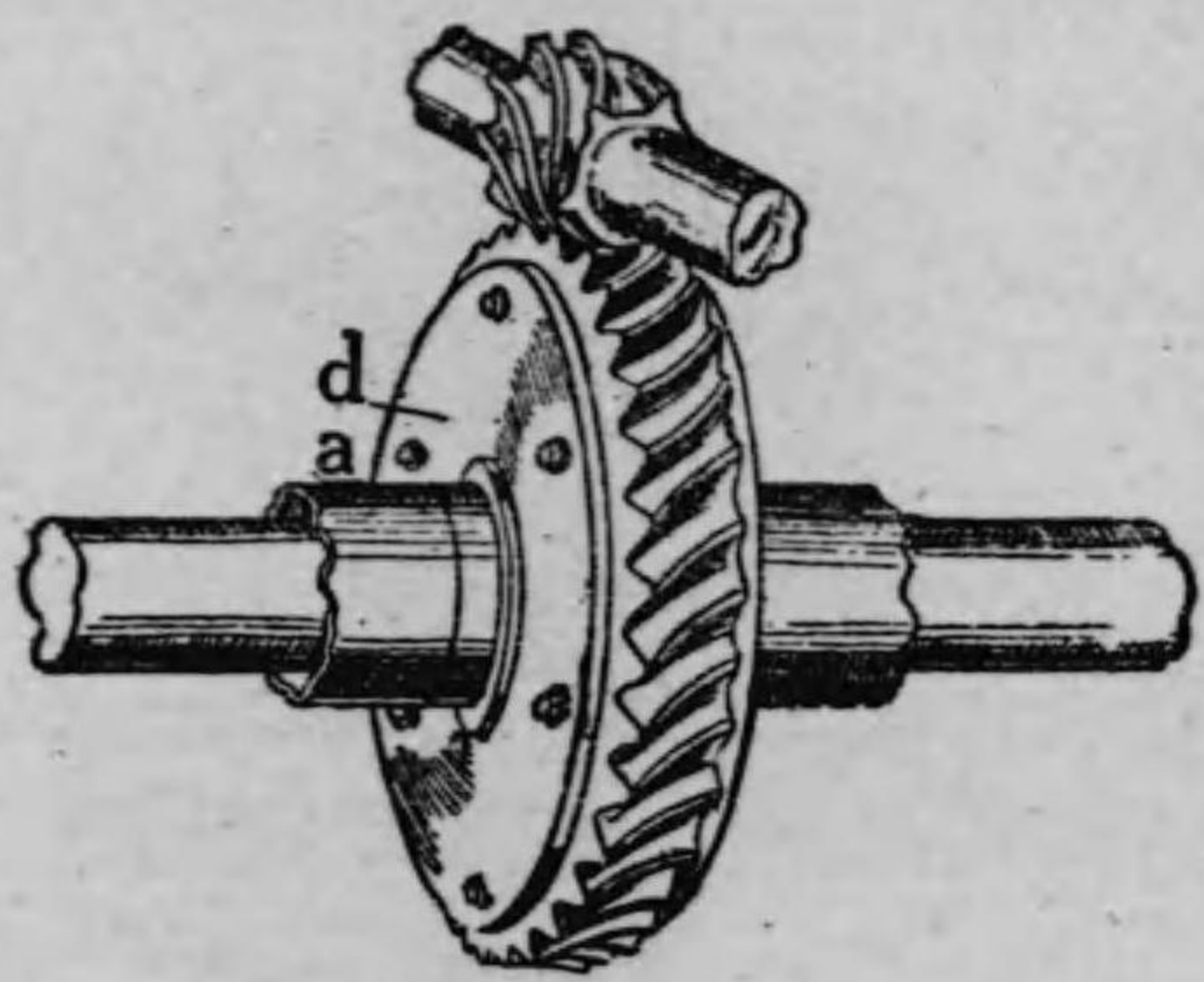
る。今pがエンジンの動力で回轉されると、o'も亦共に回轉する。而してo'に固定する兩車軸の外端に取付けた車輪が路面から受ける抵抗が均等である時、即ち自動車が一直線上に進行する時は、k'は各自の心棒を中心として回轉し、其動作はo'に及び、後輪を回轉させるのである。若し自動車が隅角を廻らんとする場合には、兩後輪が受ける路面の抵抗は均等でないから、抵抗を受ける車輪の側にあるk或はk'は、其心棒上に回轉せずして、或はo'上に輻轉することゝなる。第二二八圖及第二二九圖は齒車が噛み合ふ状態を明示せんがため、少しく機構を異にする正輪差働裝置を示したものである。

今之を第二二七圖と比較對照する時は、各齒車の回轉狀態は容易に了解が出来ること、信ずる。

ウォーム及ウォームギア

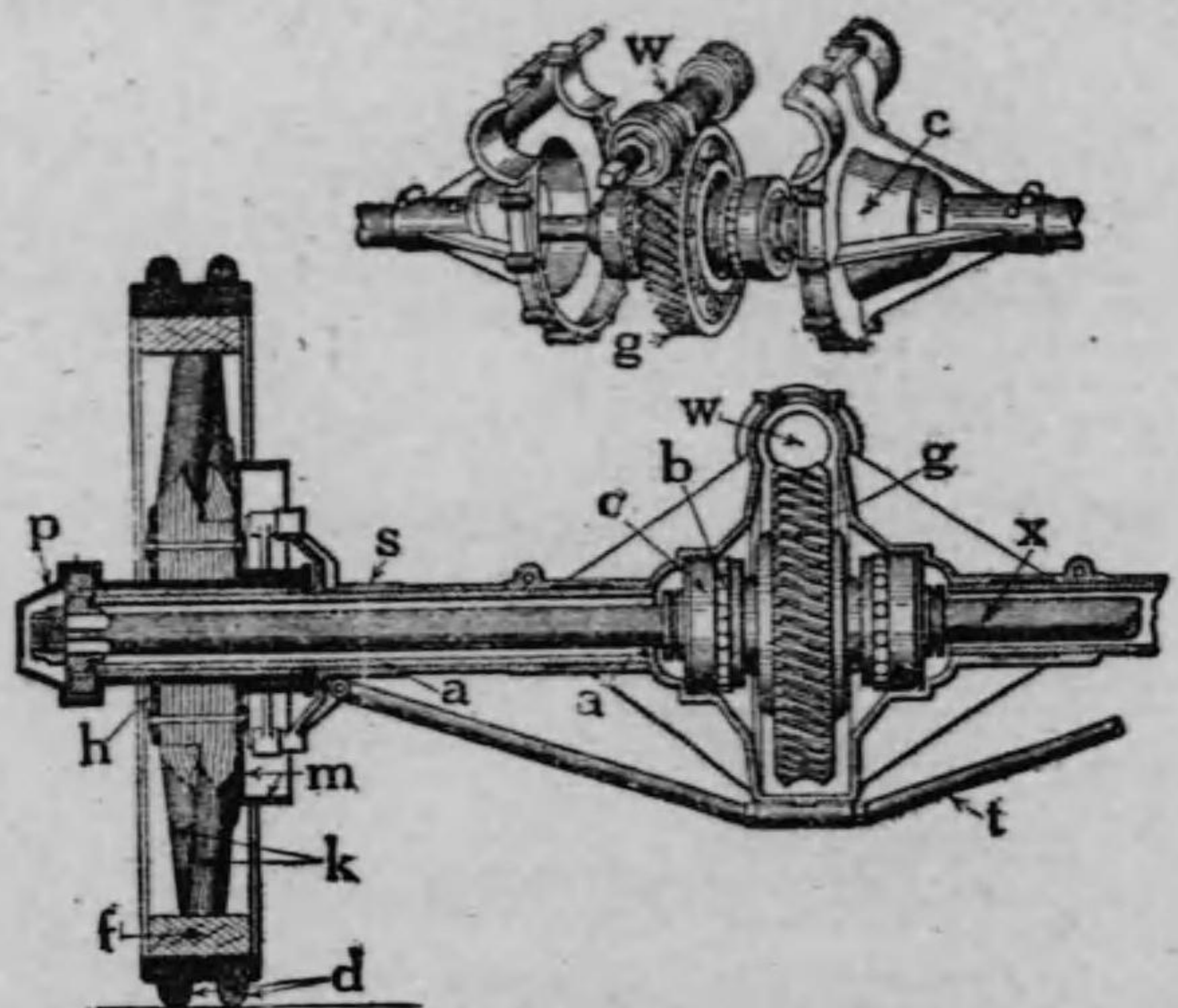
第二二五圖に示す如く後車軸は一般に、ベヴェルギアs及王冠齒車g等

の如き、斜面齒車で驅動されたものであつたが、近來第二三〇圖に示す如く、後車軸の外包a上に取付けた差働装置匣dの外周に、螺線角度四十五度内外のウォームを作り、之に嵌入し得るウォームと噛み合せて、ベヴェルギアに代用するものが増加して來た、ウォーム製造者の主張する處によれば、ウォームはベヴェルギアに比して次の如き特徴がある。一、斜面齒車はビルグラム斜面齒車平削機のやうな、精巧な機械を用ゐても、正確なものは到底製作することが出来ぬ、何故となれば、差働装置の齒車は磨損し易きものであるから、之を堅化する必要がある、之を以て堅化を行ふ前には正確なものであつても、堅化の際齒に多少の歪歪を來し、齒と齒との間に多少の間隙が生ずるは免れぬものであるが、ウォームには此缺點がない。二、其操作が静かなること。三、完全なウォームギアは、直推進に於てエンジン動力の八〇%乃至九〇%を傳送し得ること。(ベヴェルの摩擦は輻動摩擦で、ウォームの摩擦は摺動摩擦であるから、ベヴェルの方がウォームよりは効率が多い



(圖 〇 三 二 第)

譯であるが、叙上の如く正確のものが製作出來ぬから止むを得ない)。四、スロットが容易に破損せぬこと等である。全體此装置は、商用自動車に使用するが、最も適當したものであるが、近來盛んに娛樂用自動車に用ゐることゝなつた。第二三一圖はDennis自動車(英國)に用ゐるウォームを示すもので、上圖のwはウォーム、gはウォームギア、cはウォーム匣、下圖のpはハブ帽、sは發條褥、oはRadial Load Bearing「輻射荷重支承」、bは球承、wはウォーム、gはウォームギア、xは車軸、tは「Truss Rod」構釘、aは車軸外包、mは制動鼓輪、kはスポークス、dは複充實タイヤ、fは輻、hは

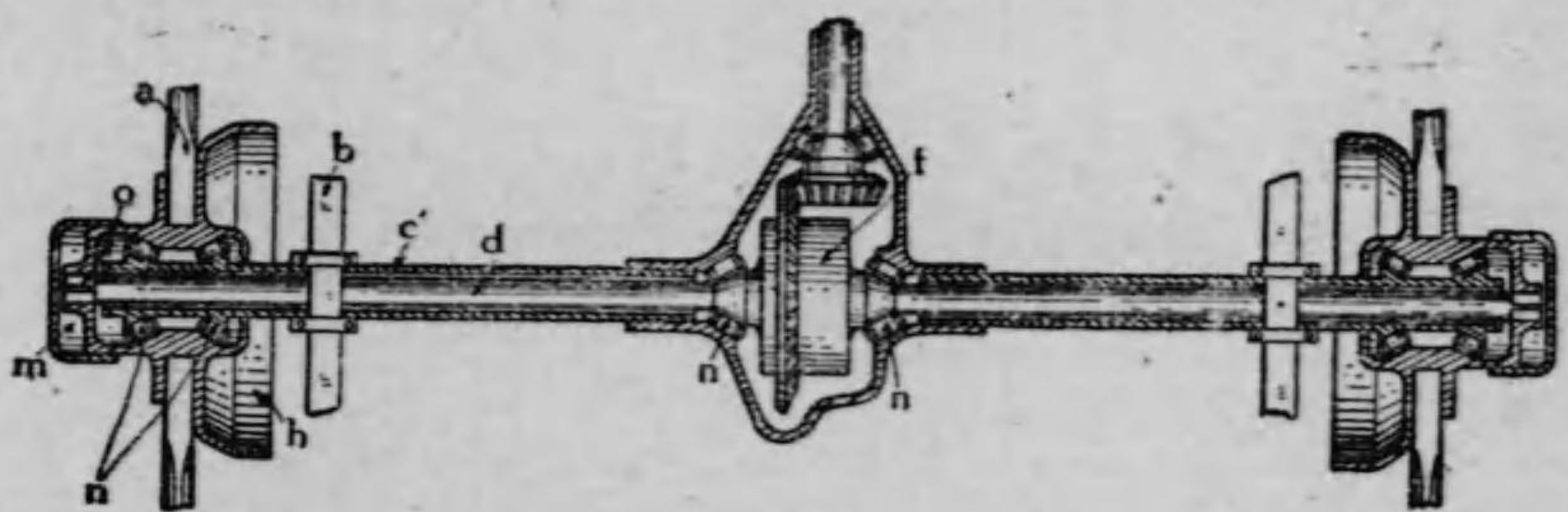


(圖 一 三 二 第)

ハブフランヂを示す。

ハブの回轉と齒輪回轉の比

はエンジンと齒輪を介する、ギアの齒數によつて知ることが出来る、例へばエンジンが直推進に於て、一分間に千二百回轉し、クラッチシャフトに取付けた齒數四十七枚ある齒車と、對軸に取付けた齒數六十枚ある齒車と噛み合ひ、レイシャフトに取付けた齒數八十枚あ



(圖 二 三 二 第)

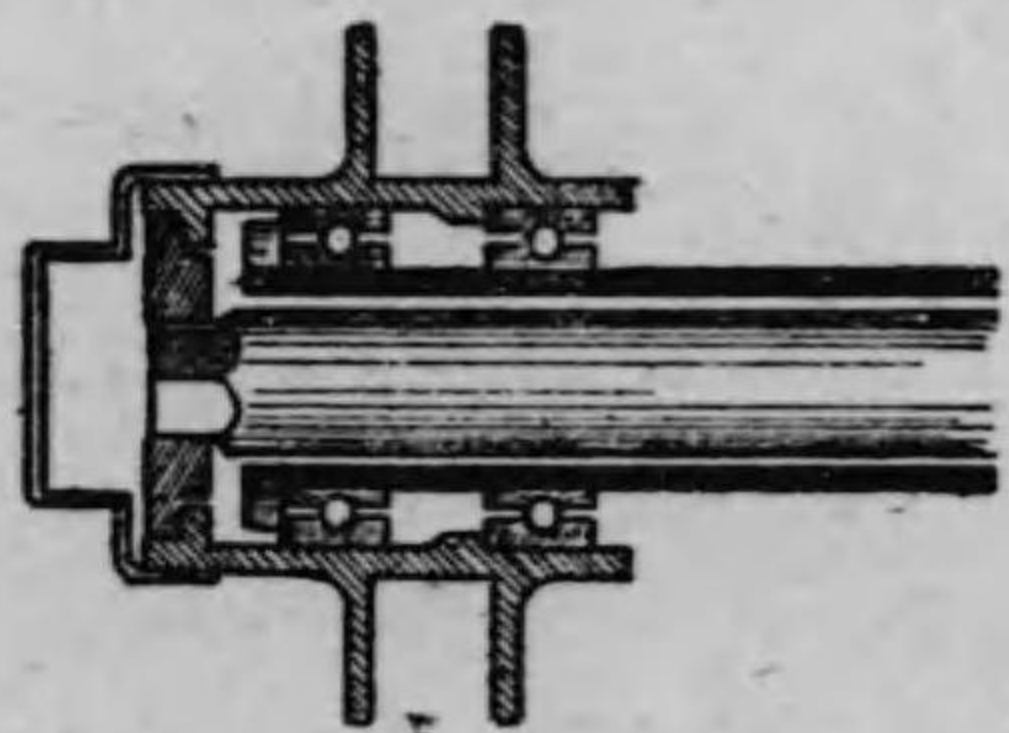
る歯車と、プロペラーシャフトに取付けた歯数五十枚ある歯車と噛み合ひ、差働装置の小歯車の歯数が二十枚で、王冠歯車の歯数が六十四枚あるとすれば、レイシャフトの回転数は  $\frac{1,200 \times 40}{50}$  で、プロペラーシャフトの回転数は  $\frac{1,200 \times 40 \times 80}{50 \times 50}$  となるから、後軸の回転数は  $\frac{1,200 \times 40 \times 80 \times 20}{50 \times 50 \times 64} = 400$  なる、之を以て若し働輪の直径が三十吋あるとすれば、自動車は一分間に  $400 \times 30 \times \pi \text{ ins} = 1$  時間に  $35\frac{1}{2}$  哩走行する譯である。

### 第一五章 Axle 「車軸」

#### (一〇六) Rear Axle 「後車軸」 自動

(圖 三 三 二 第)

車の後車軸は最も肝要な機構で、其要務は車重の一部を保持すると共に自動車を駆動するにあり。後車軸を區分するに、一、Dead Axle 「死軸」、二、Live Axle 「生軸」の二種となる。  
一、死軸は馬車又は荷車に用ゐる後車軸と同じのもので、發條に固定し、其兩端に後輪を回



轉させるため Spindle 「垂軸」を裝する、而して車

殼には鎖止を設け、フレームに取付けた對軸の鎖

止と連結する鏈鎖で後輪を回轉させるのである。

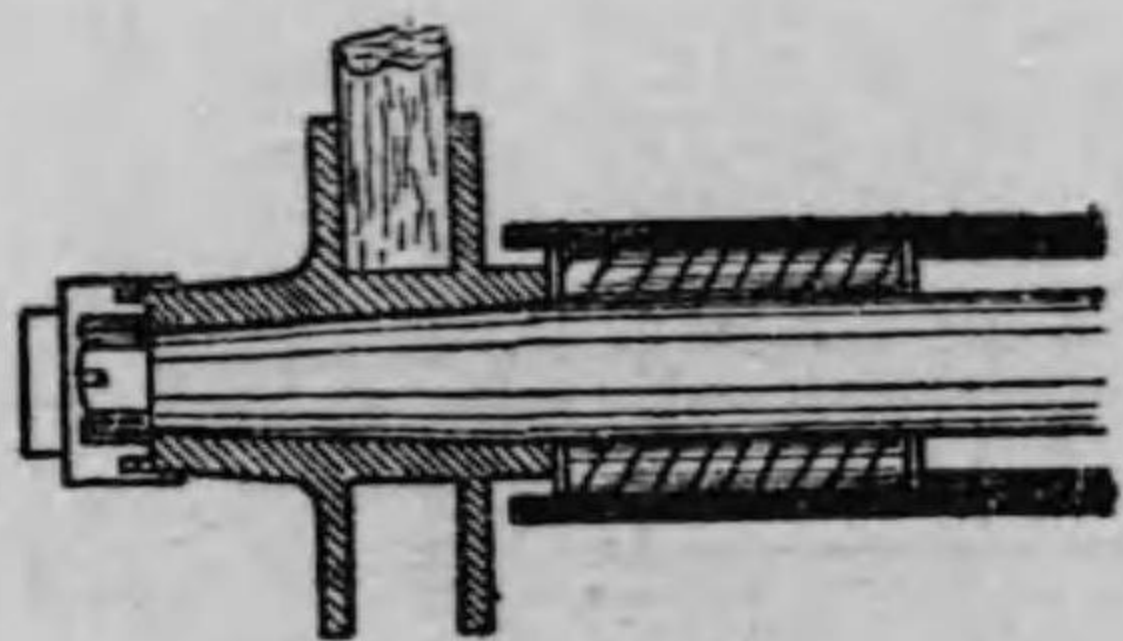
死軸を用ゐるものは鏈鎖式自動車である。二、生軸

は二本の車軸より成り、其中間に差働装置を裝し、

堅固な外包中に收容され車輪と共に回轉するも

のに附した名稱である。生軸に、A、Floating Axle

「浮遊車軸」、B、Full Floating Axle 「全浮遊車軸」、C、Three Quarter Floating Axle 「四分三浮



(圖 五 三 二 第)

Semi Floating Axle 「半浮遊車軸」、C、Three Quarter Floating Axle 「四分三浮遊車軸」の三種がある。

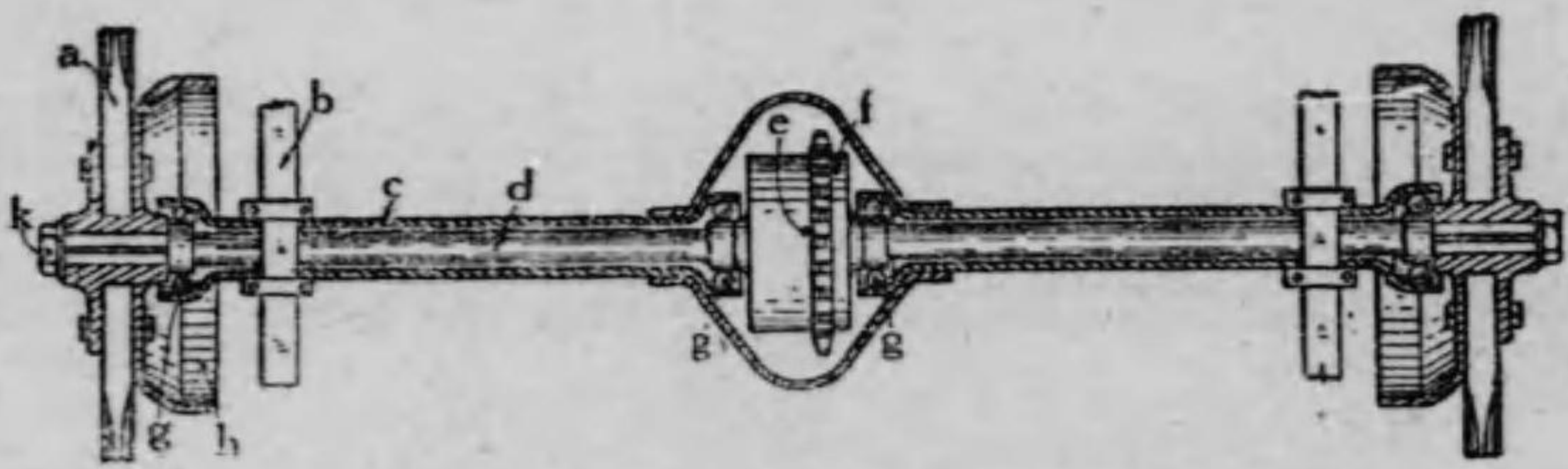
第二三二圖及第二三三圖は浮遊車軸を示す。a は Spoke 「輻」、b は發條、c は

車軸外包、d は生軸、f は差働装置、n は輾承、h は制動鼓輪、m は塵除け帽、o

はクラッチを示す。車輪は直接外包上に取付ける、車輪のハブは外包の外部

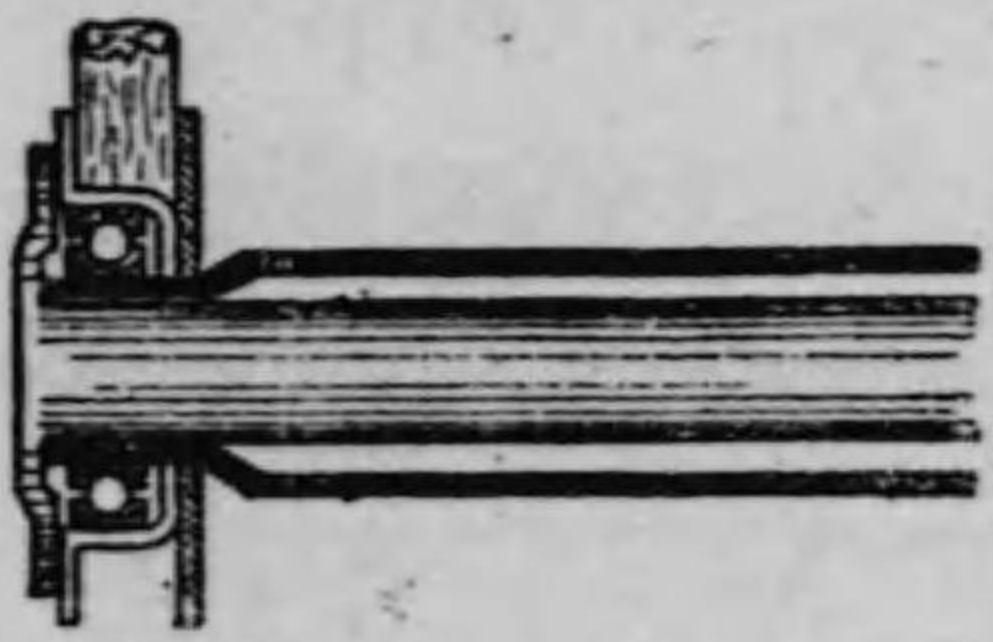
で、支承はハブの内側と外包の外側間にある、外包中に貫通する生軸の内端は

方形で、差働装置の斜面齒車に嵌入する、而して其外端に設けた突縁が、ハブ



(圖 四 三 二 第)

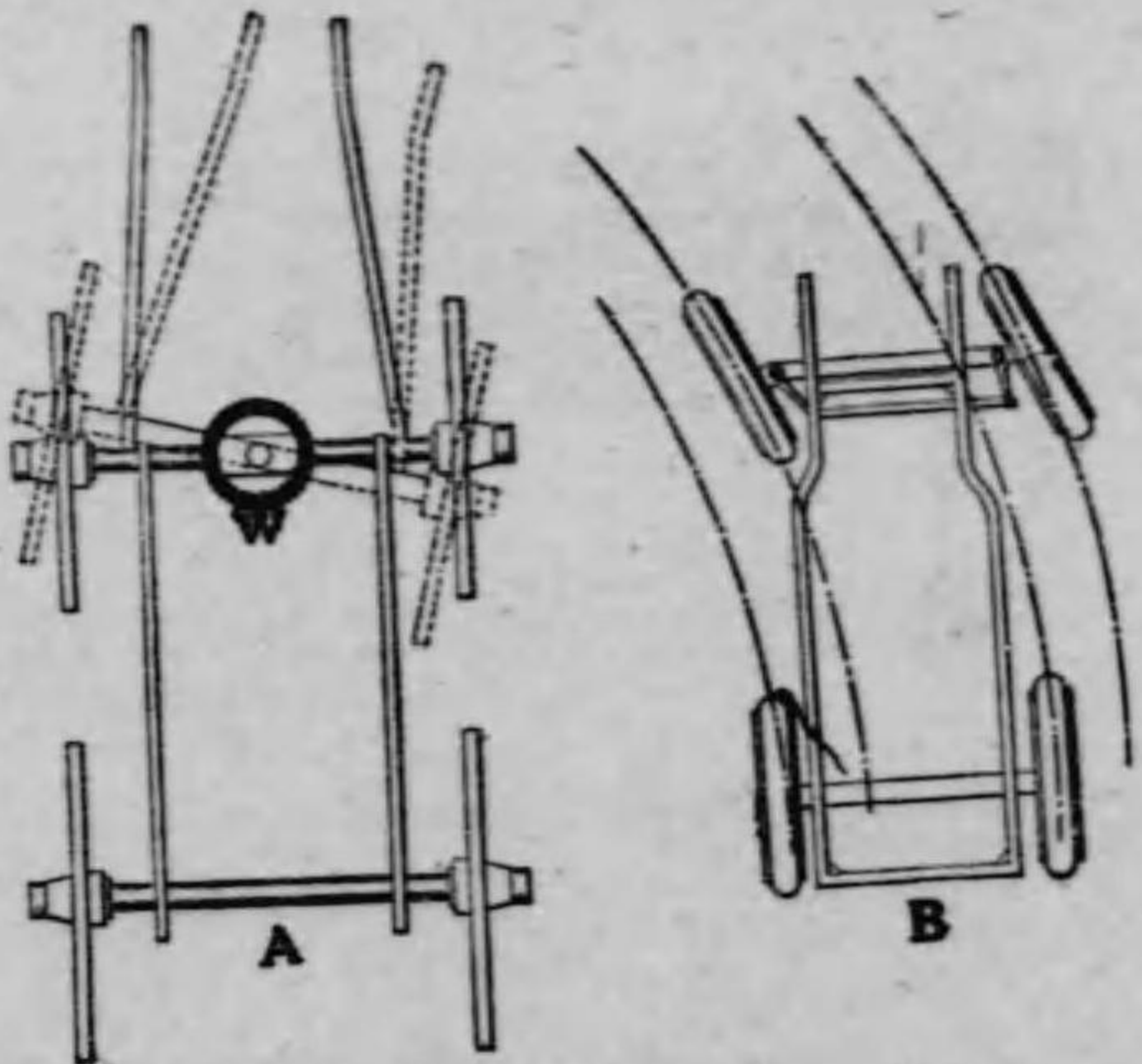
の外端と噛合ひクラッチの働をして、生軸の回轉動を後輪に傳送する。斯の如く後輪は外包上に回轉するから、外包が自動車を支へ、生軸は單に後輪を回轉させるのみである、而してキャップを取去る時は、車輪を取外すに及ばず、生軸を引き抜くことが出来る便利がある。第二三四圖及第二三五圖は半浮遊車軸を示すもので、第二三三圖と同一符號のものは同一物を示す、eは驅動鎖止、gは輾承、kはハブを車軸に固定するナットを示す。生軸の内端は差働装置の斜面齒車に嵌入し、其外端は車軸外包の外方内面に保持される支承上に横はり、其末端に後輪を固定するから、自動車を負荷すると同時に後輪を驅動するのである。第二三六圖は四分三浮遊生軸を示すので全浮遊生軸と半浮遊生軸の中間に位するものである、而して其内端は差働装置の斜面齒車に嵌入し外方端を支える支承は套の外面で、車輪はハ



(圖六三二第)

ブ内にあるから自動車を負荷しないが車輪は車軸端に固定してある。

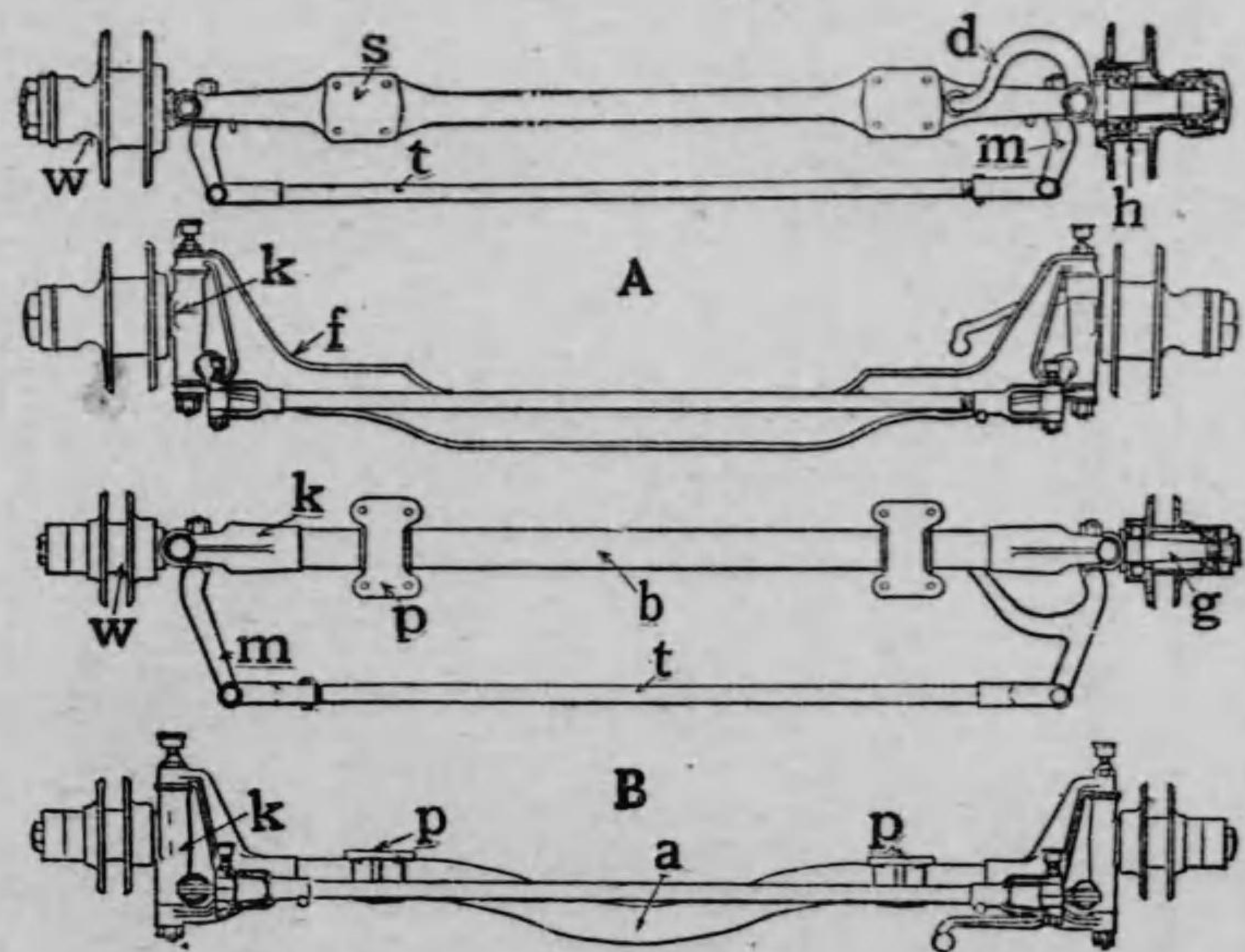
(IOP) <sup>フロント</sup> Front Axle 「前車軸」 馬車の前車軸は可動式一本の死軸で、其兩端に車輪を取付け、中心は第二三七圖Aに示す如く <sup>ピボット</sup> Pivot 「樞軸」 w に樞着されるから、右或は左に回轉せんとする場合には、手綱を引き、馬頭を其方向に變すると、車軸は車輪を擺動するのである、然れども自動車の推進力は後輪から受けて、車を前方に推進するものであるから、可動式前車軸を取付けるときは、次の如き不便が起る。一、隅角を廻らんとする場合に、車軸を擺動す



(圖七三二第)

るに非常の力を要するのみならず、タイヤの摩損大なること。  
 二、自動車の荷重が非常に重き時、或は車輪が車轍に陥ち込みたる場合には、車輪を擺動することは、到底不可能なること。  
 三、馬車は軸の間に馬があるため急に隅角を廻らんとする場合でも、車の傾斜することはないが、自動車は斯る場合には傾斜顛覆の危険がある。是を以て自動車の前軸は固定して擺動せず、車軸の兩端に取付けたる兩車輪が、擺動するやうにしてある。即ち第二三七圖Aに示す如く、馬車の可動式前車軸は常に圓周の中心に向ひ、兩車輪及車軸は圓周の同一半徑に垂直であるが、自動車の固定前車軸は、B圖に示す如く其樞着點が圓周の中心に向ひ、兩車輪は擺動するが車軸は動かない。唯自動車が眞直に進行する場合丈、兩車輪は車軸と直角を作り、隅角を廻る場合には兩車輪は車軸と直角をせずして角度を作る。而して外輪の作る角度は、内輪の作る角度よりも大き、是は兩車輪は車輪端と直角を作り、兩車輪端は圓周の中心に向くから、兩車輪は各圓周の半徑と垂直をなすからである。前車軸を大別すると、A、<sup>アイベーム</sup> I-Beam 「I字形桁式」、B、<sup>チューブラー</sup> Tubular 「筒管式」の二種となる。A式は第二三八圖Aに其平面圖并に側面圖を示す如く、中軸f、換向肘形關節k及發條s

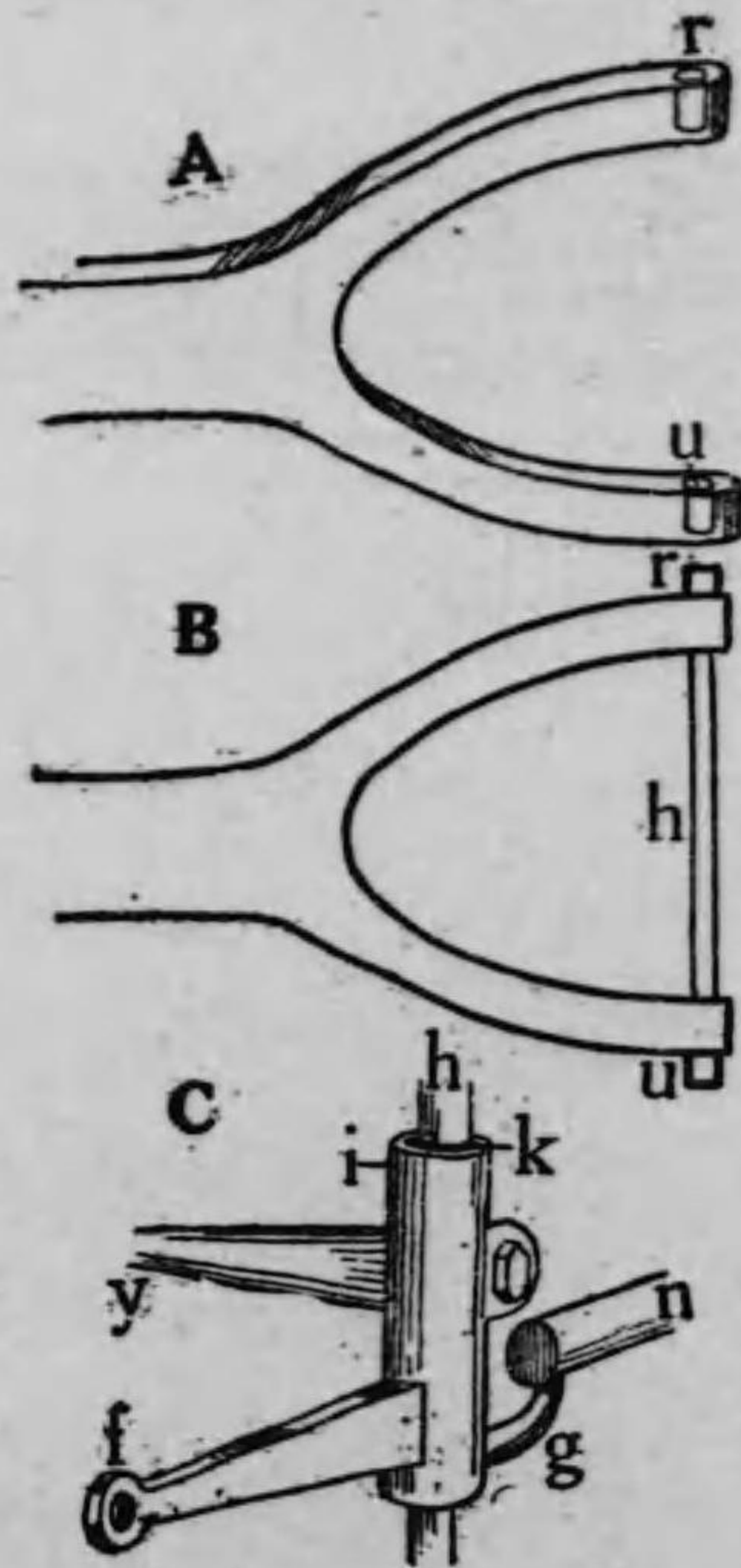




(圖 八 三 二 第)

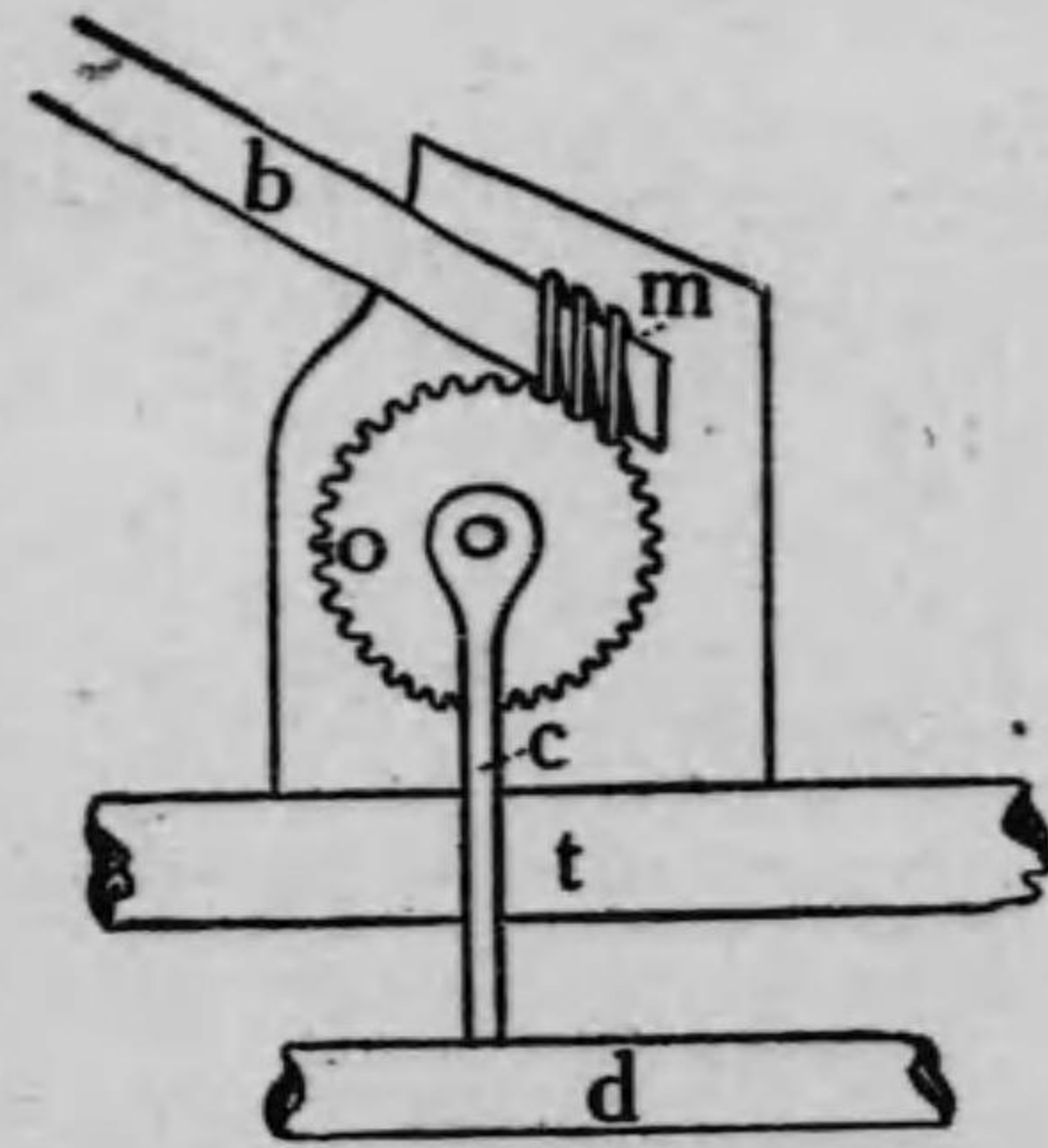
- w — 車軸ハブ s — 發條褥 d — Drag Link Arm(牽針臂)
- h — ハブ m — 換向臂 t — Tie Rod(縮針)
- k — 換向肘形關節 f — 鍛鋼中軸 g — 換向錘軸
- a — 筒管中軸 b — 鋼針 p — 發條座

を同體一物に墜下鍛造した鋼軸で、極めて強靱であるから、現今汎く使用されて居る。B式はB圖に示す如く、鋼製筒管で、別に鍛造した輓及發條褥を締着したものである。兩式共に各々利害得失を有するが、要するに、小自動車にはB式を用ゐ、大自動車にはA式を使用するが宜い。中軸の中央部を除きて自動車の最低部分と平行するやうに、下方



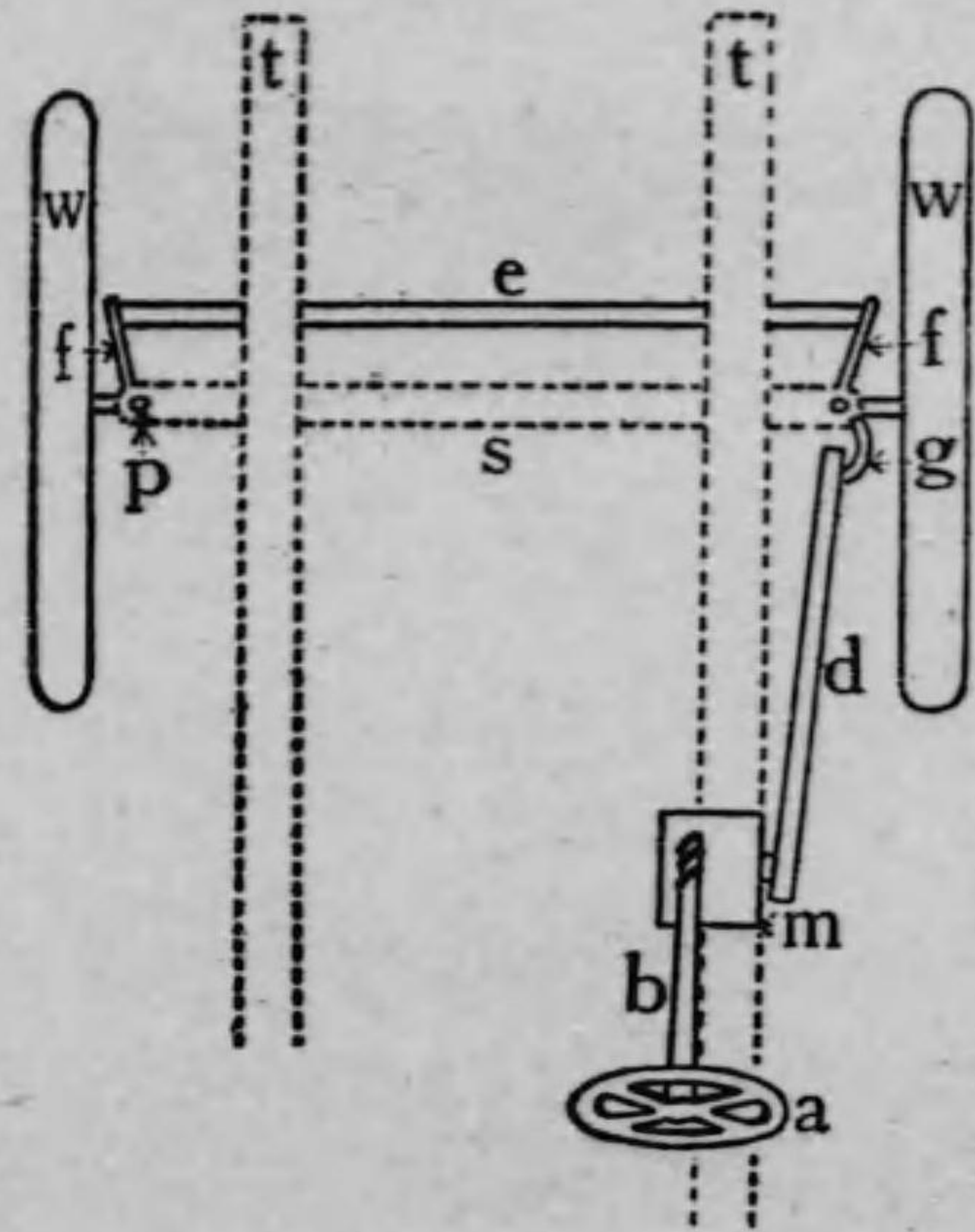
(圖 九 三 二 第)

に彎曲させてあるのは、路上に横はる障礙物を、先づ前車軸で撥ね飛ばし、シャシの下部にある機構を損傷せぬやう保護するためである。  
 (I O R) <sup>Steering Device</sup> 「換向装置」 自動車の行進方向を變換するには、前輪を左右に擺動せねばならぬ、以下其操作を説述しやう。第二三九圖Aに示すr、uは換向肘形關節を支持する換向頭である。Bはr、uに王繫錐hを嵌入了した状態を示す。Cに示すiは換向肘形關節で、kは王繫錐hの搖動する青銅支面金、yは車輪の嵌挿する縦軸、fは縮針に連結する換向臂、gは牽針nに連結する第三臂である。換向肘形關節は換向頭に挿入する垂直王繫錐を中心として搖動する、換向装置の一部にして、前輪を保持する縦軸と、換向臂并に第三臂とを之に取付ける。換

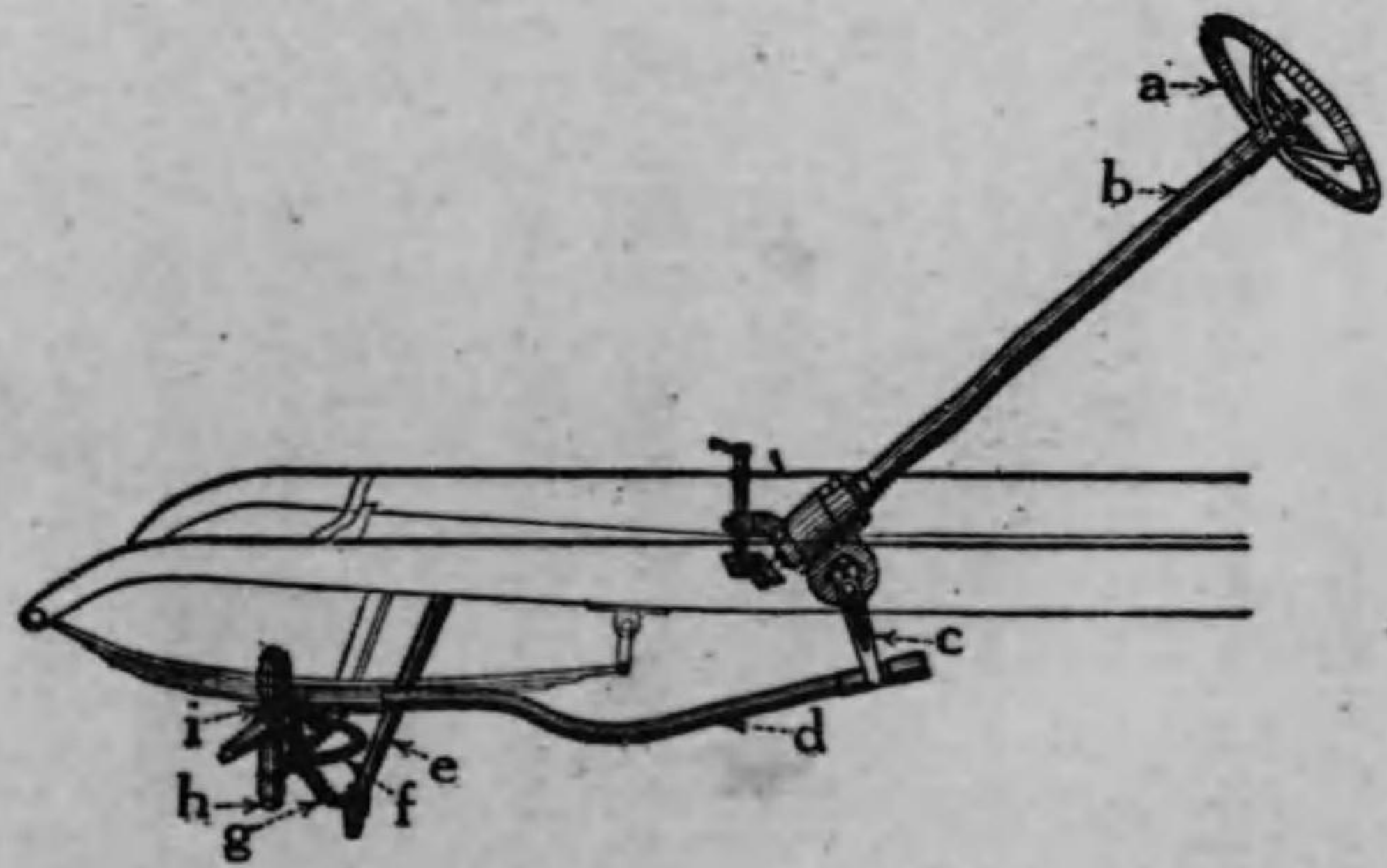


(圖 〇 四 二 第)

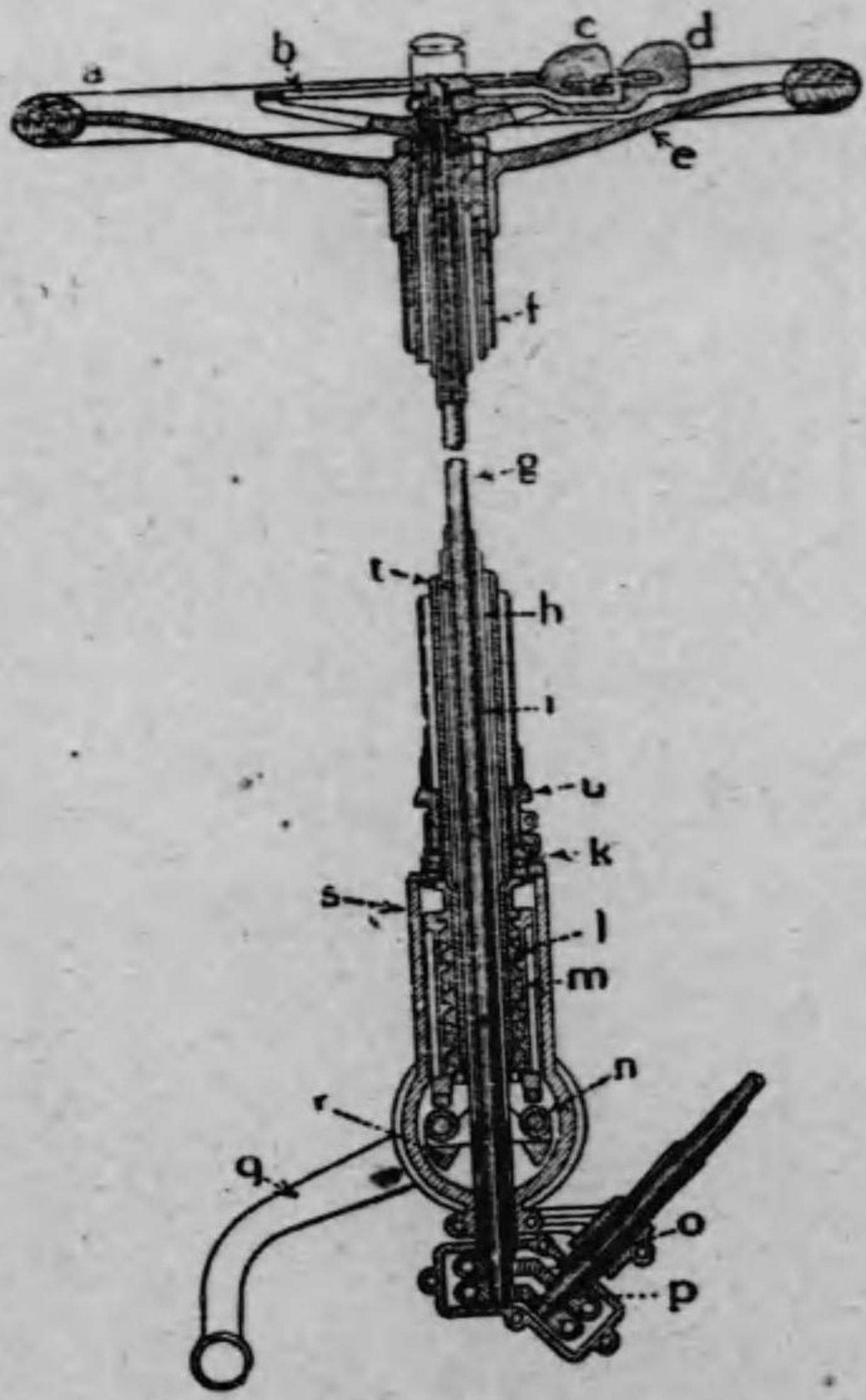
向臂及第三臂は普通同體鑄造で、肘形關節に固定する。第三臂の一端は、一方の肘形關節にキイ留にし、他端は牽釘の一端に樞着する。締釘は自動車の前部下方に横はる長釘で、其兩端に「Clevis」状鏈器を取付け、換向臂に樞着し、換向機によつて、兩輪を左右同一方向に擺動させるために用ゐるものである。第二四〇圖及第二四一圖は換向装置の操作を示すものである、今舵取輪aを右或は左に回轉する時は換向圓柱bの下端に固定するウォームが、ビットマン臂cに固定するウォームと啮合ふから、cが牽釘dを前に或は後に搖動す



(圖一四二第)



(圖二四二第)



(圖三四二第)

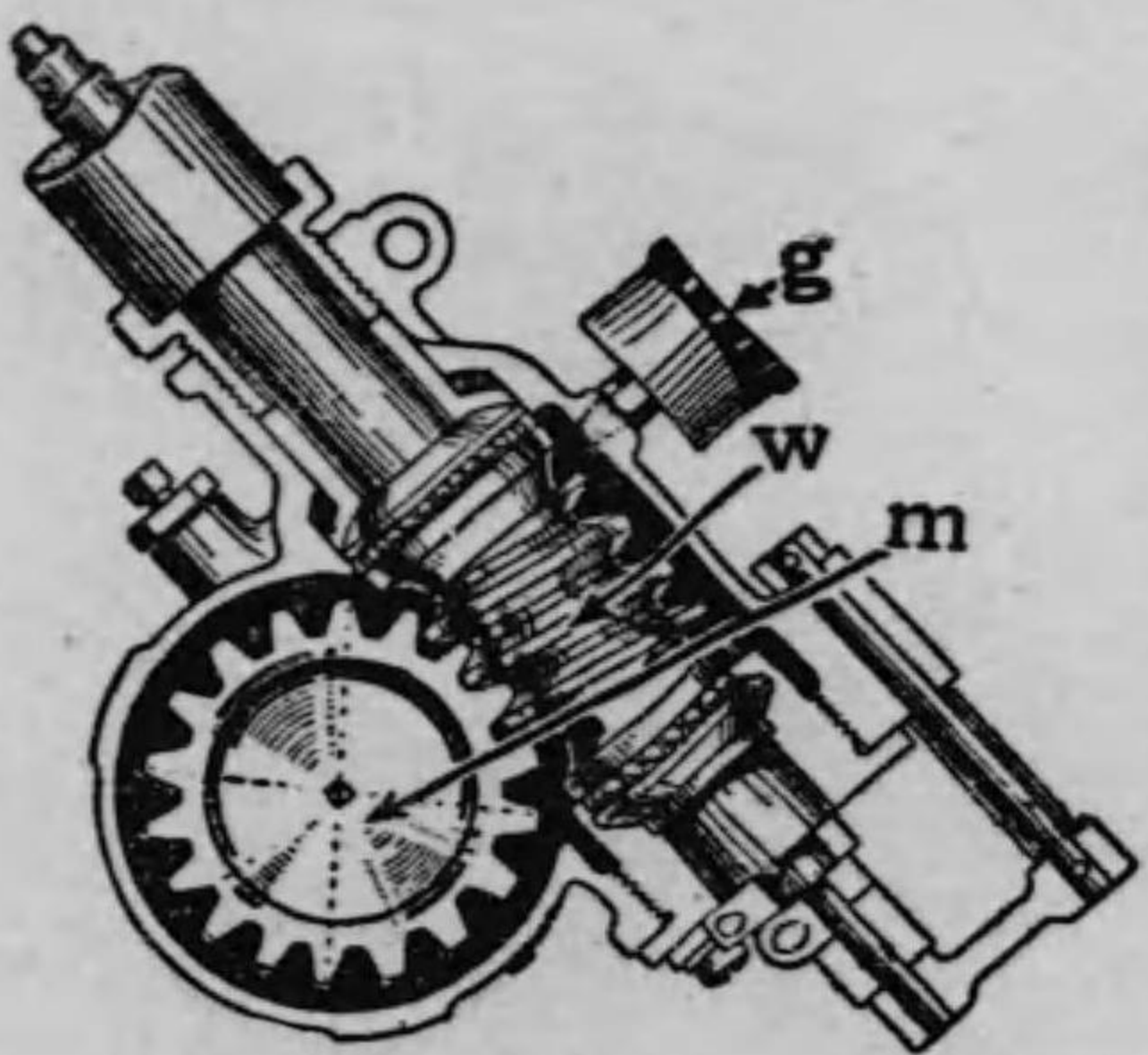
釘、eは締釘、fは換向臂、gは第三臂、hはKing Bolt「王繫釘」、iは肘形關節を示す。

換向齒車に、a、Double Worm「雙螺絲式」、b、Worm and Gear「螺絲及齒車式」の二種がある。

第二四三圖はa式機構の重なる部分を示すもので、aは舵取輪、bはSector、cはSpark Lever「火花挺」、dはThrottle Lever「節汽弁挺」、eはSpider「輻構」、fは換向圓柱、gは火花釘、hは固定管、iは節汽弁管、uは調整ナット、kはグリース栓、lはWorm「螺齒」、mはHalf Nut「半螺旋止」、nは轆子、oは節汽弁齒車、pは火花齒車、qは換向挺、rはリング、sは換向聯動機匣、tは換向管を示す。而し

る、dの運動はg、f、e、pに及んで前車軸sの兩端に取付けた、前輪w、wを右或は左に擺動することとなるのである。第二四〇圖のtは自動車のフレームを示す。第二四二圖は實装せる換向装置を示すもので、aはSteering Wheel「舵取輪」、bはSteering Column「換向圓柱」、cはビットマン臂、dは牽

て換向圓柱の内部には換向管がある。換向管の上端は舵取輪に固定し、其下端には左及右ネヂ山を備ふるウォームが取り付けられている。此ウォームの左右ネヂ山が二個の「Half Nut」半螺旋止に噛み合つて居る、二個の輦子は半螺旋止の最下端に換向挺を働かせるヨークに取付けてある。是を以て舵取輪を右或は左に回轉すると、之と同一方向に換向管及ウォームを回轉し、一方の半螺旋止は上昇し、他方の半螺旋止は下降するから、一方の輦子が上り、他方の輦子が下降することゝなる。ヨークは此運動を受け、換向挺に送り、換向挺は牽針を押すか或は牽引して、ナックル及車輪を擺動するのである。b式は第

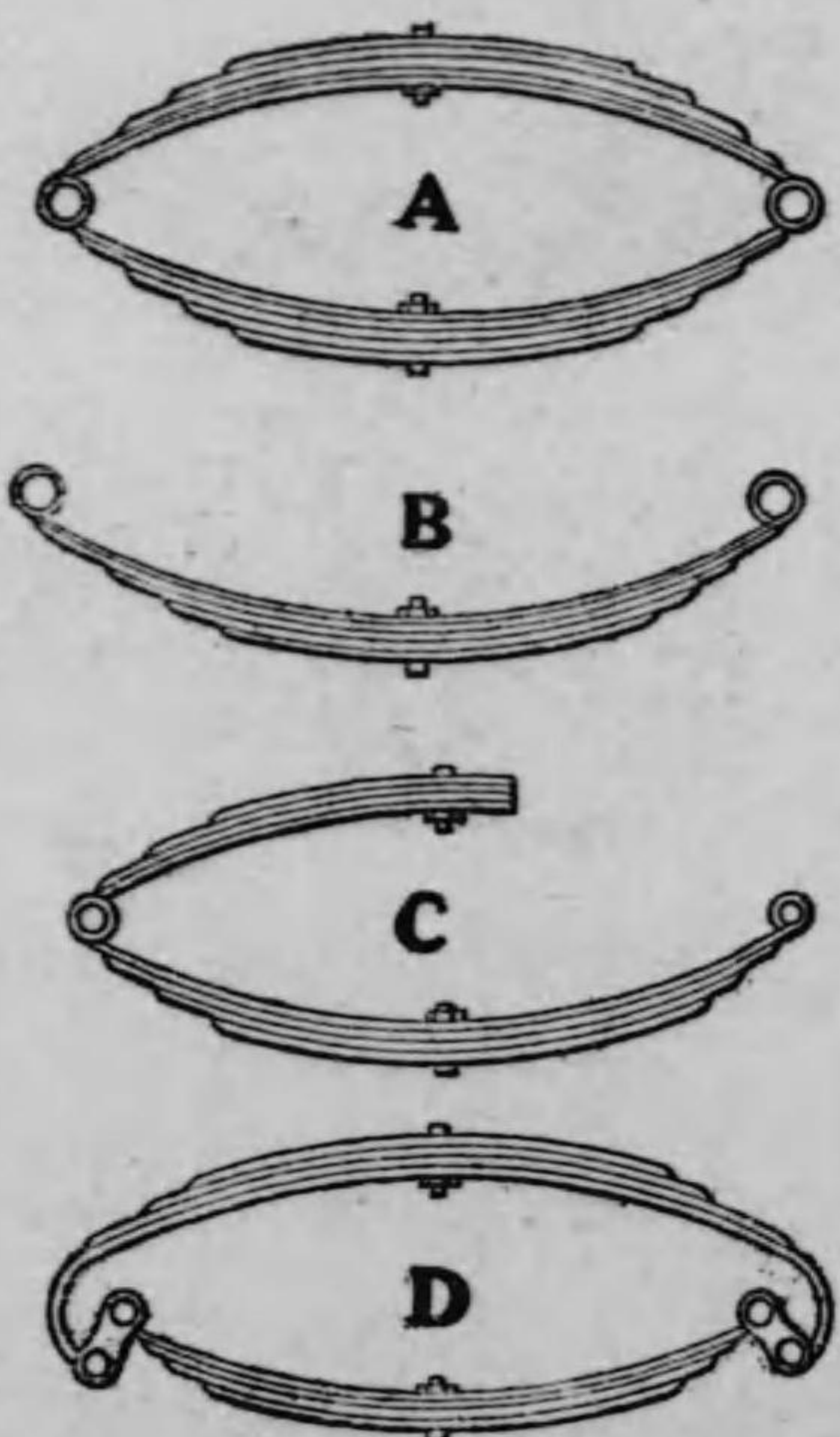


(圖 四 四 二 第)

二四四圖に示す如く、ウォームwが換向管に固定し、舵取輪と共に回轉する。齒車mを備ふる齒車針が、換向針を有し牽針を動すやうにしてある。gはグリースカップを示す。

### 第十六章 Spring「發條」Frame「骨組」

(一〇九) Spring「發條」は弾性に富む構材を以て製し、一方はフレームに、他方は車軸に釘綴してボディを保持し、路面の抵抗から起る振動を減殺するために用ゐるものである、之を大別すると、一、Leaf Spring「葉發條」= Laminated



(圖 五 四 二 第)

Spring「成層發條」二、Spiral Spring「螺旋發條」= Coil Spring「渦條發條」の二種となる。一、葉發條は第二四五圖に示す如く、其形狀半圓形より稍大なる弧形をなし、長くして扁たく、中央部より兩端に至るに従ひ、其厚さを遞減する、薄き弾性に富む鋼葉を重ねたものである。リーフ中で最も長き本葉は、弧形の内方にあつて、其兩端で荷重を

保持するのである。本葉の外部に重ねたるリーフは、次第に其長さを短縮して、最後の最も短きもの、中心或は中心に近き部分を車軸に締結するのである。二、渦條發條は弾性に富む鋼線を螺旋状に作り、フレーム及車軸端に装置するものであるが、缺點が多いため汎く自動車に使用されない。リーフスプリングは、現今最も多く用ゐられるもので、其特徴は、A、リーフの長さ、幅、厚さ、及數を増減するか、或は構材の品質を代へるかして、剛性の度を自由に變換することが出来る。B、一枚のリーフが破損した時は、一枚だけ新調して、破損せぬリーフは其儘使用し得る便利がある。C、伸縮動作は螺旋發條の如く迅速でなく、漸次的であるから、自動車に用ゐる發條としては、最も適當したものである。

備考 自動車の機構中でスプリング程各々異なつて居るものはない、長さもの、短きもの、幅の廣きもの、狭きもの、厚の厚きもの、薄きもの或はリーフ数の多きもの、少きもの等千差萬別で、學理上の標準を無視し、各製造家の考によつてまち／＼である、是は止むを得ないことで、各製造家は各自の経験上、種々の點から研究して、最善と信ずるものを採用して居るからである、要するに長短、厚薄、及數等は道路の善惡、車重の輕重等によつて多少之を加減するのである。例へばスプリングの長短は、一般に道路の善惡によつて決定する、即ち眞道路上に使用するものは、惡道路上に使用するものよりも短くする。リーフの幅が廣きものは、狭きものよりは、剛性の強きものであるから、其使用の目的によつて之を増減するが如し。



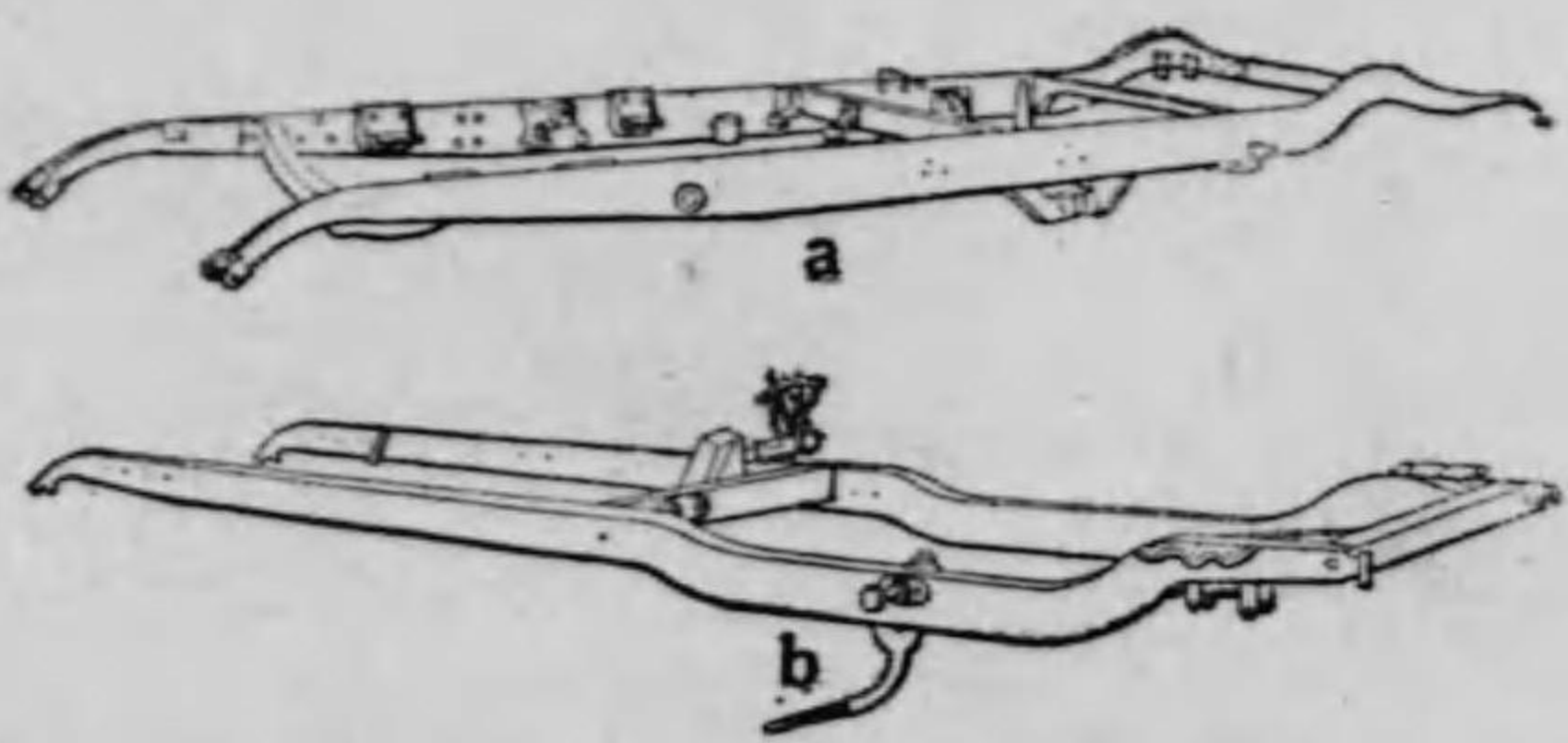
(圖六四二第)

リーフスプリングに、A、Full Elliptic「正楕圓式」、B、Half Elliptic「半楕圓式」、C、Three Quarter Elliptic「四分三楕圓式」、D、Scroll Ended「末端渦卷をしたもの」、E、Platform「式」の五種がある。A、正楕圓發條は第二四五圖Aに示す如く、二個の半楕圓發條を接合したもので、甲の半楕圓發條の中心をフレームに乙の半楕圓發條の中心を車軸に締結したものである。該式は馬車式に屬するもので、現今自動車に使用するものはない。B、半楕圓發條はB圖に示す如く其兩端をフレームに、其中心を車軸に締結したもので、現時最も汎く使用されるものである。C、四分三楕圓發條はC圖に示す如く、正楕圓式と半楕圓式の中間に位するもので、一個の半楕圓發條甲と、半個の半楕圓發條乙より成る。甲發條の中心は車軸に締結し、其一端はフレームに、他端は「形 Shackle」緊子を用ゐて、乙發條の一端(普通渦形をして居る)

に連結する、而して乙發條の他端はフレームに固定したものである。D、スクロール發條はD圖に示す如く本葉の一端或は兩端を、C字形の渦形に製したものである。E、プラットフォーム式は第二四六圖に示す如く三個の半楕圓發條より成り、二個は普通の如くフレームの側材と平行するが、一個はフレームの横材と平行し、其中心はフレーム横材の中心に固定し、兩端は「形緊子を用ゐて、フレーム側材に平行する兩發條の後端に縮着されてある。斯の如く發條がフレームを支持する點は、三個所あるから之を三點支持發條とも稱する。半楕圓發條を前車軸に使用し、四分三楕圓發條或はプラットフォーム發條を、後車軸に使用するのが普通であるが、大自動車には半楕圓發條を前後兩車軸に使用する。半楕圓發條を前車軸に使用する理由は、前發條はフレームの前部に装置する、プラットフォームに自動車の進行方向を指導する前車軸等を支持するものであるから、撓性に富む發條では宜くない、是を以て半楕圓發條の如き撓性の鈍きものを用ゐて、前車軸を確かと保持すると共に、過剰の上下運動を防止せんがためである。

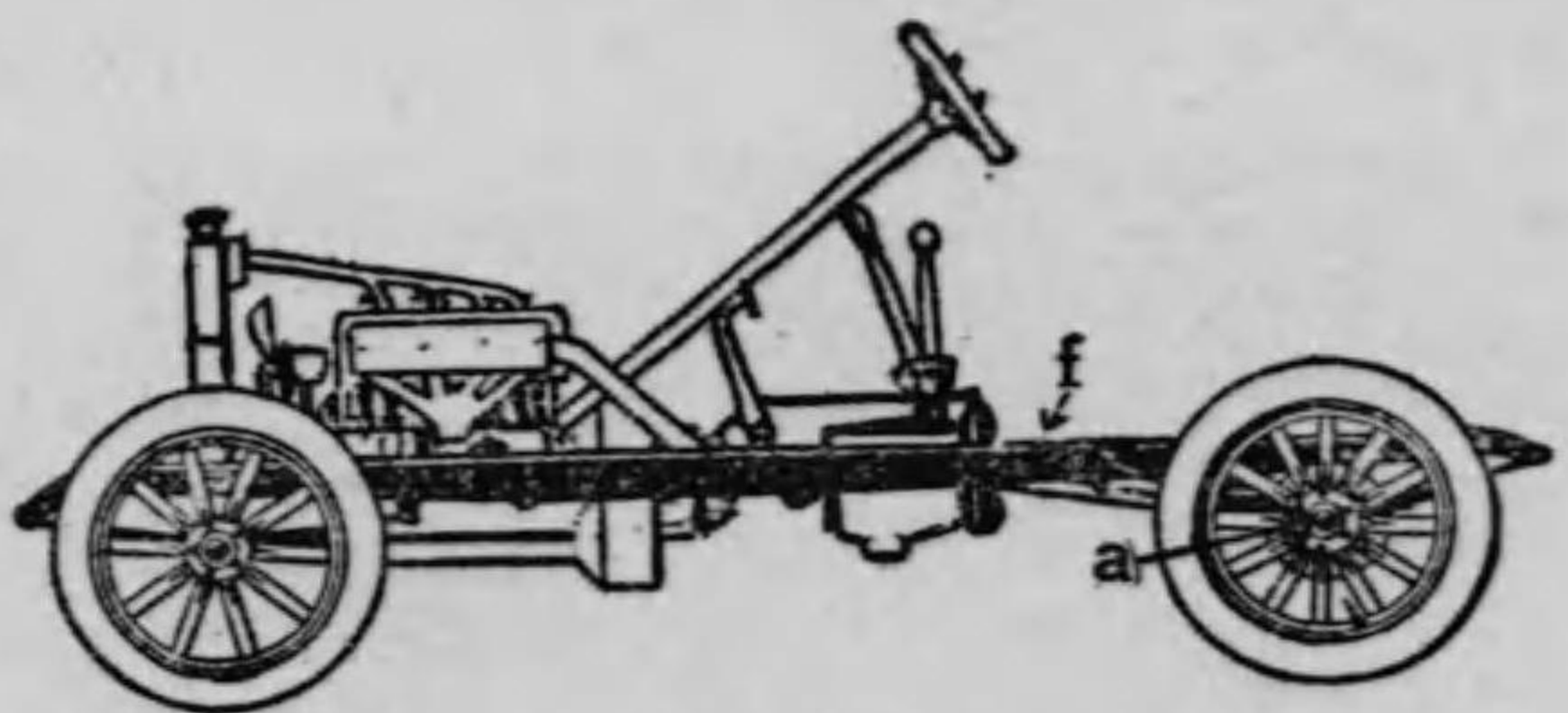
(110) Frame「骨組」 現代式自動車に用ゐるフレームは路面の凹凸、街角の迂回、制動の操作等によつて起る過大の振動并にストレスに對抗し、兼ねて自動車のパワープラント、動力傳送装置并にボディ等を保持する基礎構材であるから、最も堅固に製作せねばならぬ、されども堅固のみを主として之を重くする時は、瓦斯倫及タイヤの消耗となるから、フレームに取付くる部分品の考案并に其

配置を宜くして、可及的軽く丈夫にすることが肝要である。重量并に振動軽減の目的から、充實木材或は層合木材を以てフレームを製作したものであるが、堅牢でないから現在は一般に鋼製フレームを使用する。鋼製フレームにA、Steel Tube「鋼管式」、B、Pressed Steel「壓搾鋼式」の二種がある。A、鋼管式は方形、矩形或は圓形をした鋼管を以て製作したものであるが、釘綴法が容易でないため、サブ

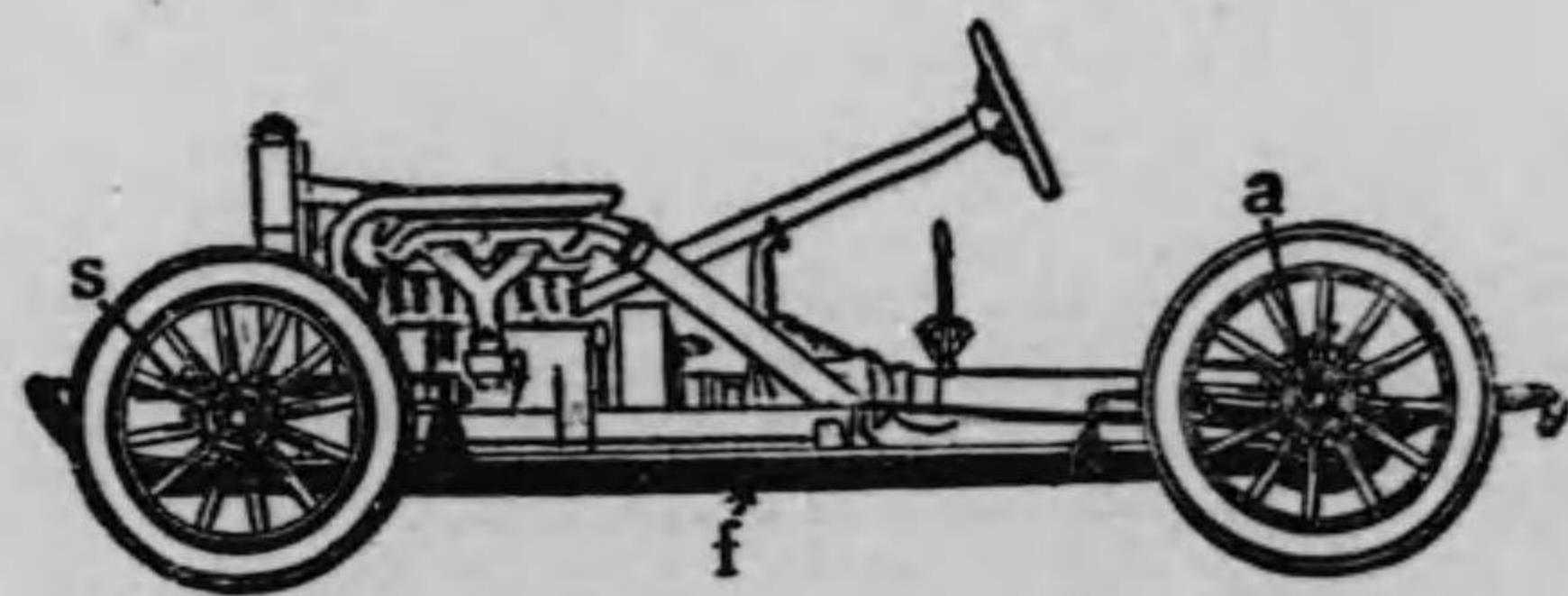


(圖七四二第)

フレームとして使用するものはあるが、主フレームとしては、廣く使用されない。B、壓搾鋼式は鋼を模型に壓搾して、其形状をU字形セクション或は角釘に製作したもので、其製作并に釘綴法は容易で、比較的軽く且つ最も堅固なる上に、價格の低廉なる特徴があるから、現時汎く使用されるのである。壓搾鋼式にOffset Frame「張出骨組」と稱し、フレームの側材を堅に或は横に彎曲したものがある。而して其種類にa、Dp Swept「上方彎曲式」=Dropped「墜下式」、b、In Swept「下方彎曲式」の二種がある。a式は第二四七圖aに示す如く後車軸の上方に當る部分の兩側材を上方に彎曲したものである。該式は重心を低くすること、荷重のため發條が其極度に壓縮された場合に、フレーム構材が車軸を打撃しない等の長所がある。b式はb圖に示す如くフレームの前部を内方に反らし、兩



(圖八四二第)



(圖九四二第)

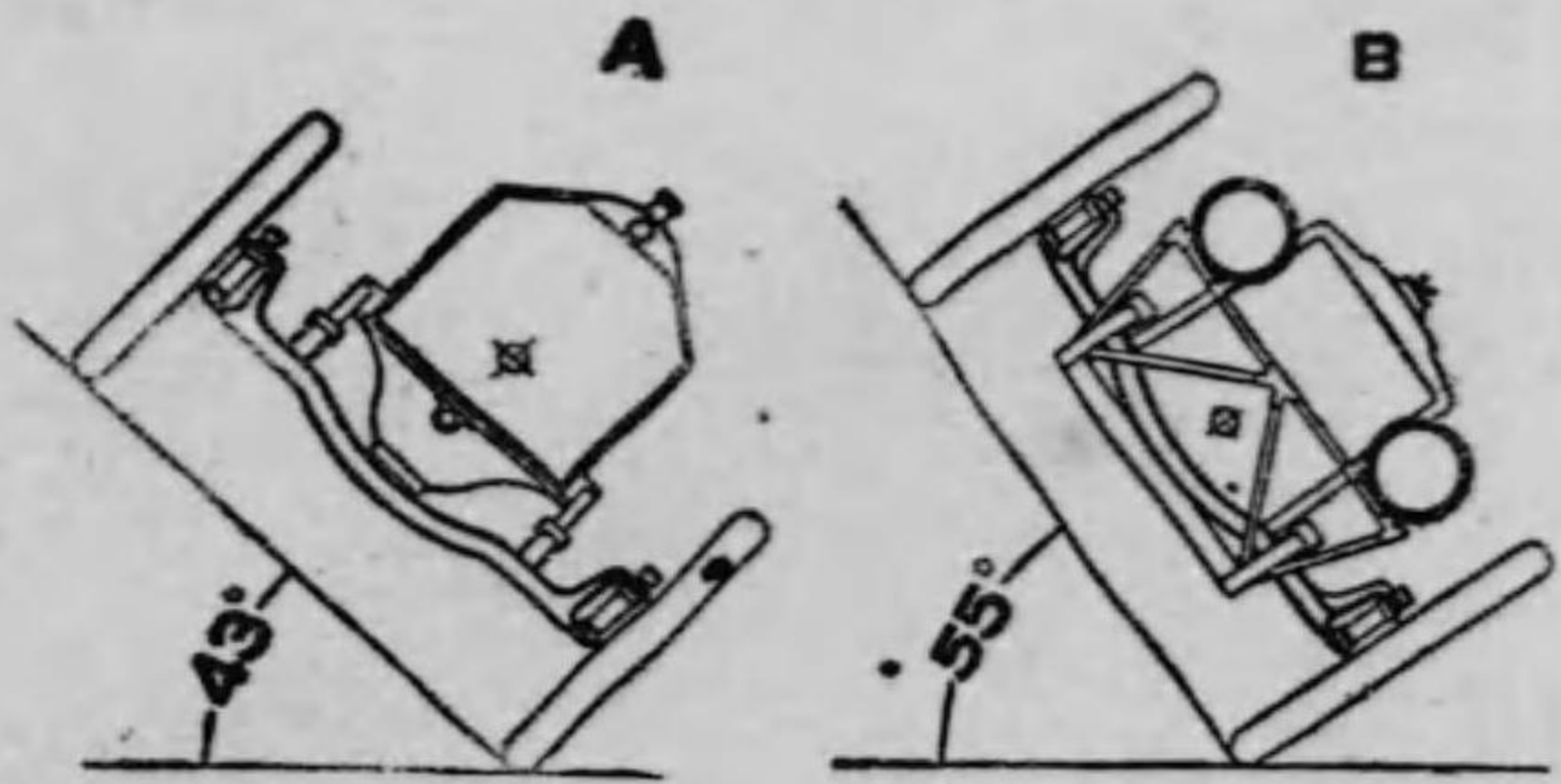
側材間の距離を短縮したものである。是は前車軸間の距離を短縮し、其擺動を比較的迅速にさせるためと、サブフレームを用ゐないで、エンジンを保持させる利益があるからである。フレームを發條に取付ける方法にA、Bの二式がある。A式は第二四八圖に示す如く、車軸aに締結せる發條上にフレームfを取付けるものである。B式は第二四九圖に示す如く、Under Slung Frame「潜吊框」と稱し、車軸a及發條sの下部に懸吊するものである。此式は大なるリモジン型ボディ、或は直徑大なる車輪を備ふる自動車の如き、低重心を要するもの

に使用するものである。其特徴とする處は一、車軸上に取付けたフレームに比ぶれば重心が低くなるから、高速度で街角を曲ることが出来る、二、容易に顛覆しない即ち第二五〇圖を見れば明瞭に之を了解することが出来る。A圖は車軸上に取付けたフレームで、其傾斜が四三度に達する時は、平均を失して顛覆する虞あるが、B圖に示す潜吊式では、其傾斜が五五度に達しても猶能く平均を保持して顛覆し

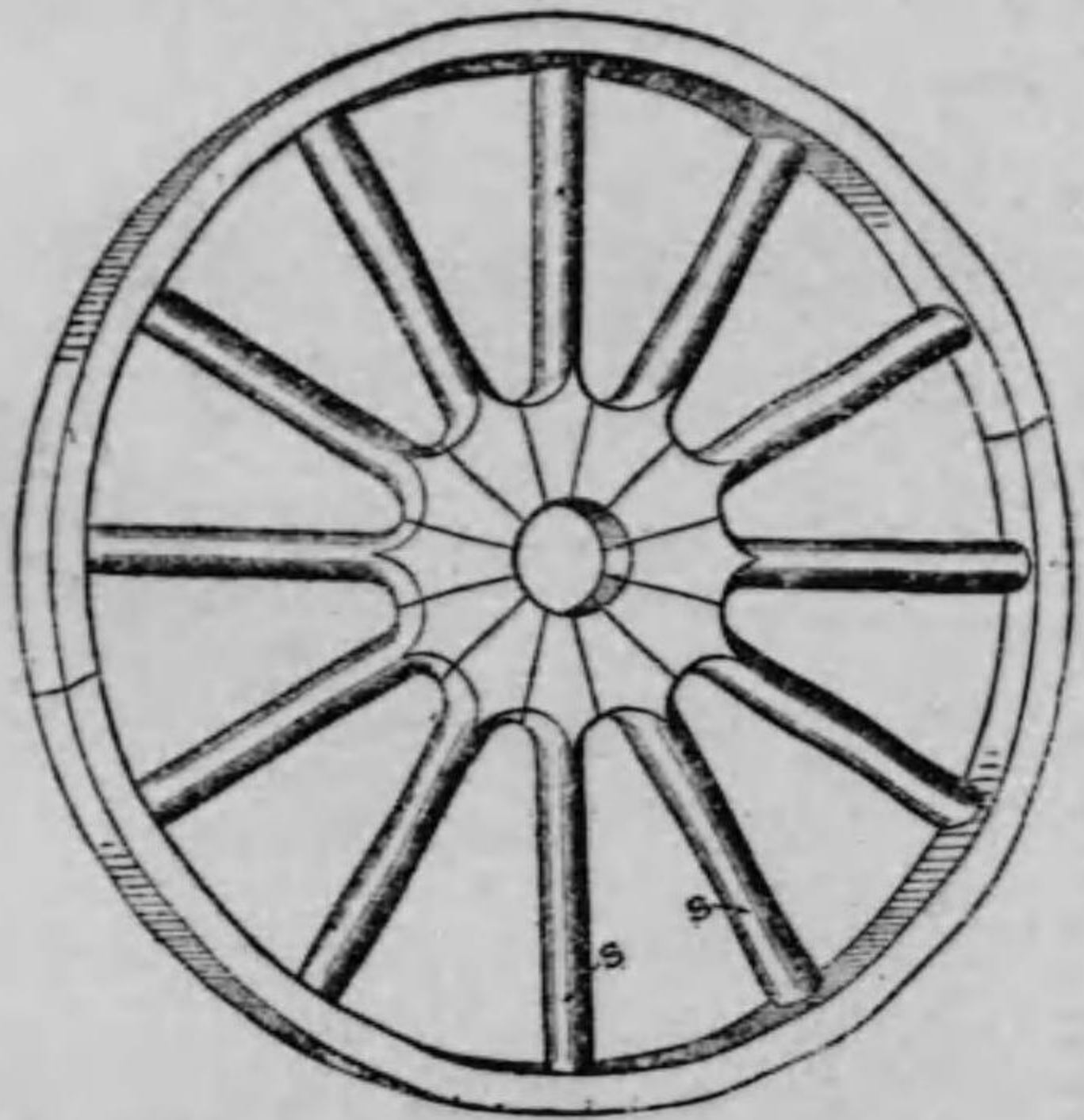
ない、三、自動車の進行と共に塵埃を立てることが少い。四、振動が少く随て乗心地が可い等である。

### 第十七章 Wheel「車輪」及 Tire「タイヤ」

(一一一) 車輪 自動車に使用する車輪に、一、木製、二、金属製の二種がある。一、木製車輪は一般に Artillery Type で、外観は普通馬車に用ゐる車輪と同一であるが、其構造法が少しく異なつて居る、即ち馬車に用ゐる車輪の Spoke「輻」は其一端を木製 Hub「轂瘤」の外周に穿ちたる孔中に嵌入し、他端は Felloe「輪縁」の内周に設けた孔中に嵌入して後、熱した金輪をフェロー上に収縮させ、之を締め付けたものであるが、自動車に用ゐる車輪のスポークは、第二五一圖に示す如く、スポークsの外端は、フェローの内周に設けた孔中に嵌入し、楔形内端は集合して、轂瘤突縁に挟まれ、ボルトで締結されるのである。二、金属製車輪に A、Wire Spoke Type「線輻式」、B、Disc Type「盤式」、C、Cast Type「鑄造式」の三種がある。A、線車輪の構造は、自轉車に使用するものと殆ど同一のもので、之を木製車輪に比べると、重量の軽いので、自動車に振動が少くなつ

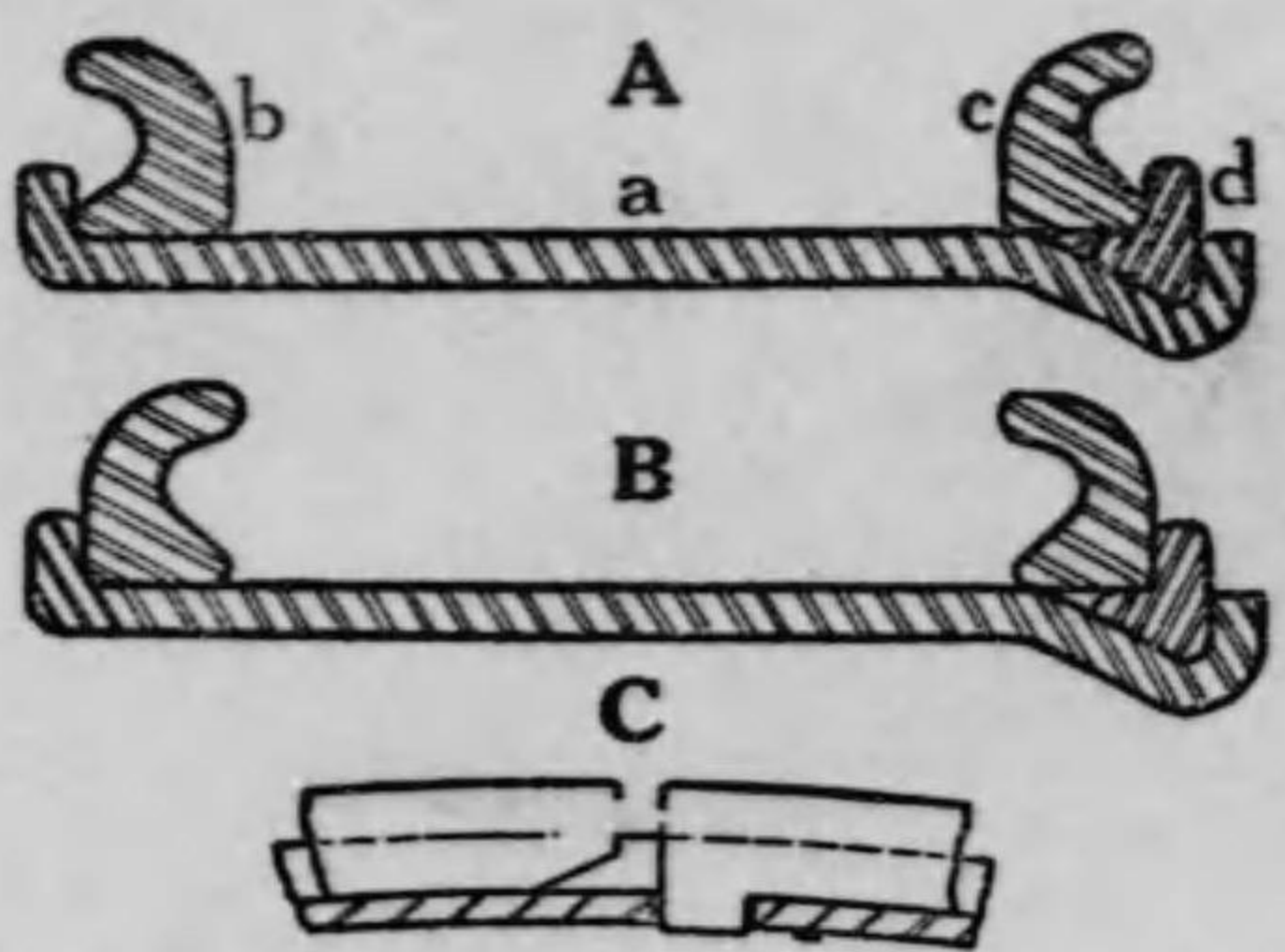


(圖 〇 五 二 第)



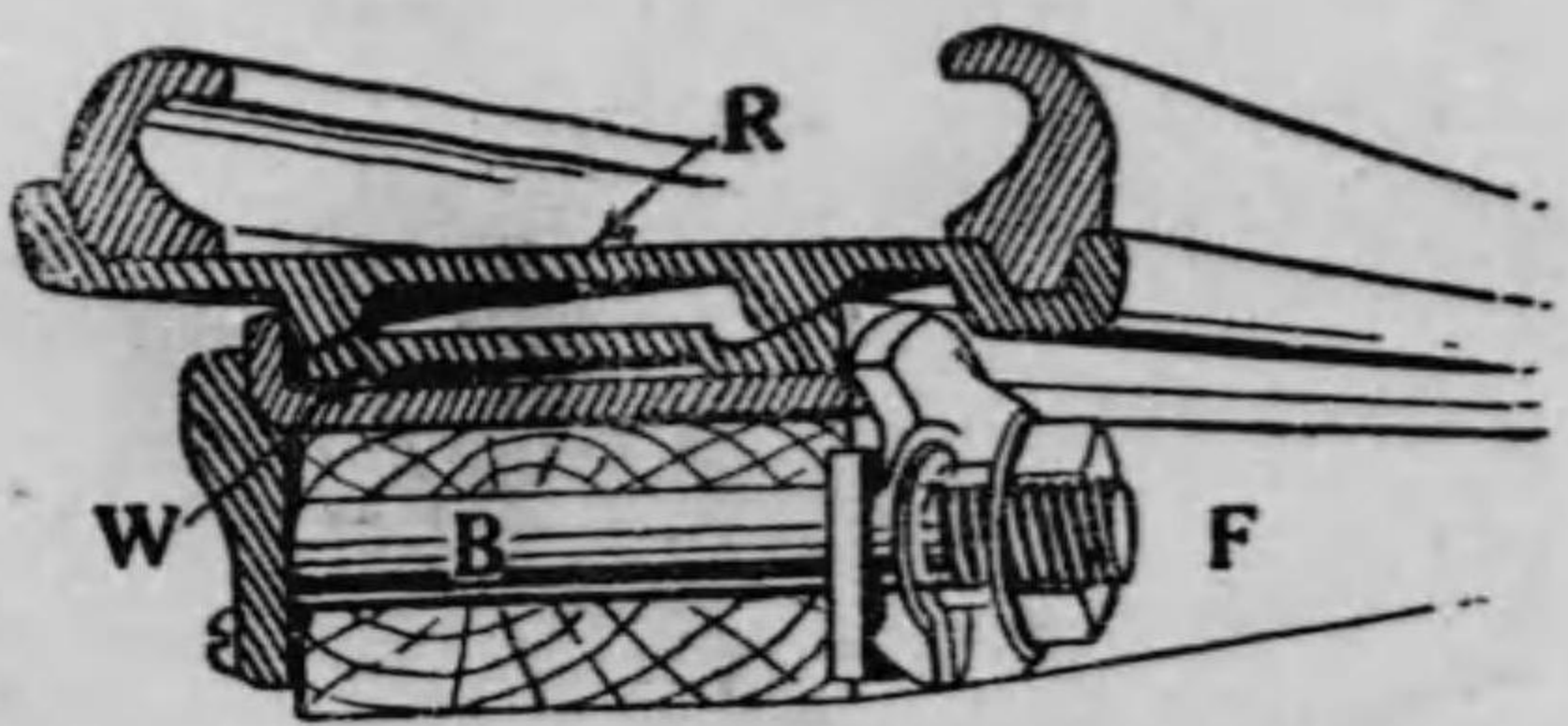
(圖 一 五 二 第)

て乗地心が宜くなり、且つタイヤの摩擦が少くなる等の特徴はあるが、之に伴ふ不利の點は、使用に連れリムに取付けたスポークが弛緩又は酸化する虞があるのと、製作上の困難がある、即ち各スポークの張力に、異同のないやうに、製作せねばならぬことである。B、盤車輪は一般に商用自動車、殊に電気自動車に用ゐるもので、二個の壓搾鋼をリム及ハブで結合した、スポークのない車輪である。其特徴は、比較的重量の軽いのと、掃除に容易なるのと、價の廉なる等である。C、鑄造車輪は一般に、商用大自動車に使用するもので、堅牢を主とし、ハブ、スポーク及輪縁を同體鑄造した木製車輪式のものである。(一一二) Rim「輞」はタイヤを保持するため、ホキールの外周に設けた金属製溝形の環である、リムを輪縁に取付ける方法は、車輪の型式によつて異つて居る。アーティラリー車輪の場合では、荷車又は人車に金輪を取付けるやうに、金輪が熱のため膨脹した時之を輪縁に嵌入し、徐々に収縮させて後、ボルトをリム及輪縁に貫通して之を緊結するのである、線車輪のリムは、ワイヤスポークで Hub「轂瘤」に緊定するのである。リムの形状はタイヤの型式によつて異り、タイヤの型式は自動車の種類に



(圖二五二第)

よつて異なるのである。自動車に使用するリムにA、Clincher式、Quick Detachable、Q. D.式、C、Quick Detachable Demountable、Q. D. Demountable式の三種がある。A、クリンチャー式は第二五四圖mに示すリムの外周兩端に、タイヤを保持する掴みを設け、車輪の輪縁に固定嵌入したもので、車輪から容易に取外しの出来ぬと同時に、タイヤの取付け又は取外しが、非常に困難なものである。之を以て現今では小自動車又は自動自転車にのみ用ゐられて居る、B、クリンチャー式の如く車輪の輪縁に固定したものであるが、リムの掴みが容易に取外づれるやうにしてある。第二五二圖Aに示す如く、二個のタイヤ保持環b cと、主輜a及輪止材dより成るもので、dを取外す時はcはaから直ちに外づれるから、容易にタイヤを取付け或は取外すことが出来る譯である。B圖も亦同一の作用をするものであるが、タイヤ保持環が内方に彎曲して居るから之をクリンチャー式と稱する、之に反してA圖のタイヤ保持環は外方に彎曲し、内部は眞直であるから之をStraight Side式と稱する。C圖はタイヤ保持環の末端を示したものである。C、Q. D. Demountableは直ぐにタイヤを取付け、又取外しの出来ると同時に、リムも亦直ぐに取付け、取外しの出来得るものである。

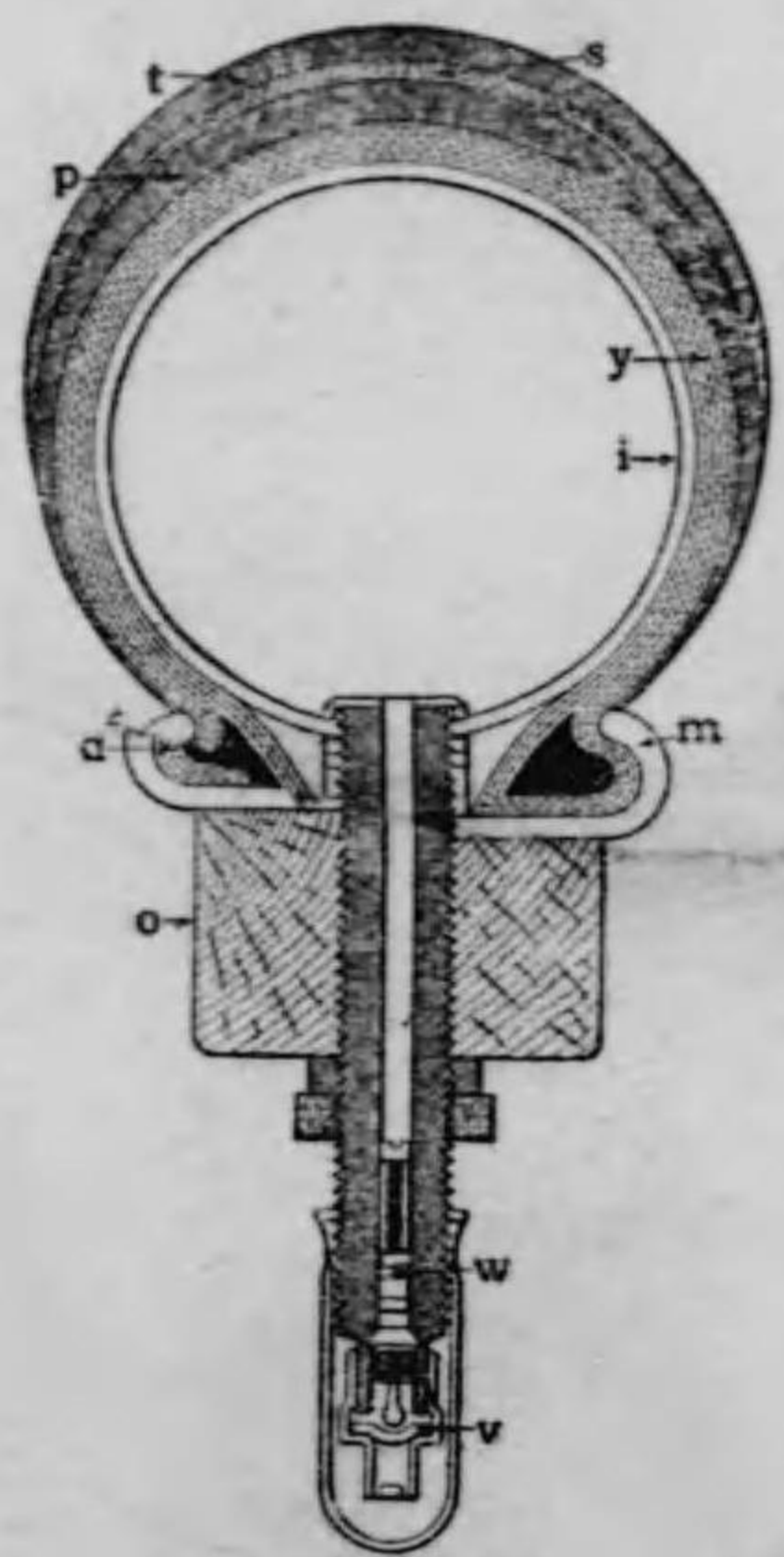


(圖二五三第)

即ち、既に十分空気を填充した空気タイヤを、一種の金輪に取付けたものを、常に自動車上に携帯して、若し路上に於て、タイヤに故障が起つた時は、第一式又は第二式の如く、タイヤを取去り之を修理した後、再びリムに取付けると云ふやうな面倒はなく、二三分間で、完全なタイヤを取付けて、自動車を運轉することが出来るのである。第二五三圖は即ち該式を示すもので、タイヤを取付けるリムRの下部に設けたフランジは、楔環Wでホキールリムに緊結せられ、之を緊結ボルトBで、フェーロードに締め付くるのである。ボルトの数は自動車及タイヤの大小によつて相異なるが、普通十二本のスポークを用ゐる車輪には、六個を用ゐ、速度の高き自動車には、其倍數を用ゐることゝなつて居る。

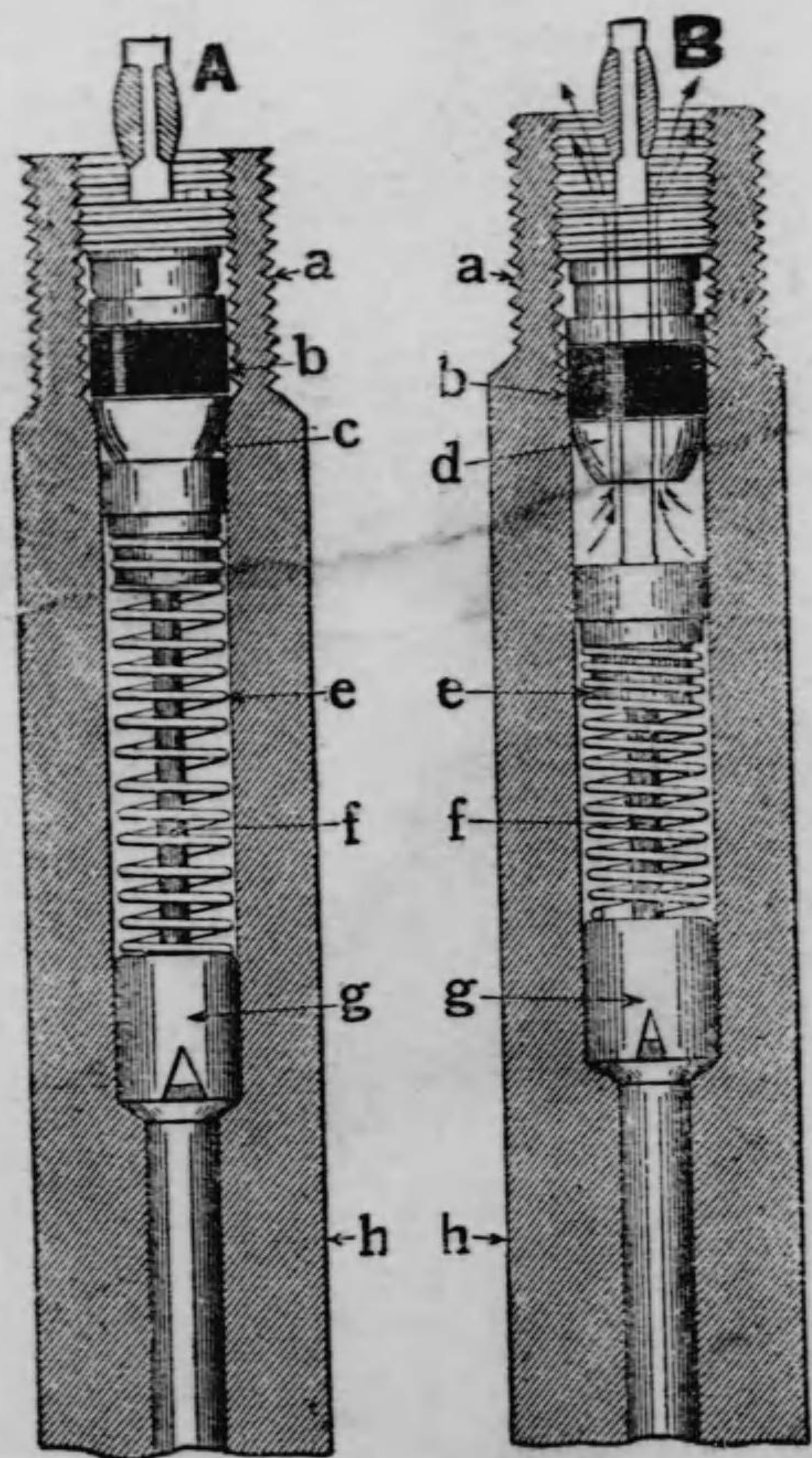
(I-III) Tire は自動車の車輪に取付け、車の振動を軽減せしむる一種の振動消滅器である。自動車に使用するタイヤに、Pneumatic Tire「空気タイヤ」、Solid Tire「充實護謨タイヤ」の二種がある。一、空気タイヤは一般に娛樂用車に用ゐるもので、空気で自動車を保持させるのである。其種類にSingle Tube「單管式」、Double Tube「雙管式」の二種がある。單管式は一本の護謨管中に空気を填充したもので、空気タイヤの元祖であるが、現今之を使用するものはな

い。雙管式は Inner Tube「中部」に Shoe「靴」 Outer Casing「外皮」の二管より成る。中部は空気を充填するに用ゐるもので、純粹の護膜を以て製した、薄き護膜管である、中部は直接路面に接觸して、能く其摩擦抵抗に堪へ得るやうな強靱のものでないから、之を外皮中に包藏するのである。中部は破裂或は透刺等の屢々起る缺點があるから、此虞のない代用品を發明せんとして、種々の考案を運らしたが、結局孰れも皆熱を惹き起し易く、外皮を損傷する缺點があつて實用にならなかつた。尙又外皮の摩擦或は中部の透刺を防止せんため、皮革或は皮革と金屬より成る被覆を使用するものもあるが、これも亦發熱し易く護膜質に危害を與へる缺點がある、之を以て現今では、矢張護膜製中部が最も實用に適するものとなつて居る。外皮は第二五四圖に示す如く Fabric Body「織物」、Padding「褥」、Breaker Strip「及 Tread」輪底」より成る。織物は中部に直接密接する部分で、一種の護膜を塗抹したシイ



(圖四五二第)

アイランド綿布と稱する防水布を、五六枚和硫接合したものである、pは織物の上部を覆ふもので、伸縮性に富んだ護膜より成り、形狀三日月形をして、中央の部分は厚く、兩端に近づくに従ひて次第に薄くしてある、sはpを覆ふ厚き一種の織物で、釘或は硝子等の斷片が、tに貫通す



(圖五五二第)

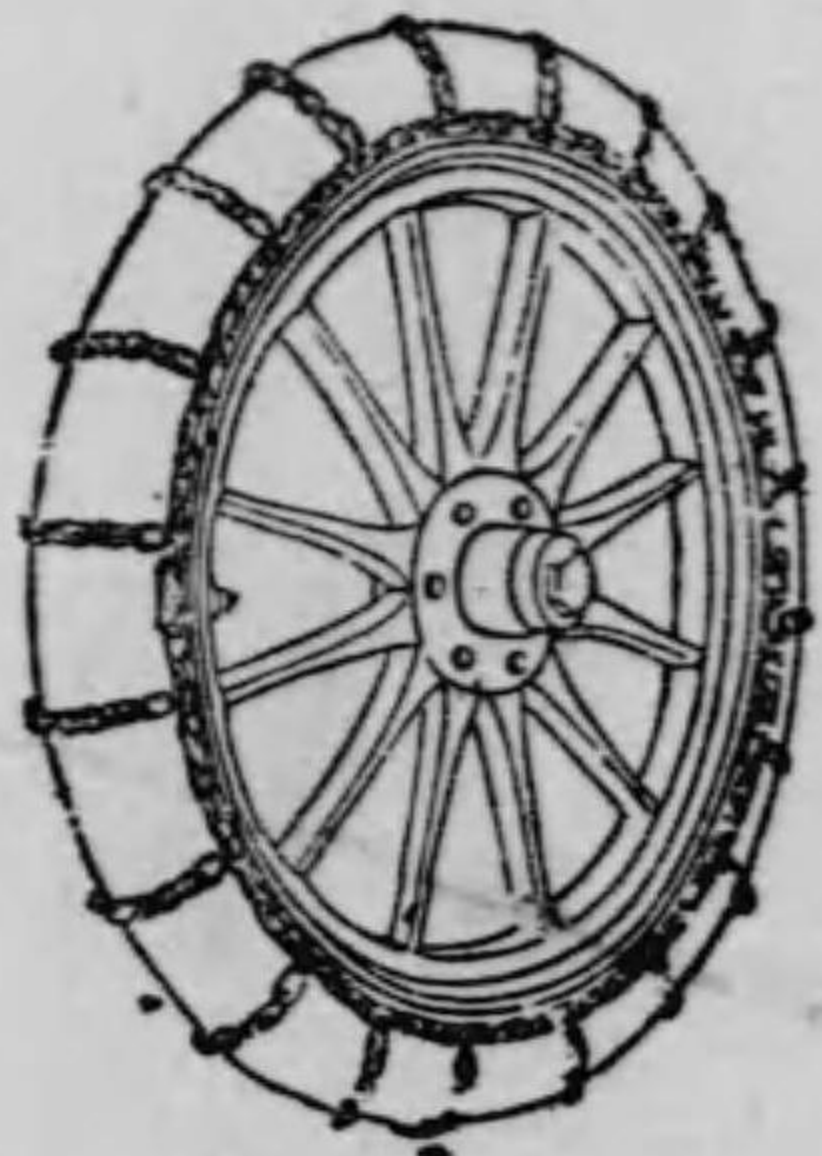
溝、fは Read Filler「圓縁の塩材」、dは Bead「圓縁」、oは輪縁、wはタイヤ弁の内部、vは弁帽を示す。中部に空気を送入する普通の方法は、自轉車に用ゐる空氣ポンプよりは、少しく大なるものを用ゐて、中部に取付けたるタイヤ弁から空氣を押し込むのである、空氣が送入されると、中部は次第に膨脹してタイヤの圓縁を外方に押し出し、リム溝中に密着し、特種のタイヤ挺を使用しなければ、之をリムから取外すことが六ヶ敷くなる程密接するのである。

タイヤ弁 は第二五五圖に示す如く單純なものである、弁は常にA圖に示す如く、發條eのため弁



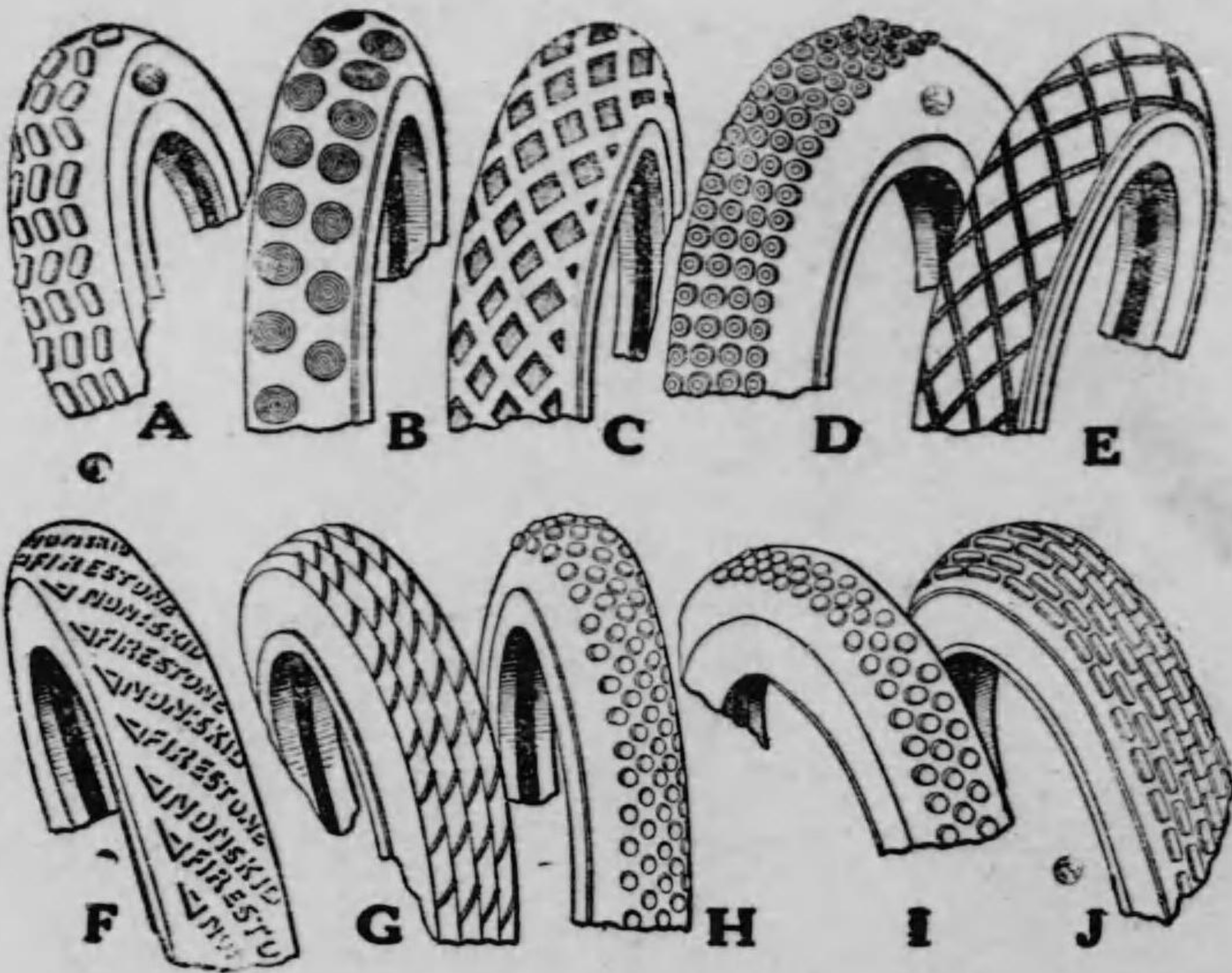
坐cに密接して居るが、ボムプを用ゐて空気を中部に押し込む時はB圖に示す如く弁坐から離れる、併しタイヤの内部から来る空気の壓力は、益々堅く弁を弁坐に密接するのみで、空気の外部に放出するを許さない。圖中aは弁帽を螺入するネヂ山、bは護膜填材、dは通風孔、fは弁莖、gは弁莖導管、hは弁管を示す。

中部の製作は孰れも同一であるが、外皮はリムによつて其形狀を違へたり、車重の輕重によつて織物の數及褥の重さを増減したりしなければならぬ。輪底の異なる點から外皮を區分すると、A、Smooth Tread、B、Non-Skid Treadの二種となる。A、スムーストレッドは第二五八圖に示す如く輪底面が滑かなるものである。此種のもは輪底の摩損が速やく、且つ泥濘中の行進には滑轉する虞がある。滑轉を豫防せんが爲め、第二五六圖に示す如く、Tire Chainを使用したのもあつたが、タイヤチェーンはタイヤを害すること甚しいものであるから現今では使用されない。B、ノンスキッドトレッドは其名



(圖六五二第)

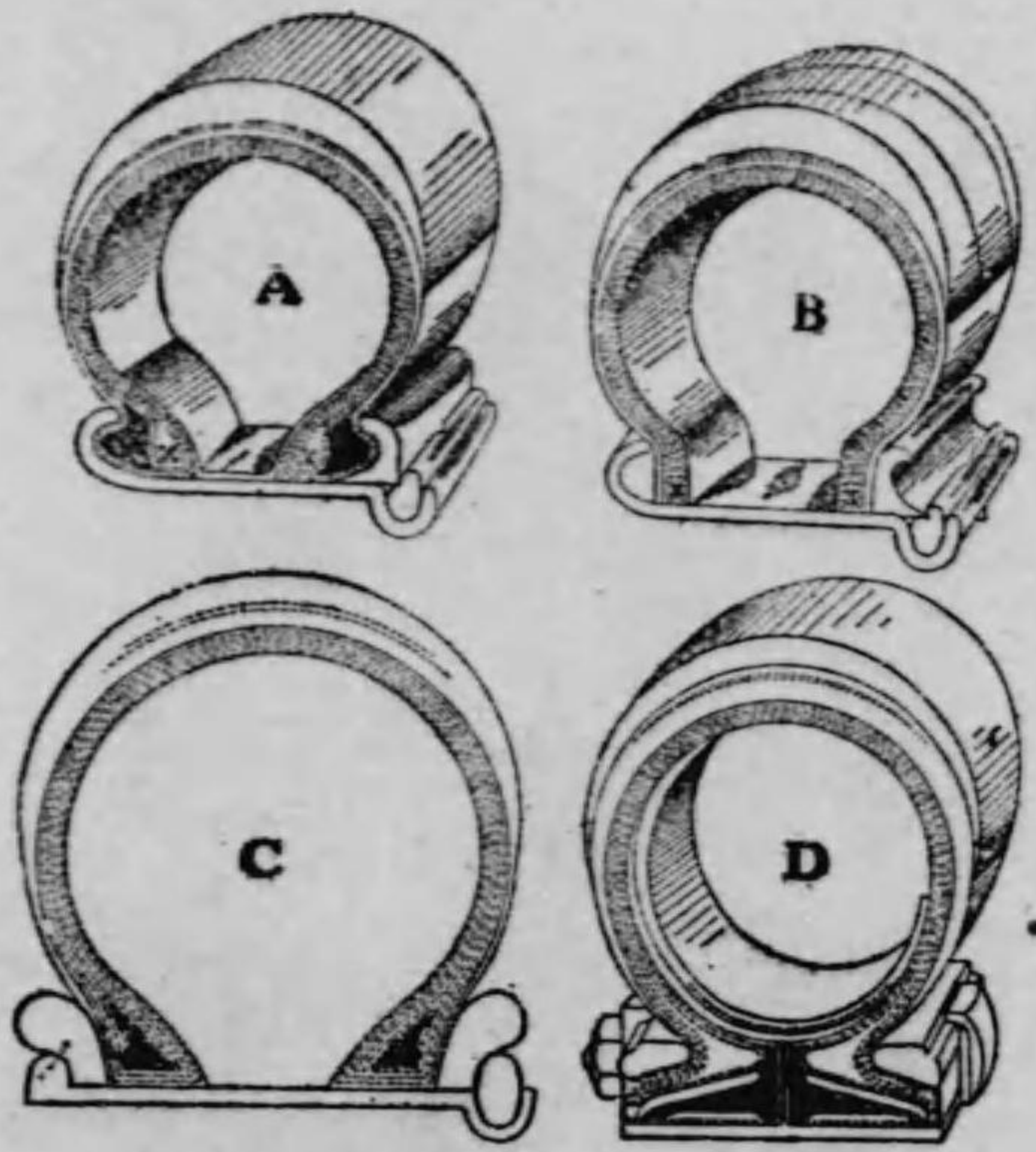
の示す如く、タイヤチェーンに代へるに、輪底を種々の形狀に隆起させたものである。此種のもは牽引力を増大すると共に滑轉を防止する效能はあるが、輪底の摩損が速やく、且つ價の高き不利の點がある。之を以て現今では、前輪にスムース式タイヤを用ゐ、後輪にノンスキッド式を用ゐるものが多い。第二五七圖



(圖七五二第)

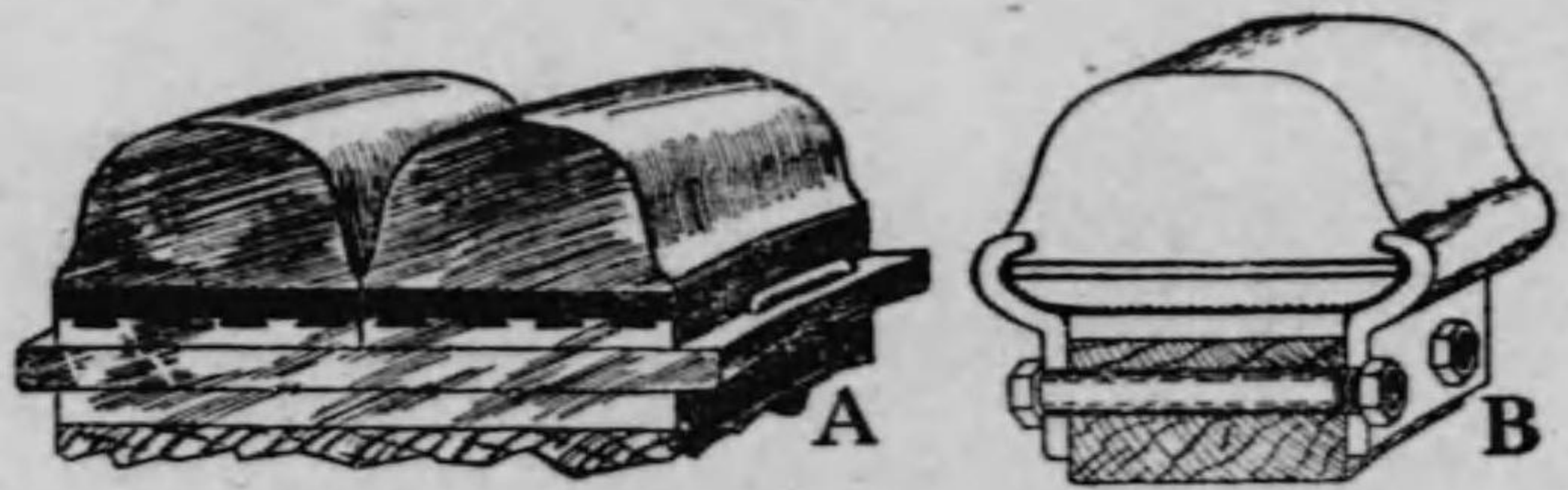
はノンスキッド式を示すもので、AはMorgan and Wright式で滑轉を防止するため多くのKnobを輪底と同體製造したものである。BはEmpire式。CはSwinhart式。Dは章魚イボの如き無數の小環を輪底に同體製造したもの。EはMax式。FはFirestone Non-Skidなる文字を斜に輪底と同體製造したもの。GはHarford Midgeley式。HはDiamond式。IはMichelin式。JはRepublic Stagard式を示す。孰れも滑轉を防止せんが其目的である。圓縁の異なる點から、空氣タイヤを區分する時はA、クリンチャー式、B、ストレイドサイド式、C、Bolted-on式の三種となる。A式は第二五八圖Aに示す如く圓縁がクリンチャーリムに嵌合するやうに製せられたものである。B式はCに示す如くストレイドサイドリムに適合するやうに圓縁を製したものである。C式はD圖に示す如く特種のも

ので、圓縁が接近した時は、タイヤの基底となり、中部をリムに直接觸れさせないやうにしてある。リム本體は鋼製の平き環より成り、輻に固定し、其兩側に取付ける二個の緊結環は、圓縁を通するボルトで、外皮の基底構材に緊結されるのである。斯の如く氣壓に加ふるに、機械力を利用するから、タイヤは最も的確にリムに密着するのである。Bに示すものはゴムラップ式で、タイヤの基底に鋼線を入れ、把持力を増大すると同時に、クリンチャーリムに使用するクリンチャータイヤよりも、遙か容易く、取外しの出来るやうに製造したものである、之を以て圖に示す如く(○)式リムに使用する時は、其取外しの容易なるは明かである。

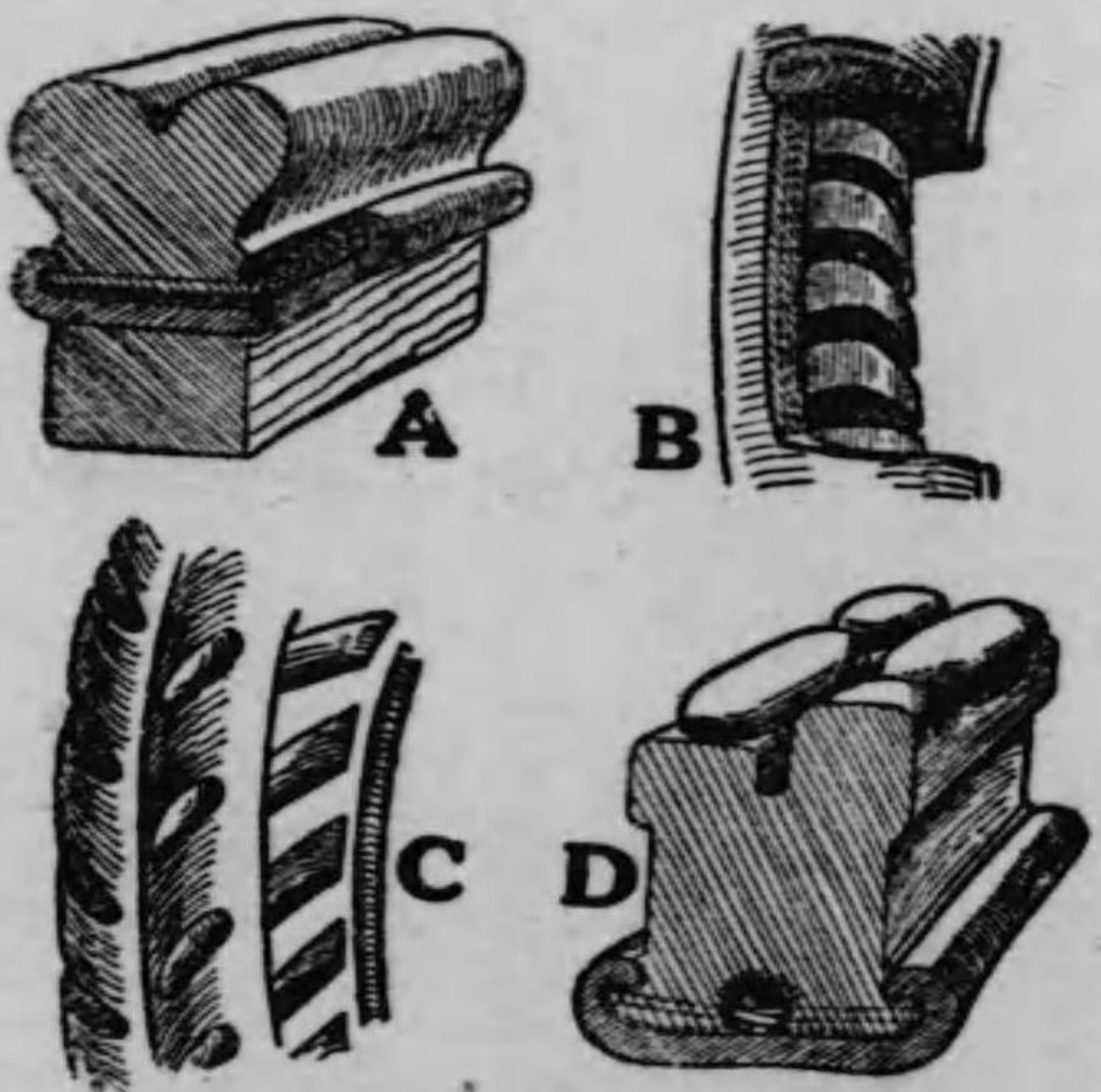


(圖 八 五 二 第)

二、充實護謨タイヤは商用大貨物運搬車或は乗合自動車等に使用するもので、全部特種の護謨と、纖維材を混合壓搾して其型を作り、之を和硫製造したもので、其内周には普通金屬補強材の性質を有する構材を取付け、リム或は輻調帯に緊結するやうにしてある。ソリッドタイヤに、A、Single「單式」B、Dual「複式」の二種がある、A、單式は第二五九圖Bに示す如く、一本のタイヤより成るもので、普通運搬



(圖 九 五 二 第)



(圖 〇 六 二 第)

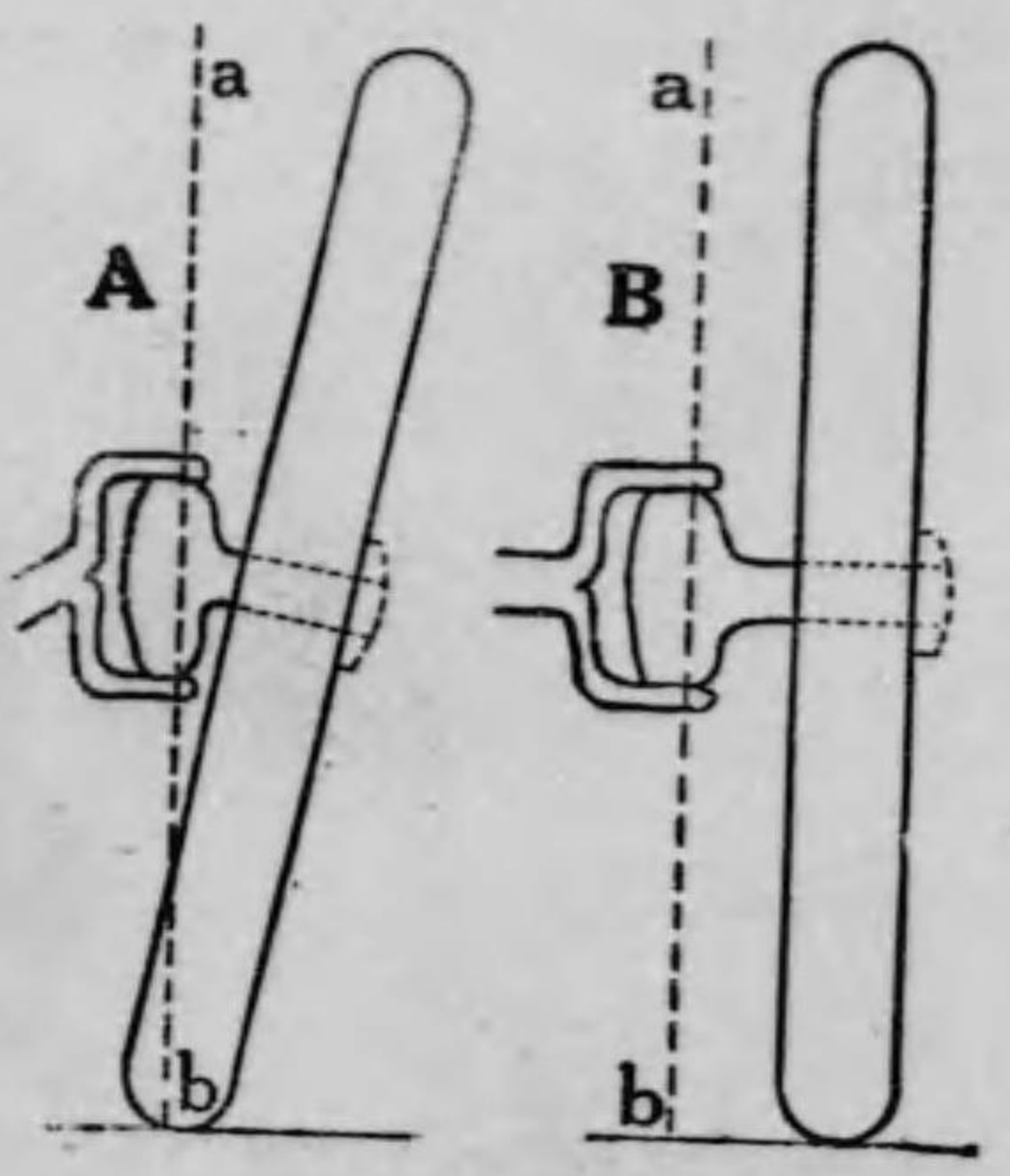
車の前輪に使用する。B、複式はA圖に示す如く二本のタイヤより成るもので、之を單式に比較すると、耐力大なると共に側轉の危険が少い特徴がある。始めてソリッドタイヤを運搬車に使用した時は、一種の壓搾機械を用ゐて、之を車輪に押し込み、之を取外すにも亦機械力を用ゐたものである。故に護謨が摩滅して、新タイヤと取換ふる必要が起つた時は、車輪全部をタイヤ製造所、或は其販賣所に廻附して、新タイヤを取付けさせねばならぬと云ふ不便があつたが、現今ではデモンタブルリムを使用するから、其取外し或は取付けが極めて容易となつた。

Cushion Tire は總てが空氣タイヤとソリッドタイヤの中間に位するもので、空氣タイヤに屢々起る刺衝の虞を防ぎ、ソリッドよりも彈復動を増大せんがために製したものである。第二六〇圖Aに示すもの

は最も簡單なもので、輪底が分れ、二部となり、其中間に谷がある、Bは Dayton Airless と稱するもので、クリンチャー式に能く似て居るが、中部は一種のソリッド護膜で、ブロックタイヤの如く中間に空隙がある。C及Dは奇異の形状をした輪底で、専ら彈復動を増大せん目的で製造したものである。

(114) Inflation Pressure 「膨大氣壓」 空氣タイヤの生命は、中部に押し込む空氣の壓力によつて長短するものである、各タイヤは、其品質、型式、自動車本體の重量并に運搬物の重量等によつて、一定の氣壓を要するのである。(外皮がノンスキッド式の如き、比較的厚くして、重きものは、普通のものよりは殆ど十五封度餘氣壓を増す方が宜い)。タイヤに空氣を押し込む時は、必ず「Tire Gauge」[「タイヤ計器」]を用ゐて、其氣壓を検査せねばならぬ。自轉車に用ふる如き小タイヤならば、指先で押し

見ると、其氣壓は大凡知ることが出来るが、自動車に用ゐるタイヤは大きくて厚いから、指先の力位では確かに氣壓の高低を知ることが出来ぬ、必ずタイヤ計器を使用して、其氣壓の適度を知らなければならぬ、若し氣壓が、其製造會社の指定するものよりも弱き時は、車重のため外皮の摩損は云ふに及ばず、街角を廻らんとする際、自動車が顛覆する危険がある、之に反して、氣壓が高過ぎる時は、中部が破裂するか、或は自動車の振動が激しくなる、之を以てタイヤは、其製造家の指定する規定の氣壓に膨大するを良策とする。タイヤの大小は自動車の重量によつて定むるもので、一定の標準はないから、各其製造者の指定に遵ふが宜い。若し其指定の膨大氣壓の度が解らぬ時は、止むを得ず自動車の重量を量り、之



(圖一六二第)

に應ずる適當のタイヤを用ゐるが宜い。自動車の重量を量るには、前後車軸の中央點をフレームに刻印し、車を前後二部に分ちて其重量を知るのである、先づ自動車を臺衡上に載せ、中央部の刻印を臺衡の一端に持つて來る、此目方は二個の前輪が負荷する重量である、斯くして後、自動車を前に進めるか或は後退さして、自動車の後半部を臺衡上に載せ、中央部の刻印を臺衡の一端に持つて來る此目方は二個の後輪が負荷する重量である、斯くして後、自動車を臺衡上に載せ其全重量を量り、前に量つた前半部と後半部の重量を加へたものが、後に量つた全重量と、同一若しくは殆ど相似た目方であつたならば、前半部と後半部の重量は正しいと見るのである。前半部と後半部の重量が知れたならば、各其目方に應じて、前輪後輪に使用するタイヤの大きさを定むるのである。左にタイヤの要する膨大氣壓并に其負荷能力を示す。

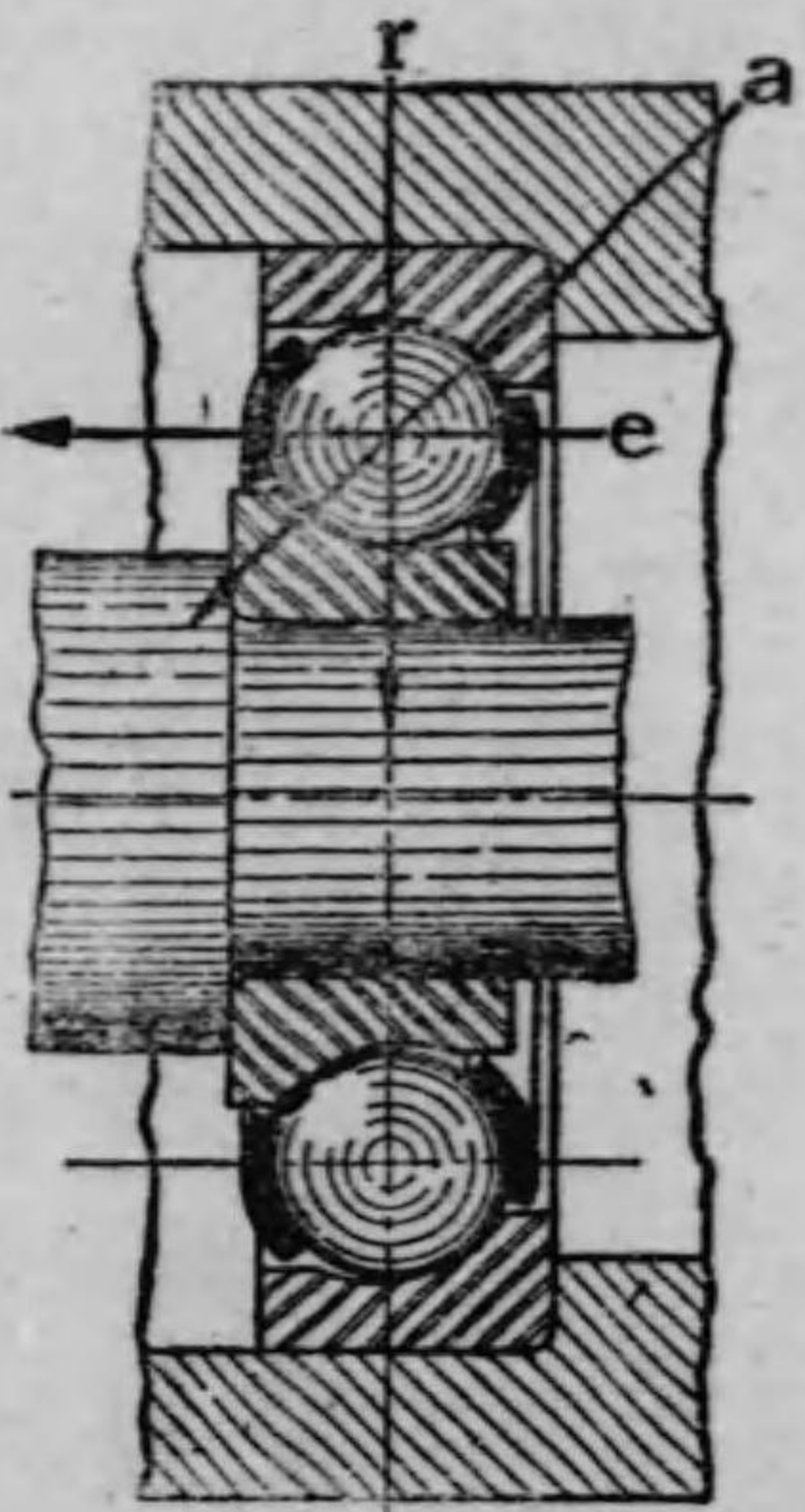
自動車の前輪は第二六一圖Aに示す如く、其上部を少しく外方に傾かせてあるのは、甚だ奇異に感ずるが、少し考へると直ちに其理由が了解出来る。即ち車輪がB圖に示す如く直立すると、車重を支持する車輪の中心點が、尖軸の中心線a bの外部にあるから、車輪が旋回するを免れない。之に反して

大サ	氣壓	後×イ	前×イ	大サ	氣壓	後×イ	前×イ	大サ	氣壓	後×イ	前×イ
28×3"	50 lbs	350 lbs	450 lbs	35×4"	70 lbs	575 lbs	825 lbs	33×5"	90 lbs	950 lbs	1200 lbs
30×3"	"	375 "	475 "	36×4"	"	700 "	850 "	34×5"	"	1000 "	1250 "
32×3"	"	375 "	475 "	37×4"	"	725 "	875 "	35×5"	"	1050 "	1300 "
34×3"	"	400 "	500 "	38×4"	"	750 "	900 "	36×5"	"	1100 "	1350 "
36×3"	"	425 "	525 "	40×4"	"	800 "	950 "	37×5"	"	1150 "	1400 "
29×3½"	60 lbs	450 "	550 "	42×4"	"	850 "	1000 "	38×5"	"	1200 "	1450 "
30×3½"	"	475 "	575 "					39×5"	"	1250 "	1500 "
31×3½"	"	500 "	600 "	32×4½"	80 lbs	800 lbs	1000 lbs	41×5"	"	1350 "	1600 "
32×3½"	"	525 "	625 "	33×4½"	"	850 "	1050 "	43×5"	"	1450 "	1700 "
34×3½"	"	575 "	675 "	34×4½"	"	900 "	1100 "	36×5½"	95	1250 lbs	1500 lbs
36×3½"	"	625 "	700 "	35×4½"	"	950 "	1150 "	37×5½"	"	1300 "	1550 "
30×4"	70 lbs	550 lbs	700 "	36×4½"	"	1000 "	1200 "	38×5½"	"	1350 "	1600 "
31×4"	"	575 "	725 "	37×4½"	"	1050 "	1250 "	40×5½"	"	1450 "	1700 "
32×4"	"	600 "	750 "	38×4½"	"	1100 "	1300 "	37×6"	100 lbs	1350 "	1800 "
33×3"	"	625 "	775 "	40×4½"	"	1200 "	1400 "	39×6"	"	1450 "	1700 "
34×4"	"	650 "	800 "	42×4½"	"	1300 "	1500 "	41×6"	"	1550 "	1800 "

車輪の上部が少しく外方に傾いて居ると、  
a b 線がタイヤの中心線と地上に於て一致  
するから、車輪は旋回せぬのみならず、舵取  
輪を軽く廻はすことが出来る利益があるた  
めである。

### 第一八章 Bearing 「支承」 軸承

(一一五) Load 「荷重」 支承は荷重が  
如何なる方向より来るに係らず、運動機構  
を支持する要務をなすものである。荷重を  
大別するに、  
一、Radial Load 「輻射荷重」、  
二、End Thrust 「側壓荷重」、  
三、Angular Load 「角荷重」の三種となる。輻射荷重は  
第二六二圖に示す如く、荷重が軸の平行



(圖二六二第)

中心線に直角をする垂直線より来るものである。  
側壓荷重は e に示す如く荷重が軸と平行する方向  
より来るものである。角荷重は a に示す如く荷重  
が軸に、直角若しくは平行の方向より来ないで、斜  
に來るものである。

Plain Bearing 「單承」 Parallel Bearing 「并置支承」 Anti-Friction Bearing 「減摩支承」の二種とする。

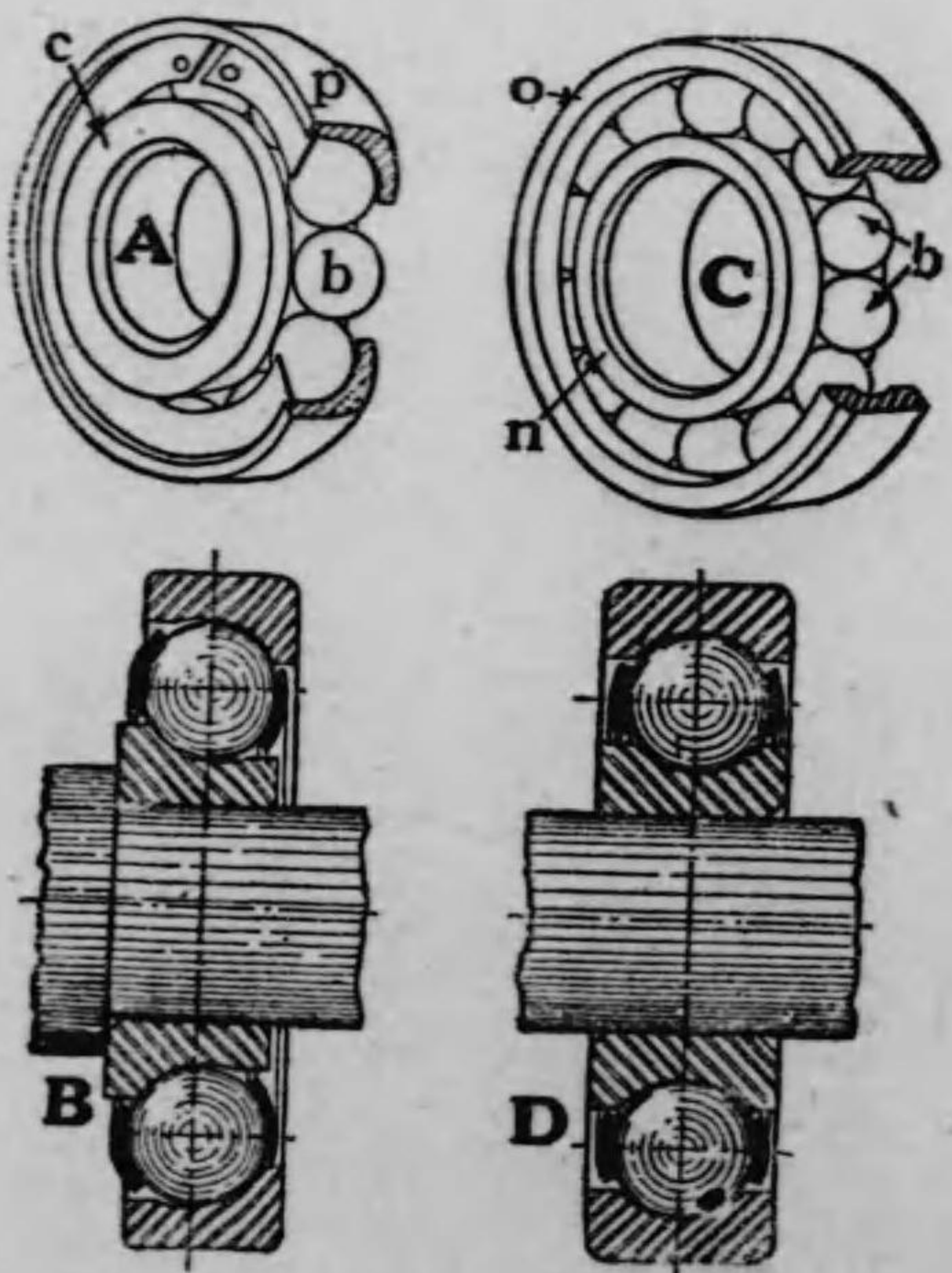
一、單承は馬車或は荷車等に用ゐるもの、如く、シャフトを支持すると共に、シャフトを回轉させる  
もので、其接觸部分が極めて大きい、隨て其摩擦度も甚しいものである。單承の原材は普通 Bronze,  
Babbit Metal, Nickel Babbit, White Metal, White Bronze 等の如き軟金屬を用ゐる。其理由とする所は、a、  
摩擦を減せんため、b、軟金屬は鎔解の度が低いから、若し潤滑の不良から熱を發生した時に、支承の金  
屬のみが鎔解して、軸には何等傷害を與えぬ利益がある、c、軟鐵の裏装は容易く取付くことが出來  
るのみならず、軸に適合する如何なる型にでも、容易に製作することが出来る等得點があるからであ  
る。軟金屬支承を用ゐる部分は、クランク軸の主承、連針の下部支承等、其支承の面積が大なる部分に  
限るので、連針の上部支承、カム軸支承、タイミングギア、マグネット及ポンプに用ゐるギアを支持す

る支承は、ブロンズ又は鋼製のものが多し。單承は軸の大小、荷重の輕重并に支承面の長短によつて相異なるものである。左に其等の算出法を示す。

Dを支承面上にある軸の直径とし、Lを支承の長さとし、Wを支承上にかかる全荷重とし、Pを支承面一平方時に受くる壓力とすれば、 $P = \frac{W}{D \times L}$  となる、之を以て支承上にかかる全荷重と、軸の直径とを知つて、支承の長さを知らんとするには、 $L = \frac{W}{D \times P}$  とすれば宜い。支承の長さご荷重とを知つて、軸の直径を知らんとするには、 $D = \frac{W}{P \times L}$  とすれば宜いのである。

二、減摩支承は單承の如き摺動摩擦に代へるに、轉動摩擦をさせるもので之を大別すると、A、Ball Bearing「球承」、B、Roller Bearing「輦承」の二種となる。A、球承は減摩支承中最も良好のもので、轉軸と支承の固定部とを互に摺動接觸させないで、點上に操作させるのである、即ち軸に固定する鋼装具は鋼球上に輦轉し、鋼球は支承の固定部に取付けた、鋼装具の内周に輦轉するから、重量は全然 Point「點」上に支持されるのである、隨て其接觸面積は極めて小さいと共に、摺動摩擦は殆どないと謂つても差支ない。球承は一般に摩擦度を最小限度にし、而かも軸は高速に回轉させられる場合に使用する。球承を大別すると、a、Thrust「押壓式」、b、Cone「圓錐形式」、c、Annular「圓形式」の三種となる。a、押壓球承は側壓荷重を支持するために用ゐるもので、鋼球は斷えず壓力を受くるものであるから、軸の大小、荷重の輕重、回轉速度の遲速等によつて其大小并に數を決定せねばならぬ、次に其表を示す。b、圓

軸の時直径	荷重封度	回轉數	球數	球の時直径
2.55	550	500	22	$\frac{3}{16}$
2.55	1,000	500	15	$\frac{1}{4}$
2.55	1,200	500	14	$\frac{11}{32}$
2.55	1,300	500	13	$\frac{1}{2}$
2.55	1,600	500	12	$\frac{11}{16}$
2.55	1,800	500	10	1



(圖 三 六 二 第)

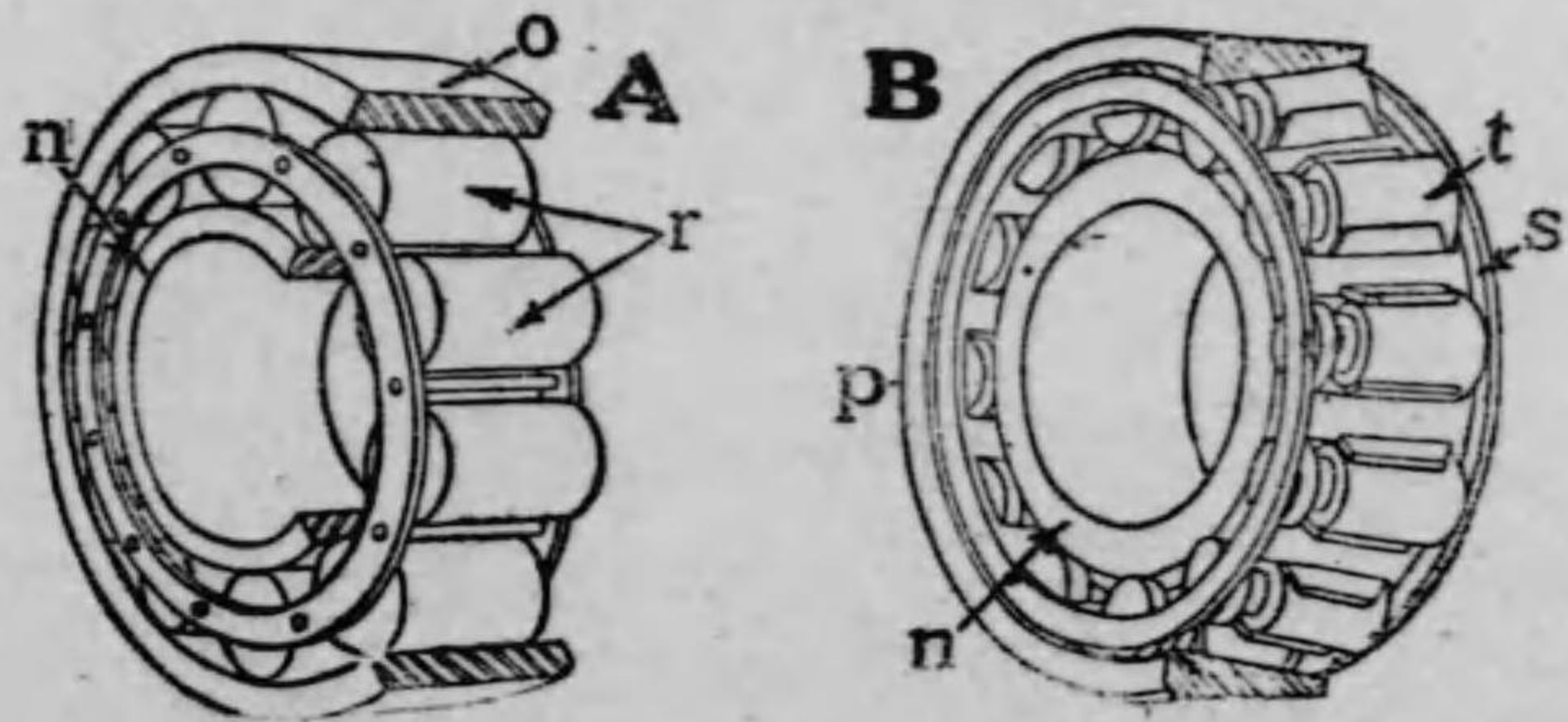
錐形球承は、第二六三圖に其外觀A及切斷面Bを示す如く、内装具コーンcの外周、并に外装具カップpの内周に設けた溝が一方に偏し、其間に鋼球bを并列したもので、汎く自

動車に使用され、輻射荷重と側壓荷重とに兼用されるものであるが、角荷重にも亦適したものである、Ford自動車の前ハブは此支承が利用してある。c、圓形球承は第二六三圖に其外觀C及切斷面Dを示す如く、内装具nの外周并に外装具oの内周に孤狀溝を設け、圓錐式の如く鋼球bを其間に并列したもので、専ら輻射荷重に使用する。圓形球承に鋼球を二列に并列して、如何なる荷重にも堪え得るやうに製したものである。球承は摩擦を輕減すると共に、其潤滑法が極めて簡單なる特徴はあるが、各鋼

球を同一大に製造することの極めて困難なるがため、價格の廉ならざる劣點がある。次に示す表は軸の大小、荷重の輕重等によつて、之に應ずる鋼球并に其數を示したものである。

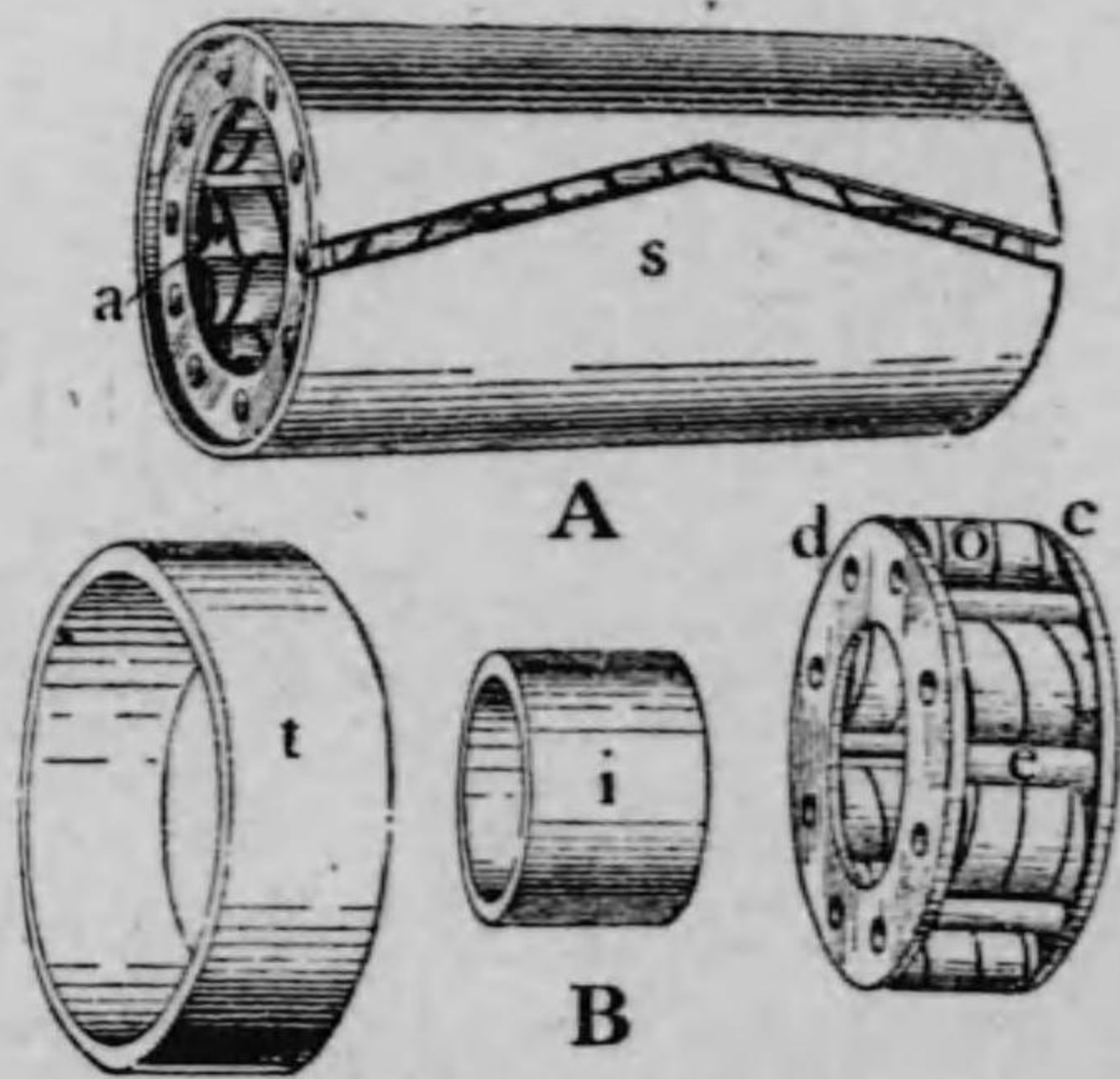
B、輾承は球承に用ゐる鋼球に代へるに輾子を用ゐたもので、荷重は全く線上に支持せらるゝから、其接觸面積は之を球承に比べると小さくないが、單承に比すれば甚だ小さい、而して其線の長さは即ち輾子の長さである。輾承の作用は吾人の屢々實見する所であつて、夫の石工が數本の輾子上に石材を輾轉して、之を運搬するのと同一の原理に基いたるものである。輾承を區分して、a、Solid

軸の時直徑	荷重寸度	回轉數	球數	球の時直徑
3.14	1,000	500	20	$\frac{1}{4}$
3.14	1,300	500	21	$\frac{1}{5}$
3.14	2,500	500	12	1
3.14	3,000	500	14	$1\frac{1}{10}$
3.14	4,500	500	11	$1\frac{1}{10}$



(圖四六二第)

材を輾轉して、之を運搬するのと同一の原理に基いたるものである。輾承を區分して、a、Solid Straight「充實真直式」、b、Taper「蠟燭式」、c、Flexible「可撓式」の三種とする。a、充實真直式は第二六四圖Aに示す如く、内外装具n。間に、充實真直輾子rを并列したものである。b、蠟燭式は輻射荷重と側壓荷重とに兼用するもので、B圖に示す如く、輾子tを蠟燭形に製作して、之を内装

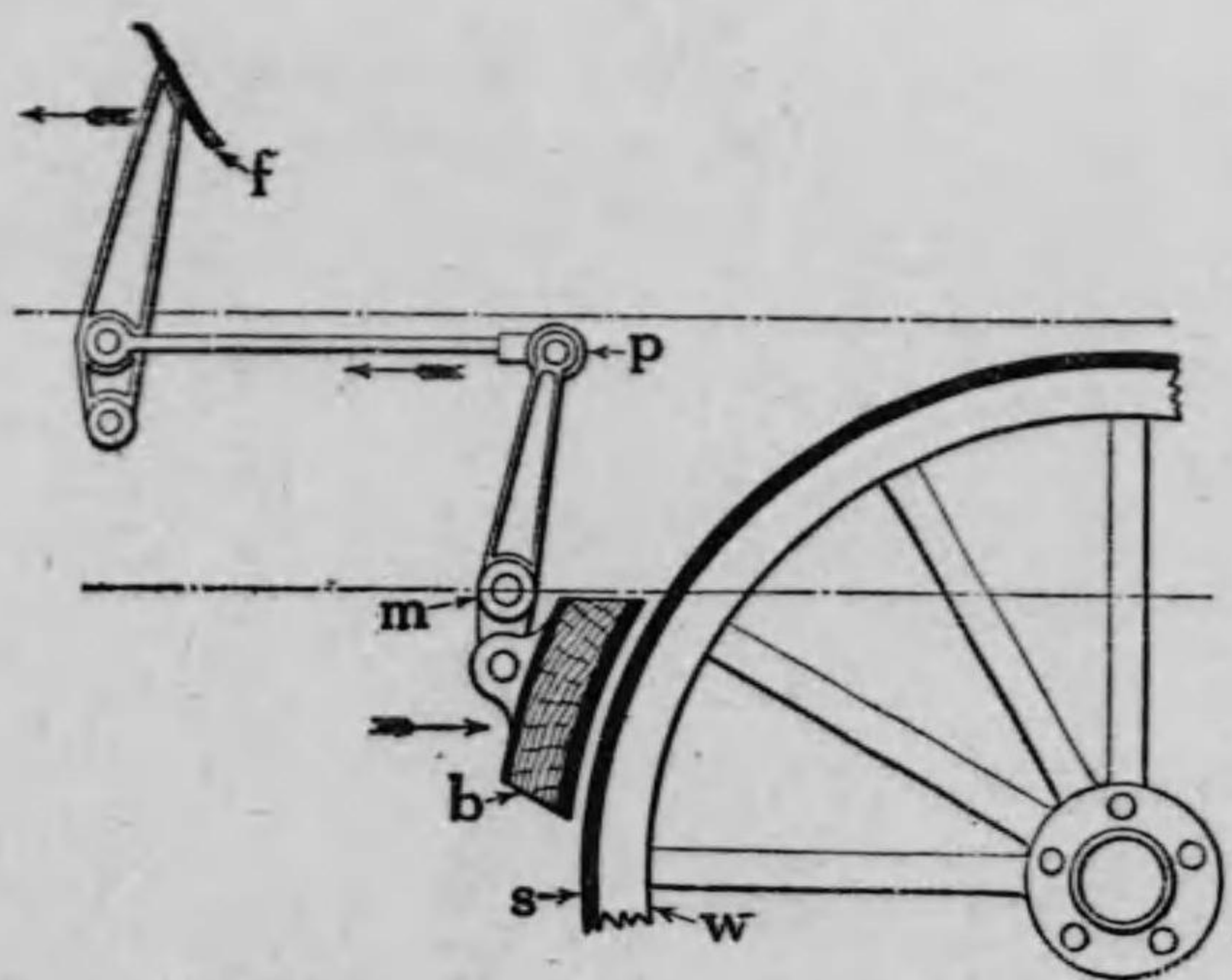


(圖五六二第)

具nと外装具p間に装置したものである、輾子と輾子との間に挿入するものは分離器sである。c、可撓式は第二六五圖Aに示す如く、弾性に富む鋼を、中空渦巻に製したる長き輾子aを、外套s中に装置したもの、(外套は圖に示す如く其一部が裂いてある)、或はB圖に示す如く、同様の短き輾子oを、cd兩板に取付け、輾子と輾子との中間にc針を挿入し、内外装具it間に嵌入したのもある。抑も充實真直輾子を用ゐる場合には、其長さを短縮する必要がある、何となれば、輾子は荷重の下に多小扁平となるものであるから、輾子が長き時は荷重が輾子の長さに沿ふて均等に働かない、隨て歪扭又破損の憂があるからである。中空真直輾子は之を充實輾子に比すると、一、摩擦度少きこと、二、相接近せる渦巻は、各反對の方向に捲きたるものを用ゐるから、潤滑油を断えず一方より他方に循環させる等の得點があるから、後車軸又變速装置匣中のCounter Shaft「對軸」等に用ゐるに最も適當したものである。

### 第十九章 Brake「制動機」

自動車を進行させる機構が必要になると同時に、自動車を停止する機構も亦肝要であるに係らず、古來自動車製造家は、此機構に餘り多くの注意を拂はないで、少しも改良を加へなかつた、然るに制動機構の不完全なるため、屢々事故を惹き起す處から、自動車操縦者の側から、應急制動機の要求を製造家に迫ることゝなつた結果、今日では殆ど各自動車には Service Brake「常用制動機」の外に、Emergency Brake



(圖六六二第)

- f — 踏子
- m — 挺點
- p — アーム
- w — 車輪

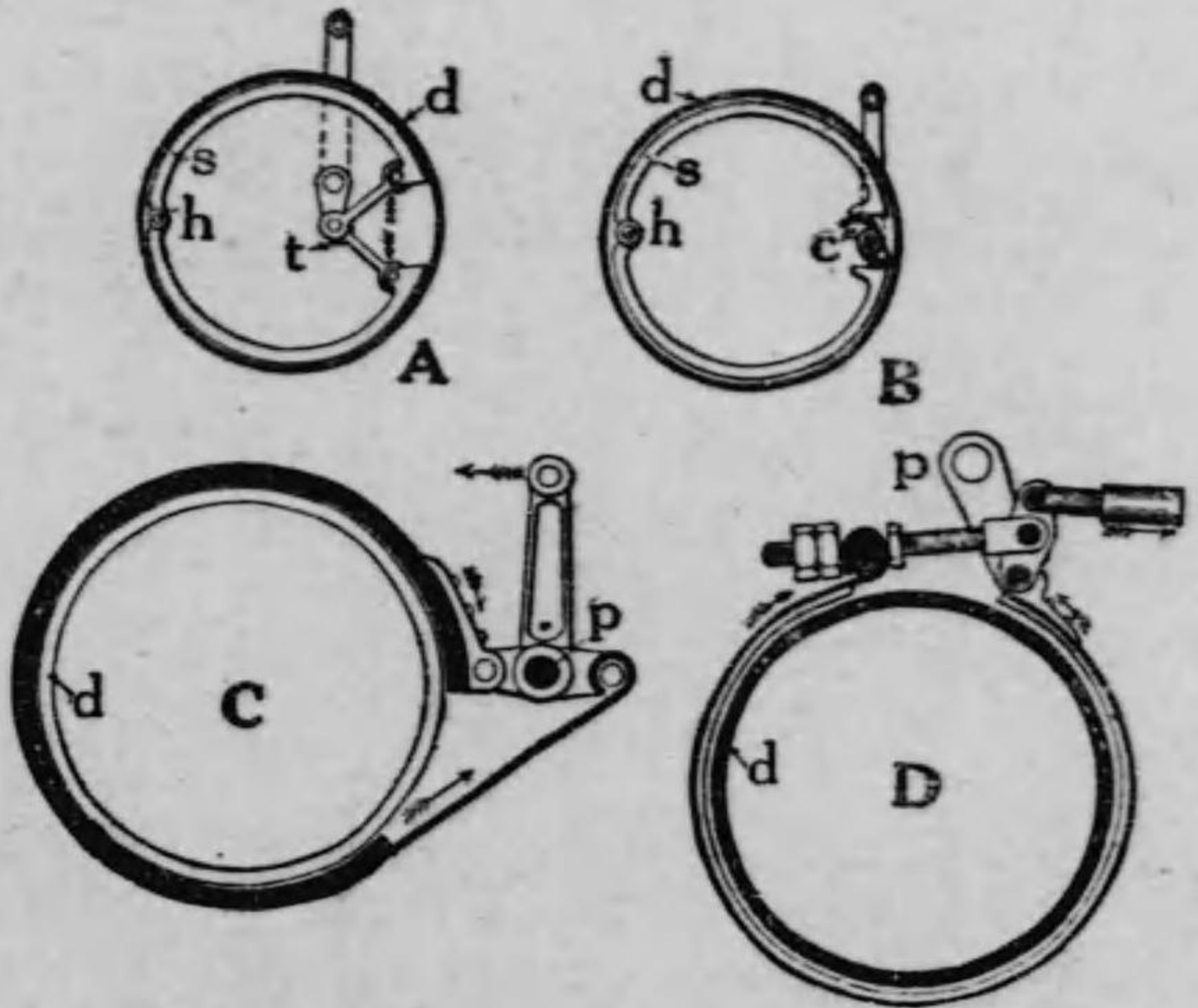
「應急制動機」を装置することゝなつた、之を以て自動車事故は確かに減少したに相違ないが、又一方には停車の方法が増加したから複雑となり、突差の場合に却て間違を惹き起し易い處がある。クラッチを分離し、節汽弁を閉ちて、エンジンの回転を停止する方法を加へると都合三ツの停車法がある。故に制動機は唯一の單獨機構として、而も完全に制動操作を遂行する特種のものを出案することが今日の急務であらうと考へる。

第二六六圖に示す如く、馬車又は荷車の車輪は、金輪の外周 s に摩擦片 b を壓擦して、其回轉を制止

することが出来るけれども、自動車の車輪は護謨タイヤが其外周に取付けてあるから、之に摩擦片を壓擦することは出来ぬ、之を以て車轂に特種の Brake Drum「制動鼓輪」を設け、之に摩擦片を壓擦するのである。制動機の構材は強固で摩擦度高く、可及的長く使用し得るものでなければならぬ。普通使用する原材は金屬及織物材である。制動鼓輪は中空筒形の金屬で、トランスミッション軸或は車輪の内殼に固定し、調帶若しくは Brake Shoe「制動杏」を其内周或は外周に壓擦させるのである、小自動車に用ふる鼓輪は、高壓搾力を用ゐて、鋼板を打ち出して製作するが、大自動車に用ふるものは鋼鑄物である。制動杏の原材は、銅、青銅、鍛鐵等で、小自動車に用ふるものは墜下鍛造し、大自動車に用ふるものは鑄造とする。Brake Lining「制動裏裝材」は鼓輪面と接觸する調帶又は、杏の表面に綴結する薄き調帶であつて、磨滅し難く、高熱度に堪へ、摩擦係数の高き原材を以て製する、現今廣く使用する、ブレーキライニングは、Camel Hair Helling、Raybestos Mullibestoes 等の如き、針金及石綿織物を編み合せたるものか、或は青銅又は鑄鐵面に穿つた特種の孔中に、キルクを填裝したものである。キルクは管に摩擦度が高いばかりでなく、多少の油に汚されても、制動作用に少しも害がない上に、其作用が徐々的で機構に振動を與へぬ特色がある。

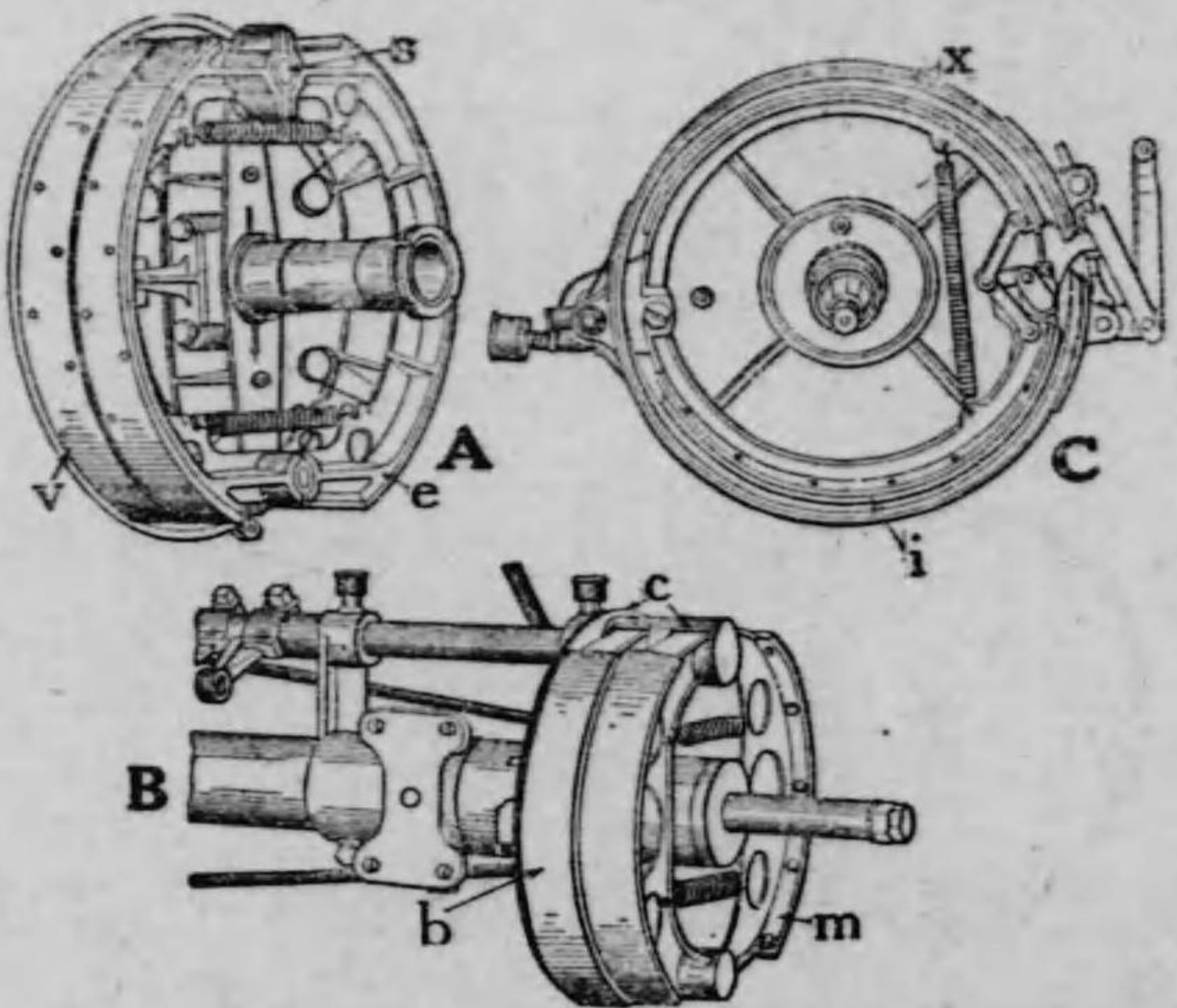
(一一七) 制動機の種類 制動機に常用制動機と應急制動機の二種がある。Service Brake「常用制動機」なる名稱は、Emergency Brake「應急制動機」なる語と、區別せんために用ゐたもので、自動

車運轉中其速度を遞減せんため、或は其進行を停止せんとする場合に、クラッチ踏子の右方にある制動踏子を踏んで操作するものである。應急制動機は、突然自動車の運轉を停止せんとする時に、用ゐるもので、變速挺の外側にある手挺を用ゐて操作するがゆゑ、Lever Brake「挺制動機」又は Hand Brake「手用制動機」と稱する。(操縦法参照)



(圖七六二第)

制動操作の異なる點から、制動機を區分するとき、a、  
 Internal Expanding Shoe Brake「内擴張帯制動機」、b、  
 External Contracting Band Brake「外緊縮調帶制動機」の  
 二種となる。a式は第二六七圖Aに示す如く、二個のシューが鼓輪dの内周に擴張して、制動作用をなすものである。二個のシューsはh點に於て鉸接され、他端はToggle Joint「肘接」tで、制動釘及制動踏子或は制動挺に連結してあるから、制動踏子を踏めば、dの内部に擴張してdの内周を壓迫する、若し踏んだ足を、踏子から離す時は、シューは收縮してdの内周に、接觸せぬこととなる。B圖に示すものは肘接の代りにカムcを使用したもので



(圖八六二第)

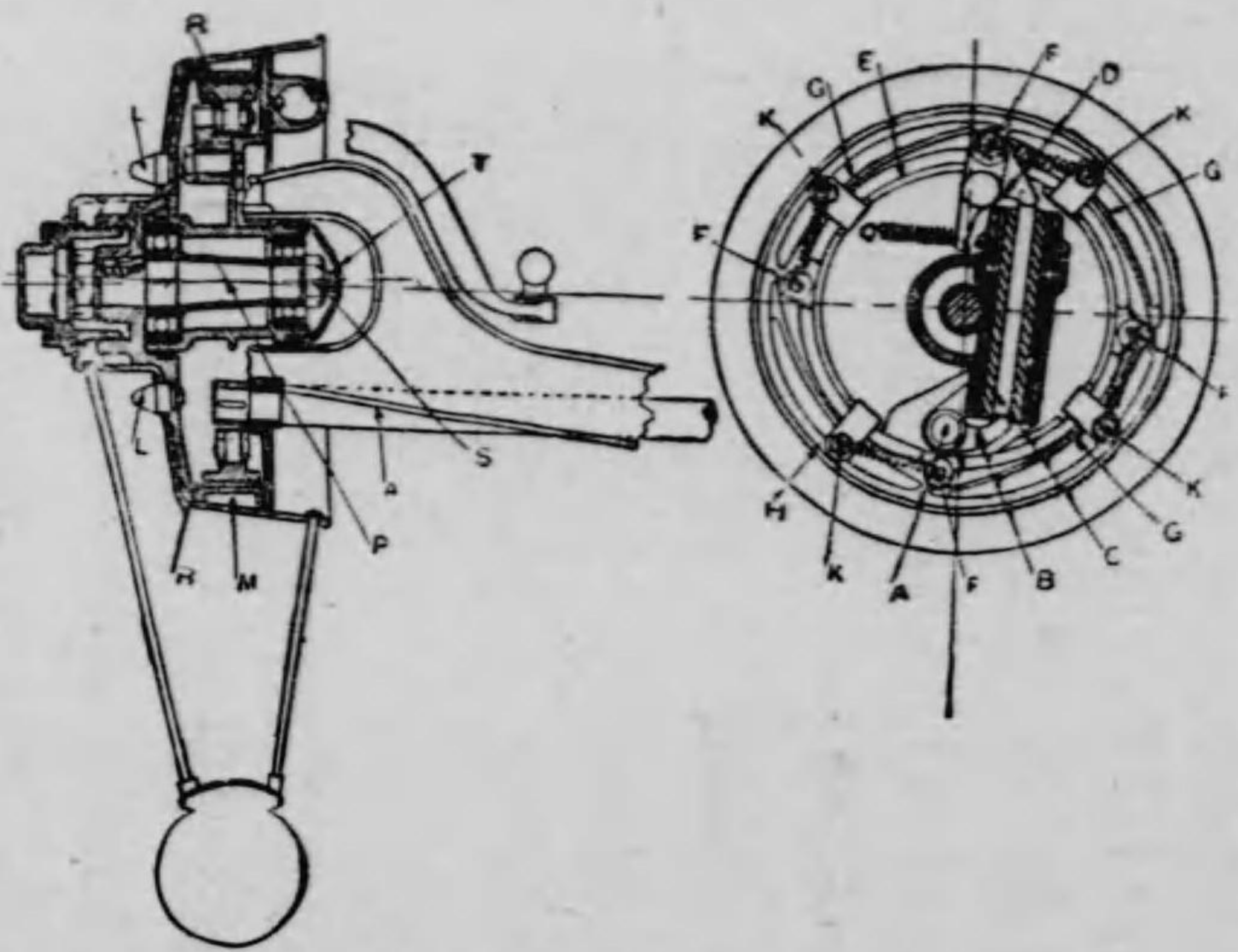
其動作はA圖に示すものと同一である。b式は調帶を鼓輪の外周に緊縮して、制動作用をなすもので、單動式と雙動式の二種がある。單動式は第二六七圖Cに示す如く、バンドの一端をフレームに固定し、他端を踏子又は手挺に連結する。今矢の方向にpを引いてバンドを緊縮する時は、制動作用はdに傳はる。而してdがバンドを牽引する方向と、反對の方向に回轉する場合には、制動の効率是多いけれど、dが同一の方向に回轉する場合には、其効率は少い。故に自動車が坂路で、後退下降する場合には、該式制動機は、其效を奏しない缺點があるため、現代式自動車には全く使用せぬのである。雙動式はD圖に示す如く、バンドの兩端が共に踏子及手挺に連結されてあるから、其一端を或る方向に牽引する時は、他端は其と反對の方向に牽引されるのである。故に鼓輪が如何なる方向に回轉しても、制動効率には何等の影響はないのである、第二八八圖は現代式自動車に使用する制動機で、A圖はve二個の内擴張調帶式制動機を、各鼓輪の内部に装置したものである、vは踏子に連結して常用制動機として使用し、eは手挺



に連結して應急制動機として使用する。鑄造シューは其下端を鉸結し、カムsによつて、鼓輪と分離されるのである。B圖はAと同一の操作をするもので、シューと車軸との關係を示したものである。cはカム、bは内擴張常用制動機、mは内擴張應急制動機を示す。C圖は内擴張制動機iと、外緊縮制動機xを兼用したもので、兩制動機は同一鼓輪に動作するのである。

Clutch and Brake Interlock「噛合子及制動聯鎖」はクラッチと制動機の動作を、一個の踏子によつてさせる装置で、其型式にabcの三式がある。a式はペダルを其半行程まで踏み付ける時は、クラッチは分離する、猶進んで踏子を充分に踏み付ける時は、制動機の動作をするのである。是を以て制動機を掛けるには、必ず先づクラッチを離さなければならぬ装置にしてある。b式はクラッチを分離せずしては、制動踏子を踏むことが出来ぬ装置にしてある。c式は應急制動機挺によつて、クラッチの分離と制動作用を同時にさせる装置をしたものである。

Front-Wheel Brake「前輪制動機」 制動機は普通後輪に設けた鼓輪に装置するが、前輪に之を設けたものもある、之を前輪制動機と稱する、前輪制動機の特徴とする處は次の如し。一、若しブレーキを四輪に設け、制動作用を四輪に操作せば、後輪のみに設けた二個のブレーキに操作するよりも、制動効率が多いことは明かである、されど制動効率は、單にこれのみに原因するものではない、宜しく車軸に及ぼす荷重の分配如何を考へねばならぬ、即ち自動車が昇坂の際は、後車軸に及ぼす荷重は、前車軸

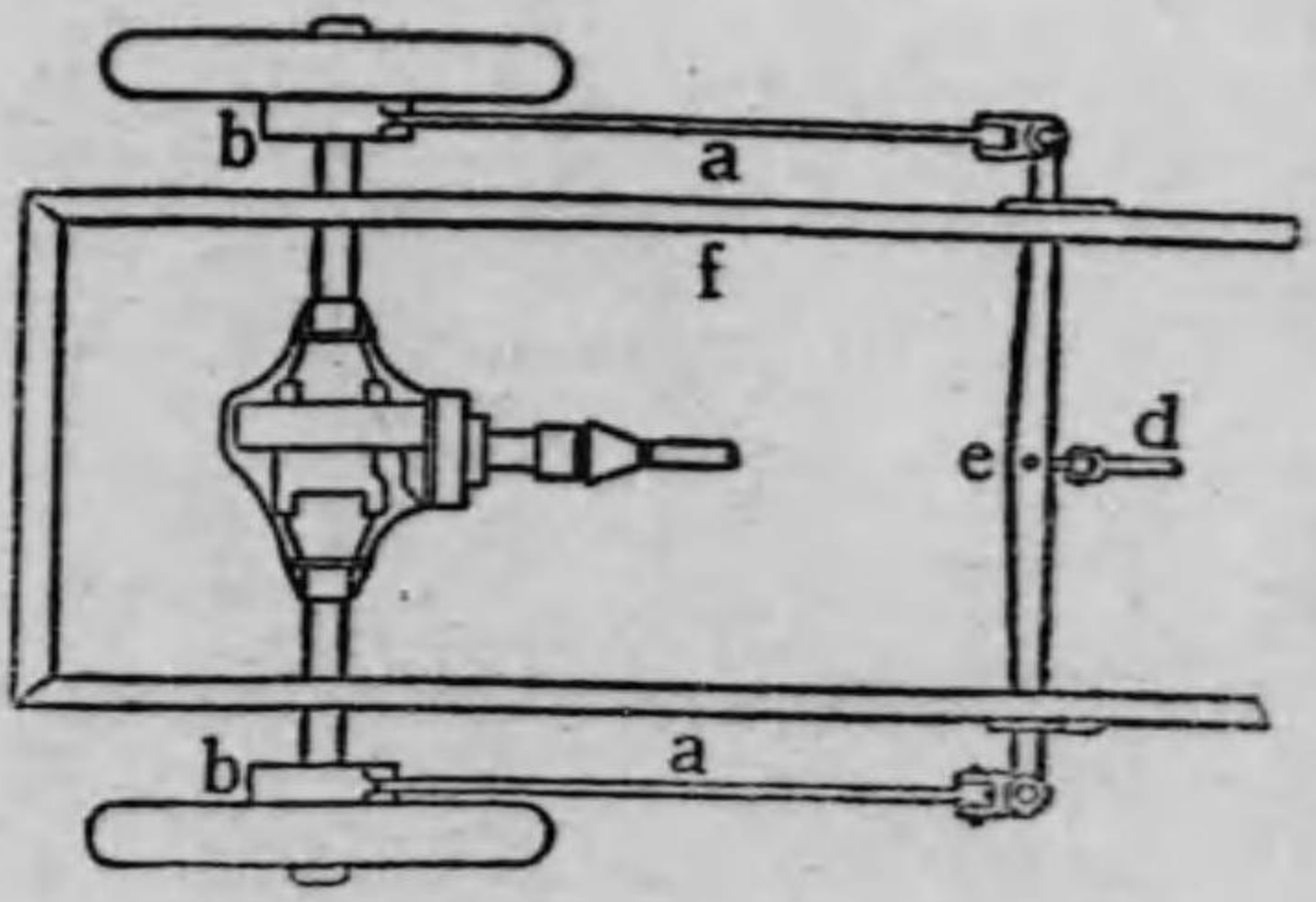


(圖 九 六 二 第)

動を行ふ時は、後輪は左右に搖動する傾がある。然るに此際前輪に制動操作を行ふ時は、前輪は單に自動車の指導力を喪失するに止るを以て此處は更にない。三、前輪制動機は制動車輪の運轉に與ふる抵

に及ぼす荷重よりも大なることは明かである、何故となれば、荷重は常に傾斜する自動車の中心點を通じて、垂直に働くものであるからである、之に反して降坂の際は前と反對になる、之を以て制動操作は後輪に行ふよりも、前輪に行ふ方が効率が多し、尙又之に止まらず、平地に於ける行進中でも、制動操作を行ふ時は、荷重は前車軸に増加する傾きがあるものであるから、荷重の増大する方に制動操作を行へば効率が多し譯である。二、自動車が一直接線上に進行して居る際、後輪に制動を行ふ時は、摩擦反應は兩輪共に同一であると共に、自動車の重心點は殆ど自動車の中心線上にあるが、自動車は右或は左に曲つて進行して居る際後輪に制

抗が極めて少い、何となれば滑動の摩擦係数は、輻動の摩擦係数よりも少いからである。第二六九圖は前輪制動機を示すもので、車軸に平行するロッドAは、踏子で操作するもので、其一端に「Trigger」引鐵Bが取付けてある、今踏子を踏み付ける時は、車軸「Swivel」轉環を貫通する銚Cを揚擧する、Cが揚擧されると、Cの上端が挺Dに操作して、カムEを右から左に回轉する、カムEの回轉は四個の制動シューGを揚げ、之を鼓輪Hの内部に壓迫することゝなる、シューはK點に於て樞着されてあるから、踏み付けた足を踏子から離す時は、カムはスプリングの作用で原位置に復し、挺Dがシューの末端を揚げ、茲に制動機が其作用をせぬことゝなる。内部のハブRに固定する駆動スタッドLによつて、駆動される針金製の輪Mは、種のネヂ廻しを用ゐる時は、容易く取外しが出来るやうにしてある。尙又内部のハブは、覆板T及ナットSを取り去れば、容易く取外すことが出来るから、全制動機構に手が届き易く、調整修理の際極めて便利である。Sub Axle Pも亦Rと共に、制動機に關係なしに取外すことが出来るやうにしてある。



(圖 〇 七 二 第)

(一一八) 制動均壓機 二個の制動機が、各異なる部分に用ゐられる時は、各鼓輪に及ぼす壓力を均等にせんがため、一般に制動均

壓機を使用する。第二七〇圖は簡単な制動均壓機を示すもので、横材の中心eに樞着する連釘dは、ペダル又は手挺に接続し、横材の兩端に樞着する連釘aの左端は、制動機bに連結する。今ペダル又は手挺の連結作用により、dを右方に牽引する時は、其動力は均壓機に及んで、均等の動力を兩制動機bに及ぼすのである。fはフレームを示す。

### 第二章 操縱法

(一一九) 操縱法、概論 若し總ての自動車操縱者が、安全第一主義の實行者であるなら、自動車の事故は確かに減少するに相違ない、尤も不可抗力の出來事は有り得べきことではあるが、事故の十中九迄は避け得られるものである。畢竟操縱者が不注意且つ無能にして、臨機應變の頭腦なく、天下の公道を我物顔に自動車を運轉し、法規及公衆の權利を無視するがため、往々意外の出來事を惹き起すのである。殊に近來自動車事故の數が益々増加する傾向のあるのは何故であろうか、是は自動車の數が増加したのも一つの原因ではあるが、其主なる原因は、低廉なる自動車、修繕不完全なる古自動車の増加したのと、何等自動車に關する智識なく、且つ性能并に體格の不適當なる操縱者が、修繕工場に於て僅かに自動車の分解或は修繕の助手をした位の經驗で、大膽にも之を操縱しやうとする、命知らずの無謀漢が出來たためと、尙又一つの原因は、歩行者が餘り多く自動車に注意を拂はぬことゝなつたためであ

ると思ふ。始めて自動車の走行するを見た公衆は、其快走に驚くと同時に危険物なることを自覺し、警音を耳にするや否道を譲つて、暫し之を目送したものであるが、自動車の数が現今の如く増加して來ると、好奇の念が薄らぐと共に、危険視する程度も亦減少して來た、其證據には現代式自動車の總ての機構は、非常に進歩改良されて、其操縦は極めて容易なるのみならず、操縦者の意志によつて自由に統御する事が出来る、殆ど完全に近き域に進んで居るに係らず、事故の頻々として起るのは、其罪の一部は歩行者にもあると言はねばならぬ。

自動車の事故は人馬雜沓の都市よりは、却て町村或は田舎道に多い、是は地方では法律履行の機關が缺けて居るので、無經驗の操縦者が自動車運轉の練習をするのと、都市で制限速度以上に走行出来なかつたものが、一朝人馬の往來歩き路上に來ると、好機逸すべからず、日頃の腕前を試し見んと、制限以上の速度に疾走するものが多いからである、云ふ迄もなく自動車が總ての機構に何等異狀なく、路上にも何等顧慮すべき危険物のない時は、誰でも之を操縦することは出来るが、如何に自動車の機構は完全でも、又如何に路面は平坦でも、故障は間隙を狙つて起り易いものである。故に故障が何時起つても、立所に適當な所置が出来るやうに、眼、耳、手及足が一齊に調和して、働くやうに留意し、頭腦は最も冷靜に、操縦は最も嚴格に、自動車を完全に保持すべき點は、些少の部分と雖も疎かにせぬやうにしたならば、事故は先づ起らぬものと見て宜い。

汽車の運轉は人馬の往來を嚴禁した、一定の鐵路上に機關を操縦するのであるから、之を自動車の操縦に比較する時は、遙かに安全であるに係らず、其機關を操縦する機關手は、常にスロットルを手から離さないで、兩眼を睜き何時起るか解らぬ、不時の故障の用意に全然注意を集中して居る、是は乗客并に自己の生命と安危を、雙肩に負擔して居る、責任の重大なることを自覺し居るから、勢ひ斯くあらねばならぬ。機關手の機關運轉中の心勞は、實に容易なものでないことは、誰でも之を首肯することは出来るであらう、故に今茲に、蒸汽機關の操縦法を數日間習得した後、汽車を運轉せよと云つても、喜んで之に應ずる如き無謀のものはあるまい、然るに蒸汽機關の操縦よりも、遙かに危険な自動車の運轉を、僅々數日間の練習後、大膽にも之を操縦して、自己の生命と公衆の危険とを無視するものが随分多いのは、實に奇異なる現象ではあるまいか。自動車事故の迹を辿るに其重なる原因は、一、高速度で自動車を運轉すること、二、警音を與へざること、三、制動機の故障、四、道路條例を無視すること、五、Skidding「スキディング」滑轉」、六、公衆の權利を無視すること、七、操縦者に智識經驗の尠きこと、八、タイヤの故障、九、機構の故障、一〇、無燈にて疾走すること、一一、運轉手の酩酊、一二、突然運轉手が病氣或は死亡すること、一三、不注意、一四、子供が突然車の前面に突進すること、或は歩行者が警音に驚きて、頭腦の判断を失し、自動車の前面を危険の方向に横ぎらんとすること。以上の原因中第二二の場合には不可抗力で、如何ともすることが出来ぬが、斯の如き事故は度々起るものではない。第一四の場合には、都市と田舎とに係らず随分

あることで、小兒が自動車の警音を聞いて、之を見んがため突然横道から飛び出したり、或は小兒若くは大人が、自動車の接近するに氣付き、一度は一方に道を避けて自動車の通過するのを待ちながら、自動車が未だ通過し終らぬ先に、無意識に以前の位置に歸らんとして道を横ぎるものがある、斯の如き場合には、如何なる良運轉手でも、故障を避け得る方法がないのである、此際事故を避け得る、唯一の機會は、自動車が徐行して居る場合のみである。以上二つの原因に基く事故は不可抗力で、如何ともすることは出来ぬが、其他の場合は皆操縦者の不注意或は無能から起るのである、殊に第一の場合には常識から考へて、あり得べきことでないやうに思はれるが、事實往々あることで、日頃酒癖のある運轉手が、寒威骨を劈く嚴冬中に、數時間に亘る戸外の客待ちは到底堪へ得るものではない、不得止酒力を籍らねばならぬ場合がある、此際適量の飲酒は、反つて元氣を復活し、其操縦に機敏と輕妙なる技能を呼び起すが、飲酒家の性癖として分に過ぎ易いものであるから、往々不慮の禍難を惹き起し易い故に斯の如き原因で事故を惹き起したものは、宜しく當局者が最も重大なる犯罪者として、峻嚴なる法律の制裁を加へられんことを切望するのである。以上列記した内の、一原因から事故の起るもの、或は二三の原因が結合したもの、或は間接に来るもの、直接に起るもの等千差萬別で、一々明瞭に其原因を、探究することは出来ぬが、要するに速度が餘り高きに失せず、制動機に故障の起らぬ限り、熟練な運轉手であれば事故を未發に防ぐことは出来るのである、之を以て良運轉手と稱するものは、其操縦に堪能なるは云ふに及

ばず、法規を嚴守し歩行者の權利を重んじ、恰も蒸汽機關手が用意周到、心に一寸の油斷なきと同一く、眼を四方に配り、手足は夫々要務の位置に配置し、何時起るかも知れぬ事故に應ずる用意は勿論、一朝歩行者の歩き田舎道に走行の機會を得た時でも、規定以上の速度で疾走したり、或は前面に進行しつつある自動車を乗り越えんと、高速度に疾走せんとするやうな無謀なことはせぬ、之を敢てするものは命知らずの白痴者か、然らざれば犯罪人であると云はねばならぬ。

始めて自動車を運轉するものは、一時間二〇哩乃至二五哩の速度は、非常に高速のやうに、感せらるゝが、少しく其速度の走行に慣れると、最早高速たるを感せず、次第に速度を高め、危険の速度で進行して居ることに氣が付かぬやうになる、加ふるに總ての機構に些少の故障なく、機關は完全に運轉し、道路は眞直で何等障碍物を認めぬ時は、速度を高めても宜いやうに思はるゝは有勝のことであるが、是は大なる間違で、事故は常に高速の場合に起り、危険は實に此時に起生し、死傷は全く此刹那に起るものであることを、常に念頭に銘し置くことが肝要である。

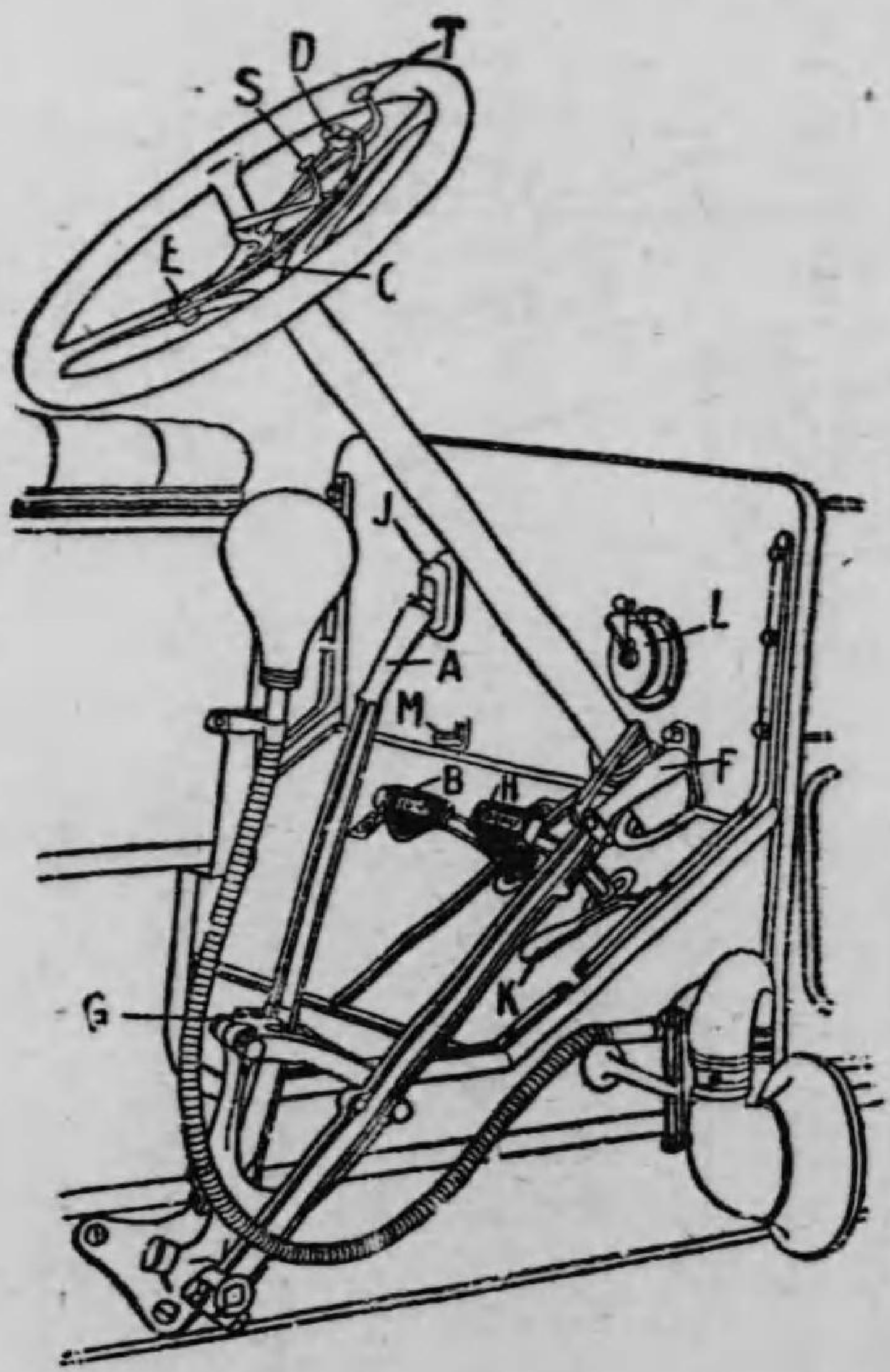
自動車の運轉法を學ばんとする最善の方法は、各自の事情によつて決定するもので、茲に一定の法則を示すことは出来ぬが、事情は如何にせよ、一般に認むる順序は、始めは小自動車をを用ゐて學び、次第に大自動車をを用ゐて練習するのである、而して練習に用ゐる自動車の機構機能は、豫め充分に會得し置かなければならぬ、然るに此準備を缺きながら自動車の運轉を敢てするものがある、是は無謀な愚人のする

所で、常に事故が起り易く危険極るのみならず、一朝事故起る時は、之が應急修理の道を知らず、徒らに諸種の機構に手を觸れ、却て故障のなき部分に故障を惹起し、頭を勞し、手足を汚し、起動柄を回轉する幾十回に及ぶも、エンジンには依然として、靜止するのみで、流汗淋漓力盡き精氣衰へ、唯茫然として爲す處を知らず、手を拱いて只管知人の來援を萬一に期待するより他に策はない、此時車の周圍を取り捲く群衆は、此憐むべき運轉手の境遇に同情するよりは、寧ろ其無能を嘲笑するが常である、幸に傍觀者の中に、自動車に經驗ある人あらば、一臂の勞は貸して呉れるであらうが、都市ならばいざ知らず、田舎道では到底あり得べきことではない。

是を以て見れば自動車を操縦せんとする者は、先づ一般自動車の機構機能を、充分に研究し置くは云ふに及ばず、操縦せんとする自動車の製造者或は其代表者に就きて、エンジンの回轉、統御の操作等を實地目撃實習し置くことが最も肝要である。

(二一〇) 統御装置 自動車の統御装置は、各自動車によつて相異して居るが、エンジン速度の統御、ギアの変換、クラッチ及ブレーキの操作等は、殆ど一致して居る、即ち第二七二圖に示す如く、エンジンの速度を變換するスパーク レヴァー及スロットル レヴァーは、普通舵取輪上に装置してある。

「舵取輪の下部か或は換向圓柱上に取付けたものもある」クラッチペダル及ブレーキペダルは、各自動車とも殆ど同一の位置に取付けてある。即ち運轉手の左足に當るものはクラッチペダルで、其右は



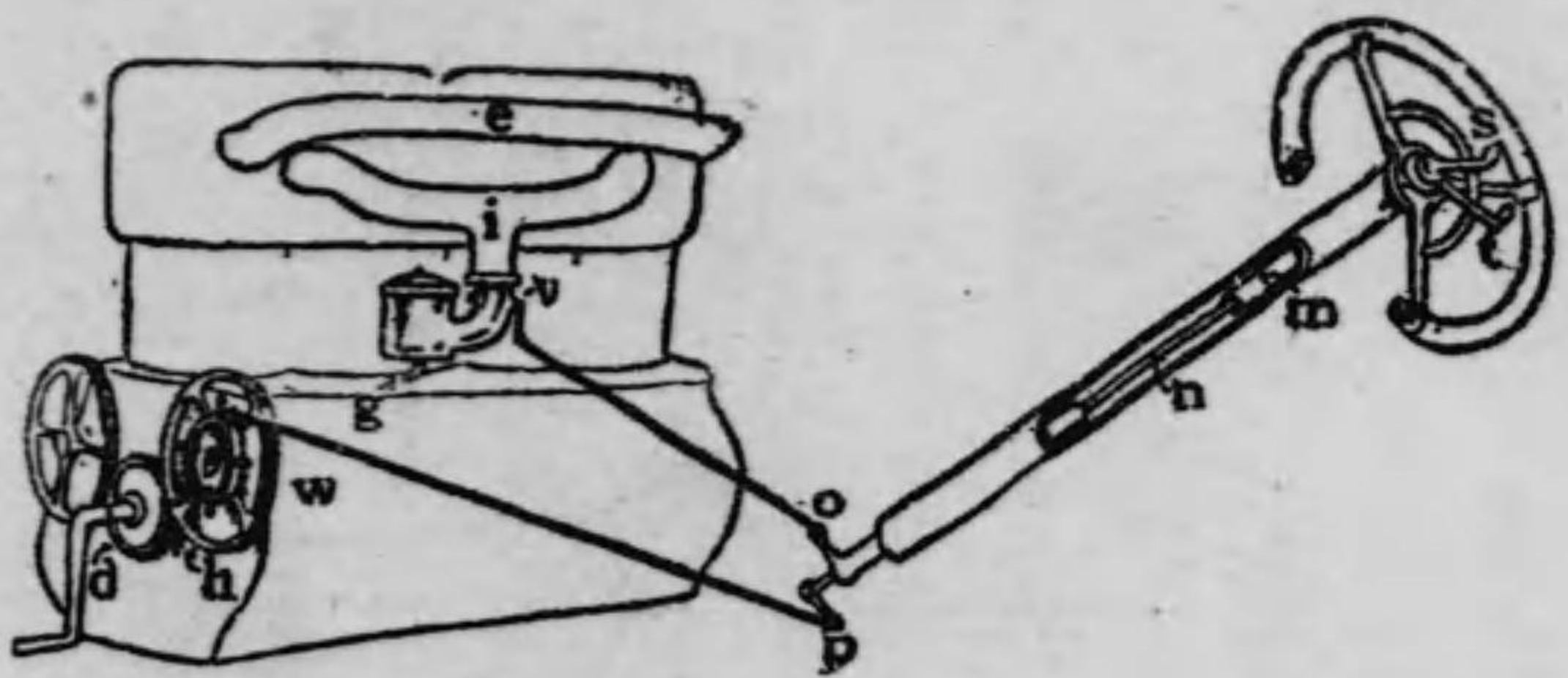
(圖一七二第)

- A - 變速挺
- B - 噛合子踏子
- C - セクター
- D - セクターボルト
- E - セクターボルト
- F - 應急制動機
- G - セレクター
- H - 制動踏子
- J - 視視給油管
- K - 加速機
- L - コイル
- M - チャーヂ壓縮緩除挺
- S - 火花挺
- T - 節汽弁挺

ブレーキペダルであるが普通一般である。加速機ペダルは運轉手の右足を使用し得るやう

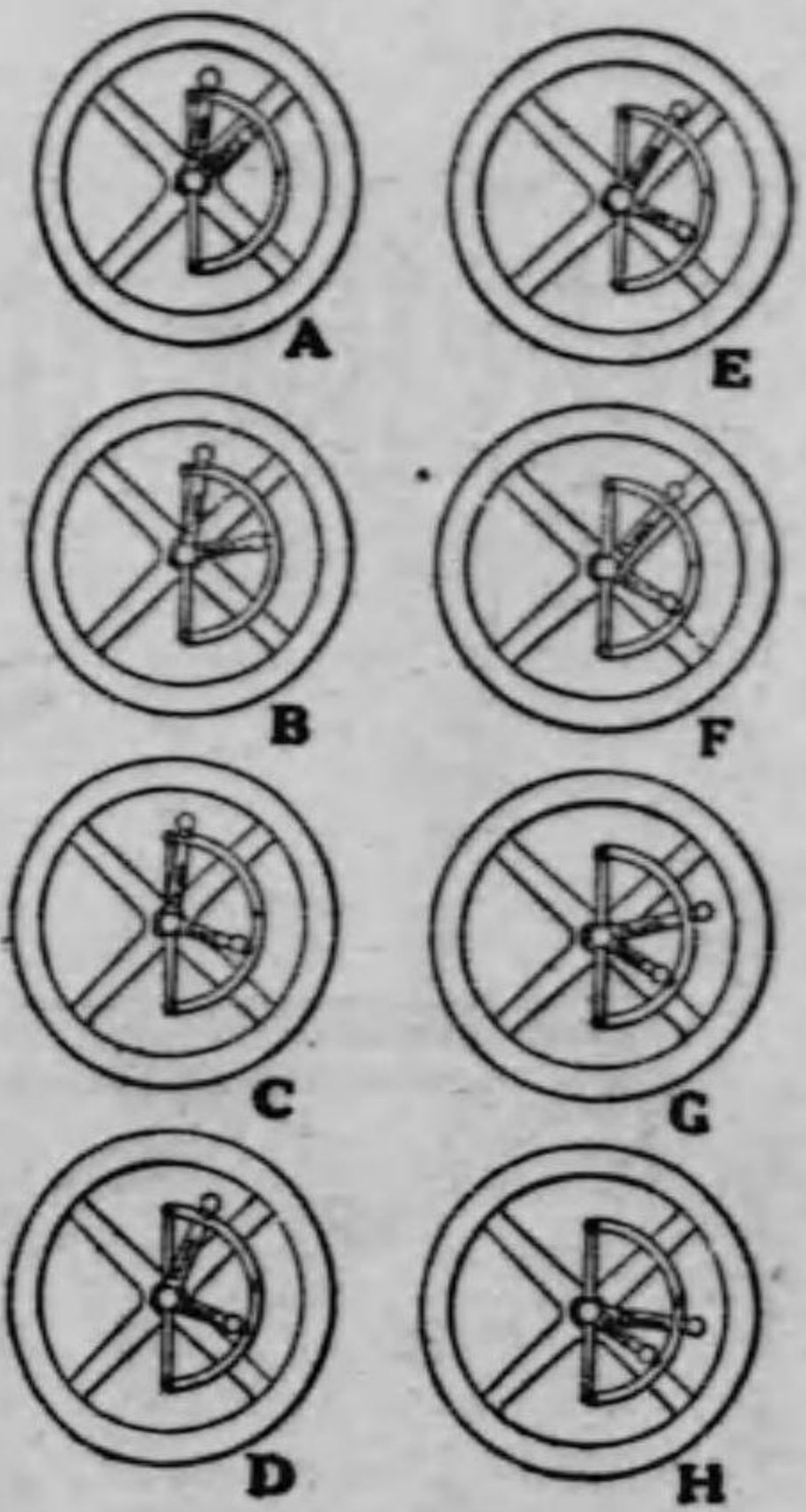
に、ブレーキペダルに接近させてある。(普通クラッチペダルとブレーキペダルの中間に装置されてある)。變速挺によつて摺動されるギアは、常に自動車の中央部に装置されて、變速挺は運轉手の右手で操作するやうにしてある。應急制動機挺は、二三の例外を除く外は、一般に變速挺の側に装置されてある、斯の如く其大體が殆ど一様であるから、一を知れば其他は、自ら首肯することが出来る譯である、以下其統御装置の大略を説述しやう。

自動車の速度及馬力の増減は若干程度迄は齒車によつて、調整が出来るけれども、最も信頼すべき的確の方法は、スロットルレヴァーによつて、揮發機に供給する瓦斯倫の量を増減し、スパークレヴァーによつて、シリンダー内に發生する火花の時刻を、早晩するのである。スロットルの統御は、整調機によるもの(商用自動車に限る)或は一時的の加速機ペダルによるもの(多岐も、多くは舵取輪上に装置するスロットルレヴァーを手にて移動するのである。スパークの統御はバッテリー式點火装置には、多く調速機を使用するが、其他は舵取輪上に装置するスパークレヴァーによるのである。節汽挺及火花挺は普通舵取輪上に装置されて、短きスパークレヴァーが長きスロットルレヴァーの上に取付けてある、而して長挺は運轉手の方から前に押す時は、エンジンの速度を増加するやうにしてあるが、之と反對に長挺を手前に引く時は、エンジンの速度を増すやうにしたものもある、是はエンジンポンテットを揚げて、節汽挺が揮發機に操作する状態を注視せば直ちに解ることである。短挺はスロットルを閉塞する長挺と、同一の方向に動かす時は、火花はリタードすや



(圖二七二第)

うにしてあるのが普通である。第二七二圖を視れば、火花挺と整時器、節汽挺と揮發機との連結關係が明かに解る。sは火花挺、tはスロットル、mは節汽挺針、nは火花針、oはmを節汽弁vに連結する連針、pはnを整時器に連結する連針、wは整時器、hはカム軸齒車、dは主動齒車、gは瓦斯倫槽

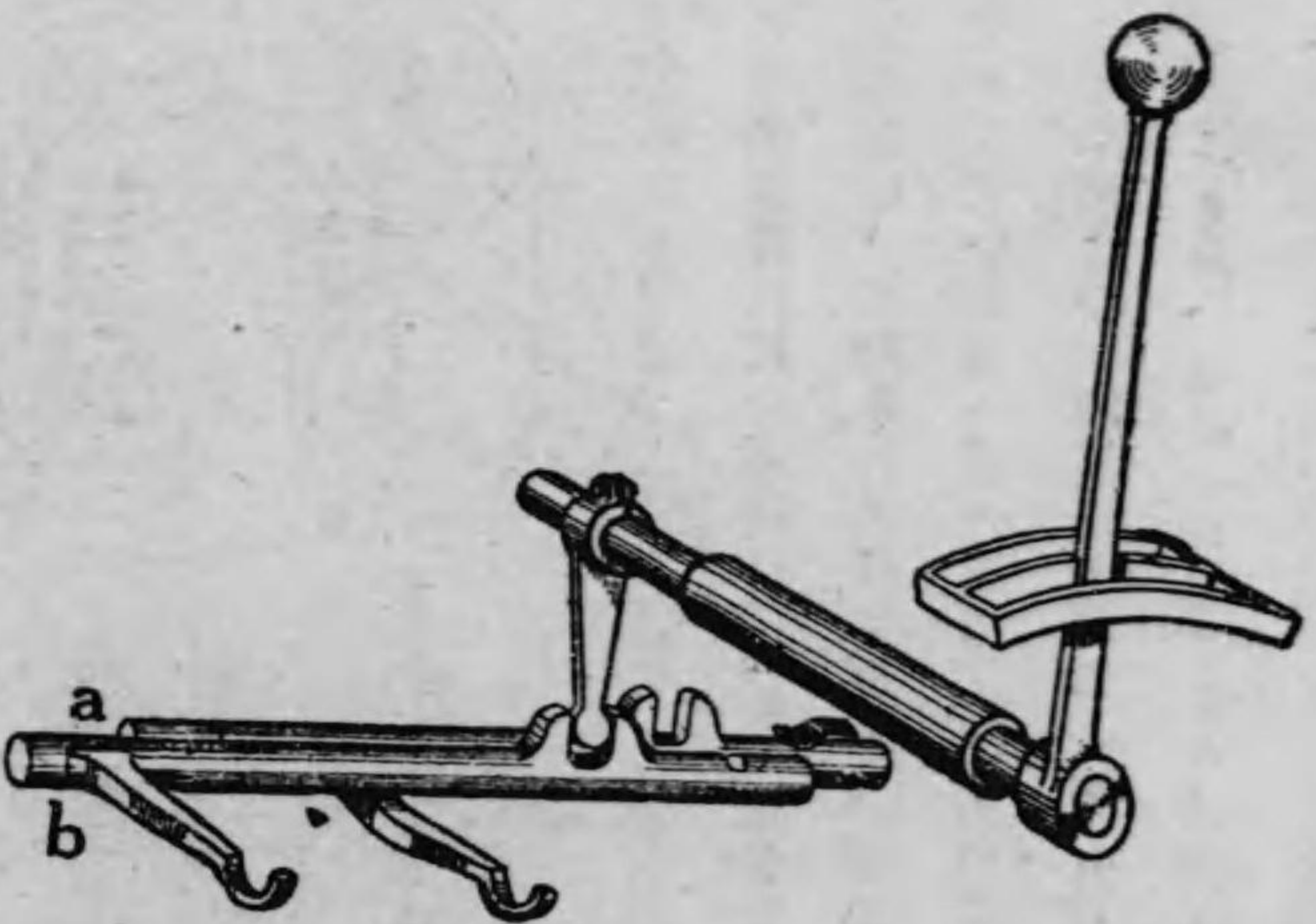


(圖三七二第)

に連結する導管、iは引入管、eは排出管を示す。

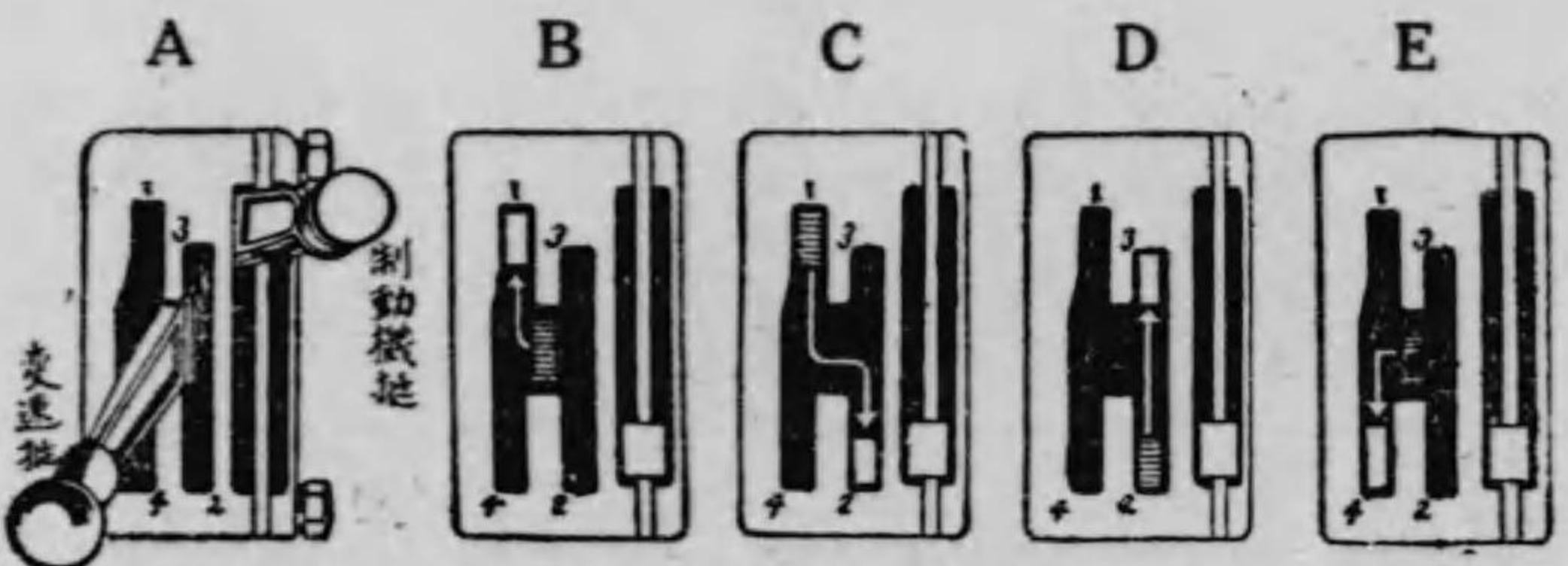
火花挺及節汽挺の移動は、極めて單純なもので、別に多大の考慮を要せぬやうに思はれるが、事實そうではない。瓦斯倫の消耗率を減少し、エンジンの効率を増加せんとするには、如何なる程度に兩挺を移動せば宜いかは一朝一夕に了知することは出来ぬ。兩挺を如何なる程度に移動せば効果が多いかは、各自動車によつて相異して居るから、其自動車製造者が指示する兩挺移動法を參考として、各自の實驗によるより他に道はないのである。第二七三圖は Cadillac<sup>カディアック</sup>自動車に用ゐる兩挺移動法を示すもので、自動車直推進の場合に於ける、火花挺及スロットルの位置を示す。若し自動車が、一時間五哩の速度で行進する時は、Aに示す如くスロットルは全然閉塞の位置に移動し、火花挺は其行程の四分一程前進の位置に移動する。一時間八哩の速度である時はBに示す如く火花挺をC點に移動し、スロットルは以前

の位置に据え置けば宜い。Cに示す如く火花挺をセクターの行程殆ど三分二の位置に移すと、自動車の速度は一時間に九哩餘となる。此位置から火花挺及スロットルを次第に進むるに従ひ車の速度は益々増加するのである。Dは一時間に十哩、Eは十二哩、Fは十五哩、Gは二十哩、Hは二十五哩の速度に於ける兩挺の位置を示す。一時間二十五哩以上の速度を要する時は、火花挺及スロットルを共にセクターの終端に進めるのである。之を要するにスロットルの開口を可及的小くし、火花挺をモーターの速度の許す限り、アドヴァンスすれば、燃料を頗る經濟的に用ふることが出来る、而して直推進で坂路を登る時の如く、エンジンの最大馬力を要する場合には、火花挺はセクターの中央以上に、アドヴァンスしてはならぬと同時に、スロットルは出来るだけ廣く開くが宜い。



( 第 二 七 四 圖 )

變速挺移動法 變速挺に a、遊星式變速裝置に用ゐるもの (フォード自動車に使用する如き極めて簡單なもの)

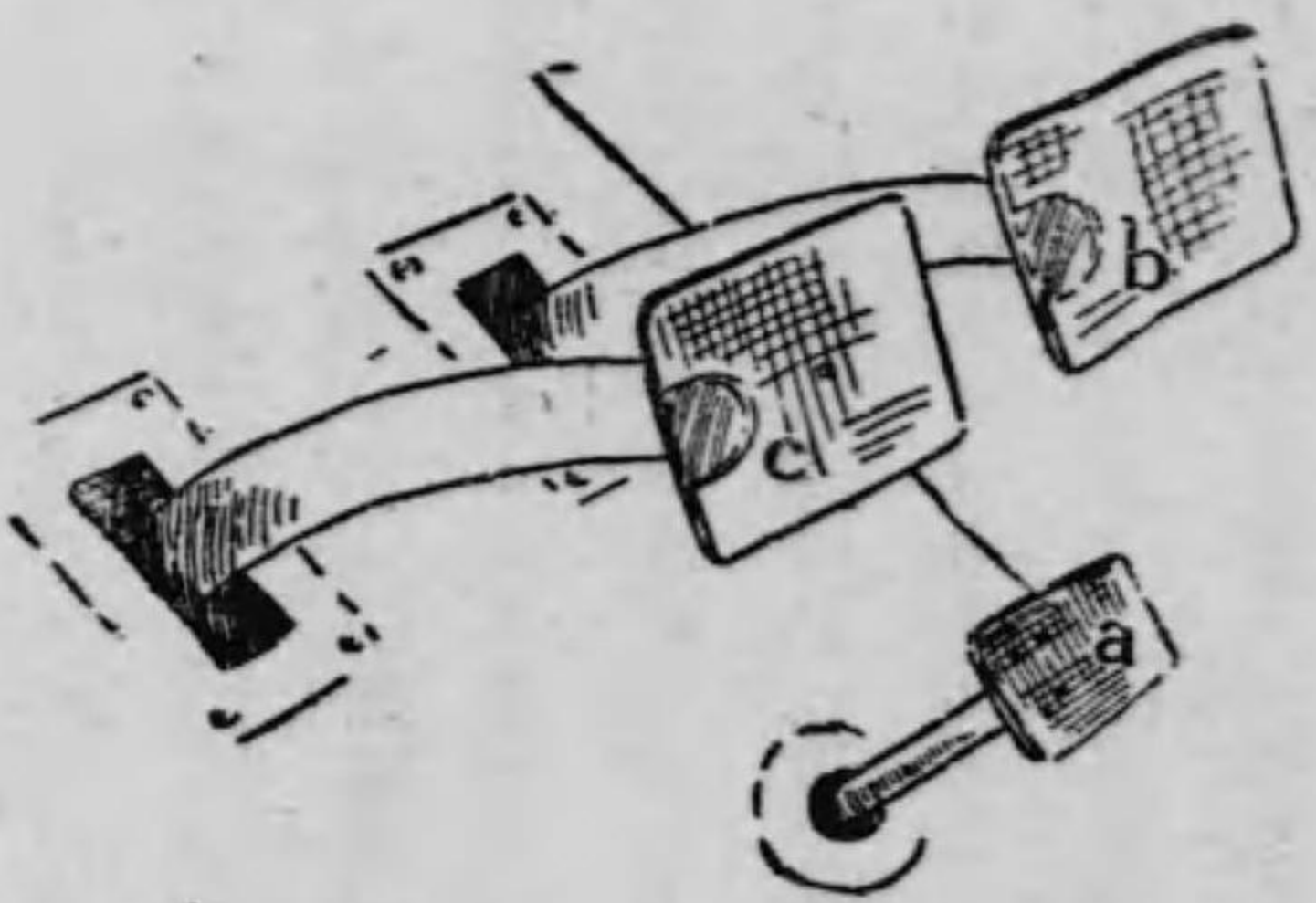


( 第 二 七 五 圖 )

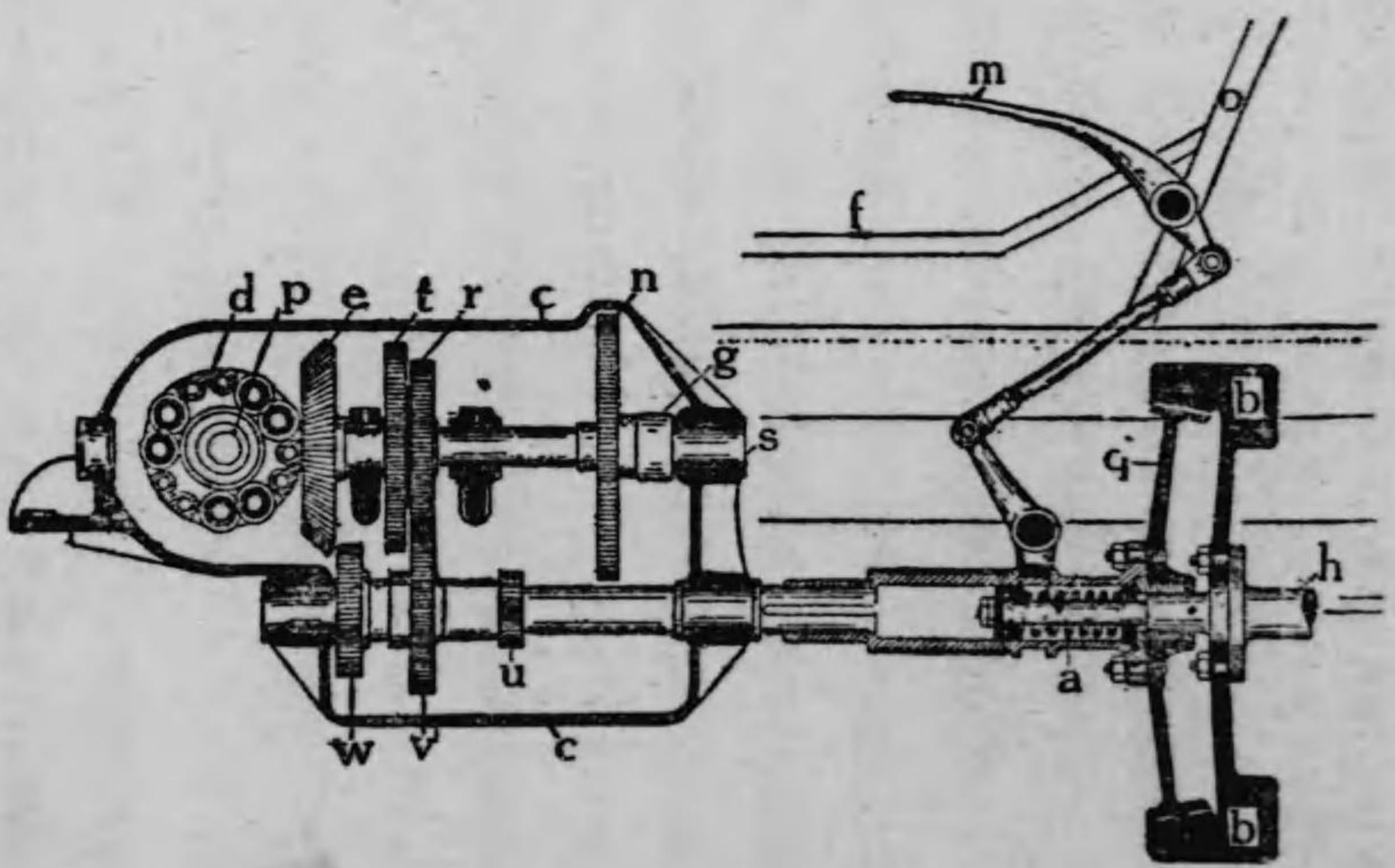
換することが出来るのである。即ち變速挺をBに示す如く左方に動かし、スロットルの前に押しやる時は第一速となる。Cに示す如く變速挺を第一速の位置より牽引して中立の位置に返へし、外部のスロットル

トの後端に牽引する時は第二速となる。Dに示す如く第二速の位置より變速挺を前方端に押しやる時は第三速となる。Eに示す如く第三速の位置より變速挺を手前に引き、ゲートを経て内部のスロットの後端に牽引する時は、後退速となるのである。以上の方法は一種の例を示した迄で、變速挺を移轉して自動車の速度を變換する位置は一定して居ない。即ち内方スロットの前端を第三速にするもの、或は此位置を第二速にするものがある。然れども一般に第一速と後退とは、内外孰れか一方のスロットの兩端に對向し、第二速及第三速は、第一速及後退のスロットでないスロットの兩端に、對向するを普通とする。之を以て或る一種の確かな速度の位置が解つたなら、其他の速度の位置は、隨て明らかになることが出来る。變速挺を或る速度の位置から、他の速度の位置に變換するには、クラッチを分離しなければならぬ。而して一般の法則として、速度は順序を追ふて變換しなければならぬ。即ち變速挺を第一速の位置から他に變換せんとするには、先づクラッチを分離して後に、第一速から第二速に、第二速から第三速と云ふやうに速度の順序を追ふて之を變換せねばならぬ。斯く云ふと該式變速装置は漸進式のやうに思はれるが第二七五圖を見ると能く其意味が了解し得られる。

自動車を進行させるには、普通第一速で運轉を始め、尋で第二速に移り、後第三速に進めるのであるが、平地に於ては第二速で運轉を始めても、機構に危害を與ふる虞はない。併し是は熟練な運轉手のすること、初めて自動車を操縦する人のすべきことではない。變速聯動機構は其製造家が指定するグリ



(圖六七二第)



圖七七二第)

ース又は油を適量に填充することを忘れてはならぬ尙又油さへ入れて置けば宜いと云ふやうな單純な考で、其品質の適不適を選ばないのは大なる間違である。

Clutch Pedal

「嚙合子踏子」第

二七六圖はクラッ

チペダルc、ブレ

ーキペダルb及加

速機ペダルaの位



置を示したものである。第二七七圖はクラッチペダル、クラッチ及變速聯動機の聯續關係を示したもので、mはクラッチペダル、qはクラッチ、bは飛輪、hはエンジン軸、pは後車軸、gは變速装置の對軸、wは第二速齒車、v rは第三速齒車、n uは第一速齒車、eは斜面齒車、dは差働装置、cは覆蓋、fは床板、oはダッシュ、aはクラッチ發條を示す。今クラッチペダルを踏み付ける時は、如何なる動作がクラッチ及變速聯動機に行はれるかは第一章及第二章を讀めば解る。

ブレーキペダル「制動踏子」 Emergency Brake Lever「應急制動機挺」制動踏子は第二七六圖に示す如く、クラッチペダルの右方にあつて、運轉手の右足で操作するやうにしてある、應急制動機挺は普通變速挺の外部に取付けてある、而して其移動法は自動車によつて各々異つて居るが、多くは挺を手前に引き着けて制動作用を行はせるのである。(之と反對に挺を前方に押し、制動作用を施すものもある)。應急制動機は通常クラッチと連結して制動機を操作すると同時に、クラッチが主動部と分離するやうにしてあるから、單に應急制動機挺を動かすと、直ちに車の行進を停止することが出来るのである。

備考 制動機は運轉手并に乗客の生命を司る肝要部であるに拘らず、多數の運轉手は餘り多くの注意を拂はぬ傾向があるのは、該機構が容易に點檢し得られぬ位置に裝置されてあるから、不知不識不注意に終るのも一の原因であらうが、餘り該機構を重大視せぬからである。制動機は自動車が昇降の際完全に制動操作を遂行し得ると同時に、制動操作を要せぬ時は、制動徐曳を起さぬ程度に調整し置かなければならぬ、徐曳の有無はゲヤックを用ゐて後車軸を擧げ、手を以て車輪を廻し見れば直ちに解ることである。制動機は一般に塵芥泥濘に塗れ易き所に裝置されるから、常に清潔に保留し、潤滑を施すべき部分には注油を怠らぬことが肝要である。若し此注意を怠る時は、バンドは摩損するか或はシューが固着するがして、危機一髪の際、制動作用をせぬことがあるゆゑ、日頃の手入を忘れてはならぬ。

(二二二) 始動前の準備作業

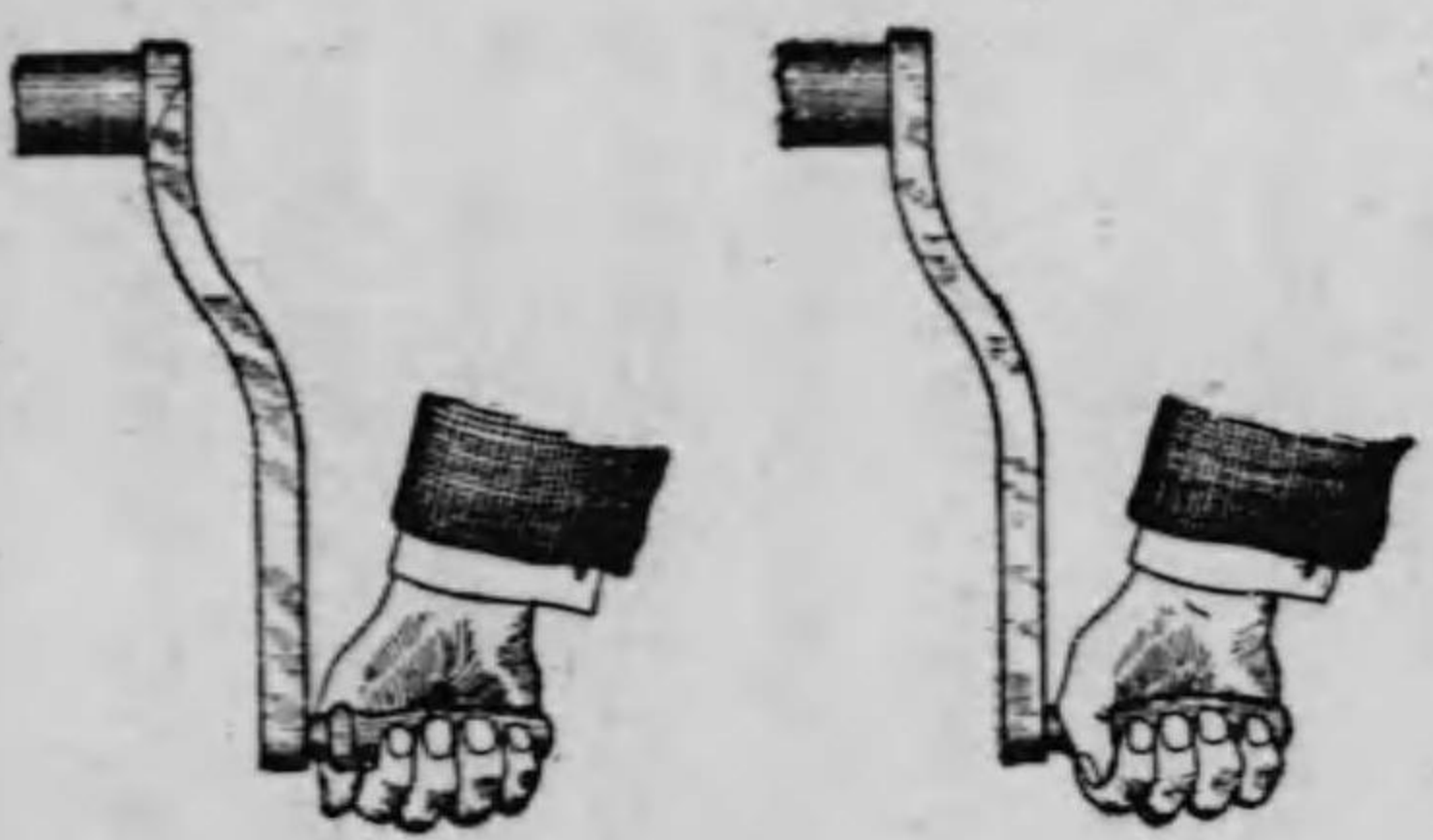
エンジン始動前になすべき準備作業は、規則正しき慣習を作り、常に此慣習に従ふが宜い。何となれば、同一事を同一の順序方法によつて、行ふ習慣を作るときは、時を経るに従ひ、不知不識の裡に最も迅速に、最も的確に其順序方法を慣行するやうになる。最初に着手すべき處は、自動車の孰れの部分より始むるも差支はないが、先づ自動車の前面から始むるが宜い。

一、放熱器中に清水を注入する「成るべく雨水を用ゐるが宜い」と同時に、放熱器に漏洩の個所があるや否やを點檢する。二、前燈のバーナー并に其接続部に故障があるや否やを點檢して後、壓搾アセチリン瓦斯を用ゐるときは、瓦斯槽に取付けた計量指針を見て、其有無或は多寡を點檢する。此等の點檢終つて後、側燈尾燈の掃除并に石油の有無を點檢する。若し電氣式燈火を用ふる場合には、發電機并に電燈に要する備品を點檢する。而して尾燈の點檢と同時に、License-Plate「免許札」の塵埃を拭ひ去る慣習を作るが宜い。免許札の如き自動車全體に唯一個あるものは、尾燈點檢の序に手入をするが宜いが、グリースカップの如き數十個所にあるものは、グリースカップのみを、同時に調整する慣習を作るが宜い。三、タイヤは特に細密なる検査を要する部分である。是は常に其價の高いためのみでなく、走行中タイヤに些少でも缺點があれば大きな事故を惹き起すものである。故に起動前に總てのタイヤは必ず

嚴格に検査を行ふ慣習を作るが宜い。殊にタイヤの膨大氣壓の度を検査するを要する。タイヤ製造家の主張する所によると、タイヤ故障の百中三十五はタイヤ膨大氣壓の度が、適當でないからだ云ふ。「第一一四節参照」、四、變速挺が中立の位置にあるや否やを確め、同時に常用并に、應急制動機の動作を検査してのち、應急制動機をかけ置くことを忘れてはならぬ。五、油は機械の食物である、食物を供給せぬ機械は直ちに破損する。故に潤滑を要する總ての部分は、各自動車製造家の提供せる Oiling Chart「給油圖」或は給油表により、細心注意して之が給油を怠つてはならぬ。「第九六節参照」グリースカップの點檢は自動車の前面にあるものより始め、丁度體操教師が生徒を并列させて點呼を行ふ如く、一々番號を呼びながら右或は左に廻り、グリースカップの調整をして、最後の番號が、其自動車にある全グリースカップの數であつたとすれば、一つも見落しがないことが解る。六、瓦斯倫槽に十分の瓦斯倫を注入すると同時に、瓦斯倫槽に漏洩の有無を點檢する。瓦斯倫を瓦斯倫槽に注入する時は、必ず漏斗内に羚羊皮を敷いて、瓦斯倫を羚羊皮で濾さねばならぬ、是は單に瓦斯倫中に存在する塵埃を取去るためのみならず、混合する水分を取去るが目的である、瓦斯倫は能く羚羊皮を通過するが水は決して之を通過し得ぬものである。七、レンチを用ゐて「決して手を用ゐてはならぬ」ナット及ボルトの緊結又は弛緩を點檢する。否少くとも一見して其緊弛を識別し得る位の智識を涵養しなければならぬ。八、瓦斯倫槽の下底にある Cook「活嘴」を開き、瓦斯倫を揮發機に流出させる。九、火花栓をリタードの位置に

置き、スロットルを其行程の殆ど三分一程アドヴァンスの位置に轉ずる。但しエンジンが起動せぬためスロットルを少し廣く開ける必要があれば兎に角、其他は決して其開口を大きくしてはならぬ。エンジン起動の際スロットルの開口を、大きくしなければならぬ理由は、手にてクランクを回轉してエンジンを回轉させる場合は、其速度は低速である。低速に於けるピストンの吸引力は弱い、ピストンの吸引力が弱い時は、濃厚な混合瓦斯を要するものであるから、スロットルを廣く開いて、瓦斯倫の量を空氣の量よりも多くするのである。一〇、スキッチ栓を Bat (Battery) の位置に移動する。之はバッテリーを使用する場合で、マグネットのみを用ゐる時はキイを回轉すれば宜い。一一、既に述べた如く、手を以て起動把を回轉する場合には、如何に迅速に之を回轉しても、エンジンを第一速度に回轉することは出来ぬ、隨てピストンの吸揚力は弱くして、十分の瓦斯倫を揮發機中に充すことが出来ぬから、揮發機浮子室の頂上に突出する小ね Pinset を指先きで上下し、(此動作を Prime すると稱する) 瓦斯倫を揮發機中に充たす必要がある。然れども過度にプライムして瓦斯倫を揮發機外に氾濫させてはならぬ。何となれば瓦斯倫の供給過量なる時は、混合瓦斯は過濃となり、ためにエンジンが起動せぬことがあるから、混合瓦斯が容易く點火し得る程度に、瓦斯倫を揮發機中に充すことが肝要である。扱て如何なる程度まで揮發機をプライムすれば、エンジンの起動に効果を奏するかは、數回の實驗によつて之を了知することが出来る。

(一一二二) モーターの起動 現代式自動車は殆ど Self Starter「自己起動装置」が設備されてあるから、單にダッシュ上に取付けてある釦を押せば、モーターはスタートするが、舊式のものには此装置がないから手でクランクを回轉しなければならぬ。之を Cranking と稱する。普通モーターは時計の方向に回轉するもので、運轉手の慣用するクランキングは、右手を以て起動把を掴み、最頂點まで引き上げて後之を下方に押し着ける。斯くすると運轉手の位置は自然前輪間の左方にあるから、起動把を上部に



(圖 八 七 二 第)

に引き上げた時其姿勢が甚だ醜い。管に姿勢が醜いばかりでなく、腕が十分に伸張されるから、Back Kick「背壓」が起ると運轉手の手腕は、挫折されるか打撃されるか或は體重の平均を失して地上に顛倒するかの危険がある。之に反して左手を以て起動把を握り、エンヂンを起動させる時は叙上の如き虞はない。何となればクランキング中で最も力を要する時、右手で之を押すには勢ひ腕を伸張しなければならぬが、左手を用ゐる時は、單に之を引けば宜いのであるから、其難易の程度は直ちに了解が出来る。且つ背壓が起るも、左手は單に起動把を引くのみ力を加へるから、クランクは直ちに手から離るゝのみで、挫折打撃の憂なきのみならず、體重は相平均するから、地上に顛倒するやうな虞は更

ない。起動把の掴み方は、普通第二七八圖の右方に示す如く、恰もベースボールに用ゐるバットを掴むやうに、四指を一方に、拇指を他方にして握るが、是は正しき掴み方ではない。何となれば背壓が起つた際、拇指を迅速に起動把から離す暇がないから、起動把の反動作用のため、拇指を挫折する虞がある。起動把の正しき掴み方は、第二七八圖の左方に示す如く、五指を揃へて緩く起動把を握るのである、拇指は力を加へて使用するに及ばない、唯食指の側に并べて置けば宜い。斯くすると起動把に反動作用が起つても、單に握りし指を開くのみで何等の傷害を蒙ることはない。殊に左手式クランキングの場合には此掴み方を用ゐてクランクを其最高位置に引き上げ、自動車に向つて之を押し付けながら下方に押し進めるが宜い。若し其際クランクの回轉に非常の困難を感じるゝことがあるならば、是は混合瓦斯の壓縮のためであるから、直ちに離して軸を自由に逆轉させるが宜い。決して此壓縮に反抗してはならぬ。何となれば火花が適宜にリタードせぬ場合に、Preignition「早點火」が起り、ピストンの下退壓力が飛輪の惰性に打ち勝ち、起動柄を烈しく逆轉し、爲に不意の傷害を蒙ることがあるからである。之を以て最も安全な方法は、スキッチを閉ぢて二三回エンヂンを回轉した後、スキッチを開き、叙上の方法を用ゐてエンヂンを起動させるのである。而して茲に記憶し置くべき要件は、a、クランクを數十回徐々に回轉するよりも、二三回最も迅速に回轉する方が、エンヂンの起動を早くすること、b、エンヂンを起動させるに當つては、クランクを下方に押し付けるには、餘り力を入れないで、クラン

クを上方に引き揚ぐるのに力を入れることである。

(二二三) **モーター起動後の操作** エンジンが起動したならば、運転手は直ちに運転手坐臺に上り、スキッチ挺をMag.「Magnet」の位置に轉じ、「但し此装置のある場合」スロットルを閉ぢ、モーターが靜かに回轉する迄火花挺をアドヴァンスする。多數の運轉手はエンジンを起動させるには單に火花をリタードし、スロットルを開きスキッチ挺を轉じ、クランクを廻せば宜いやうに考へて居る、成程之は其通りで間違はないが、借て其火花挺及節汽挺は如何なる點迄移動して宜いか、如何にクランクを廻せば危険がないかを、充分に心得て居るものは尠いのである。スロットルの開口が大に過ぐると、エンジンに高速度で起動し、エンジンがRaceする、僅か一分間のレースはモーターに取つて數百哩の行進より遙か多大の損傷を來すものであるから、スロットルの開口は可及的小さくするが宜い。而してモーターが起動するまで、次第に其開口を大きくして、モーターが起動したならば、其時舵取輪上にスロットルレヴァーの位置を刻印して、後日クランクングを行ふ時の便に供するが宜い。併し是は一定不變の法則ではなく、種々の状態によつて適宜之を變換しなければならぬ。エンジン起動の際火花挺は、リタードの位置に移すのが一般の法則であるけれども、エンジンが起動せぬ時は極めて少しアドヴァンスして、好適の位置を發見するが宜い。但し火花挺をアドヴァンスする程、バックファイヤの危険が起り易くなることを忘れてはならぬ。斯くして後に應急制動機を弛め、舵取輪を把持するのであるが、

其方法には正式の姿勢なるものはない。何となれば舵取輪の型式、大小、傾斜の度、位置、操縦者の身長、并に性癖等が異なるから、人により又車により、各々其適宜の姿勢を採るが宜い。要は唯操縦者が舵取輪を把持し、如何なる方向にも自動車を進行させ得ると同時に、各レヴァーを容易く握り得べき姿勢に坐せば宜いのである。然れども一般に是認された姿勢は、操縦者の右臂を座臺の側に置き、右手を以て舵取輪を下より把持し、左手は舵取輪縁の上に置き、上より舵取輪を掴むのである。之は平地に自動車を進行させる時自然採るべき姿勢であるが、凹凸多き道路に臨んだとき、或は高速度で疾走する場合には、右手は少しく舵取輪の上部に、左手は少しく其下部に移動するのが自然の姿勢であらう。

(二二四) **自動車運轉の第一着手段** エンジンが起動したならば直ちに行進を始め、路上に於て其操縦を練習しても宜いが、我國では道路取締條例があるから是は出來ぬ、止むを得ず車庫内に於て、クラッチ、加速機、變速挺及制動機挺等の取扱法を十分に練習するが宜い、否此方が初學者の採るべき最も安全な方法である。之をなすにはエンジン起動前に、チャックを用ゐて後車軸を揚げ、之に頑丈な支承材を當てがつて、後輪を床上から離すのである。而して兩前輪の前後には楔を施し、其振動と滑りを防止する。斯くして後エンジンを起動し、運轉手坐臺に上り、自動車が實際行進して居るものごと考へて次の練習を行ふのである。

**クラッチ離合の練習**

クラッチは自動車の運轉中幾回となく離合せねばならぬ機構であるから、充