

541
150

6 7 8 9 50 1 2 3 4 5 6 7 8 9 6

始



2.6.14

の車動自ドーオフ
繕修と縦操

師技社會式株車動自街市京東
スソエイサ プオ ータスマ國米

閱校平一原清
著 雄義平松

大正
14. 8. 1
内交
行刊堂北城

序

フォードの自動車界に於ける地位は論ずる迄もなし。一九〇八年十月一日其第一號を完成してより以來、僅かに十五年九ヶ月を経たる一九二四年六月四日には既に第一千万號を完成するに至りたり。かくてフォードは、世界自動車數の三乃至四割を占有し、しかも今後益々増加の趨勢を示しつゝあるを見る。従つて自動車界をして、フォード自動車を、完全に了解せしめ、之れを最も正確、經濟に使用せしむると否とは、單に自動車界の問題たるに止まらず、實に人類全體の利害に、大なる關係あり

る問題たるを知らざるべからず。

頃者松平義雄氏一著あり、名づけて「フォード自動車の操縦と修繕」と云ふ。一讀するに、フォード自動車の操縦、修繕を知り得るは勿論ガソリンモーター一般の原理に至る迄平易の筆を以て説を盡して餘す處なし。自動車界若し本書により、フォードを學ばむか、其利益する處單に自己のみに止らず廣く人類に大なる利益を與ふるものあるべし。げに喜ぶべし。

記して序文とす。

モーター雑誌社主幹

大正十四年六月

豊村 山 本 愿 太

自序

最近我が國に於ける自動車界の發展は實に目醒しい。しかしこれを世界の文明國に比較すれば未だく及ばない。ある一部の人士の間には自動車に對する知識は驚く程普及して來たが、未だ一般の常識とまでは行かない。それは我が國の富の程度が低くて、自動車に親しむことの出来るのはある階級に限られてゐるからでもあるが、一面から云ふと我が國人の自動車に對する知識が乏しくてこれを満足に利用する方法を知らぬためでもあると思ふ。この缺點は第一に自動車に對するよき参考書がな

いと云ふことに原因する。もつとも今日自動車に關する書物は決して少なくない。あるものは何十版を發行したときえ稱して居る位である。けれども著者はあらゆるものを手に取つて見たがそれらの殆どすべてが概念的な自動車の知識を述べたに過ぎないので、素人がその本を讀んですぐ自動車をいぢくつて見ると云ふ譯には行かない。又故障が生じてもさつぱり判らない。勿論修繕の方法も知らない。それで私は最も初學者の取扱ひ易い有名なフォード自動車について、誰でもすぐ取扱ひが出来るやうにこの本を著して見た。無論一般の自動車の概念から構造、動作、操縦、修繕、又は故障の發見法に至るまであらゆる方面

に亘つて記述したつもりである。でこの本を讀まれた讀者は、フォードの操縦は云ふに及ばず、あらゆる自動車の故障發見や修繕も出来ると思ふ。

尙この本についていろ／＼盡力して下さつた木村洋行主、木村説二氏、又拙著に對して厚意ある序文を寄せられたモーター主幹山本愿太氏、校閲の勞をとられた東京市街自動車株式會社技師清原一平氏に對して厚く御禮申上げる。

大正十四年六月

著

者

フォードの 操縦と修繕 (目次)

第一章 フォード自動車の各部とその機能

緒論.....一

第一節 一般自動車の要素.....三

第二節 フォード自動車^{カーシャシ}の各部分.....九

第三節 フォード車^{カー}の三點^{スリーポイントサスペンション}支持法.....二六

第四節 フレーム^{フレーム}構造の詳解.....三五

第五節 車軸^{スプリング}構造の詳解.....六

第六節 弾條^{スプリング}構造.....二九

第七節 フォード車體.....三一

第七節 フォード機關部^{エンジン}.....三一

第二章 發動機及びその附屬装置

目次

目次

第一節	内燃機 關とは何か	三六
第二節	一般自動車用發動機は如何にして動くか	四一
第三節	機關部とその機能	五三
第四節	フォード燃料氣化装置の必要	六一
第五節	氣化作用の原理	六三
第六節	ガソリン濾過器の效用	七〇
第七節	氣化器の機能	六九
第八節	フォード浮子氣化器	七〇
第九節	フォード點火装置	七五
第十節	誘導線輪裝置の説明	七九
第十一節	フォード整時器	八五
第十二節	フォード自動車に發電機を用ふる理由	八七
第十三節	乾電池の接続法	九一

第三章 フォード車臺各部の構造

第一節	總説	一八
第二節	嚙合子の必要なる理由	二〇
第三節	嚙合子の形式とその必要條件	二四
第四節	摩擦式嚙合子は如何にして動力傳達するか	二六

第五節 スピードエンジンギヤ 速力變換用齒車を要する理由……………二七

第六節 プラネタリーギヤセット 遊星式齒車装置の動作……………二〇

第七節 パワートランスミッション 動力の傳達……………二六

第八節 フクسلベアリング フォード車軸軸承装置……………二五

第九節 ドライブアシタルギヤ 差動 齒車の目的……………二〇

第十節 自動車制動機の利點……………二四

第十一節 ステアリングギヤ フォード 操縱齒車……………二八

第十二節 ステアリングギヤ フォードタイヤの構造……………二六

第四章 **フォード自動車の運轉及び取扱法**……………一六

第一節 總 說……………一六

第二節 發動機始動前の諸作意……………一六

第三節 フォード 發動機の始動法……………一七

第四節 フォード 自動車の操縱……………一八

第五節 自動車運轉についての注意……………一八

第六節 滑油供給方法……………一九

第七節 冬期自動車の注意……………二〇

第八節 フォード 照明装置……………二〇

第九節 フォード 車の電燈明法……………二二

第十節 ニューマチック 中 リベア 空タイヤ修理に要する工具及豫備品……………二二

第十一節 リベア タイヤ取扱法……………二七

第十二節 リベア タイヤ修理法及び保守法……………二四

第十三節 自動車用工具各種……………二四

第十四節 エンジンストップ 發動機停止の原因……………二五

第十五節 イグニッションシステムトラブル 點 火 装 置 に 故 障 の 起 る 原 因……………二九

第十六節 ミツシグシリンダー 點火不良氣筒の發見法……………三五

第十七節 スパークプラグ 點火の故障……………三五

第十八節 點火装置に起る故障……………(前記以外の個所に起るもの)……………二六

目次……………二六

第十九節 燃料供給装置の故障……………二六四
フューエルサプライシステム
 第二十節 滑油及び冷却装置の故障……………二六六
リユースケージョン クーリングシステム
 第二十一節 放熱器及び附属管類に生ずる沈澱物……………二六八
ラヂエター
 第二十二節 扇風機調革の調整法……………二七二
ファンベルト
 第二十三節 變速機調整法……………二七四
トランスミッション
 第二十四節 前車輪の緩みを調整する方法……………二七八
フロントホイール
 第二十五節 後部制動機の懸らない時の應急手段……………二八一
リヤブレーキ

第五章 發動機の検査と修理法……………二八七

第一節 總説……………二八七
 第二節 發動機の故障とその徴候……………二八九
エンジン
 第三節 點検前の準備……………二九一
 第四節 發動機の分解法……………二九四
 第五節 炭素煤の除去法……………三〇一
カーボンドロツト

第六節 割れた水套の修理法……………三〇六
 第七節 辨の復座法及びその調整法……………三一〇
レシーブリング トーレイング
 第八節 辨摺分法……………三一三
バルブライディング
 第九節 活塞環の検査法……………三一七
ピストリング
 第十節 活塞環の取扱法……………三一八
 第十一節 活塞環の裝入法……………三二〇
 第十二節 リストピンの磨滅……………三二三
 第十三節 發動機軸承の検査と取付法……………三二四
エンジンベアリング
 第十四節 軸承の緩みをノックに依て知る……………三二六
ノインベアリング
 第十五節 主幹軸承の調整法……………三二七
ベアリング
 第十六節 軸承の青銅座金を削りて適合させる法……………三三一
ベアリングパラレルズ
 第十七節 軸承の並行を試験する法……………三三九
カムシャフト タイミングギヤ
 第十八節 歪輪軸及び整時齒輪……………三四三
 第十九節 辨整時法について……………三四四

第二十節 フォードエンジン發動機の辨整時法……………三三八

第二十一節 フォード發電氣の修理法……………三五〇

第二十二節 フォードエンジン發動機用充填物……………三五三

第二十三節 發動機組立に關する注意……………三五六

第二十四節 變速機の取外し法……………三五九

第二十五節 制動帶の取付法……………三六九

第二十六節 後車軸の故障とその修理法……………三七二

第二十七節 車枠に附屬する各部分品の検査法……………三七九

第六章 フォード貨物自動車、乗用車改装々置並びにフォード索引車……………三八四

第一節 フォード自動車改装装置……………三八四

第二節 フォード乗用車に取付くる索引装置……………三九一

第三節 純粹なるフォード式索引車……………三九八

第四節 フォード索引車用發動機……………四〇〇

第五節 燃料供給及び冷却装置……………四〇四

第六節 單純にして積極的なる滑油装置……………四〇六

第七節 單純なる點火装置……………四〇七

第八節 動力傳達装置……………四〇九

第九節 フォード索引車の其他の部分……………四一〇

第十節 電燈照明装置及び自己始動装置……………四二二

フォード自動車の操縦と修繕

東京市街自動車株式会社技師
米國マスマターオプサイエンス

清原一平校閲

松平義雄著

第一章 フォード自動車の各部とその機能

緒論

何事かを素人に理解させようとする時、殊にそれが一般に見慣れてゐない事實と機械學上のことである場合には、第一にその説明しようとする機械装置の底に横

たはる根本原理をよく説明してかゝらねばならない。ある程度までそれを承知してゐる人は必ずそのやうなことは餘計なことに思ふに異ひないが、自動車に對する

第一章 フォード自動車の各部とその機能

知識を初めて学び、又自ら運轉せんとする人々は、多くの場合機械學上の知識などは持合はしてゐない。そこで自動車の操縦法や保存法を述べる前に一通りその各部の構造を説明し、如何にして自動車に動作し、又如何なる理によつて彼等が動作するかを説明しなければならない。

修理又は故障発見の際に自動車の各部分の機能に通じてゐる人は、大抵その障害を発見し得るのであるが、その心得のない人はどこから手をつけてよいか解らずに空しく手をつかねて居なければならぬ。

一般に自動車の實際取扱ひから、自然と機械的知識を得るのが普通であるが、そのやうにして自分一人の實際的經驗からこれを習得するよりも、他人が一度苦しんで來た經驗によつて教えられた方が餘程手早く簡單に分るし又費用もかゝらない譯である。この考へからこの書を作るにあつて著者は、運轉法修理法等に就いて他人に教え、自動車の構造の精細に就いて知らない人に便利なやうに書いたのである。

で講述は先づ最初に一般自動車に共通であり、又必ず欠くことの出来ない事項の説明から、初めて、漸次にフォード車の特別な構造、装置、機能等に及ぶ考へである。講述は出来るだけ明解に説明することを主眼とした。従つて出来るだけ専門語を使用することを避けたつもりである。しかし乍ら讀者は出来るだけ、機械學上の用語を用ひて各部分を正確に呼ぶことを練習していただきたい。その用意として各圖解には明瞭にその部分の名稱を附しておいたのである。

第一節 一般自動車の要素

この進歩的な時代に於て、自動車は既に完成され設計の最高點に達したなど、斷言すれば、恐らく後世の物笑ひになるであらうが、今日一般に使用してゐるガソリン自動車は、最近數年來の經驗に徴すると、その最新構成法はたしかに永久的に完成されたと云つても差支えないと思ふ。

自動車のやうに自己推進運搬車を完全に動作せしむるに必要な事項は、大畧次の通りである。

(一) 現今自動車製造業者の苦心する處は、このやうに巨大な、又強力な構造物が普通の粗悪な道路面を馳走する場合に受ける激衝を緩和して耐久力を増加し、あらゆる場合の操縦に適應して動作し得るやうにすることである。

(二) 機械構造は出來得る限り簡單にする必要があること、即ち修理を容易にし取扱ひを簡單にし、又錯雜を減じて故障の發生を少なくするためである。又各部分は正確に釣合ひを保ち、その装置の一部分を取離して、或は移動せしむる際に他の部分に悪影響を及ぼさないやうに造られてゐなければならぬ。

(三) 車臺に取付けられたガッリン機關によつて發生される原動力を、出來るだけ少ない摩擦と勢力の損失とを以つて、索引用車輪、或は動輪軸に傳達しなければならぬ。

(四) 兩側にある二個の車輪は(殊に後車輪の一對)は補整機又は平衡齒車の類によつて結合され、各個獨立に回轉し或は異なつた速度で廻轉し得るやうに作られてゐなければならぬ。それは道路の曲角を行く時に外側の車輪は内側の車輪よりも大なる圓弧を描いて廻るから、その行程が内側の車輪よりも長くなるからである。従つてこの場合外側車輪は内側車輪よりも急速度に回轉しなければならぬ。差動齒輪はこの用に供せられる必要な装置で、これは自動車の發達上に益する所甚だ大きかつたものである。

(五) 左右の方向轉換は二個の前車輪で行ふので、それは發條によつて車軸に連結されてゐる縱鐵車軸(Yoke axle)の兩端で廻轉する。車輪は操縦關節上で回轉するのであつて、街角を曲るか、前方から來る車を避ける時に異なつた角度で動作する装置をしなければならぬ。

(六) 震動を減殺し、その彈性によつて凹凸のある路面の影響を輕め、車體の動搖

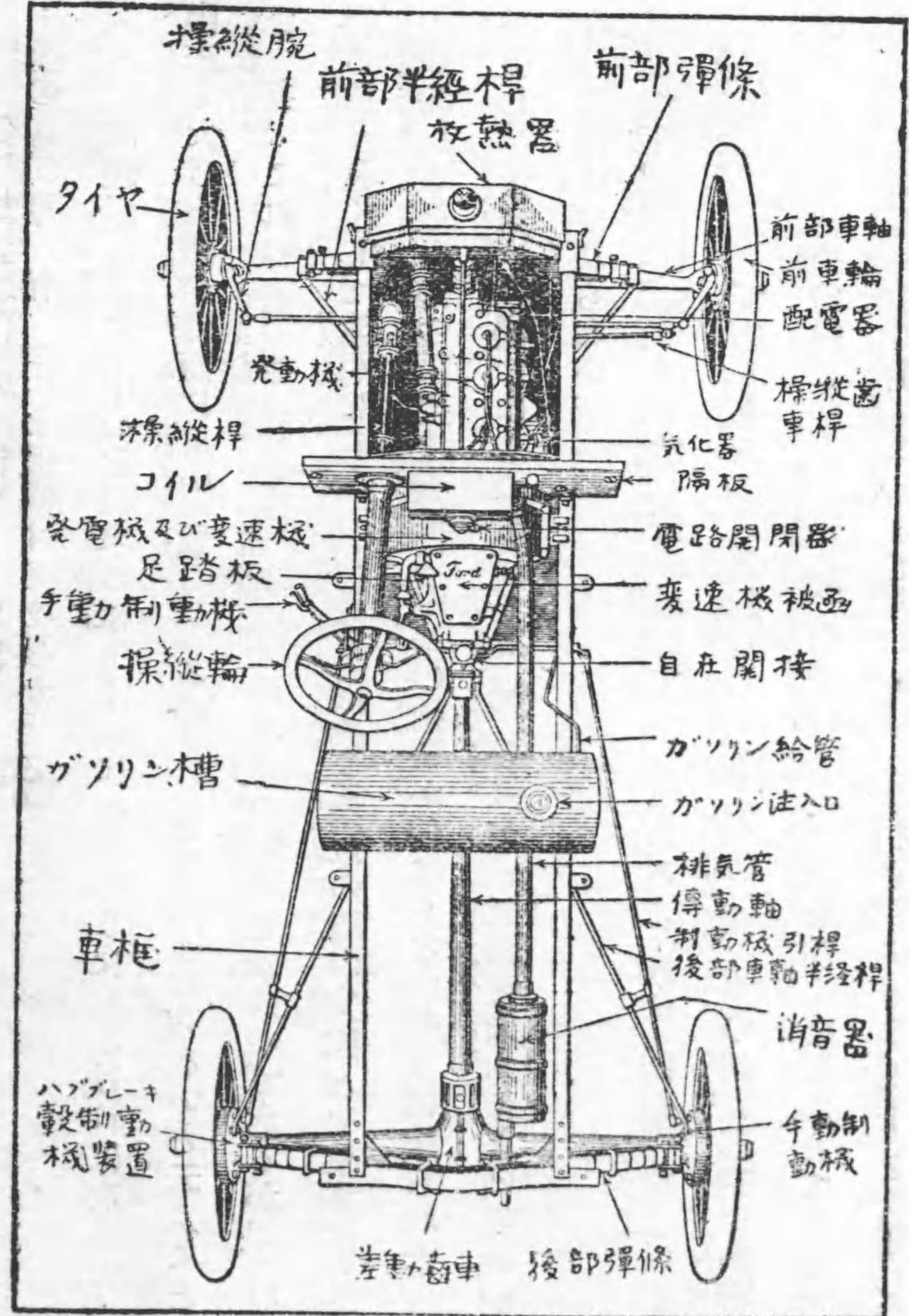
を軽減するために適當な強さと弾性とを有する發條を装置しなければならぬ。又自動車の馳走中には、普通の平滑な道路を普通の速度で走つてゐても車體が震動するものであるが、それが機關、走行用齒車、乘客等に傳はるのを防ぐために、車輪には彈力のあるゴム輪(タイヤ)を装置しなければならぬ。乗用車には中空又は膨脹せしむる式のものを用ひ、重量多く速度低き貨物車には充實のゴムを用ひるのである。

(七) 機關への瓦斯の供給、蓄電池よりの點火、或は機關廻轉の連續が自動的に行はれて、一旦機關の始動を開始した後は、運轉手の注意を要しないものでなければならぬ。このやうな點に絶えず注意を要するものは、交通頻繁な街路の運轉に不適當である。完全に連續的運動を行ふには、各可動部分に常に滑油を供給する機械的方法を講じなければならぬ。他部分を連動する部分は、摩擦によつて生ずる動力損失が出来るだけ少なくして、利用し得る限りの機械的勢力を索引力に用いなければならぬために、機關の回轉軸、傳導裝置、及び車輪の各部分に球又はローラ

I型の減摩軸承を装置する必要がある。

(八) 車體の重力の中心を出來る限り下部に來るやうにしなければならぬ。これは出来るだけ車體が地面に近い位置にある様にしなければならぬと云ふことである。ホイールベース、これは前車輪と後車輪との間の距離を云ふのであるが、これは出来る限り長くして索引に利あらしめ、又操縦と乗車の際の安慮とを期すべきである。機關裝置とその他の重要な機械は道路の衝擊が傳はらないやうに造られた車枠に裝置し、車枠の變形によつて傳導軸裝置が一直線を失ふことのないやうに結合しなければならぬ。

(九) 制禦裝置は手働し安く設計すべきである。これは制禦齒車を實用的に轉變し得べきであること云ふこと即ち手輪が前車輪の側方運動に影響されて運轉中に運轉手の腕に過度の緊張力を傳えることを防ぐ必要からである。機關の制禦には運轉手の手又は足にて容易に働し得る位置にある挺子を使用し、齒車の



第一圖 フォード車臺を上方より見て重要部分の關係的位置を示す圖

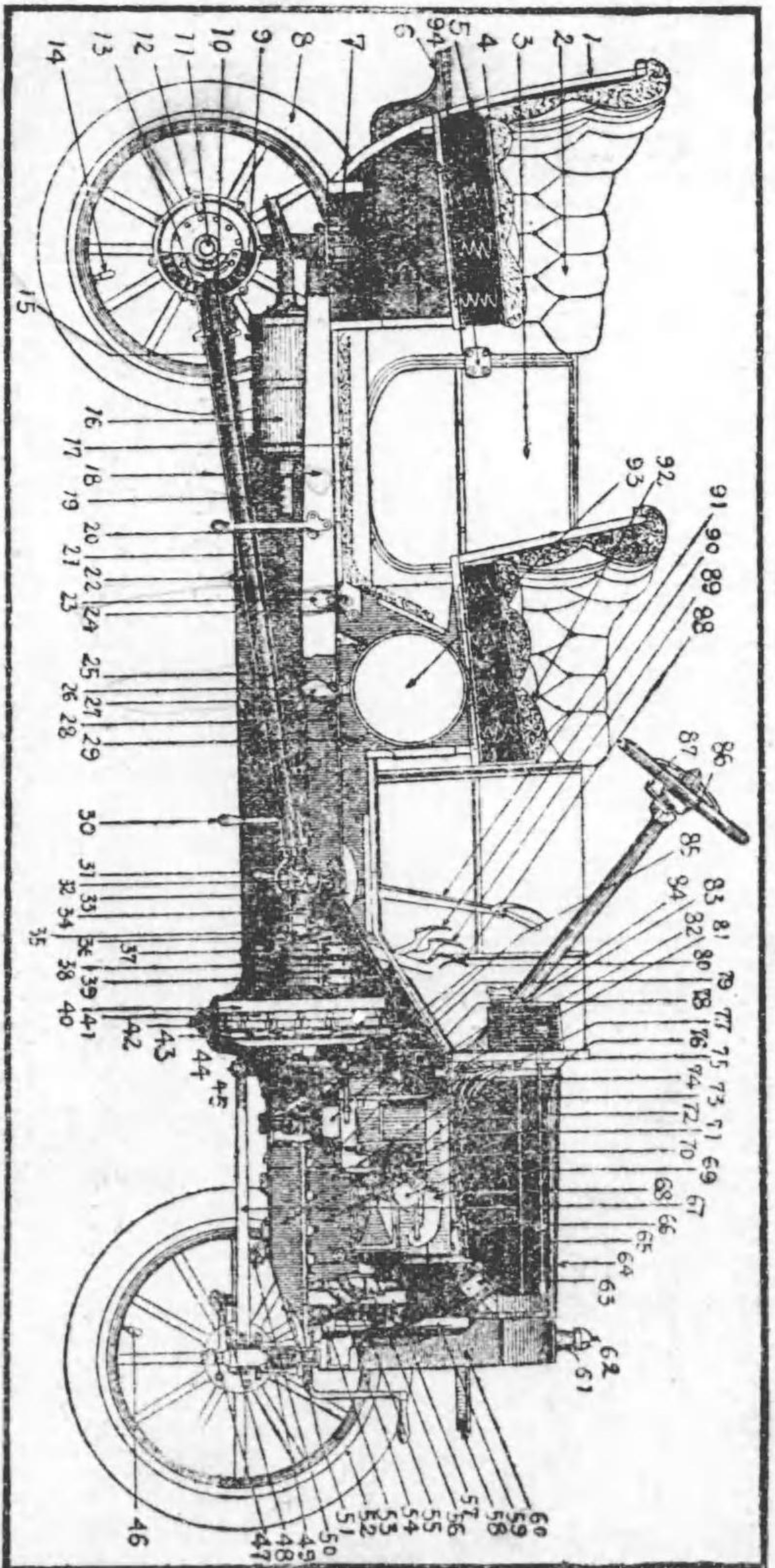
變動を容易に行ひ得るやうにすべきである。又有効な制動機を用ひ、何時にても自動車を停止せしめんと欲する場合には、常に進行運動を確實に阻止し得る必要があり、それがために制動機を動作せしむる挺子は、運轉手の最小の努力によつて自動車を直ちに停止し得る位置に取付けねばならないのである。

以上は自動車の製作上最も注意すべき要點であると同時に、取扱者も亦充分に注意しておくべきことである。

第二節 フォード自動車々體の各部分

即ち第二圖の各部の名稱を挙げれば左の通りである。

- 第一圖及び第二圖に示したフォード・ガソリン自動車の車臺の各部の名稱と説明とを見れば、讀者は一般自動車の構造を一層よく理解することが出来るのであらう
- (一) 車體
 - (二) 後部座席布團
 - (三) 後部扉
 - (四) 毛を充したる部分
 - (五) 布團彈條



第二圖 フォード丁型乗用車の切斷面(車蓋及び車體の構造を示す)

- (六) 後部泥避器 (七) 後部彈條 (八) 後車輪 (九) 差動傳導齒車 (十) 傳導小齒車
- (一一) 後部車軸 (一二) 後部傳導機函 (一三) 傳導軸 取付部 (一四) 伝導小齒車
- タイヤ空気弁 (一五) 傳導軸 (一六) 消音器 (一七) 後部車室敷物 (一八)

- 車枠 (一九) 排出管 (二〇) 昇降踏板支持金物 (二一) 昇降踏板 (二二) 傳導機軸管 (二三) 車體支持金物(車枠側) (二四) 車體支持金物(車體側) (二五) ガソリン管内栓 (二六) 排出栓 (二七) 沈澱球 (二八) ガソリン供給管 (二九) ガソリン槽支持器 (三〇) 昇降踏板支持金物 (三一) 手動制動機軸 (三二) 自在關接 (三三) 手動制動機用四分器 (三四) 變速機 函 (三五) 變速機軸 (三六) 嚙合子斷續桿 (三七) 制動輪 (三八) 低速輪 (三九) 方向變更輪 (四〇) 飛輪 (四一) 磁石發電機 (四二) 磁場 (四三) 發電機用コイル (四四) 球狀軸承 (四五) 半徑桿 (四六) タイヤー空気弁 (四七) 前車軸 (四八) 操縦中軸接續桿 (四九) 前部彈條 (五〇) 操縦球接續桿 (五一) 始動曲柄 (五二) 前車輪 (五三) 放熱器用取入蛇管 (五四) 整時器 (五五) 氣筒被蓋の前面 (五六) 注油管 (五七) 扇風器用調車 (五八) 前部泥除器 (五九) 冷却扇風器 (六〇) 放熱器 (六一) 放熱器注水口 (六二) 同上蓋 (六三) 氣筒頭部循環水放出蛇管 (六四) 發動機被蓋 (六五)

- 放熱器桿 (六六) 點火栓 (六七) 前部半徑桿 (六八) 排氣管 (六九) 吸入管 (七〇) 上部曲柄軸室 (七一) 下部曲柄軸室 (七二) 弁 (七三) 弁押上桿 (七四) 燃燒室 (七五) 隔板 (七六) 發動機被蓋支持器 (七七) 點火栓電線 (七八) 歪軸 (七九) 氣化器 (八〇) 曲柄軸 (八一) 發電機發電子への電線 (八二) コイル (八三) 轉換器 (八四) ビストン (八五) 接續桿 (八六) 操縦輪 (八七) 着火及び着火遮斷挺子桿 (八八) 制動機足踏板 (八九) 低速及び高速用足踏板 (九〇) 後退足踏板 (九一) 手動制動機桿 (九二) 前部座席布圍 (九三) ガソリン槽 (九四) 扉條片。
- 以上で車臺及び車體の構造と名稱とを理解されたと思ふが更に詳細にその作用を説明しよう。即ち前車軸の目的は普通の馬車の物とも異つてゐるし、構造も異つてゐる。車輪は可動樞軸、即ち操縦關節によつて結合されてゐるので、操縦者は馬車の場合に第五輪(即ちジャックボルト)の上で全體の車軸を動かすよりは簡單に車輪を操縦し得るのである。この車軸は車臺に彈條を以つて結合されてゐて、

車臺に動搖を與へないやうになつてゐる。放熱器は發動機の前方の車軸上に直接置かれ、機關冷却用水を注入して置くものであつて、機關の熱放散装置の重要部分となしてゐるのである。始動桿は發動機の曲柄軸に續く曲轉把手であつて、それを二三度廻轉すると發動機内部の曲柄軸も人工的に廻轉して發動機の始動をなすのである。軸臂は操縦關節の先端の軸によつて結合され、車軸はそれを中心にして回轉し、同じやうに左右に搖れることが出来るのである。操縦連接桿は索引連接桿とも呼ぶが、前車軸の操縦關節を操縦齒車と連結するものである。發動機は四氣筒四衝程式のものであるが詳しくは第二章に於て述べることにする。隔板は動力装置の後方にある劃壁であつて座乗座席部と機關部とを分離する用をなすものである又發動機を操縦するに必要な補助装置や車體や制御装置を取付けるに用ひられる。嚙合子は足踏板で操作する装置で、發動機の動力を齒車装置を通じて馳走用後車輪に傳へる、運轉手の任意にそれを遮斷することも

出来るのである。これは自動車を始動する時にも、停止する時にも、又速力を變換する時にも使用するものである。足踏板は足で操作する槓桿で、第一は噛合子を動かして速力をゆるめ、第二は馳走方向を變換するに用ひられ、第三は馳走中の速力變化の用に供される。發動機制御用槓桿は方向變換輪の柱に取付けられ、發動機の回轉數を制御して出力を加減するものである。手動制動機（又は緊急制動機は）車體を急激に停止せしめんとする場合に強力なる制動作用を與ふるもので、急坂等にて車の後退するのを防止する際にも使用するものである。方向變換機は前車輪を左右に變角して街角又は圓周等を廻り、又は直線上にて方向を變更する場合に使用するものである。

變速用齒車は動力傳導装置中重要な部分を占めるもので、噛合子と連結されてゐて自動車の操縦、制御に一番多く使用される。車枠の作用は前述の通りである。排氣管は發動機の氣筒中に生ずる廢氣を消音器に導く管で、容積を大

きくして廢氣の氣壓を低め、大氣中に壓力瓦斯の併出する時に發する騒音を緩和する。傳導軸は動力を變速機齒車装置から後部車軸の傘型齒車に傳へ、自在關節は同速力で廻轉する二車軸間を多少の自由をもつて接續する装置である。多少の自由と云ふのは兩車軸が別々にでも同時にでも、側方向に或は上下方向に動いた時にも、車の運行に支障を來さず、他の部分に無理を與へないことを云ふのである。後部車輪装置には差動齒車、傳動齒車及び索引用後部車輪に動力を傳達する軸と車軸が含まれてある。

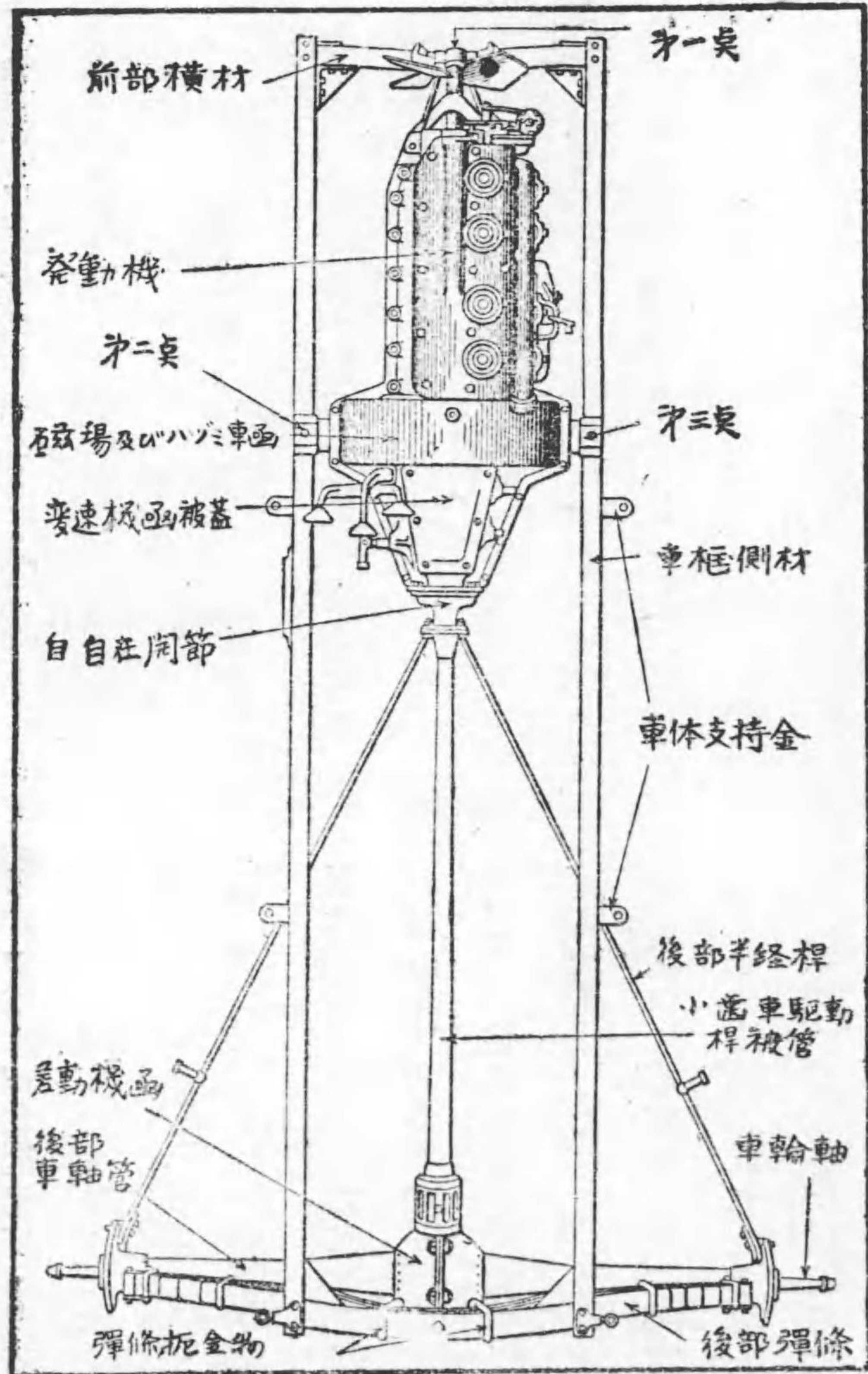
制動機は後退又は車輪の運動を停止するに用ひられ、運轉手が制動足板か又は手動槓桿を動かして制動帶に力を傳へてこれを動作せしむるのである。半經桿は接續鎖の如きもので、車軸の齒車と齒車装置の齒車とを一定の位置で接續し、傳導齒車が車軸から離脱するのを防ぎ、制動或は驅動の節彈條から傳はる變形力を防ぐものである。

以上の外、各部分の動作の原理、種々に相異せる各部装置等は章を追ふて説明することにする。

第三節 フォード車の三點支持法

最良の車體を最も低廉な價格にて販賣せんとするには、設計を出来るだけ簡單にしなければならぬ。今日フォード自動車は世界の自動車界を風靡してゐる所以は實にフォードがこの目的に添ふて建造されてゐるからである。構造を簡單にすれば製造に費用が少なくなる。不必要な部分を捨て製造費を減ずるために、装置を單純にすれば、購入者側も取扱ひが簡便になり、修理も仕易く、保存も安易となるために、複雑な器械装置の自動車を所有するよりも利益が多い譯である。

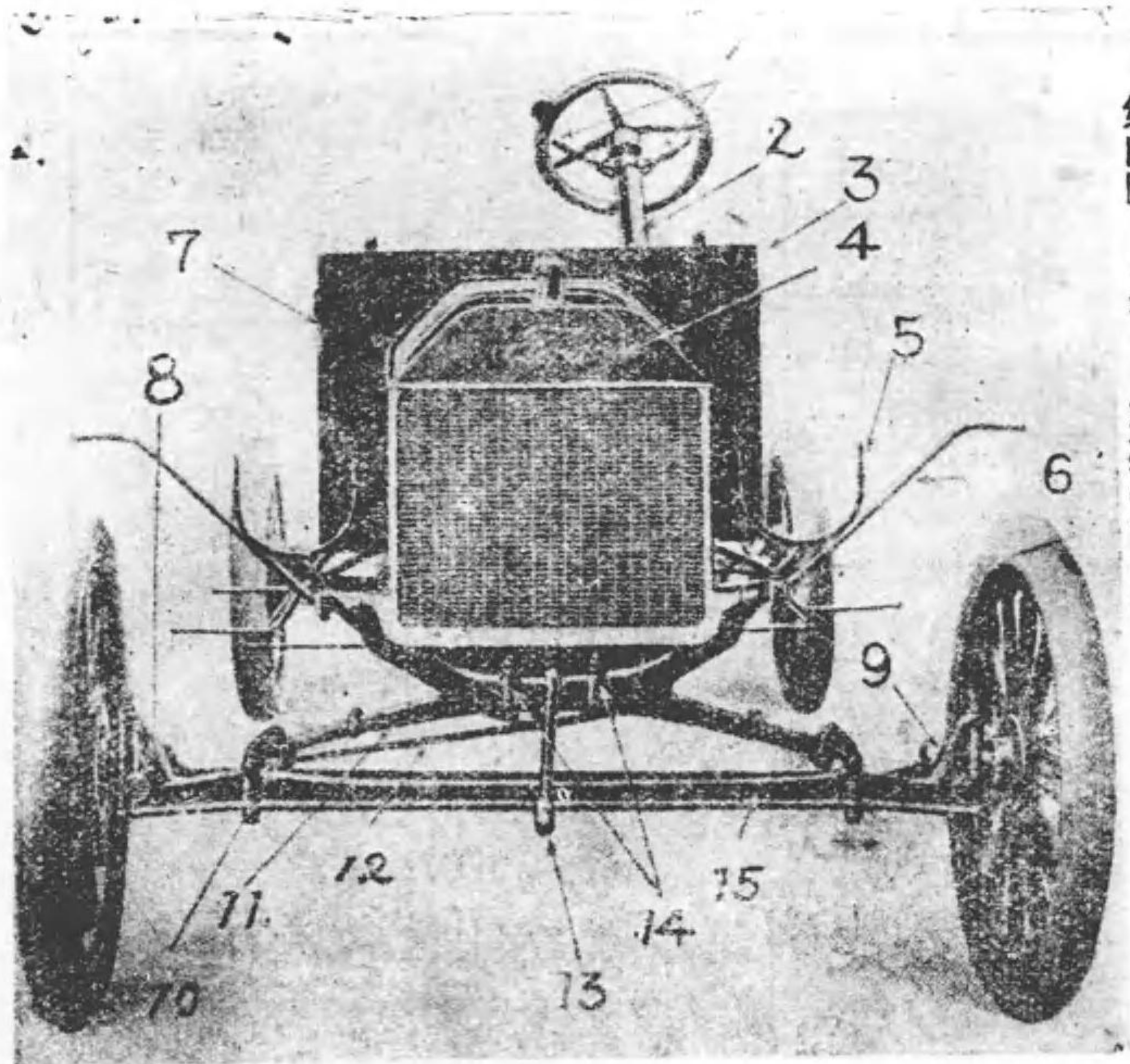
フォード自動車々體を設計するに當つて、主として考慮されてゐることはその強度と耐久力とを減少せず、出来るだけ装置を簡單にし、重量を軽減することである。



第三圖 フォード車枠を發動機及び後部車軸と共に上方より見たる圖(三點支持法を明示せるもの)

フォード自動車の操縦と修繕

第四圖 フォード車臺の前面圖



る。フォード自動車は四部の重要個處から成立してゐると云ふことが出来る。その各部は各々三點支持法によつて支持され、又は結合されてゐるのである。それは前車軸部の一群と、機關装置と後部車軸と車枠の一群とである。

機關部は如何にして三點支持法によつて支持されてゐるか云ふと、それは第三圖に示せる如きものであつて、後部車軸を車枠

に結合する方法も同様である。

第四圖に示す車臺の正面圖は、前部車軸の構造と、車枠前部の支持法とを示したものである。

- (一) 發動機速度調整挺子
- (二) 操縦桿
- (三) 隔板
- (四) 放熱器
- (五) 前車燈支持金物
- (六) 泥除支持金物
- (七) 小燈支持金物
- (八) 操縦關節
- (九) 繼鐵
- (十) 彈條連鎖
- (一一) 前部彈條
- (一二) 操縦桿
- (一三) 始動曲柄
- (一四) 彈條支金物
- (一五) 前車軸

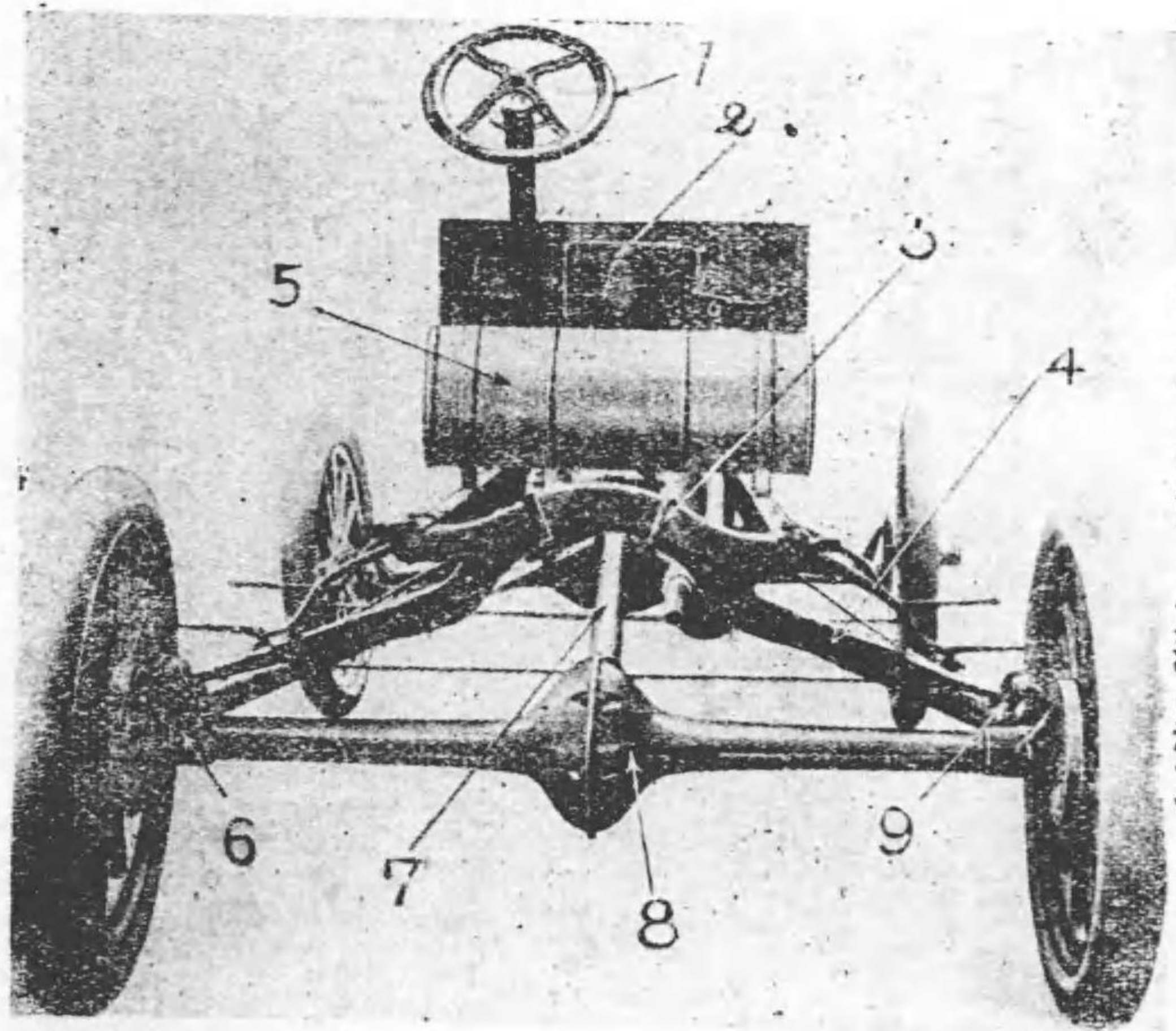
第五圖に示す附屬物を殆ど取り去つた車臺の後部正面圖は、特別な形の一箇の(へ)字形彈條にて車枠を支持する方法を示し、これを第三圖に示す平面圖と比較して見れば、後部車軸の三點支持法によつて建造せられてゐる方法をよく理解し得るであらう。

- (一) 操縦桿
- (二) 點火用コイル
- (三) 彈條押え金物
- (四) 後部彈條
- (五)

群と

フォード自動車の操縦と修繕

第五圖 フォードT型自動車の後面圖(後部修造を車框に結合する方法を示す)



二〇

オイルタンク
燃料槽(六) 脂肪入れ(七) 傳導軸
被管(八) 差動機函(九) 彈條連
鎖金物

元來今日廣く自動車に用ひられて
ゐる三點支持法は、深い器械學的原
理に基くものである。初期の自動車
又は現今製造せられるものでもフォ
ード以外の多くの自動車は、機關
部を車枠に絶合するに、四點
トサスペンション
支持法を用ひてゐる。この四點支
持法に於ては常に機關の基底に
鑄付けられた四點の支持腕で機關部

が支持されてゐて、その中二點は發動機の曲柄軸室の兩側にある。この支持腕は普通車枠に螺釘止めに出ることが出来るが、車枠の側方に付けた支持腕金に取付け得るか、又は副枠に取付け得る位に長いものである、かうすると螺釘をしめた時は大變強直な構造となつて發動機の基底はしつかり枠に取付けられて了ふのである。この支持法は強いことは強いが、車が凸凹の激しい道路面を馳る時や、車輪の一方が防害物に乗り上げたり、穴に落ちたりした時に起る車枠がねぢ曲げられる力の影響を常に受けなければならぬ。その結果曲柄軸室の支持腕金を曲げ、又屢々破壊されるやうなことがある。

三點支持法はこの欠點を救ふために發明された方法であつて、四點支持法は多くの場合發動機が變速齒車部分と分離して装置された車に採用されてゐる。變速装置が機關部に附屬してゐる場合、即ちフォード式構造の如きものでは第三圖に示す通り三點にて支持され得るのである。第一の點は發動機の前方にある。即ち前部

横材に取付けられた支持横材中にある曲つた圓筒形軸受である。第二點及び第三點は支持腕金、即ち壓鋼製の腕金であつて、勢輪室の兩側に鋸付にされ、その上蟻付されてゐる。この腕金は兩側の車枠に大釘と止螺旋とで取付けられてゐる。木製横材が車枠の横溝に取付けられてゐて、螺旋の片方は木材を水平に貫き、片方は車枠の上から下へ縦に貫いてゐる。

勢輪室に取付けられてゐる二個の支持點と一つの前部の支持點とは構造がいづらか異つてゐる。前者は發動機をしっかりと保持してゐるが、後者は多少動揺する、がしかし乍ら矢張り機關部に影響を及ぼさぬやうに構造されてゐるのである。前端軸承は發動機の曲柄軸々承の構造と同様であつて、蓋のついた半圓型をなしてゐる。これは二つの部分から成つてゐて、底部は車枠の横利に取付け、その上蓋は取り去ることが出来るやうになつてゐる。これは發動機の取外しに便し、曲柄軸室前承蓋と稱せられて、底部に螺旋止めになされてゐる。

この支持装置を有するために、道路面の不平滑に影響されることが四點支持法よりも少ないのである。例へば今右車輪が六吋上り、左車輪が同じだけ下つたとすれば、兩車輪の水平が十二吋異なつたことになる。これは車の跡の多い凸凹道を行く時によく起ることであつて、こんな時に、前部の十字形の横枠が曲柄軸承の上になるが、發動機は水平の位置を失はないのである。

前部車軸も亦三點で支持されてゐる。第四圖に示したやうに、この三點の内二點は彈條の兩端が車軸に螺旋止めされた支持金物の先についてゐる。連鎖金物に接続する點である。この點で前部彈條は支持されてゐる。前彈條は普通の車體に用ひられてゐるやうに橢圓形ではなく、車體と平行に取付けられてその中心に車輪が取付けられてゐないために前車軸を推さない。そこで半徑桿又は推進桿を装置する必要がある。これはV型の鋼鐵管でその端が球状をなし、前部彈條支持材に取付けられてゐる。この三角半徑桿は車臺を推すに

用ひられ、車の進む方向に車軸を推すことが出来るのである。この尖端の球が勢
輪 函の下方の承口にはまつてゐることは第三圖を見れば分る。

この支持法は前車軸をして上下に、或は一端が他端よりも高く動くことを得
せしめ、通常の橢圓形の前部彈條の作用と同様に車枠に捻力を作用せしめない
ことが出来るのである。然し多少の捻回力はどうしても無くすることは出来な
いものであつて、車軸の三點支持法と發動機のそれとが加つて僅かに曲柄室に
車枠の歪みを加へないやうに出来てゐるのである。

後部車軸部分は傳導軸とその外被管と共に三點支持法で車臺に結合さ
れてゐる二點は車臺にあつて後部用彈條部の兩端が制動機桿の端板に取付けられ
た鑄物製の連繫器に連結されて居り、第三點は傳導函の後方に球狀接續子に接
續されてゐるこの球狀接續子は自在關接を包んでゐて車の後部に對して、勢
輪前部の球狀接續子が車の前部に對して行ふと同様の作用をなすのである。

後部半經桿装置も形は三角形をしてゐることは、第二圖の自動車全景、及び第
三圖の上方より見たる圖面によつて知ることが出来る。これらの前車軸、機關
部及び後車軸に用ひられる三點支持法が構造を可撓的ならしめ、さしたる重量
を加ふることなく、強度と耐久力を増すことは明かなことであつて、この方法によ
つて構造の簡易となり、又それを分解するにも何等の困難を伴はないのである。例
へば前車軸か後車軸をフォード車臺より取外さんとする場合には、第一に半經桿
の先端にある球及びその承口の按合を解き、前車軸兩端の承口中にある彈條
連繫器の半分を取はづせばこの部分は自由に引出すことが出来るのである。

第四節 車枠構造の詳解

フォード自動車の車枠は甚だ簡単な組織で、各部の三點支持法によつて輕量に
又ある程度まで可撓的に造られてゐる車枠は主口二本の側方長材と前後の橫材

とで成つてゐる。側材に使はれる材料はトンネル型の断面をもつてゐる。壓製鋼鐵で、長さは約百インチである。横材は直線状ではなく、第四圖及び第五圖に示したやうに曲つてゐる。前部横材は半橢圓形彈條を支えるために下方に曲げられ、後部横材は後部彈條の弧形に合せて上方に曲げられてゐる。車枠の四隅は三角形鐵片、即ち補強腕金で第三圖の如く補強されてゐる。この三角腕金は車枠の縦材と横材とに鋲付せられ、横材も又縦材に焼鋲付されてゐる。車體を支える腕金は縦材に取付けられてゐて車體はそれに螺旋止めされてゐるのである。これらはすべて走行用部分の鐵材と同じく鋲付けにされてゐるのである。

第五節 彈條構造

フォード自動車をよく検査したことがある人は、何よりも先づ彈條構造が普通のものとは異なり、それが他のものより優れてゐてしかも實用的であることに驚嘆する

のである。普通の自動車用彈條は薄葉型の鐵板が何故も重ねられたものであるが材料は多く炭素鋼又は合金鋼である。然しフォード式の薄葉型彈條はヴァナヂウム合金鋼であつて、この合金は普通の彈條用炭素鋼よりも持續歪力及び反跳力に堪える性質を多くもつてゐるのである。フォード車の前彈條は半橢圓形でこれは普通の汽車などの全橢圓形の彈條と比較してこゝろ呼ぶのである。普通の他の車では半橢圓型彈條の中央點が車軸についてゐて、前部は彈條用軸承に取付けられ、後端は連鎖金具によつて多少動くやうになつてゐる。つまり重量がかゝつて彈條が壓された時に圓弧が延びるために先端を自由に動くやうにしてゐるのである。フォード車では前部彈條の兩端は連鎖金具で、前車軸の吊り金に取付けられ、中央はU型の彈條緊金具で前横材の溝中につけられてゐる。以上に掲げた圖を見れば普通の車の彈條装置とは異なつてゐる有様がよく分る。前彈條は段々に短かくなつてゐる七枚の薄葉鐵から成つてゐて、最底部にあるのが最も長い。そ

してその両端に縦穴があり、上端のものが最も短かい。これらの七枚の薄葉鐵は中央を貫く螺旋でしめつけられてゐる。そして彈條縮金具を取り去ればすぐ車枠から外すことが出来るのである。反撥押え金具は、車體が上方に激しく跳ね上げられた時に、薄葉鐵が一枚々々に離れるのを防ぐために付けられてゐるものである。前及び後彈條が自由に運動し得る様に、各兩端の連鎖金具に油壺がつけられてあつて、常に油で滑かにされてある。彈條の運動はあまり多すぎると彈ね返す力で返つて車體が揺れるから、ある程度までに制限しなければならぬ。車が走る時には彈條が常に働いてゐるもので乗客の快不快は一にこの彈條に懸つてゐるのである。

第五圖に示したやうに後部彈條は前部彈條と同じく横向きに取り付けられてゐるが、全然圓弧型ではない。その中央だけが後車枠横材の形に合ふやうに上方に曲つてゐて、彈條止め金具で横材に取付けられてゐる。彈條支技金具は鑄物製で、

前彈條用のものと似てゐる。中央に穴の開いた突起があつてその穴に彈條を締める螺旋を通すのである。

第六節 フォード車體

實際に自動車は馬車に類似してゐる場所と云へば、車體即ち乗客の坐る場所に過ぎない。フォード車の車體は第二圖に示す通りで、縦斷圖を見れば座乗席のシート等の装置や、座席布團の構造が分る。普通車體は木枠で作られてをり、鋼鐵製の座席が數個に區劃されて取付けられてゐる。近頃壓板工作法が進歩したので大分大きなものも出来、一個の鋼鐵板から後部座席部を全部作成することが出来るやうになつたので、小螺旋又は釘で枠に取付ける以外に手数もかゝらず、附加物もいらぬのである。同時に木枠は床板と座席布團とを支持することになつてゐる運轉手席と乗客座席に這入る扉は、薄金屬板で被つた木製枠で、蝶番で車體に取

付けられてゐる。フォード車の内部被覆裝飾用には、皮革に似せて作られた織物を用ひ、その内部には充填物として馬車のやうに毛を入れてゐる。

座席布團中には螺旋型彈條を多數に装置してゐる。これは乗客の重量を支持し又車軸上の彈條の急激な彈力作用を緩和して乗客に傳はるのを防ぐためである。この螺旋彈條がないと乗客に路面の凹凸によつて起る激しい震動が傳はり、不愉快である。乗客はすべて三段の緯衝装置をもつて、保護されてゐることになる。即ち第一は車輪の中空ゴム輪で、第二は車體彈條で、第三は座席布團中の彈條と、その内に詰め込んでゐる物質とである。フォード車體では前床板は取除け得る装置になつてゐて、そこから變速機齒車、自在關節の被蓋等を検査するこゝとが出来ゑる。前方座席の布團をあげると、下に蝶番の付いた板があつて、それを開くとガンリン槽がある。これからガンリンを注入するのである。後方座席の布團をあげると下には蝶番のついた屏があり、座席の下は全部物入れ箱となつてゐる。

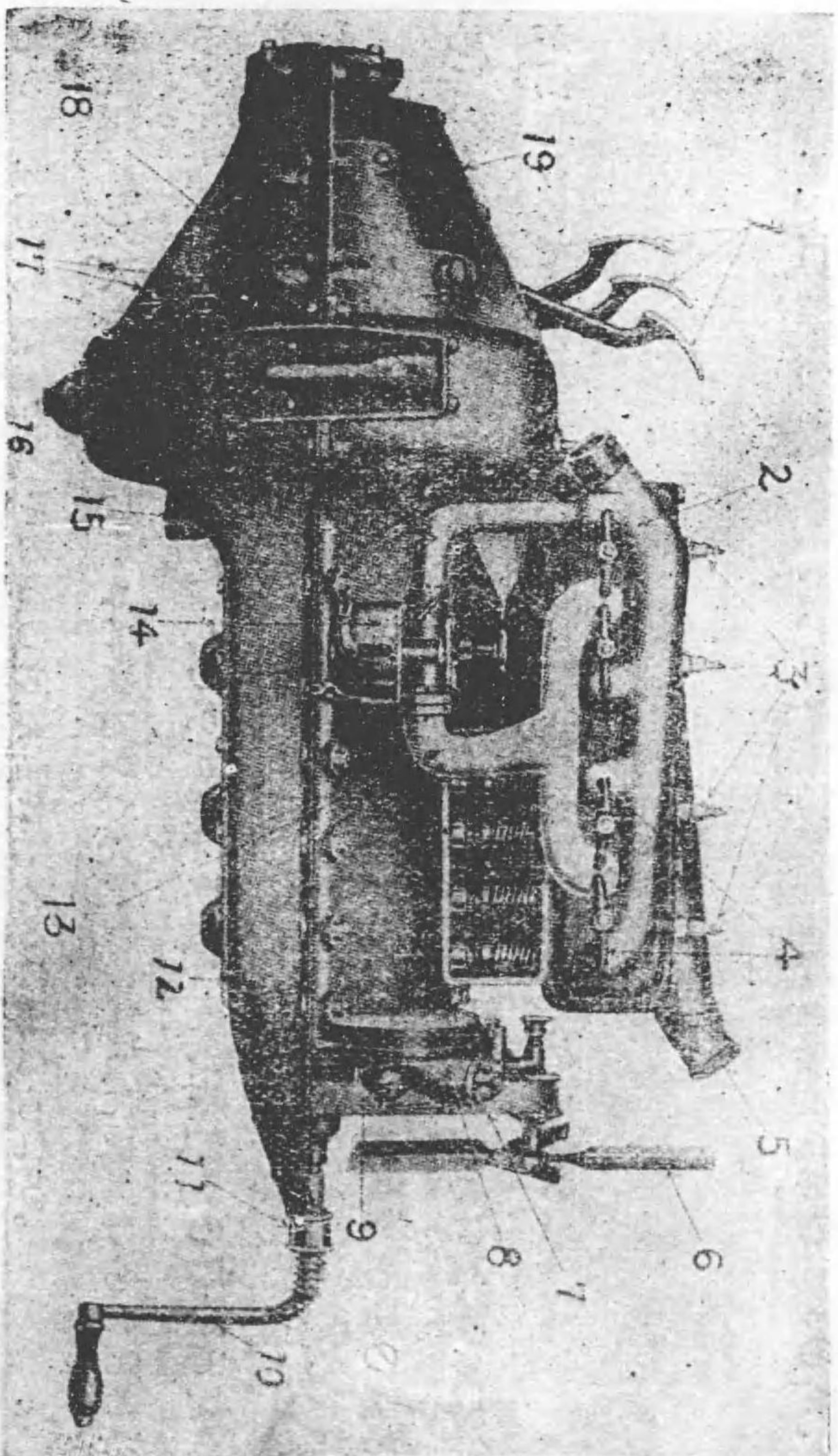
即ち修理用具、豫備品、その他の必要品を納めるに用ひられる。

風避けと天蓋とは圖に示してないが、矢張り車體に取付けられてゐるのである。車體側方の踏板は木材にしつかり鉸付けにされた壓鐵製の腕金で、その木材は車枠に取付けられた車體支持腕金に取付けられてゐる。車體の前部には角鐵材で塵除けがついてゐる。車體構造を完全に検査する時には、各所の螺施をゆめて、その他の事體を支持する装置を總て取外して見れば容易に車體を取外すことが出来るのでこの場合に塵除けは車枠に残されるものである。

第七節 フォード機關部

フォード自動車の原動機は、直結原動機關装置と呼ばれてゐるもので、發動機即ち原動力發生機、變速齒車装置及び嚙合子、即ち原動力傳達装置を連續して含んでゐるのである。發動機の側面圖は第六圖に示す如きものである。外部

からもよくその各部を窺ひ知ることが出来る。機関は四気筒型で、四気筒を一塊として鑄造され、曲柄室の上半部と合して、気筒の全形をしてゐる。この發



第六圖 フォードT型發動機の側面圖

動機ではすべての弁が気筒の側方に取付けられてゐるので、L型構造と呼ばれてゐる。気筒の口径は三吋四分の三で、ピストンの行程は四吋である。この動機は高速回転をなし得るもので二十馬力以上を出すことが出来る。

- (一) 操縦用足踏板 (二) 排気管 (三) 点火栓 (四) 管類支持腕金 (五) 冷却水用管 (六) 冷却用扇羽器 (七) 扇風器用調革 (八) 油注入口 (九) 点火用整時器 (十) スタートリングクラック (十一) 前部支持金具 (十二) 底板 (十三) 吸入管 (十四) 氣化器 (十五) 熱氣管 (十六) 油出栓 (十七) 油量測定用栓 (十八) 支持腕金 (十九) 變速機函蓋。
- 變速齒車、嚙合子等を直結すれば、原動装置と傳導装置とを別所に置いた場合に生ずる不便を除くことが出来るのであつて、後者では兩者を別々に支しななければならぬために、車枠に歪力が加はる傾向を生じ、兩者の動作に不統一を生ずるのである。フォード自動車の機關部は組立てると一直線になつて、發動機を長時間使用して、軸承が摩滅して直線でなくなるまでは、直線を失ふやう

なことはない。このやうにして一直線を失ふやうな場合があつても、それ以前に發動機と變速機齒車の部分に騒音を發するから、運轉手は軸承の摩滅を知ることが出来るのである。

第六圖に示した發動機は、發動機としては完全なものであるけれどもそれ以外に幾分の補助装置を付けなければ動作することは出来ない。即ち發動機的作用を完全に行ふには氣化装置を備えて、氣筒に可燃瓦斯を供給しなければならぬ。この瓦斯を氣筒中で爆發させて勢力を發生せしむるには、點火装置をもつて點火しなければならぬ。氣筒を適當な温度に保ち、内部摩擦を減じようとするには、氣筒内に滑油循環装置を設け、又冷却水循環装置をもつて、氣筒を冷却して燃焼室の過熱を防がねばならぬ。この發動機の原理、その補助装置の作用の原理等は次章に於て詳細に説明することにする。

著者は本章を以つて少し詳しく過ぎる位に自動車の構造と、フォード自動車の特種

な構造とを説明した。で本章を忠實に読んで來られた讀者は、自動車は如何なる構造によつて動作するものであるかを了解されたことと思ふ。機關部その他の重要部分の詳細に亘つては、更に新しき熱心を以つて以下の章を熟讀されたい。

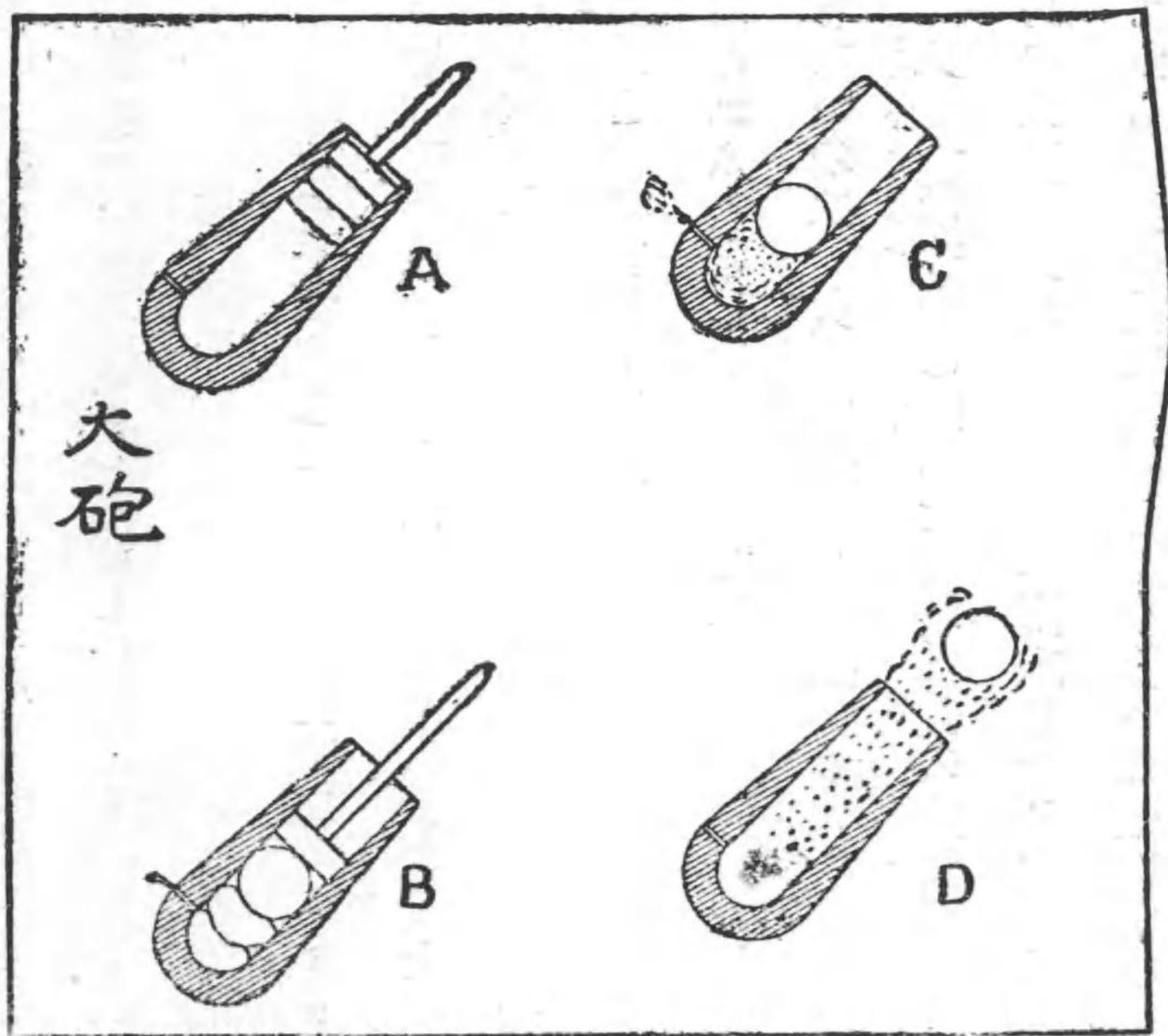
第二章 發動機及びその附屬装置

第一節 内燃機 關とは何か

あらゆる内 燃 機 關の動作の原理、即ち機關分部の瓦斯の爆發によつて生ずる熱作用を、他の爆發作用、例へば火藥などの爆發状態と比べて考へると容易に理解することが出来る。ガソリンは適量の空氣と混合されその上壓力を加へられた時は、著しく爆發性を帯びるものであるから、その時 電 氣 火 花 を以つて容易に點火することが出来る。爆發は密閉された瓦斯體が點火された時、激しく膨脹する結果生ずるものである。そもく物體の燃燒には種々の状態があつて、木材の腐敗又は鐵の酸化の如き緩慢なる燃燒もあれば、木材、石炭又はその他の燃料の如く急速に燃燒するものもある。又火藥その他の爆發物に點火する際に生ずるやうな瞬

時的な燃燒もある。

壓縮された瓦斯をして激しい勢力を發せしめる方法は、次の例に較べて見るとよく分る。即ち普通の爆發し得る爆竹の破裂音と、子供がよくやるやうに爆發しなかつた爆竹を手で壞して火を點じた時にシューシューと云ふ音の起る理由を考へればよいのである。爆竹が破裂した時大きな音を發するのは、爆竹の内部に密閉されてゐる火藥が急激に爆發し、周囲の竹を破裂させて大きな音を生ずるのである。この状態を他の言葉で云ふと、火藥が引火する前のある程度に集結、即ち壓縮されてゐたと云ふことになる。すでに管を破壊した爆竹の火藥に點火しても大した爆音の起らないのは、火藥が燃燒して生ずる大量の瓦斯を保つてゐるものがないからである。又瓦斯機關の動作を簡單に他の方法で説明すると、舊式な口籠め銃、又は口籠めの大砲に比較することが出来る。この銃は銃身の穴の先から一發分の火藥を入れてから、打つ前に火藥を固く撞いて壓集する。その上へ彈丸をつめてから火繩で火



大砲

第七圖 口籠砲の發射の圖

をつけるとか引金を引くとかして
 点火を行ふさうすると火薬は大變な勢で爆發するが、銃身の爆發室の周壁は大變丈丈に出来てゐるので、その爆發力によつて、爆破するやうなことはない。その爆發力に推されて彈丸が銃身から烈しい勢を以つて飛び出すのであるそれは第七圖に示した通りである。

これと同一の量の火薬を紙か何かの上に置いて火をつけて見

ても、急激に燃えて焰が出るだけで爆發をすることはない。即ちその際に生ずる大量の瓦斯が何等の妨害物もなしに自由に放散して了ふために、認めるに足る力を起さないのである。

どの内燃機關を見ても瓦斯は第一に活栓の降下運動によつて行はれる吸入作用のために砲身に相當する氣筒内に導入される。ピストンが運動行程の一方の最終點、(最下端)に來てから再び運動の方向を變へて吸入の時と反對に、上方に戻り始めると、下降運動の時充分に氣筒内に這入つた瓦斯は漸次壓縮され始める。かうしてピストンが上昇し盡して瓦斯が完全に壓縮され終ると——これは瓦斯の容積が縮少されて壓力が増加したことになるのである——爆發室の内部に電氣火花が起されて瓦斯は引火爆發して、上昇したピストンを激しく壓下する。つまり前述の大砲に於ける發射の時と同じ原理によるのである。しかし乍ら砲彈はこれに續く何等の装置もないが、ピストンは接續桿以下の装置を有するので自由に飛び去

ることは出来ない。つまりその爆發壓力が接續桿を通じて曲柄により曲柄軸を廻轉させることとなるのである。

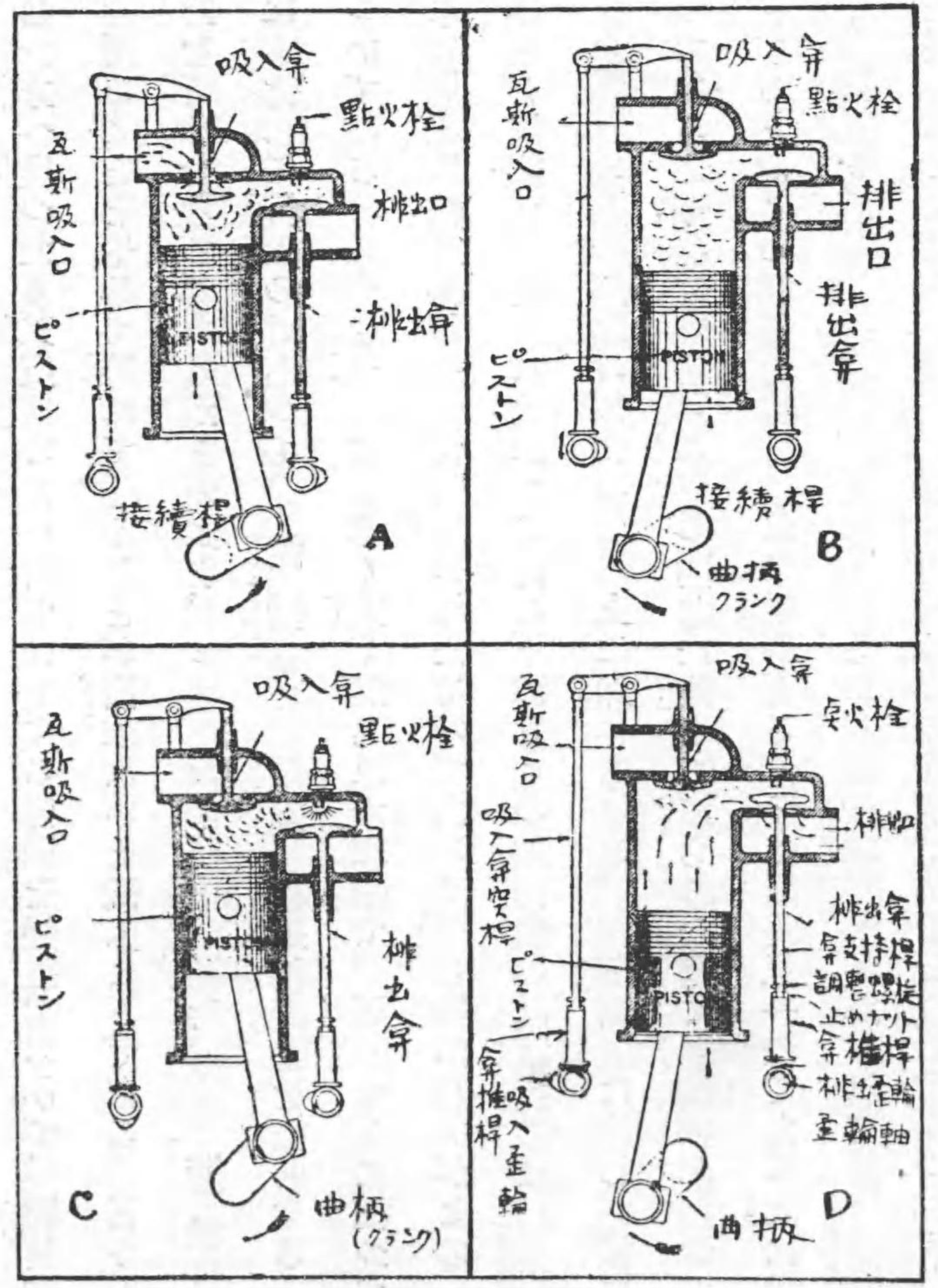
内燃機と外燃機との相違は、蒸気機関が後者であることを考へればよく分る。即ち蒸気機関では外部の汽罐から出る蒸気を汽筒内に導いて運動の原動力とするのであつて、この蒸気は汽罐の下で火を燃して水を蒸發させたものである。この場合でも勢力は燃料の燃焼によつて造られたもので、蒸気は只火熱を機械的勢力に変化させるに便利な中介物に過ぎないのである。この蒸気は蒸気機関氣筒のピストンに衝突して、それを動かしピストンの運動は曲柄軸に傳つて機械的勢力に変化することは瓦斯機関の場合と同様である。このやうに外燃機は燃料が動力装置以外の處で燃焼してその勢力を蒸気と云ふ中介物に變換して使用するために、その勢力の損失が大である。然るに内燃機は燃料が直接氣筒内にて燃焼し、その熱勢力が直ちに機械勢力に変換されるために、その勢力の損失が前者に比べると遙かに少ないのである。

第二節 一般自動車用發動機は如何にして動くか

空氣中で燃える火薬は勢力をある量だけ出すことは出すが、爆發が開放した空氣中では行はれるから壓力を保つておくことが出来ず、火薬に點火するや否や爆發して生じた勢力は彈丸のやうな對照物にあつて、力を與へる代りに、無駄に空氣中に消えて了ふのである。彈丸が砲身から發射される場合に、彈丸の射出される原動力は火薬が爆發するや否や出来る瓦斯の壓力ばかりでなく、燃焼によつて起る瓦斯の膨脹力もそれに加つて彈丸を砲口に押しあげるものである。彈丸が砲口に押しあげられるに従つて瓦斯の占める空間の容積が増して、その壓力は次第に減少し、彈丸が砲口を離れる時には最早極く僅かな壓力しか瓦斯に残つてゐない。しかし少し位は残つてゐるので瓦斯は砲身から併出し、砲身内部は有効な力をもつてゐない殘留瓦斯

斯を排出し得るのである。今日使用されてゐる連發旋條銃の動作は口銃銃の動作とは異なつてゐる。即ち火薬は既に金屬製の殼の中に壓縮して込められてゐて、銃口から押し込む代りに銃尾から装置するやうになつてゐる。彈丸は彈倉に數發納められて一發々射するやその際に生ずる瓦斯の反衝壓力を利用して第二發目の彈丸を銃尾に裝填し得る装置になつてゐる。

現今の四衝程式ガソリン機關の動作は、舊式口銃銃の動作に似てゐると同時に、銃尾から裝彈する進歩した銃の動作にも似てゐる。今第八圖を以つて四衝程式機關が銃の動作に類似する所以を説明しようと思ふ。讀者は銃身の代りに内壁を滑らかにした圓筒を彈丸の代りにその圓筒の内徑にびつたりと合つた外徑を持つた動かすことの出来る圓筒があると假定すればよい。だがこゝに重大な相違のあるのは彈丸は銃身から發射されて離れ去るのであるが、ピストンは接續桿や曲柄軸など云ふ機械的接續装置でその運動が制限されて、圓筒の開いた方の口から閉



第八圖 四衝程式ガソリン機關の原理
A—吸入 B—壓縮 C—爆發 D—排出

じた方へ戻つたり又反對の方へ行つたりする運動を繰返すのみで、圓筒即ち氣筒内を滑ることをやめて離れて行くことが出来ないことである。どうしてその運動を行はせるのであるかと云ふと、ピストンの往復運動を、曲柄軸の廻轉運動に變化して行ふのであつて、曲柄軸の最端には廻轉運動を補助する勢輪がついてゐる。勢輪はなるべく重く造られた車輪で、廻轉するに従つて勢力を車の周邊に蓄え得るやうに附屬されたものである。少し難かしいがこの勢輪の作用を詳細に説明すればかうである。即ちこの廻轉體の運動量は氣筒内でガソリン蒸気の爆發が起る毎に活塞上加へられる、内部壓力に等しい様に造られるのである。今活塞と氣筒の閉じた側とで造られた室に爆發物があつて爆發したとすると、この爆發力に押されて動き得る部分は活塞只一個である故に、押されて下降運動を起し、活塞が押し下げられると按續桿が動かされて曲柄軸に運動を傳へるのである。接續桿（又は連結桿とも書く）は兩端が蝶番のやうな装

置で活塞と曲柄軸に接合されてゐるために、廻轉するに従つて左右に動くことが出来る。かうして活塞が上下に滑動しそれに従ひ曲柄軸が廻轉する。即ちある曲線を描いて運動することになるのである。

上記の説明は如何にして機關が廻轉運動を行ふかと云ふ原理に過ぎない。ガソリン機關には以上の構造以外に種々の装置を施さねばその作用を全うすることは出来ない。その中でも最も大切な装置は弁である。これは氣筒一箇に二箇づゝ付いてゐる。その一箇は瓦斯供給道を閉じてゐて、活弁の一衝程の間開いてゐて混合瓦斯を燃燒室内に導入し、他の弁即ち排出弁は爆發と仕事をすませた燃燒瓦斯の出口を不必要の時にふさいでゐる役目をするのである。點火栓は銃の雷管の作用に似た簡単な装置で、活塞が壓縮瓦斯に點火して生ずる壓力を完全利用し得る位置に來た時に氣筒内で電氣火花を發生させるものである。弁は一時に一個開くのであつて、吸入弁は氣筒内に瓦斯が充ちつゝある間、そ

の位置を離れて口を開き排出弁は気筒内より廢氣が排出される間、口を開くのである。この二つの弁は通常閉ぢてゐる場合は壓縮發條によつて、弁座に壓置されてゐるのである。第八圖に示したやうな簡單な機關では、吸入弁は曲柄軸の廻轉數の二分の一の廻轉する歪輪によつて運動する廻轉遊桿の作用で開閉され、排出弁もそれに似た、次に順次説明するやうな方法で開閉するのである。

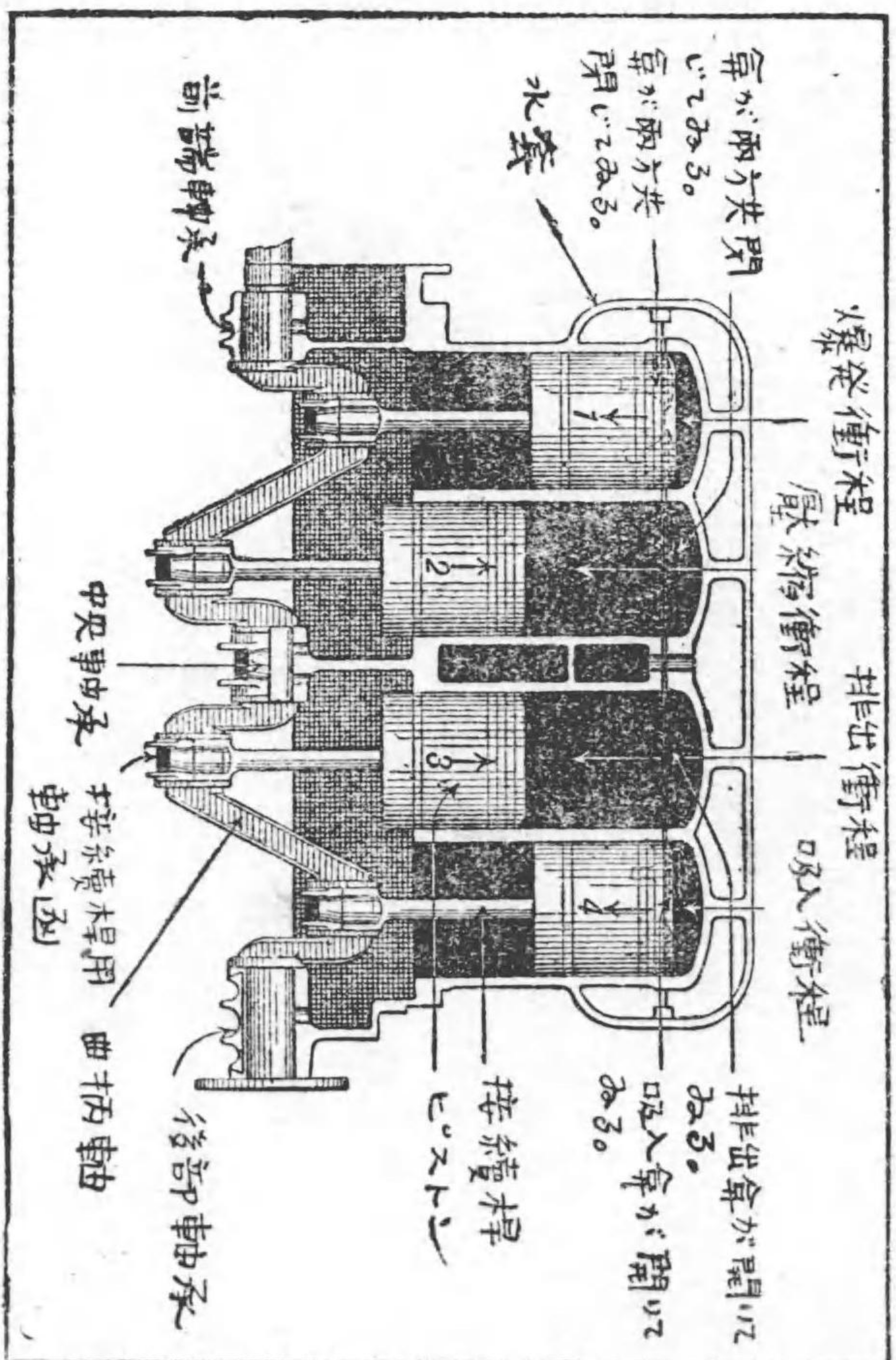
第八圖Aによつて説明すると、第一の動作は気筒を爆發性物質で充滿することである。この時活塞はその衝程の最上部にあつて気筒の開いてゐる下側に動かんとしてゐる所である。發動機はポンプの仕事をしてその活塞が氣化器即ち瓦斯發生装置から気筒内に開いた導入弁を通じて可燃瓦斯を導入するのである。導入弁を開く装置は歪輪であるが、開口は一方活塞が気筒内に衝程のある點まで動作した時生ずる輕微な真空によつて助けられるのである。

これは外氣の壓力が気筒内の氣壓よりも高いためである。歪輪の生ずる器械力は弁を閉ぢんとする發條の力に打勝つて弁を押し、弁座から離して初めて気筒中に瓦斯が注入される。吸入衝程の終りに於て(第八圖Aはその初點である)瓦斯が気筒内に充滿して了へば、外部の壓力と内部の壓力とは平均されるし、歪輪の壓力もなくなるので、弁發條は吸入弁を閉じるのである。排氣弁の彈條は非常に強力なものであるから吸入衝程中の氣壓の變化によつては弁座から動かされるやうなことはない。これは全然機械的方法によつてのみ動かされるのである。即ち歪輪及び歪輪桿の作用によつてのみ開かれる。活塞がその衝程の最後に達した時の気筒内の状態は、爆發藥を詰めた後の口籠め銃の状態に似てゐる。銃につめた火藥から爆發力を得るには、銃の燃焼室内に於て火藥を強壓しなければならぬことは前に述べた通りである。気筒に吸入された瓦斯も動力となる前には強壓され容積を縮少されなければならないので

ある。この瓦斯は三分の一乃至四分の一容積を縮小させるので、縮小前には一平方インチに約十五封度の圧力をもつてゐるが、壓縮衝程の最後には一平方インチにつき、四十五封度乃至六十封度、又は七十五封度にも昇るのである。この壓縮衝程の最終點に於ける發動機氣筒内の状態は、銃身に火薬を堅く壓入してその上から填物と彈丸とを入れた時の状態に比べることが出来る。瓦斯が電気火花で點火されて爆發する時の状態は圖中Cに示され、排出衝程の初點はDによつて示されてゐる。

一氣筒四衝程式機關は活塞の四衝程毎に一回の有効出力衝程を持つてゐる。この四度の衝程運動が接續桿を経て曲柄軸を二度回轉させるのである。氣筒の二箇ある發動機の時には、ハツミ車の一回轉(同時に曲柄軸の一回轉)毎に一回の爆發があり、回轉力が充分になり、より正確に動力を出すことが出来る。四氣筒を用ふると、半回轉毎に一回の爆發があつて正確

に力を與へられる故、以上三者中最も一定不變の回轉力を得ることが出来る、出力



第九圖 フォード四氣筒發動機の活塞と曲柄軸の運動状態を示す圖(第一氣筒は正に燃焼室中にて爆發せる瓦斯の力を受けて始動せんとする所)

も正確になる。

フォード 四気筒發動機 には、フライホイールの一回轉毎に二回の爆發がある。その四個の活塞の位置と關係は第九圖に示す如くなる。此の圖は第一気筒が正に爆發を初めやうとしてゐる時である。活塞の第一と第四は、それを働かせる曲柄軸が同一位置にあるので衝程の頂上に位置してゐる。第二第三の活塞は同じく衝程の底位にある。

フォード 發動機の 気筒 點火順序は、第一第二第四第三の順で行はれる。即ち第一気筒に第一に點火され次に第二気筒 第三番目に第四気筒、最後に第三気筒の順に點火される。衝程中の四動作——吸入、壓縮、爆發及び排出は四気筒内で點火順に従つて順序正しく行はれる。活塞は爆發及び吸入の二衝程中には下方に動き壓縮及び排出の二衝程中には上方に動く。第九圖を見ればよく分るやうに、第一活塞が衝程の頂上に位置して、瓦斯を頭上に充分に

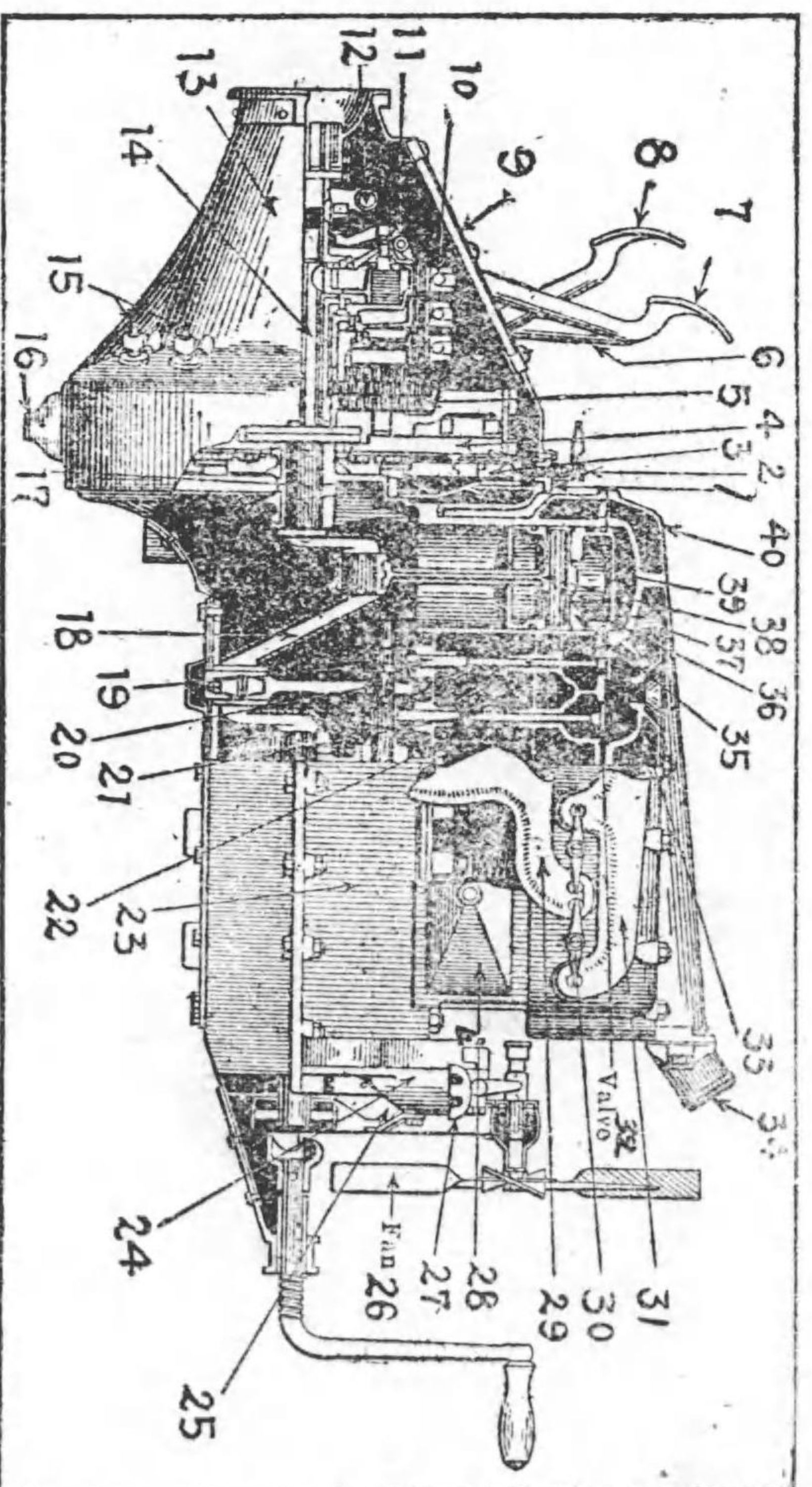
壓縮し、點火をまちつつある時、第二活塞は吸入衝程の最下位にあつて、正に壓縮衝程にうつらんとしてゐる。此の時第一及び第二気筒の弁はすべて閉ぢてゐる。第三気筒中の活塞が上方に運動し初めると、気筒中の廢氣を押し、開口中の排出弁を通じてそれを排出する。第三活塞が排出衝程にある時第二活塞も同方向に動きつゝ瓦斯の壓縮をなし、第一活塞が瓦斯爆發力によつて下方に押し下げられやうとする時第四活塞も同時に同方向に運動し、開口中の吸入弁を通じて瓦斯を氣化器より、気筒中に吸入するのである。上記にて明かなる如く、四気筒中には常に別々の状態がかもされてゐるので、曲柄軸の第一回轉の初の半回轉中は、第一活塞は爆發衝程にあり、第二活塞は瓦斯を壓縮し、第三は廢氣を排出し、第四は新しき瓦斯を吸入しつゝある。第一回轉の次の半回轉中は第九圖の状態と反對で、第一活塞は燃燒廢氣を排出しつゝあり、第二は爆發力を受けつゝあり、第三は瓦斯を吸入しつゝあり、第四は前

の降下中に吸入せる瓦斯を壓縮せんとしつゝある。曲柄軸の第二回轉の前半の初めには、活塞は第九圖と同じ位置になるが動作は初めと異つてゐる。即ち第一活塞は廢氣を排出せんとし、第三活塞は瓦斯壓縮を初めんとし、第四活塞は壓縮を終り點火によつて正に爆發を初めんとしてゐる。第二回轉の後半中は、第一活塞は瓦斯を壓縮し、第二活塞は吸入し、第三活塞は爆發にて活動し、第四は、前衝程にて爆發した廢氣を排出しつゝある。上記の如く、四氣筒を用ふれば常に回轉力を得て、確實な出力を得ることが出来るのである。

第二節 機關部とその機能

第十圖に示した圖はフォード機關部の全景で、變速機と氣筒の一部を切開いて示した圖である。

- (一) 磁石廻轉型發電機線輪支持金物 (二) 第一次接點 (三) 發電機線輪 (四) 磁場
- (五) 遊星式齒輪 (六) 高速及低速足踏板 (七) 制動足踏板 (八) 後退足踏板 (九) 變速機 函 (一〇) 變速帶 (一一) 嚙合子楨桿 (一二) 嚙合子楨桿軸 (一三) 曲軸室



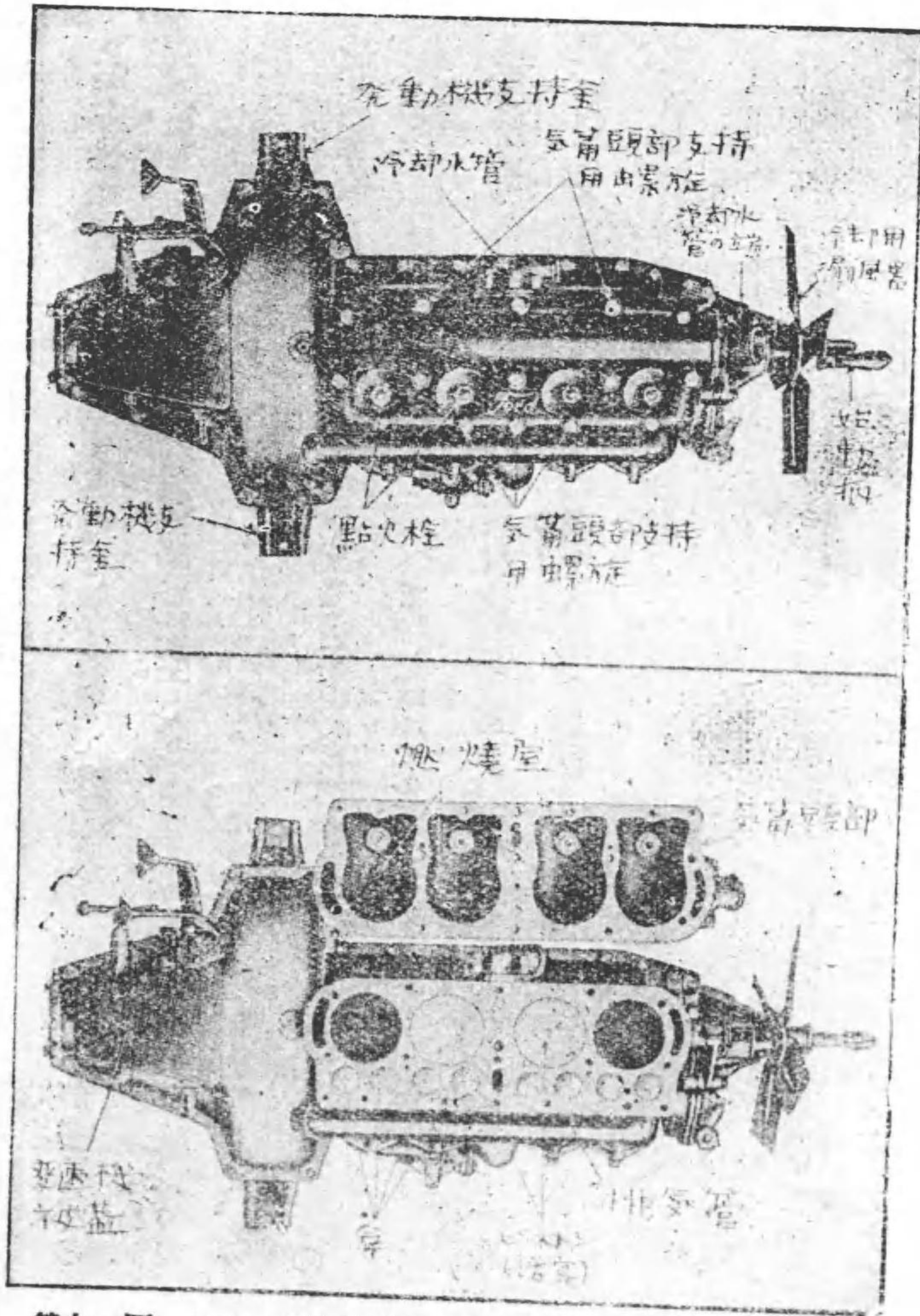
第十圖
その一部分を切開いて示したもので、主として動力發生及び一分の四氣筒發動機の側面圖であつて、變速機を離したものである。

- (一四) 變速機軸 (一五) 曲軸室排油栓 (一六) 曲室油栓 (一七) 曲軸桿
- 後部軸承 (一八) 曲柄軸 (一九) 弁桿 (二〇) 歪輪軸 (二一) 辨支持桿 (二二)
- 辨彈條 (二三) 氣筒函 (二四) 氣筒被蓋(前方) (二五) 整時器 (二六) 扇風機
- (二七) ブレサー管 (二八) 辨被蓋 (二九) 吸入管 (三〇) 吸入及排出管支持金物
- (三一) 排氣管 (三二) 辨 (三三) 水套 (三四) 上部冷却用水道管口 (三五)
- 活塞環 (三六) 活塞栓軸套銅 (三七) 活塞栓 (三八) 接續桿 (三九) 活塞 (四〇)
- 氣筒頭部。等である。

機關の主要部の構造機能の概要はすでに記述した所であるが實際上必要な細部はまだ説明してなかつた。例へば各活塞には活塞環と稱する環を裝置するもので、これは、圓周の一個所を切斷した金屬環で、活塞の上方二個所に二本、下部に一本はめこまれ、その圓周は活塞の圓周よりやゝ大きくしてある。此れを裝置する目的は活塞運動中に氣筒壁と活塞の外周壁との間隙から瓦斯の漏出

するを防ぐためである。又活塞壁を直接に氣筒壁に接せしむると、内面の摺合せが完全に行はれないから、接觸が氣密でなくなり、接觸面が多くなるから、摩擦が多くなつてくる。その結果熱を發生して、活塞を膨脹せしむるため、運動に支障を來すのである。活塞環を用ふれば、氣筒の外徑を少にして、その膨脹によつて活塞の運動に支障を來すことを防止し得るのである。活塞環の一部を切斷した理由は、環に彈性を與へて、活塞を自由に氣筒中から取り出すことが出来るためで以て掃除及び點檢に便してある。その他長期間の急激な運動で活塞環が摩滅した時には、三本の環を取換へればすむので活塞全部を摩滅させて、高い失費をまねく必要がない。

連接桿は活塞栓の中介で活塞に取付けられてゐる。活塞栓は連接栓上部の横穴を貫いてゐて、兩端は活塞圓筒の内面に着いてゐる凸出受金にはまつて、その中で動くやうになつてゐる。連接桿はヴァナチウム鋼の鑄



第十一圖 フォード發動機を上方より見たる圖主として気筒頭部の取外し自在なる状態を示すもの

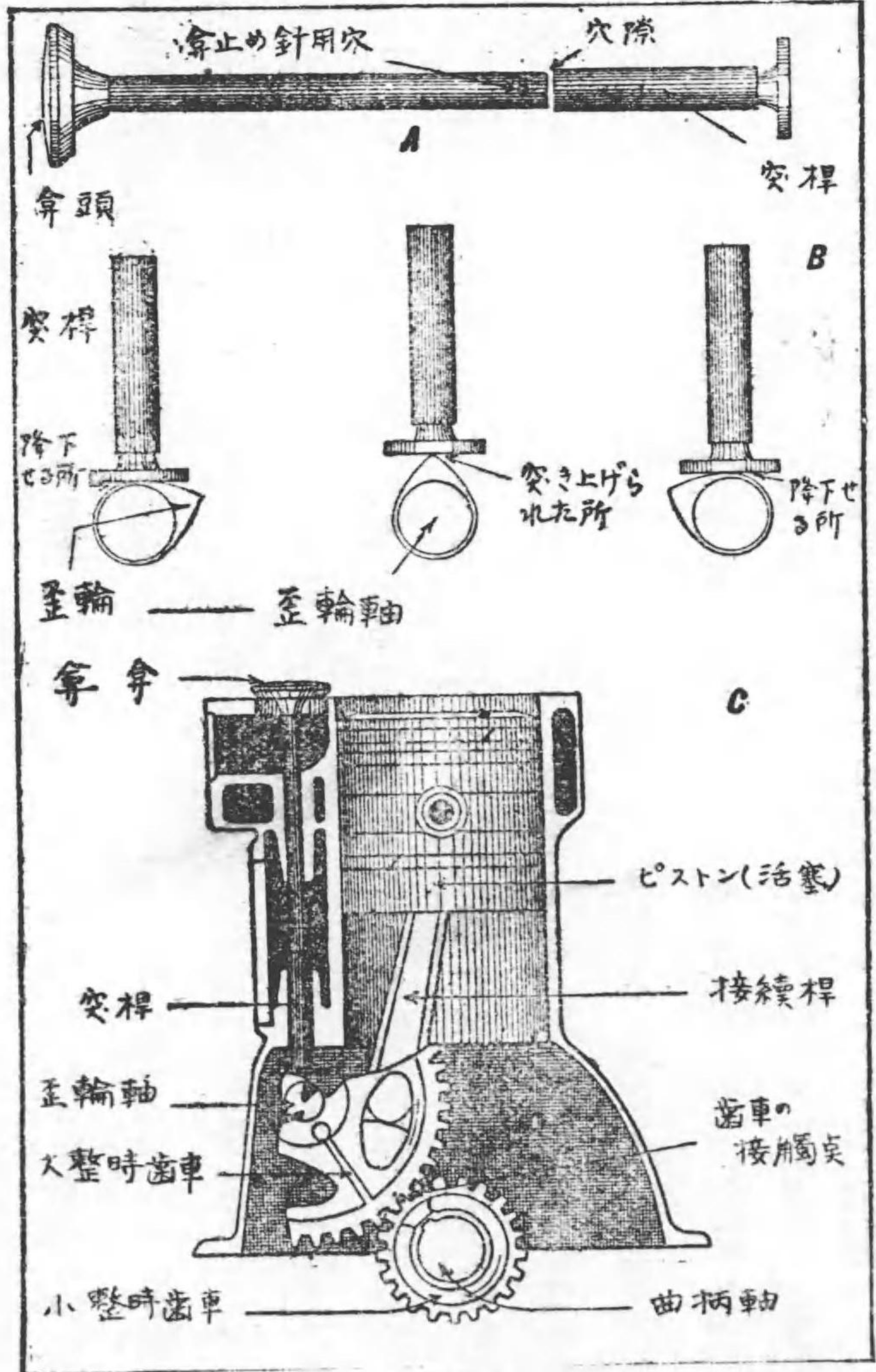
物で、その下端に、減磨用合金製の軸承がついてゐる。この軸承は曲軸の曲軸栓を中心に廻轉するのである。気筒は二個の部分に分たれてゐる。曲軸室の上半部と共に鑄付けてある鐵製氣塞函と鑄鐵製の氣筒頭部とである。後者は取離しが可能で氣筒内燃燒室の内壁に附着する炭化物を取去ることが出来、又辨座に内部から觸れることも出る様になつてゐる。氣筒頭部を定位置に取付ける支持螺旋は第十一圖の上部に示されるし、氣筒頭を取つた時の氣筒函内部の状態は圖の下方に示されてゐる。

辨は一氣筒に二個づつある。皆となり合つて、氣筒の同一側に取付けてある、氣化器から新しき瓦斯を吸入するものは吸入辨と稱し、爆發のすんだ廢瓦斯が排出されるものを排出辨と云ふ。

第十二圖(C)は辨の構造を示す圖で、簡單にするため弁彈條は略してある。吸入及び排辨共に辨坐におしつけるため、辨桿の下部に取付た錨

の上に弾條が装置されてゐる。辨の外見と、それを働かせる遊桿装置は第十二圖に示された通りで、辨は通常、歪輪と稱する簡單な装置の働きで開かれてゐる。歪輪は第十二圖Bに示す形のもので、周邊の一點が突起してゐる外殆ど圓形をなしてゐる。各辨には各一つの歪輪が組合せられてゐるので、フォード發動機全體では八個の歪輪があり、一本の歪輪軸に接続されてゐる。第十二圖の(S)を見れば分るやうに遊桿は歪輪の突起部が廻轉してそれをおしあげるのである。

歪輪軸は大整時齒輪の中心に直結されて曲柄軸の半分の速度で廻轉し、大齒輪はその半分の大きさの小整時齒輪と呼ぶ曲柄軸に取付けた小齒輪に噛み合されてゐる。ことに注意しなければならぬことは、辨の動作が正確に周期づけられてゐることである。歪輪の取付けられた位置と兩齒輪の齒數の比によつて、常に適當な點にて歪輪が動く様に造られてゐるので、これは後章に於て詳



第十二圖 フォード發動機の辨の構造と作用を示す

しく述べる。

曲柄軸は發動機の最重要部の一である。これは活塞の生ずる總ての動力を受けてそれを變速機につたえるもので、そこから後車輪に動力が傳へられるのである。これはヴァナヂウム鋼を鍛えたもので、三個の軸承で支へられてゐる。内二者は前後にあり、一は中央にある。曲柄軸の先端にあるハヅミ車は、動力の傳達を滑かにし回転速度を一定に調節して、發動機回轉を補助するもので、一爆發と次の、爆發の間の力を發生しない死點に來ても、その重い周邊に蓄積された勢力で發動機の回轉をつゞけさせることが出来るのである。瓦斯を排出したり吸入したりする路となる導管は數種ある。吸入管はアルミニウム合金か、鑄鐵製で、氣化器から吸入管へ新しき瓦斯を導く路となるもので、排出管は廢氣を消音器に導くものである。發動機の前方に附した四及の風扇は、發動機曲柄軸から調革で廻されるので發動機冷却装置の一部

を成してゐるものである。始動曲柄は、發動機を始動するに用ふるもので、この時には手で、始動曲柄を動かし活塞を適當な位置に動かして、瓦斯を吸入せしめ、適當な爆發を起させ漸次に、發動機自身の回轉にうつらしむる用をなすものである。變速機の各種齒輪の構造及び操縦装置は次章に詳説する。曲柄室の内部を検査するには、發動機の底部の壓縮鋼板を取外せばよい。辨彈條に觸れる必要がある時はそれをいれてある箱の蓋の鋼板を取外せばよい。吸入及び排出管は、蝶番金具にて取付けられ、氣筒頭部は取外し自由の螺旋にて下部氣筒に取付けられてゐる。曲柄室の最下部は鐵板で出來てゐて、取外し得る器械螺旋をもつて上方に取付けられてゐる。第十圖をよくしらべれば讀者は以上の説明の外に發動機各部の構造及び動作をよく理解し得ると思ふ。

第四節 フォード燃料氣化装置の必要

内燃機関を有効ならしめる附屬装置中、（イター） 氣筒に爆發性瓦斯を供給する氣化器 程大切なものはないのである。工業家が多少くるいやすい欠點はあるにしろ、能率よく丈夫に出來た氣化器 使用の重要なを認められたのは近年の事である。瓦斯機關の發生する原動力は氣筒内の燃料爆發に原因するのであるから急激な燃焼を起すために適當な状態で瓦斯供給が行はれないならば、發動機の能率は低くなる道理である。瓦斯機關が未だ發達の初期にあつて、一定の場所に据え付けられて使はれてゐたゞけの時代には、普通の點燈用石炭瓦斯を用ひて充分であつたが一度び、自動車或は船舶用に使せらるゝに及んでたとひ少距離の間でも、必要量の石炭瓦斯を共に運搬して燃料に使用することは、困難なことで到底行はれ難いことである。幸に、適當な燃料がないため 内部燃焼機關の進歩が停止する様な事はなかつた。機械工業家は或液体が、容易に蒸發して瓦斯となり、空氣と混合して氣筒中にて良好な爆發性燃焼をする性質を承知してゐたのであつた。かく

の如き性質を有する液体は少量でかなり長い間發動機を回轉し得るものである。然し此の液体を實用に供し得るまでに解決しなければならぬことがあつた。それは浪費なしにそれを蒸氣化する方法である。此の種の空氣と混合して燃焼し得る液体の内ではガソリンが最も普通であり、自己推進運搬車に用ひられてゐる 内 燃 機 關 の大多數に利用されてゐる燃料である。

第五節 氣化作用の原理

氣化作用を行ふと云ふことは、（ハイドロカーボン） 炭化水素液から蒸發する揮發蒸氣を或量の空氣と混合して可燃瓦斯を造ることである。液体の種類が異れば之に混合する空氣の量も異なるもので、或種類の混合瓦斯は他種の蒸發物と空氣の混合氣より速く燃焼する。爆發すると云ふことは單に燃焼することの別名で、燃焼に急激と中庸と低緩との三状態があると云ふことは前にのべたが、ガソリンと空氣の混合物は急速に燃

焼するので實際燃焼は瞬間的と云つてもいい、位急激で、これを普通爆発と稱する。そこで、原動力を發生する自動車發動機氣筒中の瓦斯爆発は化學元素の結合によつて熱の生じた結果だと云つてよいのである。ガソリン混合氣が適量に混合されてゐないと、燃焼状態が變化し、ガソリンが多すぎるか、少なすぎると爆発力が減少し、發生する原動力即ち活塞に與へられる原動力が少くなるのである。ガソリンと空氣の混合量を適當に定めるには先づガソリンの化學的性質を考へてかゝらなければならぬ。通常、燃料に用ふる液體は、八十四パーセントの炭素と六十パーセントの水素を含有すると云はれてゐる。空氣は酸素と窒素とより成り前者は炭化水素液と活潑な化合力をもつてゐる。そこで吾人の爆発と稱するものはたゞ空氣中の酸素がガソリン中の炭素及び水素と結合したと云ふことを現はしてゐるにすぎないのである。

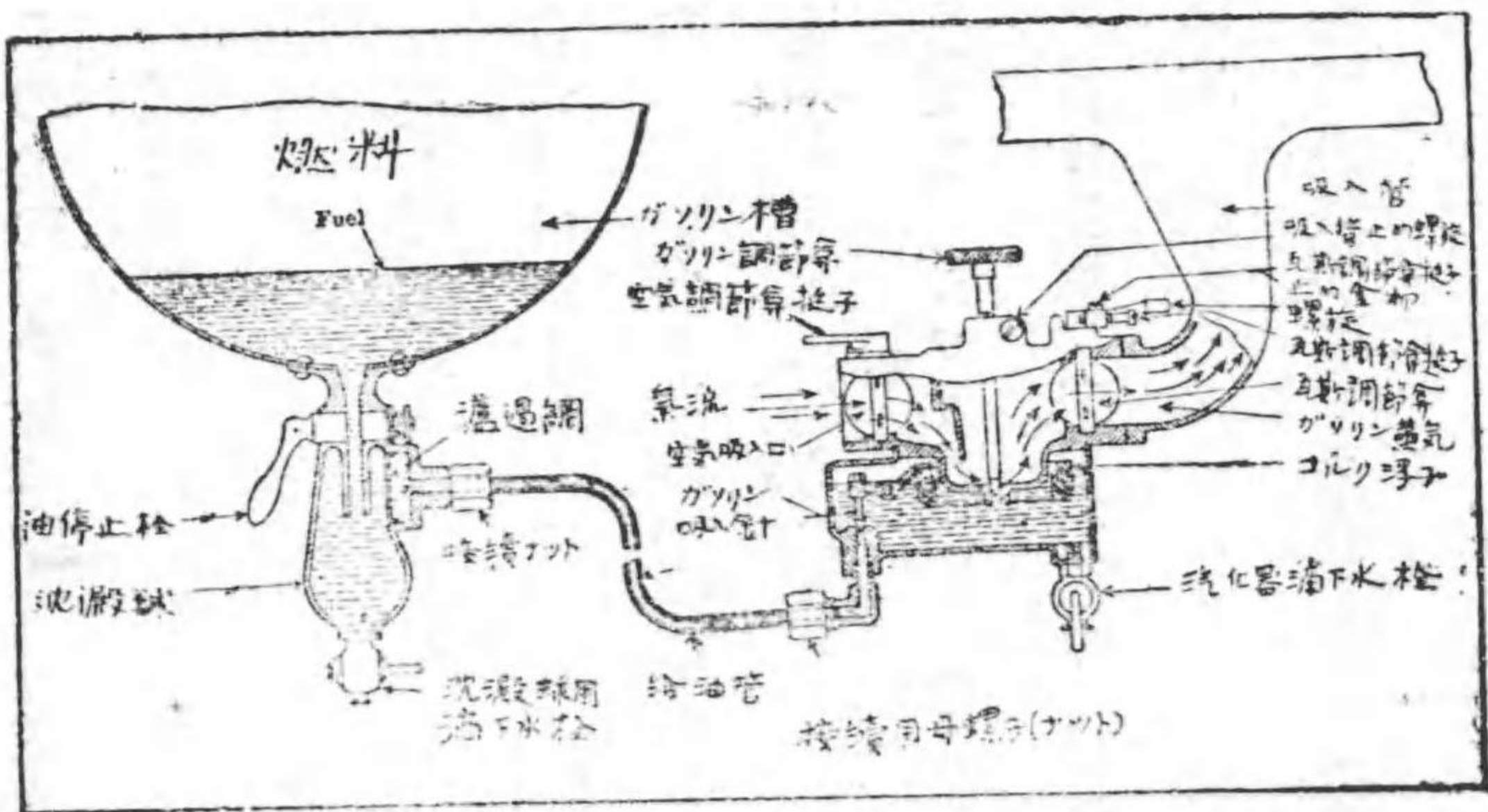
讀者が、或量の空氣が與へられた量の燃料と混合することを考へる時に次のこと

も考慮しなければならぬ。一卦度の水素を燃焼させるためには八卦度の酸素が必要であり、一卦度の炭素を燃焼させるには二卦度三分の一の酸素が必要である。空氣は一の重量の酸素と三二分の一の窒素とから成つてゐる。そこで、水素か炭素を燃焼させるため一卦度の酸素があるとすれば必要な空氣の量は四卦度二分の一になる。そこで一卦度のガソリンを燃焼しやうとすれば、ガソリンは炭素と水素とから成つてゐるのだから、炭素を燃やすに約十卦度の空氣を要し、水素を燃やすに約六卦度の空氣を要するわけである。即ち、一卦度のガソリンを燃焼するには十六卦度の空氣がなければならぬのである。

人は空氣の重さなどは大きなものではないと思つてゐるが、華氏六十二度の温度をもつ空氣の十四立方フィートの重さは一卦度ある。ガソリン一卦度を燃焼させるには約二百立方フィートの空氣があるのである。此の量は理論的に定められた量であるが普通實際には、此の量の二倍を見積るのである。それは、空氣の主要成分の窒素

は不活潑な元素で瓦斯の燃焼を助けるかはりにそれをさまたげるからである。爆發性を得るにはガソリン蒸氣は、適量の空氣と混合しなければならぬ。ガソリンの比較的多い混合氣は空氣の多い混合氣より速く點火されるが、始動の時か低速の時にしか適當しないので、空氣とガソリンの適量に混合したもの、即ち急速に燃焼する上に最も多い熱量を出し、活塞頂上の廣さの一時四方毎に封度を單位にして計つて、最も有效な壓力を與へ得る混合氣を得なければならぬのである。

點火前の混合瓦斯の壓縮度も爆發力に重大な關係を有するもので、壓縮度が多ければ多い程出力も多くなり瓦斯の爆發も活潑になる。混合氣中の成分をガソリンに對して空氣三の割合から、ガソリンに對して空氣十三の割合迄變化させても點火することが出来るが、一番良好な結果を來す混合比は一と五乃至一と七である。此の割合の時、混合瓦斯は、最も高溫度を發生し、最も急速に爆發し、最も高き壓力を有する。



第十三圖 フォード型T燃料供給及び瓦斯發生装置

フォード燃料装置は第十圖に示す所によつて明かだ、供給するガソリンは、前部座席の下に取付けた圓筒型亞鉛鍍金鐵製油槽中に貯藏されるのである。此の油槽は可撓性の軟銅管一本で氣化器に接続されてゐる。氣化器の或種の構造は圖に示す通りである。ガソリンが氣化器に行く前にはガソリン槽下部の沈澱球と濾過器を通過することになつてゐる。

第六節 ガソリン濾過器の效用

ある種の氣化器は燃料油が浮子室に這入る手前に濾過網を装置して燃料中にある塵芥や

Handwritten notes and scribbles in the bottom right corner of the page, including some numbers and illegible characters.

その他のものが浮子室に浸入することを防いでゐる。然しこの網を装置することは一般には用ひられてゐないので大多數の氣化器はこの濾過網をもつてゐないのである。この塵芥を氣化器に入れない様にするには可成り必要なことで、塵埃が浮子で調整される燃油取入弁の下部に附着すると弁をしつかり、座におちつけておくことになる。塵埃が噴霧口に浸入すると口が閉ざれてガソリンが出なくなつたり、通路がせまくなつて、燃油が少量しか出なくなつて、ガソリン混合瓦斯が完全に造られなくなる。大抵普通は氣化器本体に濾過網がつけてない場合でも、ガソリン槽と浮子室を接続する細管に簡単な濾過網が取付けてある第十三圖に示した簡単な濾過網はフォード發動機に使用するもので、中空の眞鍮鑄物の出口に取外せるこまかい網がある。鑄物の下部は沈澱室になつてゐて適當の廣さを有し、不要物を沈澱させる役目をする。沈澱させた不要物は下部の栓から出すことが出来るガソリン中の水分或は塵埃が沈澱室の底に沈澱

し、氣化器に送られる燃料はすべて濾過網を通過する故、浮子室に達した燃料には殆ど不純物が無い。ガソリン槽からの剝落物や塵埃や水分はすべてガソリンより重いからすべて沈澱室の下部に沈み、糸の小片等の様に軽い物質は、濾過網にさえぎられて浮子室に浸入することを得ないのである。

第七節 氣化器の機能

氣化器の主な目的とする所は、炭水素蒸氣を空氣と混合して可燃混合瓦斯を造ることであるが、その原理を述べる前に、幾多の豫備智識をあたへておかなければよく理解されなれと思ふ。揮發液の上部が液中に空氣を通ずる装置をすれば瓦斯が發生する。それを氣筒内で壓縮して點火すれば爆發させることが出来る。現今使用する氣化器は一定量の混合瓦斯を供給するに用ひられるのみでなく、氣筒中に混時氣を送入するにも役立つものである。

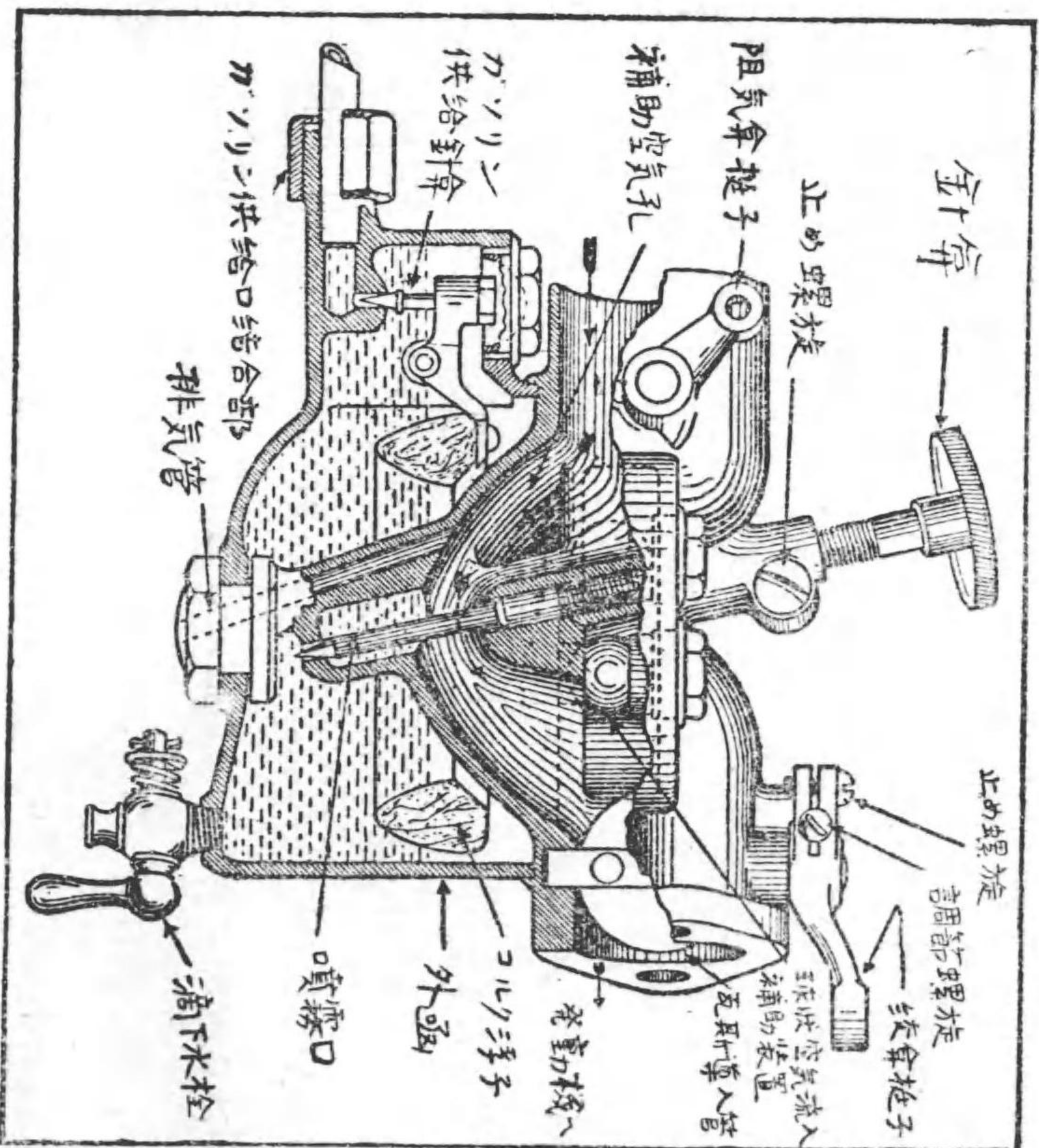
發動機は氣筒に供給する瓦斯量を調節して、回転速度を變化させて制御する。發動機は高速で動く時にも、低速で動く時にも、「トルク」の變化がきはだつてゐてはならない。即ち速力の變化が小さきみに行はるべきで、段階がひどくつてはいけないのである。氣化器の混合氣送出調節弁の開閉程度に従つて、氣筒内の壓縮氣の壓力が異ふから、最大力を得るに必要な條件は、發動機の回転速力の變化ともなつて變化するわけである。調節弁がわずかに開いてゐて發動機の速力が低い時には、全く開いてゐて速力の速い時より燃料中に含まれるガソリンの量が多い。發動機が低い速度で回転してゐる時には、壓縮氣の壓力も少く、壓力の高い時の様に急激な爆發をしない。

第八節 フォード浮子氣化器

最近型の噴霧式氣化器には室が二個あつて、一室は混合室で空氣の流

れが通つてガソリン瓦斯と混合するに用ひられ、他の一室は浮子室で、簡単な機械装置で燃料ガソリンの水準を常に一定に保つ様にしてある。混合室には燃料を霧にするために一種の突起した穴の部分を造つたそこから燃料を噴出させる。浮子室の浮子は、發動機が廻轉してゐない時に浮子室にガソリンが溜りすぎてあふれるのを防いで或程度以上はガソリンを浮子室より先方に通さない作用をする。フォード自動車は二種の異つた型の氣化器を用ひてゐる。その内一個は第十四圖の給油装置圖中に示すもので、他の一個は第十四圖に示すものである。

動作の原理は兩型共同じてあるが、たゞ第四圖の氣化器は補助装置として銅製球を數個空氣吸入部に用ひて發動機の吸入が増して多量の混合氣が必要となつた時に開いて空氣を導く様にしてある。フォード氣化器には只一個のガソリン量調整器がある。それはガソリン針弁である。ガソリンは浮子室の側方にある



フォード型化器の断面図

第十四圖 各種のフォード型自動車に用ひられる各種ヤング

七二
 接続管から
 這入つて浮
 子室に
 溜るが、コ
 ルク浮子
 の高さを調
 整されそれ
 以上はいら
 ないのであ
 る。浮子
 は横杆の作
 用で針弁

を動かす様になつてゐる。今ガソリンが段々ふえてきて浮子を段々に押しあげて
 或点迄行かせると針弁が下方に押されて、ガソリン浸入口が閉鎖されてしまふ
 反對に浮子室のガソリンが消費されてガソリンの水準が低くなると浮子が
 下方に移動して針弁を浸入口から離し、自由にガソリンを浸入させるのである
 かくの如く、浮子室中のガソリンの水準はコルク浮子の自動調節作用で常
 に一定に保たれてゐる。空氣に混るガソリン量を調節するには燃料調節針弁を用ひ
 るので、浮子室上部の突起部の中心にある穴に合ふ様に造られてゐる針弁
 はガソリンの浮子室から氣化室に浸入する量を調節することが出来る。氣化
 室から吸入管に通ずる道は瓦斯開閉弁があつてガソリン混和氣の量を調節する。
 これは運轉手が發動機速度を變化させ様とする時にストープに装置された閉閉器と
 同じ様な簡單な扉式の弁を開閉してそれを行ふことが出来る装置である。
 空氣が過量でガソリンの不充分な混合氣をリオン（過少）混合瓦斯とよび、ガソ

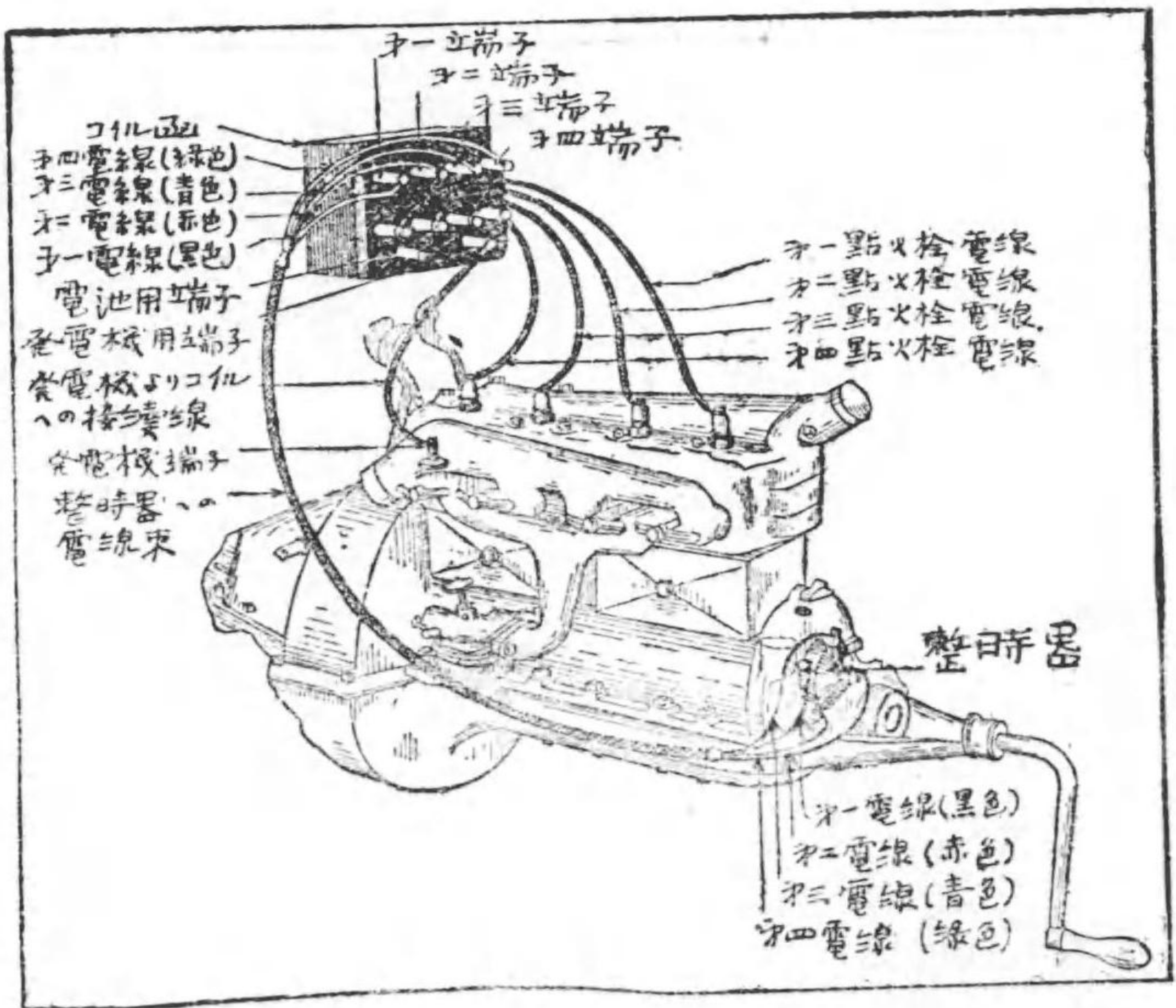
リンが過量で空気の充分な混合気をリッチ（過多）混合瓦斯とよんでゐる。この状態は望ましくないもので、過少混合気は發動機の始動を困難にし、また、出力を減少し、過多混合気は發動機を過熱させ燃料を浪費させ、気筒中に炭素を沈澱させる。混合気にガソリンが多過ぎる時には排出廢氣が眞黒でいやな臭氣をもつてゐる。こうなつた時には、隔板上に取付けた燃料調節針辨調度器をずつと最後まで捻じ下す即ち發動機の火が殆ど消失する迄左方に捻じ、次に段々としづかに再び上方にもどして針辨の口を開けて發動機をしづかに回轉させればよい。次に針辨を多く開け發動機の速力を最高にして、廢氣に煙がないかあるかを検査すればよいのである。排出管から白煙が出る時は滑油が多過ぎてガソリンが少な過ぎることを意味する。またポンポン云ふ音が發動機運轉中に氣化器中で聞えたとすればこれは混合瓦斯のガソリンが過少になつたので、ガソリン調節針辨を適當に開けて、發動機回轉を良好にしなければならぬ。

第十三圖と第十四圖を見れば分る通り、氣化器中のガソリン水準は丁度混合室の底にガソリンの少量が溜る高さになつてゐる。空氣導入辨を通じて混合室に這入る空氣は、隔壁で方向を轉ぜられ上記の少溜ガソリンの上面に近よせられるので吸入管に行く迄に、ガソリンと混合することが出来る。これは低速の時、高速の場合にはこれと状態が異なるのであるが、發動機の吸入が盛て空氣の通過が急速なため、ガソリンが溜りに溜る豫裕をあたえず、針辨の穴から、飛沫にしてガソリンをもつて行く様になる。フォード氣化器の構造は、始動の始めには適量の瓦斯を發生して始動に便し、速度が増し、全體が活動を盛んに初めると漸次に適度の混合瓦斯を發生する様になつてゐる。

第九節 フォード點火装置

電圧が低い場合でも高い場合でも、電氣點装置の重要部分は次の數

項より成つてゐる。第一が電流發生の装置で第二が、發動機回轉の適當な點で、電気火花を發生する装置で第三が發電機から出る電流を氣筒中の發火器につたへ配線その他の装置である。フォード發動機に用ふる點火装置は大いに簡單でしかも實際的なものである。四度接觸を變へる第一次整時器が曲軸桿の前端に取付けられ共通一接點が各氣筒に共通に取付けられてゐる。第十五圖及び十七圖に示す様に此の装置から隔板上の誘導線輪裝置に電線がつながれてゐる。又誘導線輪から點火栓に圓條の電線が行つてゐる。これを第二次線と呼んで、整時器に通ずるものを第一次線と呼んでゐる。自動車工場で出來上つて賣られる時には、電池は附屬してゐないので、磁石發電機だけが接続されてゐるが、電池用端子が別に裝置してあつて購入者の任意に乾電池を裝置し得る様になつてゐる。磁石發電機は自動車を動かすに要するすべての電流を發生するので、發動機は、發電機を用ひて誘導線輪裝置を適當に調節して



第十五圖 フォード點火装置の大要を示す圖(整時器及び誘導線輪の裝置に注意すべし)

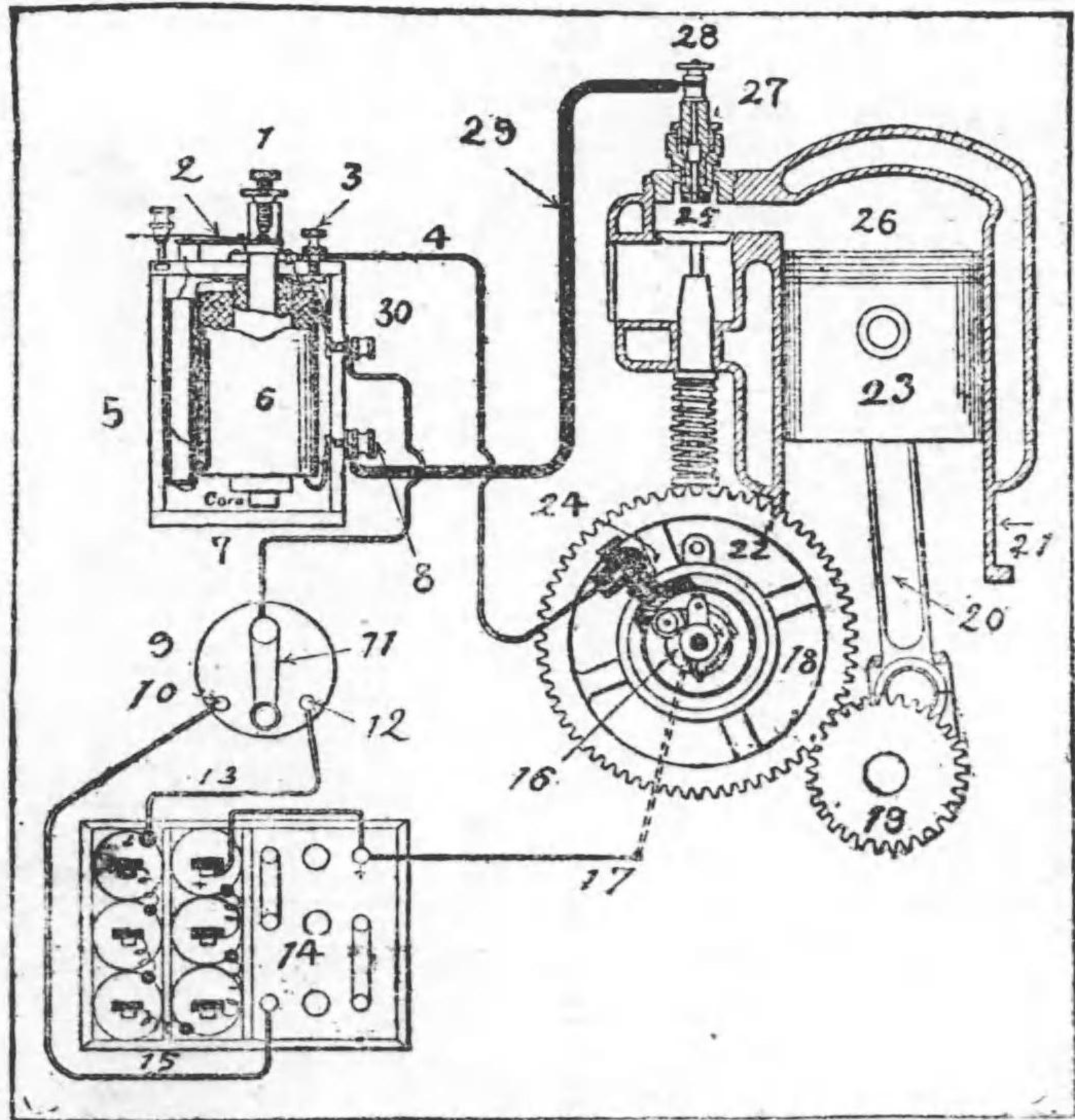
開始することが出来るのである。

第十節 誘導線輪裝置の説明

點火裝置の原理を讀者に

理解せしむるため、一氣筒用で一組の電池を用ひた場合を第十六圖に示した。

- (一) 調整螺旋
- (二) 斷續舌片
- (三) 第一次線
- (四) 低電壓線
- (五) 誘導線
- (六) コイル
- (七) 鐵心
- (八) 二次



第十六圖 一氣筒發動に用ひる一回線高電壓點火裝置の圖
(主として主要部分の接續と構造を示す)

- 七八
- 線端子(九)電極
 - 轉換器(一〇)二次
 - 電池接續點(一一)
 - 轉換器挺子(一二)
 - 乾電池接續點(一三)
 - 低電壓線(一四)二
 - 次電池(一五)乾
 - 電池(一六)廻轉接
 - 觸子(一七)發動機
 - 底板に接續(一八)
 - 整時器(一九)軸
 - 齒車(二〇)接

續桿(二二)氣筒(二二)歪輪齒車(二三)ピストン(三四)靜止接點(二五)
 點火栓火花用間隙(二六)燃燒室(二七)絶縁物(二八)點火栓(二九)高壓
 線(三〇)一次線輪

圖中乾電池と二次電池を用ひたのは、一方づつを交代に用ふるためである
 この電池の片方をとつて、發電機を用いてもよい。誘導線輪(又は變壓器)
 は電池の出す低壓の電流を高電壓に高めて、發動機氣筒中の點火栓
 の間隙に火花を飛ばすだけの強さにするために用ひる。誘導線輪は軟鐵束製
 捲框の上に線輪を二重に巻いたものである。第一線輪即ち電池からの電流
 が直接に通ずる線輪は鐵捲框鐵心の上に直接に良く絶縁した比較的直徑の
 太い電線を二重又は三重に捲回したもので、その上に捲回した二次線はごく細
 い電線を數多く重ねて捲回したものである。第一次線輪を電流が流れると、磁
 力を發生して、中心にある鐵心を磁化する。その結果電磁誘導作用で

二次線に電流を発生する。この二次線に発生された電流は第一線の電流に比較すると、電流は少ないが電圧力が高くされてゐるのである。こゝに断つておくのは誘導線輪は、電池の出す勢力を増すものではなく、形を變へるだけだと云ふのである。第一次線を流れる『電流の強さ』(アンペア)とそれに與へられた電圧(電池の電圧)で單位ヴォルトの相乗積は、第二線輪の出す電流と電圧の相乗積に等しいのであるから、第一次線に低い電圧で多い電流を流したものが、第一次線輪と第二次線輪との線輪捲回数に比して變形されて高い電圧で少い電流のものに代つたのである。發動機點火栓の間隙に火花を飛ばすには、多い電流はいらぬが高い電圧が必要なのである。普通點火用第二線輪から出す電圧は九千乃至一萬ヴォルトであるが電線を流れる電流は少量でヴォルトが高いにもかゝらず人の身體に害を與へない程度である。

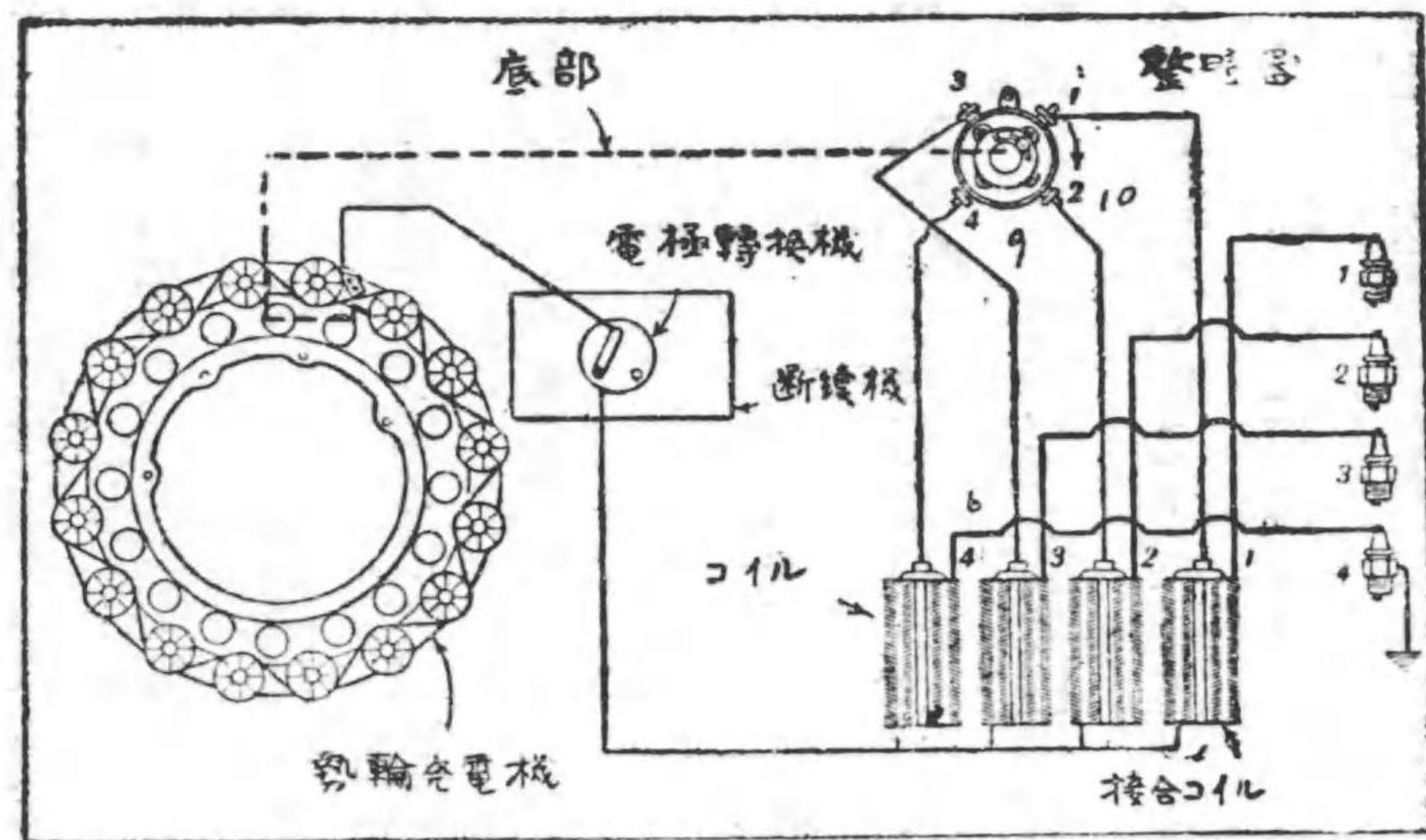
氣筒内の點火栓から火花を出して爆發瓦斯に點火しやうとする時には、整

時器の回轉接觸子と靜止接觸點とが接觸する。すると、電池轉換器の位置に從つて乾電池が二次電池から電流が流れることが出来る。これが變壓器の第一次線輪を通じるのである。第一次及第二次線輪は電氣的には接續されてゐない。(電磁的に接續されてゐるのみである。)第二次線輪の一方の端は接地されて、一方は高壓電線を通じて點火栓に接續されてゐる一氣筒の四衝程式の發動機では、ハヅミ車の二回轉即ち活塞の四衝程毎に一回の爆發がある。點火側から云つてみれば曲接に發動機速度の半分で回轉する整時器の接觸子がついてゐるのだから曲軸の二回轉毎に一回電氣的接觸が行はれるわけである。此の接觸を適當な時に即ち活塞が壓縮衝程の最後の點に行つた時に起す様に裝置することはわけないことである瓦斯の爆發は此の最後の點で起さなければならぬことは、前述の通りである。

第二章 發動機及びその附屬裝置

ただ電流を通じたゞけでは二次線に高電圧を発生することが出来ないものであつて、そのために一次線回路中には震動器を装置するのである。すべて一次線から二次線に電流を誘發させる時には一次線を流れる電流が變化しなければ二次線には電流が誘發されないものである。第一次線を流れる電流が變化すると鐵心の磁化される程度が變化するそれに従つて第二次線に電圧が誘起されるのである。くわしく云へば電流が通ると磁氣が起つて鐵心が磁化されて磁力線 (magnetic line of orce) が出る。それが一次線に影響をあたえて電流を起すのであるが、この磁力線もその數が變化しないと二次線に電流を起すわけには行かないのである。それで磁力線の數を變化させる即ち磁力線を出す原因になる第一次線輪の電流の強さを變化させる必要が生ずるのである。震動器は誘導線輪鐵心磁力によつて動作する自動電流斷續器で、一次線に直列に接続され、その接點が接觸すれば電流が一次線に通じ、一次線に電流の

通じて鐵心が磁化すれば震動器の舌片が吸引されて上の接點と離れて電流を斷ち、電流が切斷されれば、鐵心は磁氣を失ふ故舌片をもどして接點に接觸させ、電流を再び通はせ、かくて最初の時から動作をくりかへすのである。そこで電池から出る電流は斷續されて一次線を通るのである。この斷續電流は前記の電氣誘導の理により二次線輪に電流を起すが二次線輪に起された電流は強さが變化する性質をもつた電流即ち電流の波となつてゐるのである。整時器の回轉接觸子が靜止接觸子に接してゐる時はいつでも此の電流が點火栓の間隙に小電氣火花を飛ばしてゐるわけである。電流の値が波になつてゐないで即ち強さが變化しないで一定不變の強さだと常に火花を出すことは出来ないことは知つておかなければならぬことである。四氣筒發動機では上の一氣筒の場合より複雑で、曲軸の二廻轉毎に四度電氣接觸をさせなければならぬ。即ち整時器には普通の廻轉接觸子に接觸する靜止接觸子が四個なければならぬのである。



第十七圖 フォード点火装置の電路接続法を示す圖

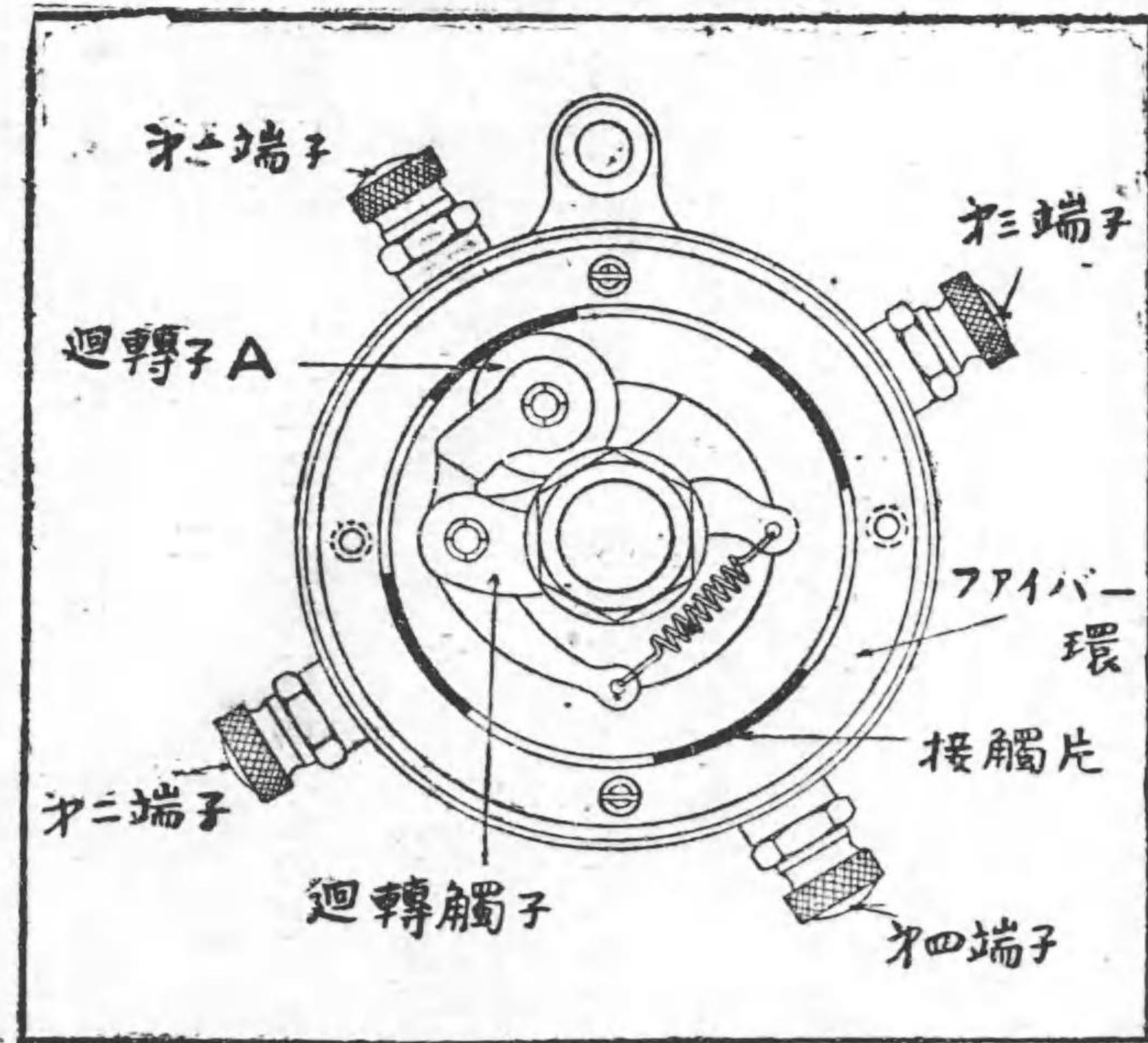
フォード点火装置には四個の獨立した
 断續誘導輪が一氣筒に一個づゝの割で用
 ひられてゐる。配線法は第十五圖に示す通
 りで、それを見れば實際の点火装置が明瞭と
 なる。その電流通過の説明は第十七圖に示す
 通りである。

圖中、断續誘導コイルは電路の接続が明か
 になるやうに離して描いてあるが、實際には
 コイル箱中に納められてゐるのである。整時
 器の廻轉接觸子が金屬片を離れ、絶縁ファ
 イバー環に接觸すると、どの誘導線輪に
 も電流が流れない。回轉接觸子がファイバ

ー環中にうづめられてゐる金屬接觸子に接觸すると、或一個の氣筒に点火
 栓に電流が通じる。電線は次の順序で氣筒に点火する様に接続されてゐる。第
 一に第一氣筒第二に第二氣筒第三に第四氣筒第四に第三氣筒の順である。
 發動機回轉中は常にこの順序に従ふものである。

第十一節 フォード整時器

内部燃焼機關の原理をしらべた人は、各氣筒に点火する方法に注意をは
 らふ必要があることを了解されるであらう。即ち、各氣筒に適當に瓦斯が壓縮さ
 れて、正に点火を必要とする時に点火が行はれそれが同時に衝程の適當な所で行
 はれたでなければならぬことである。くりかへすが、点火を行ふ必要の點と云ふの
 は縮壓衝程の終りで瓦斯が完全に壓縮されつくし、活塞が氣筒の下方
 に再び動き出さうとする瞬間をさすのである。整時器或は分記器と云はれ



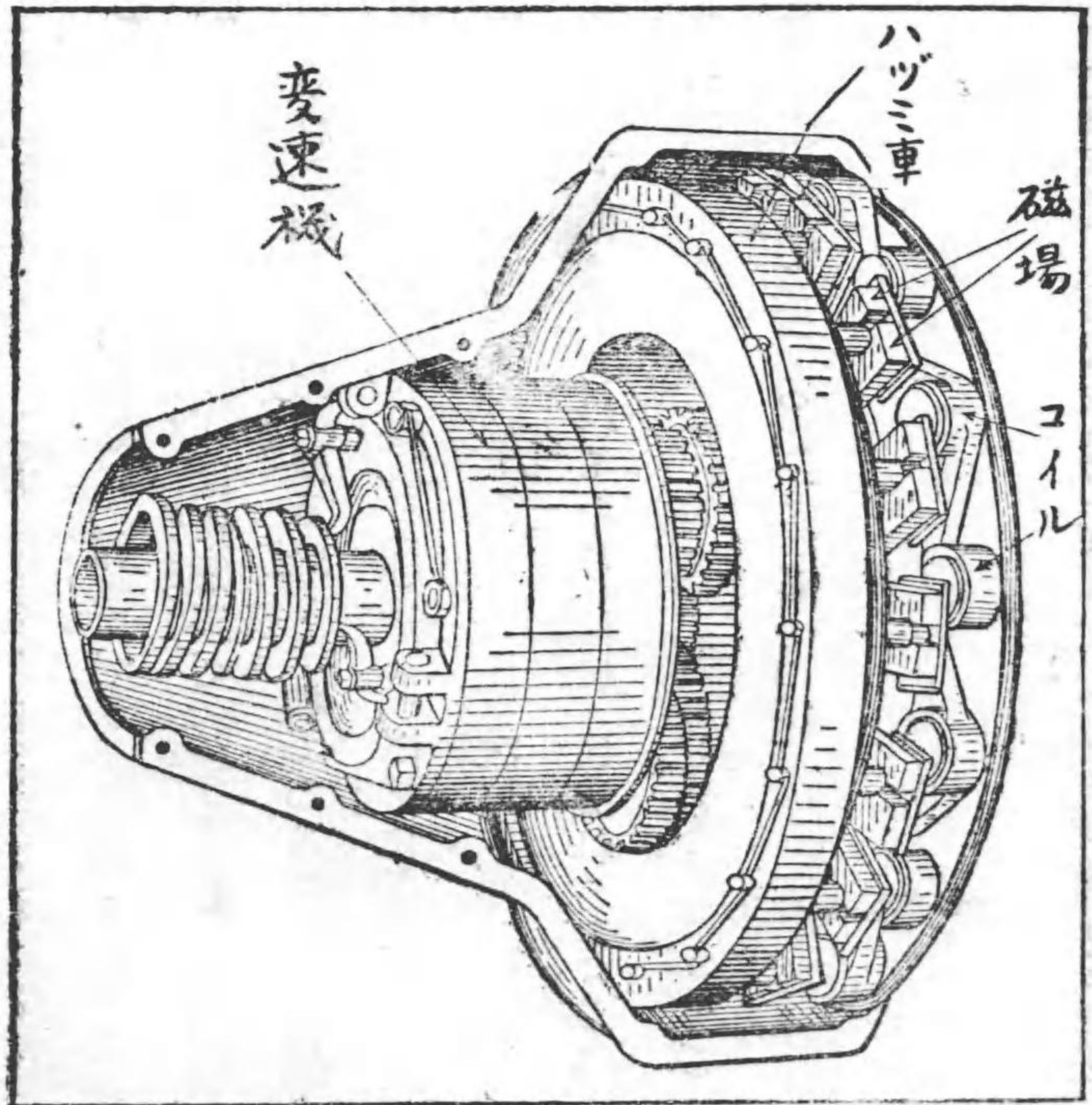
第十八圖 フォード点火用整時器

るものは機械的に回轉するものには機械的に回轉する
 エレクトリカルスイッチの一種で、一分間に數百の接觸及び分離をなすことが出来る装置である。
 フォードエンジンに用ひられる四気筒發動機に用ひられる整時器の全形は第十八圖に示す通りで、幾多の利點を有し正確に分配をなし得る器械である。
 接觸片は四個の部分に分れ、アルミニウム製の箱に取付けられたファイバー輪

の内に埋められて、相互に電氣的に絶縁されてゐる。中央の廻轉部には、打桿がついてゐてその先端に彈條でファイバー輪の内側に接觸させてある廻轉子がある。接觸片は鋼鐵製で、堅く埋められてゐる、また、充分堅強にされてゐる。それに廻轉子の表面も堅くされてゐるので、發動機の急速回轉に従つて滑かに動作した耐久力も強い。回轉子は常にどれかの接觸片かに接觸して、電路開閉器が閉ぢられてゐれば、電流は發電機から整時器に流れ、一個の或接觸子の接觸されてゐる線輪に流れるそこで、第二次線から點火栓に電流が流れ、點火栓の電極間に電氣火花が飛び、點火栓の圍周に満ちてゐる壓縮瓦斯が爆發するのである。

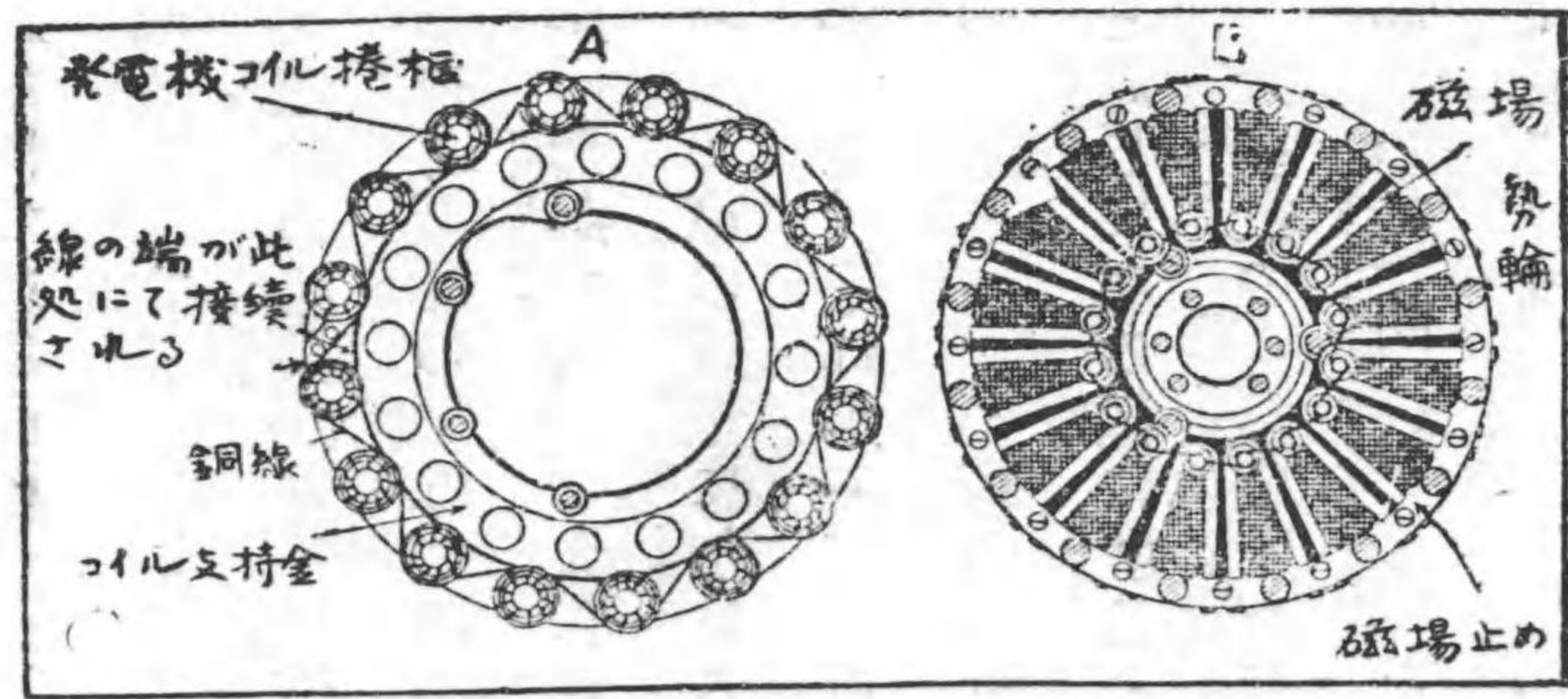
第十二節 フォード自動車に發電機を用ふる理由

一般に化學變化によつて電流を起す装置即ち電池は常に一定の電流を供給するこ



第十九圖 フォード発電機のコイルと磁場を示し、合せてそれらと勢輪と變速機への關係を示す圖

八八
とが出来ないで使用中に種々の原因から出される電流が減少して来るものである。
自動車用としてはこの性質は非常に不便であるから是に代る常に不變電流を出し得る位置が必要なのである。第二電池の電流は常に使用中に減少して来るので使へば使ふ程減少



第二十圖 A—發電機の静止コイル側を示す
B—ハツミ車となる廻轉磁場を示す

するのである。乾電池は、蓄電容量が少なくて普通には相當の強さの電流を續いて出すとすぐ駄目になつてしまふものである。

第十九圖の發電機はフォード自動車のみ使用する點火に便利な實用上有效な發電機である。

發電機の磁場は廻轉する數個の永久磁石を勢輪と共に廻轉するものである。第廿圖の左方は發電機の静止コイル側を示し、右方はハツミ車なる回機磁場を示す。電流発生用コイルは十七個もあつて發電機の底部に固く取付けた鐵板に支持されてゐる。この發電機はローテティングフィールドタイプ(發電子)は固磁場回轉型でアーマチュア(發電子)は固

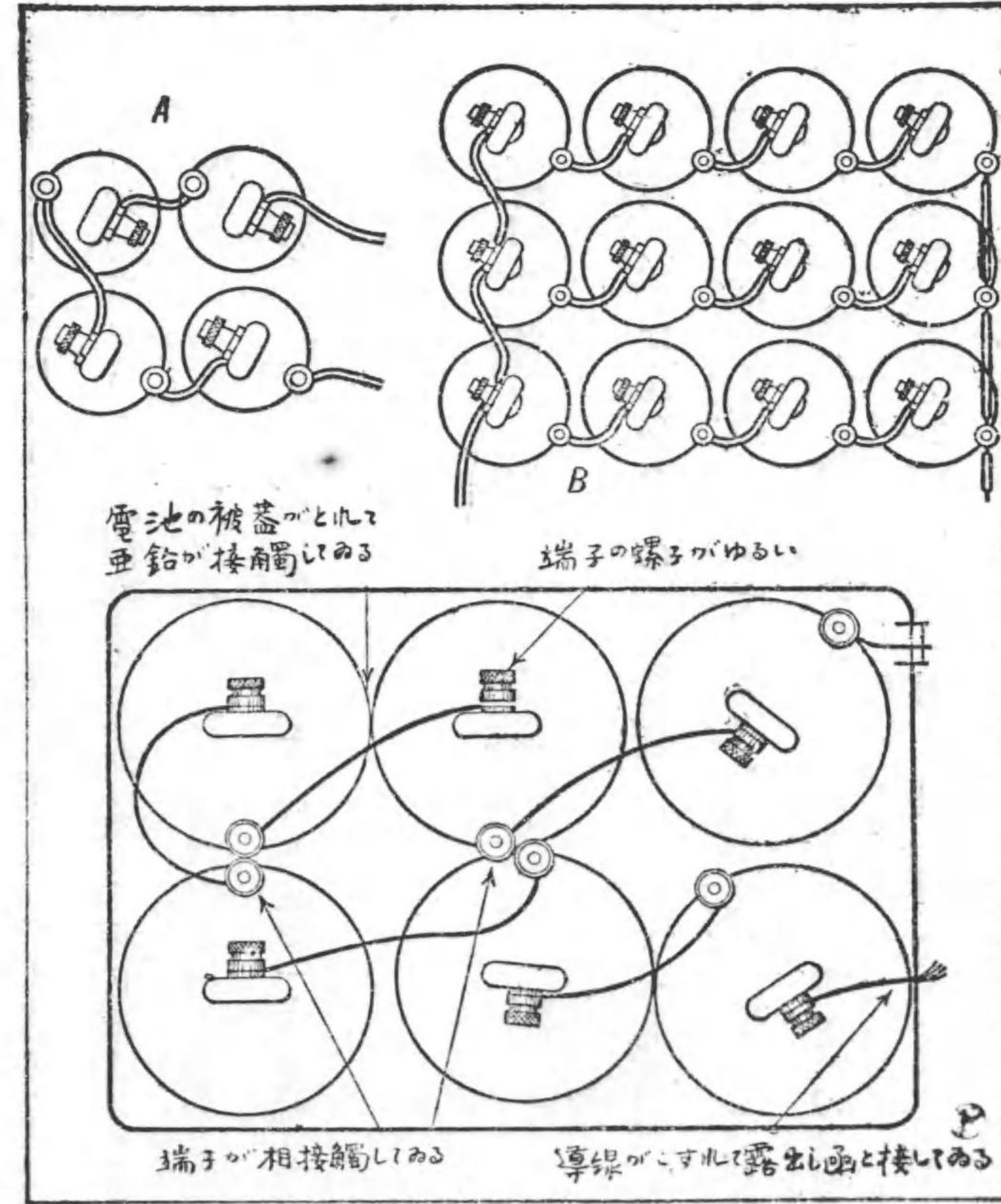
定されてゐるから、別に複雑な装置がいらなくて、故障が少い。電流を発生する線輪が静止してゐるので、回転する整流器や固定した集電環を用ひて電流を集める必要がなく電流をすぐ固定した線輪から固定した接続で導き出すことが出来る。此の型は他の型より一定の電流を出すには枠にする鐵や電線が多量に在るが、形が少なので大した不便もなくその上、その重さが次の様に比較的軽く造つたハヅミ車の重量に加はる利益がある。此の發電機の磁場は装置の内では一番重量が多く、それがハヅミ車に直結されてゐるので、ハヅミ車は重量を軽くして磁場の重量とハヅミ車の重量とが加はつて普通發動機に用ひられるハヅミ車全體の重量と同じになる様に造ることが出来るのである。

大多數の自動車所有者は電流供給用補助装置に乾電池を採用してゐる。これは始動の時曲柄軸を強く廻して強い電氣火花を起すことの出来ない場合に便利である。また發電機の故障時にそれを検したり線輪斷續器を検査するに便である。乾電池を用ひれば時として始動桿で曲柄を廻轉しないで電氣火花だけで發動機を始動させることが出来る。著者は、二個の理由から、發電機だけで自動車を運轉して、電池を用ひなかつたが別に電池の必要を感じたことがなかつた。たゞ、兩側の前面燈及び尾灯をつけるのに二次電池を電池用端子に接続したことはある。

第十三節 乾電池の接続法

亜鉛を負極に用ひる型の一次電池の不利とする所は、化學作用が段々減衰したり酸化して極板が減ることである。普通、電流の通ずるに従つて電池の亜鉛極は分解し、電液が悪質に變ずるもので、内部は固く外の被覆物に被はれてゐる故それを更新することが出来ず、一度、電壓が降下して使用に耐えなくなつた電池はすてゐる外ないのである。また廢電池を修理するより新電池を買ふ方が安く

第二十一圖



(イ) 圖は電池の直列接続法 (ロ) は直並列接続法を示す
下圖 電池を金屬製函中にあるに避くき不良點を示す

つこので
すてた方
がよい。
フオード
四氣筒發
動機に
用ひる
乾電池の
接続法は
複並列式
がよく、
一般に同
数のもの

を用ひる時には全部を直列に接続するより、電池が耐久力を増すのである。
乾電池は只、瞬間的使用に耐えるだけで電流を激しく使へばすぐ電流が出なくなつてしまふ欠點があるので、發動機點火に電池のみを用ひる自動車では二次電池(別名蓄電池)を採用してゐて、それが放電しつくして電流を多く出すことが出来ない時の補助用としてのみ乾電池を用ひてゐる。乾電池を直列に接続するには、一個の亜鉛極を電線で他の炭素極に接続すればよい、こうすると最後に、一端の電池には亜鉛極が残り他端の電池には炭素極が接続されないで残つてゐるその両端を、外部回路の装置に接続すればよいのである。これは第二十一圖(イ)を見れば分る。多くのアムペア即ち電流を得たい時には第二十一圖(ロ)の様にシリースマルチプル接続法を行へばよい。即ち、數個の電池を直列に接続して、その直列の數組を、並列に接続するのである。電池を上記の如く直列に接続したものの數個を作り、而して、各電池組の亜鉛極を一本の電線にてつな

ぎ、炭素極を一本の電線にて結び、かくてその兩電線を電極として外部に接続すればよいのである。乾電池の数は幾個でも皆、自由に上記の如く直並列接続法（シリーズ、マルチプル 接続法）で接続して適當の電圧と電流を得ることが出来る。數個を直列に接続した時の電流は只一個のものと同じで、電圧は、一個分の電圧を、接続した電池の個數で倍した數になる。直並列に接続した時の電圧と電流計算法は、簡単に説明することは一寸困難だが、大體、全電圧は直列にされた一組の電池の數だけの倍數になり、電流は、直列にされた電池の列各個の生ずる電流の和になる。第二十一圖（ロ）にては電流は三個の電池の電流の値の和に等しく電圧は四個分に等しい。上記の説明に従つて正確に電池を接続すれば自由に見望む電流の強さを得ることが出来るのである。

アムペア (ampere) 又はボルト (Volt) なる用語は電流の強さを計るに用ひられる言葉で、ボルト (電圧) とは、電氣の壓力即ち電位を計るに用ひるので

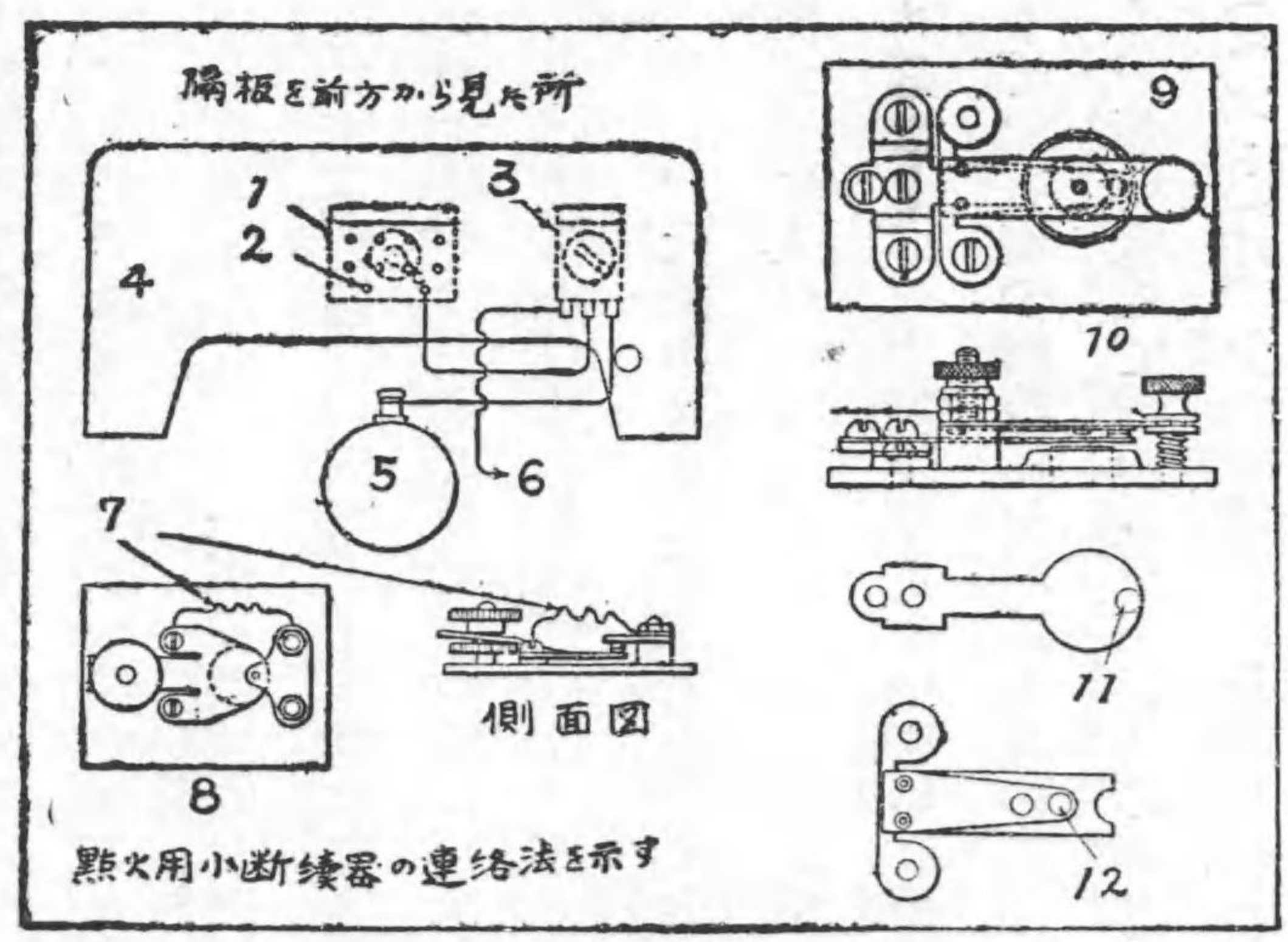
電氣回路の兩端にある電流を流す力の單位であり、電流とは電氣の流れの分量を計るに用ひられる單位で壓力とは無關係な言葉である。吾々は、高い電圧で少い電流と言つたり、低い電圧で多い電流と言つたりする。電流を水流に較べると、河の源と末流との地面の高さの差は電圧に相當し、水の量が電流に相當するのである。即ち電圧の差があつて電流が流れるわけになる。水路に容易に通る滑かな路と岩多く抵抗の多い路とがある様に、電流の流れる路にも流れ易い路と流れにくい路とがある。即ち、一般に電流の路には電流に對して或量の抵抗 (レジスタンス) と呼び電流の流れを止める傾向がある。抵抗を通じて電流が流れると熱が生ずる。すべて抵抗を通じて電流を流す時には抵抗中にて失はれる。電流を補ふに足るだけ電圧を高めないで豫定の電流は得られない。電流の強さが一アムペアで電圧が一ヴォルトの電流を一ワットの電力を有する電流と呼び、工業上では此の單位を發電機の出力或は電氣裝置に要する電氣量を

測定するに使用してゐる。

フォード自動車操縦と修繕

第十四節 主幹断続器装置

これはひろくフォード自動車所有者の用ひるもので、補助装置として便利なものである。これは点火用断続器を、シリンダー一個宛に取付ける代り、只一個の第一次線輪に只一個の断続器を取付けて、他の各個の断続器を短絡した（抵抗のごく少ない太い線を線輪部或は接点部に並列につなぎ、その器械を回路からのぞいたと同じ作用をさせることも）ものである。これを装置する利點は人々によつて異つて考へられてゐるので或人は、これを装置すれば發動機運轉を圓滑ならしめると謂ひ或者は、只断続器を一個にしたために、多くを調整する必要がなくなつたのみだと言ふ。一個の断続器を用ふれば、各シリンダーに点火の起る時が丁度氣筒の同一状態の時になるが、數個を用ふれば、各氣筒に幾分の相違を生ずると言ふ



第二十二圖 フォード点火装置に用ひる主幹、点火装置の構造及び接続を示す

のが争點になつてゐるが一個を用ひて調整を簡單にすると利益があると云ふことはたしかに理窟のある話である。然し著者は、別に主幹断続器やそれに類する装置を取付ける必要をフォード車に感じなかつた。四個の獨立した線輪を各氣筒に用ふることは別に大して煩雜を來すものではなく、四個を適當に發動機が發火する様に調整するには數分しかゝらない。断続線輪の調整が悪くて發動機運轉が不整になつたと言は

れる時には大抵、断続器が働かない様になつてゐることが多い。フォード自動車の所有者で、機械的智識をもつてゐない人は断続器を適當に調度することの出来ない人もあるだらう。一個の断続器を調度しそくなふと、引いて全部の點火装置が混亂して發動機の運轉が不可能になるから、一個がうまく調整されてゐなくてもかまわずに他の三個だけでその時だけは發動機を動かせばよい。それで充分發動機は三個だけの力で働くものである。

然し、大抵のフォード車所有者は主幹断続器を取付けるから、讀者はそんな車を後で手に入れた時のために、主幹断続器の原理を一通り承知しておく必要があるかも知れない。主幹断続器を回路中に接続する法は第二十二圖の(イ)に示してある通りで、各個の断続器を回路からのぞく方法は(ロ)及び(ハ)の平面及側面圖に示す如く、短い電線で断続舌片の部分を短絡すればよいのである。同圖(ニ)(ホ)(ヘ)(ト)は、主幹断続器の全體及びその一部分を示すもので、その接點には白金が

付けてあつて、接觸點が錆びない様にしてある。

- (一) コイル (二) この所は用ひない (三) 主幹断続器 (四) 隔板の前面 (五) フォード發電機 (六) 電池 (七) 短路電線 (八) 上面圖 (九) 調度螺旋 (一〇) 上面圖 (一一) 上面圖 (一二) 底白金接點 (一三) 上部白金接點。

第十五節 氣筒冷却装置

以上多く述來つた所によつて讀者はすべての内部燃燒機關の出力は急激な可燃瓦斯の燃焼と、それについて起る爆發によつて生ずるものであることを理解されたことと思ふ。その時の作用の過程を簡単に云へば次の様である。空氣又は他種の瓦斯或は蒸氣が、熱せられると膨脹するが、もし、熱せられて膨脹しやうとする時に、膨脹することが出来ない様に狭い室におしこめられると、膨脹する瓦斯が狭い室の四壁に壓力を與へることになる。瓦斯が熱せられれば、熱せられる程壓力

は高くなつて、充たされてゐる燃焼室の四壁を壓するものである。そこで瓦斯の壓力は熱を高めて生ずることが出来る。反對に云へば壓力によつて熱が生じると云へる。瓦斯を壓縮して全容積を縮少すると熱が起るのである。熱機關はどんな種類のものでも、その能率は一定の燃料消費高に對して發生し得る勢力に依つて定められる。或量の燃料を燃すと發生する勢力の或量は無駄に熱のまゝ散放されるので、燃料を燃して作つた勢力を出来るだけ熱のまゝ散放しないで動力に變へることが出来る熱機關が一番能率がよいわけである。ガソリン機關ではその爆發によつて生ずる熱が甚だ高く、その全部を利用出来るとすれば他のどんな機關より能率がよいわけであるが、現今の機械學はそれを完全に行ふ程進んでゐないのである。

發生した熱の浪費はいろ／＼な原因から起るが、その初めにあげられるものは、發動機を冷却して壓力を下げなければならぬことから生ずる熱の損失と、排氣管

から出る廢氣がもつて逃る熱とである。普通の自動車用發動機の冷却用水套中で失ふ熱量は燃料の發生した總熱量中五十パーセントを占めてゐる。これは利用し得る總熱量の半分以上が放熱器から無駄に發散されてしまふと云ふことである。

排氣管から失ふ熱量は十六パーセントであるから、全熱量の内、有効に動力に用ひ得る熱量はわづかに三十四パーセントに過ぎないのである。なぜ以上の如き損失をおかして迄發動機を冷却しなければならぬかと云へば、發動機を一定の温度にしておかないと、發動機が動作出来なくなるからである。氣筒中に起る急激な燃焼と、連續した爆發はその發生する熱を取り去る装置をしないでよくと、發動機の金屬部を直に赤熱してしまふ。こんな高温度では滑油は最良の質のものでも燃えてしまふので油のなくなつた活塞や活塞環は甚しく膨脹して、氣筒中につまつて動かなくなつてしまふ。膨脹した活塞は、氣筒壁に喰ひ込んでそこで止つてしまふ。軸受部は溶け去り、辨は曲り、發動機全部がついに動かな

くなつてしまふのである。

最も能率よく發動機を動作されるに必要な温度の決定は、機械家によつて非常に異つてゐるが發動機の能率は利用し得る熱量と發動機の發生する總熱量の比によつて定まることだけはすべての人に承認されてゐる。發動機を過熱しないことはすこぶる必要なことであるが一方に於て、氣筒から甚しく熱を取りすぎないことも必要なのである。氣筒冷却装置を用ふる理由は、氣筒の温度を危険點以下にあくと同時に、瓦斯燃焼によつて生ずる熱を出来るかぎり保つておくためである。

第十六節 一般に用ひられる冷却装置

普通に冷却装置として用ひられる装置は二種ある。水を用ひて發動機の熱を吸収させ、その熱を吸収した水を空気で冷却するものと、氣筒に數多の凸起を造

りつけてそれによつて空氣中に直接に熱を放散するものと、用ふる場合に發動機氣筒外部に水套を造りつけ、その水套中に水を循環させるのである。水の循環法に二種ある。その一は、發動機を利用して、或型のポンプを動かして水を強制的に循環させる方法で、他の一は熱せられた水は低温の水より軽いと云ふ理を應用したもので、氣筒の温度をうばつて温くなつた水は漸次水套の上部に昇り、冷水が水套の下部に來る装置である。

第十七節 自然循環法を採用するフォード車の

水冷却装置

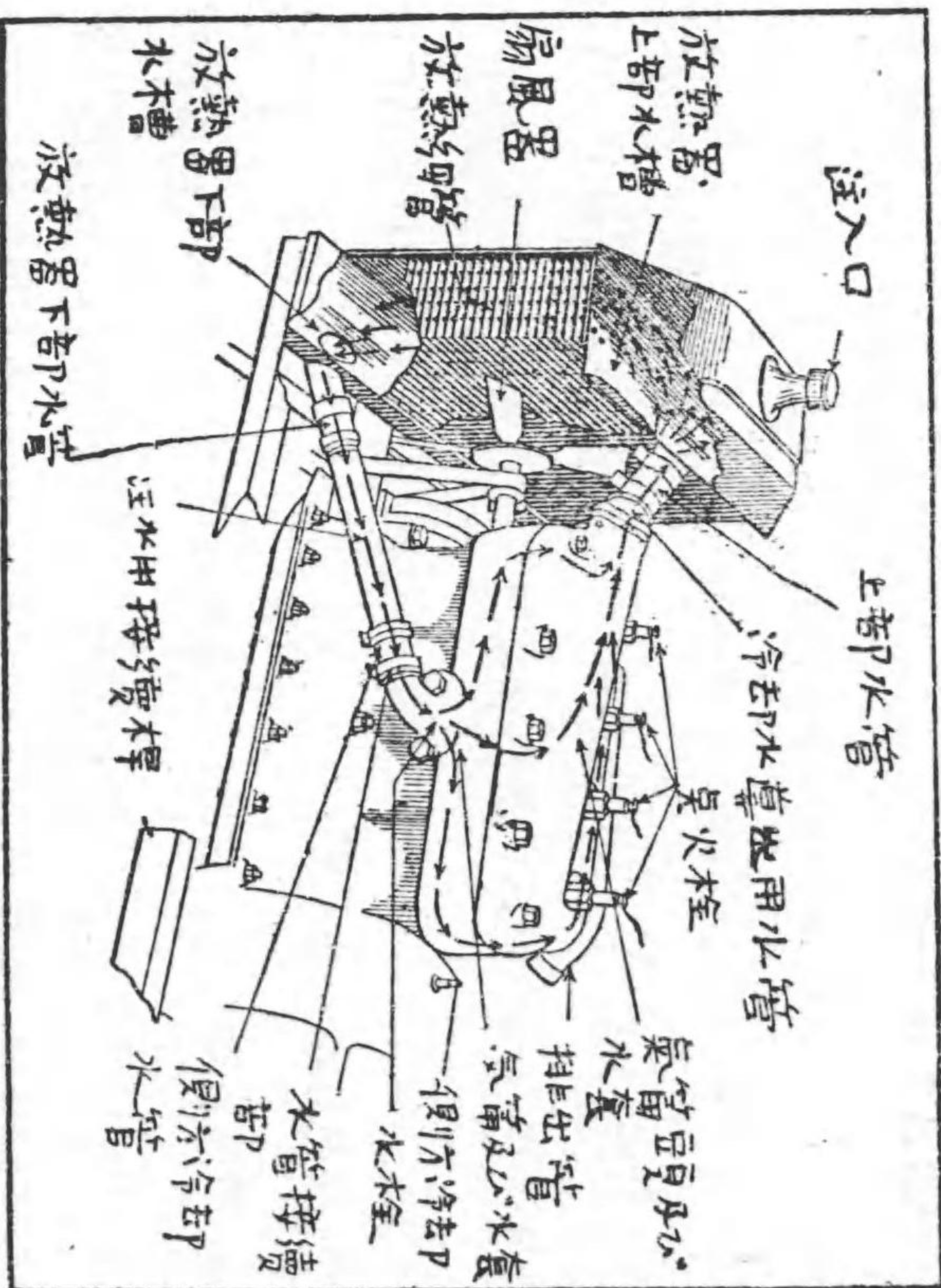
或機械家は、ポンプを用ひて冷却水を急速に循環させると、氣筒を冷却しすぎて發動機の能率が下るまでに温度が低くなると云つてゐる。此の理由から世上では自然循環法を段々採用する傾向が多くなつて來つたこの法では

冷却用水を沸騰点のすぐ下の温度の時に、**水** 套にいれ、**気筒**の熱をうばつて上部に昇つた時に丁度沸騰点の温度になる様にしてある。

第二十三圖に圖解したフォード式冷却法は實用に便利なもので、循環を続けるためにポンプを用ひる型より幾分簡單に出來てゐる。此の装置では、温度が高くなると水が軽くなると云ふ性質を利用して、**気筒**の周圍にも水を循環させてゐる。一塊に鑄付けられた**気筒**の周圍にある**水** 套の前頭部が**放熱器**の上部中央に取付けられ、**放熱器**の下部中央から出た**導管**が**水** 套の下部に取付けられてゐる。

熱サイホン循環法を用ひると、どうしても**放熱器**を適當に高く位置させて冷却水が自然に比重で**気筒**の周圍の**水槽**に流れる様にしなければならない。水は**熱い気筒**及び**燃燒室**の外壁に觸れて熱せられるにつれ、**気筒**の上方に昇つて**放熱器**に流れ、そこで熱を放散して、再び重量が多くなる。水が冷却するに

つれて**放熱器**の下部に下り再び**水** 套に供給されるのである。此の循環は全然自動的で、**放熱器**中の水と**水** 套中の水とに温度の差がある間は繼續し、**發動機**の温度が高まるにつれて循環も活潑になる。かくして**気筒**の温度は丁度必要の點に保持されるものである。



第二十三圖 フォード熱サイホン式冷却水循環装置

も殆ど沸騰點近くで、ポンプにあるので循環させると、高速度運轉の時には發動機が冷却され過ぎ低速度の場合には熱が多すぎることになる。冷却用水に清浄な水を用ひてゐる以上は、發動機冷却には別に故障が起ることがなく、そして、ポンプを動かす装置がないから注意を要しない故、普通の素人が用ふる自動車の冷却器としてはこの装置は理想的なものである。

放熱器には數多の細い銅管が設備してあつて、上方から通る水は數多に分流されて、その管中を流れる。この管の表面はすべて空氣に接してゐてしかも出来るだけ空氣との接觸面を多くしてあるので管中を流下する水は下部に行くまでに放熱して再び冷却水として用ふるに適當な温度にされるのである。以上の細管にはこまかい凸起物がついてゐて扇風器の造る氣流で冷されてゐる。扇風器は發動機から調革で廻轉され發動機の廻轉中は常にこの氣流を造つてゐるのである。その他自動車が行走してゐる時には自然に起る風が此の氣流に加はつて冷却作用をするわけである。

第十八節

滑油の必要な理由

滑油を發動機に用ふる理由は下のことを考へればすぐ了解されると思ふ。油は弾性に富んだ物質であるから、これが密接し合つた軸受部の表面などに流れると、その金屬の表面のごく小さな凸凹をうづめ、布團の様な作用をして、摩擦を減少し熱の起るのを防ぎその表面について被ひとなる。接觸してゐる部分が密接してゐればゐる程、その表面によく附着して決して兩部の摩擦で離れさることはないかくの如くに用ひられる油は、ごく粘着力に富んだもので自己の各分子の粘性も多きものでなければならぬのである。前の性質は油の薄膜、が軸承の表面によく附着して容易に離れないために必要で、後の性質は各軸承の回轉してゐる時に油を分離しやうとする傾向に反對してよく滑油の用を全ふするためである。

以上の外瓦斯機關用滑油は、高温度に耐えて、活塞部の高熱によつて氣化されないものでなければならぬ。又、かなりの低温度でも、液状を保つて流動自在でなければならぬ。又滑油には酸又はアルカリを含有してゐてはならないのでこれを含有すると、金屬に化學變化を起して、その觸れた部分が腐蝕するからである。

滑油は必ず使用目的に全く適應した質と性質をもつてゐなければならぬもので、これは必ず嚴重にしらべて用ひる必要がある。主に必要な性質として次の數項をあげることが出来る。

第一に、滑油には物と物とが密着して一塊となるのを防ぎ、兩者の間にあつて彈性ある油の膜となつてゐなければならぬ。然し、粘着力が多すぎて、滑油自身の生ずる摩擦が多くてはならない。第二に滑油は凝結的でも、ゴム状になり易くてもいけない。注油された部分を化學作用又は機械的に傷害しないもので蒸發をなす

べくしないものでなければならぬ。第三に、使用上から要求される性質として熱を加へられても蒸發せず、冷却されても流動體であるものでなくてはならぬ。第四に油は酸アルカリ、動物質又は植物質の調和物その他の有害なる物質を含有してはならぬ。第五に、使用目的のためによく撰擇されたもので熱の良導體でなくてはならぬ。

第十九節 滑油の性質

最初の時期に用ひた滑油は動物質油及び植物質油であつたが現今では滑油は大概礦物質のものである。滑油の形狀は、流動體と半流動體と、固形との三種ある。粘着力は軸油又は發電機油の如く燈用石油よりもやゝそれが少ないものから、最も重いグリースやタロー迄の變化がある。固形滑油として最も普通に用ひられるものはグラファイト即ちプラムバゴ又は石墨と呼ばれるものでこれは礦石であ

る。滑石粉も滑油としてタイヤの部分に用ひられる。有機物から取つた油即ち動物質からとつたものや植物からとつたものの欠點は空氣から酸素を吸収して濃くなりまた臭氣をもつ様になることである。これ等の油は冷却試験に耐えないもので比較的高い温度で固くなり、引火點が低いので高温になる場所には用ひられない。多くの獸油には種々の酸類を分量に多少の差があるが含んでゐるので、このために金屬部に滑油として用ふるに適しない。高い温度をあたえられると分解を初めるからである。石油の原油からとつた滑油はオレオナフサと稱して、これはガソリンや石油を採る作業中に出来るものである。これは植物油や動物油より價が安く、有機物から製造されたものでないから、常に空氣に觸れてゐても酸化せず、化學的構成中に有害な物質がないから金屬を酸化しない。礦物油を段々に蒸溜して行つて各種の油を取るのである。これ等の油は冷却試験にも高熱試験にも合格するもので動物油によくある自然發火のおそれがないものである。

機關の各所に用ひられた軸受部の摩擦を出来るだけ減少して器械能率を増すことが必要なことはすべての機械家の認むることであつて、適度に各所を滑油することは自動車發動機の動作を完全にし耐久力を増加するためにも必要なことなのである。發動機の運動する部分で他と接してゐる部分は動作が連續的でも、連續的でなくとも高速でも低速でも、直線運動でも回轉運動でも常に、滑油を供給されてゐなくてはならない。自動車の様に不健全な状態に運轉される器械装置は外にないが、給油装置を段々改良するにつれて装置が簡單となつてくるのである。

すべての器械は動作する場合に互に接觸する部分が相互に打ち合ふ傾向がある。でお互の表面に滑油をつけて弾性のある物質を間にはさんでおかないと、甚だ滑かな面でも、必ず少凸出部があるから、お互に突き合ふことになる。油はその表面にひろがつて小凸起部分をうづめ、兩者の衝突をさけて、熱の發生を減少させるので

ある。

第二十節 フォード發動機の滑油装置

フォード發動機に用ひられる滑油装置は甚だ簡單なもので、別に特別な装置が用ひられてゐるわけではないのである。發電機の構造はすでにのべたが、その時磁石がハヅミ車の周邊につけられてゐることも説明しておいた。この磁石、滑油装置の一種として滑油を循環させるに用ひられてゐるわけである。第十一圖の發動機側面圖をみると、各氣筒の中心下部の底板に溝がある。これは連結桿が廻轉につれてその先端を此の溝にひたしてその内に溜めた滑油をすくひ上げ氣筒或は曲軸室内壁に飛散させることが出来るために設けたのである。かくて滑油を各部の表面に附着させ滑油の目的を達することが出来る。發動機の内部を常に油で滑かにしておくには、何か方法を講じて常に此の溝に油を充てておけばよい

わけである。

此の目的は發動機の曲軸室のハヅミ車の部に油を適當の高さに満たして簡單に達せらるゝので、曲軸室の下方後部にある小滴水栓をもつて其油の高さを見る事が出来る。此の油の高さは相當に高いのでフライホイールに附屬した線輪の周邊は回轉に従つてその中につかる。これ等の線輪の廻轉につれてすくひ上げられる油の量は甚だ多量で、これが發動機側面の小溝中にあげられ、滑油流に加はるのである。この小溝は滑油を整時器のついてゐる曲軸室前部に供給する小銅管につゞいてゐて滑油は此所から引きかへして、發動機底部の溝を満たす。満ちた残りはあふれ出て曲軸室後方のハヅミ車下部に歸るのである。此れと同じ循環方法が後部車軸についてゐる傳動齒輪に行はれてゐる。

滑油を注入するには、吹き込み管の銅蓋を動かした所からする。フォード發動機が新らしい時には曲軸室の結合が堅固であるから油がもれないから、百

哩の行走中に約一クオートの滑油が在るのみである。然しフォード製造者は、油面が常に上下二個の栓間にある様な高さに滑油をいれておくと云つてゐるが、X光線で中を見ないかぎり、外部からはその高さを見る事が出来ない。彼等は、上部栓以上に滑油をいれれば滑油の浪費になるし、下部栓以下にすれば滑油の欠乏を來して有害だと稱してゐる。然しながら、滑油は不充分に用ひるより、潤澤に用ひた方がよいから、大抵のフォード自動車所有者は上部栓の所迄滑油を満しておく部分品販賣店には硝子製の油量測定器があつて、これを用ふれば滑油の量を測ることが出来るこれは下部栓のとりかへにつけるので、高價ではあるが一目して油量を知り得るから多くの人達が購入してゐる。著者は常にガソリン五ガロンに對して滑油一クオーターを用ひ之を發動機中におし込んでおくことにしてゐた。そして、餘分な油は上部栓を開いて出してしまふのである。フォード發動機の滑油循環装置では、少くとも五百哩を行走させた後には一度必ずハヅミ車下部の曲柄軸室油

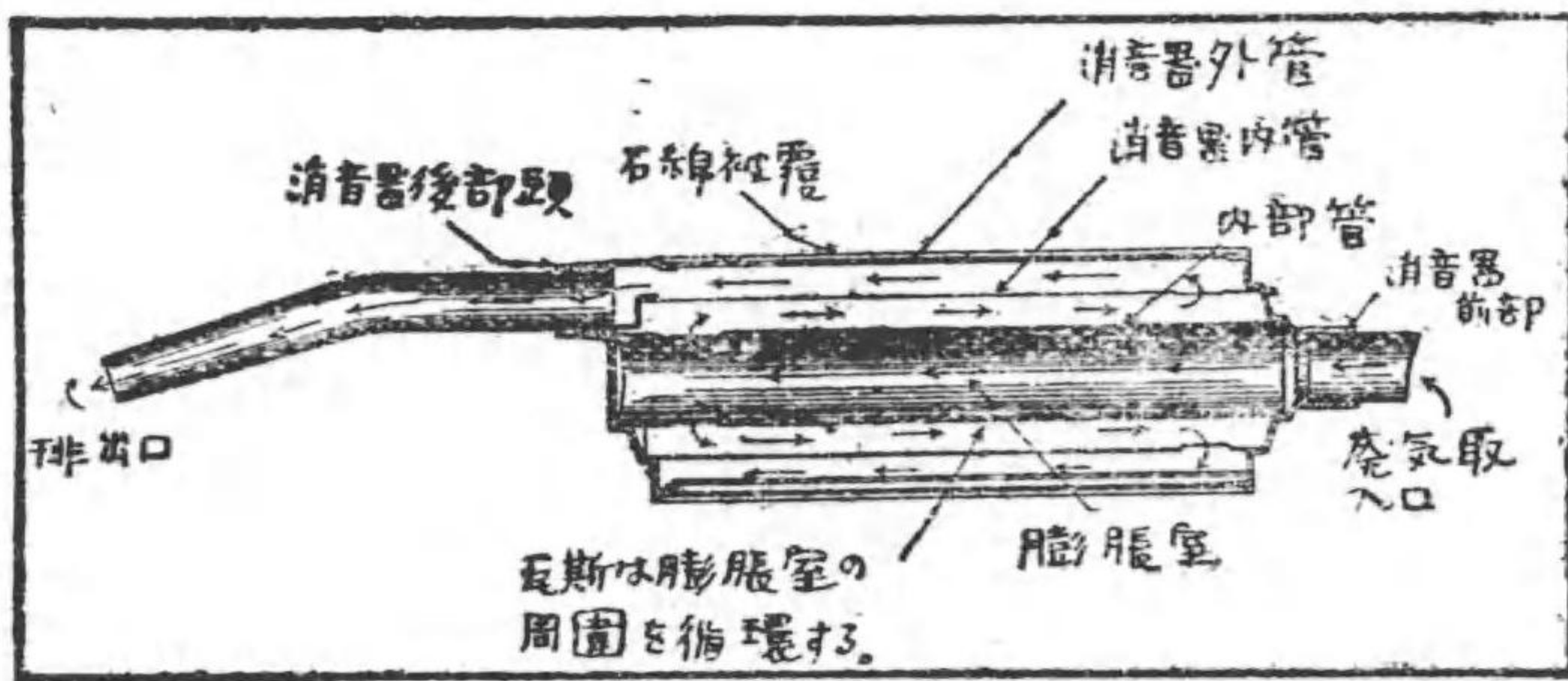
栓を開けて使用された古い滑油を流出しガソリンが石油で曲柄軸室の内部をすつかり洗滌して、しかる後新しき滑油を注入しなければならぬ。

第二十一節 フォード消音器

ガソリン發動機の廢氣を直接に辨口から空氣中に排出すると、排出毎に、砲を打つ様な音響が出る。これは路傍の人に大變うるさい事だから、消音装置をつけて音を少くしなければならぬ。第二十四圖に示すフォード消音器は大いに簡単な装置で、排氣を空中に出す前に空氣と同じ氣壓に膨脹させて音を出すのを防ぐ構造である。消音器は車體の側材の一に取付けられた鋼鐵管で、氣筒の排氣管に接続してゐる。消音器は圖の如く、外筒中に内筒をいれその内筒中に又内筒をいれた三段圓筒装置で、各管は鑄物で造られてゐる。發動機の排出管から出た廢氣は先づ最初中部の圓筒に通じ、そこで少しく膨脹する。この圓

筒の内径は、排出管の内径より少し大きい。次に瓦斯は、この圓筒の先端に開けられた多くの小孔を通じて中筒に入る。而してこの筒の前端に開けた小孔を通じて外筒に入る。この外筒は内筒中筒を包んで一個の消音器全體を形造つてゐるものでその外部が、石棉の板で包まれてゐる。これは發動機の排出管から消音器へ瓦斯が出る時の音を消すのみでなく、消音器中の温度を適度に保つたために着けてある。中筒と外筒の間に出た瓦斯は、そこから消音器後部に取付けた排出管を通じて空中に出る。二十四圖に示した矢はこの瓦斯の通る道程をあらはしたものである。フォード消音器は有力なもので瓦斯排出の騒音を適度に消失させる上に管中に壓力を停止させて發動機からの排氣をさまたげることがない。以上の如く相當壓力ある瓦斯を消音器中に導いて數多の小氣流に分け空中に出る前に各々空氣と同壓になる迄膨脹させれば騒音を消し得るものである。

以上に於てフォード自動車機關部の各部の構造とその作用とを説明したから、機



第二十四圖 フォード廢氣排出用消音器の断面圖 (構造及び作用を示す)

關が如何にして動作するかを承知されたと思ふ。で第三章に於てフォード自動車の操縦法その他の手法を説明することにしよう。

第三章 フォード車臺各部の構造

第一節 總説

自動車オートモビルの各部分かくぶぶんの内うちで最も重要もつとぢゆうえうな部分ぶぶんは、發動機エンジン及びその附屬装置ふぞくさうちであるのは云ふまでもないことである。その次に重要ぢゆうえうな部分ぶぶんは發動機エンジンの曲柄軸クランクシャフトから後車輪リアホイールへ動力パワーを傳達でんたつするための装置さうちである。これは普通に動力傳達装置パワートランスミッションシステムと呼んでゐるもので、車を長期間使用ちやうきかんしやうした結果けつぐわ、各所かくしよが摩滅まめつした時以外ときいげわいには大して故障こしやうを起すやうなことはない部分ぶぶんである。しかし乍ら故障こしやうが起らない部分ぶぶんだからと云つてその部分ぶぶんの構造こうぞうを學ばずにすまして了しまふと云ふやうな不心得ふこころえは起さずにて貫ぬひたい。大した故障こしやうも起らない部分ぶぶんだと云つても、この傳達装置でんたつさうちを學ばなければ、如何いかにして後車輪リアホイールが廻轉くわいてんし以つて馳走しつそうし得るかといふ重大問題ぢゆうだいもんだいを解決かいけつするところが出來ないのである。であるから讀者どくしやはこの傳動装置トランスミッションシステムの部分ぶぶんが車臺シャシーの他

の部分ぶぶんと如何いかなる關係くわんけいをもつてゐるか又その動作どうさは如何いかなるものであるかと云ふことを一通り承知じやうちしておかねばならないこの装置中さうちちゆうで最も重要もつとぢゆうえうな部分ぶぶんであり、常に用もちひられるのは傳導軸ドライブシャフトである。これは發動機エンジンより發生はつせいした動力パワーを、傳動用齒車トランスミッションギヤ、即ち變速用齒車チェンジスピードギヤの後部こうぶから、後車軸リアアクセルに取つけられた車輪ホイールに動力パワーを傳つたえる傘形齒車ベベルギヤに傳達でんたつする役目やくめをするのである。動力傳達どうりよくでんたつ用に用もちひられるものには、嚙合子クラッチ、變速齒車チェンジスピードギヤ、傳動軸トランスミッションシャフト、傘形傳動齒車ベベルギヤ、及び車輪ホイールを廻轉くわいてんせしめる車軸アクセルであつて、すべて後部構造リアコンストラクションに支持しぢされてゐる。今フォード自動車じどうしゃの嚙合子クラッチ及び遊星式齒車装置プランネタリーギヤ装置について説明せつめいする前に、一般はんのガソリン發動機エンジンを原動力げんどうりよくとする自動車じどうしゃに嚙合子クラッチ及び變速機チェンジスピードギヤを必要ひつたうとする理由りゆうを一通り述べておいた方が一層解り易ややすくなると思ふ。摺動式齒車装置スライディングギヤ装置を有する自動車じどうしゃに於ては、嚙合子クラッチは變速機チェンジスピードギヤとは別になつてゐるが、フォード自動車じどうしゃでは兩者りやうしやが一所しよになつてゐる。そして前進用ぜんしんように二度變化どへんくわし、後

退用に一度動作する。嚙合子と變速用齒車は、發動機曲柄軸室の續きになつてゐる場所を占めてゐるために、曲柄軸と完全に直線をなしてゐるのである。

第二節 嚙合子の必要な理由

嚙合子装置の必要な理由をよく讀者に理解させるために、自動車に炭化水素發動機が使用されてゐて、どうしても嚙合子を用ひなければならぬ状態の例を擧げて説明しようと思ふ。

蒸汽機關や電動機を原動力として用ひる場合には、嚙合子装置或は齒車装置を機關と行走車輪との間に装置する必要がなく、直結したければいつでも車輪に直結することが出来る。この二つの原動力は、原動力がいづれも分離した動力源から供給され、簡単な弁か、又は開閉器一個で自由に止めることが出来るのである。又蒸汽力、或は電力は加減が自在であつて、單純な装置で動力の發生を弱

めたり強めたりすることが出来て、内燃機關よりもずつと取扱ひに自由がさくのである。

蒸汽を原動力に用ひる時には、これを汽罐のやうな特別な装置の中で發生させてその中に貯藏し、必要な時に蒸汽機關に導き、その蒸汽の量と壓力とを變化させさえすれば、蒸汽機關の出力は加減することが出来るのであつて、機關を停止しようとするれば只蒸汽の供給を停止すればよいのである。又再び始動せんとする場合には、汽罐から蒸汽機關に蒸汽を通ずる管を開閉する簡単な弁を一寸動かせば、運動を初めることが出来るのであるから、車の進行する方向を反對にするには、簡単な機械装置で蒸汽の流れの方向を反對に變へれば、蒸汽機關が、車が正面に運動してゐた時との廻轉と反對に廻轉するのである。

電動機で自動車を運轉する時には、電動機の電源に二次電池を數個用ひるのである。二次電池を充電すればいつでもそれから電力を引き出すことが出

來るので、これで電動機を動かすのである。電池から出た電力は電動機の磁場と電動子の捲線に流れてこれを廻轉させ、抵抗を用ひて電力を加減すれば廻轉力と廻轉速度を自由に變化させることが出来る。自動車を始動するには電動機と電源を接続した電線に装置して電路開閉器を電路が完結するやうな位置に動かせばよいし、停止させるには、それと反対に電流を遮断すればよいのである。又自動車行走の方向を反対にするには、電動機の廻轉方向を反対にすればよいのであつて、それは流れる電流の方向を反対にすればよいのである。この電流の方向を反対にすることは、電路開閉器のやうな簡単な装置で譯なく出来るのである。以上の外に自動車の速度を變化させるには、電動機に流れる電流の強さを抵抗器と稱する簡単な装置で變化させればよいのであるから、複雑な變速齒車や方向を反対にする齒車等の機械装置が不要なのである。

ガソリン 機關を使用する時にはこの状態が全然蒸氣機關や電動機を使用する時

と異つてゐる。動力は各瞬間毎に起る爆發の數に従つて生ずる。即ち勢力は直接に爆發回数に従つて増減し、曲柄桿の廻轉はある點まで増減するのである。ガソリン機關では氣筒内の燃料爆發を直接に勢力に用ひるのであるし、外部からは別に動力を取り入れずに、出す勢力は只次から次へと起る連續的爆發の速力に關係するものであるから、負荷を一杯に懸けたまゝで始動することは出来ない。ガソリン機關を始動するには先づ活塞を手で動かして始めの運動を與へなければならぬし、又機關が後には有効に用ひられるが、始めには車の運動を妨害する地面の抵抗に打ち勝ち、車を馳らせるだけの衝力、即ち動力を得るまでには暫く自由に廻轉させておく必要がある。

上記のやうに自動車の始動には相當の手續がかかるので、自動車の停止又は始動は機關に關係なく行つた方が便利である。蒸氣機關又は電動機を用ひる自動車では機關に勢力を與へればすぐ始動することが出来るのであるが、ガソリン機關を用

ひる自動車にあつては、發動機と駆動車輪との間に何等かの動力を傳達する装置を行つて、發動機の動力を自由に車輪に傳達し、又は切斷し得るやうに結合するのが普通である。この装置の簡單なものは齒車装置を用ひて後部車輪の駆動軸を發動機の曲柄軸に連結する方法である。

第三節 嚙合子の形式とその必要條件

これまで自動車用には、嚙合子に水力、空氣又は電磁的の各作用を應用したのもあつたが大抵は摩擦式のものゝ普通に用ひられてゐる。摩擦作用を嚙合子装置に應用したものが實用上一等歡迎されてゐる譯である。嚙合子の最も必要とするところは、滑りの損失が出来るだけ少なく、發動機の出の勢力を出来るだけ多量に傳導することが出来ることである。又操縦が簡單で操縦者の努力を要することが最も少なくなければならない。嚙合子が動く時には除々と常に同じ力で發動機

の原動力が齒車や駆動車輪に傳達しなければならぬ。さうでないといふ激しい震動で機械装置が破壊され易い。又嚙合子を切つた後には、二つの部分が全部分離して了ふからどこも回轉を續けてゐる部分がないことになる。これを設計するには出来るだけ摩擦面を多くして滑りと勢力損失とを少なくすることを中心としなければならぬ。動作する時には全然音を立てない方がいい。すぐ手が届くやうに装置してあれば、検査や洗滌や修理の時に便利である。調整出来るやうにしてあれば、少し摩擦減してもすぐ取り代へたりしなくてもすむから便利である。動作する部分を出るだけ簡單に設計して複雑を避けた方が故障を起し易くなくてよいのである。

摩擦式の嚙合子は、その構造は幾種類もあるが、大抵以上の嚙合子の必要とする條件を具備してゐる。それで現分ではこの型の嚙合子が廣く自動車設計家に採用され、大抵の標準的なガソリン自動車はそれを用ひてゐる、フォード車に

用ひられる遊星式速度減少嚙合子もその一種である。この嚙合子は適當に設計すればどんな程度の勢力をも傳達出来るものである。順次に階段的な徐々な動作と完全な切斷をなすことの出来るものである。多くの摩擦式嚙合子は形が簡單で理解し易く調整に修理に甚だ輕便である。

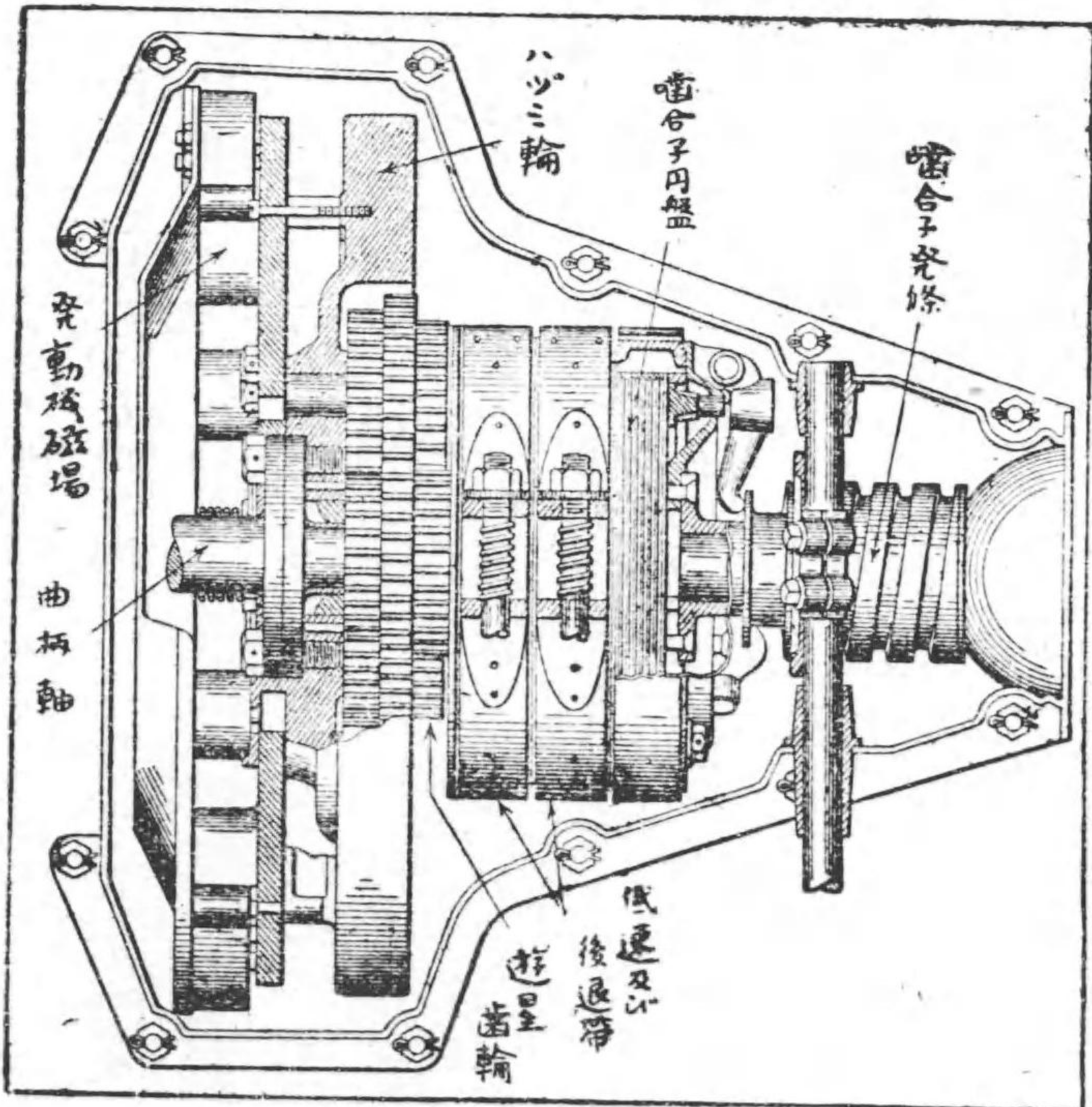
第四節 摩擦式嚙合子は如何にして動力を傳達するか

物體の摩擦を利用して動力の傳達をなす方法を説明するために、その一番單純な場合、即ち金屬圓盤か又は平板かを重ねて置かれ、一方の重量が他方の上に懸かゝつてゐる状態を例に挙げよう。圓盤があまり重くない時には、一方を他方の上で廻轉させることは譯のないことであるが、上方の圓盤に重量が加へられると廻轉に抵抗する力が増して来る。その重量が増せば増す程それが多くなる。従つて兩盤

間の壓力が増して來て遂には兩者の一つを動かすにはその他方を動かさずには動かせない状態になつて來る。この場合に圓盤の一方を發動機軸に固着し、一方を傳導軸に取りつけたとすると、發動機軸はその圓盤を通じて傳動軸を廻轉させることが出来るわけである。そして發動機軸と傳導軸とは、固着的に連結して了つてあるのではないから、傳動軸は幾分の自由をもつてゐる。兩盤を壓着させる壓力には重いものをかける代りに彈條を用ひる。彈條の壓力は一方の圓盤に加つて他方の圓盤上に壓しつけ、兩方の軸がどうしても一所に動かなければならぬやうにしてある。第二十五圖に示すフォード嚙合子は多盤式の型である。

第五節 速度變換用齒車を要する理由

蒸汽機關乃至電動機を動力として用ひてゐる人々にとつては、自動車用とし



第二十五圖 フォード遊星式齒車の圖(主として三段遊星式齒車の支持法と並に高速用圓盤の動作方法を示す)

一二八

の變速齒車が如何に重要なものであるか、分るまいと思ふ。これは實に内燃機を使用した自動車には必要欠くべからざるものである。前に説明した通り蒸氣や電氣を用ひる發動機は操縦が非常に簡單でその廻轉速度を變化させることが譯なく出

來る。従つて動力の變化も容易であるがこれは蒸氣汽罐或は電池の出す勢力を必要に應じて直接に中介物なして任意の量に調整出来るためである一例を擧げると蒸氣機關を爆發式の機關に比較した場合、蒸氣機關の出す勢力は氣筒に供給される蒸氣の量と廻轉速度とに従つて變化する蒸氣壓力によつて生じるので、低い速度で廻轉してゐる蒸氣機關の速度を少し高める場合には氣筒に蒸氣を餘計に入れば、蒸氣の壓力を高めると同じ効果を生じて機關の廻轉が速くなるのであるが内燃機關はある程度までしか變化が自由でなく、氣筒に混合瓦斯を餘計に入れて發動機の速度を速め得る場合は特別の状態の時に限られてゐる。氣筒内の勢力容量、即ち有効壓力には限度があつて、その限度以上にいくら瓦斯の壓力を高めても、蒸氣機關の場合と異つて出す壓力を増加することは出来ないのである。

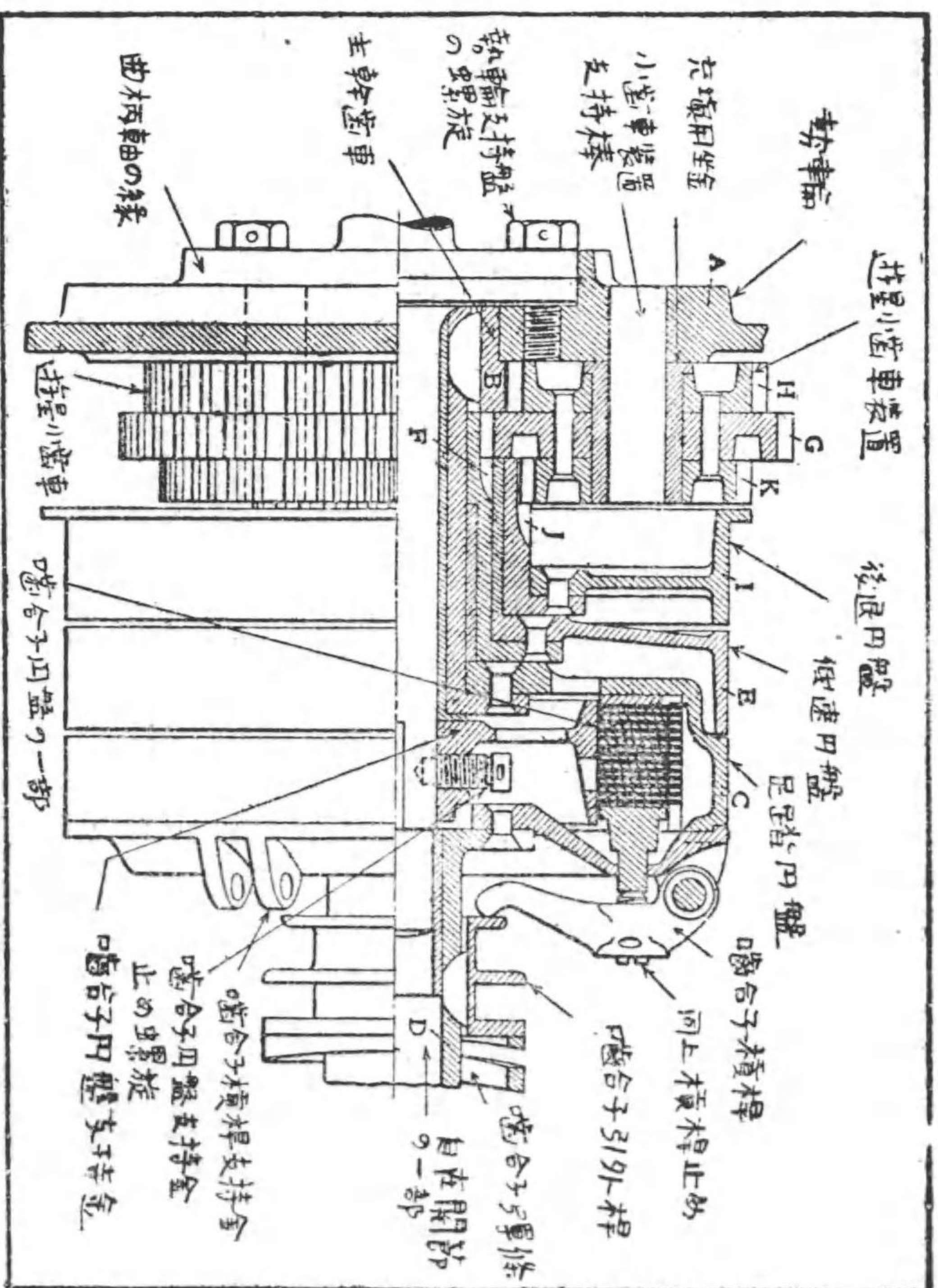
内燃機關では最大爆發壓力にした後には、只機關の廻轉數を増して動

力を増すことが出来るのみである。そこで蒸気機関或は電動機の場合には車輪に
 連結桿を連結することが出来るけれども、ガソリン機関では、これが出来ず
 發動機と車輪の間に歯車装置を用ひなければならぬのである。かうして一方の他
 方に對する關係速度を任意に變化し、曲柄軸をその時必要とする動力を發生す
 るに適當な速度で廻轉させることが出来道路の状態に應じて後部車輪を各種の速
 度で廻轉させることが出来るのである。このやうに燃焼が直接に氣筒内で起るガ
 ソリン機関を用ひる自動車では、原動機と驅動用車輪の間に二回或は三
 回又はそれ以上の變化をなし得る變速用歯車を装置するのが普通である。又普通
 の車に装置した發動機は反對廻轉を行ふことが不可能であるから、車を後退させる
 場合に車輪を反對方向に廻轉させる歯車装置が一組必要となる譯である。

第六節 遊星式齒車装置の動作

遊星式或は周轉式傳動法と稱する傳動装置は變速齒車の一様で操
 縦が簡單であるために小自動車に多く使用されてゐる。これは大變利益が多くて
 これを用ひると運轉が正確になり、齒車がつねに結合されてゐるので亂暴に取扱
 つても破損しない。速度變化用には數個の齒合子を用ひられてゐるが、希望する
 速度を撰擇すると同時に齒合子の動作が起るから、只一つの手動桿或は足踏
 板を動かしただけでどんなにでも速度を變化させることが出来るのである。

第二十六圖に示した遊星式齒車装置はフオード車に用ひられてゐるもので、その
 動作は次の通りである。但し圖には正齒車だけ示してある。勢輪圓盤の中心
 に近き邊Aは小齒車と驅動装置とを支持してゐる。その中部から突出した三本の
 圓棒に三段の遊星式小齒車を支えてゐる。齒車Bは驅動部で驅動軸Dに取付
 けた輪合子圓盤Cに楔で止められてある。齒車Fを一定の場所に取付けるため
 圓盤Eに制動機帯を取付けてあつて、小齒車GがFの上で廻轉する。他の小



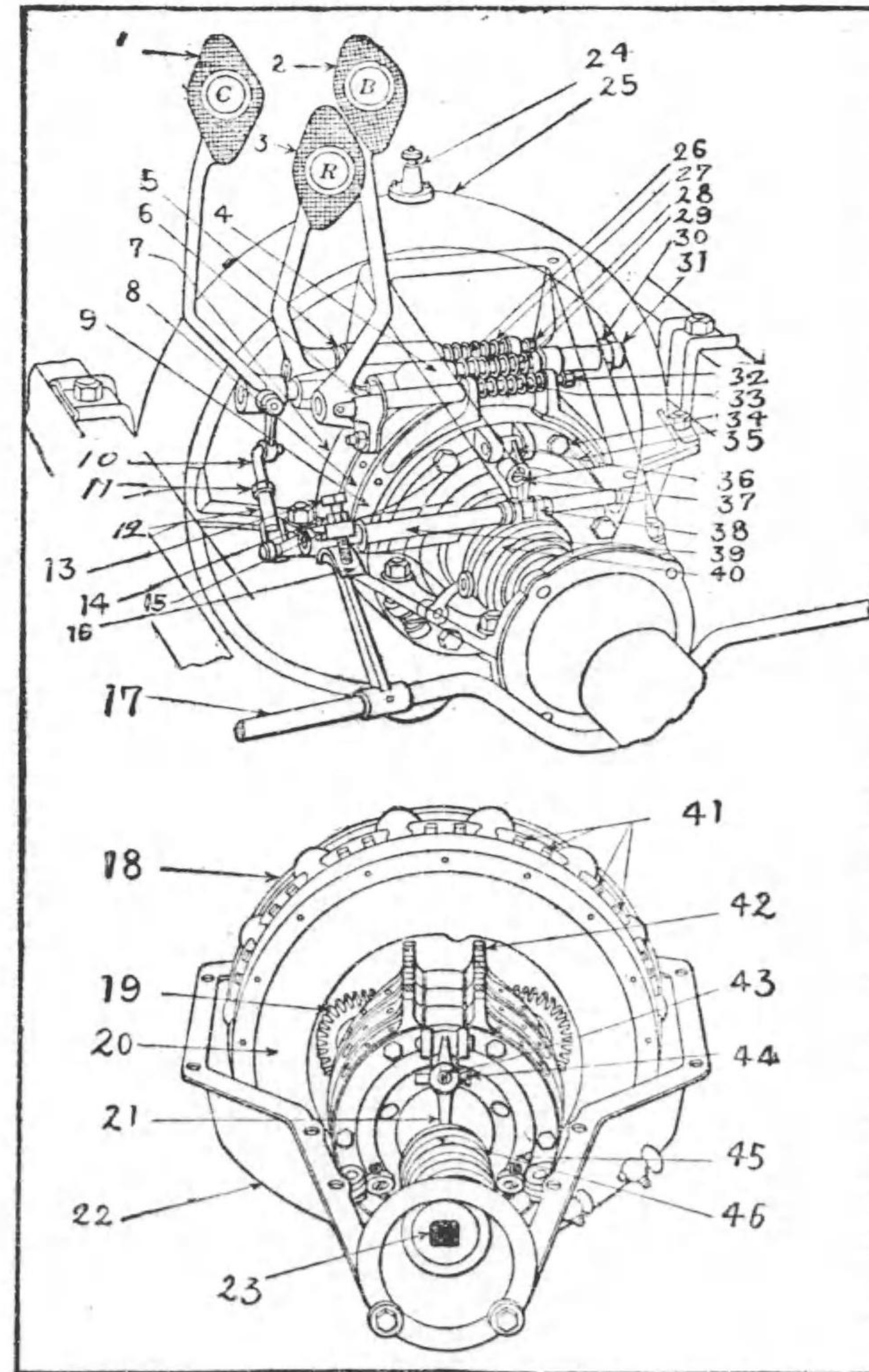
第二十六圖 フォード遊星齒車装置の一部切斷圖
 (遊星小齒車装置と後退、低速、制動機、足踏制動機圓盤及圓盤との相互關係を示す)

齒車 H は齒車 B を小齒車支持桿 A と同方向にのろく廻轉させる圓盤 I に制動機帯をつけて齒車 J を支持し小齒車 K がその上で廻轉する。そして H の齒車と B の齒車を反對の方向に廻轉させる。高速用齒車として用ひる場合には、即ち發動機に直結する場合には、摩擦齒合子が圓盤 C を發動機軸に結合して全體の齒車装置が一體となつて廻轉するのである。この装置では直結運轉を司る主幹齒合子が二組の鋼鐵圓盤が或る多盤式で、重い螺旋型彈條が、相互の關係的位置を保つてゐるのである。低速及び後退は普通の方法で行ふので第二十七圖の齒車と圓盤の間に示してある齒合子外部收縮を締めつければよい。一組の高速齒合子盤は、圓盤 C を動かし、自身は發動機の曲柄軸の延長部で廻轉する齒合子圓盤支持桿は楔止めになされてゐる。

遊星式齒車装置は正確に設計して製作した場合には大變役に立つものであるがその缺點は前進用に二度、後退用に一度しか速度を變化し得ないことである。この

理由は、後退の場合の様に摩擦に大部分の動力が消費されて了ふ時には、この歯車装置は

- | | |
|----------------|---------------|
| (1) 噛合子足踏板 | (36) 噛合子腕 |
| (2) 制動機足踏板 | (37) 噛合子腕調整螺子 |
| (3) 後退足踏板 | (38) 噛合子引外シ金具 |
| (4) 噛合子足踏板支持金具 | (39) 噛合子腕軸 |
| (5) 後退足踏板支持金具 | (40) 噛合子彈條 |
| (6) 制動機足踏板支持金具 | (41) 發電機磁場 |
| (7) 後退帶 | (42) 變速帶 |
| (8) 低速帶 | (43) 噛合子腕止メ螺子 |
| (9) 制動帶 | (44) 同上楔 |
| (10) 低速用連結桿 | (45) 變速機驅動板 |
| (11) 低速用連結桿締め金 | (46) 噛合子彈條 |
| (12) 低速用接續桿先端 | |
| (13) 噛合子桿螺子 | |
| (14) 噛合子桿止めナット | |
| (15) 噛合子桿 | |
| (16) 低速用槓桿 | |
| (17) 速度制禦器桿 | |
| (18) 發電機コイル | |
| (19) 遊星小齒車 | |
| (20) 勢輪 | |
| (21) 噛合子腕 | |
| (22) 曲柄軸及變速機函 | |
| (23) 自在關接用四角承金 | |
| (24) 發電機接點 | |
| (25) 傳動機被蓋 | |
| (26) 後退用足踏板軸 | |
| (27) 傳動帶彈條 | |
| (28) 後退用調整ナット | |
| (29) 低速軸 | |
| (30) 低速用調整ナット | |
| (31) 低速用調整螺子 | |
| (32) 制動機調整ナット | |
| (33) 制動機足踏板軸 | |
| (34) 傳動盤螺子金 | |
| (35) 傳動板螺子止線 | |



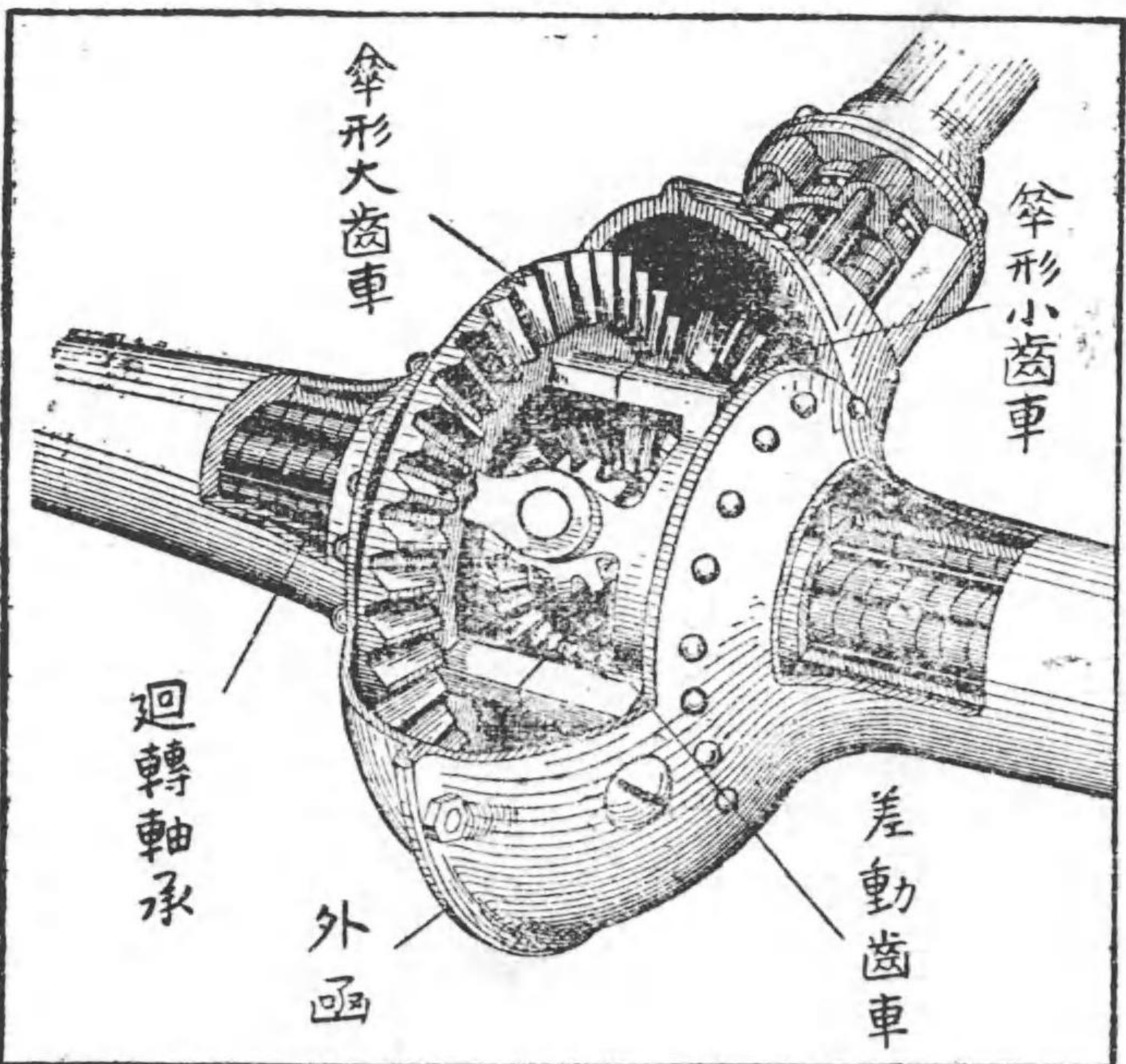
第二十七圖 フォード遊星齒車装置を操縦足踏板と共に上方より見たる圖(上部)齒車の一部を取離して制働帶及び下方にある分を示す

大して有効なものではないけれども、**高速度** 或は **直結運轉** の場合には他の型の變速用齒車よりも優つてゐる。それは全装置が **曲柄軸** に直結されてゐて、どの齒車も動いてをり、加ふるに齒車装置の全部の重量が **勢輪** に加つてその作用を補ふからである。フォード車のやうな軽い車では大抵道路を走行する時には直接運轉で走らせるので、**低速** は餘り用ひられない。發達の初期には滑油を函中に保持しておくことが困難で、そのために大分惱まされたが、フォード車では減速齒車が常に滑油されてゐるやうに函中に装置されてゐるから、今迄この型の齒車の使用の障害になつてゐて、その普及を防げてゐた摩擦車の能率と音響とが大いに改良された。

第七節 動力の傳達

發動機曲柄軸 から 齒車装置 に傳動する 動力は、自在關節 から 推進

軸を通じて 後車軸の一部を形成してゐる 傘形齒車に傳はる。この後車軸にある 驅動車輪 装置は第二十八圖に示す通りである。又この車軸の構造を示す切斷面は第二十九圖に示した。推進軸は、驅動軸管中に納められてゐる。この管は車の驅走中各部の 扭回力や車を停止しようとして 穀制動機を動かした時に 後車軸が廻轉しようとする傾向を防止する。この管はその前端が上部を切つた 球状の自在關節 函中に終つてゐる。これは適當な支持物即ち 球状軸承で 變速機の後部に取付られてゐるからして 推進軸の前端が普通の軸承中で廻轉すると相違してゐる。傘形驅動齒車の一ついてゐる後端は、可撓轉子軸承で支持されてゐる。傘形齒車は 環狀齒車と呼ばれてゐる。大形傘形齒車と嚙合つてゐる。この大形齒車は第二十八圖に示した方法で 差動函に取付けてある。この圖は 差動小齒車を支持する方法と、それが 車輪驅動用車軸に取付けた 差動齒車と嚙合ふ有様を示すために、差動函の一部を切り

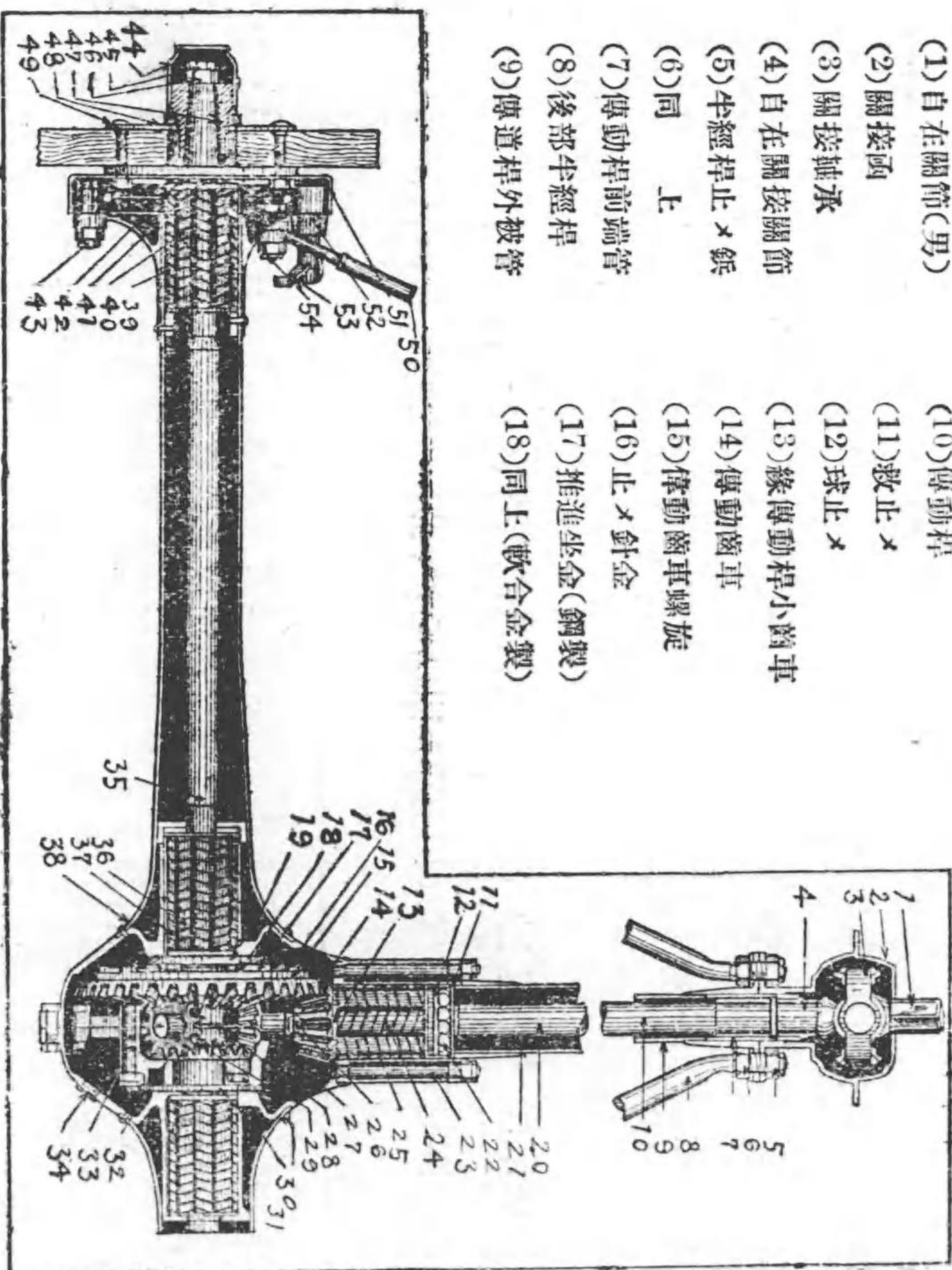


第二十八圖 フォード後車軸差動函を切開いて傘形齒車と差動齒車となを示す

一三八

開いてある。又車軸函の兩側で一部を切り開いてボールベアリング轉子軸承を示してある。この部は第二十九圖の後車軸構造圖を見ればものとよく理解されるであらう。發動機が廻轉してゐて車が低速 或は 高速啮合子で走つてゐる時には、自在に關接とそれに續く傳動軸は車の前方から見て時計の廻轉と同方

- | | |
|-------------|---------------|
| (1) 自在關管(男) | (10) 傳動桿 |
| (2) 關接函 | (11) 救止メ |
| (3) 關接軸承 | (12) 球止メ |
| (4) 自在關接關節 | (13) 緩傳動桿小齒車 |
| (5) 半經桿止メ錠 | (14) 傳動齒車 |
| (6) 同上 | (15) 傳動齒車螺旋 |
| (7) 傳動桿前端管 | (16) 止メ針金 |
| (8) 後部半經桿 | (17) 推進坐金(鋼製) |
| (9) 傳道桿外被管 | (18) 同上(軟合金製) |



第二十九圖 フォード車の後部車軸を切斷して傳動齒車差動及び動力傳達用軸及び支持軸承を示す

- (19)同上(鋼製)
- (20)傳動桿
- (21)傳動桿外被管
- (22)球狀軸承
- (23)廻傳軸承函
- (24)廻轉軸承
- (25)同上溝
- (26)締母螺子(ナット)
- (27)差動小齒車
- (28)差動幅構
- (29)差動齒車
- (30)後車軸函
- (31)推進坐金
- (32)齒車函(右側)
- (33)差動函止メ棒
- (34)滑油栓
- (35)後車軸
- (36)後車軸廻轉軸承
- (37)同上溝
- (38)後車函(左側)
- (39)廻轉軸承溝
- (40)廻轉軸承
- (41)車軸函蓋
- (42)後車軸廻轉軸承鋼鐵坐金
- (43)制動靴支へナット
- (44)ハブ帽
- (45)角ピン
- (46)周りのナット
- (47)ハブ鍵
- (48)ハブ
- (49)ハブ鈔
- (50)後部半經桿
- (51)後車軸制動圓筒
- (52)ハブ制動歪輪軸
- (53)同前柄
- (54)半經桿及びナット

向に廻轉してゐる。他の言葉を以つて云へば、この傳動軸は發動機の廻轉速度が低速帶によつてゐる時でも、發動機の曲柄軸と同方向に廻轉してゐると云へるのである。

低速啮合子に用ふる時には、發動機軸傳動軸より速く廻轉するが、高速啮合子で動力を傳達する場合には、推進軸は發動機の曲柄軸と同速度で廻轉する。動力はそれから、自在關節と傘形小齒車のついでゐる軸を通り、差動函中の大形環狀齒車に行き、此の差動裝置から、路面を驅る車輪に

接続した車軸に傳はるのである。發動機が、時計と同方向に廻轉すると大齒車は前方に廻轉し、これに接続する車輪と車輪もまた前方に廻轉する。その結果として自動車は前方に行進する。もし後退運動を司る足踏板を押せば、後退摩擦帶が齒車裝置の後退圓盤の周圍に壓着して、前にのべた齒車が動作を起し、かくて自在關節の運動方向を變換し、小齒車驅動軸は後車軸の大齒車をして、高速又は低速圓盤の動作中とは反對の方向に廻轉をする。かくの如くにして自動車に後退運動をなさしめるものである。

傳動用齒車には大變大さの異があつて傘形小齒車は、差動裝置に取付けた環狀齒車よりも、大變小型である。これは環狀齒車を發動機の曲軸桿より、のろく廻轉させなければならぬからである。車體全部の道路に對する摩擦抵抗が多くて、直接に發動機の力を加へただけではそれに打ち克つて車を前進させることが出来ないから、道路に接する車輪を發動機の曲軸桿と同速度

で廻轉させることは不得策なのである。傘型齒車には齒が十一個あり、大齒車には齒が四十個ある。従つて、傳動軸とそれについた小齒車は、高速嚙合子を用ひるか又は直結接續をした場合に大齒車の一廻轉中に三十七、十一(二一/二)廻轉をなすわけである。低速嚙合子を働かした時には、變速機中の齒車に依つて、低下作用がいちぢるしく増加される。此の場合には發動機の曲柄桿は後車輪の一廻轉中に約十回廻轉することになつてゐる。

自動車傳動装置の一要素は自在關節である。これは、可燒的であるが確實な傳動用關節で、傳動軸をして、發動機の曲柄軸と或角度をなしてゐる場合にも廻轉することを得させるものである。此の傾斜は後車軸の差動及び傳動用齒車装置が前部齒車装置より下部にあるから出来るもので、この兩者の位置が直線を失つてゐることを補ふために何か結合装置を用ひなければならぬのである。自在關節は三個の主要部即ち二個の關節と一個の接續環とで成つ

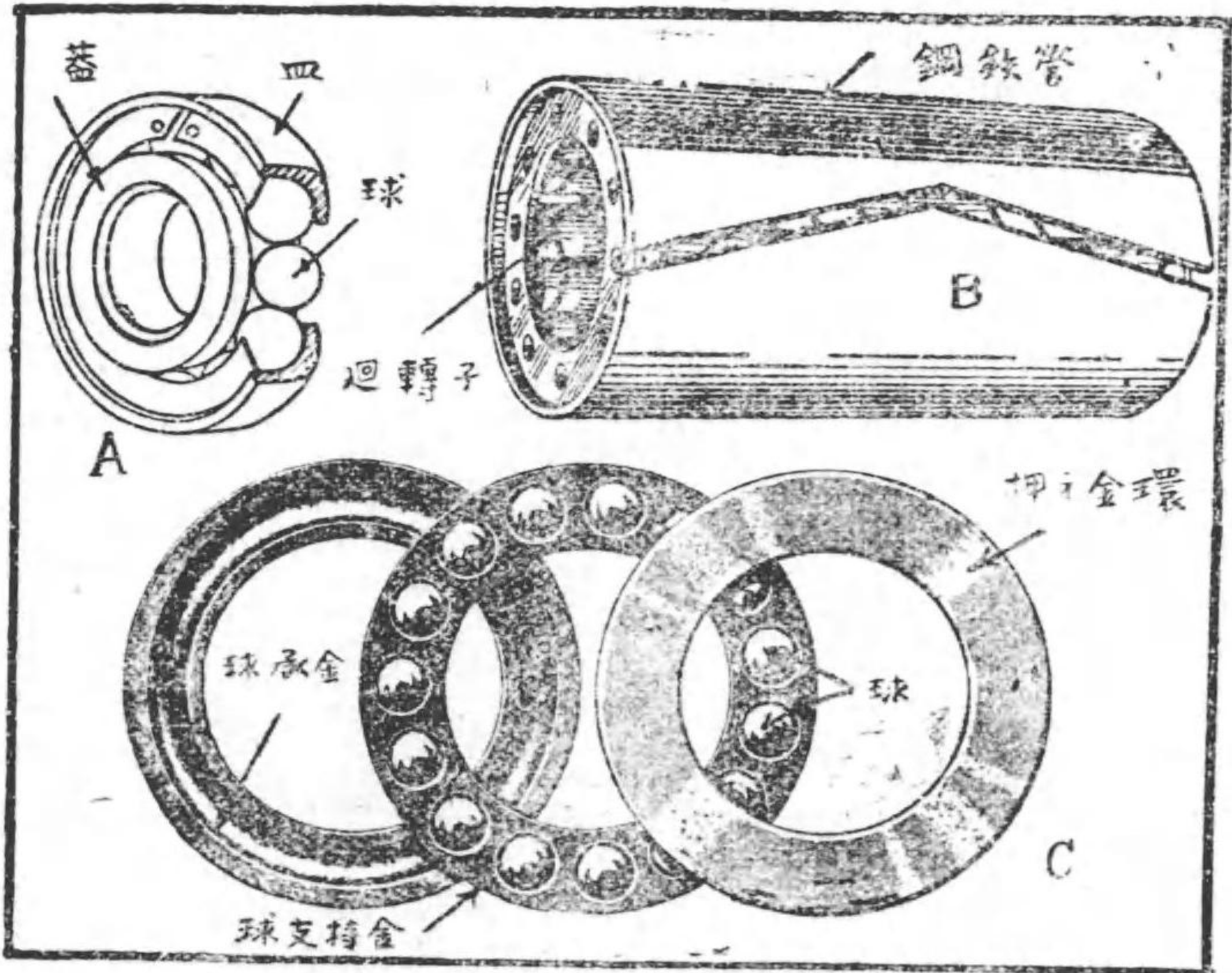
てゐる。環は半分の所を鋸締めにしてあつて、男女關節結合針を支持してゐる。二十九圖を見れば明かになるが、男女關節とよぶのは、傳動軸に取付けた四角金物に這入る四角い端がそれについてゐるからである。女關節の心棒は傳動軸の端で動く様になつた管状のもので、心棒を貫いた針で取付けられてゐる。男關節の四角い端は傳動軸の中で前後に動くことが出来、關節結合針になつてゐる自在關節の環が少々動いてもそれに應じて動いてその部の運動を他に傳えない自在關節は圖に示す様な球状の函中におさめられてゐて、滑油をその内部に満して、可動部分を完全に滑油してゐる。

後部構造と云へば後部車軸装置全部を指すのであるが、これは車體の後端を支へまた車輪によつて自らが支持されてゐる。これはその設計が或種の馬車の車輪に似てゐる所があつて、木製の輻を車輪の中心をなしてゐる轂の周圍に植えてこれが四方に射出して、木製の周邊帯の内側に終つてゐる。その周邊

帯の外にタイヤを取付ける輪縁がついてゐる。後車輪鏢は金屬製で、傳動車軸の終端にはめこまれて中心の穀部分にしっかりと取付けられてゐる。車軸は穀に楔で取付けてあり、押えナットで車穀が車軸に止めてあるから車穀が廻轉しても車軸は廻轉しない。その結果として傳動車軸に動力がつたはると車輪も共に動くことが出来る。車輪は心棒から脱け出さない様に止めナットで止めてある。これは車軸を貫通してゐる。分割止め針で取付けられナットの端にほつてある溝にはまつてゐる。後部車穀には、壓縮鐵製制動機圓盤がついてゐる。これは車輪を支へる構造で一所に支へられてゐる。此の圓盤中に、手動制動機先端金物と、それを動かす歪輪とが装置してある。以上の如く後部構造は三個の支持函、その内、一個は推進軸を支持し他の二個は一所に螺子止めにして一個の函を形成し、車軸を支持する後車軸と差動及び傳動齒輪装置を容れてある。

第八節 フォード車軸々承装置

第二十八圖の差動函の切斷圖と、第二十九圖の後車軸装置をよく研究すれば、各種の傳動軸が重い荷重に耐えるため減摩擦軸承で支持されてゐるところがある。例へば、傳動軸は自在關節の所で普通の軸套に支へられてゐる。軸套は軸を定位置に支へてゐるだけでそれに力を加へないから目的にかなつてゐるのである。小齒車の端には荷重が多いので普通の軸承は速く摩滅してしまひ、此の部で、動力を消費することが多いから、こゝには大型の可撓回轉軸承と球側壓軸承とを用ひてゐる。此の側壓軸承の機能は傳動軸の端へずれる傾向を防止するにある。この傾向は傘型齒輪の斜面の角度から生ずる。發動機が車を動かしてゐる時には環狀齒車の斜角齒に反動力が生じて、小齒車軸に壓迫力作用する。廻轉子軸承は放射狀荷重にそなへまた軸の側方運動を防ぐために用ひられる。

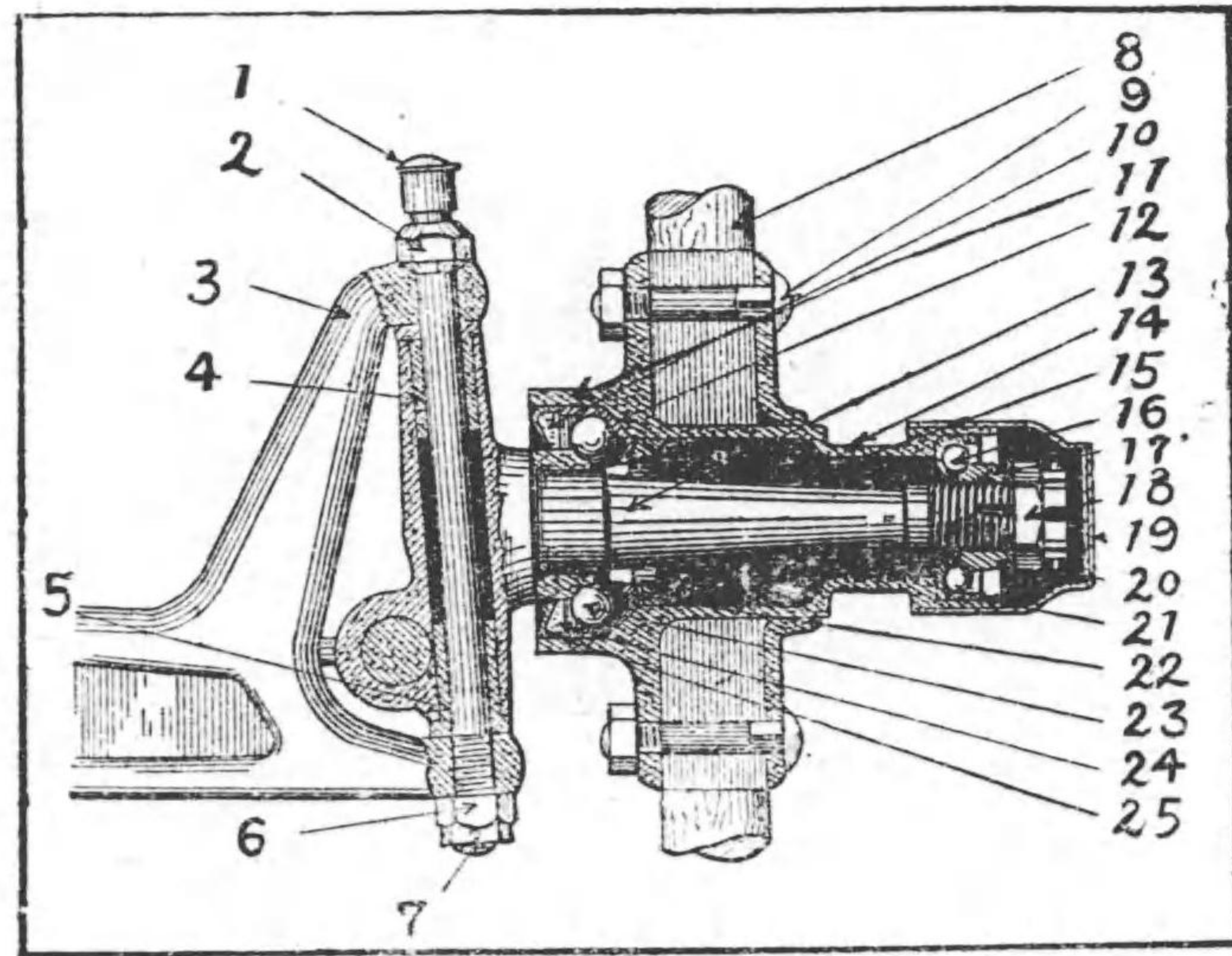


第三十圖 フォード車に用ひられる減摩軸承の各種を示す
 A—カッペ・エンド・コーン型で角部の接續に用ひられる
 (前車輪にあり)
 B—ハイアット可撓廻轉子軸承
 C—特種型承、面に直角に来る壓力に耐ふるもの

るものであるが、上記の終端壓迫力に耐えることが出来ないので、傳動小齒車と環狀齒車とを正確な關係位置に保持するために特殊の球側壓軸承を裝置して廻轉子軸承を助けてゐる。フォード車の車輪は全部減摩軸承で支持されてゐる。前車輪は第三十圖の如きカッペ・エンド・コーン型球軸承にて支持され、實際に之を

應用した状態は三十一圖の如くである。此の型の軸承は車轂の鑄物中に壓着した壓鐵製皿狀環と、車軸にかたく取付けた皿の蓋の役目をするコーンとで成つてゐる。皿と蓋の間の空室には鋼鐵製の球が入れてあつて、球の表面がわづかに接觸してゐるだけだから、平板狀の軸承でひろい面が接觸してゐるより摩擦が少

す。
 差動機と車軸の絡端に用ひてゐる球軸承は普通の型で三十一圖の(B)に示してあるものがそれである。此の軸承は螺旋狀廻轉子を多數入れてある籠型のもので鋼鐵軸上で廻轉するが鐵管を介して軸上に取付けてあるので、直接に軸に觸れてゐない。廻轉子軸承の前部に用ひられて、推進軸の小齒車側を支持してゐる球壓軸承は第三十圖に(C)示す型で、兩方の環に圓形の溝があり、中央に球の位置を定める圓鏢があつて球が兩環の間におかれてゐる。これは圓鏢のなす平面に直角の方角から來る力に對して軸承として動き得るのみである。



第三十一圖 フォード前車軸の切断面(カップ・エンド・コーン軸承装置を示す)

- | | |
|----------------|-------------|
| (1)注油口 | (14)車殻函 |
| (2)心棒用ナット(母螺子) | (15)滑油室 |
| (3)前車軸の終端 | (16)球軸承 |
| (4)心棒安定詰物 | (17)可調整球押え鋸 |
| (5)心棒本體 | (18)止メナット |
| (6)周リナット | (19)車殻帽 |
| (7)ナット止メピン | (20)ナット止めピン |
| (8)車輻 | (21)球止受け |
| (9)車殻止メホルド | (22)靜止球押へ金物 |
| (10)フェルト | (23)球軸承 |
| (11)車殻突出縁 | (24)球支持金 |
| (12)球容函 | (25)除塵環蓋 |
| (13)ヴァナヂウム鋼縱軸 | |

フォード自動車操縦と修繕

一四八

迴轉子軸承は平板型軸承より力の損失が少く、耐久力が長く注意を要しないので車軸と差動装置には全部球状或は迴轉子軸承を用ひてゐる。

各車軸は各々二組の迴轉子軸承中で迴轉するので、一組は差動機の兩側近くにあり、一組は車輪に接近した傳動軸管の外側にある。迴轉子軸承は硬くした鋼鐵製迴轉子の數群から出來てゐて、圓環状をなして配列された迴轉子は各個に接觸しない様に籠狀圓環中に保持されており。第三十圖(B)に見る通りである。

外部の軸承、即ち車軸の端、車軸の所にある軸承は車の重量及び、驅動中の直角衝力を受けるから、それを少くするため、差動齒車函の兩側に緩衝用軸承を装置する。車軸は差動齒輪装置にしっかりと楔止めにしてあるから側方にはすべり出さないで、直角に作用する荷重力を差動函の兩側にある摩擦用合金製環に轉換する。車軸管の端から球軸受の後部の突出部に延長してゐる半徑桿は、

自在關節を頂點にした三角形を造つて後車軸構造を強固にし、車軸管が前後に移動したり、傳動桿を容れる管が、ねぢれたり曲つたりするのを防止してゐる

第九節 差動齒車の目的

自動車駆動装置の内では必要な部でゐながら目立たない部分は、差動齒車であるこれは通常外方から見にくい所に装置してあつて、めつたに故障が起らないので自動車所有者は大概これが在ることに氣づかないから、この装置のつとめる重大な役割に注意をはらはない。この差動齒車がなくては、自動車を曲り角にそつて運轉することが出来ないから、操縦装置としても傳動装置としても重要部分を占めるものなのである。

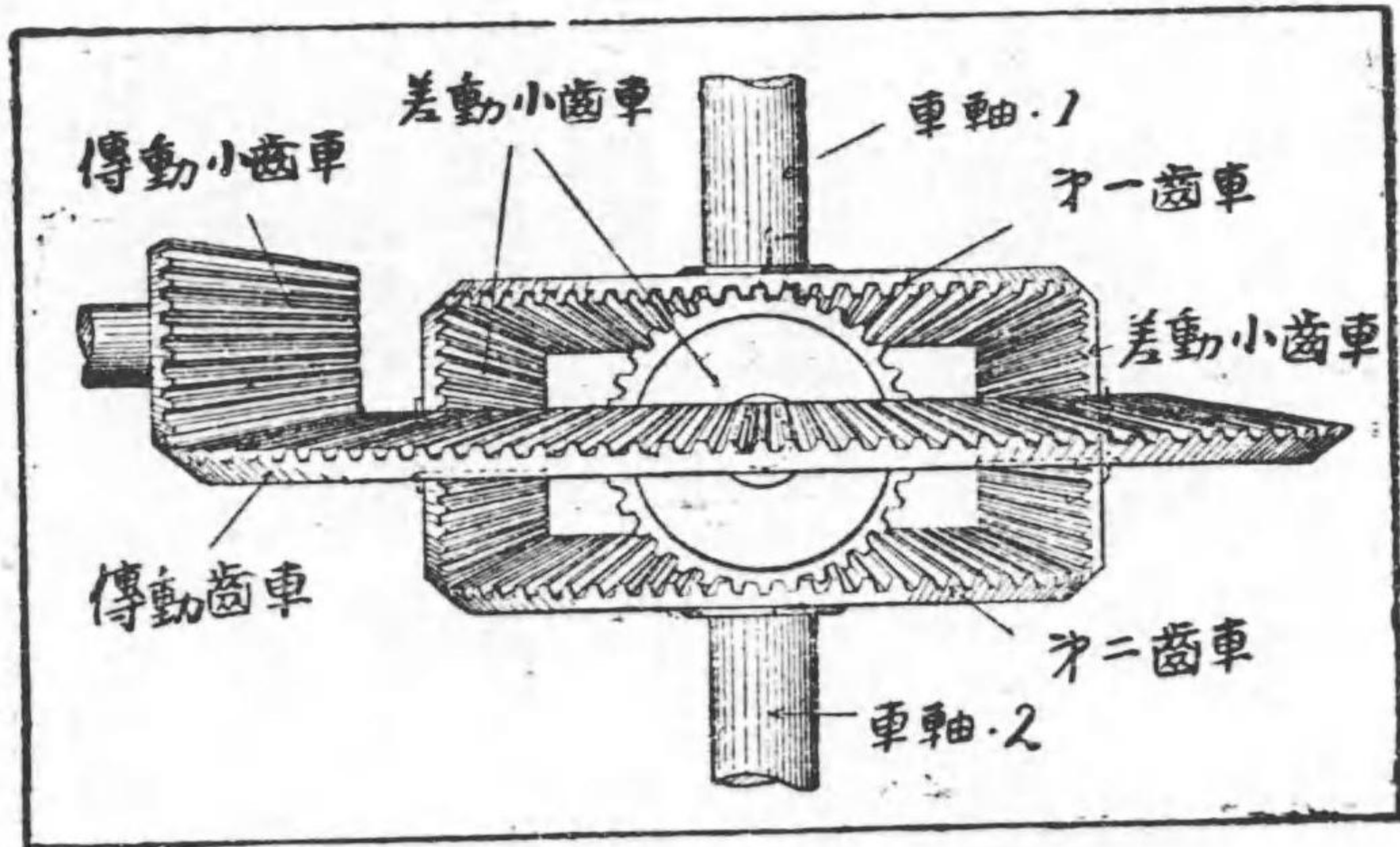
すべて四輪車で街角を廻る時には、外側車輪は内側車輪より速い速度で廻轉しなくてはならない。此の場合には外側車輪が内側車輪より大きな圓弧を描いて廻るか

らで、車の曲る角が、鋭ければ鋭い程、内外兩輪の廻轉速度の差は多くなる。馬で曳く車では四個の車輪が各々無關係で、必要があれば皆、別な速度で廻轉するところが出來て、相互に妨害したり運轉を妨げることがないが、自動車では状態が全然異つてゐるので、前車輪は普通相互に無關係だが、傳動用車輪は發動機の動力を受けて各々、自動車索引に必要な動作をなさねばならないから是非機械的に結合しておかなければならないのである。

路角を曲る時に一方の車輪を一方のより低速度で廻轉させるために、平衡用齒車即ち差動齒車が使用されてゐる。第三十二圖に示すものはその簡單な構造である此の圖中、傳動車軸が中央で切斷されて車輪が別々の軸に取付けられて廻轉することは誰にもすぐ解ることである。(第二十九圖をも見る) 各軸の内側に傘型齒車が取付けてあつて車軸と共に廻轉する。發動機で廻轉する傳動小齒車によつて動かされる主幹傘型傳動齒車は車軸と別になつてゐて車軸の諸

歯車を廻轉させる必要から、小傘歯車をもつて車軸に結合してある。此の装置ではすべての歯車が各々噛み合されてゐる發動機の動力が傳動歯車に加はり、後車輪の索引抵抗は同量だから傳動歯車、差動小歯車及び車軸は全部、合して一個の装置となつて廻轉するわけである。

もし、兩車輪に加はる抵抗が異つて來たため一方の車輪が一方より速く廻轉しやうとすれば、差動小歯車は、取付けられた支持金物に支へられながら廻轉するだけでなく、同時に車軸の歯車の周圍を廻轉する。これは傘形歯車がその支持金物を支持してゐるから、この上で小歯車が前方に動けるのである。路角を曲る時には、外側の車輪が内側の車輪より速く廻轉しなければならぬ。車輪の一方が停止する様に急な場合にも同様である。もし兩車輪が同速力で前進してゐれば、差動歯車は動作しないで、第一車軸の第一歯車と第二車軸の第二歯車とを結合してその動作の撃鎖となるにすぎない。この場合には兩車輪に動力が平均に分



第三十二圖 差動齒車の簡単な説明圖

配されてゐるかぎり兩車輪は同方向にしか動かない。兩車輪の受ける抵抗が異つてくると、差動小歯車は支持桿の上で廻轉し出して、一方はより遅く一方はより速く廻轉する。差動歯車の動きは第三十二圖を見又、次の理を共に考へれば明瞭に理解し得ることと思ふ。傳動車輪と地面の接する點の抵抗が兩車輪共に同じなら、小歯車は自分の心棒を中心にして動かないので支持金物及び輪狀齒車に動かされるだけであるが、抵抗が異り、第一車軸の抵抗が第二のそれより大きいとすれば、輪狀齒車は、抵抗の少ない方の車輪と共に

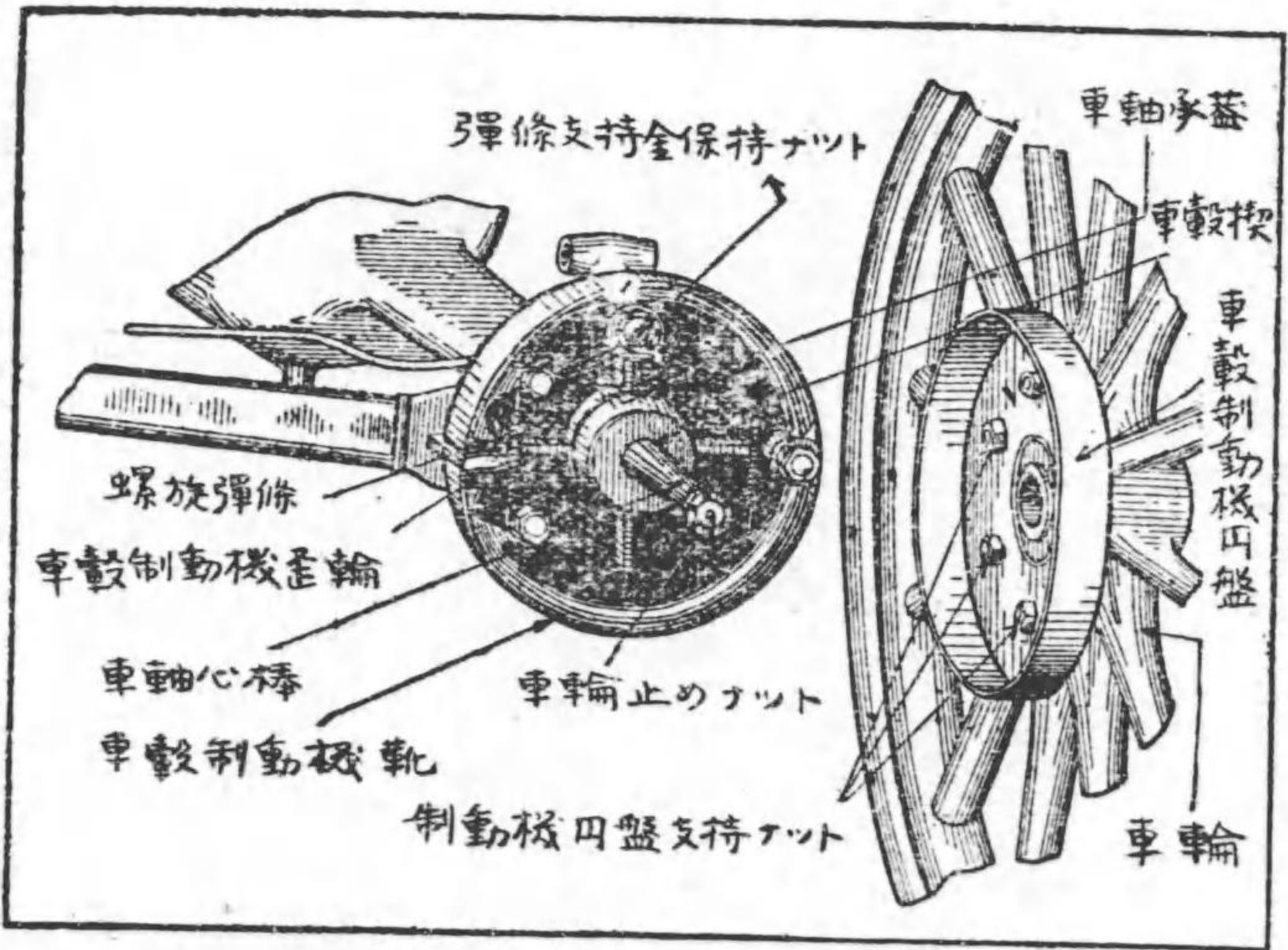
前方に廻轉し差動小齒車も自分の支持心棒の上で廻轉して大きい抵抗を受けてゐる側の動かない齒車の面上を廻轉する。差動小齒車はかくて他の一齒車から獨立して自分丈け廻轉し、それを廻轉させないでその面上を廻轉することが出来る。同時に他の齒車と車軸に對して或程度の聯動装置として動いて、それを環狀齒車と同方向に動かし又、或割合の速力の差異で動かすのである。此の速力の差異は兩方の駆動装置に對する地面の抵抗の相違に起因するものである。

第十節 自動車制動機の利點

自動車操縦装置中の重要なものの一は後車軸構造に附屬してその一部をなす制動装置である。これは必要の時に自動車の運動を停止する装置である。馬車では、曳く馬が制動機の役目をするのであるが、自己推進車ではどの型のもので、停止するために構造中に停止装置をもたなければならぬのである。

自動車の啮合子を用ひて、發動機の廻轉を全然後車輪から切り離れた場合にも自動車には、惰性(或は慣性)があつて、(即ち、運動量の殘餘)全然停止してしまふことにはならない。惰性は自動車の重量と走つてゐた時の速力とによつて變化はあがるが、いづれにしても、それに逆つて停止するために制動装置をしなければならぬのである。

フオード車臺には三種の制動機が取付けられてゐる。一は變速機齒車に働く普通時の動力配給用制動機で、他の二つは後車輪についての圓盤に働く應急制動機である。此の配給用又は變速用制動機の圖は第二十七圖の上部にある。この圖では足踏板が聯結してある。また同圖の下部には齒車装置の蓋をとつて三個の變速帶を示してある。動力配給用制動機は自動車を運轉する際には常に用ひられるもので(B)と記號を印した右側の操縦用足踏板で動作する。足踏板を壓すと、圓盤の周圍を取まいてゐる石綿をつけた制動帶が



第三十三圖 車軸の一端の分解 (應急制動機の構造を示す)

圓盤を壓する。これは又多圓盤式啮合子装置の外圍をなしてゐるものである。此の圓盤が推進軸の取付けてある装置の一部であり、従つて端に付いた傘型齒車を中介して後車輪を制御することが出来るから、制動帶を、壓すれば必ず後車輪の運動を阻むことが出来る。足踏板を強く踏めば摩擦が多くなつて後車輪の廻轉は停止し、急坂上で車を停止することも出来る。これが普通動力配給用制動機と呼ばれる理由は、手動即ち應急制動機より後車輪圓盤

に直接に動くことが多く、ごく普通に常用せられるからである。

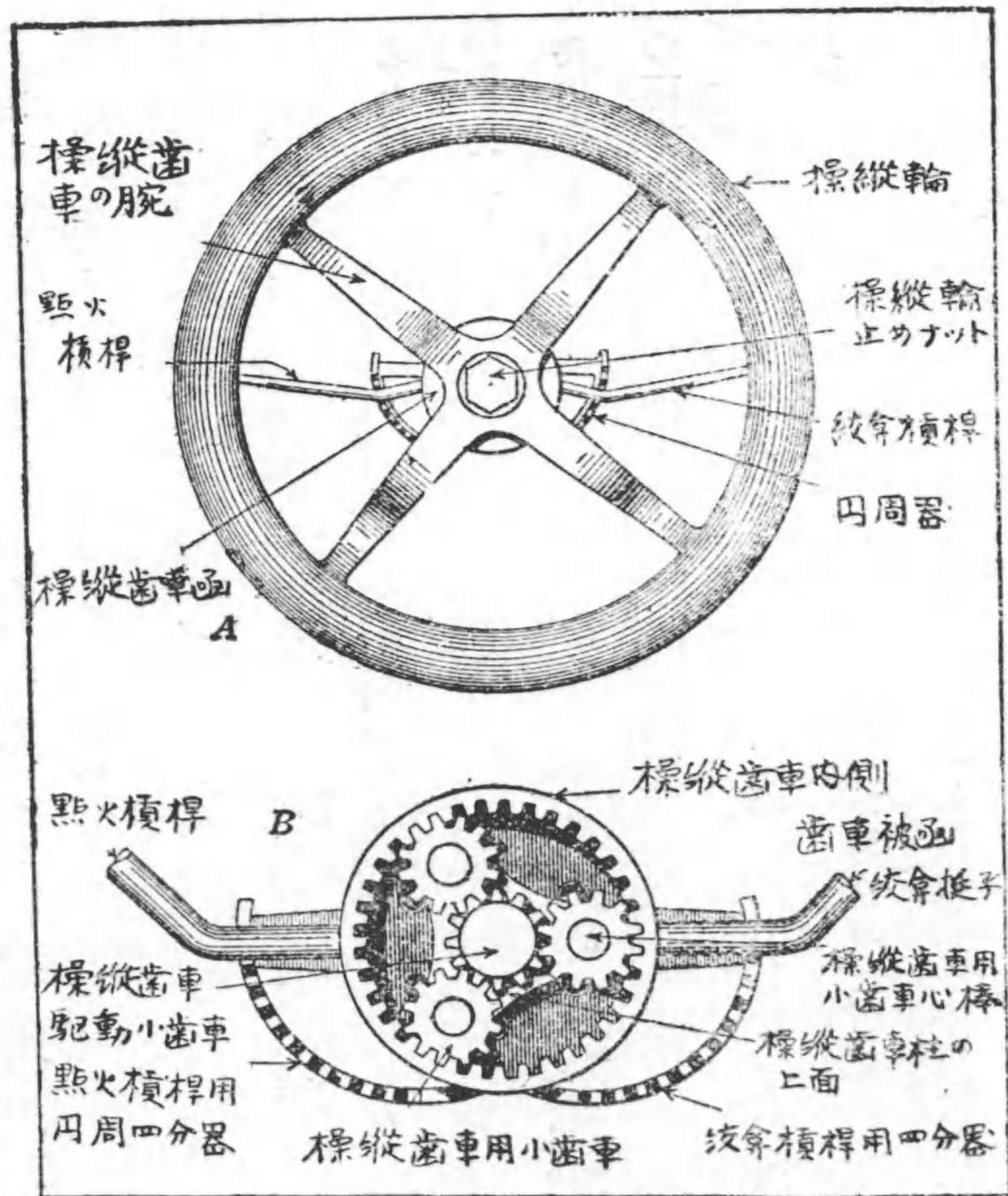
應急制動機の主要部分は第三十三圖に示す通りである。これは、半圓の鑄鐵製金物の一對から成つてゐて、圖の如く螺旋彈條で、止め棒と膨張歪輪へ取付けてある。此の圓形金物のなす圓の直徑は制動機が働いてゐない時には、車軸制動圓盤の内徑より少し小さい。もし車軸制動歪輪が働いて、制動靴(圓形金物)が打ち開いて車軸制動圓盤の内側にびつたりくつついてしまふと、それがため車輪の廻轉がさまざまに開き方が強ければ停止するものである。此の時の壓力の源となるものは、手動桿の端に加へた壓力で、これが歪輪に働いた結果、力が車輪に作用したのである。手動桿を壓する力がゆるむと螺旋彈條の力で制動靴が收縮して圓盤の内側から離れ車輪の運動を自由に開放する。

制動歪輪は手動桿で動かす制御軸の端に取付けた小型轉把に依つて操縦される。此等の手動桿、轉把等を連續する棒は半徑桿に取付けた支

持金物で支持されてゐる。手動桿を、運轉手の方に即ち車の後部の方に引くと、操縦輪軸と桿が前方に動き歪軸を動かす。轉把を引く。そこで圓形制動靴が開いて車輪を壓するのである。應急制動機は啮合子を働す足踏板に連結してゐないから手動桿を或位置に置けば啮合子は働かない。然し上記の制動機は手動桿がずつと遠くに動かされなければ動作しないものである。手動桿はその下部に取付けた齒車とそれに食ひ込む金物の作用でどこにでも望む位置に停めることが出来る。この装置は發動機を始動したり坂路に置残す時に應急制動機をいれはなしにして車の自然に動くのを防ぐために必要である。此の時には同時に動力供給用制動機をも動かすこともある。

第十一節 フォード操縦齒車

可動操縦軸装置で前車輪を操縦することは大體第一章でのべておいた。



第三十四圖 フォード操縦輪及びその内部の齒車を上部より見たる圖

A—操縦輪及び發動機速力制御装置を示す
B—遊星式齒車装置の内部を示す

それは手動操縦輪で前車軸を操縦する軸車と接続してある牽引桿を動かすと二個の操縦關節が動く

云ふ關係になつてゐた。操縦軸車下部の操縦腕を第三十四圖に示す様に操縦桿の最上部にある操縦輪で動作させることはすでに説明してゐた。操縦柱は操縦圓柱の中に装置した金屬棒で或角度に廻轉することが出来る。操縦腕を左右に動かすのである。この運動は前車輪によつて自ら限定されてゐるわけである。操縦桿は操縦輪が運轉手に都合のいい位置にある様な角度で隔板に取付けられてゐる。操縦柱は操縦柱が自由に動けるだけの内徑をもつてゐる金屬管の内に容れられてゐて、點火及び瓦斯調節用桿が取付けてある。此の兩桿は操縦者に都合のいい位置即ち、操縦輪の直下に取付けた轉把に依つて動かされるものである。操縦輪は中心から出した四本の支持腕で圓環を支へたもので、圓環には切斷面の卵形をした木製縁が取付けてある。此の四本の支持腕の先は中心をなす厚金物に集つてゐて、此の厚金物の中央にある穴に心棒を通して楔とナットで止める様にしてある。

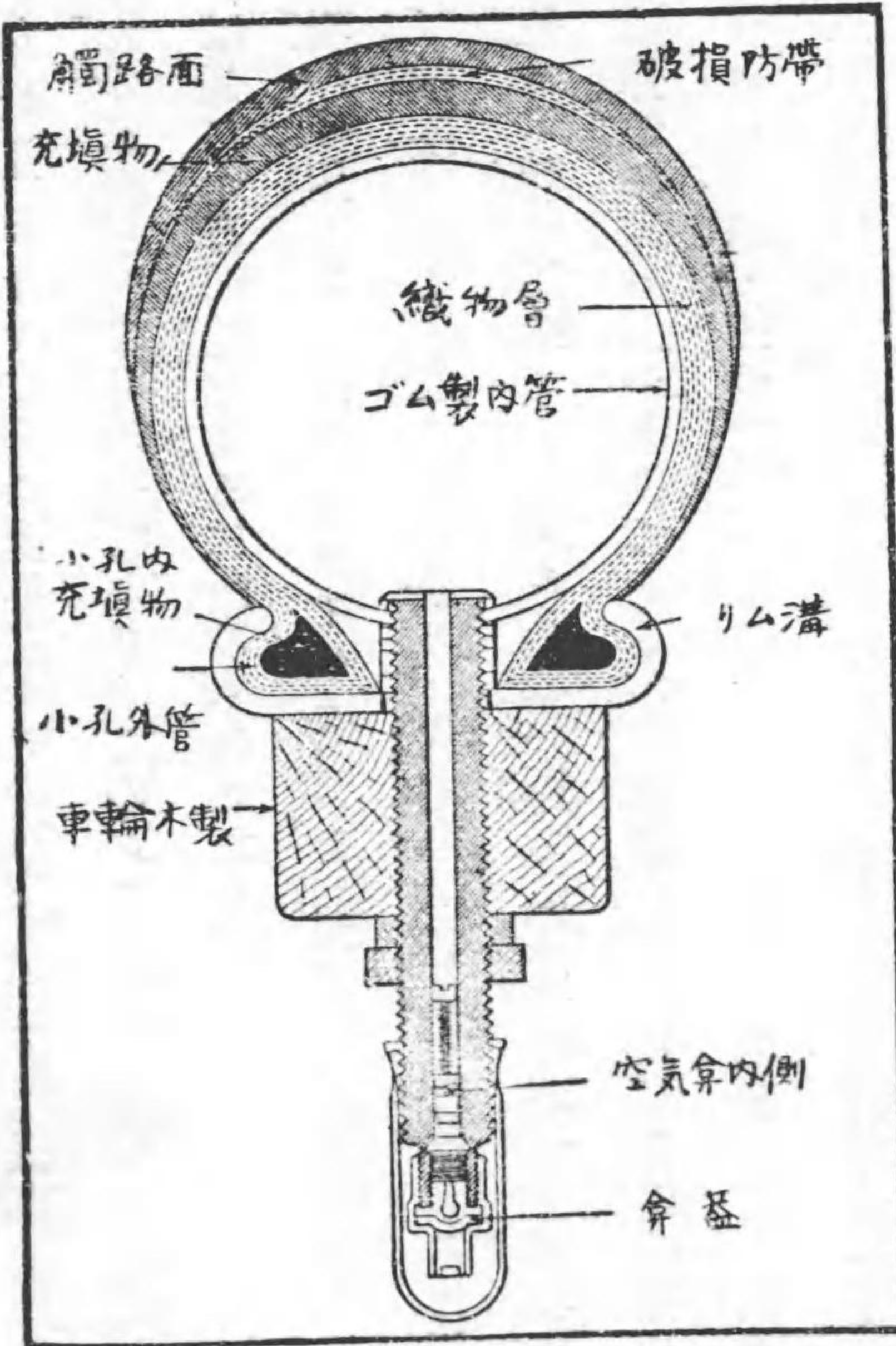
フォード操縦齒車は根本的に普通の型と異つてゐて、特許型である。遞減齒車は操縦腕よりも手動輪を大きい範圍に運動させることが出来るもので他の車にある様に下部に装置されてゐるが、操縦柱の上部に装置されてゐる。他の型には螺子齒車が多く用ひられてゐるが、フォード車には周轉型或は遊星型齒車が用ひられてゐる。齒輪装置は操縦輪の直下に取付けられてゐて、上に、齒輪を検査するに用ふる可動被蓋がつけてある。然し、滑油をいれる時以外に大して注意を要さない。此の齒輪装置の構造は第三十四圖(B)を見れば明らかになる。外部に齒のある(エキスターナルスパーギア)型の四個の齒輪があつて一個は中央に、他の三個はその周圍にある。この齒輪は全部、操縦柱の上端にある三角形の板につけた突出棒で支持される。これ等を容れる箱には内側に齒があつて上記の齒輪中外側の三個と内にいれて噛み合つてゐる。これは内側に齒のある齒輪(インターナルスパーギア)になつてゐるわけである。操縦輪を廻轉す

ると中央の小歯輪が廻轉して操縦桿に取付けてある他の三齒を廻轉させる。操縦輪を右に廻すと三個の外側齒輪は反對方向に廻轉するが、外函をなす「内側に齒のある齒輪」(インターナルスパーギア)に抑へられてそれらの取付けてある操縦柱頭部を操縦輪と同方向に廻轉させる。然し此の時には運動はのろい。この運動は一程の積桿作用をなして、悪路の時にでも操縦者の困難を軽くする。點火及絞弁調節は、操縦桿に取付けた固定四分儀上で動いて、どこにでも望む所に置ける。そしてこれ等の轉把は操縦輪と一所には動かないのである。

第十二節 フォードタイヤの構造

最も普通な型で又、フォード車にも用ひられるタイヤは切斷面が圓形の、中空護膜管で、管全體は一つの環状をなしてゐる。ゴム管には空氣が満ちてゐて、破損を防ぐため外部を堅い被覆物で包んである。空氣に壓力を加へて容積を縮め

ると弾性に富んで來るので車體を支へるに適當になるから之をゴム管中につめて防衝體に用ひる。これは乗用車用として最も適したものである。現代自動車の進歩はこの中空タイヤ装置に負ふ所が多いのであつて、これあるがために自動車を



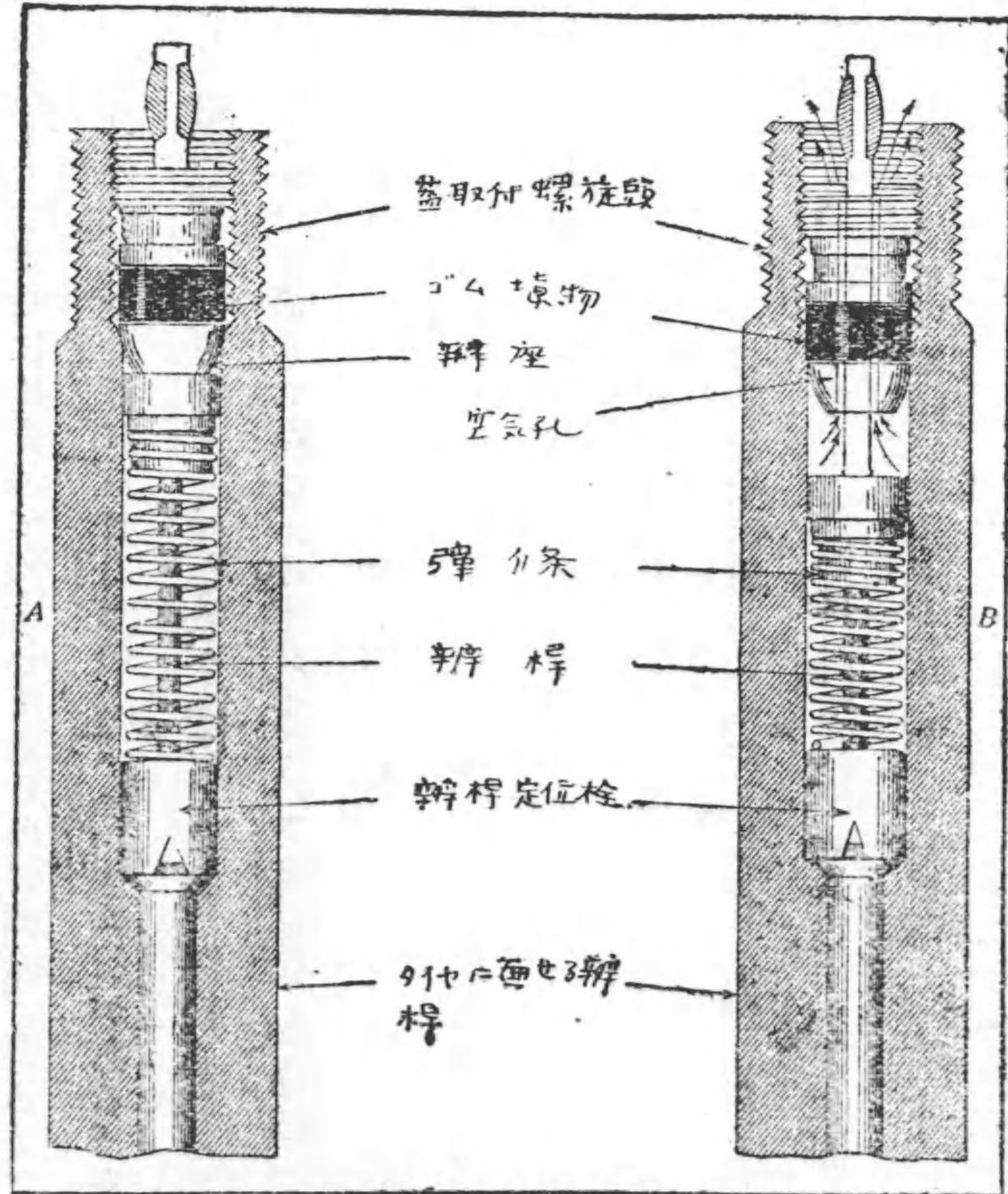
第三十五圖 フォード車に用ひる標準型、多層式中空タイヤの構造

高速力で行走し器械装置に激動を與へず、また乗客に惡路面を驅り、また乗客に不快を與へないことが出来るのである。フォード車の

フロントホイールや、**前車輪用** タイヤは圓の直径三十吋、管の直径三吋、後車輪用のものは圓の直径三十吋、管の直径三吋二分の一である。このタイヤは、購入に便であり、注意して使用すれば甚だ永き哩數を走るに耐るものである。

現今使用される**中空タイヤ**は、**二重管式**の變形で、**内側部分**と、**強靱な外被部**とで形成されてゐる。内側部は空気を保持するに用ひられ、**純ゴム**即ち**弾性ゴム管**で出来てゐる。その壁の厚さは普通の車で一寸の八分の一である。此の管は弾性に富みかつ氣密であるが路面に直接、接觸し得る強さをもたないので、布とゴムを重ねて造つた**外被靴**を被せる必要がある。外被靴と稱せられるものは**第三十五圖**に示す様に、**リム**(**周邊**)の溝にはめこむやうに設計した**小孔部**がある。**外被**の主な支部分には**ゴム層**と**木綿織物**とを交互に五六層重ね合したもので出来てをり、これが器械で固く織物の網の内に押し込まれてゐるので強い耐水性をもつてゐる。これ等すべての**ゴム充詰層**は内面に出来てゐる褶で尙よく密着し合ひ、全

體が出来上つた時に硫化して硬くしてあるので強固である。これを**織物層**と云ひ、その外側に切斷面に**三日月形の弾性ゴム層**がある。その上に重い織物の帯即ち**破損防止帯**と稱する被覆物がある。これは路面にある尖つた物でタイヤが突き抜かれるのを防ぐものである。タイヤの最外部に**觸路面**がある。それは數層の**中で一番強い帯**で、路面の擦去作用に抵抗する用をする。後部車輪用のタイヤにては、**索引力を生ずるために必要な車輪と路面との間の摩擦に耐える作用をする。この帯は甚だ強靱なゴムを用ひてあり、内環或はゴム層とは異り弾性が少い。これは摩擦を防ぐ等器械的の強さを有せしむるために弾性を犠牲にしてあるからである**。如上の**ゴム管**中に**空氣を容れるには簡単な自動辨**を用ひる。ゴム管中に**空氣を充すと、タイヤの小孔部は外方に壓せられて強固に圓縁**(**リムチャネル**)の溝に喰ひ込むので特別な器具を用ひなければ離せなくなる。空氣がぬけた場合には此のかぎりではない。**第三十六圖**に示すものは此の**空氣辨**の開いた時及び閉



第三十六圖 中空タイヤ内管に空気を送入するに用ひる標準型シュレーダー萬能停止弁の構造を示す切斷圖——この弁はアメリカ製タイヤにはすべて使用されてゐる——

ちた時の
圖である
その他の
構造も圖
を見れば
明かにな
ることと
思ふ。空
氣弁は彈
簧で弁
座に押し
つけられ

手で 弁 桿 を押しした場合、空気を容れるためにポンプをあてた場合の外、開かない。ポンプで空気を容れる場合には、その空気の壓力で弁座から弁を離すが、管内の空気の壓力で弁は上方に押されてゐるから、間に隙間が出来ない。タイヤ取
操ひ法、その注意及び修理法等については次章に詳しく述べる。

第四章 フォード自動車の運轉及び取扱ひ法

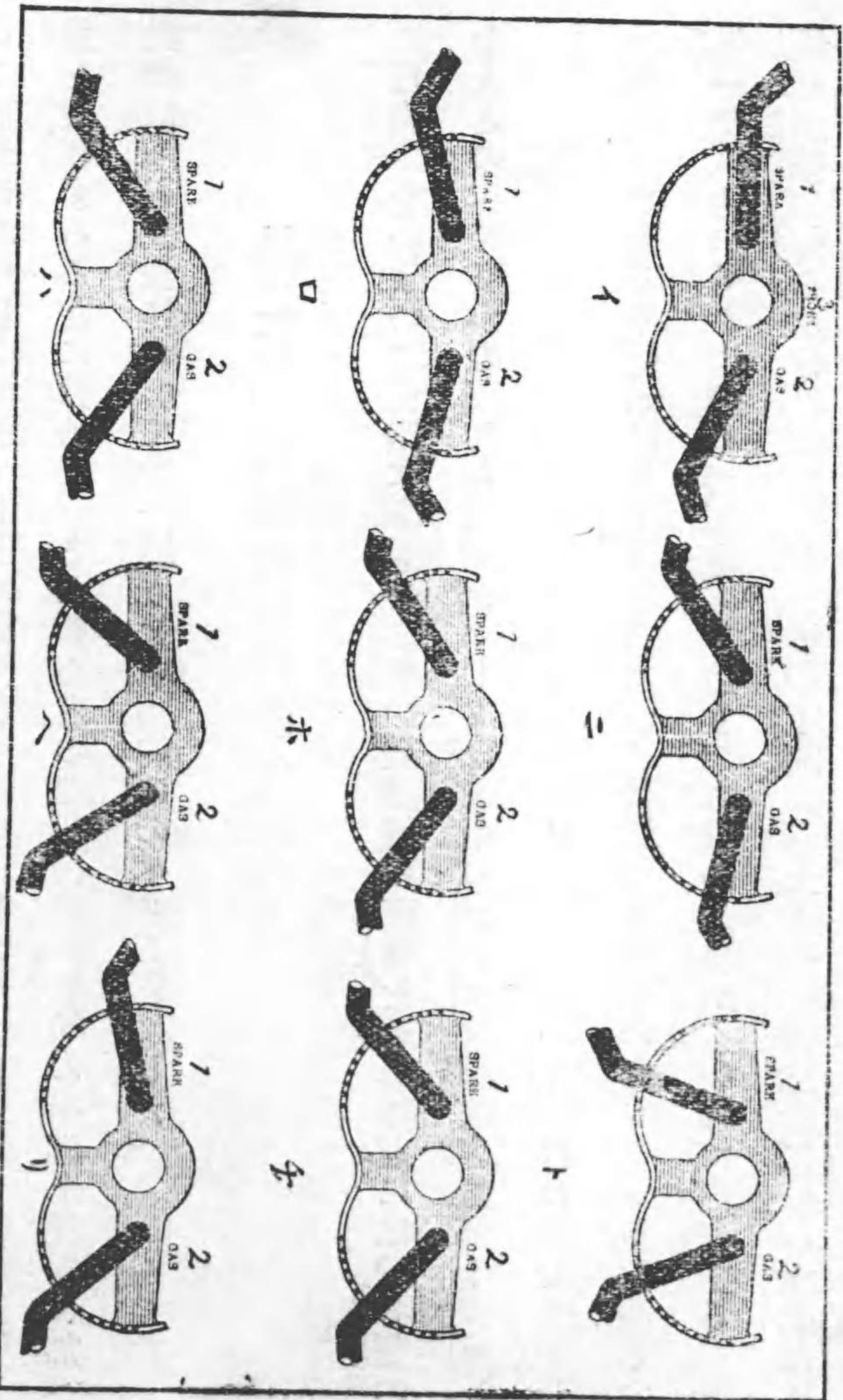
第一節 總 說

自動車(じどうしゃ)を説明(せつめい)するに際(さい)して最も多(おほ)く紙面(しめん)を費(つひ)やさなければならぬ部分(ぶぶん)はその運轉法(てんぱんぽう)並(なら)びに取扱(とらへ)法(ぽう)である。自動車(じどうしゃ)を常用(じょうよう)する者(もの)が修理(しゅうり)を自ら行(おこな)はない場合(ばあひ)にても、一通り(よほ)りは自動車(じどうしゃ)の構造(こうぞう)、修理(しゅうり)、運轉等(うんてんとう)について智識(ちしき)を有(いう)して、操縦中(さうじゅうちゅう)に生(しやう)ずる故障(こしょう)にそなへなければならぬ。淋(さび)しい場所(ばしよ)で發動機(はつどうき)に故障(こしょう)が生(しやう)じて自動車(じどうしゃ)が停止(ていし)してしまつたとすれば、發動機(はつどうき)の機能(きんねい)について全然無識(ぜんぜんむしき)な人士(じんし)は甚(はなは)だしく困(こま)まるにちがいないのである。だが一通り(よほ)りの修理法(しゅうりぽう)に通(つう)じてゐる人(ひと)にとつては何(なん)でもなく解決(かいけつ)がつく小事(せうじ)にすぎない。一般(いぱん)の原理(げんり)に通(つう)じ、たやすく故障(こしょう)を發見(はつけん)し得(う)れば、自動車(じどうしゃ)運轉(うんてん)を安心(あんしん)して出來(でき)るし、必要(ひつやう)な場合(ばあひ)には近(ちか)くに求め得(え)られないがちな修理屋(しゅうりや)の手

をわづらはさないですむわけである。此(こ)の運轉及(うんてんおおよ)び取扱(とらへ)法(ぽう)についての章(しやう)を書くに當(あた)つて著者(ちやくしや)は章中(しやうちゅう)にフォード自動車(じどうしゃ)の運轉中(うんてんちゅう)に多(おほ)く出會(であ)する故障(こしょう)を廣(ひろ)く集(あつ)めてその對策(たいさく)を説明(せつめい)することに努(つと)めた。また初心者(しんしんしや)のために、一般(いぱん)的(てき)の操縦上(さうじゅうじやうちゆうじ)注意(ちゆうい)に加(くは)へて發動機故障發見法(はつどうきこしょうはつけんぽう)について、一通り(よほ)りを組織的(そしきてき)にのべることにした。

第二節 發動機始動前の諸作意

自動車(じどうしゃ)をいよいよ街路(がいろ)に驅(かけ)らせる爲(ため)、發動機(はつどうき)の運轉(うんてん)を初(はじ)める前(まへ)には、各種(かくしゆ)の準備(じゆんび)をととのへておかねばならぬ。フォード自動車(じどうしゃ)のガソリン槽(そう)は容量(ようりやう)が十ガロン(約二斗五升)であるが、先(ま)づそれを上(うへ)まで一杯(はい)に満(み)して、一杯(はい)いれぬ時(とき)でも半分(はんぶん)以下の内(うち)在(ざい)量(りやう)で發動機(はつどうき)を始動(スタート)してはならない。それで、油槽中(ゆそうちゅう)のガソリン量(りやう)を測(はか)るために第三十八圖(だいさんじゅうはちず)の寸法(すんぽう)に縦(たが)つて測定棒(そくていぼう)を造(つく)、容器(ようき)の入口(いりぐち)から内(うち)に在(ざい)するガソリン量(りやう)を正確(せいかく)に知(し)らなければならぬ。棒(ぼう)の下端(かたん)から上方(じやうほう)へ一吋三十二分(いんちさんじふにぶん)の十七(じゅうなな)だけ行(ゆ)つ



第三十七圖 各種速度を得るに適當なる發動機制御轉把の位置を示す圖、圖中圓形をなすは圓形度盛器、黑色の棒は瓦斯(2)及び點火(1)轉把を表す。圖中の位置は平均の位置で各フォード車によつて多少の相違がある。

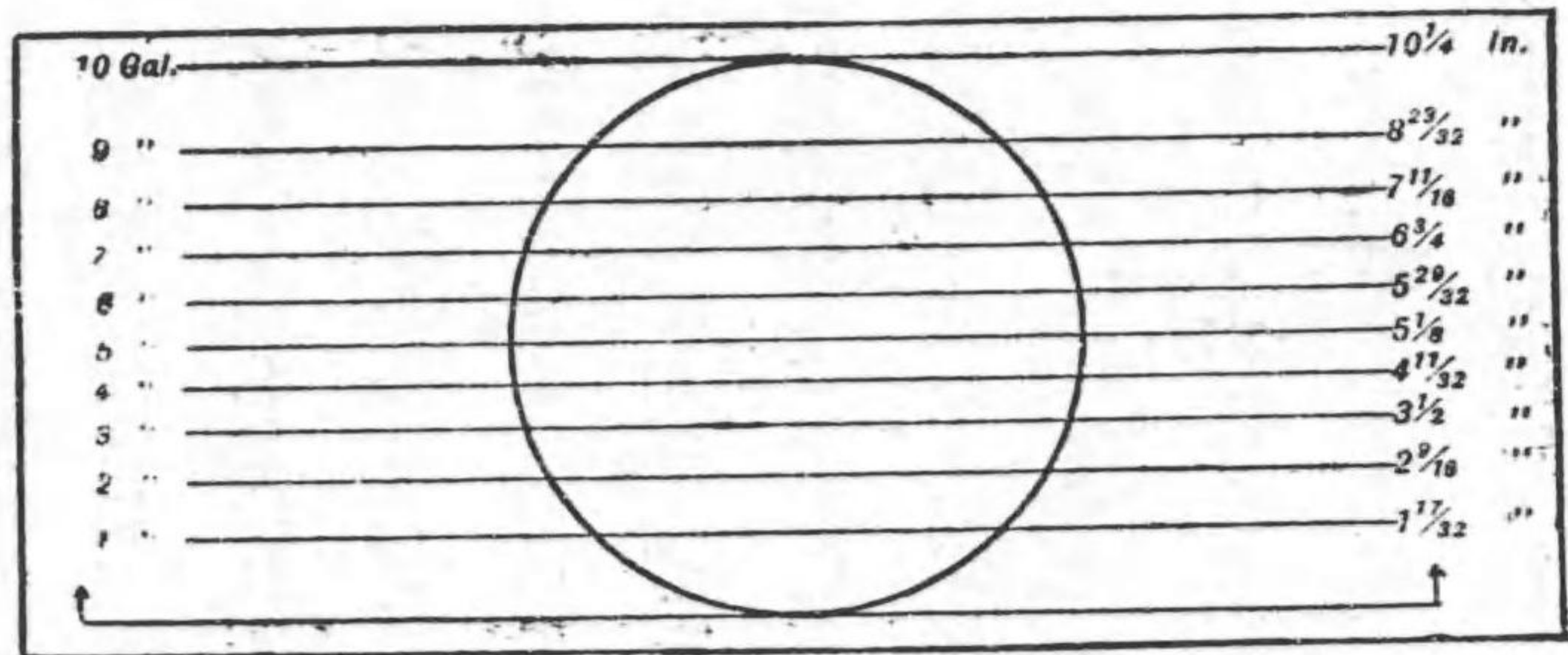
一、點火
二、瓦斯
三、前面

イ、發動機を始動する時の位置で點火轉把をすつかり後退して瓦斯轉把を四、五廻開いた所である。
ロ、自動車を走らせずに只發動機のみを廻轉する時の位置である。これは驅動せずに發動機を廻轉しておく(マイドリンしてゐる)時や甚だのろく走る時に適當である。
ハ、發動機を低速で始動するに用ふる。點火轉把を五度進め、瓦斯轉把を四、五度開く。
ニ、高速クラッチを離して一時間に十哩の速力で驅る時で點火轉把を五度、瓦斯轉把を二或は三度だけ開けてある。
ホ、高速クラッチを用ひて一時間に二拾哩の速力を出す時、點火轉把は五度進め、瓦斯轉把は五度開く
ヘ、一時間に三拾哩の時、點火轉把を七度進め、瓦斯轉把を七度或は八度開く。
ト、最大速力の時、點火轉把と瓦斯轉把を出来るだけ進める。
チ、低速齒車で坂路を登る時、點火轉把を五或は六度、瓦斯轉把を適當にする。發動機を速く廻轉してはならぬ。
リ、高速齒車を用ひ、點火をおくらせて坂を登る時、點火轉把は只二或は三度進め、瓦斯を皆開く。
發動機が廻轉困難になつたなら低速をいれて轉把を上如くにする。

た點が容器中のガソリン量壹ガロンの水準面の高さを示すもので、二ガロンを示す點は二時十六分の九の所にある。以上は圖中に示す寸法で明がであらうと思ふ。此

の測定棒は油中で見るために全體を黒エナメルでぬつてから、寸法の印をつけた方がよい。ガソリンを油槽中に注入する時に、ガソリン中の水分が槽中に入るをさけるために濾過器か又は何か濾過器の代りになる品を用いた方がよい。ガソリン濾過器用としては羚羊の皮が一番よいが、これがない時には木綿布を二三枚重ねたものを漏斗の口に當ててもよい。

ガソリン蒸気は爆発しやすいから油槽の周圍數尺内には裸火をおいてはならぬ。夜間油槽にガソリンを注入する場合には、燃料を注入する前に車側燈に油を用ひてゐればそれを消しておかねばならない。ガソリンがこぼれた場所の周圍には、高度の爆発性をもつてゐるガソリン蒸気が充滿してゐるから、近所でマッチを點けることは嚴禁しなければならない。燃料槽の注入口の蓋にある小通氣孔を常につまらない様にしておかないと、ガソリン槽から、氣化器にガソリンが流出する作用が停止してしまふことがある。氣密の槽中に穴が一個しかないとき空氣の壓力の



第三十八圖 フォード拾ガロン入りガソリン槽の油量點を記するために計つた高さの圖

關係から罐内の液が流出することが出来ないものであるから通氣孔を常にふさげないで置いて一方から自由に空氣が通る様にしておかねばならないのである。前章で幾度か説明した様に、注入する時にどうしてもさけることの出來ぬ小塵埃は氣化器に通ずる手前、油槽下部の沈澱球底部に沈澱する故、沈澱球底面につけた栓を開けて流し出せばよい。又、停止栓がつけてあつて、油槽にガソリンがある時、氣化器に通ずる導管を取外す必要があれば、ガソリンの流出を止めることが出来る。上記の如くにガソリンの中在量をたしかめたのちには停止栓が開いてゐることをたしかめなければなら

ない。これが閉ぢてゐればガソリンが 氣化器 へ流出しないからである。

始動前には常に、曲軸室に 高級瓦斯發動機氣筒油 が完全に供給せられてゐるか否かを検しなければならぬ。これは發動機前面の注入管から 曲軸室 に注入するものである。此等の方法は他章の各圖面及び此章の第四十三圖を見れば了解されることと思ふ。その注入管の入口は只眞鍮の蓋がおし込んで栓にしてあるだけであるから取離し容易である。ハツミ車函は滑油貯藏室に用ひられてゐるが、その下部後方に 栓 が二個ある。車體を水平にして、上方の栓から流れ出すまで 滑油 を注入すればよい、又、此の時、流出する油を受けるために空き罐をあてておく方がよい。滑油の流出が停止する迄、栓を開けておいてそれから栓をすれば、ハツミ車函中 上方の栓の高さ迄油が充ちてゐることになる。これは新しい發動機の際に必要な油量であるが、自動車を相當時間使用して、發動機の 擦り合せがよく行はれ、運動が圓滑で容易になつた時、これは各部が相當に減つたことを意味して

ゐる)には滑油を上下兩栓の中間邊迄充たせばよい。もし下方栓を開けても、そこから油が流れ出さないことがあつたら油が斷れたことを意味するものであるから滑油を注入せねばならぬ。

燃料が完全に供給されてゐることをたしかめ、滑油も完全に注入したのち、第三番目に注意すべき箇所は 冷却装置 である。先づ 放熱器 上部の注水口の栓を取つて清新な水を注入する。此の水が清新なること 疑なき水流或はその他の水源から掬んだものであれば、それをそのまゝ、モスリン等の布片で濾し 放熱器 の細管につまるおそれがある小塵埃をのぞいて用ふればよい。フォード 冷却装置 は約三ガロン餘の水をいれることが出来る。注入の際には、口から水が流れ出るまで注入すればよいので、これは、水が 放熱器、氣筒 水套 等に満ちたことを示すのである。新しき車の運轉、發動機を修理した後の初運轉、器械を一部更新した時の初運轉等には 放熱器 をしばしば検査して、常に水が満ちてゐる様にしなければな

らない。自動車を低速力で長距離間使用する場合は、例へば坂を上る時とか、砂地を行く時とかには發動機が過熱されて、冷却水が沸騰點以上に煮つめられるから、此の様な状態で車を運轉する事には甚大なる注意を拂ひ必要に應じてしばしば冷却水を補充しなければならぬ。もし、アルカリ其の他監類を含んだ水しか得られない場合には、雨水の様な蒸溜水を用ひなければならぬ。雨水は清浄な軟水であるから、アルカリや監類を含んだ水の様には放熱器や氣筒頭の水套内面に沈澱物を附着させる様なことがないからである。

第三節 フォード發動機の始動法

上に列擧した必要な注意事項を實行したのち、發動機を始動する前提として第一に操縦縦輪を検して點火用及び瓦斯用轉把を正當な位置に置かなければならない。これは第十四圖に現はしてある。右側の轉把は瓦斯用轉把 (throttle)

と稱し、發動機に導く混合氣を調整するもので、發動機運轉中、手前へ引けば引く程發動機の廻轉が速くなり、出力が多くなる。(これを瓦斯轉把を進めると云ふ) 左側の轉把は電氣火花を調整するもので、發動機を始動する時には運轉手より離れた遠方に位置させる。(之を遅らせる) と云ひ、近く動かすのを進めると云ふ) 多くの場合、此の轉把を動かして、座席の方に二三の山をすべらしても、曲柄軸を廻轉させるに危険がない。瓦斯轉把は、樂に始動するには手元から向ふへ四つか五つの山だけ退かした所に置く。點火轉把をあまり運轉手に近い方に進めない理由は、近くにすると發動機がキックバックする(はね返へる)からである。始動桿を動かす方法に注意しないと、この跳返りのために運轉手が腰や腕を負傷することがある。次に發動機の始動桿を廻轉する前に、應急(即ち手動)制動機桿を出來るだけ手前に引いておかねばならぬ。此の位置に置けば嚙合子が外れて、車轂制動機が懸つてゐるから車の動