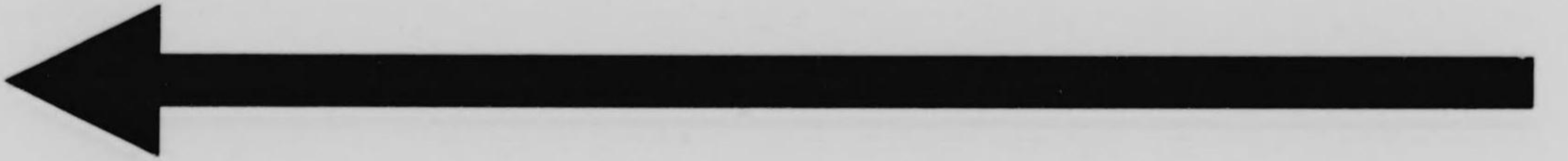


365

56□



始







橋本  
精著

瓦  
斯  
倫  
自  
動  
車

大正  
14. 4. 20  
内交

365-362

### 緒言

大正十三年四月末、本書第一卷の刊行を書肆に委ね、五月早々自動車製作研究のため渡米せり、本書第二卷以下の原稿は航海中これが校正増補を完了したれば速に書肆に郵送せんとせり。されど着米後自動車製作の中心デトロイト市及びインディアナポリス市に自動車の製作を視察し、ニューヨーク市及びシカゴ市に新式各種自動車の研究を重ねたるに、著者が數年前見學せし米國自動車界は、其面目を一新し、局部の改善進歩せしもの尠からざることを驚嘆したり、是に於てか船中に於て完成せし原稿は殆ど大半之を改竄せねばならぬことゝなれり。滯米中は言ふまでもなく昨年十月歸朝後晝夜兼行、奮勵執筆せしも遅々として進まず、豫約期日を経過する實に六ヶ月の長きに亘るも、之を版行し得ざりし其罪は一に著者にあつて、斷じて國民圖書株式會社の怠慢にあらざることを茲に告白すると同時に、著者としては寛大なる讀者諸彦の寛容を乞ふべき一の辭あるなし。

唯本書第二卷は最近米國自動車界の現状を實地目撃して之を編纂し、舊稿は全然其内容を一新せり。然して斯業の發達に伴ひ、時世の進運に適應したる此一書を公にしたる一事を以て其罪の萬分の一にても償ふことを得ば、著者の幸福これに過ぎたるはなし。冀くは著者の微意の存する所を諒せられんことを。

大正十四年三月

著者識

# 瓦斯倫自動車 第貳卷目次

第一章 自動車構造の概略.....	一	第二章 齧合子.....	一八
第一節 動力發生機齒の位置.....	一	第一節 クラツチに要する條項.....	一八
第二節 齧合子.....	二	第二節 クラツチの種類.....	一九
第一款 クラツチの必要.....	二	第三節 摩擦式クラツチの種類.....	二〇
第二款 クラツチの必要.....	三	第一款 圓錐齧合子.....	二〇
第三款 變速裝置.....	三	第一項 コーン クラツチの種類.....	二〇
第四節 減速.....	四	二 外方圓錐齧合子.....	二〇
第一款 齒輪比.....	四	三 内方圓錐齧合子.....	二〇
第二款 ギア レシオを定むる標準.....	四	第四項 クラツチ コーン.....	二〇
第三款 齒輪の種類.....	四	一 コーン主體.....	二〇
第五節 自在關節.....	一	A 革.....	二〇
第六節 差働裝置.....	二	B 革の取付け法.....	二〇
第七節 車輪の數.....	三	C 革面の潤滑.....	二〇
第八節 換向及び驅動裝置.....	三	D コルク.....	二〇
第九節 軸 距.....	三	E 石綿布.....	二〇
第二編 動力傳送裝置.....	三	F コーン クラツチの斜面.....	二〇
第一章 動力傳送裝置の概略.....	一六	G コーンの運動惰性.....	二〇

目次

一

H タラツチ ブレーキ  
I ジャーケの防禦装置  
第二項 クラツチ軸承  
第三項 スプリング外包即ち中空シャフト  
第二款 鉸齒合子  
第三款 盤齒合子  
第一項 齒合子發條  
第二項 ディスタの素材  
第三項 ディスタ分離装置  
第四項 ヘルシヨウ クラツチ  
第四款 調帶齒合子  
第三章 變速裝置……………五〇  
第一節 變速裝置の種類……………五〇  
第一款 摩擦變速裝置  
第一項 盤及び輪式  
第二項 多盤多輪式  
第三項 フリクシヨウ コーン  
第二款 遊星式變速裝置  
第一項 プラネタリー トランスミツシヨウの種類  
一 正輪遊星式

二 内齒遊星式  
第三款 齒合子變速裝置  
第四款 摺動齒輪變速裝置  
第一項 スライディング ギア トランスミツシヨウの變遷  
第二項 スライディング ギア トランスミツシヨウの種類  
一 漸進式  
二 選擇式  
第三項 プログレツシヴ式とセレクトイヴ式との對照  
三 セレクトイヴ トランスミツシヨウの種類  
第四項 ユニツト パワー プラントを使用するトランスミツシヨウ  
第二節 無聲鏈鎖變速裝置……………八一  
第三節 ギアの素材……………八三  
第四節 直結驅動齒合子……………八六  
第一款 直結推進に用ゐるクラツチの種類  
第一項 顎式齒合子  
第二項 正輪及び中齒輪式齒合子

第五節 セCOND シャフトにギアを取付くる方法……………八七  
第六節 摺動齒輪軸……………八九  
第一款 方 軸  
第二款 スプライン シャフト  
第七節 聯動機匣……………九〇  
第四章 自在關節……………九一  
第一節 ユニヴァーサル ジョイントの種類……………九一  
第一款 角材式  
第二款 樞軸式  
第三款 交叉式  
第四款 分環式  
第五款 革盤式  
第二節 ユニヴァーサル ジョイントの外包……………九五  
第五章 推進軸……………九七  
第六章 差働裝置……………九八  
第一節 デイファレンシャルの原理……………九八  
第二節 デイファレンシャルの種類……………一〇二  
第一款 斜面齒輪式  
第二款 正輪齒輪式  
第三款 無齒輪式

第七節 差働表履錠……………一〇九  
第七章 軸 承……………一一一  
第一節 荷重の種類……………一一一  
第二節 ベアリングの要項……………一一二  
第三節 ベアリングの種類……………一一二  
第一款 單 承  
第一項 ブレーン ベアリングの種類  
一 分割式  
二 筒形式  
三 套管式  
第二款 球 承  
第一項 ボール ベアリングの種類  
一 押壓式  
二 圓錐式  
三 輪狀式  
第二項 ボール ベアリングの長短  
第三款 輓 承  
第一項 ローラー ベアリングの種類  
A 充實直直式  
B 蠟燭型式

C 可撓式  
第二項 ローラーベアリングの組立順序

第三編 最後驅動裝置

第一章 斜歯輪驅動裝置……………一三二

第一節 後車軸……………一三三

第二節 後車軸の種類……………一三三

第一款 死軸

第二款 生軸

第一項 ライヴ アクスルの種類

A 單生軸

B 半浮遊車軸

C 全浮遊車軸

第二項 三種ライヴ アクスルの區別

第三項 車軸素材

第四項 斜歯輪の種類

A 眞直斜歯輪

B 螺旋齒輪

第五項 車軸外包の種類

A 組立式

B 壓搾鋼式

第六項 弓狀軸

第七項 捻力釘

第八項 導釘

第九項 車輪軸承

第二章 螺糸輪驅動裝置……………一五三

第一款 ウォーム ギア及びウォーム ホキ

ールの素材

第二款 ウォーム及びウォーム ホキールの位置

第三款 ウォームの取付法

第四款 ウォーム ドライヴのギア レシオ

第三章 鏈鎖驅動裝置……………一六二

第一節 チェーンの種類……………一六三

第一款 轆鏈鎖

第二款 輻子鏈鎖

第一項 ローラー チェーンの種類

A 綴釘式

B 割鋸式

第二項 ローラー チェーンの大さ

第三款 無聲鏈鎖

第二節 鎖車輪……………一六七

第三節 鏈鎖調整釘……………一六八

第四節 鏈鎖匣……………一七〇

第五節 ジャック シャフト……………一七一

第四章 二段減速驅動裝置……………一七三

第一節 ダブル レダクションの種類……………一七三

第一款 斜歯正輪驅動裝置

第二款 内齒輪驅動裝置

第二節 四輪驅動裝置及び前輪驅動裝置……………一七八

第四編 制御裝置

第一章 制動機……………一八四

第一節 ブレーキの構造……………一八六

第二節 ブレーキに要する條項……………一八七

第三節 ブレーキの種類……………一八九

第一款 手動及び足動

第二款 手動制動機

第三款 足動制動機

第二款 型式

第一項 齊式制動機

第二項 調帶式制動機

一 單働式

二 雙働式

第一項 車輪制動機

一 前輪制動機

二 後輪制動機

第二項 軸制動機……………二〇〇

第四節 ブレーキ ドラムの寸法……………二〇〇

第五節 擴器……………二〇一

第一款 歪輪

第二款 肘

第三款 楔

第四款 複臂槌

第六節 蓄合子及び制動機聯鎖……………二〇四

第七節 水壓制動機……………二〇五

第八節 眞空制動機……………二〇六

第九節 制動均壓機……………二〇八

第十節 制動針及び纜……………二〇九

第二章 前車軸……………二〇九

第一節 前車軸主體の種類……………二一一

第一款 I字桁式

第二款 管式

第二節 換向頭……………二一三

第一款 エリオット タイプ……………二一三

第二章 逆エリオット式  
 第三款 ルモアン タイプ ..... 二一八

第三章 換向装置 ..... 二二〇

第一節 アツカーマン ステイアリング ギアの原理 ..... 二二〇

第二節 換向装置の操作 ..... 二二三

第三節 換向装置の要部 ..... 二二六

第一款 換向肘形關節  
 第一項 肘形關節主體  
 第二項 肘形關節臂  
 第三項 肘形關節鏈  
 第四項 肘形關節繩軸  
 第二款 縮 針  
 第三款 牽 針  
 第四款 換向臂  
 第五款 換向齒輪

第一款 自動車の進行轉換の方法  
 一 フォア エンド アフト メソッド  
 二 クロツス メソッド

第二項 換向齒輪の種類  
 一 逆轉式

二 非逆轉式  
 三 半逆轉式

第三項 ギアの種類  
 一 螺糸及び扇形式  
 二 螺糸及び螺子止式  
 三 螺糸及び螺糸輪式  
 四 複螺糸式  
 五 斜面小齒輪及び扇形  
 六 螺子及び螺子止式  
 七 複螺子調整齒輪式  
 八 遊星式

第四項 換向齒輪匣  
 第六款 換向圓柱  
 第七款 舵取輪  
 第一款 網  
 一 單片式  
 二 組立式

第二項 輻構及び幅  
 第四節 止め ..... 二五五

第四章 踏子及び手槌 ..... 二五五

第一節 齧合子及び制動踏子 ..... 二五六

第一款 齧合子踏子及び制動機踏子の位置  
 第二款 制御ペダルの種類  
 第三款 調整ペダル  
 第四款 クラツチ及びブレーキの聯動

第二節 制動手槌及び變速齒輪手槌 ..... 二六一

第一項 變速槌の位置  
 一 右側式  
 二 左側式

第二項 變速槌移動法  
 第三項 セレクテイヴ トランスミッション  
 變速槌の種類  
 一 門式  
 二 球窩式

第四項 ブログレツシイヴ トランスミッション  
 ヨンの變速槌

第五編 聯動機

第一章 架構 ..... 二六九

第一節 フレームの種類 ..... 二七〇

第一款 動力機關車支持方法の異なる點からフ  
 レームの區分

第一項 固定架構  
 第二項 可撓架構

第二款 構材の相違によつてフレームの區分  
 第一項 木製架構  
 第二項 鋼製架構  
 第三項 副架構  
 第四項 橫材

第二章 發條 ..... 二七六

第一節 發條の種類 ..... 二七七

第一款 渦狀發條  
 第二款 葉發條  
 第三款 リーフ スプリング製作の要領  
 第一項 リーフの厚さ  
 第二項 リーフの幅  
 第三項 リーフの長さ  
 第四項 リーフの數  
 第五項 リーフの重量  
 第六項 リーフの重量

第四款 葉發條の種類  
 第一項 半楕圓發條  
 第二項 四分三楕圓發條



第三項 正楕圓發條  
 第四項 四分三楕形半楕圓發條  
 第五項 渦卷楕圓(一端)發條  
 第六項 渦卷楕圓(兩端)發條  
 第七項 ブラットフォーム發條(三點支持)  
 第八項 四分三半楕圓ブラットフォーム發條  
 第九項 補助發條  
 第五款 スプリング 反動防止裝置  
 第六款 スプリング リーフの末端  
 第七款 スプリング リーフの安定  
 第八款 發條眼  
 第一項 内曲眼  
 第二項 外曲眼  
 第三款 中心眼  
 第九款 「狀緊子縮針  
 第一〇款 トーク及びスラスト ロードに對する裝置  
 第三章 車輪……………二九七  
 第一節 自動車車輪の變遷……………二九七  
 第二節 ホキールの種類……………二九八  
 第一款 木製車輻車輪

第一項 全木製車輪  
 第二項 金屬輪緣車輪  
 第三項 スポーク及びフェローの素材  
 第四項 木製車輪の長短  
 第二款 金屬製車輻車輪  
 第一項 壓縮鋼車輪  
 第二項 鑄鋼車輪  
 第三款 針金製車輻車輪  
 第一項 ワイヤー ホキールの長短  
 第四款 金屬盤車輪  
 第三節 輪徑の大小……………三〇九  
 第四節 輞……………三一  
 第一款 リムの種類  
 第一項 クリンチャー タイプ  
 第二項 クキツク デタツチエブル タイプ  
 第三項 クキツク デタツチエブル デマウ  
 ンダブル タイプ  
 第四章 護謨輪……………三一三  
 第一節 タイヤの素材……………三一四  
 第一款 護謨  
 第一項 ラバーの化學的成分

第二項 ラバーの原料及び其生産地  
 第三款 ラテックス燻蒸法  
 第二款 混合物  
 第三款 綿及び織物  
 第二節 タイヤの種類……………三二二  
 第一款 空氣入護謨輪  
 第一項 ニューマテイツク タイヤを構成する要部  
 第二項 ニューマテイツク タイヤの種類  
 第三項 護謨輪弁  
 第四項 膨大氣壓  
 第五項 タイヤの寸法  
 第六項 タイヤのスタンダード サイズとオ  
 ヴァー サイズ  
 第七項 風船護謨輪  
 第二款 充實護謨輪  
 第三款 褥護謨輪  
 第六編 シヤシイ潤滑裝置  
 第一章 脂膏壺……………三五〇  
 第二章 無油支面金……………三五三

第三章 クラツチの潤滑裝置……………三五四  
 第四章 トランスミツション潤滑裝置……………三五五  
 第五章 スプリングの潤滑……………三五六  
 第六章 オイル潤滑裝置……………三五七  
 第一節 重力給養式……………三五七  
 第二節 唧筒給養式……………三五八  
 第三節 燈心給養式……………三五八  
 第七章 シヤシイ全部の潤滑裝置……………三五九  
 第八章 六筒エンジン自動車シヤシイの潤滑裝置……………三六三  
 附錄  
 度量衡及び計量單位比較表……………三六七  
 氣筒唧子排氣量表……………三九八

# 瓦斯倫自動車 第貳卷

橋本 精著

## 第一編 總論

### 第一章 自動車構造の概略

第一卷に於て、シャシを構成する主脳部である動力發生機關を詳説し置いたから、本卷に於ては、動力發生機關と電気設置とを除くシャシ全部を説述するのである、隨て各部の詳説をなす前に、一般に亘る自動車構造の概略を説述し置く必要があると思ふ。

#### 第一節 動力發生機關の位置

瓦斯倫自動車に用ゐる動力發生機關の位置は、初め馬車の型式を採用して自動車の前部に装置したが、其後使用者の要求を容れて、之を車臺の下に隠閉することが一般の流行となつて居た、然るにモーターの修理點檢の際感する不  
自動車構造の概略



便は一通ではない所から、外觀に重きを置かず、只管實用を主として、モーターを容易に點檢且つ修理し得る位置、即ち昔の馬車式の如く之を自動車の前部に装置し、ボンネットを用ゐて之を覆ふやうになつたのである。

### 第二節 クラッチ Clutch「暫合子」

クラッチは摺動式變速装置を有する自動車に使用する機構で、エンジンを變速装置に連結したり（此際變速装置の變速槓が中立の位置以外にある時は、エンジンの動力は後車軸に傳送されて、自動車は進行するのである）或は分離する機構、即ちクランク シャフトに屬するドライブイングメンバー Driving Member「主動部」（普通クランクシャフトに固定するフライホキールを云ふ）を、變速装置に屬するドリヴンメンバー Driven Member「從動部」（變速装置のクラッチ シャフト、即ち主軸に固定するコロン、プレート或はディスクを云ふ）を連結したり、或は連結せる主動從動兩部を分離する機構を云ふ。尙詳しく云へば、從動部は靜止して、主動部のみ回轉して居る場合に、兩部を連結して一個のものとして回轉させるか、或は主動部と從動部とが分離して、個々別々に回轉して居る場合に、從動部を靜止して、主動部のみを回轉させる等の仲介作業をするものがクラッチである。

但しフォード自動車に使用するクラッチは特種のもので叙上の定義に該當せぬものである（第四卷參照）

### 第一款 クラッチの必要

第一卷に於て述べて置いた如く、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

部に於て之を用意してあるから、單にスロットル或はスキッチを移轉せば、所要の動力を隨意に使用することが出来るけれども、瓦斯倫自動車に使用するエンジンの動力は、シリンダー内に於て、混合瓦斯を燃焼して後に始めて發生するもので、靜止する自動車を直ちに起動推進させることは出来ぬ、尙又混合瓦斯をシリンダー内に送入すべき外力がないから起動装置によつて、或は手によつてクランク シャフトを回轉して混合瓦斯をシリンダー内に引入し、之を壓縮点火し、其爆發が暫時繼續して、クランク シャフトの回轉數が或程度に増加して、靜止する自動車を運轉し得る丈の動力が発生した後に、エンジンと推進装置とを連結して、始めて自動車を進行させることが出来るのである。此理由があるため動力發生機關と動力傳送装置とを分割し得べきクラッチがなくてはならぬのである。

### 第三節

トランスミッション Transmission「變速装置」  
ギアセット Gear Set「變速聯動裝置」  
チェーンスピード Chain Speed

前章に於て説述せし如く、蒸汽自動車或は電氣自動車は、路面の難易、進行の状態、空氣抵抗の變化等によつて、動力を適宜に増減し得る範圍が廣い。換言せば原動機を後車軸に直結して、靜止する自動車を直ちに起動運轉せしむることも出来れば、自動車を低速、中速、高速其他如何なる速度にも自由に變換することも出来るけれども、瓦斯倫モーターに發生する動力は、一定の最高速度と、ピストンの遊衝程を、フライホキールが遂行し得るに足る低速度以外には速度の變換は出来ぬのである。換言せば動力増減の範圍が極めて狭いのである。加ふるに瓦斯倫モーターに發生する動力は、クランク シャフトの回轉速度が速くなる程増加するのみで、此他の方法で、最高動力を生起させる道がない

のである、例へば小自動車に使用するエンジンのクランクシャフトが、一分間二〇〇〇回轉する時は、二〇馬力を發生するけれども、其回轉が一〇〇〇回轉に低下するときは、九馬力以下となり、五〇〇回轉に低落する時は、僅かに四馬力しか發生しないことになる。斯くの如く瓦斯倫モーターには、大なる缺點があるから、其儘にては之を使用することは出来ぬのである、何となれば高速で登坂する場合、風雨に逆行する時、或は泥濘路上に進行する場合には抵抗の増加するに連れ、エンジンの回轉速度は次第に遞減し、各シリンダー内に起る爆發の期間は益々長くなり、爲めにモーターの發生する動力は次第に減少して、自動車は終に停止するやうになるは明かである。茲に於てか、モーターと働輪との間に、變速装置を設けて、常に同一の速度で回轉するモーターと、常に變する働輪の回轉速度とを補整調和せねばならぬ。換言せば動力使用の範圍を廣めねばならぬのである。

「備考」トランスミッション Transmission 「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の裝置を綜合した名稱であるから、チェーンスピードギヤセット Change Speed Gear Set は、トランスミッションの一部でなければならぬのに、自動車界では、一般にトランスミッションなる語を、變速装置に用ゐる習慣となつて居る。

#### 第四節 スピードレダクション Speed Reduction 「減速」

スピードレダクションとは、エンジンクランクシャフトの回轉速度に比して、働輪の回轉速度を減少せしむることを云ふ。

往時行はれた單鏈鎖駆動裝置では、變速鎖車を車軸鎖車よりも小さくして減速を行つたが、推進軸駆動裝置の減速は、後車軸を駆動するギアで行ふのである、即ち後車軸に取付けた從動齒輪の齒數を、推進軸に取付けた齒輪の齒數よりも遙かに多くして、エンジンクランクシャフトの回轉數に比して、働輪の回轉數を減少させるのである。

#### 第一款 ギアレシオ Gear Ratio 「齒輪比」

ギアレシオとは、エンジンクランクシャフトの回轉數に對する推進軸或は後車軸の回轉數を云ふのである。ギアレシオを區分する時は次の如く三種となる。

- 一 トランスミッションギアレシオ
- 二 後車軸ギアレシオ
- 三 トータルギアレダクション Total Gear Reduction 「總ギア減速」
  - 一 トランスミッションギアレシオ

トランスミッションギアレシオは、推進軸の一回轉に對するエンジンクランクシャフトの回轉數を云ふのである。

トランスミッションギアレシオを算出するには、總べての從動ギアの齒數を相乗じた商を、總べての主動ギアの齒數を相乗じた商で除すれば宜い。

次に各速度のトランスミッションギアレシオを示す。

トランスミッションの各ギアの歯数は、第一圖に示すものと假定する。(第三章参照)  
直結推進ギアレシオ 直結推進の場合には、エンジンクランクシャフトは、變速装置を通じて推進軸に直結

せらるゝから、ギアレシオは「對一」である。即ち推進軸が一回轉すれば  
クランクシャフトが一回轉するのである。

低速ギアレシオ 此際、従動ギアは、31と22にして、主動ギア  
は、16と18とであるから

$$31 \times 22 + 16 \times 18 = 3,121$$

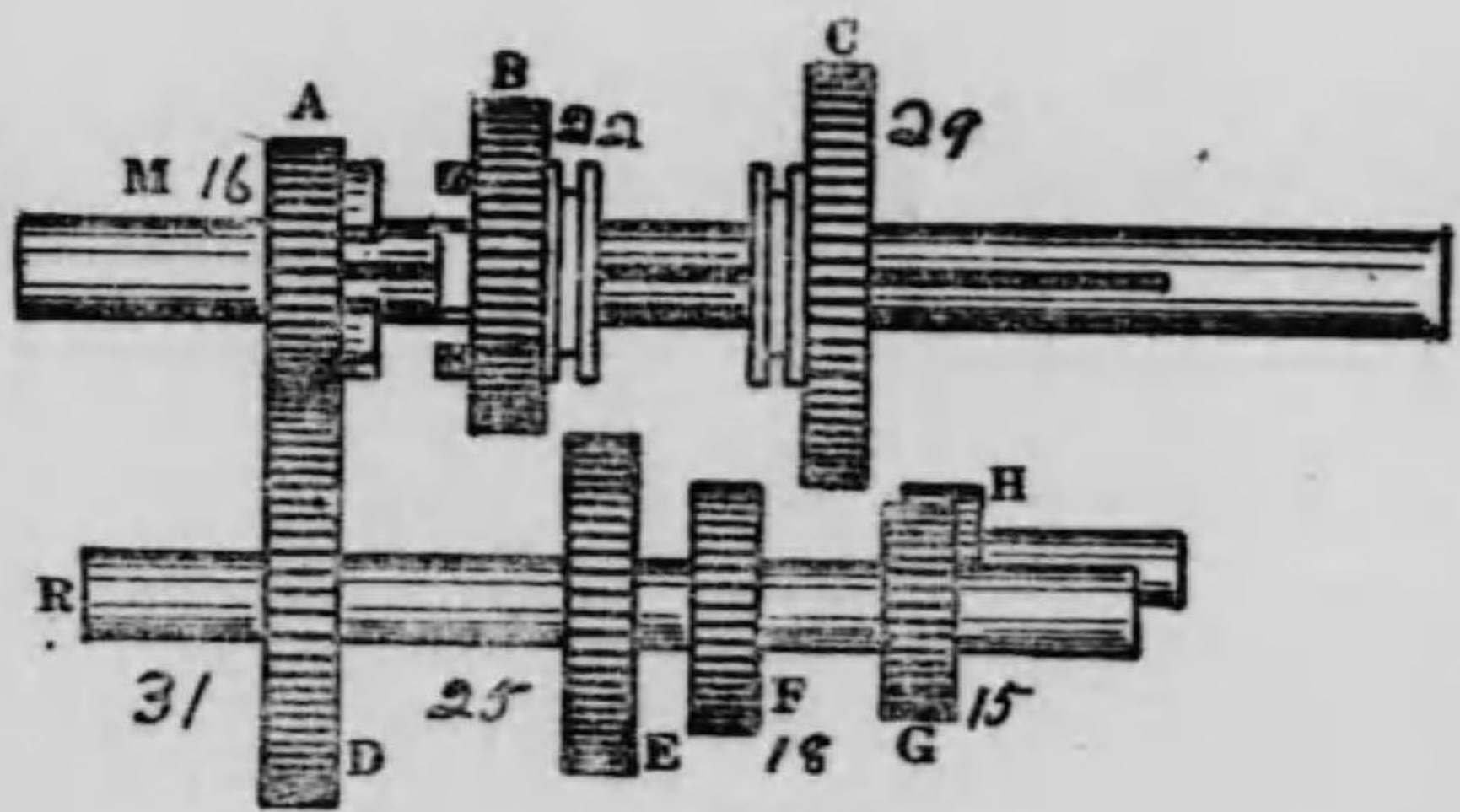
となる即ち推進軸の一回轉にエンジンクランクシャフトは三、一二二回  
轉するのである。

中速ギアレシオ 此際、従動ギアは、31と22にして、主動ギア  
は、16と25とであるから

$$31 \times 22 + 16 \times 25 = 1,705$$

となる即ち推進軸の一回轉に、エンジンクランクシャフトは、一、七〇  
五回轉するのである。

後退ギアレシオ 此際、従動ギアは、31と22にして、主動ギアは、16と後退ギア15とであるから  
 $31 \times 22 + 16 \times 15 = 3,74$



第一圖

となる即ち推進軸の一回轉に、エンジンクランクシャフトは三、七四回轉するのである。

後車軸ギアレシオ

後車軸ギアレシオは、後車軸或は働輪の一回轉に對する、推進軸の回轉数を云ふのである。

後車軸ギアレシオを算出するには、差働装置に屬する従動ギアの歯数を推進軸に屬する主動ギアの歯数で除  
すれば宜い。前者が七一で、後者が一六であるとせば

$$71 + 16 = 4,437$$

となる即ち後車軸或は働輪の一回轉に、推進軸は四、四三七回轉するのである。

トータルギアレダクション

トータルギアレダクションは、後車軸或は働輪の一回轉に對する、エンジンクランクシャフトの回轉数を云  
ふのである。

トータルギアレダクションを算出するには、トランスミッションギアレシオに、後車軸ギアレシオを  
乗すれば宜いのである。前者が3,121(低速)で後車が4,437であるとせば

$$3,121 \times 4,437 = 13,847$$

となる即ち後車軸或は働輪の一回轉に對する、エンジンクランクシャフトは、一三、八四七回轉するのである。  
此他中速、高速或は後速も、同一の方法で算出すれば宜いのである。

「備考」 Gear Ratio to Speed Reduction とは、全然其意義を異にした語であるに係はらず、自動車界では、往々

兩語を誤用することがある、例へば、ハイギアで、働輪の一回轉に對するエンヂンクランクシャフトは、幾回轉すると云ふ意義を表はすには、Total Gear Reduction 四對一とすべきを、Gear Ratio 四對一とするものが多し、是は誤であることを知らねばならぬ。

### 第二款 ギア レシオを定むる標準

ギア レシオを定むるには、自動車の用途並に其地方の状態。即ち道路の良否によつて決定するが肝要である。詳言すれば道路悪しく、坂路多き地方に於て、乗合自動車の如き多數の乗客を運搬するものは、坂路なき平坦な良道路上に於て少數の乗客を運搬するものよりもギア レシオを低くせねばならぬ、是は何故であるかは、世人の周知する自轉車に就て考ふる時は、直ちに了解が出来る。即ち自轉車の前鎖車の直徑を大きくして、後鎖車の直徑を小さくする所謂ハイギアを用ふる時は、如何なる結果が起るであらうか、云ふ迄もなく、斯の如き自轉車に乗つて、平坦な路面を進行する場合には、ペダルを踏む足は緩くても、自轉車の回轉は速い、されど昇坂になると、足に入れる力を次第に増さねばならぬこととなり、終にはペダルを踏みきれなくなつて、途中で下車せねばならぬことになる、是は吾人の屢々實見する所である。反之、前鎖車の直徑を小さくして、後鎖車の直徑を大きくする、所謂ローギアを用ふる時は、平地を進行する場合には、ペダルを踏みつける足は、間斷なく迅速に上下するが、自轉車の進行は緩い、されど昇坂になると、極めて容易で、足の疲労することは無い、之を以て高級自轉車には、相應な速度で平地を走行すると同時に、昇坂の際にも左程の艱難を感じずして昇ることが出来るやうに、種々のギアを取付けたもの

がある。自動車も亦是と同じ譯で、ハイギアのみでは、平地の走行には速度は高いが、昇坂の際は、エンヂンが非常に骨を折るから、適宜のローギアを装置せねばならぬのである。

「備考」 ウォームギアの減速に就ては、後章に於て説述する。

### 第三款 ギア Gear「齒輪」の種類

現代式自動車の變速装置に用ゐるギアは、三對乃至五對にして、之を區分する時は次の如し。

一・トップギア Top Gear「最高齒輪」 二 サードギア Third Gear「第三齒輪」 三 ディレクトドライブ Direct Drive「直推進 直結驅動」

トップギアを用ゐる時は、エンヂンの發生する動力は、直接後車軸に傳送されるのである、此際唯一の減速は、ディファレンシャル Differential「差働装置」のベヴェルピニオン Bevel Pinion「傘形小齒輪」、或はウォームピニオン Worm Pinion「螺糸小齒輪」で行はるゝのである。

二・セコンドギア Second Gear「第二齒輪」

セコンドギアは、トップギアよりも多くの減速が行はるゝもので、働輪の一回轉毎に、エンヂンのクランクシャフトは、殆んど八回轉するのである。

三・ファーストギア First Gear「第一齒輪」 四 ボトムギア Bottom Gear「低速齒輪」

ファーストギアは、セコンドギアよりも多くの減速が行はるゝもので、働輪の一回轉毎に、エンヂンのクラ

ンクシャフトは、一二乃至一六回轉するのである。

#### 四 ニュートラル ポジション Neutral Position 「中立の位置」

ニュートラル ポジションは、エンジンから働輪に傳達される動力が、變速装置匣内で遮断せらるゝので、變速装置匣の後部にある推進軸は回轉せず、エンジンのクランク シャフトのみ回轉するのである。

#### 五 レヴァース Reverse 「後退」

レヴァースは、變速装置匣内で、三個の齒輪を噛み合せて、推進軸を前進の反對に回轉させるのである、隨て働輪は逆轉し自動車は後退するのである。

レヴァースは、ファーストギアよりも多くの減速が行はれるやうにしてある、其理由は、自動車の進轉方向を變ずるために、一時的後退を用ゐるのであるから、中速或は高速を要せぬからである。但し此ギアの噛み合はせは、極めて低速であるから、第一ギアで昇阪不可能なる場合に、之を利用することがある。

#### 六 フォース スピード Fourth Speed 「第四速」

普通の自動車では、叙上の前進三種、後退一種のギアを用ゐるが、大型旅行用車、或は商用自動車に第四速ギアを附加したものがあつた。是は一速度を高めんがためと二昇阪の際或は悪道路上の運轉に、容易と迅速とを期待せんがためである。

フォース スピードを有する自動車の直結推進を、孰れのギアに定むるかに就ては、第三速とするものと、第四速とするものと二種がある。前者の場合は第四速を Gearing-up と稱し、主動シャフトは、エンジンの主動シャフトよりも速く回轉するのである。後者の場合は、主動シャフトはエンジンの主動シャフトと同一の速度で回轉するのである、斯くする時は、速度を速め得ると同時に、昇阪の際比較的速く登ることが出来るのである。例へば、三種速度の減速をトップギア<sup>1</sup>對<sup>1</sup>、セコンドギア<sup>2</sup>對<sup>1</sup>、サードギア<sup>3</sup>對<sup>1</sup>とすれば、トップを用ゐる場合には、自動車は一時間四五哩の速度で進行し、車體の振動、機構の噪音等極めて少いけれどもセコンドの3對12に落ち時は、速度が減ると同時に種々の音を發生する。然るに同一馬力の四種速度の場合には、其減速をトップギア<sup>4</sup>對<sup>1</sup>、セコンドギア<sup>2</sup>對<sup>1</sup>、サードギア<sup>3</sup>對<sup>1</sup>、フォースギア<sup>4</sup>對<sup>1</sup>とすることが出来るから、セコンドギアは、7對1となる、隨て比較的高速で阪路を昇ることが出来るのである。

#### 第五節

ユニヴァーサル ジョイント Universal Joint = ユニヴァーサルス Universals  
「自在關節」= カードン ジョイント Cardan Joint

ユニヴァーサル ジョイントは、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、均等に乙針に傳達させるために用ゐるものである。

ユニヴァーサル ジョイントは、遠き昔から工業界に知られて居たが、特殊の變形が M. Carden によつて考案され、佛國に於て始めて之を取付けた推進軸を自動車に利用した所から、氏の名を附して、ユニヴァーサル ジョイントを取付けた推進軸を、カードン シャフトと稱することになつた。

自動車に用ゐるエンジン及び變速装置匣は、自動車のフレームに取付け、フレームと車軸間にはスプリングが挿入

してあるから、路面の凹凸により、後車軸の上下左右に動揺するは免れない、之を以て、此動揺に對して、推進軸が何れの方向にも運動することが出来るやうにしないと、變速装置匣内にある直結クラッチギアの齒、或は差働装置の斜面齒輪、ウォーム齒輪等を毀損するは明かである。

## 第六節

デифアレンシヤル Differential 「差働装置」  
デифアレンシヤルギア Differential Gear 「差働聯動機」  
コムベンセーテイニングギア Compensating Gear 「補整聯動機」  
イクワライジングギア Equalizing Gear 「均等聯動機」  
ジャクインザボックス Jack in the Box

デифアレンシヤルは、自動車の動力傳送装置に屬する聯動機構であつて、道路の抵抗によつて、左右後輪が、一若しくは不同の速度で回轉する場合に、エンチンから傳送される推進動力を、自働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車輪は、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、デифアレンシヤルの必要はないが、自動車の後輪は、エンチンから傳送される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、エンチ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、推進機構並にタイヤに激しきストレッツスを惹起するは免れないのである。

## 第七節 車輪の數

製作費用を軽減せんがため、或は乗心地を宜くせんがため、自動車に用ゐる車輪を、三輪或は八輪とするものがあるけれども、四輪は自動車のスタンダードになつて居る。

## 第八節 換向及び驅動装置

前後孰れの車輪を、導輪或は働輪として使用するかに就ては、孰れも利害得失があつて、一定して居ないが、四輪を裝する自動車では、前二輪を導輪となし、後二輪を働輪とすることが、スタンダードになつて居る。

前輪を導輪として使用する時は、自動車が隅角或は障礙物に近接した場合、之を避くるは極めて容易であるけれども、後輪が導輪である場合には、一旦自動車を後退して、前車輪の回轉方向を變換せねばならぬ不便がある。

前輪を働輪として使用する時、最も便利な場合は、自動車が泥濘に陥つた時である、此際後輪が働輪であれば、自動車は益々泥濘に深く落ち込むけれども、前輪が働輪であれば、容易く抜け出すことが出来るのである。

フォアホイールドライブ Four Wheel Drive 「四輪驅動装置」として、軍用自動車に前後全四輪を働輪として使用することがある、是は軍隊では、道路以外に自動車を運轉せねばならぬ場合が多くあるからである。

## 第九節 ホキールベース Wheel Base 「軸距」

ホキールベースの長短は、車の型式並に其大小によつて異なるものであるが、之を長くする程乗心地も宜く、且つ滑



轉を防止する利益はあるけれども、車の重量を増加すると共に、狭き隅角を廻る際に不便が起る。  
次にシリンダーの數、並にピストン排氣量によつて、大凡定めたホキールベースの長さを示す。

シリンダー數

ピストン排氣量

ホキールベース

四シリンダー	二〇〇立方吋以下	一〇〇吋以上一一二吋以下
四シリンダー	二〇〇立方吋以上三〇〇立方吋以下	一一二吋以上一三〇吋以下
六シリンダー	二五〇立方吋以下	一一四吋以上一二〇吋以下
六シリンダー	二五〇立方吋以上三五〇立方吋以下	一二〇吋以上一三〇吋以下
六シリンダー	三五〇立方吋以上	一三〇吋以上一四二吋以下
八シリンダー	三〇〇立方吋以下	一一八吋以上一二四吋以下
八シリンダー	三〇〇立方吋以上	一二四吋以上一三二吋以下
四シリンダー四、五人乗タキシカブのホキールベースは、九六吋乃至一〇〇吋とし。トラツクは、用途によつてホキールベースの長さを異にするけれども、其スタンダードは次の如し。		
一噸トラツク	一三二吋	
二噸トラツク	一四四吋	
三噸トラツク	一五〇吋	
四噸トラツク	一五四吋	

五噸トラツク	一五七吋
八噸トラツク	一六〇吋

## 第二編 動力伝送装置

### 第一章 動力伝送装置の概略

動力伝送装置は、動力発生機関で生じた動力を、種々の仲介装置によつて、後輪或は前後両輪に伝送し、自動車を運轉させる装置を云ふ。

動力伝送装置を構成する要部は次の如し。

- 一 クラッチ Clutch 「离合器」
- 二 チェンヂスワードギーン Change Speed Gear 「變速聯動機」 變速装置 〓 トランスミッション Transmission 「變速装置」
- 三 プロペラーシャフト Propeller Shaft 「推進軸」
- 四 ユニヴァーサルジョイント Universal Joint 「自在關節」
- 五 デイファレンシャル Differential 「差働装置」
- 六 リアアクスル Rear Axle 「後車軸」

「備考」前車輪驅動装置を用ゐるものは、フロントアクスル Front Axle 「前車軸」も亦其一要部なれども、多くの自動車では、前輪は單に導輪として使用して居る、隨て前車輪は制御装置の要部として説述する。

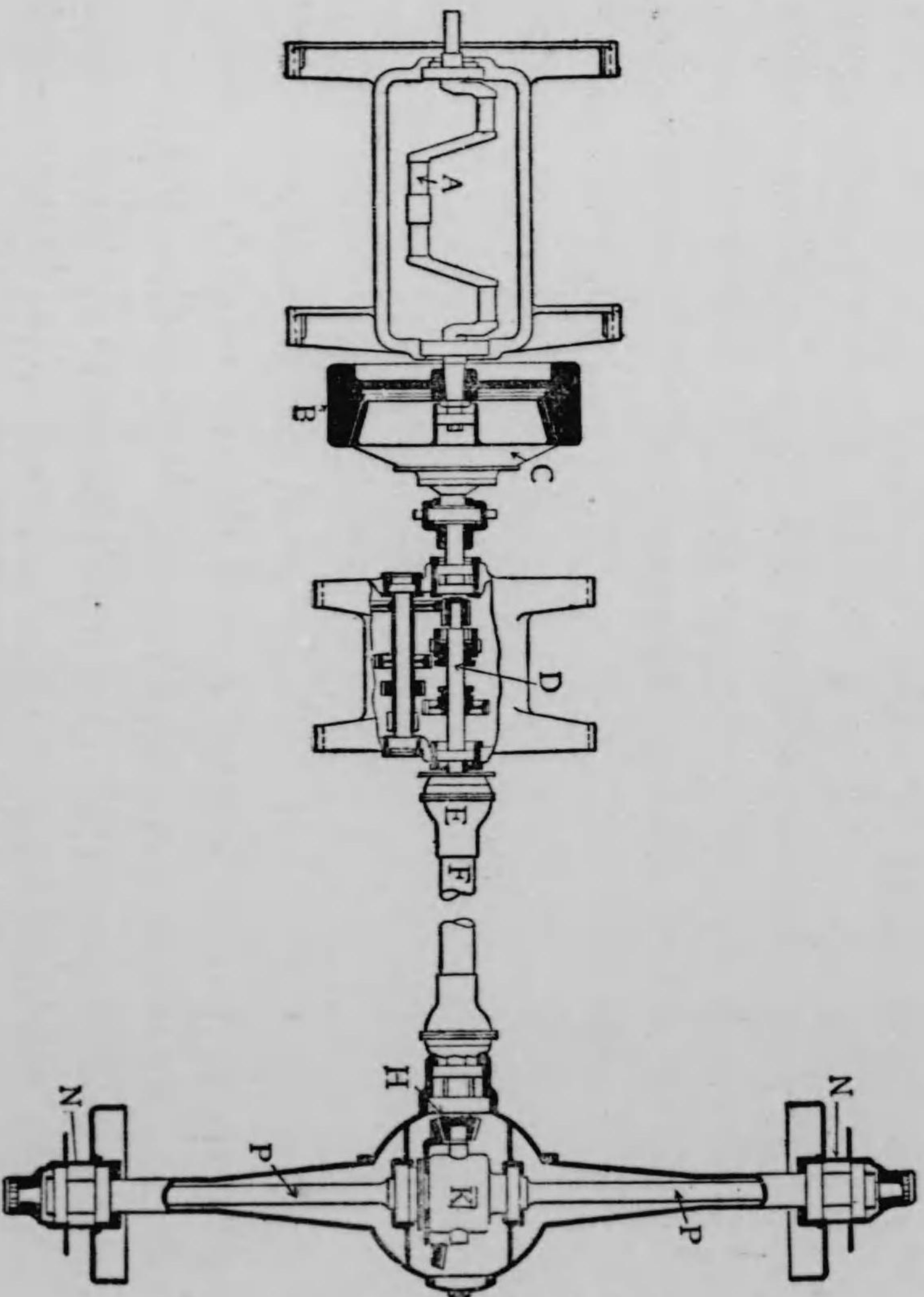


圖 二 第

動力発生機軸で生じた動力を後輪に傳送して、自動車を進捗させる順序方法は、第一卷第二篇に於て略圖を示し其大要を説述して置いたが、尙能く第二圖に示す圖解を見れば、一層明瞭に了解出来ることゝ信ずる。即ちエンジンで發生した動力はクランクシャフト A を回轉する、クランクシャフトの回轉は、摩擦クラッチの主動部たるフライホキール B を回轉する、フライホキールの回轉動力は、クラッチ C、トランスミッション D、ユニヴァーサルジョイント E、プロペラーシャフト F を經て、驅動齒輪 H に移り、H よりアクスル P、P 及び最後に、車輪ハツブ NN に到つて、働輪を回轉することゝなる。

## 第二章 クラッチ Clutch 离合器

### 第一節 クラッチに要する條項

- クラッチに要する條項は次の如し。
- 一 エンジンに發生する最大動力を、動力傳送装置に傳送し得るものでなければならぬ。
  - 二 主動部と從動部とを容易に離合し得るものであると同時に、兩部連結の際、自動車にジャーク Jerk (自動車に急に撞動することを云ふ) を與へず、徐々に連結し得るものでなければならぬ。
  - 三 クラッチの構材は、容易に磨滅せぬものでなければならぬ。
  - 四 主動部は從動部が磨滅した場合には、自ら其調整を行ひ、完全の動作をなし得るものでなければならぬ。

- 五 主動部と從動部とが離合する際には、音を發生せぬものでなければならぬ。
- 六 容易に點檢或は調整の出來得るものでなければならぬ。
- 七 構造簡單にして、調整を要する部分が、極めて少きものでなければならぬ。
- 八 成るべく運動の惰性を蓄藏しないものでなければならぬ、若しクラッチシャフトが、運動惰性により、其回轉運動を長く繼續する時は、變速槌を移動することが困難なるのみならず、強ひて之を行ふ時は、ギアの齒を毀損することがある。
- 九 容易に修繕し得るものでなければならぬ。

### 第二節 クラッチの種類

- クラッチの種類を大別する時は、次の如く四種となる。
- 一 主動部と從動部間に、摩擦的固着を起させるもの。
  - 二 全然摩擦作用を用ゐないで、從動部を主動部に噛み合はせるもの。
  - 三 コイルによつて、主動部及び從動部間に磁力を誘發して、兩部を互に固着させるもの。
  - 四 水力或は空氣を利用して、主從兩部を固着させるもの。
- 叙上四種中、現今汎く使用せらるゝものは、第一種の摩擦式クラッチであるから、以下之を詳述して、其他の説述は省略することゝする。

但し磁石式クラッチは、第三卷に於て詳述することとする。

摩擦式クラッチは、主動部と從動部間に、摩擦的固着を惹き起させるもので、之を平易に解する時は次の如し。  
今茲に主動軸に固定する平板が、從動軸に固定する平板と對向し、主動軸が回轉して居る場合に、從動平板を主動平板に軽く接觸する時は、兩平板面は互に摩擦するのみで、從動軸の回轉せぬは明からである、然るに從動板に壓力を加ふる時は、其壓力の増大するに連れ、抵抗は益々増加して、終には從動板が主動板と共に回轉するやうになる、是は兩板間に於ける壓力のために生じたる摩擦力が増加したためである。即ち摩擦的固着を惹き起したのである、此原理を利用したものを摩擦式クラッチと稱するのである。

第三節 摩擦式クラッチの種類

摩擦式クラッチを區分する時は、次の如く四種となる。

- 第一款 コーンクラッチ Cone Clutch 「圓錐离合器」
- 第二款 プレートクラッチ Plate Clutch 「板离合器」
- 第三款 ディスククラッチ Disk Clutch 「盤离合器」
- 第四款 バンドクラッチ Band Clutch 「調帶离合器」

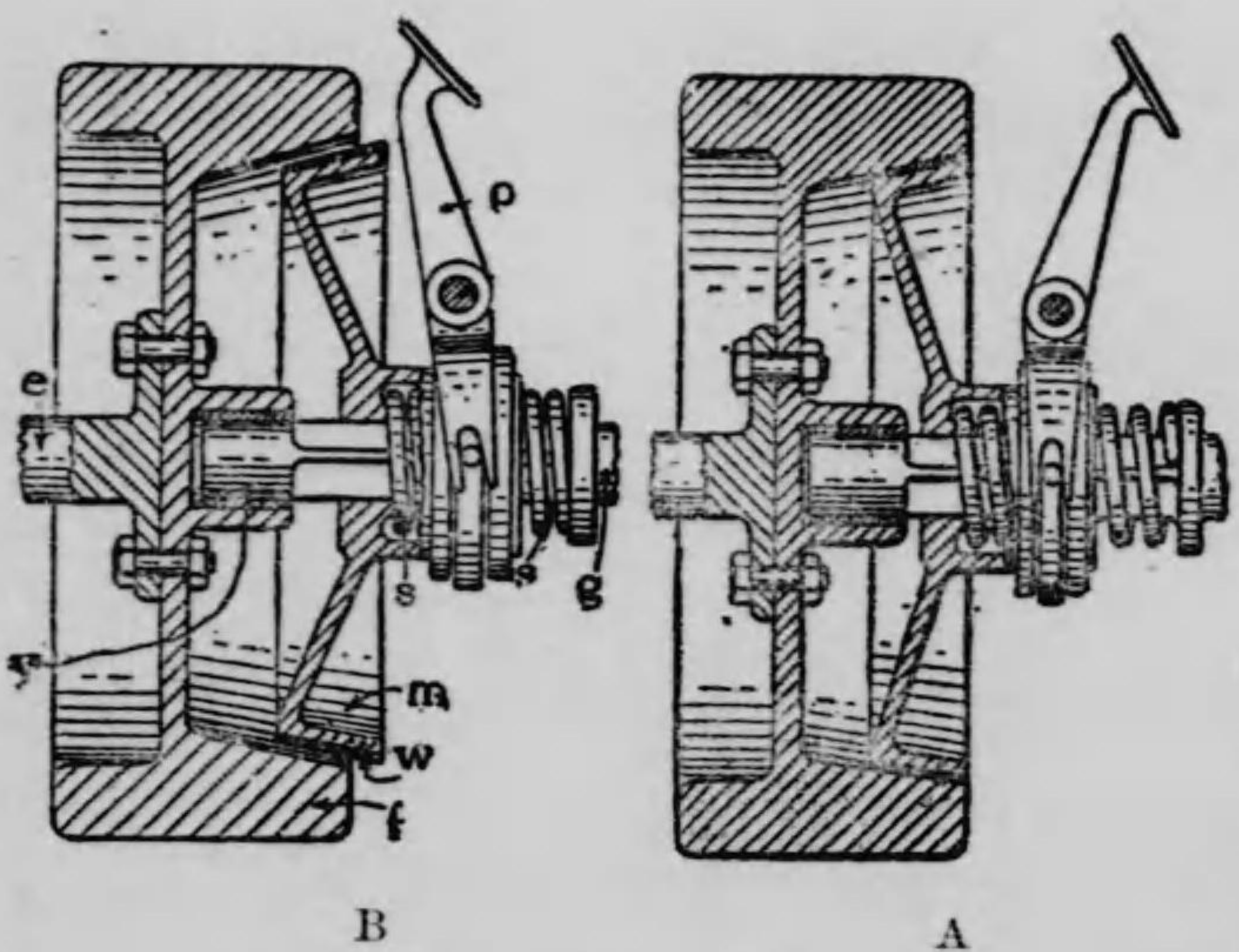
第一款 コーンクラッチ Cone Clutch 「圓錐离合器」

コーンクラッチは、分離式變速装置と共に使用せらるゝ、クラッチ中最も古きもので、主動部（一般にフライホイールを利用す）の内周を皿形となし、從動部の外周を主動部の皿形内周に適合するやうに傘形となし、スプリングを用ゐて、主動從動兩部を密着させ、クラッチペダルで之を分離するやうにしたものを云ふ。

第一項 コーンクラッチの種

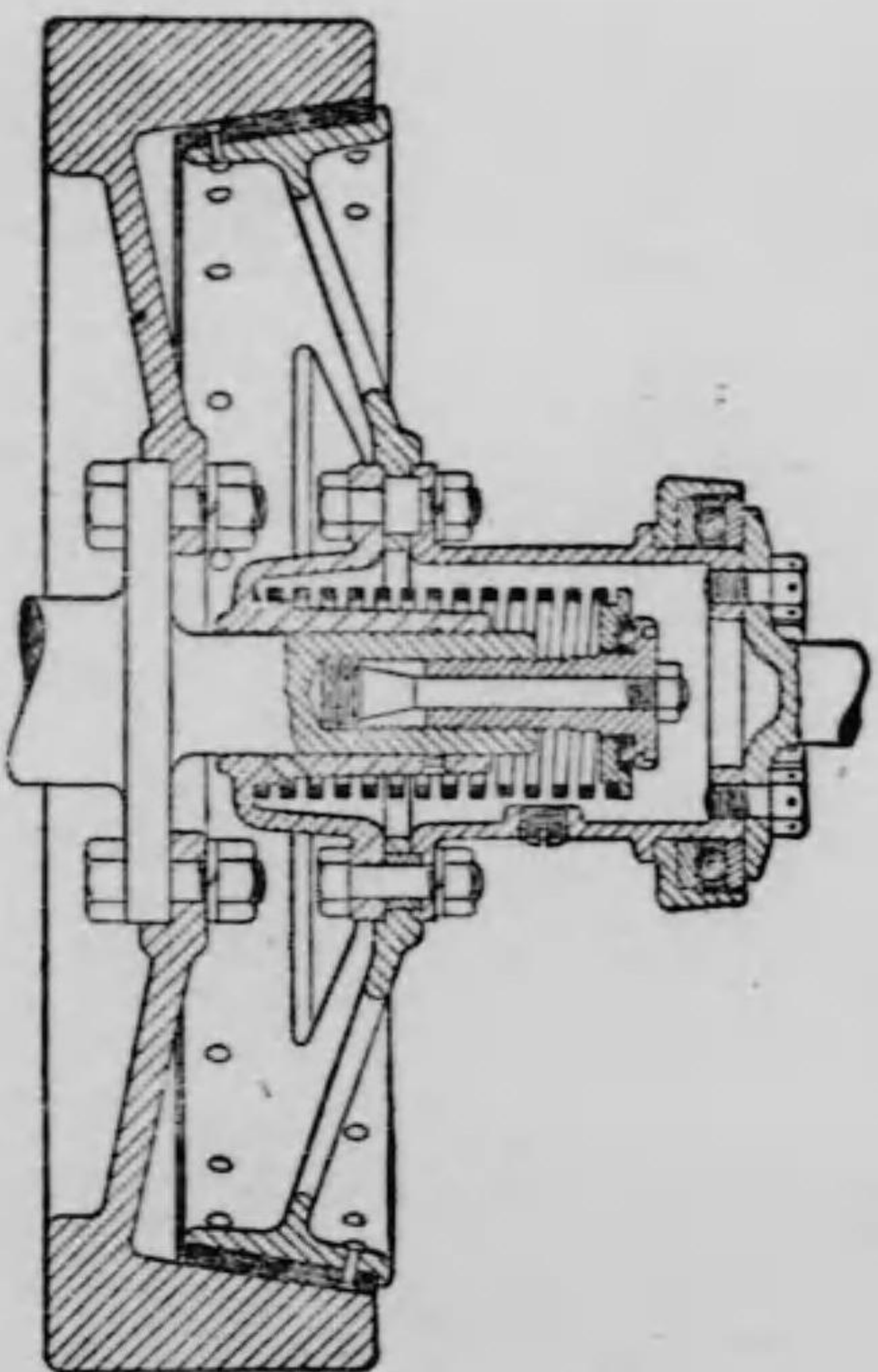
コーンクラッチを區分する時は、次の如く二種となる。

- 一 エキスターナル コーンクラッチ External Cone Clutch 「外方圓錐离合器」
  - 二 インターナル コーンクラッチ Internal Cone Clutch 「内方圓錐离合器」
  - 一 エキスターナル コーンクラッチ External Inverted cone clutch 「逆圓錐离合器」
  - 二 エキスターナル コーンクラッチ External Cone Clutch 「外方圓錐离合器」
- エキスターナル コーンクラッチは第三圖に示す如く、



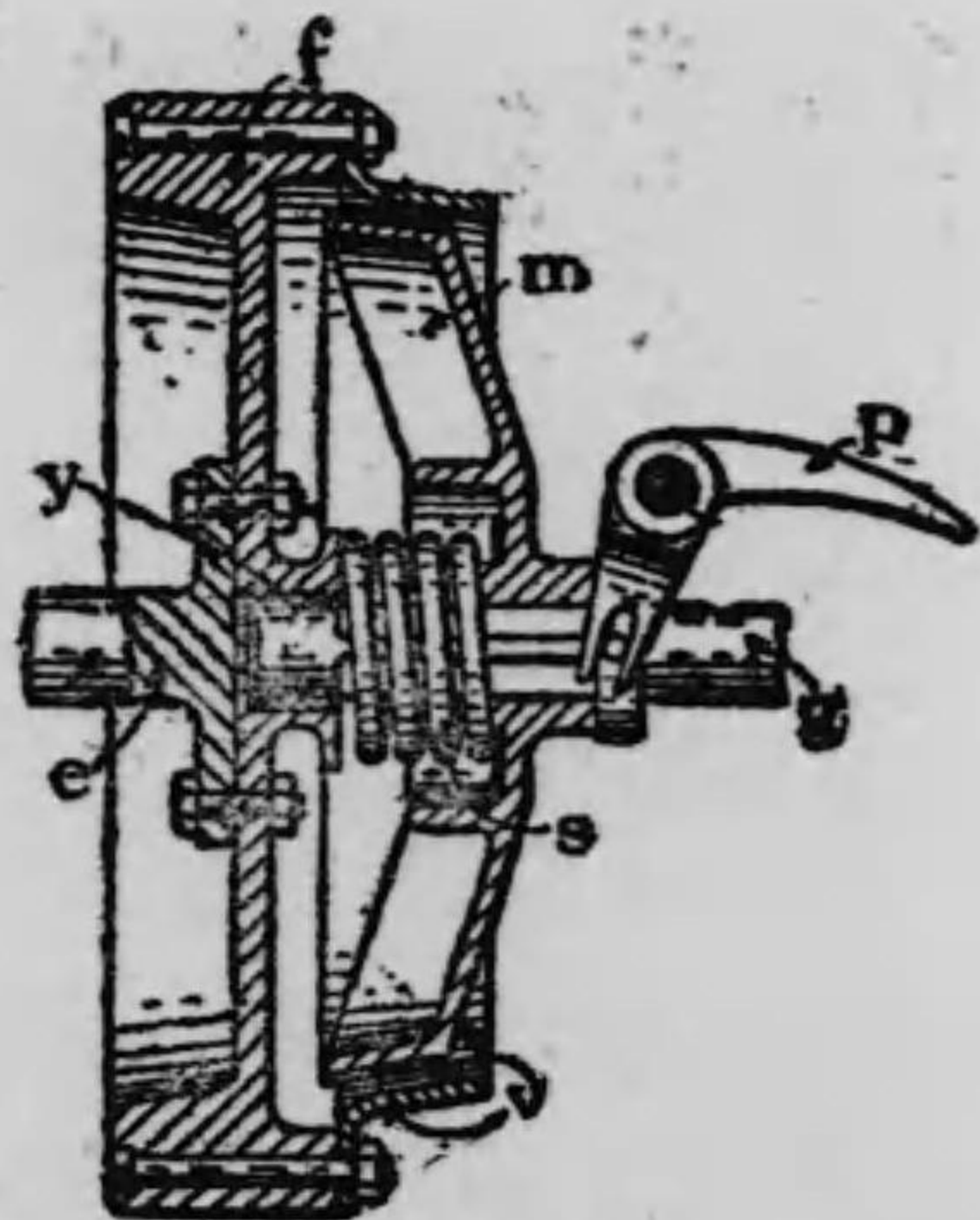
第三圖

一 主動部（内面を皿形にしたフライホキールf）。二 從動部（主動部に適合すべきクラッチコロンm）。三 從動部を主動部に密着させるクラッチスプリングsの三要部より成る。  
 フライホキールfは、クラックシャフトeの一端に、一體鑄造せるフランジに、ボルトで緊結されてあるから

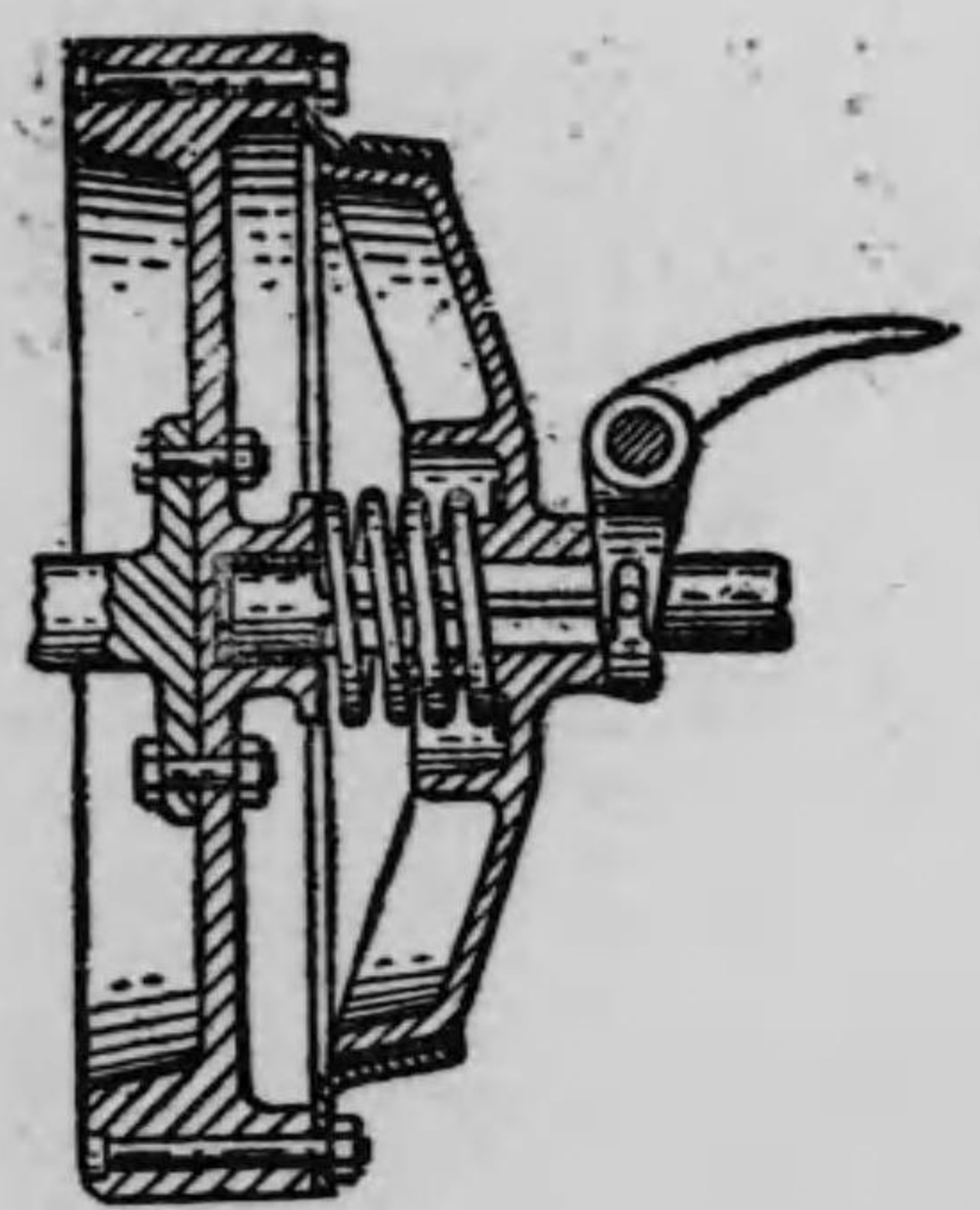


クラックシャフトと共に回轉する、クラッチコロンmはスプリングsの張力によつて、フライホキールfの内面に押しつけられて居るから、フライホキールと共に回轉するは云ふに及ばず、クラッチペダルPを踏みつける時、或は手動制動機を緊める時の外は、A圖に示す如く常にフライホキールfの内面に密着して離れないのである。クラッチが此状態に在る時は之をクラッチをスローイン「Thrown In」[入れる]

或は單にインと稱する。然るに B圖に示す如くクラッチペダルPを踏みつけて、スプリングfを壓縮する時は、フライホキールfとコロンmとの接合が分離する。クラッチが此状態に在る時は、之をクラッチをスローアウト「Thrown Out」[離す或は切る]或は單にアウトと稱するのである。（此際エンジンは回轉し居るものと假定する）  
 コロンのハツブに設けた方形の孔中には、變速裝置匣中に在る變速齒輪を取付けた主軸gの方形部を嵌入する



A



B

第五圖

ら、主軸gはフライホキールと共に回轉するけれども、主軸gの左端は圓錐で、フライホキールfのハツブに設けた圓套中に支持されるから、主軸gはフライホキールfと共に回轉せぬのである。而して此際變速槌は、中立の位置にあるから、後輪は回轉せぬ、隨て自動車は進行せぬのである。後輪を回轉させるには、先づクラッチペダルを足にて踏みつけて置いて、變速槌を中立の位置から移動して、變速裝置の第一速の齒輪を噛み合せて後、徐々に足をクラッチペダルから離すのである、さすればエンジン

の動力は、クラッチ、ギア、推進軸、推進齒輪、差動裝置等を経て、後車軸に及び、後輪を回轉することとなる。  
 該式は、コロンをフライホキールの外方に引き出して、兩部の接合を分離するから、外方コロンクラッチと稱するのである。  
 第四圖は現代式基準エキスターナルコロンクラッチを示す。  
 二 インターナルコロンクラッチ Internal Cone Clutch「内方圓錐离合器」  
 インターナルコロンクラッチの動作は、エキスターナルコ

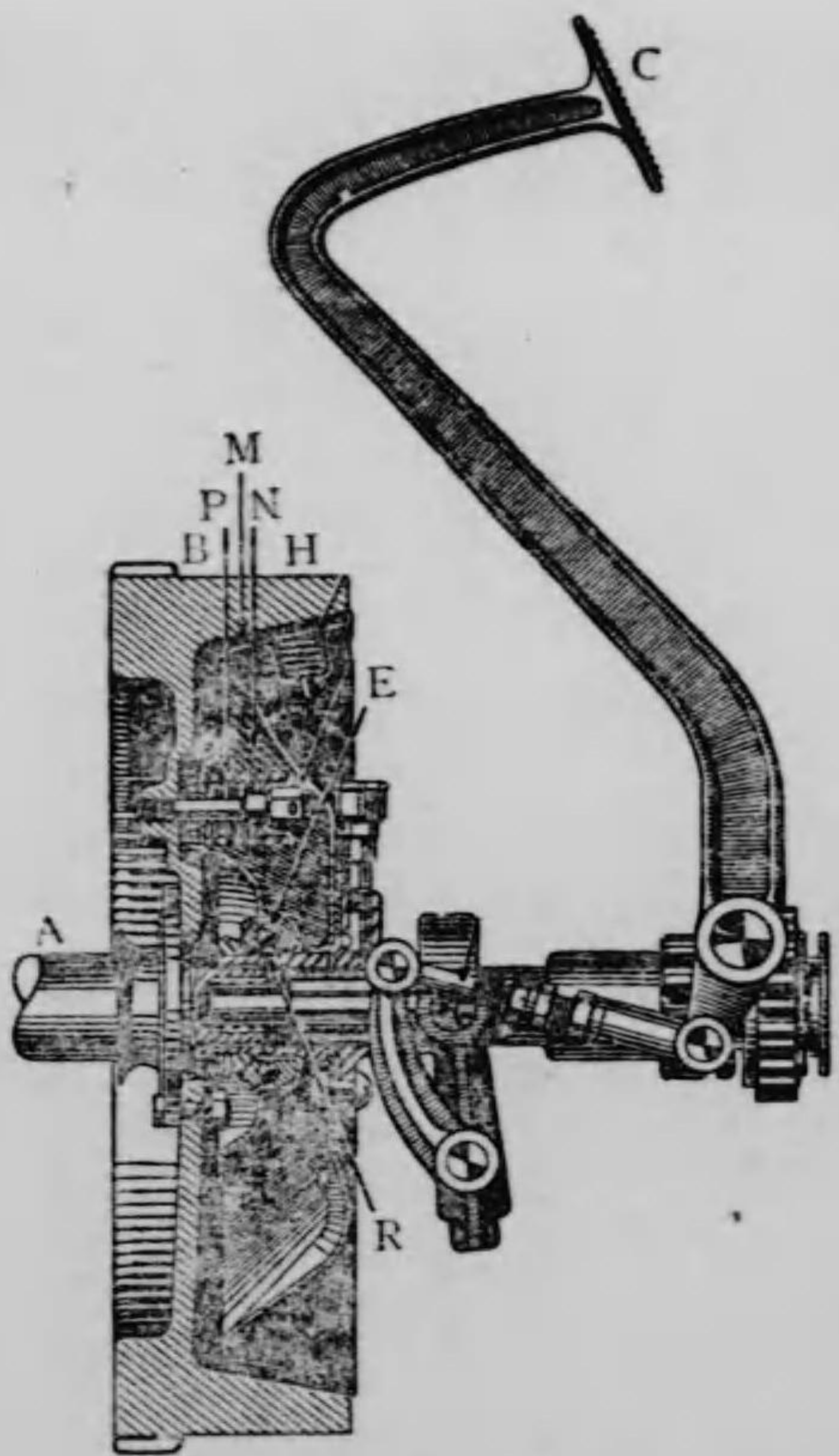
インクラッチと少しも異なる處はないのであるが、第五圖に示す如く、クラッチ コーンの外周とフライホキールの内周との形状が、エキスタール式とは全く反対になつて居るから、クラッチ コーニングが、B 圖に示す如くインの時は、スプリング s がコーン m をフライホキール f の内部から外方に押し出し、f と m とが密着するから、クラッチ シャフトの回転と共に f は回転するのである。而して變速槌が中立の位置にあつて、變速装置匣内の歯輪が噛み合はない時は、變速装置のカウンター シャフトだけ回転して、主軸は回転しない、隨て自動車の後輪も亦回転せぬのである。然るにペダル P を踏みつけて、A 圖に示す如くクラッチを切る時はフライホキール f とコーン m は分離して、クラッチ シャフト e は、フライホキール f と共に回転するのみで、コーン m には何等の關係はないのである。斯くの如く該式は、コーンをフライホキールの内方に押し出して、兩部の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、而して該式はクラッチ スプリング s がフライホキールとクラッチ コーニングとの間に設けられるから、變速装置匣を運轉手床の下部に於て、エンヂンに近接せしむる便利があるけれども、スプリングの調整装置を設くるに、極めて困難なる缺點がある。

第二項 クラッチの操作

クラッチの操作は、叙上の説述によつて明瞭であると信するけれども、往々初學者が、其作用の了解に苦しむことがあるから、更に其動作を説明することとする。

エンヂンが起動した時は、クラッチはインして居るのである、即ちクラッチ コーニングはスプリングのためフライホキールの内面に密着して、クラッチの全部は、フライホキールと同一速度で回転するのである、而してクラッチ コー

ーニングを取付けたシャフトの他端に固定する齒輪は、變速装置匣内にあるカウンタールシャフトに固定する齒輪と噛み合ひ回転するけれども、變速齒輪が中立の位置にあるから、自動車は静止して進行せぬのである。自動車を進行させるには第六圖に示す如く、クラッチペダル e (普通舵取輪を裝する換向柱の左側に設けてある) を踏みつけるのである、斯くする時は、クラッチ



第六圖

シャフト A に取付けたラフライホキール H の内周摩擦部とクラッチ コーニング N の外周摩擦部 M とが分離する、此際變速槌を第一速の位置に移動して後に、踏みつけた足をクラッチペダルから徐々に離す時は、自動車は第一速で進行するのである。第一速から第二速に移さん

とするには、クラッチペダルを踏みつけて、三秒乃至五秒間を經過してから、變速槌を第二速の位置に移動して後に、足をクラッチペダルから離すのである。第三速及び後速の位置に移さんとする場合にも亦同様の手続を行へば宜いのであるが、後速の場合には、自動車が全然静止して、クラッチ及び變速装置匣内の總べてのギアが静止して居る時

でなければ、變速挺を移動してはならぬ（制御装置参照）Pはクラッチスプリング、Rはクラッチスリーブ、Eはリリースカップを示す。

第三項 クラッチ コーン

クラッチ コーンを構成する要部は次の如し。

- 一 コーン主體
- 二 コーンを支持する軸承
- 三 動力を變速装置に傳送するスプリング ハウジング Spring Housing 「發條外包」 即ちホロー シャフト Hollow Shaft 「中空軸」

此等三要部は、普通別々に製造するものであるけれども、製作費を軽減せんがため、コーン主體に軸承を一體に製造したものである。

一 コーン主體

クラッチ コーンは、回轉主動部と分離した後は、其回轉の惰性によつて回轉せぬやうに、可及的輕く之を製作しなければならぬ、何となれば、若しコーンが重過ぎる時は、フライホイールの如く回轉の惰性を其リム中に貯蓄し易く、主動部と分離した後も、尙且つ回轉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或は打抜き鋼板を用ひて之を製するものもある。

クラッチがエンヂンの動力を傳送する效率は、其接觸面に起るコエフィシエントオブフリクション 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

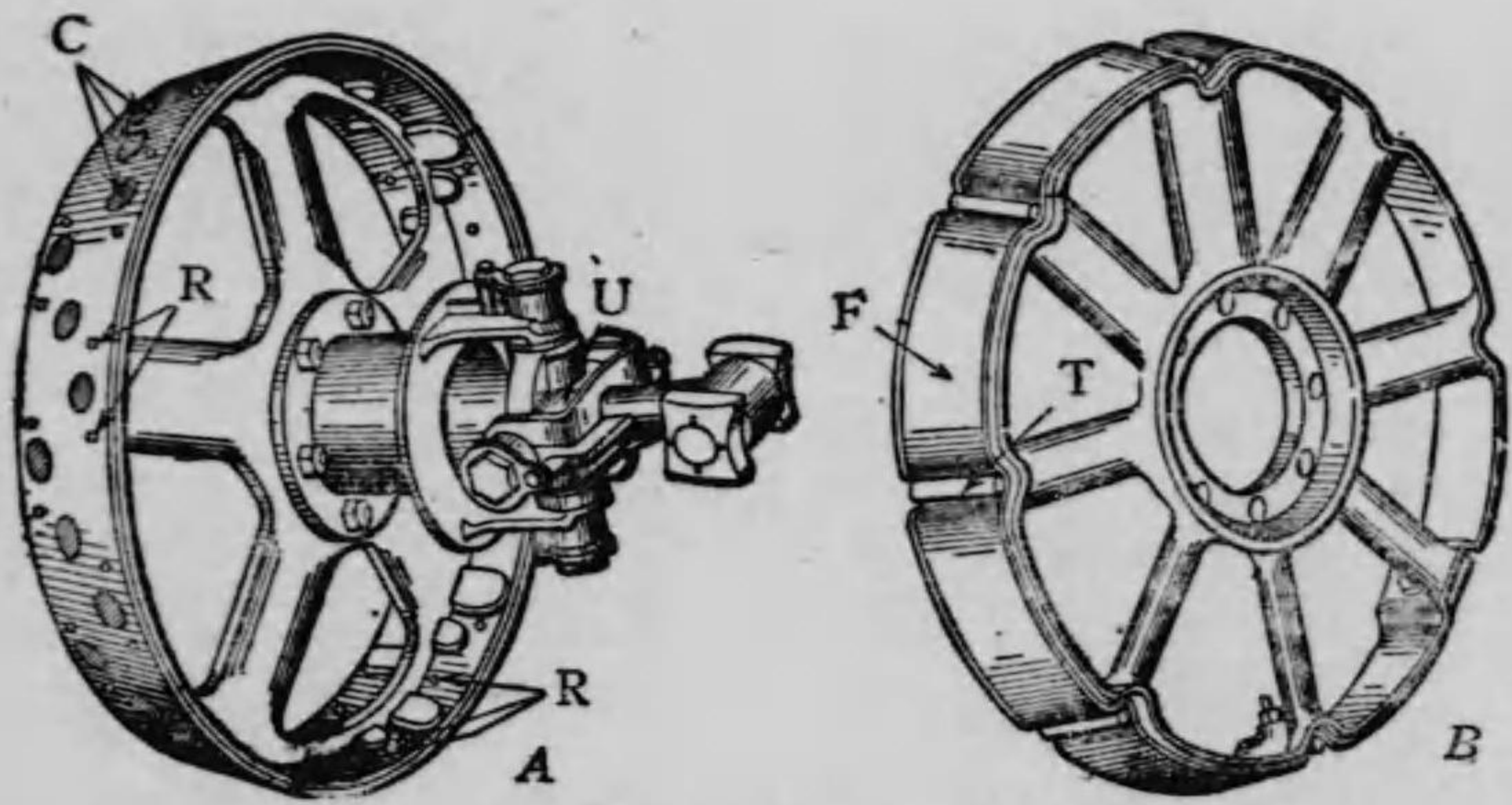
其接觸面に存在する摩擦係數を増加させなければならぬ、之を以て、クラッチに使用する構材は、鑄鐵、アルミニウム、ブロンズ鑄物或は鋼等の如き金屬と、革、コルク、或はアスベスト布等の如き非金屬とを用ゐるのである（若し主動從動部に金屬を使用する時は、普通異種の金屬を使用する。例へばディスククラッチには、ブロンズと鋼とを用ゐる。プレートクラッチには、鑄鐵若しくはブロンズと鋼とを用ゐるが如し）

A 革

革(タロー)中で煮るか、或はカスターオイル中に浸し、油が能く染み込んだ後、之を取出して過分の油を搾り去つたものは、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、摩擦係數を増加するものであるから、多くのコーンには此表装が設けてある。

B 革の取付け法

クラッチ コーンの外周に革を取付けるには、第七圖Aに示す如く、銅製リベットRを用ゐるのである、リベットの頭は、主動部の内周に接觸



第七圖

第八圖

せぬやうに、革面Lよりは少しく沈ませて置く、而してクラッチリムの内部に突出するリベットの他端は、金錘で叩き廣めて置くのである。普通八分の一時リベットを、殆んど一時の間隔を置いて二列に打ち込むのである。革を取付けた後は、其外周に凸凹の個所なきやうにするため、之を旋盤にかけるのである。Cはコルク、Uはユニヴァーサルジョイントを示す。第七圖Bに示すものは、一種異なる取付け法にして、クラッチコートの外周に、六乃至八個所の溝を設け、T形ボルトTを用ゐて表装材Fを此溝中に押しつけ、クラッチリムの内部に突出するボルトの他端は、ナットで締めつけ置くのである。此取付け法は、アスベストの如きリベットを用ゐることが出来ぬ表装材を取付ける場合に最も適した方法である。

C 革面の潤滑

革面が乾燥硬化する時は、其嚙み合ひが粗くなるから、大凡三〇日間目には、ニートフット、オイルの五、六滴を革面に塗布せねばならぬ。但し其油量を過ごす時は、摩擦係数を減じて、スリツプを惹き起すことがあるから、過量に失せぬやう注意せねばならぬ。尙又コートの摺動するシャフトに潤滑を施さんがために設けたグリースカップは、大凡二日毎に半回転して置かねばならぬ。

D コルク

コルクは重量軽く弾性に富み、如何なる金属と接觸しても、其摩擦係数の最も高きもので、接觸部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、其接合が徐々であるから、自動車にジャックを起さず、完全に動力を後輪に傳送し得る特徴があるけれども、強靱でなく、且つ脆き性質を有するから、之を

其儘使用することが出来ない。依て金属面上に適宜な孔を設け、之にコルクを嵌入して使用することゝしてある。

(第七圖参照)

コルクの直径は、普通八分五吋乃至一時にして、コート面積の五%乃至三%を覆ふやうにするが、實際コルクの面積が、全接觸面積の一〇%以上でなければ、摩擦係数に大した効果はない、若し其面積が二〇%乃至三〇%になる時は、革及び鑄鐵間に起る摩擦係数よりも遙かに強大となる、隨てスプリング壓を減少することが出来る。

「備考」 革と鑄鐵間の摩擦係数は、鑄鐵面の状態と潤滑状態によつて異なるものであるが、其摩擦係数は、○、二と見れば大差はない。鑄鐵と鑄鐵間の摩擦係数は、(潤滑を施したもの)其潤滑油の品質によつて異なるけれども、普通○、〇七以下である。

E アスベストスファブリック Asbestos Fabric [石棉布]

アスベストスは、コルクと同様其儘摩擦體として使用することが出来ぬから、眞鍮の針金と綿とを利用して、一種の織物として使用するのである。之をアスベストスファブリックと稱し、リベクトを用ゐて金銀ディスクに取付けるか、或はT形ボルトを用ゐてクラッチコートの外周を表装するのである。アスベストスファブリックを表装するディスククラッチの摩擦力は、一時平方毎に一封度乃至四封度を上下し、ステイルに對する摩擦係数は殆んど○、三にして、革よりも大なるのみならず、高熱によつて變化せぬ特徴を持つて居る。

F コーンクラッチの斜面

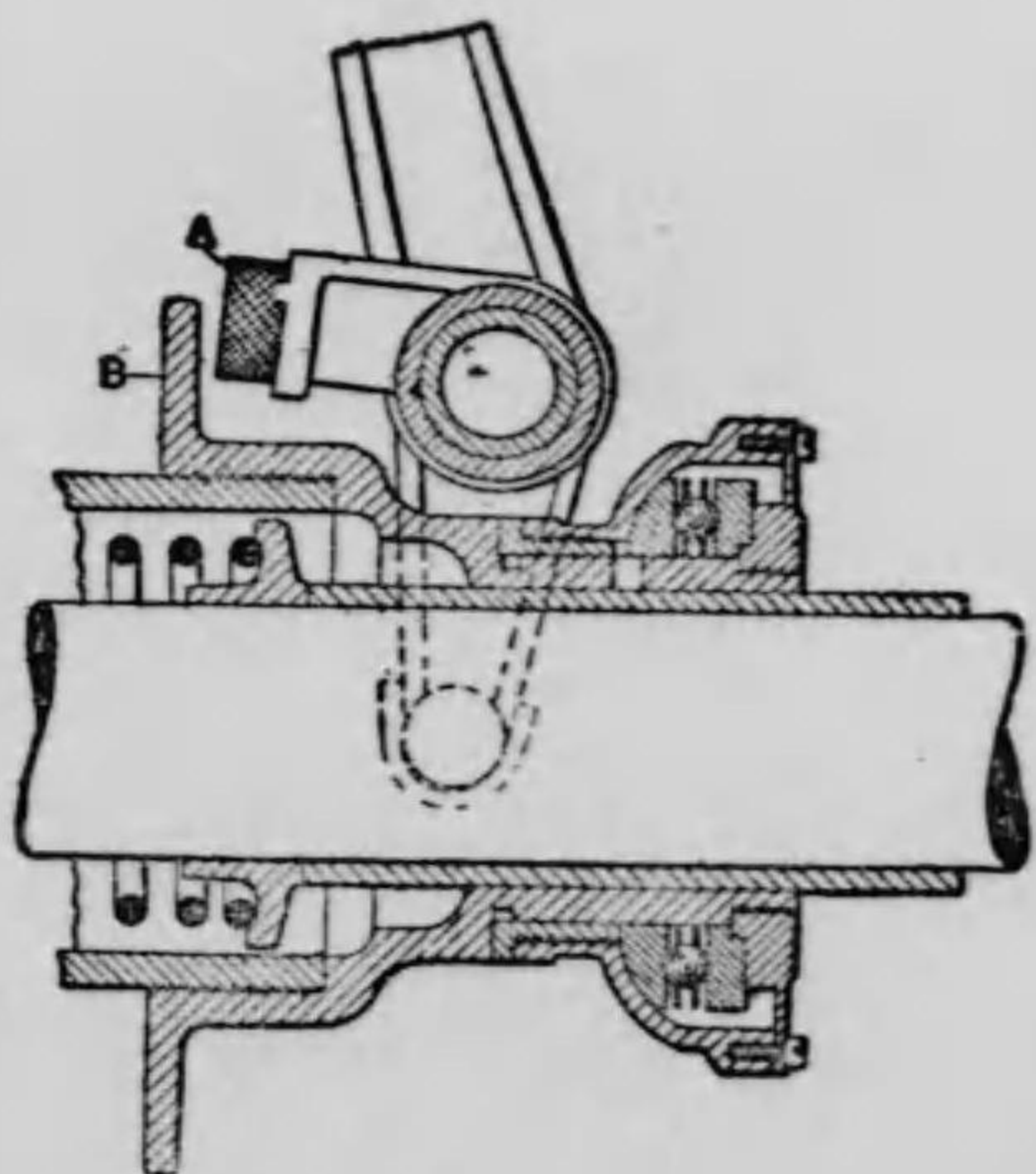
クラッチコートを特に傘形とする理由は、比較的弾性の弱きスプリングを用ゐて強大なる摩擦力を得んがため



ある、即ち傘形コロンは一種の楔である、故にスプリングの壓力が其斜面に及ぶ時は、垂直的に合成し、摩擦壓となり、終に強大なる摩擦力を惹き起すからである。クラッチ コロンの傘形を、普通一二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つて、非常に弾性の強きスプリングを要しない利益があるからである、若しコロンの角度が一二度半以上になると、クラッチを容易に分離することが出来ない、反之、其角度が一二度半以下になると、弾性の強きスプリングを用ひなければ、クラッチがスリツプし易き虞がある。

G コロンの運動惰性

コロンは可及的輕き金屬を用ひて之を製し、其運動惰性を輕減せしむるのみならず、出來得る限り、其直徑を短縮して、只管變速ギアの噛み合を靜肅に行はせんとするけれども、コロンクラッチのコロンは、他の型式のものよりは嵩ばつて居るから、主従兩部の連結を絶つた後でも、尙コロンが回轉せんとする缺點がある、此缺點を除去せんがため、多くの自動車には、



第八圖

クラッチブレーキ Catch Brake 「离合器制動機」を使用して居る。

H クラッチブレーキ

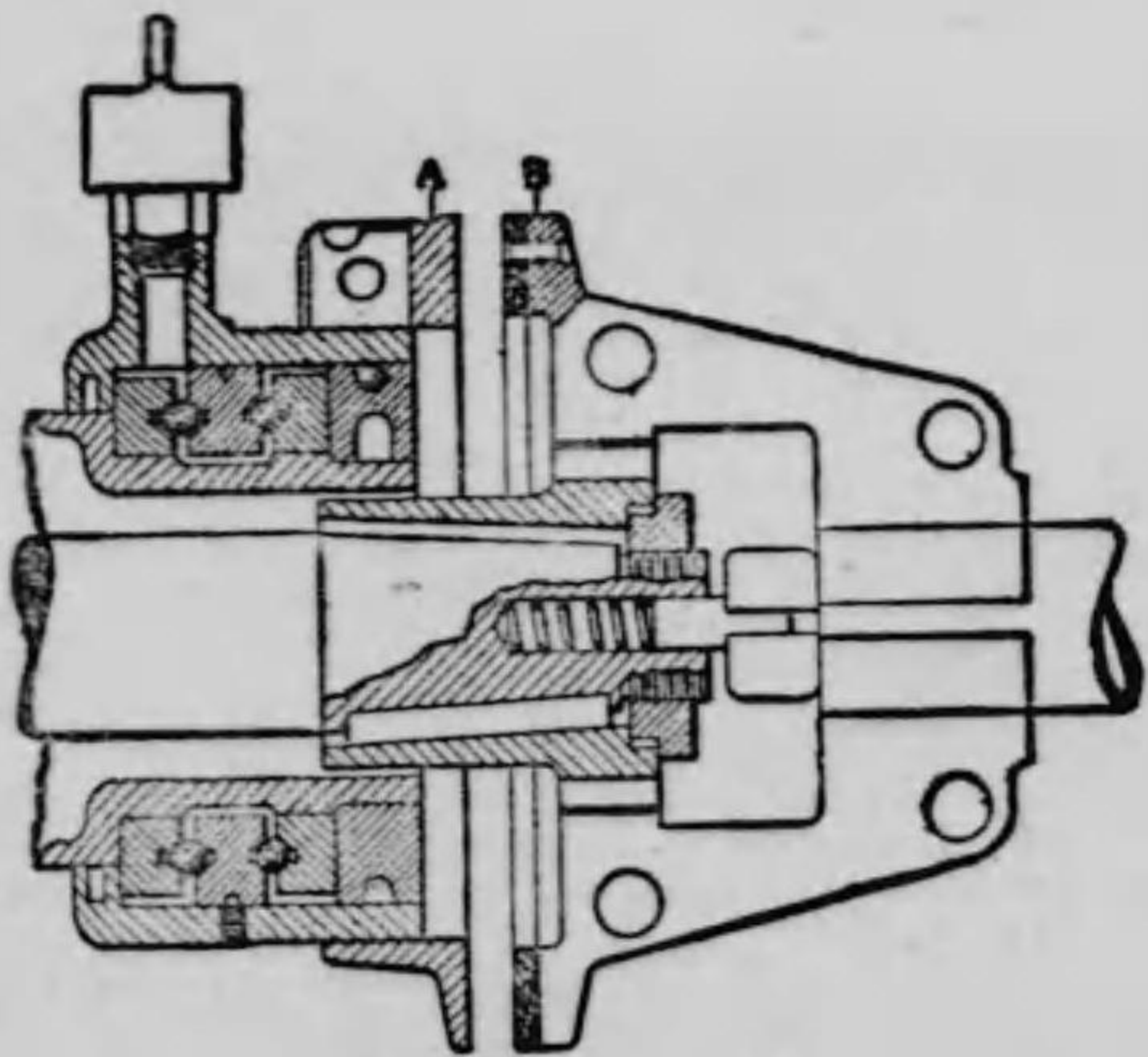
クラッチブレーキは、運轉手が十分にクラッチペダルを踏みつくる時は、自動的にクラッチコロンの回轉を全

然停止するが、或程度にクラッチペダルを踏みつくる時は、クラッチコロンの回轉を緩めるやうにしてある。第八圖はクラッチブレーキの一例を示すもので、Bはクラッチ外包に設けたフランジにして、Aはクラッチペダルシヤフトのアイムに取付けた摩擦體である。今クラッチペダルを十分に踏みつくる時は、AがB面に接觸摩擦壓を起し

て、コロンの回轉を停止するのである、若しクラッチペダルを或程度に踏みつくる時は、AがB面に接觸して、コロンの回轉を或程度に低減することが出来るのである。

第九圖に示すクラッチブレーキは極めて簡單なもので、クラッチシヤフトに取付けた一小環Bと、自動車のフレームの構材に固定するA環とより成る。今クラッチを切る時は、R環は左方に動いて、A環と接觸するから、クラッチシヤフトの回轉は停止されるのである。

クラッチブレーキの目的は、單にクラッチコロンの回轉を全然停止するためのみ使用せらるゝものではなく、兼ねて變速ギアの噛み合を靜肅にさせんがために用ひるものである。然らば如何なる場合に、如何なる程度にクラッチブレーキを使用するかと云ふに、エンジンに起動を與ふる場合には、變速裝置の從動ギアは靜止して居るから、クラッチペダルを十分に踏みつけて、完全にクラッチブレーキをかけ、クラッチの從動部と、變速裝置の主動ギアとを回轉させぬや



第九圖

うにするのであるが、變速装置の低速ギアを高速ギアに移さんとする場合には、クラッチブレーキを十分にかけ  
てはならぬ、何となれば、變速装置の從動ギアは、主動ギア即ち噛み合はさんとするギアよりも低速に回轉し  
て居るから、主動ギアの回轉速度を少し緩めて、從動ギアの回轉速度と同一にすれば宜いので、全然其回轉を停



第十

止する時は、却て故障を惹き起すのである。換言すれば、或程度にクラッチペダルを  
踏んで、クラッチブレーキの一部を摩擦部に働かせるのである。是は經驗によつて  
其程度を知得するより他に道はないのである。若し高速ギアから低速ギアに移さ  
んとする場合には、クラッチブレーキをかけてはならぬ、何故となれば、此際變速装  
置の主動ギアの回轉速度は、從動ギアの回轉速度よりも遅いから、之にクラッチ  
ブレーキの一部でもかける時は、尙其回轉速度を遅くするやうになるからである。

I ジャークの防禦装置



第十一

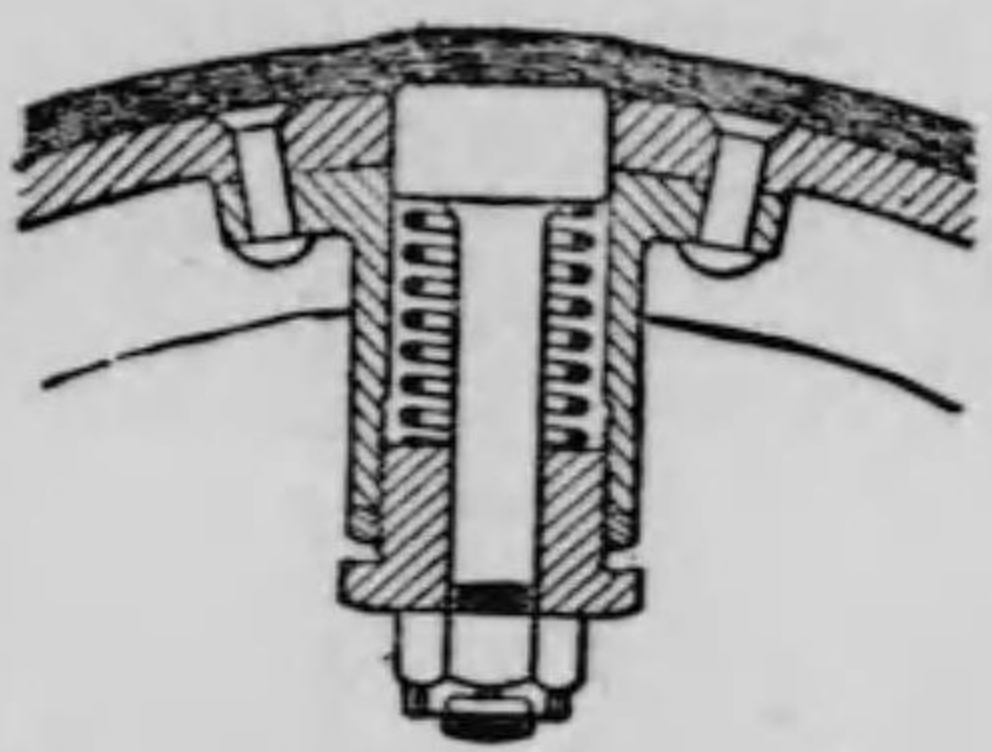
クラッチを入れる場合には、兎角ジャークが起り易い、殊に技術未熟の運轉手が、  
クラッチペダルを取扱ふ場合、或はクラッチの一部に故障があつて、クラッチペダ  
ルを最も強く踏みつけねばならぬ場合には、必ずジャークが起るのである。此缺陷を  
防止せんがため、種々の方法が用ゐらるゝが、多くは數個のスプリングを用ゐて、接  
觸面の一部を隆起せしめて、局部接觸を行はしめ、次第に他の接觸面と接觸させるやうにしてある。第一〇圖は其一  
例を示すもので、コインの外周に同間隔を置いて設けた浅き長溝中に、扁平スプリングを嵌入して、表装材の一部を

隆起させるのである。扁平スプリングは、リベットを用ゐてコインに接続するか、或はコインのリムに鑲接するので  
ある、斯くする時は、クラッチを入れる場合には、此隆起部が先づフライホキールの内周に於て接觸し、次にスプリ  
ングの壓力が増加するに連れ、扁平スプリングは長溝中に押し込まれるゝから、クラッチコインの全接觸面が、緩やか  
にフライホキールの内周に接觸するやうになつて、ジャークは起らないのである。或は第一一圖に示す如く、扁平ス  
プリングに代ふるに、コイルスプリングを使用するものがある。即ちクラッチリムと一體鑄造するか、或は内部か  
らクラッチリムに鑲着した小筒中に、コイルスプリングを挿入して、ブランジャ

ーをリムの外方に押壓させるのである、斯くする時はブランジャーは、革の下部を  
押すから、革面の一部は圖に示す如く少しく隆起するのである。

第二項 クラッチ軸承

クラッチ軸承は、クラッチが切られた時、輕き荷重を負ふものであるから、普通  
直徑小なる單承を用ゐるのである。軸承には數多き孔と、深き油溝を設け、クラッ  
チスプリング外包中に在る固體油脂で催滑されるやうにしてある。或は之に加ふ  
るに、クラッチの外部にグリースカップを設けて、グリースを軸承面に壓送するやうにしたものもある。



第十一圖

クラッチが切られた時、クラッチスプリングから受くるスラストに對する軸承は、スラスト球承を用ゐるが普通と  
なつて居る。

第三項 スプリング外包即ち中空シャフト

スプリング外包は、スプリングを覆ひ、エンヂンクランクシャフトの末端よりも遙かに突出して居るから、外包を取付くる前に、スプリングを調整し置かねばならぬ、是では不便なるがため、コインのウエツプと、軸承のフランヂとを、三個のボルトで締結し、コインのウエツプ、軸承並にクラッチハウジングのフランヂを通じて、三個の中間ボルトが通ずるやうにしたものがある。斯くする時は、コインを軸承と組合せて、之をエンヂンクランクシャフトの末端に取付けて後に、クラッチスプリングを取付け、最後にクラッチスプリング外包を、コイン及び軸承に締結することが出来るのである。

コインクラッチの長所は次の如し。

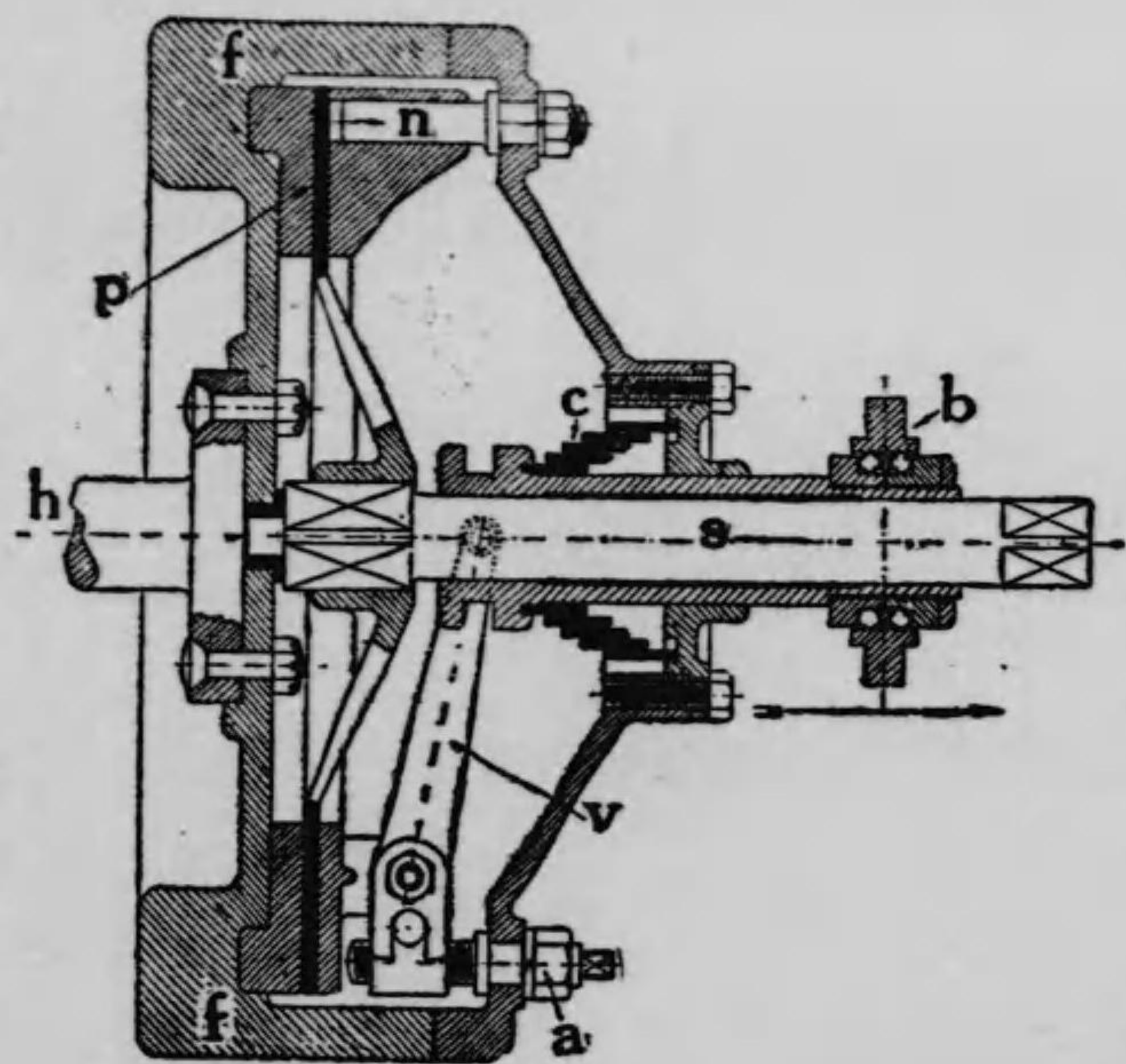
コインクラッチが現今に至る迄、尙且つ使用されて居る重なる理由は、其動作が完全であると云ふよりは、寧ろ其構造が極めて簡單で、且つ價が廉いためである。併し現今の如くユニットパワープラントが盛んに使用せらるゝやうになつては、コインクラッチは次第に衰微する計りである。

コインクラッチの缺點とする所は次の如し。

- 一 革面と金屬面間の壓力には制限があるから、馬力の大きな自動車に用ゐるコインクラッチは、其摩擦面積を増大せねばならぬ。然るにフライホキールの直径は、一定の制限以上に超過することが出来ぬから(第一卷参照)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。兩面間の壓力大なる時は革の摩擦甚大にして、種々の故障を惹き起す虞あること。
- 二 スリップが度々重なる時は、革は焼けて用を失ふことになること。

三 エンヂンクランクシャフトにスラストを起し易いこと。

第二款 プレートクラッチ Plate Clutch「銀醫合子」。



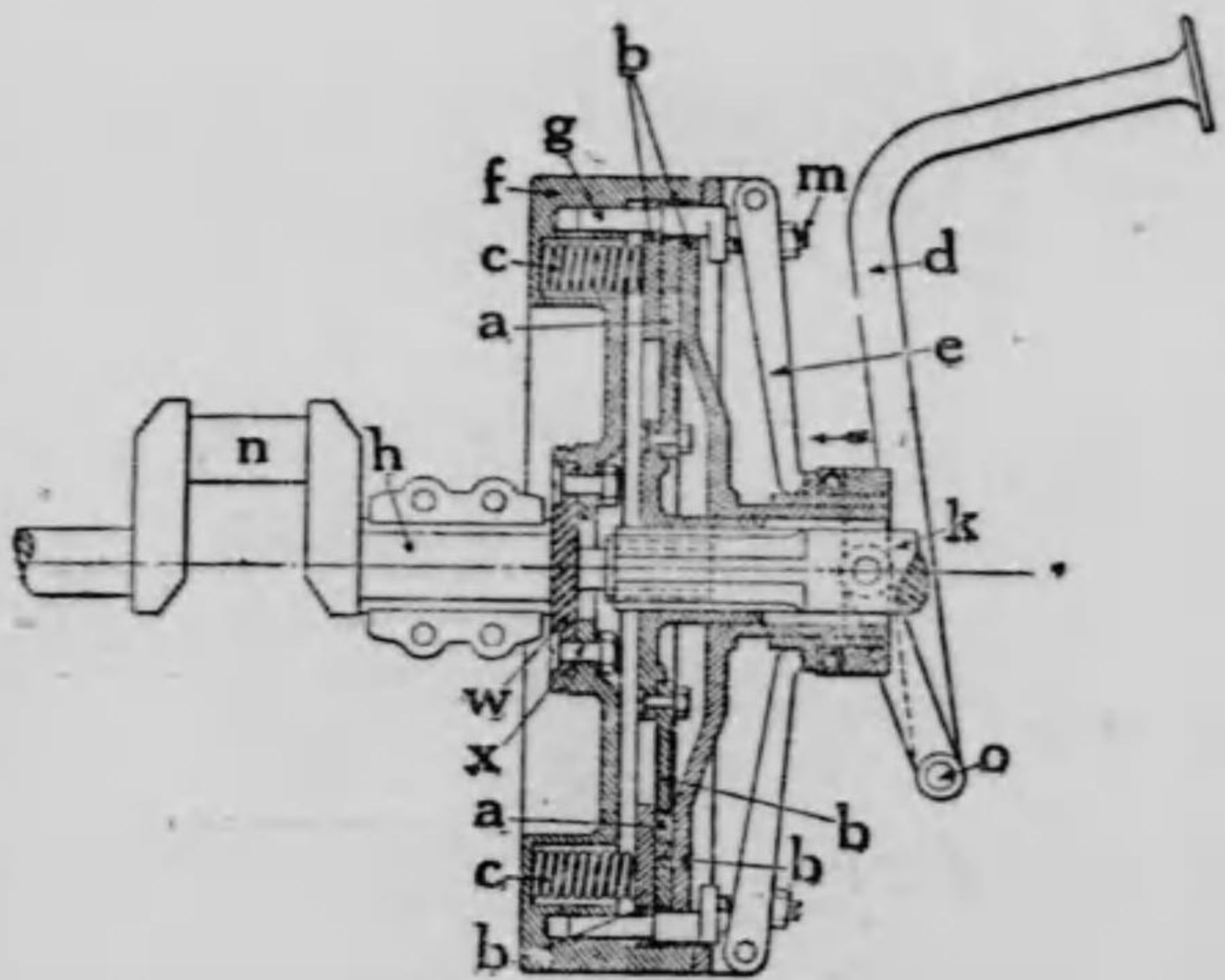
第二十圖

プレートクラッチは、エンヂン主動シャフトの一端、或はフライホキールに、一個の金銀を固定し、從動シャフトの一端にも亦一個の金銀を固定し、其中間に主動シャフト或は從動シャフトにも固定せぬ一個の金銀を挿入するやうにしてある。隨て從動銀がスプリングによつて主動銀に壓迫される時は、其中間に在る遊金銀は壓迫せられ、主從兩銀を固着することとなる。

プレートクラッチの由来は、一枚の一圓銀貨を、二枚の五十錢銀貨で挿み、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、即ち一枚の一

圓銀貨と二枚の五十錢銀貨との間に起る摩擦係數は、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。第二三圖に示すプレートクラッチはプレートクラッチ中最も簡単なもので、クラッチシャフトsの左端に固定する平鉄と、フライホイールfの内面との間に、クラッチプレートpを壓迫して、クラッチ



第三十圖

シャフトhと、クラッチシャフトsとを連結するのである。クラッチレヴァー Clamping Lever「緊結槌」vは、スプリングeの力でクラッチシャフトの左端に固定する平鉄を押しつけるのである。aは調整ピン、nは導ピン、bはクラッチペダルに連結するカラーベアリング (Collar Bearing「環鉗軸承」)を示す。該式クラッチは油浴式であるから、クラッチプレート、が主動従動部に壓迫される迄には、プレート間に存在する油を絞り出さなければならぬから、密着する迄には多少の時間を要する、隨て主動従動部は、徐々に連結される特徴があるけれども、摩擦係数大ならざるため、汎く使用されないものである。

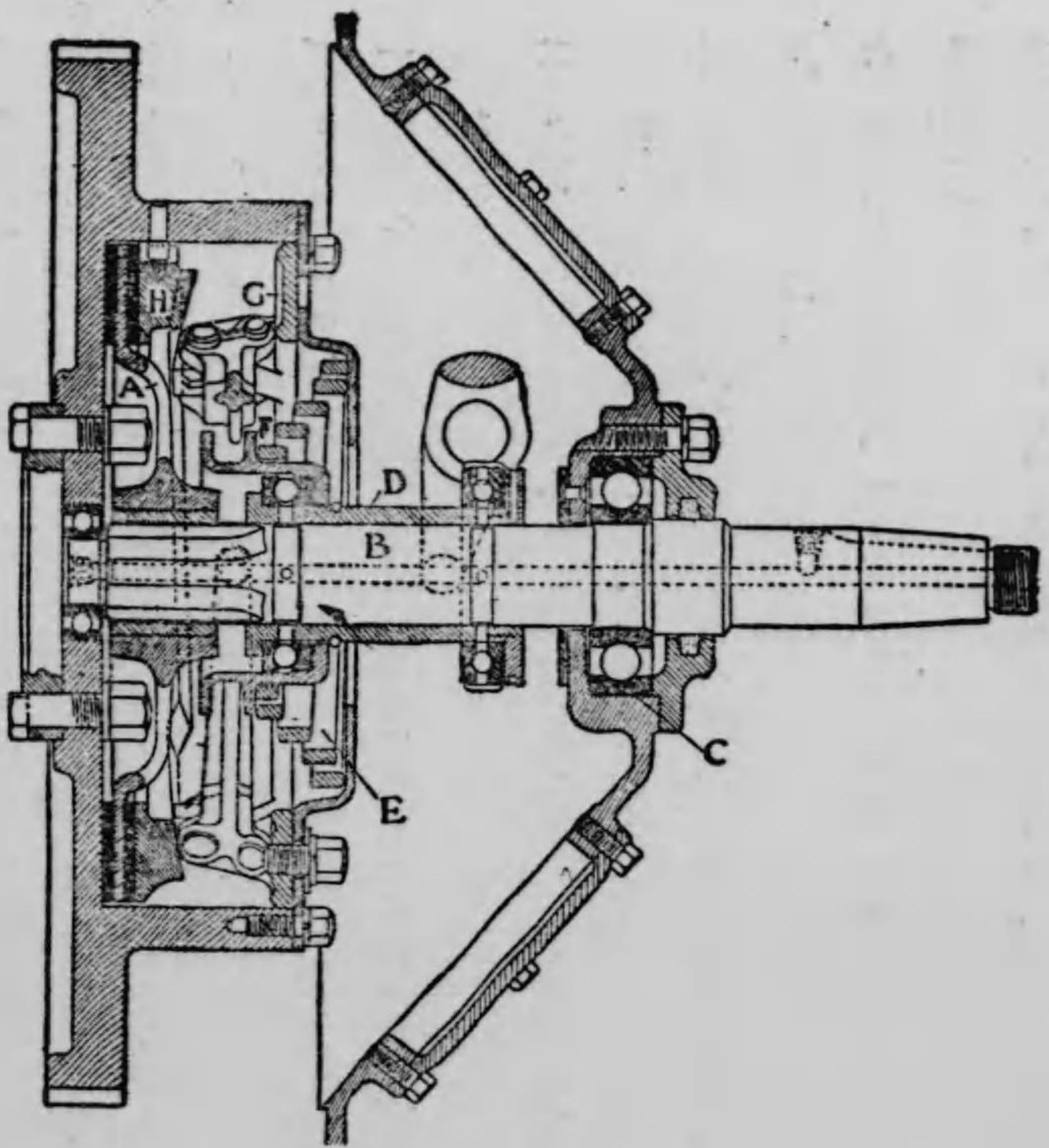
第一三圖はノックス自動車に用ゐるプレートクラッチを示すもので、從動鉄aは、一圓銀貨に等しく、主動鉄bは五十錢銀貨に等しく、a、bを密接させる食指及び拇指は、フライホイールの内周に於て、同間隔に配置されたクラッチスプリングcに當るのである。今クラッチペダ

ルdを踏みつけると、クラッチ分離槌eをフライホイールの方に押しやるから、クラッチスプリング分離支柱g

が、a、bから離れ、クラッチシャフトhと變速装置の主軸kとの連結を断つのである。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は調整螺子、oはクラッチペダルのピゾット、xはボールト、wはフライホイールのフランヂ、nはクラッチピンを示す。

第一四圖は、ボーグエンドベック Borg and Beck 乾鉄式クラッチを示すもので、フライホイールと共に外包装中に装置されてある。該クラッチの動作は、回轉部に在る非回轉部、即ちフライホイールが回轉しつゝある時に

静止するディスクA及びシャフトBを注視して考ふる時は、自ら明瞭となる、クラッチブレーキは、以前クラッチ

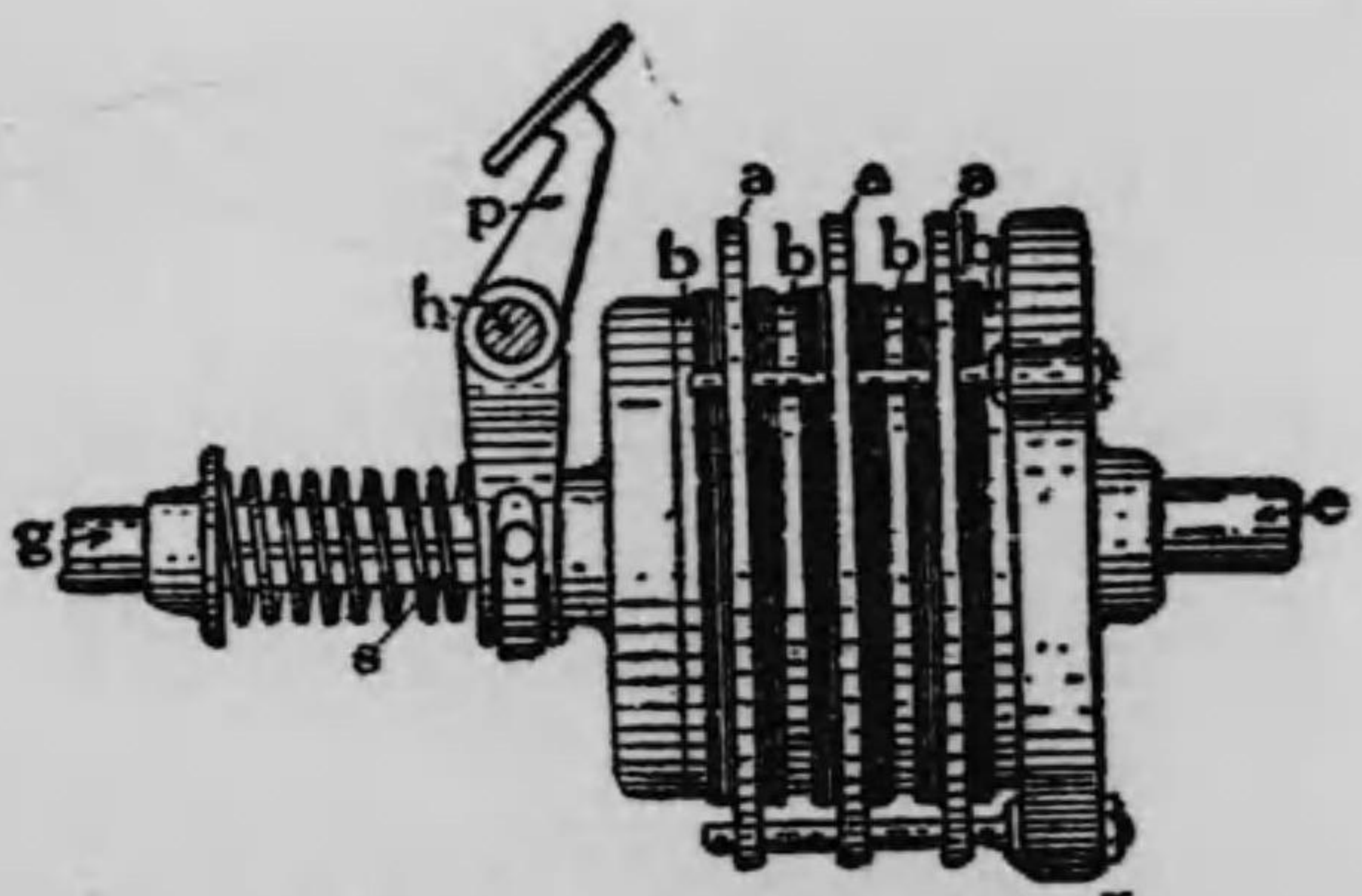


第四十圖

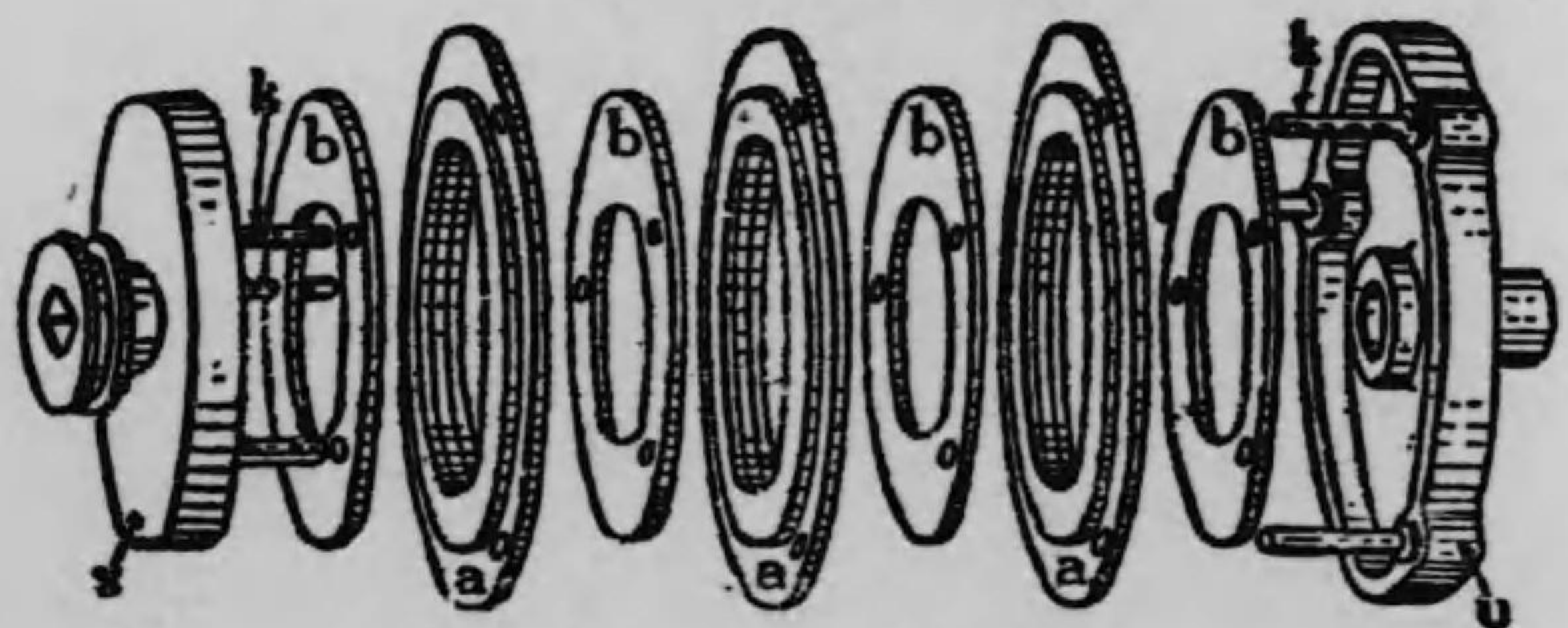
シャフトの内端に取付けてあつたが、現時はスラストベアリング C を代用して居る。  
 クラッチがインの場合は、アスベストを表装する摩擦環 R、R (主動部從動部孰れにも固定せぬ遊環) は、フライホイールの内面に於ける粗雜面と、スラストリング H に固着し、フライホイールと共に回轉するのである。然るに今クラッチペダルを踏みつくる時は、套管 D の摺動によつて、コイルスプリング E は引きさがる、隨て輦子 G がスラストリング H を、從動板 A から分離するから、A・B の回轉は停止することとなる。  
 プレートクラッチの長所は次の如し。

- 一 摩擦のため其都度取換へなければならぬ革、織物又は之に類する表装材は、全然使用せぬから、經費の節減となること。
- 二 クラッチは潤滑されるから (油浴式に就て云ふ) 熱を起す虞のなきこと。
- 三 齒輪、エンヂン或はタイヤに、突然ストレインを起さぬこと。
- 四 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。
- 五 取扱ひ極めて容易なること。
- 六 摩擦から起る摩擦損は、コーンクラッチに比べると極めて少いこと。

油浴式では、各プレート間に粘性の油が存在するから、ドラッキング Dragging「徐曳」の虞が多きこと、但し乾飯式は此虞がない。



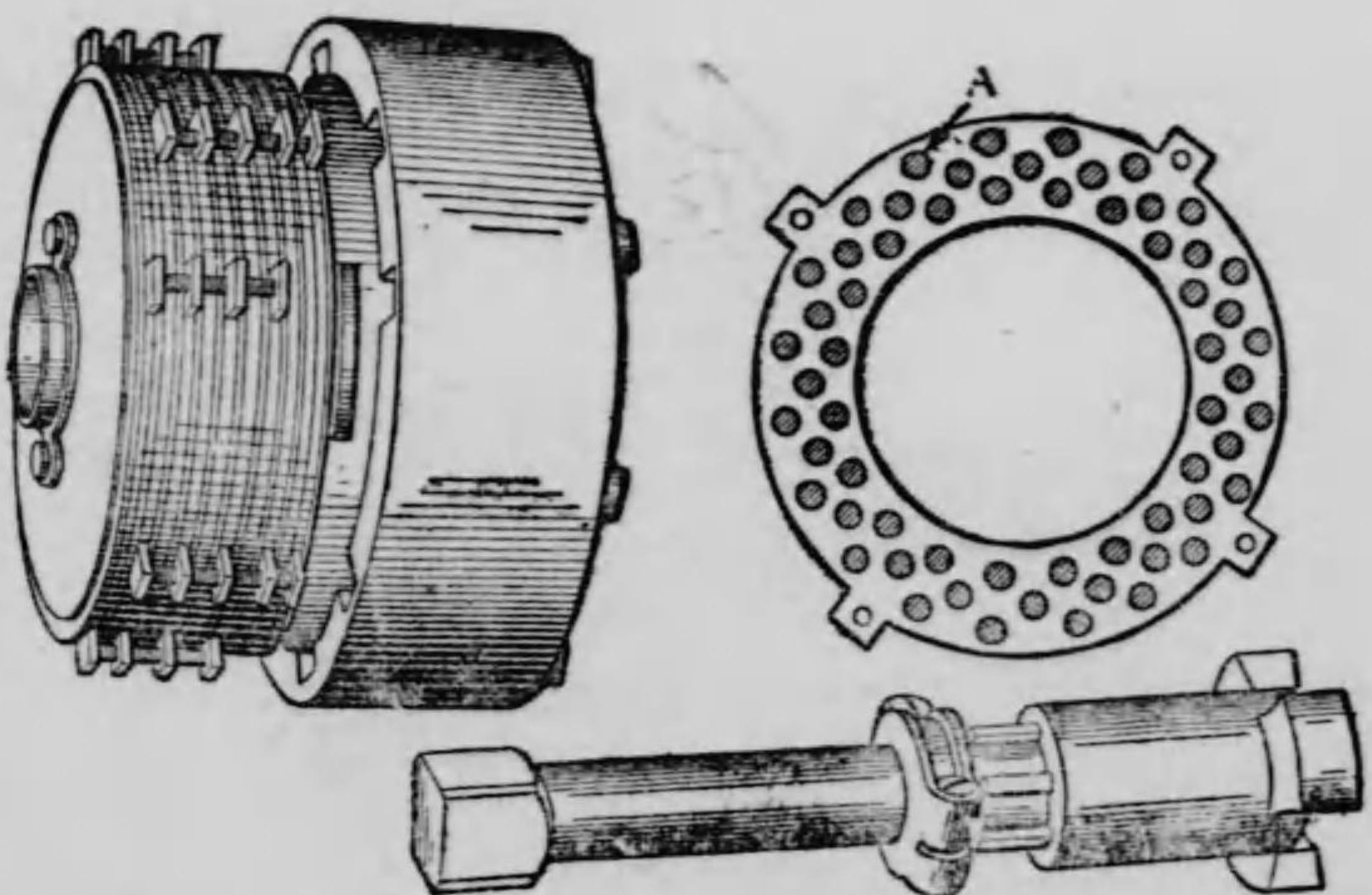
第五十圖 A



第五十圖 B

第三款 ディスククラッチ Disc  
 (Clutch (整器合子))

ディスククラッチは、以前マルチイ  
 ブルディスククラッチ Multiple Disc  
 Clutch「多盤整器合子」と稱せしもので、  
 其原理はプレートクラッチと同一で  
 あるが、其構造が異なつて居る。第一  
 五圖はディスククラッチの構造並に  
 動作を圖解したもので、A 圖は其外觀  
 を示し、B 圖はフランジ u、x を分  
 離した状態を示す。a は主動大盤で、  
 其面に革を表装してある、b は從動小  
 盤、u はエンヂンクランクシャフト  
 e に固定したフランジ、x は變速装  
 置の主軸 g に固定したフランジ、s



第十圖

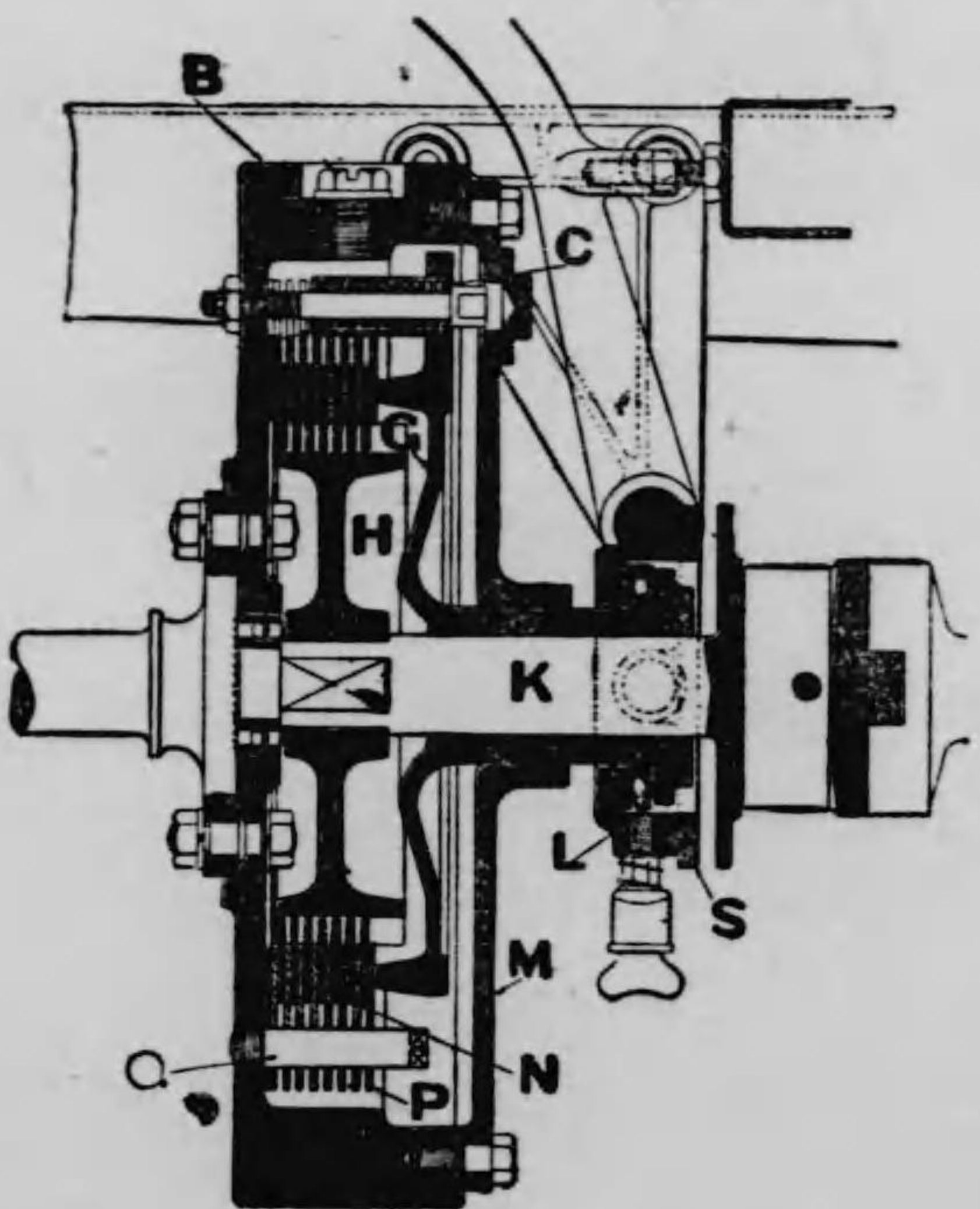
は常に x を u の方に押しつけるクラッチスプリング、h はベダルピヴォット、P はクラッチベダル、k は u に殖込んだスタッドで、之に主動環即ち大盤 a を挿入する。k' は x に殖込んだスタッドで之に從動環即ち小盤 b を挿入するやうにしてある。a、b は圖に示す如く交互に k、k' に挿入し、各主動盤は從動盤で挟まるやうにする、隨て從動盤の數は、主動盤の數よりも一枚多くなる譯である。之を以て見る時は、ディスククラッチは、主動盤の一組と從動盤の一組から成り、各組のディスクは各固定フランジと共に回轉するのである。自動車に用ゐるディスククラッチのディスクの取付は、叙上の圖解に示すが如きスタッドを用ゐないで、主動盤の外周にスロット (Slot) 「渠隙」を設け、此スロット中にフライホキールに固定する鼓輪形の外包の内周に設けたキイが嵌入するやうにしてある、而して從動盤の内周にはキイを設け、其キイが從動シャフトに固定する鼓輪と共に結合して回轉するやうにしてある。

今クラッチベダル P を踏みつけると、各ディスク u、x の連結は分離して、油が各盤の間隙に浸入するが、

(ディスククラッチの多くは、油浴式である) 踏みたる足を離す時は、スプリング s は原形に復へらうとして、各盤を壓迫するから、油は各盤の間隙から絞り出される。油が全然絞り出された後は、各盤は互に壓迫され、茲に摩擦的固着を惹き起すのである。

第一六圖は、プレミアム自動車に使用するディスククラッチの實形にして、A は金屬環に嵌入するコルクを示す。

第一七圖はアーガイルディスククラッチを示すもので、フライホキール B の内部に装置する鋼盤の内外二組から成る。内組 N は、壓搾盤 G を通じて操作するコイルスプリング C で、外組 P と摩擦的接觸をするやうにしてある、内組の鋼盤はメインシャフト K と共に回



第七十圖

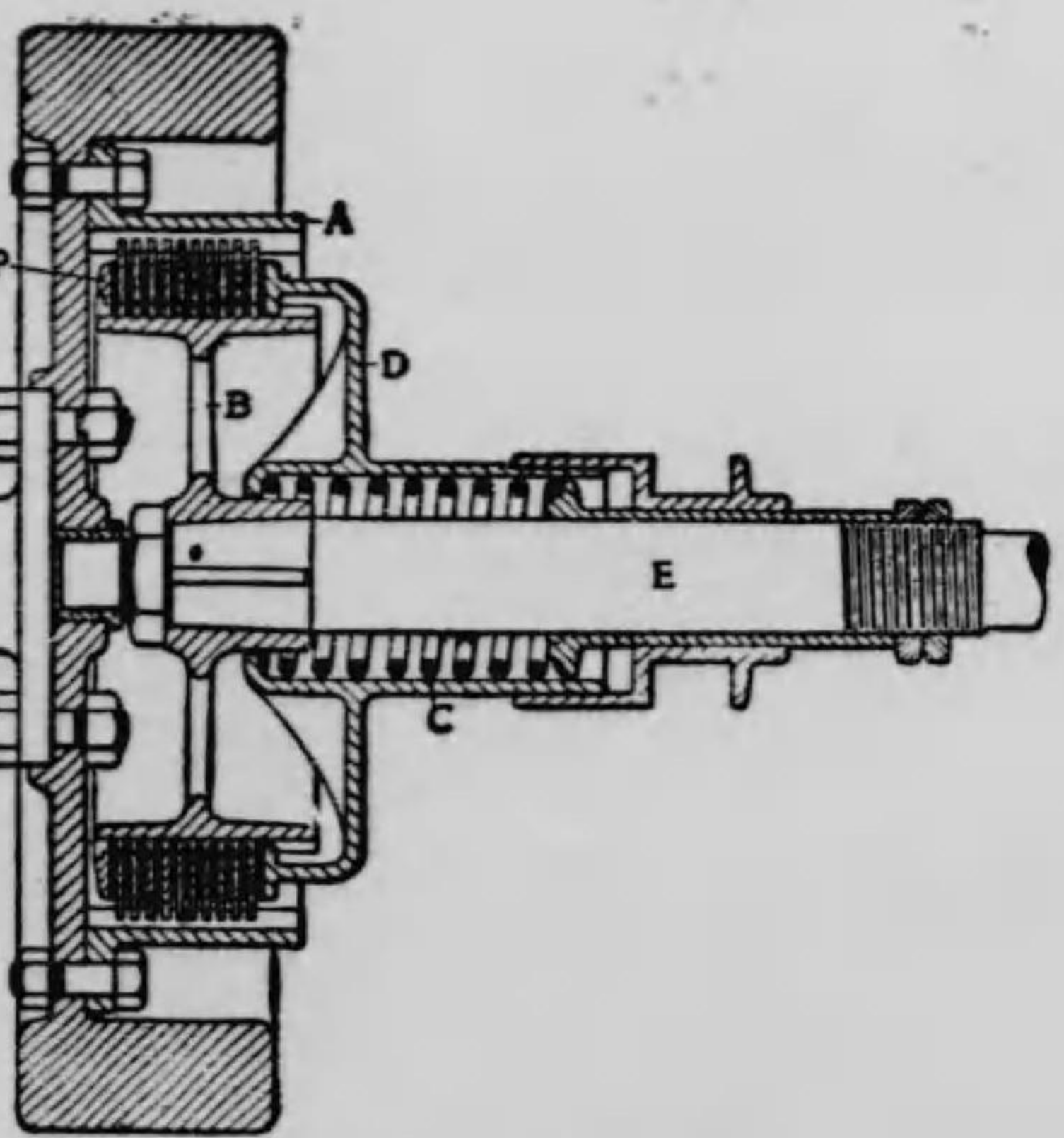
轉する H 盤に、外組の鋼盤はフライホキールに螺定する三本のスタッド O でフライホキールに取付けてある。

今クラッチベダルを踏みつける時は、G 壓搾盤は引き戻り、兩組鋼盤を結合するスプリングの壓搾力を去り、クラッチは分離する、此時クラッチシャフト上にボールレウスを取付けた、匣上の S 盤が變速装置匣のメインシ

ヤフトに取付けた R 盤と接合して、シャフトの回転を停止する。該式は油浴式であるから、油密にするために、フライホキールの内部を覆ふ M 蓋が設けてある。尚又クラッチを切つても、潤滑油のため、各盤が固着して分離せぬ虞があるから、外盤間にあるスタットに、ヘリカルスプリングが取付けてある。

第一項 クラッチスプリング Clutch Spring

「离合器發條」



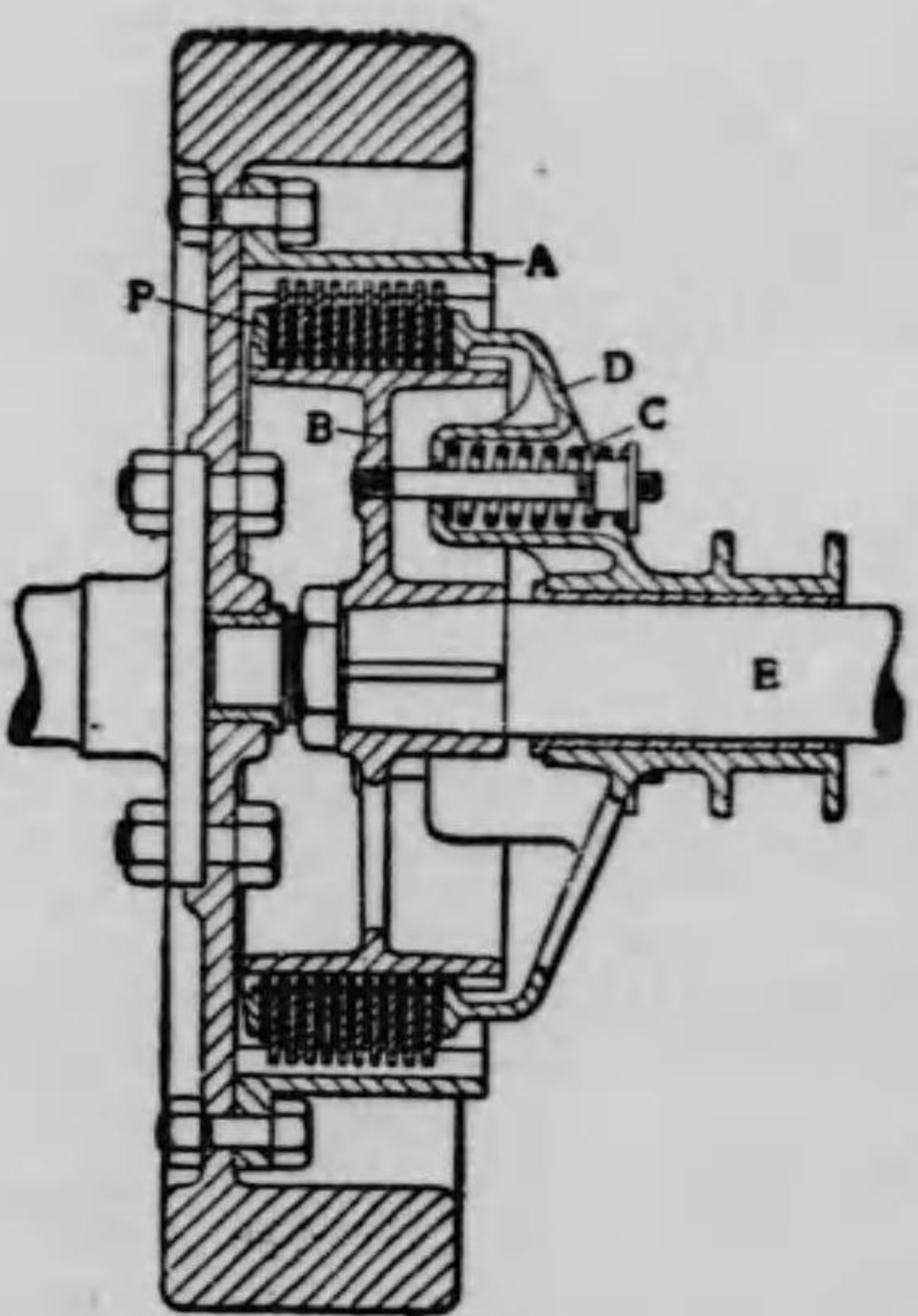
第十 第八圖

クラッチスプリングは、普通、圓或は角針金を螺旋にした、一個のコイルスプリングを、シャフトの周囲に設くるのであるが、三ツ腕スパイダー Spider「輻構」の各アームに殖込んだ、スタッド（スタッドは、コイルのウエツプに設けた孔を貫通して外部に突出する）に三個のコイル發條を挿入し、調整ナットを螺入して、發條の脱出するを防ぐと共に、其張力の調整を施すやうにしたものもある。

第一八圖は、一個のクラッチスプリングを使用するディスククラッチを示すもので、主動從動ドラム並にディスクの配置法は第一九圖と異なる所はないが、クラッチスプリングの一端は、スパイダー D のハツブに設けた、右方フランジを押し、他端はクラッチシャフト E のカラー

I を押すことになるから、スプリングの壓力は、クラッチシャフト E 及びクラッチドラム B を通じて、端飯の方に傳へられるのである。

第一九圖は、三個のクラッチスプリングを使用するディスククラッチを示すもので、主動ドラム A はフライホキールに固定し、其内周には主動盤の外周に設けたキースロットに嵌入すべきキイが、同間隔を置いて設けてある。

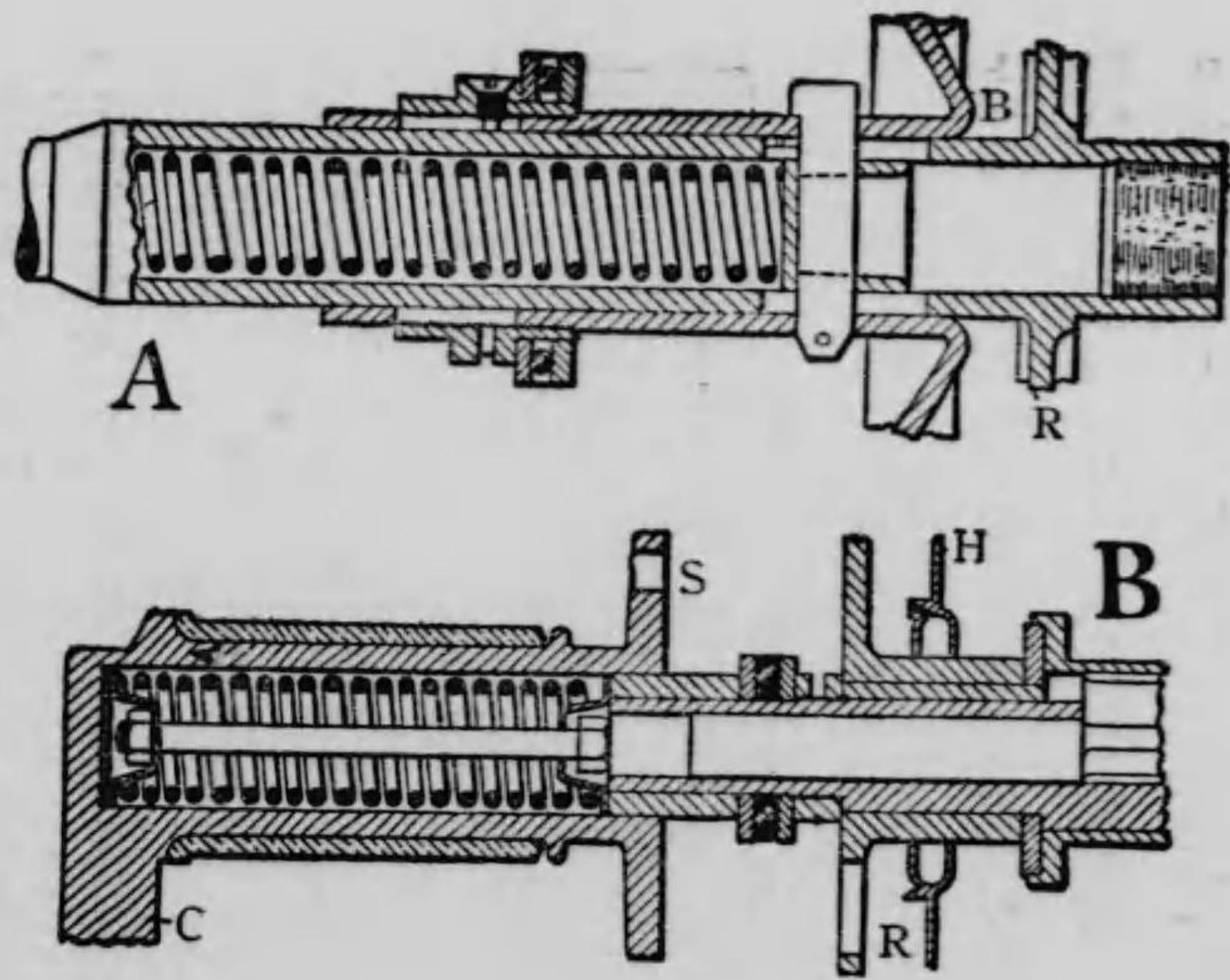


第十 第九圖

而して各主動盤の兩側には、從動ドラム B に設けた從動盤（太き黒線を以て示す）が挿入されてある。ドラム B には、從動盤の内周に設けたキイの嵌入すべき栓路が設けられて、クラッチシャフト E にキイ留にされてある、D はディスクを押しつけるスパイダー、C はクラッチスプリング、P は端飯即ち止飯を示す。

クラッチスプリングは、一般にクラッチシャフトの外部に装置するを常とするが、第二〇圖に示す如く、シャフトの内部に装置したものもある。A 圖はバンハルド Panhard 自動車に用ゐるもので、クラッチスプリングは、一個のブラツグと、シャフト内に設けた長溝中に摺動するキイを通じて、スパイダーに反抗して働くやうにしてある。B はプレツサー、R は從動ドラムを示す。B 圖はハドソン Hudson 自動車に使用するもので、クラッチスプリングは、クランクシャフト C の後軸承中に装置し、鋼ワツシャヤ、クラッチシャフトのカラー、スラスト球承及び螺

子カラー等を通じて、従動クラッチドラムに反抗して働くやうにしてある、随てクラッチを切るためには、従動ドラムが車軸方向に動くから、プレッシャーの働をもすることとなる。Sはフライホイールフランジ、Hは外包、Kは従動ドラムにしてプレッシャーの働をするものである。



第二項 ディスクの素材

ディスククラッチに使用する従動盤は、フオスフォアブロンズ Phosphor Bronze「燐銅」鋳から打出して、アスベストスファアリツクを表装し、主動盤は鋼鋳から打出したものか、或は鑄鐵鋳であるが、鋳鋼は其質強硬なる上に、厚さが平等であると云ふので、一六分一吋厚の鋳鋼から打出したディスクを使用するものがある。

一 外観小にして小じんまりとして居ること。

二 摩擦面積の大なること。

三 各ディスク間に油が存在するから、突然各ディスクを相接觸させることが出来ない、何となれば各ディスクを

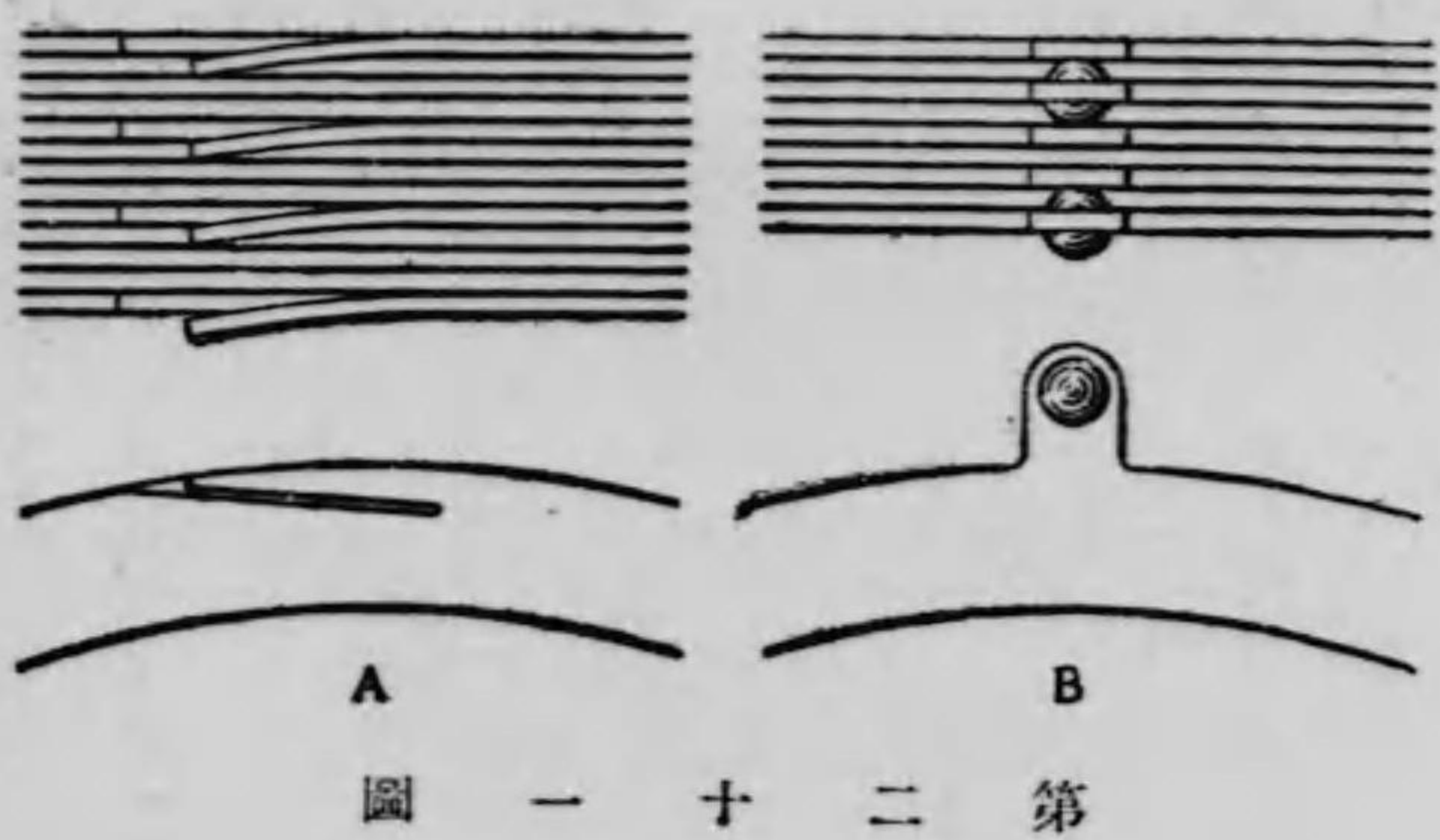
密着させるには、先づスプリングの力によつて、各ディスク間に存在する油を搾り出さねばならぬ。随て其接觸作用は徐々に行はるゝこと。

其短所は次の如し。

プレートクラッチの如く、各ディスク間に粘性の油が存在するから、ドラツギング Dragging「徐曳」の處が多いこと、殊に冬間發車の際、各ディスクが固着して容易に分離せぬことがある。

第三項 ディスク分離装置

ディスククラッチの缺陷を補はんがため、第二二圖に示す如く、分離装置を設けたものがある。A圖に示すものは、各主動鋳の兩側に尖端スプリングを設け、壓力が主動鋳に加はらざる時は、スプリングの作用によつて従動鋳と分離するが、壓力を加ふる時は、平鋳となり主従兩鋳が密着するやうに設計したものである。B圖に示すものは、各主動鋳の外周に、輻射ラツグ「耳」を設け、ラツグ中には鉋を綴釘し、鉋の頭は従動鋳より少し厚くし、ディスクがラツグスプリングで壓迫される時は、ラツグがスプリングの作用をして、前者



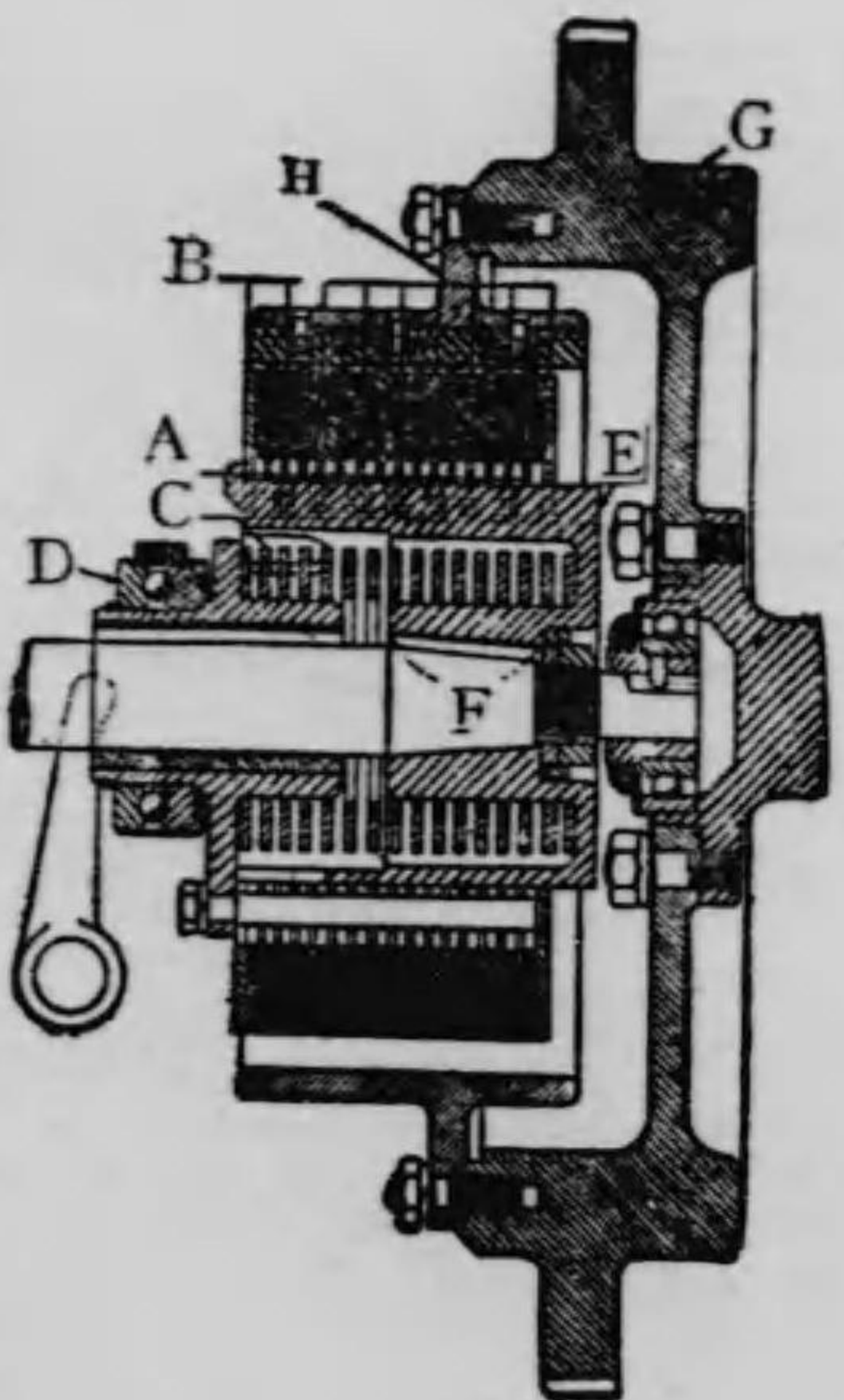
第十圖

の如く分離作用を行ふのである。



此等分離スプリングを利用するディスククラッチのクラッチスプリングは、分離スプリングの壓力に超越すると同時に、主従ディスク間に十分の摩擦力を與へ得る強きスプリングが用ゐられて居る。

ディスククラッチは、多く油浴式のものであるが、其缺點とするドラツギングを防止せんがために、乾式としたものがある。第二二圖はキヤデイラツク自動車に使用する乾式ディスククラッチで、主動盤 A は（全部八枚の鋼板より成り、其両面にアスベストスファブリックを表面してある）フライホキールに螺定してあるクラッチディスク H に設けた六個のキイで驅動され、

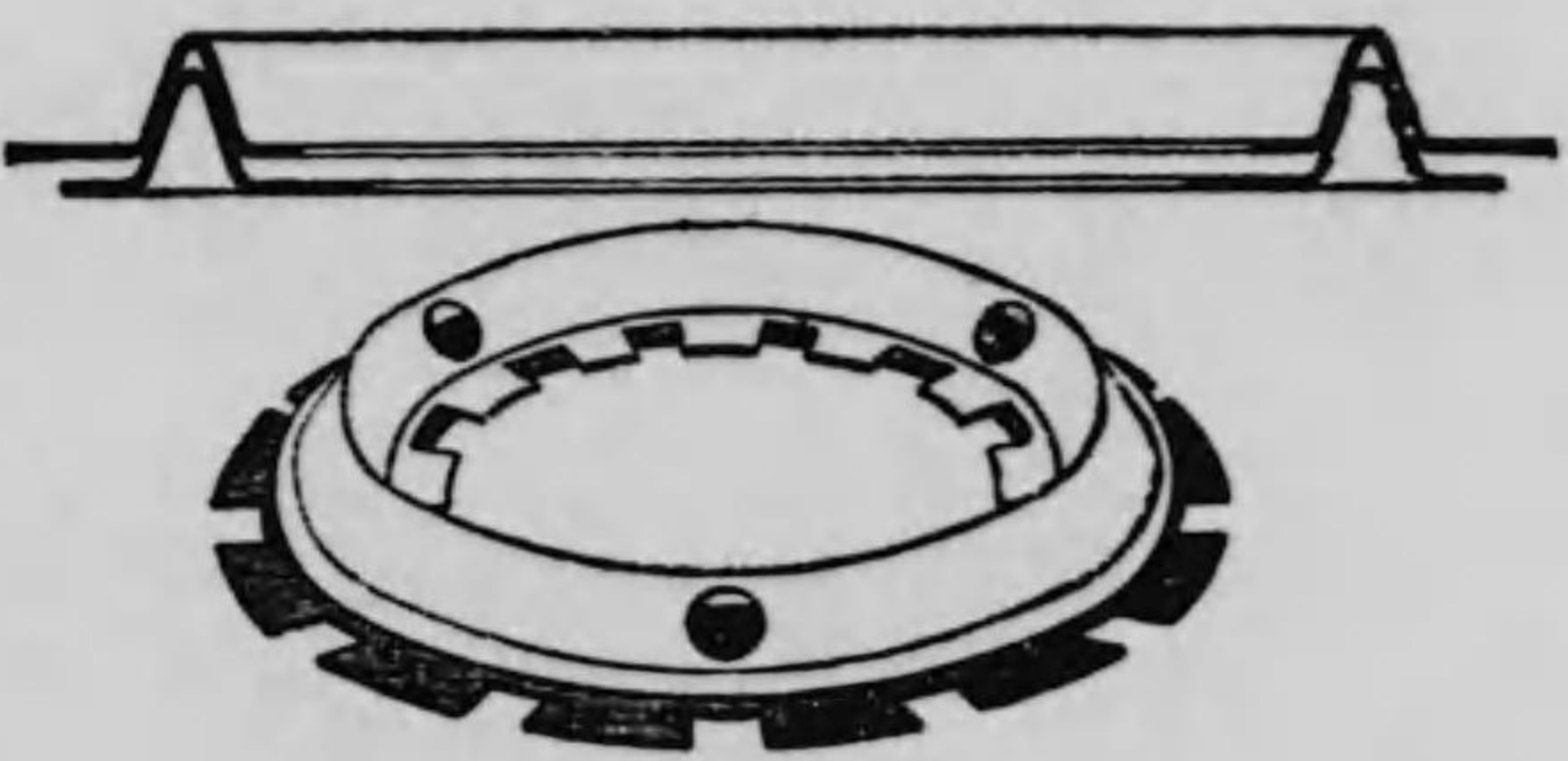


第二二圖

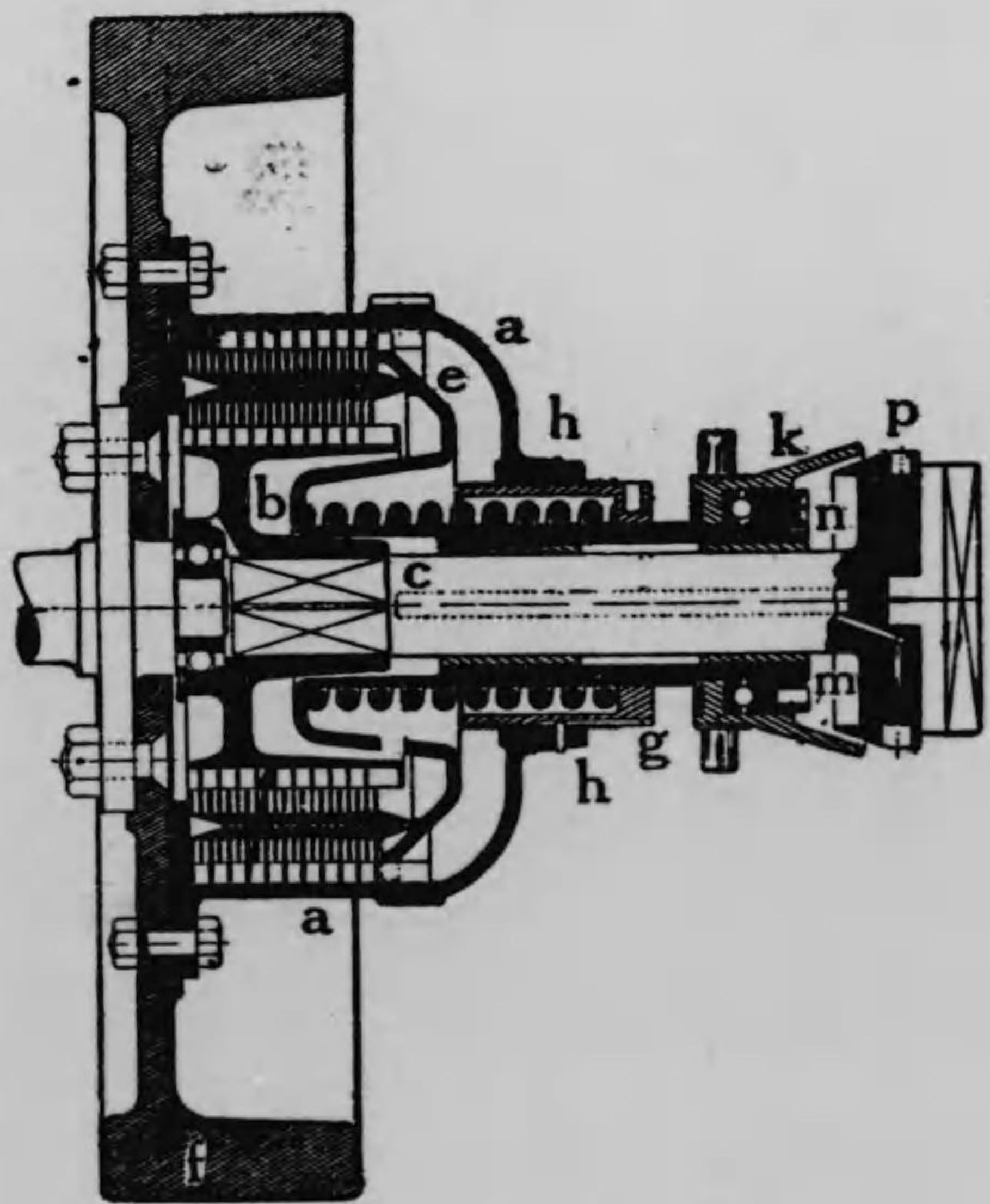
從動盤 B は（全部九枚の鋼板より成り、表装を施さず）變速装置の主軸 F にキイ留にしたクラッチハツプ E に取附けた六個のキイで驅動されるやうにしてある。今クラッチペダルを踏みつけて、クラ

ッチを切つて後、足を離す時は、スプリング C は主動盤と從動盤とを壓迫すから、A、B 兩盤間の摩擦壓は、クラッチシャフト F を回轉させる、此時變速挺が中立以外の位置にあれば、動力は働輪に傳送されて、自動車は進行することとなる。該クラッチには特種の調整装置がない、唯クラッチディスクの表装材が摩損した場合に、クラッチペダルを調整する位のことである、而して潤滑装置としては D の一ヶ所があるのみで、時々軸承に催滑を施せば宜いのである。

第四項 ヘルシヨウクラッチ Hele-Shaw Clutch

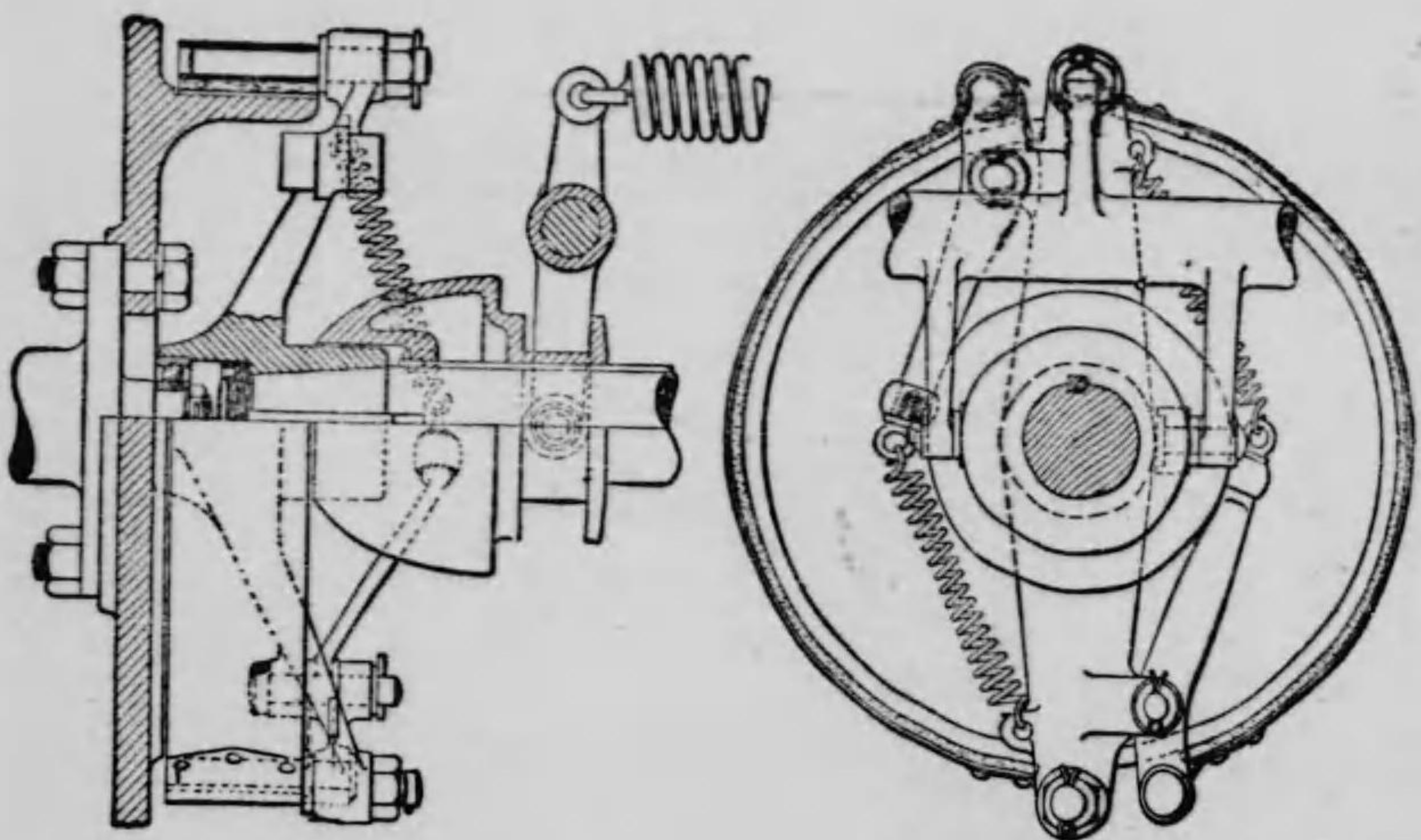


第二三圖



第二四圖

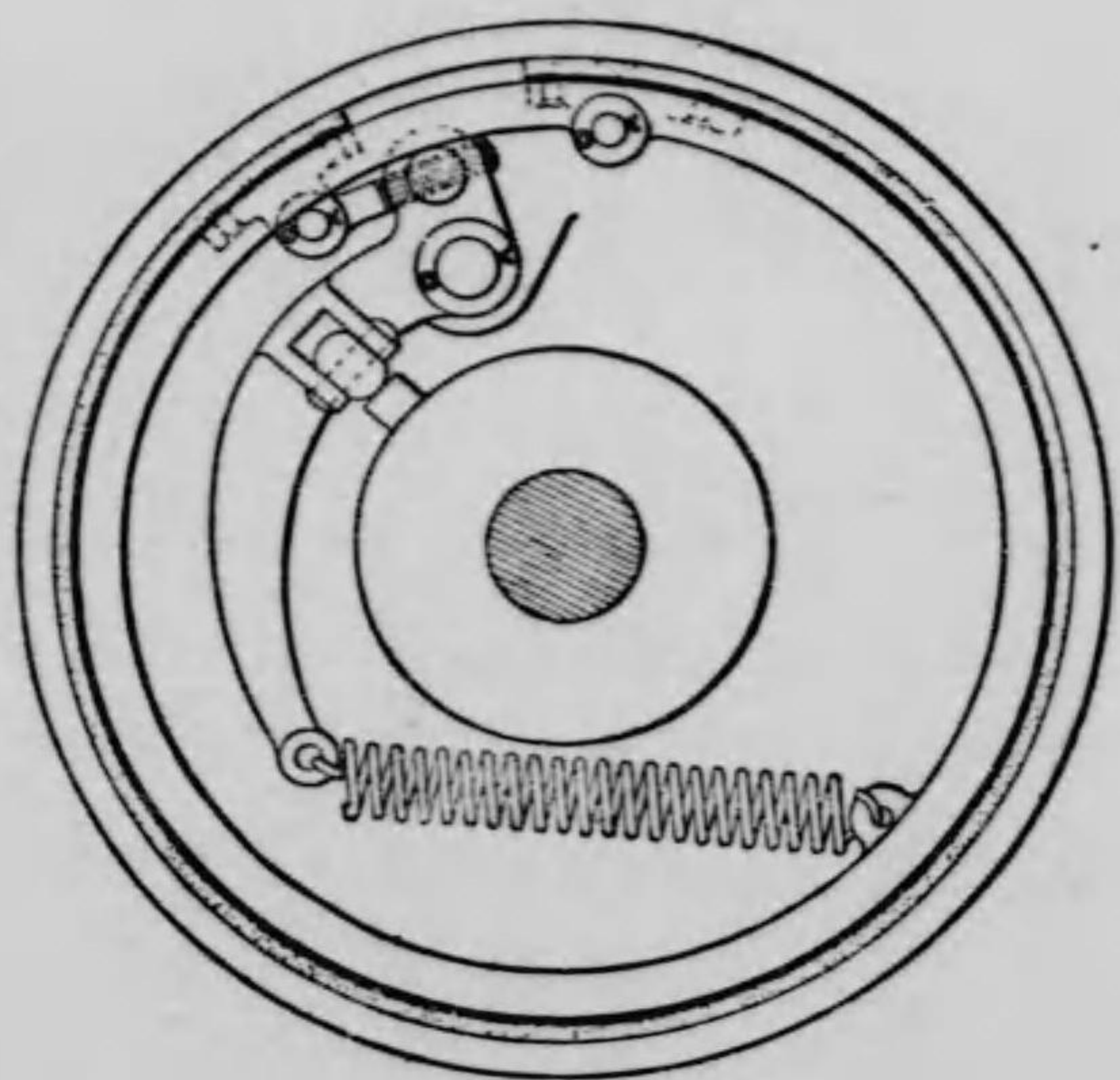
ヘルシヨウクラッチは、ヘルシヨウ博士の發明に係るもので、其作用はコーンクラッチと、ディスククラッチとを兼用したものである。ディスクはディスククラッチのディスクに異ならないが、平盤の代りに第二三圖に示す如



第五十二圖

各内外周に切目を有する V 字形波状對盤を使用して、コ  
 ーンクラッチに於ける如く、楔の作用をさせて、弾性の弱きス  
 プリングで、強大なる摩擦壓を得んがためと同時に、各デイス  
 ク間の接觸面積を増大するやうにしてある。第二四圖は其切斷  
 面を示すもので、燐鋼製外盤は、エンチンによつて回轉され、  
 軟鐵製内盤はクラッチ シャフトを回轉し、變速裝置に動力を傳  
 送するものである。クラッチ ケース a は、ボルトでフライホ  
 キール f に固定し、エンチン シャフトと共に回轉する、而して  
 其内側に外盤の切目と噛み合ふ齒があるから、外盤は常にエン  
 チンと共に回轉するのである。クラック シャフト e の吊端  
 球承上に保持さるゝケースの如き鋼製コア Core 「心」は、ク  
 ラッチ シャフトに連結し、其外周には推進齒があつて、内盤と  
 噛み合つて居る、e 上にある套管は、シャフト e 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、平常はクラッチ スプリングのため壓迫さ  
 れて居る、スプリングの右端は、スプリング調整帽 g によつ

て保持される、是を以てクラッチが入つて居る時は、エンチンと齒輪間に起るスラストがない譯である。スプリング  
 を調整した後は、針金スプリング h で其位置に固定するのである、之を以て見れば、スプリングの全壓力が内外デ



第六十二圖

ディスクを壓搾して居る限りは、エンチンの動力は齒輪シャ  
 フトに傳送せらるゝが、クラッチを分離するには、アクチ  
 ユエーター k でスプリングの壓力を去れば宜い、k に  
 は二個のピンがあつて、ベダル挺と連結して居るから、足  
 動ベダルを踏みつけて、k を右方に引き、e を動かせば  
 内外ディスクを壓迫する力が去つても、油のため兩盤が分  
 離せぬ處があるから、外盤に分離裝置スプリングが設けて  
 ある。n は抑弛器、m はロックナット、p は傘形クラ  
 ッチブレーキを示す。

第四款 バンドクラッチ Band Clutch 「調帶蓄  
 合子」

原理を應用したもので、制動ドラムの外周に、バンドを捲き付くるか、或は制動ドラムの内周に摩擦體を擴張させて、  
 摩擦力を得るやうにしたもので、制動機と同じやうに、コントラクティング Contracting 「壓縮式」とエクスパンデ

インク Expanding「擴張式」の二種がある、現時該式クラッチを用ゐる自動車は殆んどないのである、而して其動作は制動機の章を見れば明瞭であるから、茲には其詳説を省略する。

第二五圖はコントラクテイングバンドクラッチ。第二六圖はエクスペンディングバンドクラッチを示す。

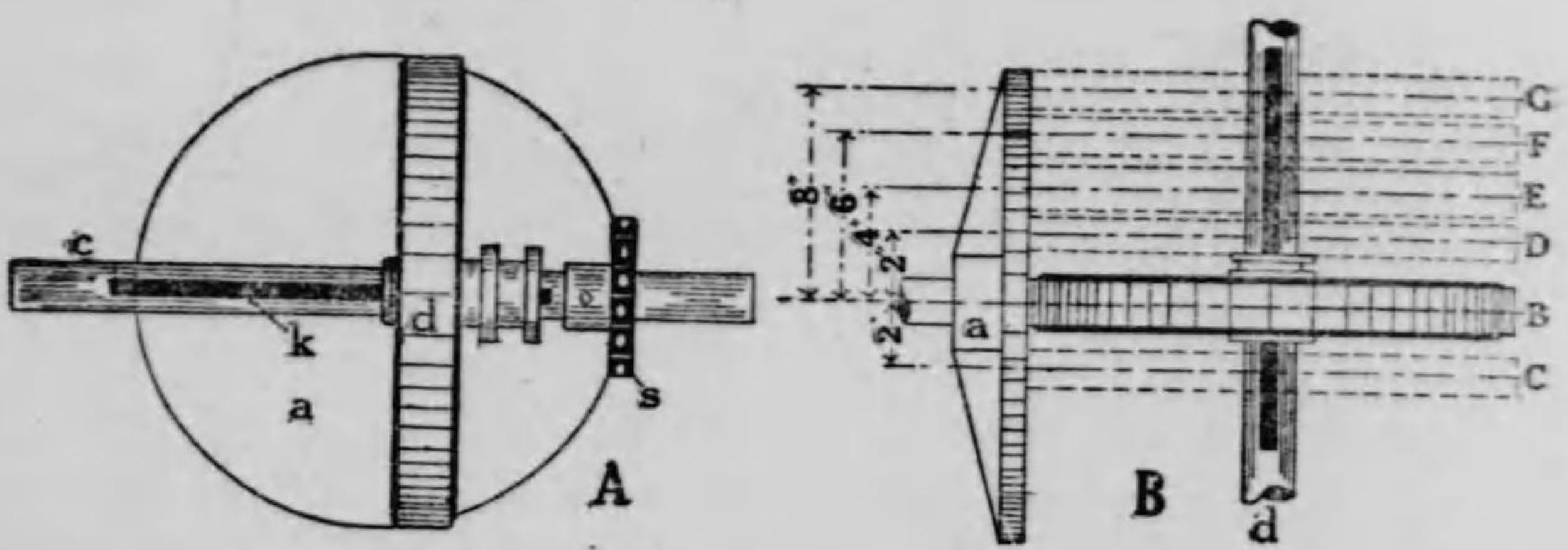
### 第三章 トランスミッション Transmission「變速装置」

瓦斯自動車に使用する内燃機關は、低速に於て全動力を發生しないから、靜止せる自動車を牽引することが出来ぬ、之を以てエンチンと働輪間に、種々の齒輪を噛み合はせた變速装置を設けて、所要の動力を發生するに必要な速度でクランクシャフトを回轉させたり、或は道路の凹凸、阪路傾斜の難易に應じて、適合した速度を以て車輪を回轉させるのである。

#### 第一節 變速装置の種類

變速装置を區分する時は、次の如く五種となる。

- 第一款 フリクショントランスミッション Friction Transmission「摩擦變速装置」
- 第二款 プラネタリートランスミッション Planetary Transmission Ⅱ エピサイクリックトランスミッション Epicyclic Transmission「遊星式變速装置」



第二十七圖

第三款 クラッチトランスミッション Clutch Transmission「齧合子變速装置」

第四款 スライディングギアトランスミッション Sliding Gear Transmission「摺動齒輪變速装置」

第五款 「電氣變速装置」

第一款 フリクショントランスミッション Friction Transmission「摩擦變速装置」

フリクショントランスミッションは、最も簡單なる變速装置で、其型式に種々あるが、之を大別する時は、次の如く三種となる。

- 第一項 ディスクエンドホキール Disc and Wheel「盤及び輪式」
- 第二項 マルティプルディスクエンドホキール Multiple Disc and Wheel「多盤多輪式」
- 第三項 フリクションコーン Friction Cone「摩擦圓錐式」
- 第一項 ディスクエンドホキール Disc and Wheel「盤及び輪式」
- ディスクエンドホキール式は、第二七圖に示す如くドライヴィングディスク Driving Disc「主動盤」a、及びドリヴンディスク Driven Disc「從動盤」

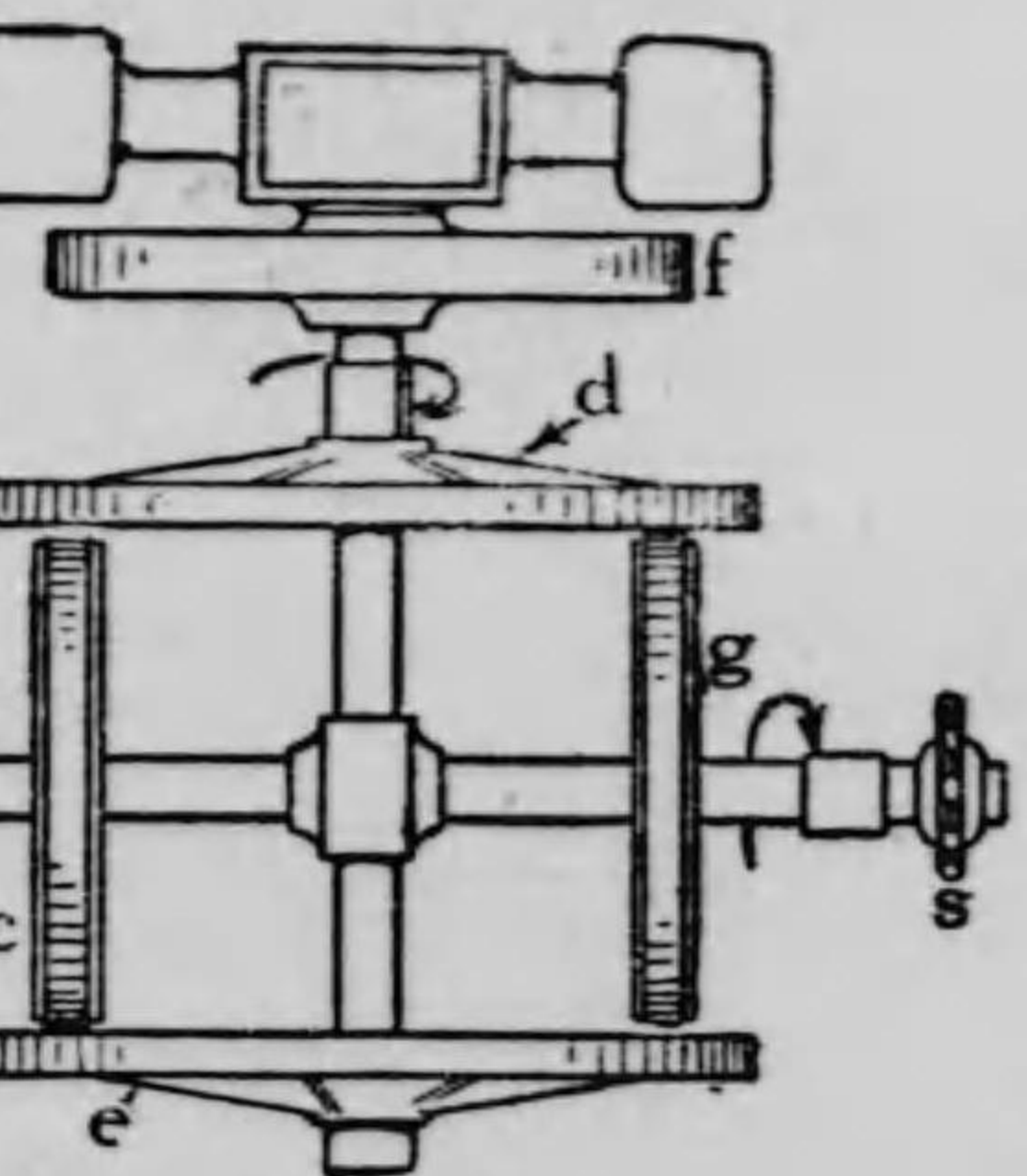
より成るものにして、主動盤 a は其摩擦面に銅とアルミニウムとの合金を表装し、エンジンの動力によつて回轉される。從動盤 d は、其輪周に纖維從動環を装して、對軸 a のキイ長溝中に摺動し、主動盤の異なる面に接觸し得るやうにしてある。速度の變換は、從動盤を主動盤の中心を距る種々の點に接觸すれば宜い。今 a d 兩盤の直徑を各一六吋あると假定すれば、從動盤が主動盤の中心 B に接觸する時は、主動盤は從動盤に何等の動力を傳送せぬため、從動盤は靜止する。若し從動盤が主動盤の中心より、二吋距りたる D の位置に於て相接觸する時は、從動盤は低速度で回轉を始める。尙進んで從動盤を E の位置に摺動する時は、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。更に從動盤を 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のであるから、エンジンシャフト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、從動盤はエンジンシャフトの四分一の速度を以て反對の方向に回轉するのである。

該式トランスミッションの長所は次の如し。

- 一 構造極めて簡單なるのみならず、變速裝置とクラッチとの作業を兼ね行はせるから、製作費用を輕減すること。
  - 二 耐久性を有すること。
  - 三 操作極めて靜肅なること。
- 其短所は次の如し。
- 一 エンジンの全エネルギーを、後輪に傳送することが出来ぬこと。

二 主從兩盤の接觸面が、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来ぬこと。  
 三 容積大なるため、包圍の手段なく、ために油或は塵埃の附着し易く、摩擦係數を減じ易きこと。

第二項 マルティプルディスク エンドホキール Multiple Disc and Wheel「多盤多輪式」

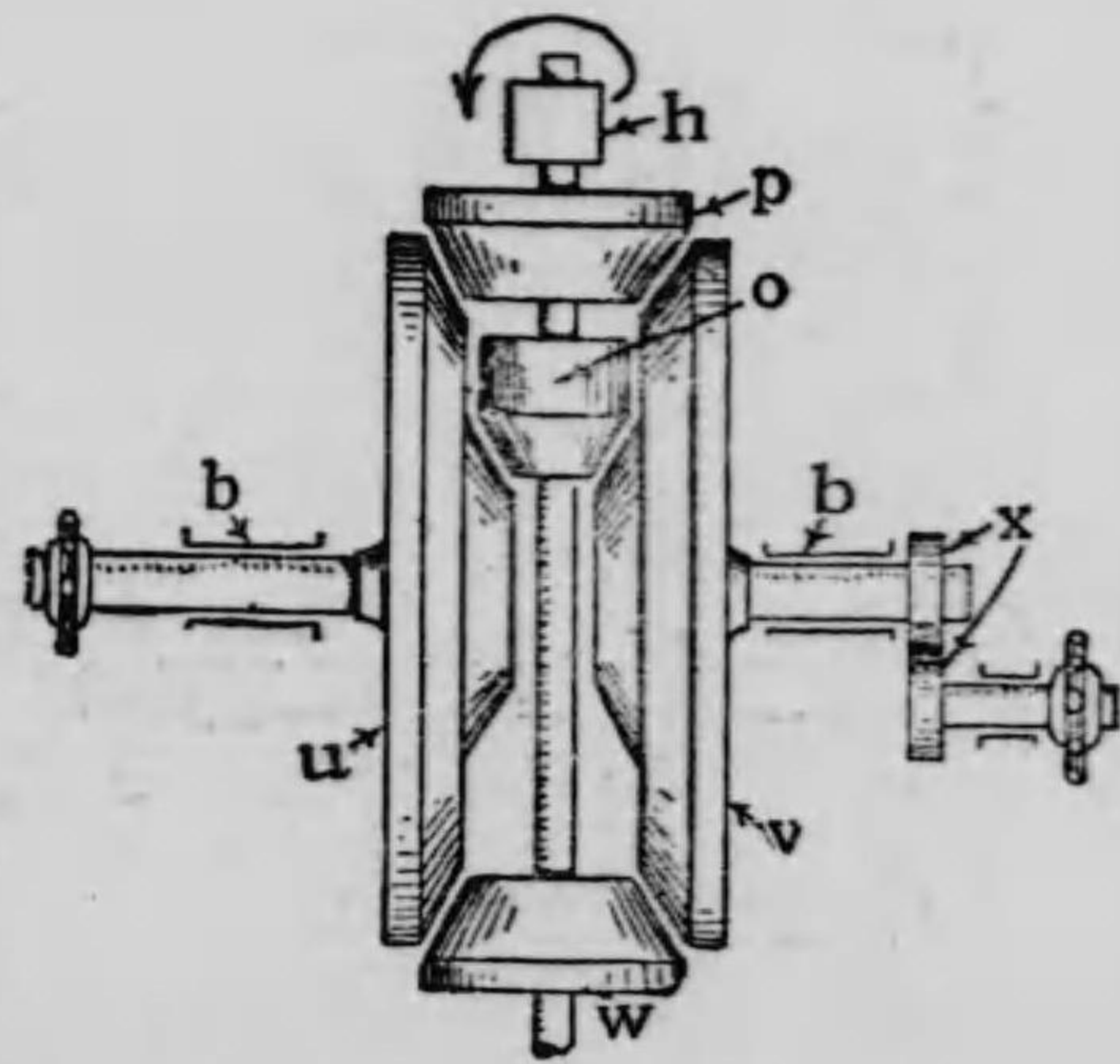


第二項 第十圖 主動盤 d と接觸するが e とは分離して居るため、鎖車 s のみを回轉する。然るに從動盤 e は主動盤 e と接觸し、d とは分離して居るため鎖車 a のみを回轉するは明らかである。速度の變換は同時に二個の從動盤を動かせば宜いのである。f はフライホキールを示す。

第三項 フリクションコーン

フリクションコーン式は第二九圖に示す如く、主動及び從動盤を斜面に製し、前進二種後退一種の速度に適したものである。三個の斜面盤 P (低速) o (高速) w (後退) が、主動軸に取付けられ、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 の如く鎖車に連結されないので、鎖車と v との中間に二個の正輪齒輪 x が噛み合つて居るから、w の回轉は v、u の回轉方向を反對にするのである。圖中 b は支軸、矢は主動軸 h の回轉方向を示す。



圖九十二第

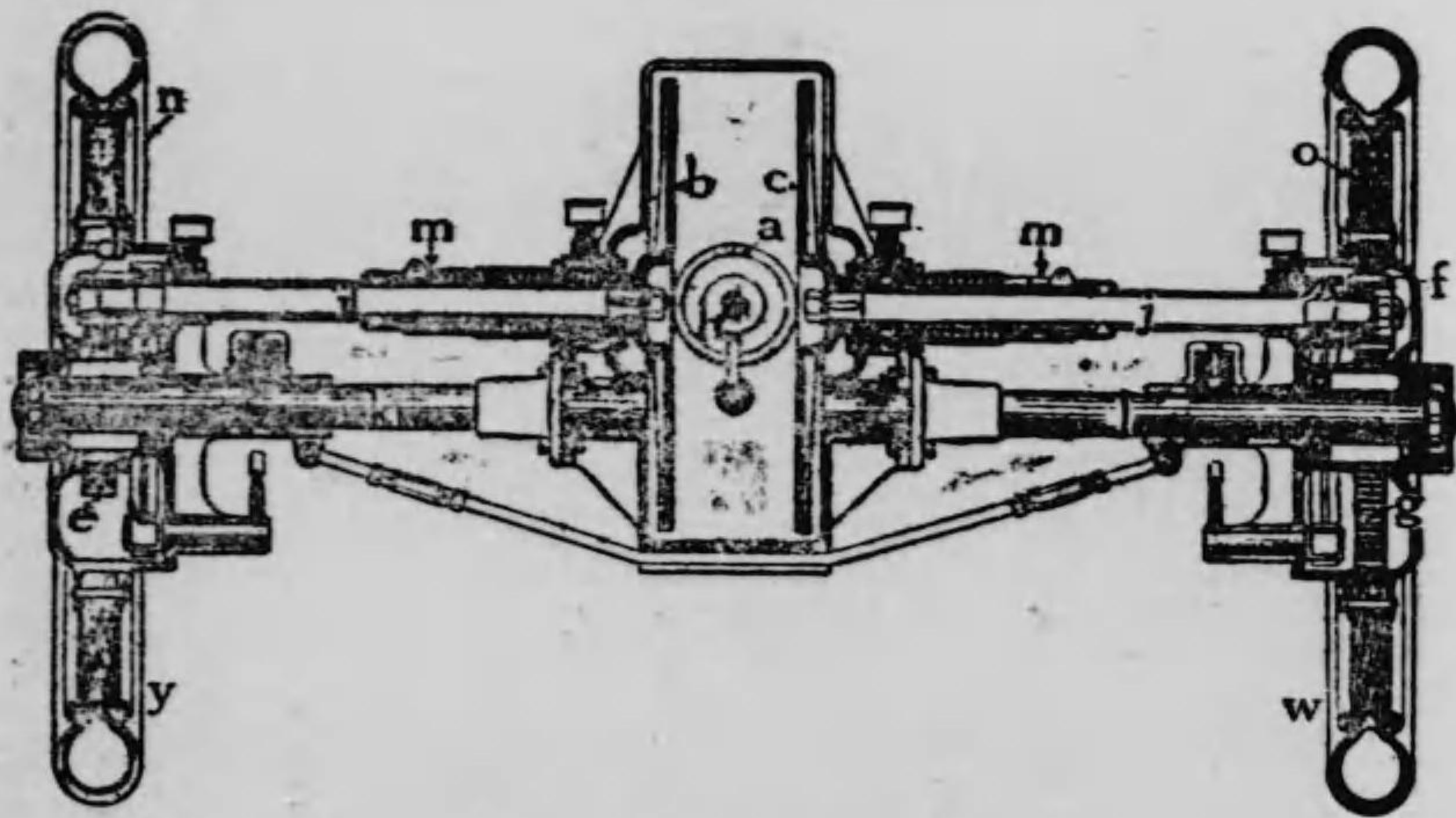
の此凹所まで動くとき、b、c は a と分離するから、a のみ回轉して b、c は回轉せぬ。然るに主動盤 a を動かして b、c の最も効率多き部分に接觸させると、b、c 及び働輪は最高速度で回轉するのである、後退は a を h 上に摺動して、b、c の中心から他方に移せばよいのである。是は y は外部正輪齒輪で、w は内部正輪齒輪である關係を考ふる時は、容易に了解が出来る。

摩擦式變速裝置は、サイクルカーに使用したものはあるが、現代式乗用自動車に用ゐるものは、ダヴィス自動車のみである。

第一款 プラネタリートランスミッション Planetary Transmission 「遊星式變速裝置」

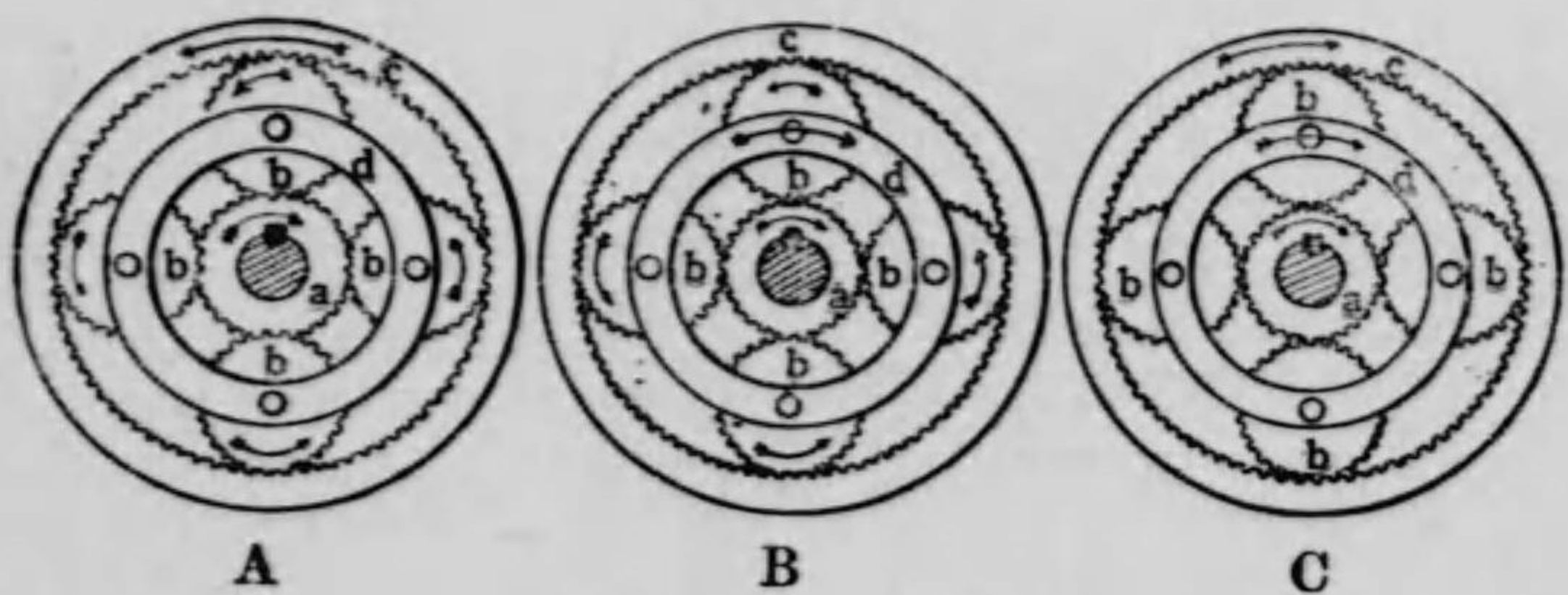
プラネタリートランスミッションは、安價自動車に用ゐる變速裝置で、主動軸に固定した一個の齒輪の周圍に、變速齒輪が回轉する状態は、恰も太陽の周圍に遊星が回轉するのに酷似して居るから、斯くの如き名稱を附したものである。

齒輪を使用して速度の變換を行ふ變速裝置では、各異なる速度で回轉して居る齒輪に、所望の齒輪を噛み合せて、自動車回轉の速度を變換するのであるけれども、此式に於ける齒輪は、常に噛み合つて居るのである。速度變換の場合には、齒輪と同體であるドラムに制動バンドを締めつけて、其回轉を停止するのである。此裝置の原理は、差働裝置の原理と同じく、其機能を理解する



圖十三第

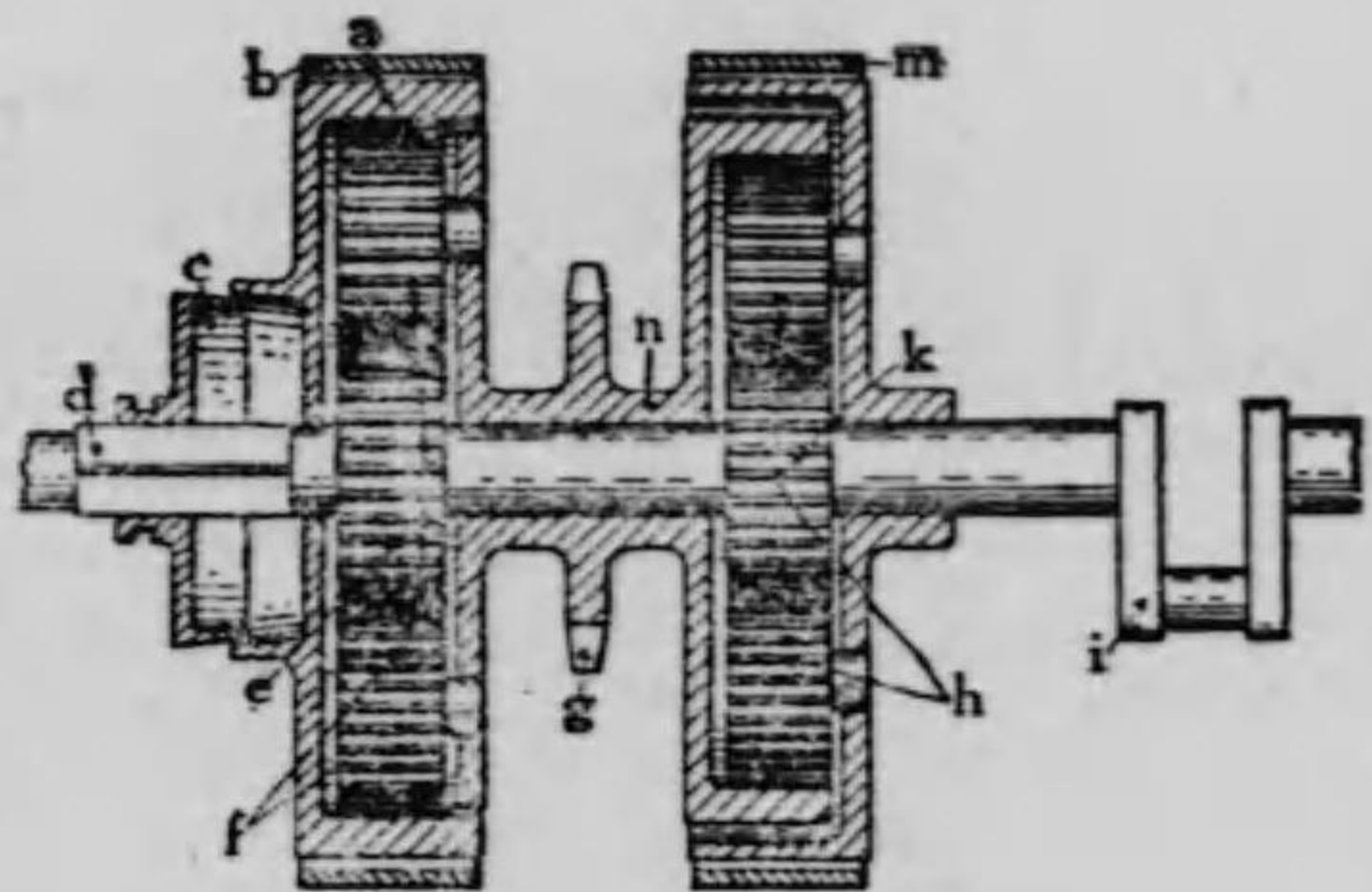
に甚だ困難であるから、左に圖解をして之を説きしやう。



圖一十三第

第三一圖は實際に使用する遊星式變速裝置ではないが説明の便宜上之を引用した。遊星齒輪は、摺動齒輪のやうに、クラツチを要しないで、直接にエンジンのクランクシャフトに一個の齒輪 a を取付け、a の周圍に同徑同大の四個齒輪 b、b、b、b を噛み合はせる、四個齒輪の外齒は、インターナルギア Internal Gear「内齒輪」c の内齒と噛み合ふ。b、b、b、b はリング Ring「環」d に固定する心棒に嵌入してあるから、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シャフトは、常に一方の方向のみ回転し、反對の方向には回転せぬものであるから、齒輪 a とクランクシャフトは常に同一の方向に回転するは明かである。之を以て自動車を進退させるには、A 圖に示す如く b、b、b、b 齒輪を保持する d を固定しなければならぬ。d が固定して回転せぬ時は、齒輪 a は四個の齒輪 b、b、b、b を各其心棒を中心として回転させることとなる。四個の齒輪が各自の心棒上に回転すると、c が回転する。c は a と直接噛み合はないで、其間に四個の齒輪が介在するから、c の回転は a と反對の方向に回転する、隨後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 を固定して回転させないのである。c が固定して回転しないと、a は b、b、b、b と噛み合つ

て共に回転するが、四個の齒輪は各スタットを中心として回転しながら、d と共に c の内周を輻轉することとなる、而して其速度は低速である、何となれば今假に齒輪 a の齒數と四個の齒輪 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、故に四個の各齒輪は、c の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



圖二十三第

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 と共に回転するから、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 が一物となつて回転する時は、後輪の回転速度はクランクシャフトの回転速度と同一で、高速に回転するのである。第三二圖は自動車に應用する遊星式變速裝置を示す。d はクラツチを備へた方針で軸上に摺動する、e は高速度に用ゐるクラツチ、b は低速度に用ゐるブレーキバンド Brake Band「制動調整」、a は低速度に用ゐる可動套管で、其内周に齒輪 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輪 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輪 f 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シャフト齒輪、i はエンジンクランク軸、h は後退に用ゐる小齒輪、g は鏈鎖で後車軸に連結される主動鎖車、e は前進に用ゐるクランクシャフト齒輪を示す。該圖を第三二圖と對照すると其動作は自ら了解

が出来、即ち自動車の後退させるには、 $m$  を締めつけ四個の齒輪（圖には二個を示す）を取付けたリング（第三

- 一 A 圖の  $d$  に同じ）を固定するとき、 $n$  の右方にあるリング（第三
- 一 A 圖の  $e$  に同じ）と、四個の齒輪  $h$ （第三一 A 圖の  $b, b, b, b$  に同じ）及びシャフト齒輪  $k$ （第三一 A 圖の  $a$  に同じ）が回轉して

クラックシャフトの回轉する反對の方向に  $g$  を回轉することとなる。

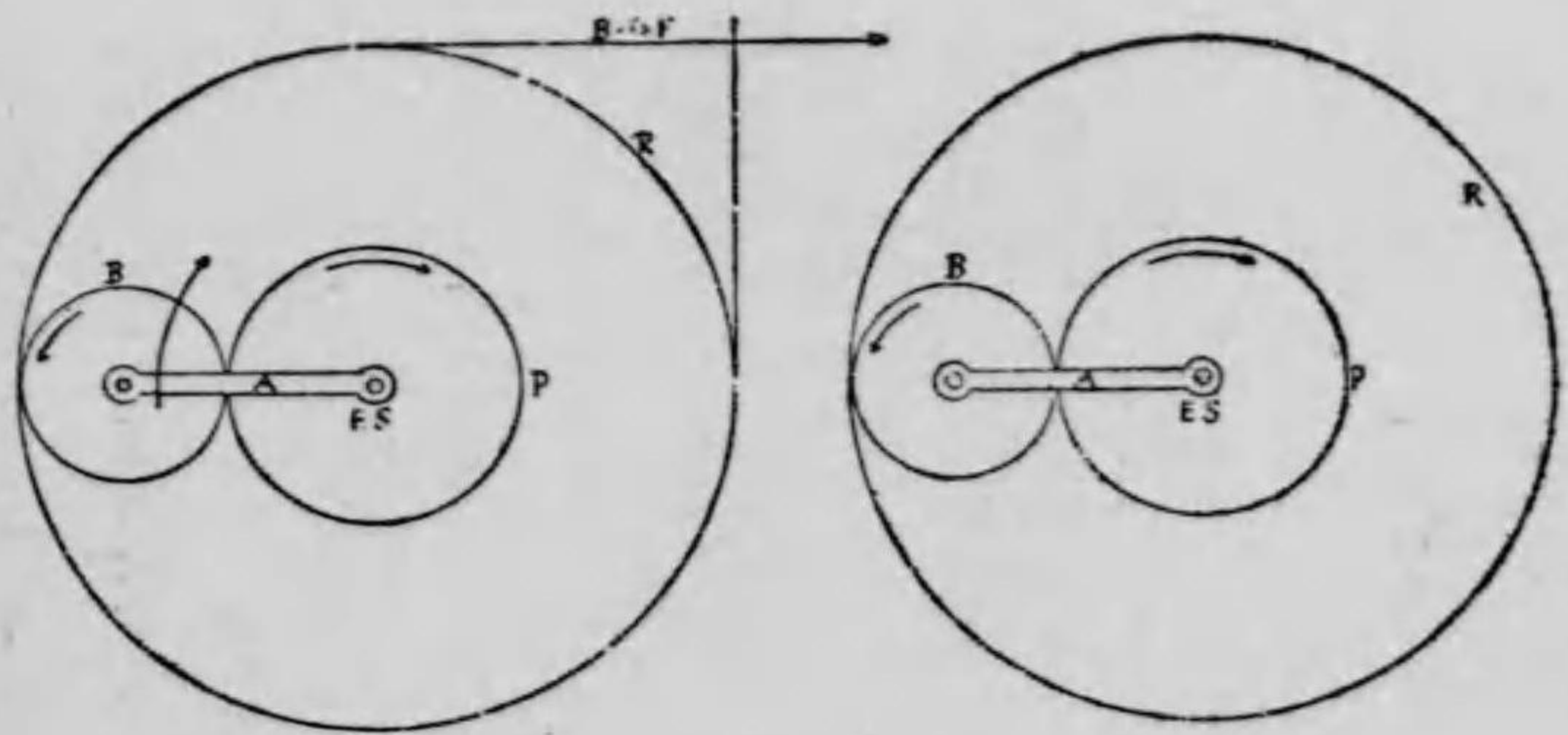
低速に自動車を運轉させるには、 $m$  を弛め  $b$  を締め付け  $a$ （第三一 B 圖の  $e$  に同じ）を固定すると、 $n$  の左方のリング（第三一 B 圖の  $d$

に同じ）は、四個の齒輪  $f$ （第三一 B 圖の  $b, b, b, b$  に同じ）がその内周を輾轉するから、其速度は至つて低い。高速に自動車を運轉させる

には、 $b$  を弛めクラック  $e$  を入れ、各齒輪とクラックシャフト齒輪とを一體として回轉させると、自動車はクラックシャフトと同一の速度で運轉するのである。

叙上の説述によつて、遊星式變速裝置の原理は明瞭に了解することが出来たと信するが、尙他の圖解を引用して再び之を説明して見よう。

第三三圖に示す  $R$  は金屬環で、其内周には齒が刻んである。P はエンジンシャフトにキイ留にした齒輪、A はエンジンシャフト上に遊轉するアームにして、其左端には短かき心棒が



第三三圖

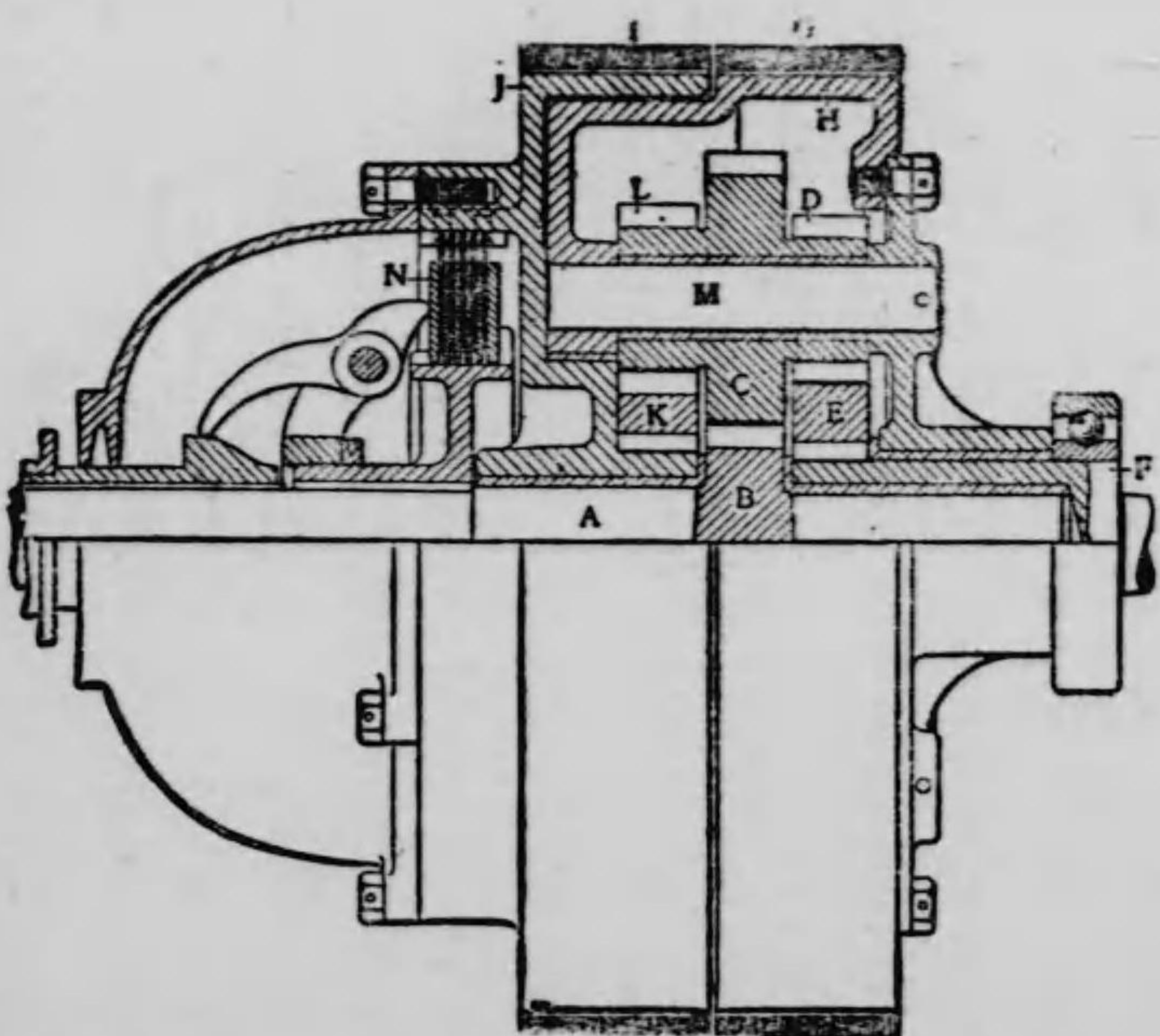
固定してある、而して此心棒には齒輪 B が嵌入してある。B は R の内齒と噛み合ふと共に、P の外齒にも噛み合つて居る。R は其外周にある制動ハンドを締めつけられるのである。今 P がエンジンによつて矢の方向に回轉される時は、B（之を遊星齒輪と稱す）は矢を以て示す如く P と反對の方向に回轉しながら、次第に R の内周を辿つて右方に回はることとなる、此時アーム A も亦 ES を中心として、B と共に回轉するは明らかである、而して B はエンジンで回轉される P よりも、其回轉速度が遅いことを想像することが出来るであらう。之を以て、回轉アームに適宜の變速裝置を連結したならば、減速は確かに得られる譯である、尙又締めつけたブレーキバンドを R から弛むる時は、P 及び R は同時に回轉する、即ち直結推進となるのである。然るにアーム A を一定の個所に留むる時は、P、B、R は共に回轉するけれども、各自其回轉方向を異にして居る、即ち P はエンジンによつて回轉されるのであるから、矢の方向に回轉するけれども、B は P と反對の方向に回轉して、R を P と反對の方向に回轉させることとなる、是が後退速度である。

第一項 プラネタリートランスミッションの種類

プラネタリートランスミッションを區分する時は、次の如く二種となる。

- 一 スパーギアプラネタリー Spur Gear Planetary 「正輪遊星式」
- 二 インターナルギアプラネタリー Internal Gear Planetary 「内齒遊星式」
- 一 スパーギアプラネタリー Spur Gear Planetary 「正輪遊星式」
- スパーギアプラネタリー式は、主動シャフトに取付けた齒輪と、之に噛み合ふ齒輪が、皆正輪なるがため、斯

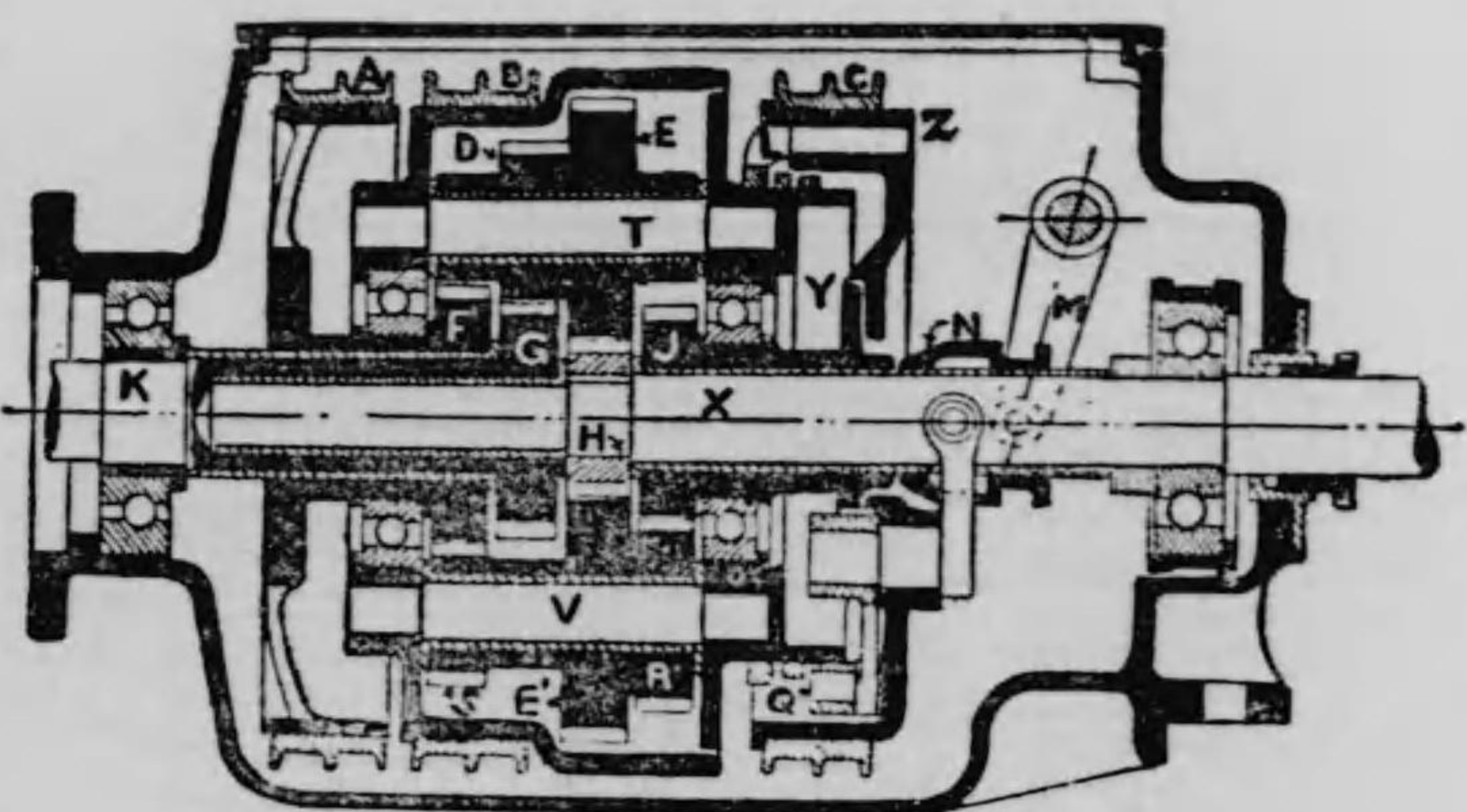
く稱するか或は之をオールスパイラネタリーセット All Spur Planetary Set「全正輪遊星式」と稱するのであ



圖四十三第

に、ブレーキバンド I をかける時は、K に静止する (B はエンヂンによつて回轉せらるゝものとする) 而して

る。  
第三四圖は、スパイギアプラネタリートランスミッションを示すもので、A は主動シャフトにして遊星齒輪 C を固定し、シャフト M に取付けた主動遊星齒輪 B と嚙み合つて居る、而して C には D 及び L の二個遊星齒輪が固定してある、D は從動シャフト F に取付けた低速ギア E と嚙み合ふ低速遊星齒輪である、今ブレーキバンド G を制動ドラム H にかける時は、遊星齒輪は固定されて、背進ギアの働をすることとなる、即ち右方に回轉する B は、C 及び D を左方に回轉し、D はギア E 及び從動シャフト F を、B と同一の方向即ち右方に回轉する、若し後退遊星齒輪 K に取付けてあるドラム J



圖五十三第

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 及び G の回轉となる、此

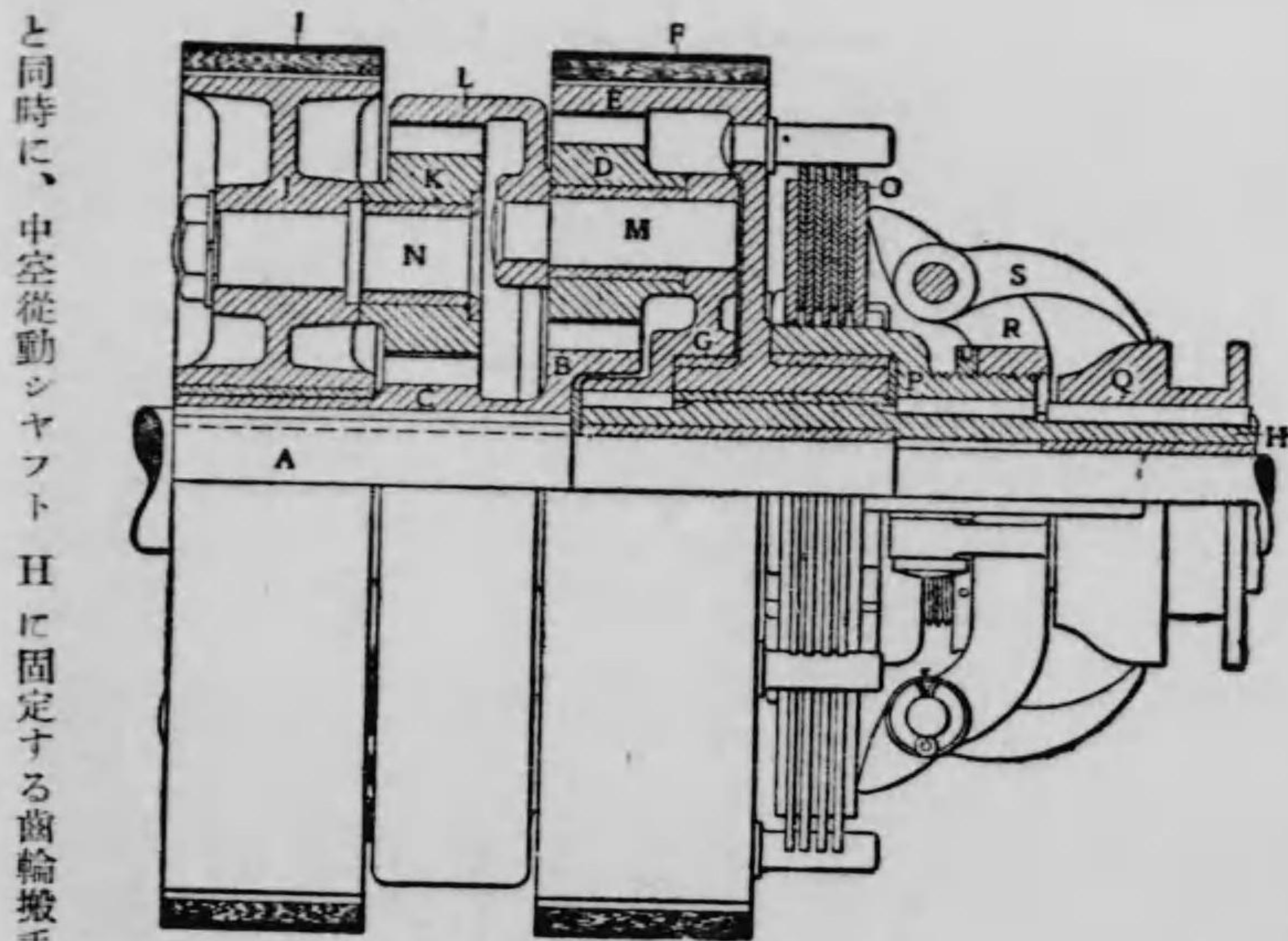


際速度は中速である。若し匣及鼓輪がドラム Y 上にある制動機 L によつて固定されると、其運動は高速となる。

Y はコイル N 及び挺 M から挺 Q で動作されるのである。若し C を締めつけると、エンヂンシャフトから傳送される動力は、H、E、R、S 及び F を通じて、K を反対の方向に回轉することとなる。

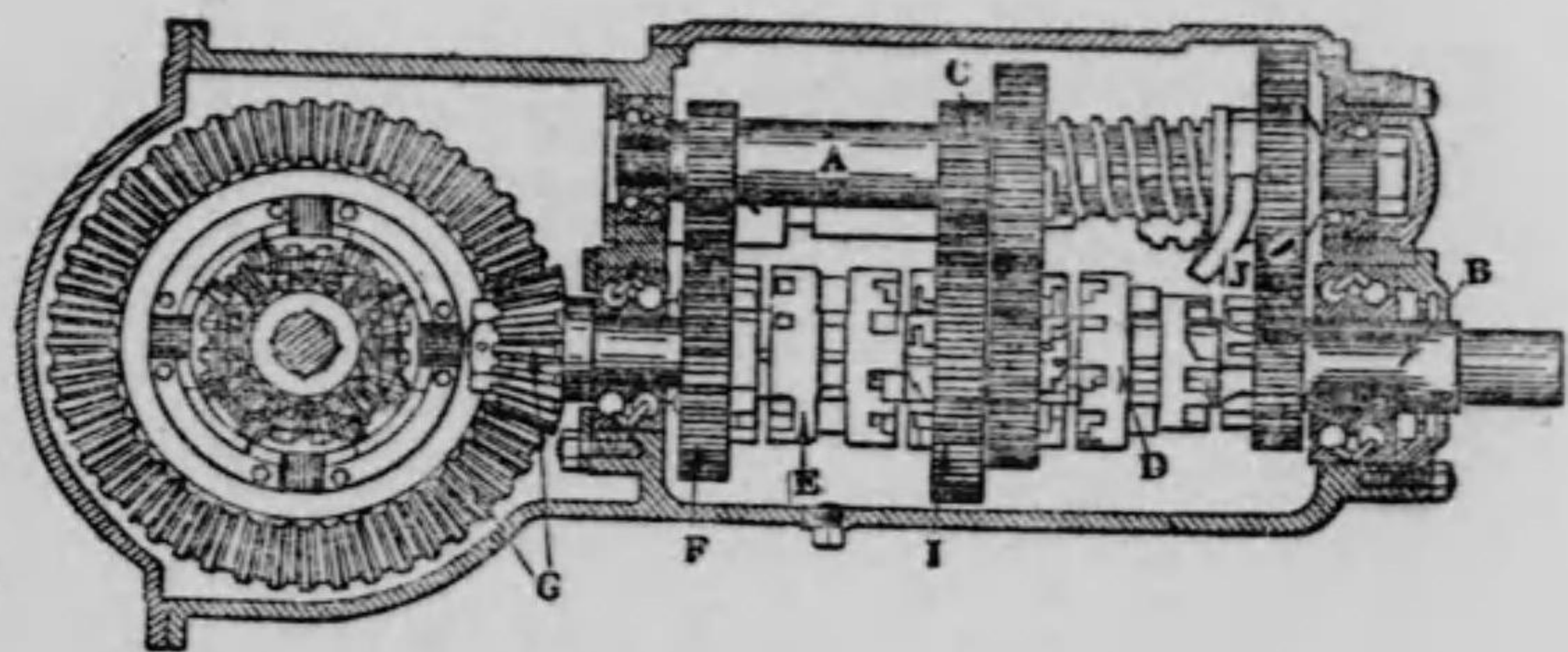
フォード自動車に使用するプラネタリー Transmission の詳説は、本書第五卷に譲ることとする。

二 インターナルギア プラネタリー



圖六十三第

と同時に、中空從動シャフト H に固定する齒輪撥手 G を推進することとなる。若し制動バンド I を締めつける



圖七十三第

時は、(T は後退齒輪 K の撥手として働くもので、K は後退主動齒輪 C 並に後退内齒輪 L と噛み合つて居る) L 及び G は互に緊結され、C は K の仲介によつて、L を後退に回轉し、L は G を介して其後退運動を從動軸 H に傳送し、働輪は逆回轉するのである。直結推進は、摺動コイル Q をクラッチドック S の下で左に押しやり、ディスククラッチ O を入れる時は、(クラッチディスクの一组は、E のウェツプから突出するスタッドで駆動され、他の一组は從動シャフト H に固定するクラッチハツプ P のキイで駆動されるのである) E、G は固着するから、二個の D は M 上に回轉することが出来なくなり、主動齒輪 B が D、G 及び H を通じて直接に回轉することとなる。

第三款 クラッチトランスミッション Clutch Transmission 「蓄合子變速裝置」

クラッチトランスミッションは、遊星式トランスミッションの如く、各ギアを常に噛み合はせ置き、甲ギアに設けたクラッチを乙ギアに設けたクラッチと噛み合せて、速度を變換するやうにしてある、此式に用ゐるギアの一组は、カウンターシャフトに取付けられ、主軸に遊動するギアと常に噛み合

はせ置くのである、第三七圖は、コッタ Colla クラッチ トランスミッションを不すもので、動力はエンジンシャフト B から球承上に支持される主軸に傳送されるのである、主軸上には、カウンタシャフト A に取付けた齒輪と嚙み合ふ齒輪を裝する、而して其左端には働輪を回轉する斜面齒輪 G に嚙み合ふ斜面小齒輪 G を固定する、主軸に取付けた齒輪は、主軸によつてジヨウクラッチを摺動して、齒輪にクラッチを入れぬ限りは、主軸上に遊轉するやうにしてある、即ち圖に示す如く、各ギアのクラッチが嚙み合はない時は、ギアは中立の位置にあるので、推進軸は單に回轉するのみで、斜面齒輪 G に動力を傳送せぬのである、然るに、ロー及びレヴァースクラッチ E を右方に押しやり、ロースピードギア I のクラッチと嚙み合はせる時は、エンジンの動力は B、J、C、I、F、G を經て、働輪を低速に回轉することとなる。

後退速度は、ロー及びレヴァースクラッチを左方に移動して、レヴァースギアのクラッチに嚙み合はせるのである。直結推進は高速及び中速クラッチ D を右方に押し出して、J のクラッチと嚙み合はせるのである。

#### 第四款 スライドイングギア トランスミッション Sliding Gear Transmission

##### 「摺動齒輪變速裝置」

スライドイングギア トランスミッションは、現時殆んど總べての自動車に使用するもので、直徑を異にする種々の齒輪を備ふるスリーブ Sleeve 「套管」を主軸上に摺動し、主軸の側に設けた、カウンタシャフトに固定する種々の齒輪と嚙み合はし、働輪の回轉速度を變換する裝置を云ふ。

#### 第一項 スライドイングギア トランスミッションの變速

瓦斯倫自動車のモーターと、働輪間に減速を行はんとする種々の設計が考案されたが、孰れも其功を奏せず、變速裝置は自動車界に於て、最も艱難なる問題として考へられて居た、自動車の鼻祖ダイムラー及びベンツ等の人も、初めは調帯とブレイ式とを用ゐたものであつた、然るにダイムラー自動車、パンハルド及びレヴァースワール會社によつて、佛國に於て製作されてから、レヴァースワールが始めて革を表裝とするコーンクラッチを兼用した摺動齒輪式變速裝置を考案した。齒輪を摺動して互に嚙み合はせる考案は、如何にも機械的でなく、寧ろ滑稽であると輕視されたものであつたが、種々の改善を加へた結果、他の裝置よりも完全なることが確められて、終に今日の如く、一般に使用されるやうになつたのである。

第三八圖はレヴァースワールの考案せし變速裝置で、アルミニウム變速裝置匣に設けた軸承上に、二本の平行シャフトを設けたものである、クラッチに連結する第一シャフト即ち主動シャフトは方形で、之に方形の孔を有する三個のギアが摺動するやうにしてある、第二シャフト即ちカウンタシャフトは、三個のギアを固定し孰れも第一シャフトのギアと嚙み合ふやうにしてある、而して第一シャフトを摺動するには、運轉手臺に設けた手動挺で、之を行ふやうにしてある、第二シャフトの後端には、斜面齒輪を取付け、ジャックシャフトの斜面齒輪を嚙み合はせ、鍵鎖で動力を働輪に傳送するのである。

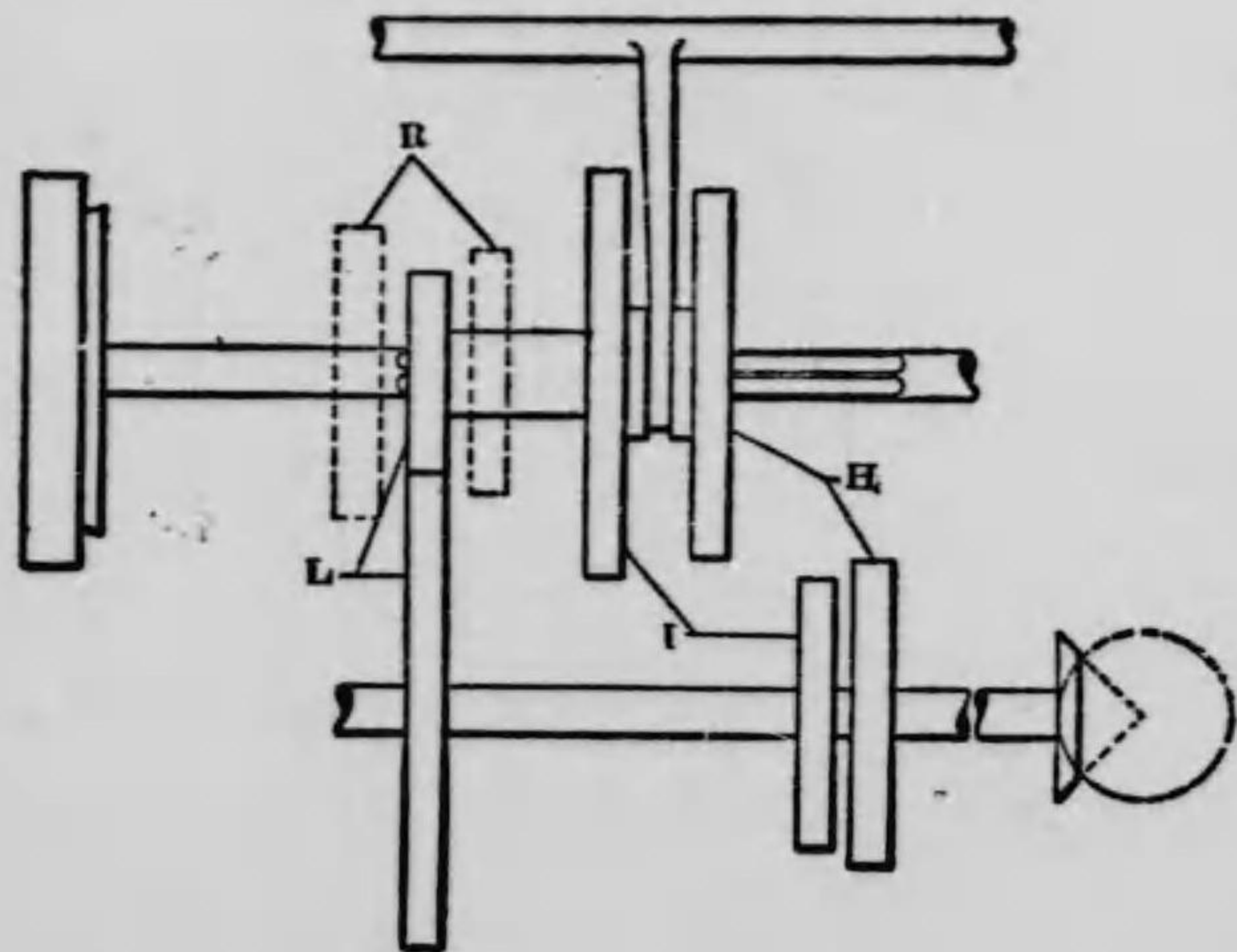
此裝置の缺點とする所は、高速の場合でも、唯二個のギアを嚙み合せて動力を傳送するから、動力の消耗、噪音の發生、ギアの摩擦等となり實用とならなかつた所、ルイスルノルトがギアの嚙み合はせを行ふに、之を摺動せ

ずして變動するやうにし、第一シャフトは前進即ち主動部と後退即ち從動部とより成り、主動部を中空となし、從動部

を主動部に挿入するやうにしてある、第二シャフトはカウンタースhaftの働をして、動力を低速、中速及び後速に傳送するやうにした、高速の場合は、第一シャフトの二部をジョウクラッチで結合し、齒輪を噛み合はせないから、前述の損失はないのである、之をダイレクトドライブ Direct Drive 「直結駆動」と稱した。

レヴァスワールは、直ちに此ダイレクトドライブを採用して、第三九圖に示す如き前進三種、後退一種のプログレッシブ Progressive 「漸進式」變速裝置を考案した、此式は多年多くの自動車に使用されて居た。

其後前進四種、後退一種の變速裝置が、「一般の流行となつて來た結果、次に説述するが如き不便を感じることもなり、ダイムラーの友人メイバツシュが今日一般に使用するセレク



第三十八圖

テイブ Selective 「選擇式」變速裝置の原型を考案設計することゝなつた。

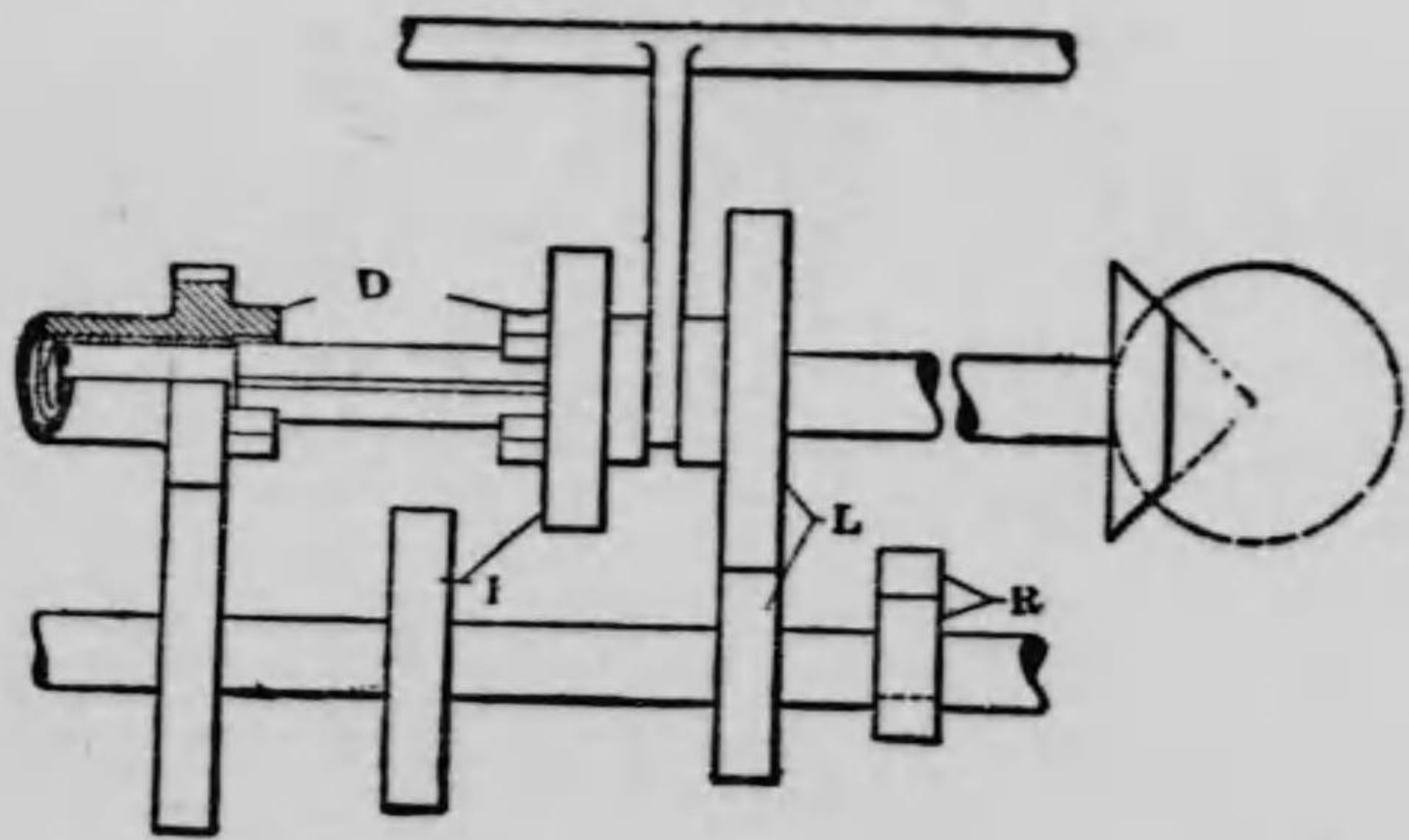
第二項 スライディングギア トランスミッションの種類

スライディングギア トランスミッションを区分する時は、次の如く二種となる。

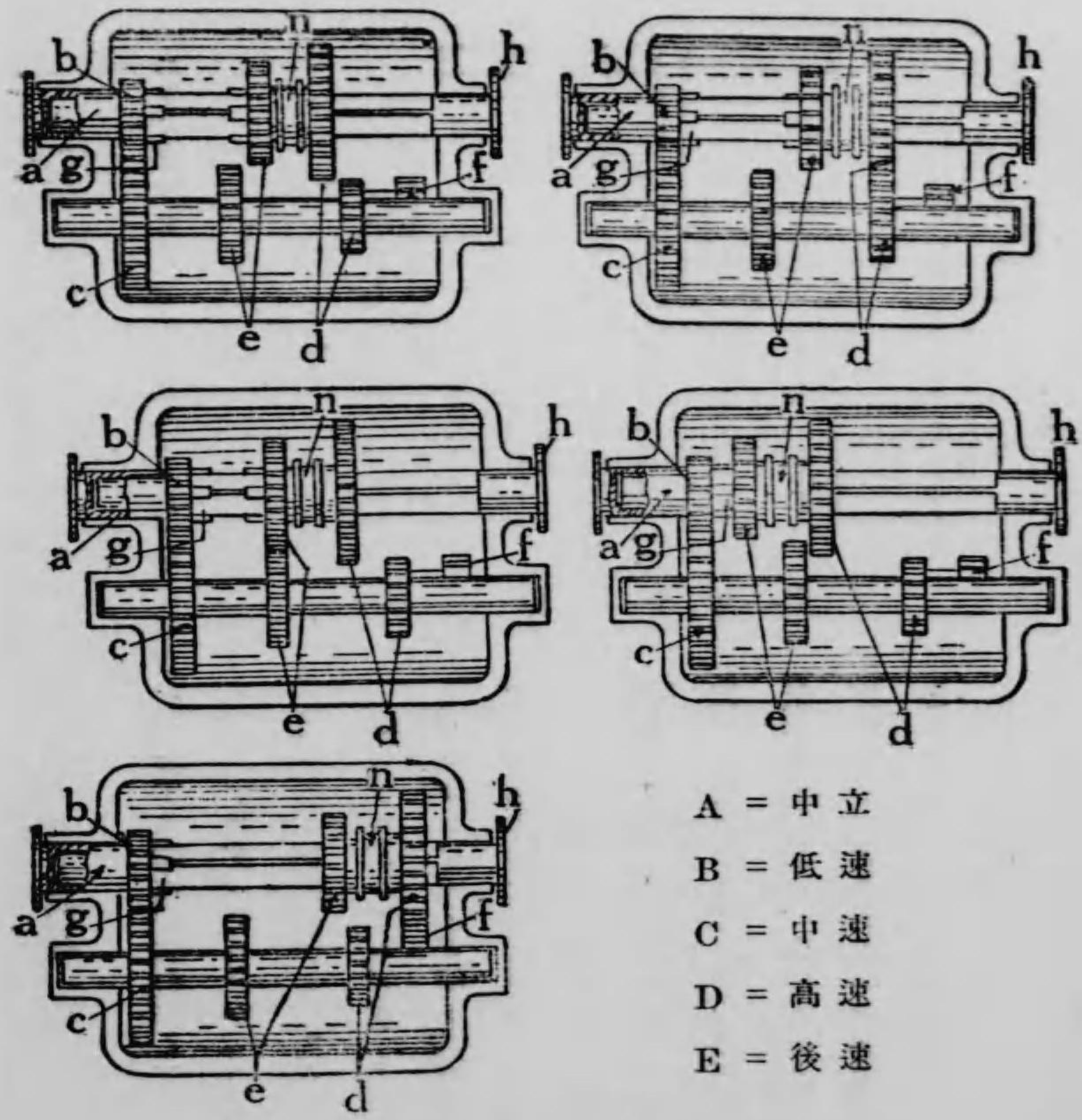
- 一 プログレッシブタイプ Progressive Type 「漸進式」
- 二 セレクテイブタイプ Selective Type 「選擇式」
- 一 プログレッシブ トランスミッション

プログレッシブ變速裝置は、舊式に屬するもので、今日では之を使用するものは殆んどないが、其構造は現今一般に使用するセレクテイブギアセットと能く似て居る。使用されない理由は、ギアの関係上、第一、第二シャフトを長くせねばならぬ、隨て變速裝置匣が過大となるのみならず、速度の變換には順序を逐はねばならぬ、即ち低速から中速に、中速から高速に移すと云ふやうに、昇降速共に順序を追ひ、低速から一躍高速に、又は高速から直ちに低速に變ずるとは出来ない不便があるからである。

叙上の如く該式トランスミッションは、極めて不便なるのみならず、其取扱に熟達したものでなければ、齒輪の噛み合はせを靜肅に行



第三十九圖



- A = 中立
- B = 低速
- C = 中速
- D = 高速
- E = 後速

第四十圖

ふことは出来ぬのである。  
 第四〇圖はプログレッシブ  
 トランスミッションを圖示する  
 もので、a はエンヂンによつて  
 駆動されるエンヂンクランク  
 シャフト、b は a に固定する  
 齒輪、c はカウンターシャフ  
 ト Counter Shaft 對軸に固定  
 する齒輪で、常に b 齒輪と嚙  
 み合つて居る、d は低速齒輪、  
 e は中速齒輪、f は後退齒輪  
 g は高速に用ゐるクラッチ、h  
 は後車軸に連結される推進軸、  
 n は e d 齒輪を取付け、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、

左端は圓形で齒輪 b の内部に回轉し、右端も亦圓形である。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。之に反してカウンターシャフトに固定する c、e、d は常にカウンターシャフトと共に回轉する。後退齒輪 f は遊輪で、自動車を後退させる場合に摺動齒輪と嚙み合はすのである。今 A 圖に示す如く n がカウンターシャフトの齒輪と嚙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 e に傳はりカウンターシャフトを回轉するのみで、h は何等動力を傳達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 を嚙み合すと、a より來る動力は b より c に傳はり、カウンターシャフトの回轉によつて d、d に移り h を低速に回轉する、若し C 圖に示す如く n を摺動して e、e を嚙み合はす時は、a より來る動力は b、c、e に移り、h を中速に回轉する。D 圖に示す如く n のクラッチと h のクラッチとを嚙み合はす時は、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ダイレクトドライブ 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 に嚙み合す時は、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 が中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。今甲乙二個の齒輪を嚙み合はせて後甲齒輪を回轉すると、乙齒輪は甲齒輪と同一方向に回轉する、然るに甲乙齒輪の間に丙齒輪を挿入して、甲乙丙三個の齒車を互に嚙み合せ、甲齒輪を回轉する時は、乙齒輪は甲齒輪の回轉する方向と反對の方向に回轉すは明らかである。筒管 n を方針上に摺動する方法は第四一圖に示す。a はギアーシフトレヴァー Gear Shift Lever「齒輪移動挺」、b はラッチ Latch「挿錠」にして、セグメント h 上に設けたニュートラル Neutral「中立」の切



つて、ラッチ *b* を中立の位置から低速切欠 *d* に移さんとする時は、*a* 移動の動力は *g*、*I* に及んで (*g* の下端は連釘で *I* に連結してある) *L* を動かすから、*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* に嵌入し終ると、齒輪 *K* と齒輪 *F* は噛み合ひ、エンヂンから来る動力は順次 *A*、*B*、*D*、*F*、*K* に及んで主軸 *k* を低速で回転することとなる。斯くの如く、*b* を *h* 上にある各速度の切欠に嵌入すれば、變速機匣中にある種々の齒輪が互に噛み合ふから、所要の速度に自動車を回転することが出来るのである。

二 セレクテイヴトランスミッション

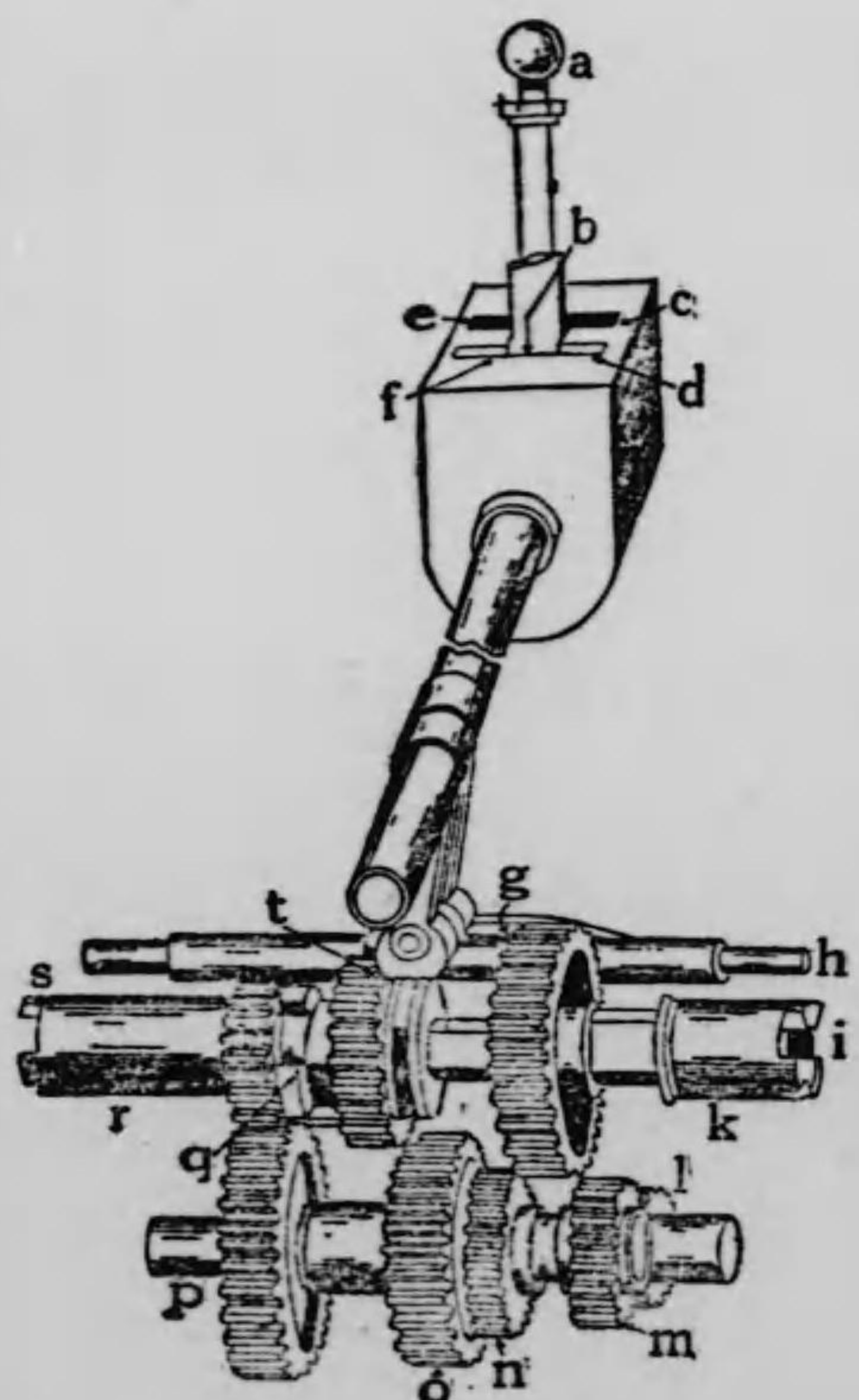
セレクテイヴトランスミッションは、前に説述し置いた如く、其機構略はプログレッシブトランスミッションと同一であるが、移動構材がプログレッシブ式よりも多いと云ふ相違がある。

第四二圖は前進四種後退一種のセレクテイヴトランスミッションを示すもので、*a* はエンヂンによつて回転するスリーブ、*b* は *a* に固定する齒輪、*c* はカウンタースhaftに固定する齒輪で、常に *b* と噛み合つて居る。*d* は低速齒輪、*e* は第二速齒輪、*f* は第三速齒輪、*g* は高速度に用ゐるクラッチ、*h* は第三速及び高速に用ゐるロッド及びアーム、*i* は低速及び第二速に用ゐるロッド及びアーム、*k* は後退に用ゐるロッド及びアームを示す。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* はフィンガー「指」、*m* は變速挺の導釘、*n* はジャックシャフトと主軸を連結する斜面齒輪、*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輪が摺動されるのである。

第四三圖は、前進三種後退一種のセレクテイヴトランスミッションを示すもので、齒輪を取付けた摺動方筒管を方

軸上に移動する變速挺の動作を示す、*a* は變速挺 *b* は中立、*e* は高速、*d* は低速、*e* は中速、*f* は後退の位置、

*g* は低速及び後退移動機、*h* は摺動針、*i* は推進軸に連結する主軸端、*k* は主軸、*l* は後退主動齒輪、*m* は後退遊輪、*n* は低速齒輪、*o* は中速齒輪、*p* は對軸、*q* は直推進クラッチ、*r* はエンヂンに連結する部分、*s* は直推



圖三十四等

進スリーブ、*t* は低速及び高速移動機を示す。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輪でも噛み合はせることが出来るのである。第四二圖と對照せば其動作は明瞭に解ることゝ信ずる。

第三項 プログレッシブ式と

セレクテイヴ式との對照

第四四圖は、プログレッシブトランスミッション *A* 圖と、セレクテイヴトランスミッション *B* 圖との比較を圖示するもので、前者は唯一個のギア摺動構材 *A* を裝置するが、後者は *B*、*C* 二個のギア摺動構材を裝置してあるから、摺動構材を移動する距離は、前者は後者よりも長いのであるのみならず、圖に示す如く、中速に噛み

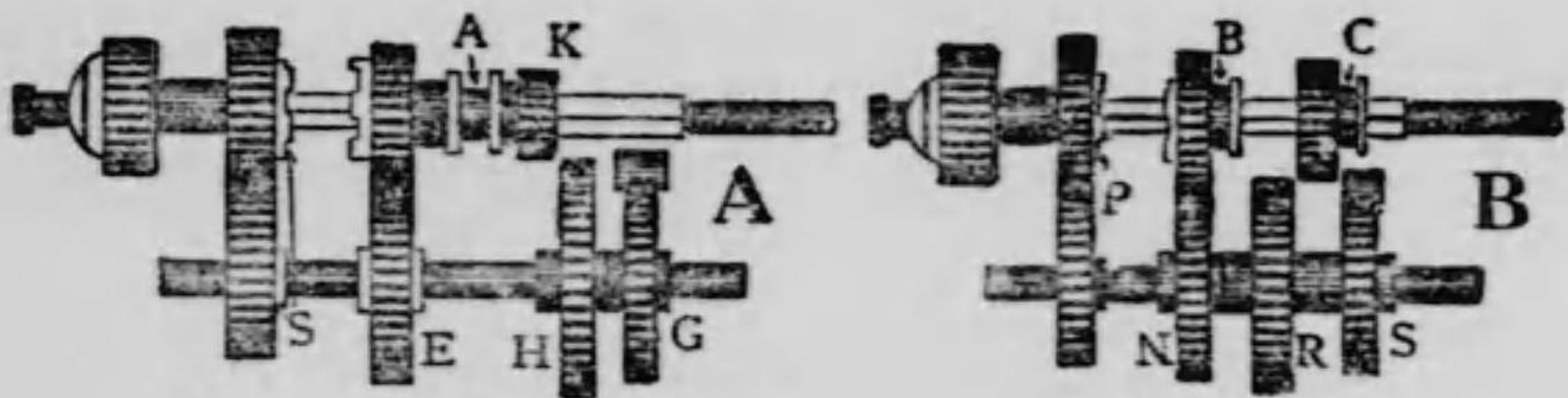


圖 四 十 四 第

合ふギア E を、後速ギア G に噛み合はせんとするには、低速ギア H にカウンターシャフトのギア K を噛み合はせて後に、ギア G と噛み合はせねばならぬ、然るに後者では圖に示す如く、中速に噛み合ふギア N を、ディレクタドライブに噛み合はせんとするには、B を摺動してディレクトクラッチ P と噛み合はせば宜いのである、尙又中速を得んとするには、C を摺動してカウンターシャフト R と噛み合はせば宜い、A 圖中 S はディレクトクラッチを示す。

三 セレクテイヴトランスミッションの種類

メインシャフト及びカウンターシャフトの配置の相違によつて、セレクテイヴトランスミッションを区分する時は、次の如く二種となる。

- A ヴァーチカルタイプ Vertical Type 「直立式」
- B ホリゾンタルタイプ Horizontal Type 「横臥式」
- A ヴァーチカルタイプ トランスミッション

ヴァーチカルタイプ トランスミッションは、二本のシャフトを縦に列べたもの、即ちメインシャフトの直下にカウンターシャフトを設けたものを云ふ。

第四五圖はユニットパワープラントと共に使用せらるゝヴァーチカルタイプト

ランスミッションにして、カウンターシャフトはメインシャフトの直下に設けてある、メインシャフトはピンヨ  
ン b を取付けた主動部 a と、摺動ギア d 及び e を取付けた従動部 e とより成る、而して従動部 e はピ  
ンヨン b 中に設けた軸承と、減摩軸承上に回轉するやうにしてある。ギア d 及び e は、自由にシャフト c

上に摺動するけれども、ギアのハップに設けた長孔に嵌入する角栓 f で、シャフトと共に回轉せぬやうにしてある。

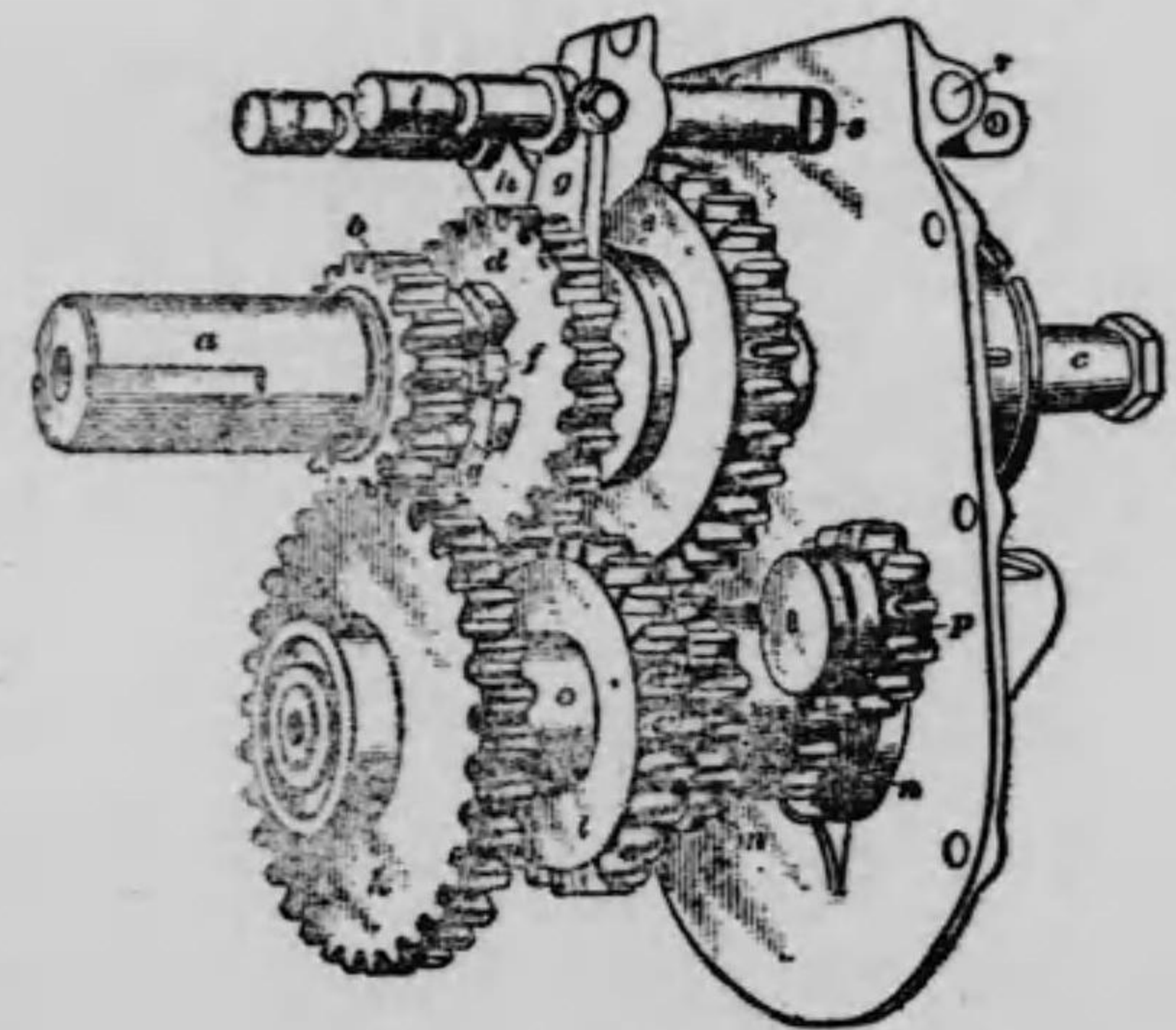


圖 五 十 四 第

ギアの摺動法は、シフターフォーク Shifter Fork「摺動又」g 及び h で行ふのである、シフターフォークは、シフターロッド Shifter Rod「摺動針」i, j を通じて働く變速挺で操作されるのである、ギア k, l, m 及び n は、カウンターシャフト o に固定し、シャフトと共に回轉するものである。遊齒輪 P は獨立の短針に取付けられて、後退の際使用されるのである。ピンヨン b とギア k とは、常に噛み合つて離れぬから、シャフト a が回轉する時は、カウンターシャフト o は共に回轉するのである、而してメインシャフト a

は、クラッチの従動部に連結し、エンジンの動力を傳送されるのである、従動部 e はプロペラシャフト Propeller Shaft「推進軸」に連結されて、ディファレンシャルギア Differential Gear「差働装置齒輪」及びリーアホキー

ル Rear Wheel「後輪」を駆動するのである。

第一速即ち低速は、ロースビード Rod Low Speed Rod「低速針」j 及びフォーク h によつて、ギア e を摺動して、カウンターシャフトに取付けたギア m に噛み合はせば宜いのである。

第二速即ち中速は、ギア m と e との噛み合ひを離して、ギア d をカウンターシャフトのギア l と噛み合はせるのである。

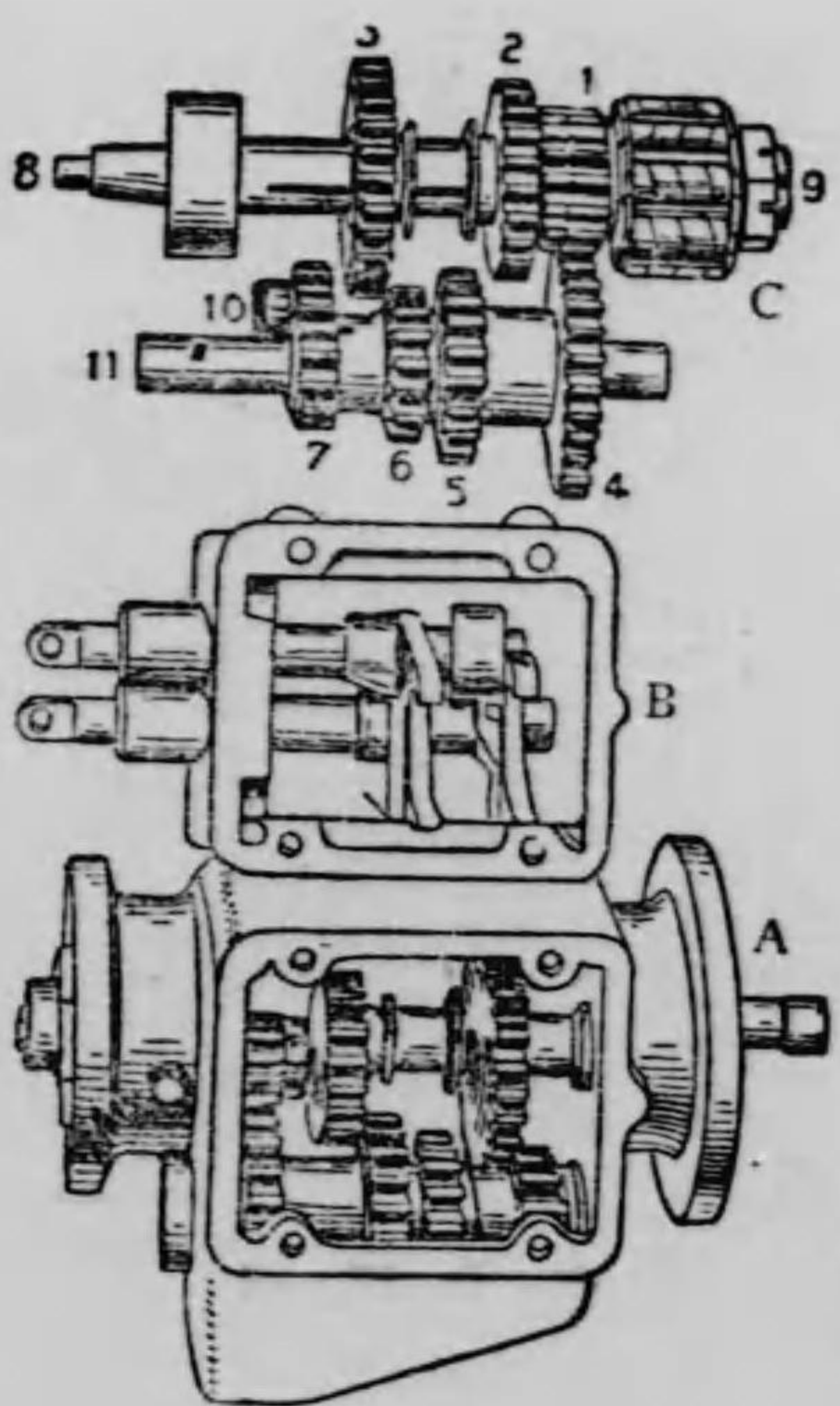
第三速即ち高速の場合は、カウンターシャフトの中速ギア a の仲介を徑すして、動力はメインシャフト a から従動シャフト e に直接傳送されるのである、是はギア d を前方に摺動して、ギア d の前端にあるクラッチチョウ g がピンヨン b の後端にあるクラッチチョウと噛み合はせば宜いのである、斯くする時は、エンジンの動力はメインシャフト a からクラッチチョウを通じて従動シャフト e に直接傳送されるのである、此際ピンヨン b は相變らずギア k と噛み合つて居るから、カウンターシャフトと共に回轉するけれども、動力は傳送されぬのである、何となれば、ギア l, m, p はギア d 或は e に噛み合はないで回轉して居るからである。

後退はギア e を摺動して遊齒輪 p と噛み合はせるのである、此時ギア d は摺動されて、ギア k と l との中間に移る、動力はピンヨン b 及びギア k の噛み合ひによつて、カウンターシャフトに移り、後ピンヨ P と噛み合ふギア n に移り、茲に推進軸を反對の方向に回轉させるのである。

中立の位置は、ギア e を摺動して、ギア m と p との中間に置く時は、ギア d はギア k と l との中間に摺動されて、孰れのギアにも噛み合はぬこととなる。

ギアを完全に噛み合はせると共に、ギアを其位置に保留させるために、閉鎖裝置が設けてある、即ち移動針 i に操作するプランチャイが、外包の末端にある栓 r の下に設けてある、今ギアが中立或は其他の位置に移動される時は、プランチャイが i に設けたV字形長溝に陥落して、ギアの噛み合はせを閉鎖するやうにしてある。

B ホリゾンタルタイプトランスミッション Horizontal Type Transmission「横臥式變速裝置」



圖六十四第

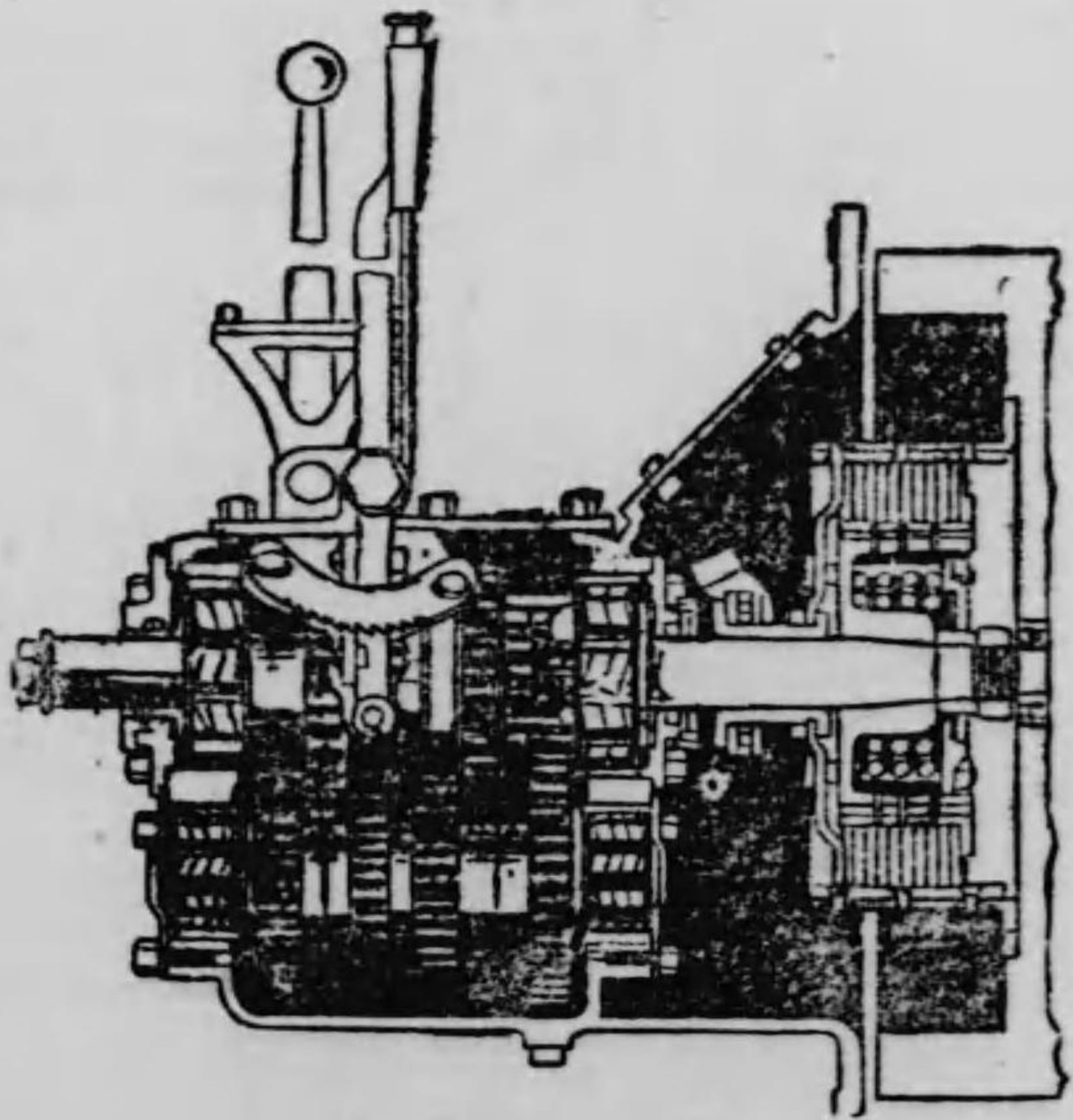
ホリゾンタルタイプトランスミッションは、二本のシャフトを横に列べたもの、即ちメインシャフトとカウンターシャフトを平行させたものを云ふ。

第四六圖は、ホリゾンタルタイプセレクターシャフトトランスミッションを示すもので、A圖はギアシャフト及び軸承を有するトランスミッション匣にして、噛み合ふギアの

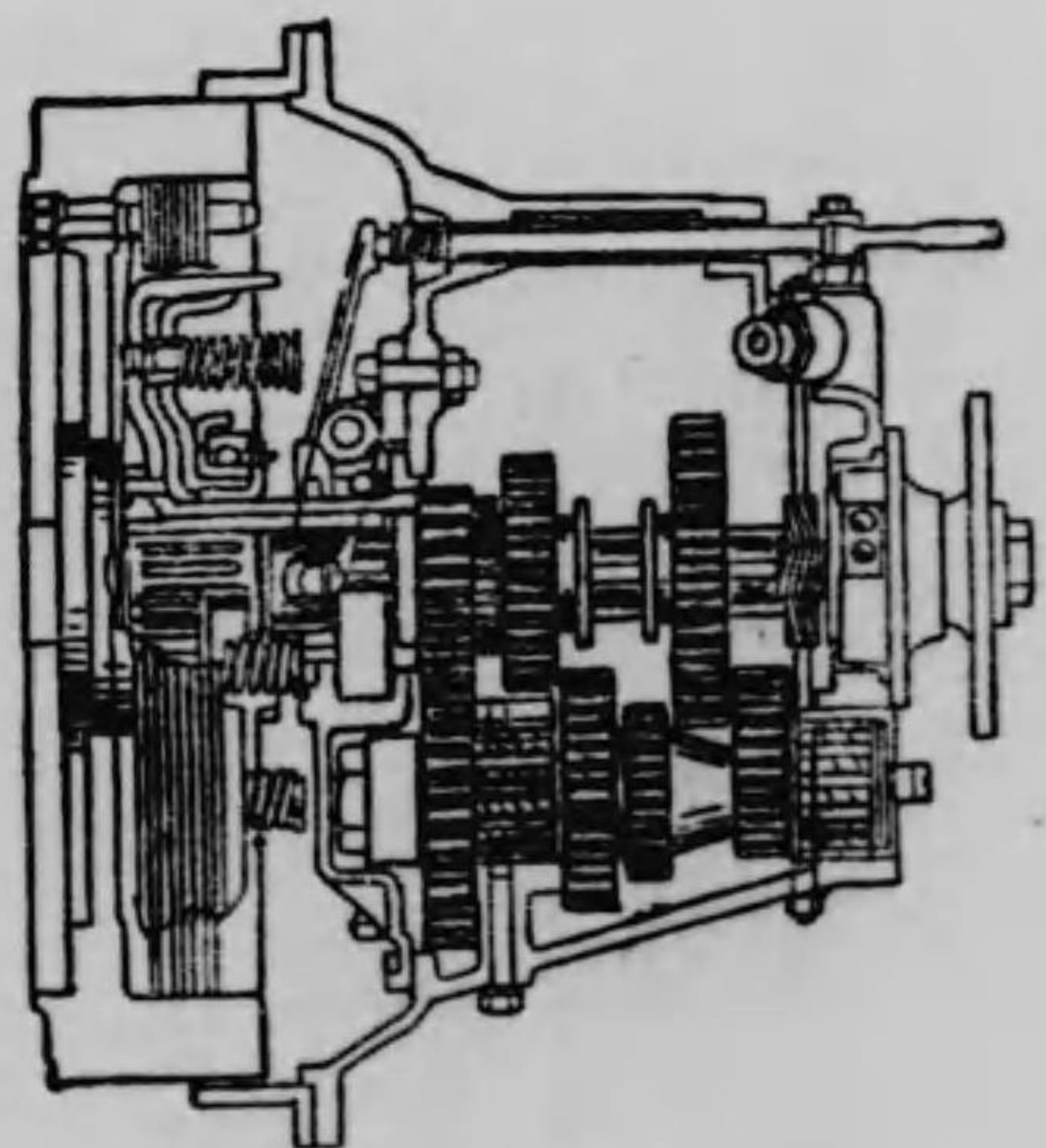
摩擦と發聲とを防止せんがため、常に適量のトランスミッショングリスが充たしてある。B圖はトランスミッション匣の蓋にして、移動フォークを取付けるシャフトが設けてある。C圖は匣中のギアの配置、併に其動作を圖解するもので、1 はエンジンシャフト 9 の右端に固定するギアにして、カウンターシャフト 11 に固定するギア 4 と常に噛み合つて離れないのである、是はエンジンシャフト 9 が回轉する場合に、カウンターシャフ



トを回轉させんがためである、驅動シャフト 8 は、エンヂン シャフト 9 と共に連結して回轉せぬもので、ギア 1 の一方の軸承として働くに過ぎないが、ギア 2 或は 3 を移動して、カウンタースhaftのギアと噛み合はす時は、回轉することとなる、即ちギア 3 を移動して、ギア 6 と噛み合はす時は、驅動シャフト 8



圖七十四第



圖八十四第

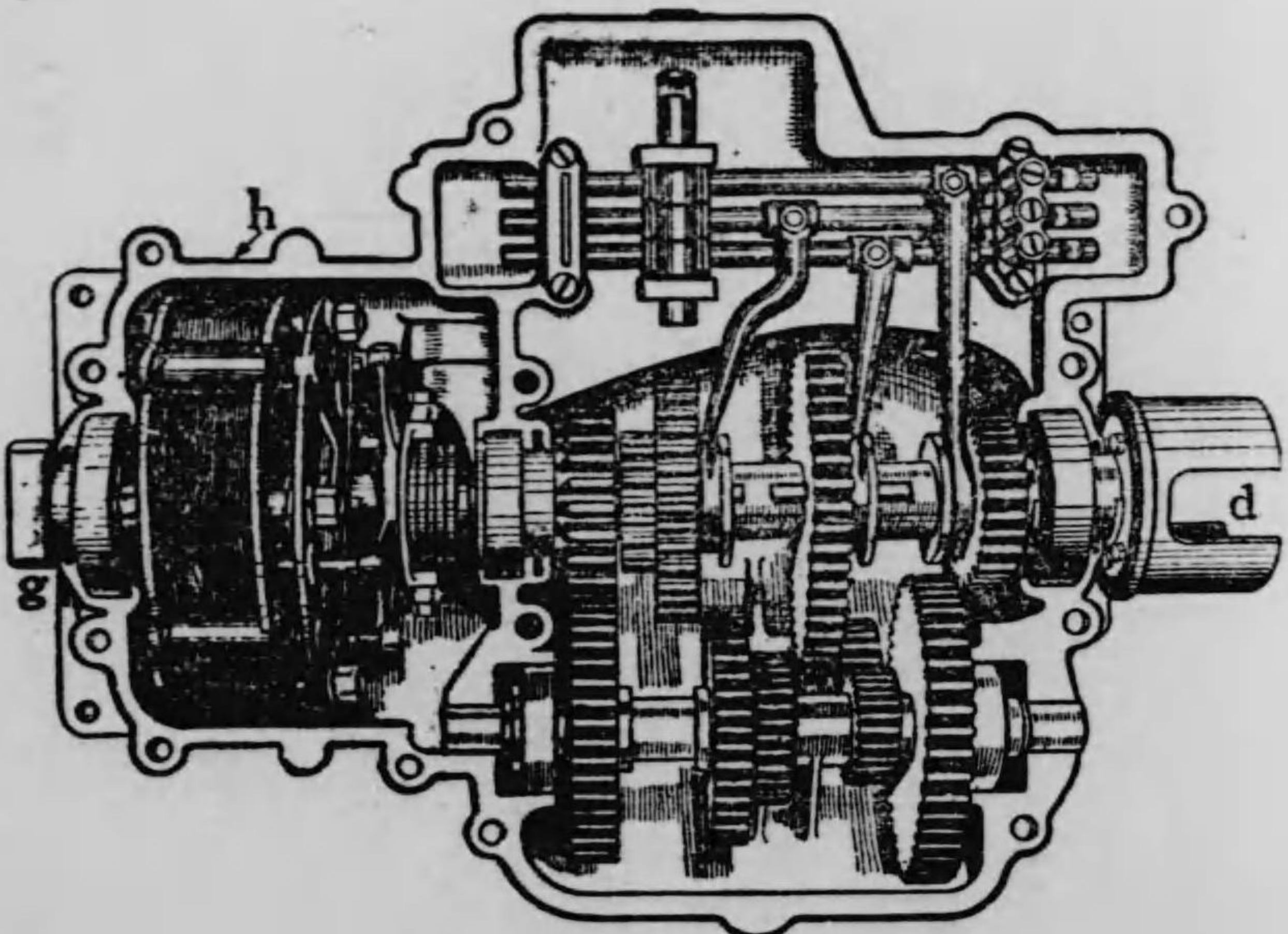
は低速に回轉し、ギア 2 をギア 5 に噛み合はせる時は、中速の回轉となる。高速即ちエンヂンの速度は、ギア 1 を移動して、摺動シャフト 8 とエンヂン シャフト 9 とを直結すれば宜いのである。後退速はギア 3

を移動して、ギア 10 と噛み合はせるのである、ギア 10 はギア 1 匝の後部に固定する、スタツプ シャフト Sub Shaft「株軸」に取付けた遊齒輪にして、齒輪 7 と常に噛み合つて居る。

エンヂン シャフトは、常に右即ち時計の方向に回轉するものであるから。カウンタースhaftは左即ち時計の方向の反對に回轉する、隨て低速或は中速の齒輪が噛み合つて居る場合は、右に回轉して自動車を前方に推進するは明らかである。

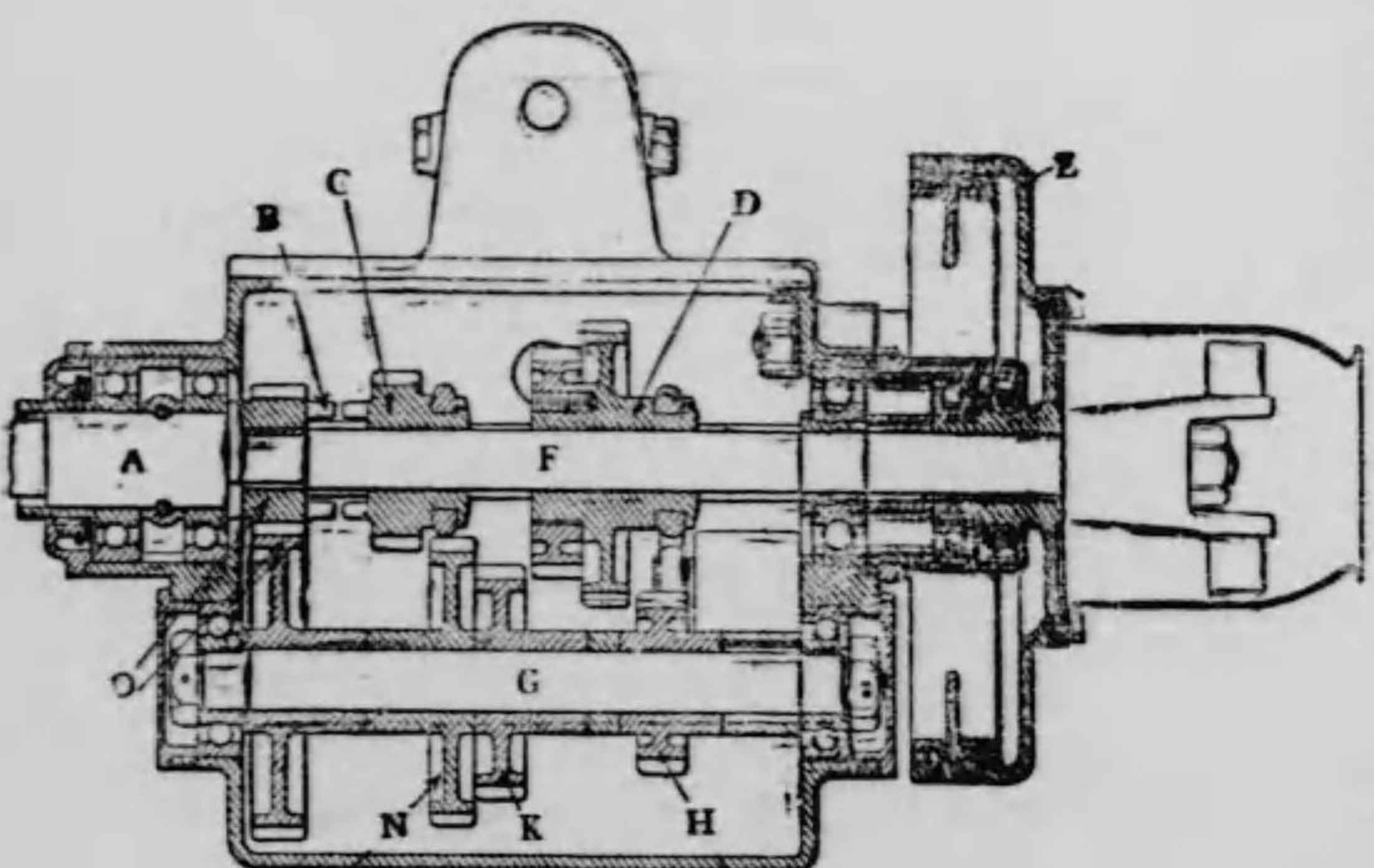
第四項 ユニツトパワープラントに使用する  
トランスミッション

第四七圖及び第四八圖は、ユニツトパワープラントに使用する、クラツチ及びトランスミッションを示すもので、其操作は前に説述せしものと同一である、クラツチ及びトランスミッションを包蔵するために、モーターのクランクケースを延長するか、



圖九十四第

或は別個のケースを作つて、之をクランクケースに締結したものである、此装置は小じんまりとして、トランスミッション及びクラッチを保持する構材を、節約し得る便利がある。



第五十圖

第四九圖は、ウイントン前進四種、後退一種のセレクテイヴトランスミッションを示すもので、h はディスククラッチ、d は推進軸に、g はエンヂンシャフトに夫々連結すべき部分を示す。デイレクトドライブは第三速度にして、ギアの摺動構材は、外、中、内三針に取付けた三個のフォークより成る、中針フォーク即ち圖に示す左方のフォークを左方に摺動する時は、第三速即ちデイレクトドライブとなり、右方に移動する時は、カウンターシャフトの齒輪と噛み合つて第二速となる。内針フォーク即ち圖に示す中央のフォークを、左に摺動する時は、第一速となり、右方に移動する時は後退速となる。外針フォーク即ち圖に示す右方のフォークを左方に摺動して、カウンターシャフトの大齒輪と噛み合はせる時は、第四速度となるのである。

第四七圖乃至本圖に示す、パワープラントとユニットになつて居るクラッチの統御法は、制御装置の章に於て詳説する事とする。

第五〇圖は英國式前進四種、後退一種のセレクテイヴトランスミッションを示すもので、A はエンヂンシャフトに連結する部分、B はデイレクトドライブクラッチ、C は高速及び中速ギアの摺動構材、D は低速及び後速ギアの摺動構材、E は制動ドラム、F はメインシャフト、G はカウンターシャフト、H は後退ギア、K は低速ギア、N は中速ギア、O は常時噛み合ふギアを示す。

デイレクトドライブは第四速にして、ギアの摺動構材は、メインシャフトに取付けた C、D 二部より成る。今摺動構材 C を左方に移動して、デイレクトドライブクラッチを噛み合はせる時は、デイレクトドライブとなり、右方に移動してカウンターシャフトと噛み合はせる時は、高速及び中速となる、而して摺動構材 D を左方に移動して、カウンターシャフトの低速ギアと噛み合はせる時は、低速となり、右方に移動せば後速となるのである。セレクテイヴトランスミッションの長所は次の如し。

- 一 其構造小じんまりとして居ること。
- 二 ギアの噛み合はせを容易に變換することが出来るのみならず、ギアの齒を毀損すること勘きこと。
- 三 變速挺が中立の位置にある時はプログレッシヴ式の如く、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のみならず、ギアの變換が迅速に行はるゝこと。

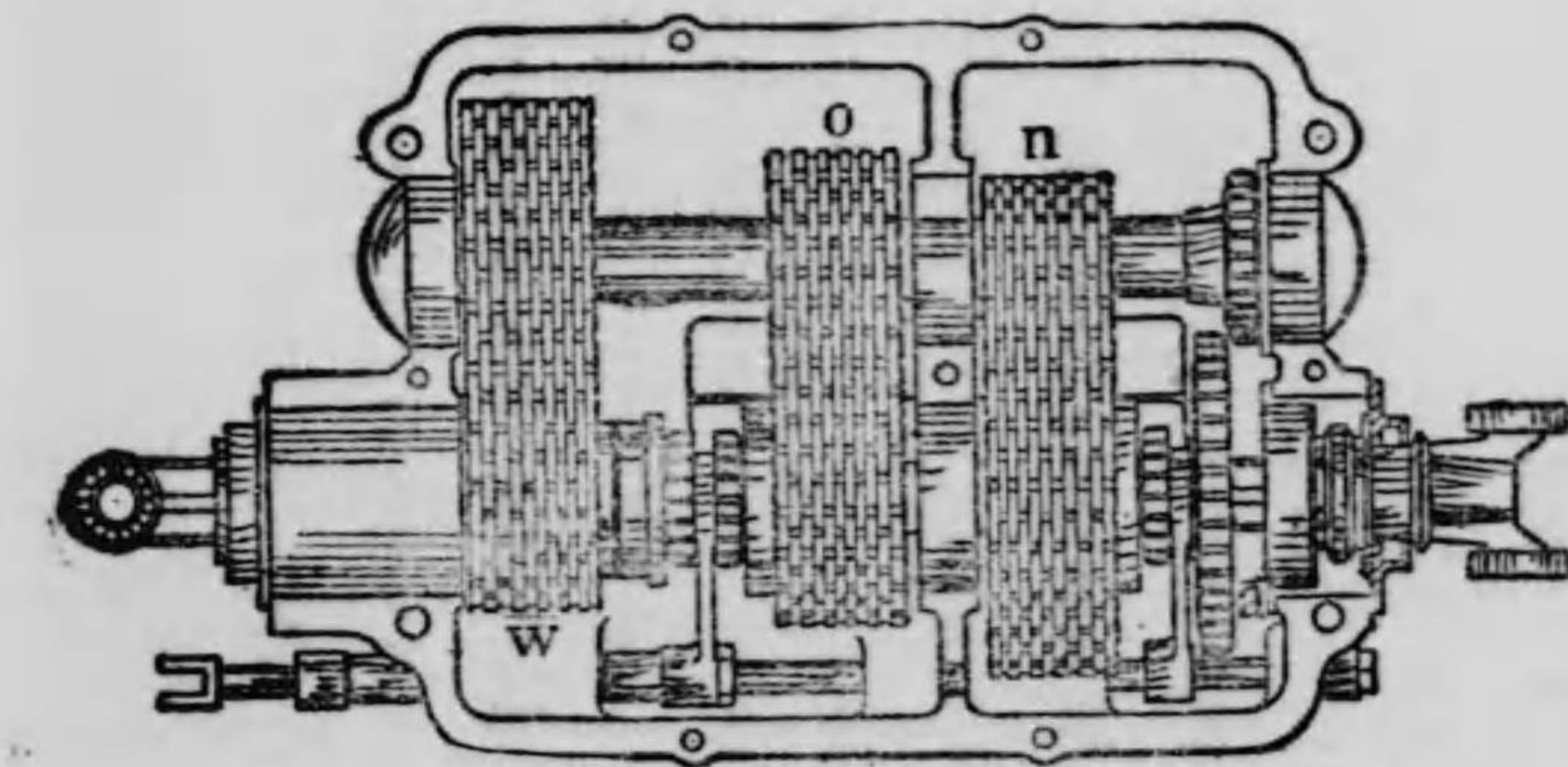
第五款 電氣變速裝置の説述は、第參卷に譲る。

第二節 サイレントチェーンチェンジギア Silent Chain Change Gears

變速裝置にギアを噛み合はさせないで、無聲鏈鎖を使用して、ギアの噛み合ひによつて發生する噪音を防止せ

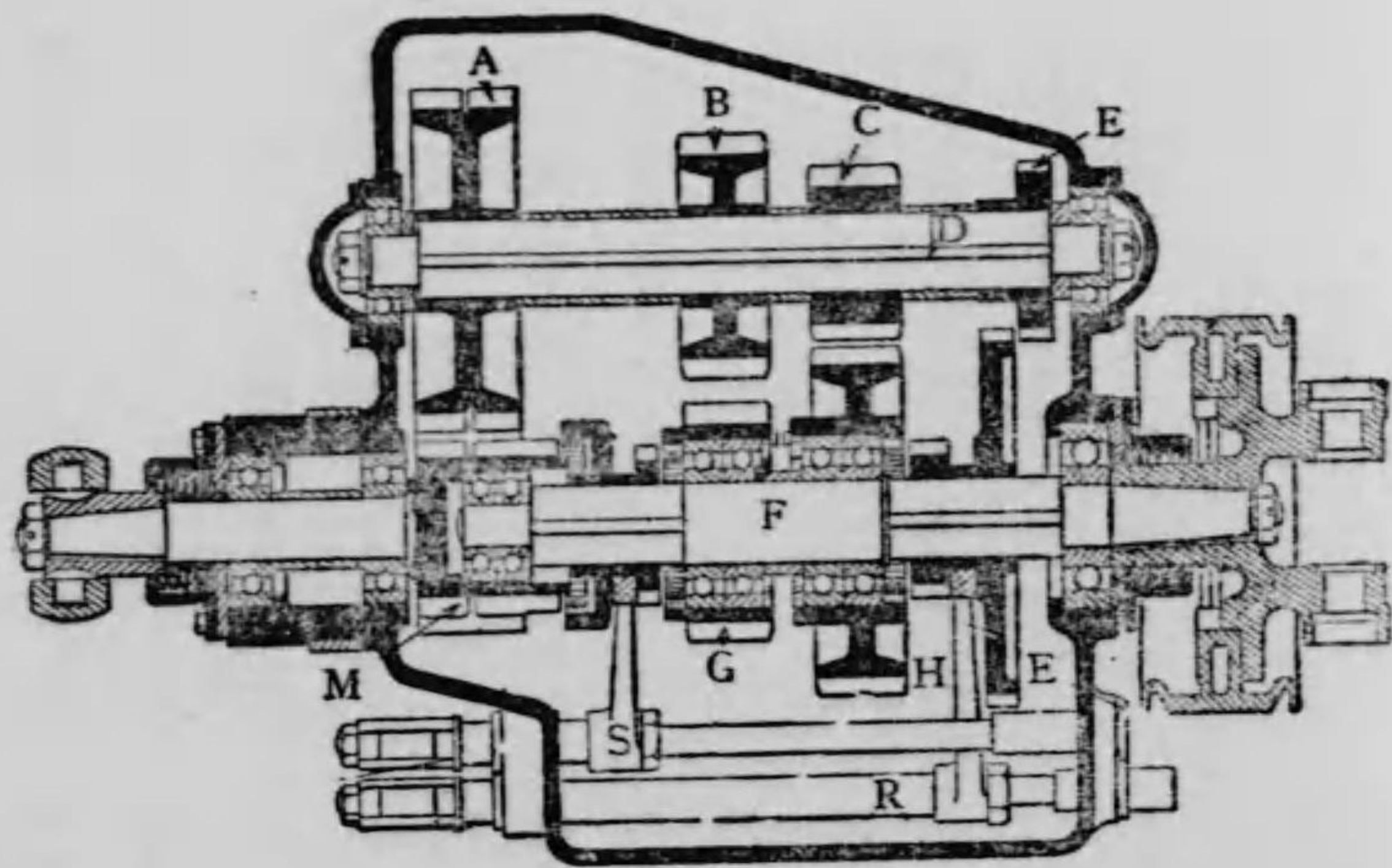
「無聲鏈鎖變速裝置」

んと企てたものがある、是は乗合自動車或は商用トラックの如き、重き且つ馬力の大ならざる自動車に使用して、最も効果のある變速裝置である。



圖一十五第

第五一圖はロンドン市乗合自動車に用ゐる、コヴェントリイ無聲鏈鎖裝置の内部外觀を示すもので、a は後速、n は低速、o は中速、w は常時聯動する鏈鎖を示す。第五二圖はギアの位置關係を明示せんがために、鏈鎖を取去つた他の無聲鏈鎖變速裝置を示す、メインシャフト F の上部にあるカウンターシャフト D には、カウンターシャフト F 及びドライブギア A、中速ギア B、低速ギア C、後速ギア E 等四個のギアを取付け、内 A、B、C 三個のギアのみが鏈鎖を用ゐる。他の E ギアは之を用ゐないのである。メインシャフト F の中央部に於て、球承上に取付けた二個のアイドルギア G、H は、シャフトに固定するクラッチを入れぬ限は、個々獨立して回轉するやうにしてある。後退の場合は後退ギア E を、後退ギア E' と噛み合はせ



圖二十五第

るのである、此際動力は常に噛み合つて回轉するギア A N に移り、カウンターシャフトをメインシャフトと同一の方向に回轉するが、後退ギアの噛み合によつて、從動シャフトを反對の方向に回轉することとなる。此關係は第五一圖を見れば明瞭であると信ずる。低速の場合は、低速及び後速摺動針 R を移動して、アイドルギアをシャフトに固定すれば宜い。高速及び中速の場合は、高速及び中速針 S を移動して、低速の場合の如くすれば宜いのである。

第三節 ギアの素材

變速裝置に使用するギアは、互に噛み合つて回轉する時は、各ギアの回轉速度は著しく異なるものであるから、其質堅靱のものでなければ、齒を毀損する虞がある。ギア製造は、容易の仕事ではない、何となれば健洋前にギアを造る時は、正確のものを容易く製出することが

出来るけれども、之を健淬或は反淬する時は、歪曲し易き處がめる、反之、仕上前に健淬或は反淬を施す時は、素材は堅固となり、其仕上げに極めて困難を感じるのである、斯くの如く兩者孰れを探るも、利害得失があるから、仕上げの容易なる前法によつてギアを製作することゝなつて居る。

左に S、A、E の提供せるギア素材の分析表を示す。

○・二〇% カarbon ステイル

百分率

カーボン

○・一五乃至○・二五 (○・二〇)

マンガニイス

○・三〇乃至○・六〇 (○・四五)

燐

○・〇四以下

硫

○・〇五以下

活弧中にある数字は S、A、E の理想とするパーセンテージである。

31% ニツクル ステイル

カーボン

○・一五乃至○・二五 (○・二〇)

マンガニイス

○・五〇乃至○・八〇 (○・六五)

燐

○・〇四以下

硫

○・〇四五以下

○・四〇% カarbon クローム ニツクル ステイル 三・二五乃至三・七五 (三・五〇)

ニツクル

百分率

カーボン

○・三五乃至○・四五 (○・四〇)

マンガニイス

○・五〇乃至○・八〇 (○・六五)

燐

○・〇四以下

硫

○・〇四五以下

ニツクル

一・〇〇乃至一・五〇 (一・二五)

クローム

○・四五乃至○・七五 (○・六〇)

○・二〇% カarbon クローム ヴァナデウム ステイル

カーボン

○・一五乃至○・二五 (○・二〇)

マンガニイス

○・五〇乃至○・八〇 (○・六五)

燐

○・〇四以下

硫

○・〇四以下

クロミアム

○・七〇乃至一・一〇 (○・九〇)

ヴァナデウム

○・二乃至 (○・一八)

變速裝置

○四五%カーボンクロムヴァナデニウムステイル

百分率

カーボン	○四〇乃至○五〇(○四五)
マンガニイス	○五〇乃至○八〇(○六五)
燐	○〇四以下
硫	○〇四以下
クロム	○七〇乃至一・二〇(○九〇)
ヴァナデニウム	○一二以下(○一八)

第四節 デイレクトドライブクラッチ Direct Drive Clutch「直結驅動齧合子」

第一款 直結推進に用ゐるクラッチの種類

直結推進に用ゐるクラッチを區分する時は、次の如く二種となる。

第一項 ジョウタイプ Jaw Type「顎式」

第二項 スパーエンドインターナルギアタイプ Spur and Internal Gear Type「正輪及び中齒輪式」

第一項 ジョウタイプクラッチ Jaw Type Clutch「顎式齧合子」

ジョウタイプクラッチは、常時嚙み合ふピンヨンと中速齒輪の接面に四個の同大ジョウを設け、之を嚙み合は

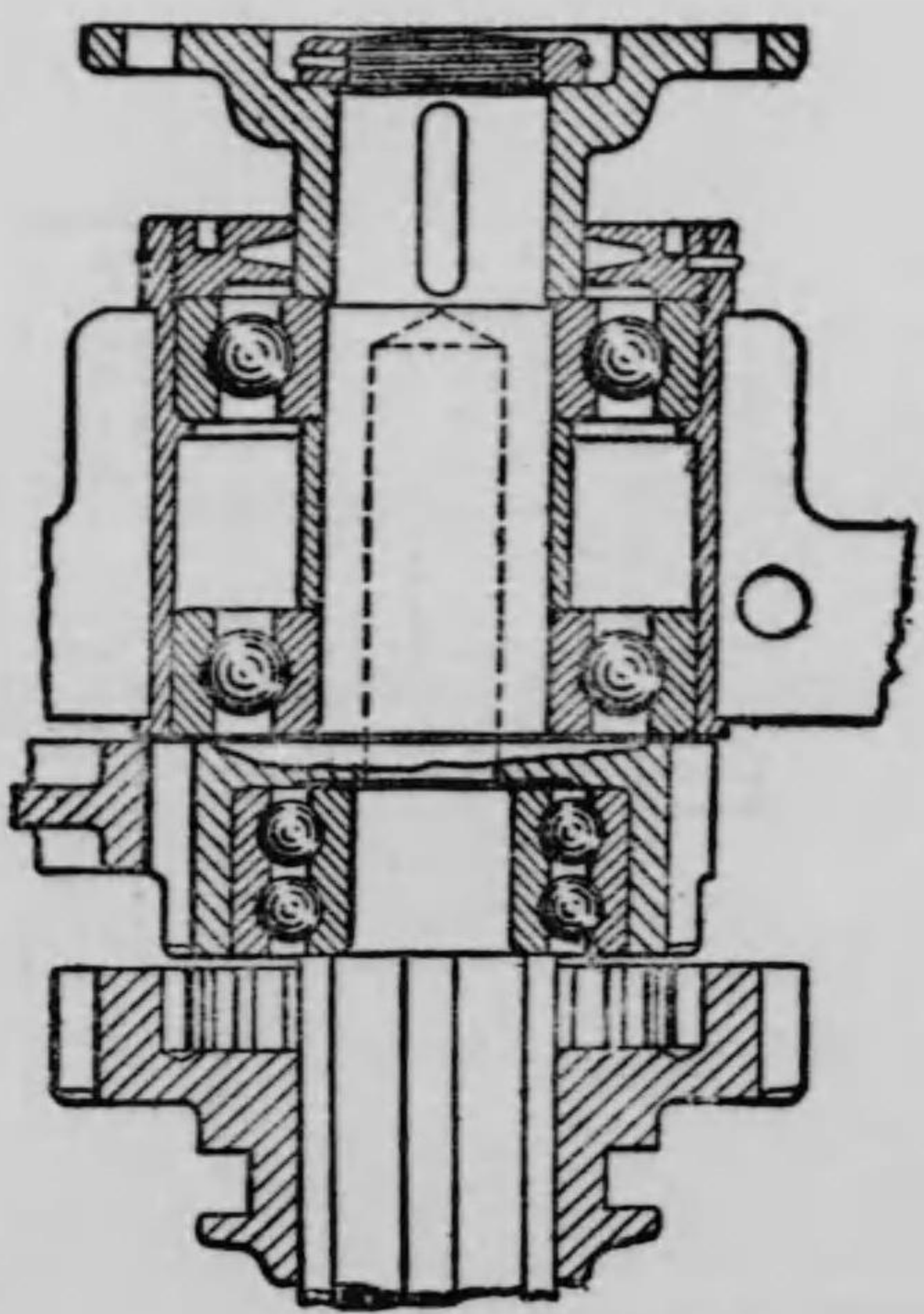
せるのである。

第二項 スパーエンドインターナルギアタイプクラッチ Spur and Internal Type Clutch「正輪及び中齒輪式齧合子」

スパーエンドインターナルギアタイプクラッチは、第五三圖に示す如く、常時嚙み合ふ齒輪を、スパーギアとして利用し、中速齒輪にインターナルギアの齒を設け、速度の變換とクラッチの働をさせるやうにしたものである。

第五節 セCONDシャフトにギアを取付ける方法

セCONDシャフト上に、ギアを固定する方法は、米國に於ては第五四圖に示す如く、ウツドラツフキイを用ゐるが、歐洲に於てはフラン



圖三十五第

チを設け、之にギアを締結するやうにする。ギア間の位置を定置せんがためには、各ギア間に分離管を挿入するのである。

第五五圖は、セCONDシャフト上に裝置する全ギアを一體に製造し、外包に固定するスタツト上に回轉するや

うにしたものである、此式はギアの取付堅固なる上に、ジョーナルの直径を減少し、摩擦のため消耗する動力は、

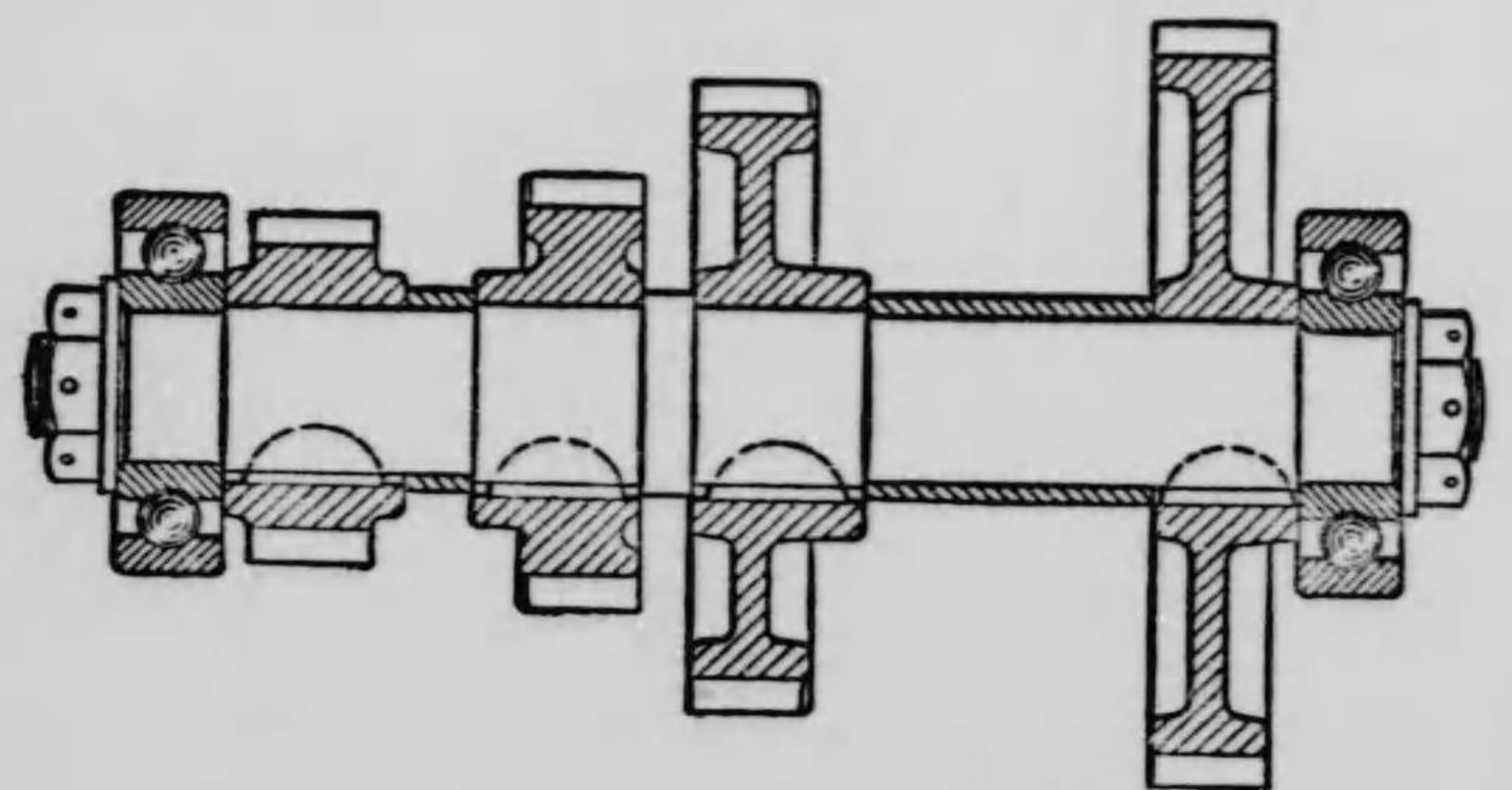


圖 四 十 五 第

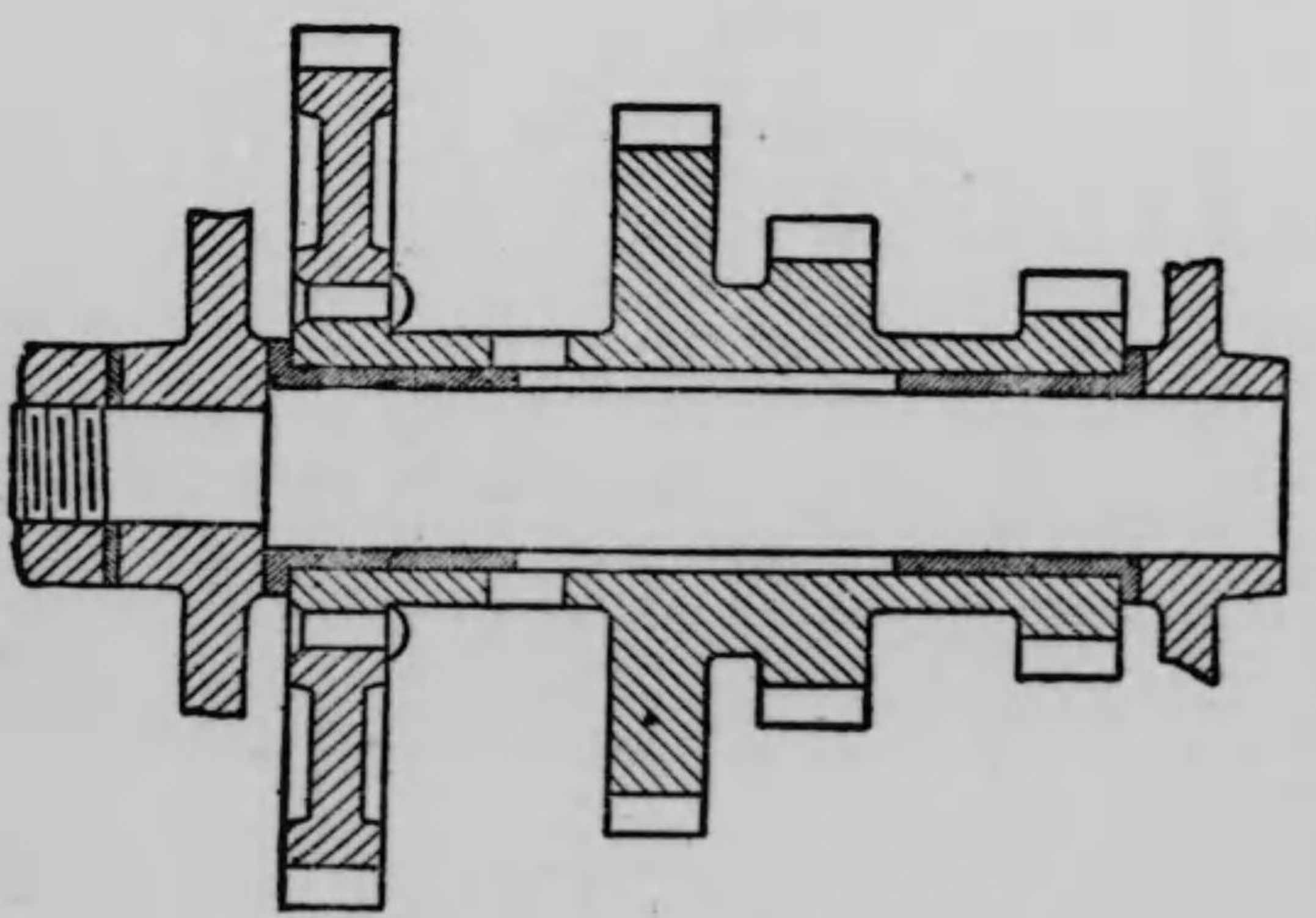


圖 五 十 五 第

尠少となる特徴がある。

第六節 スライディングギアシャフト Sliding Gear Shaft 「摺動齒輪軸」

スライディングギアシャフトを区分する時は、次の如く二種となる。

- 第一款 スクオヤーシャフト Square Shaft 「方軸」
- 第二款 スプラインシャフト Spline Shaft

第一款 スクオヤーシャフト Square Shaft 「方軸」

スクオヤーシャフトは、舊式の變速装置に使用したもので、圓シャフトの角を、第五六圖 A に示す如く落し、正四角形とせぬものである

第二款 スプラインシャフト Spline Shaft

スプラインシャフトは、圓シャフトを第五六圖 B に示す如く、キイを残して細く削り上げたもので、米國に於ては普通四個のスプライン即ちキイあるシャフトを用ひ、稍々大型自動車には、六個スプラインシャフトを用ゐるけれども、歐洲各國では、六個スプラインシャフトが普通となつて居る、圖中數字は直径を示す。

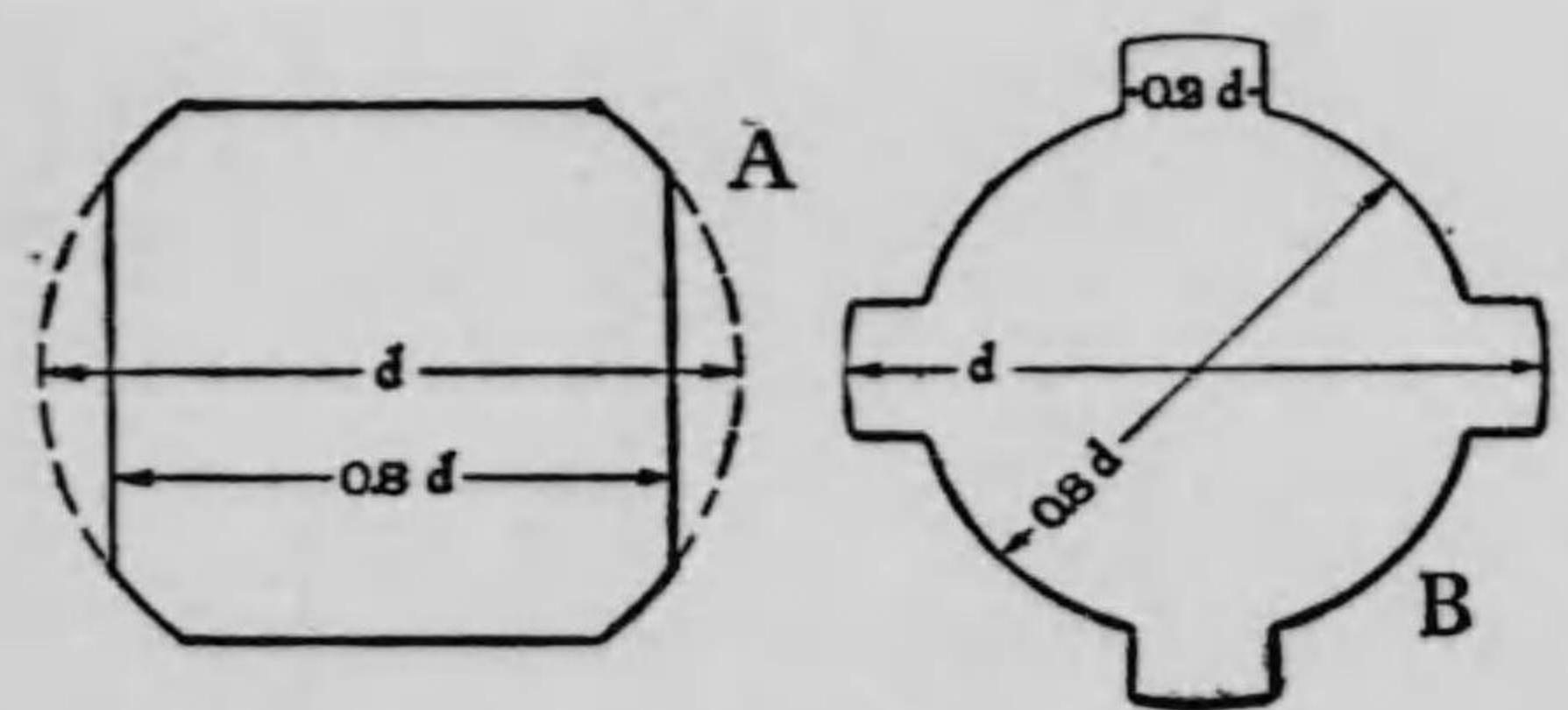


圖 六 十 五 第

第七節 ギアケース Gear Case「聯動機匣」

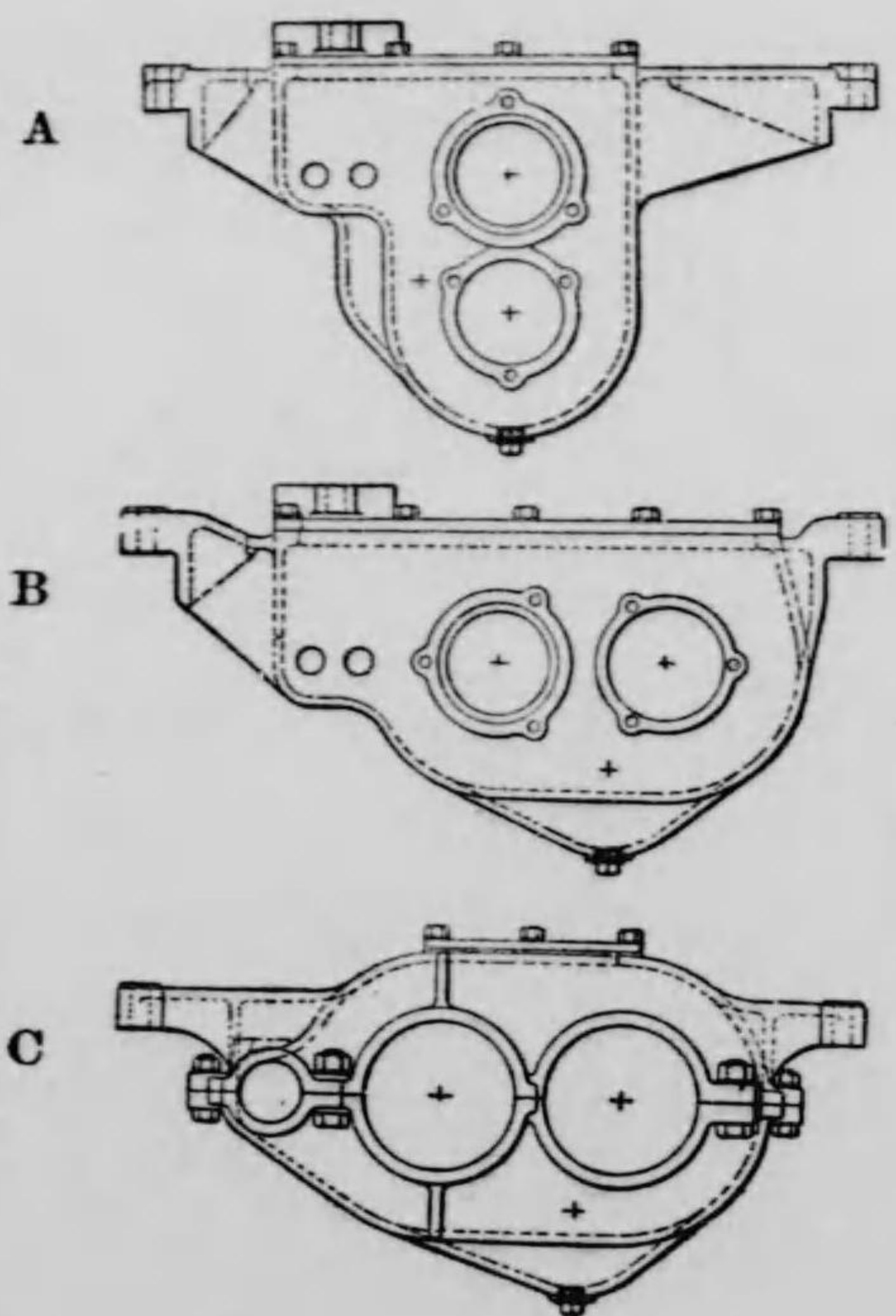
乗用自動車に用ゐる變速裝置匣は、エンヂンクランクケースに使用する素材と同一のアルミニウム合金にて製作

するものが多い。ケースの一部をシャフトの保持材として利用するものは、マンガニイスブロンズを用ゐ、トラツク用のものは歐洲諸國では鋼或は鐵を用ゐて之を鑄造したものである。

第五七圖 A は、直立式シャフトに用ゐる一片式ギアケースを示す。

第五七圖 B は横臥式シャフトに用ゐる一片式ギアケースを示す。

第五七圖 C は横臥式シャフトに用ゐる



第五七圖

二片式ギアケースを示す。

ギアケースは歐洲諸國では、箱型式に製するから、其外觀美なれども、米國では外觀に重きを置かず、内部機構の外形によつてギアケースを製するから、異形のものが出来上るけれども、無益の潤滑油を常に貯え置くが如き

缺點はないのみならず、重量を軽減する利益がある。

第四章 ユニヴァーサルジョイント Universal Joint「自在關節」

第一節 ユニヴァーサルジョイントの種類

ユニヴァーサルジョイントを區分する時は、次の如く五種となる。

第一款 スクオアヤーブロックタイプ Square Block Type「角材式」

第二款 ブロックエンドトラニオンタイプ Block and Trunnion Type「樞軸式」

第三款 クロスタイプ Cross Type「交叉式」

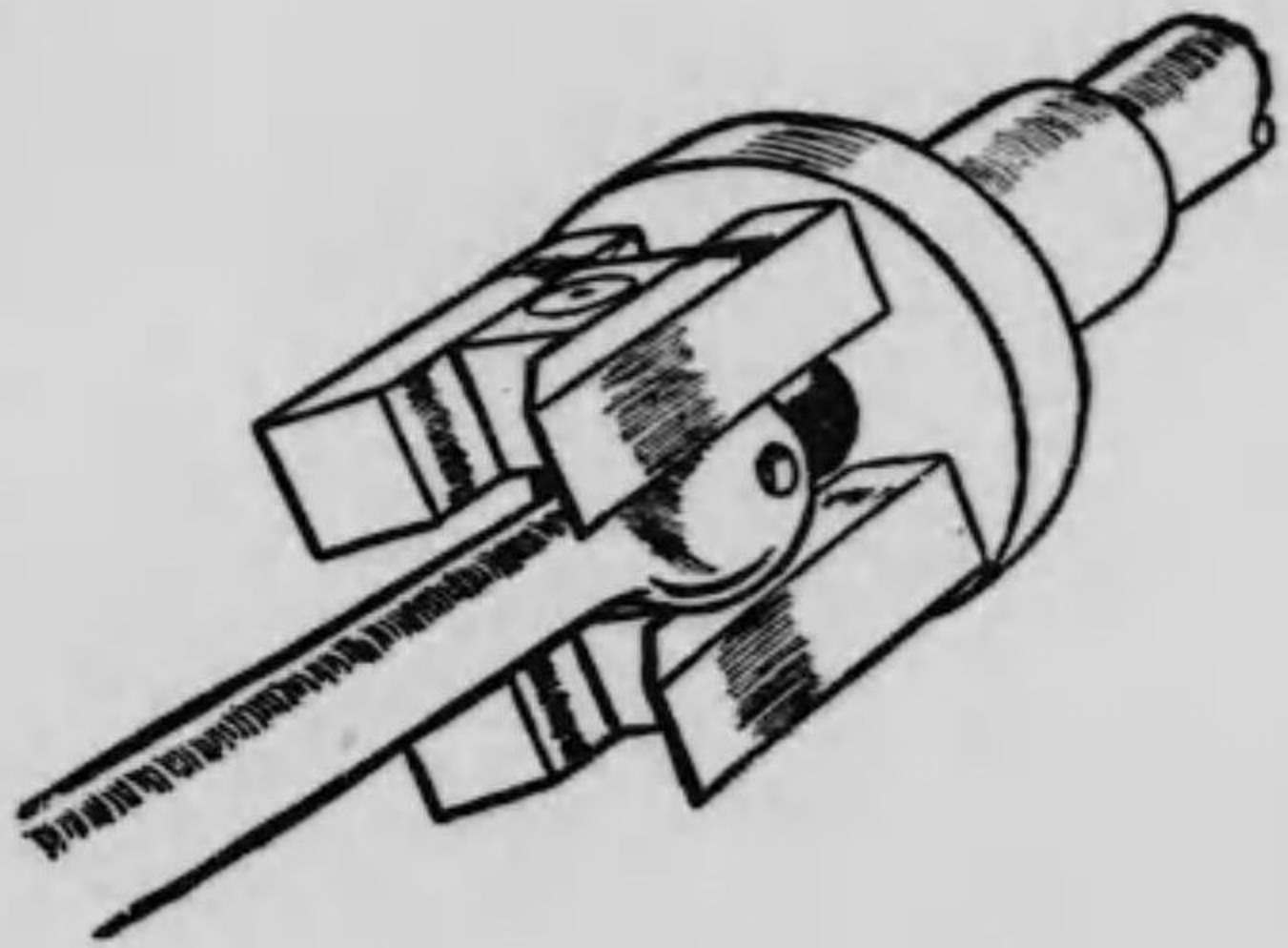
第四款 スプリットリンクタイプ Split Ring Type「分環式」

第五款 レザーディスクタイプ Leather Disc Type「革盤式」

第一款 スクオアヤーブロックタイプ Square Block Type「角材式」

スクオアヤーブロック式ユニヴァーサルジョイントは、鏈鎖駆動裝置のクラツチと、トランスミッションに開設するもので、連結せんとするシャフトの一端に取付けた角材を、他のシャフトの一端に取付けた方形孔中に嵌入するの

である、而して角材の角は少し落してあるから、一方のシャフトが小角度の傾斜をしても、兩シャフトは安定を失は  
ないで回轉するのみならず、スリップジョイント Slip Joint「伸縮接合」が行はるのである、此式の構造は極め  
て簡單であるけれども、潤滑を施すべき完全の方法がなきため、摩損の程度甚だしく、音の發生し易き缺點があるの  
みならず、傾斜の角度が大きくない。



第五十八圖

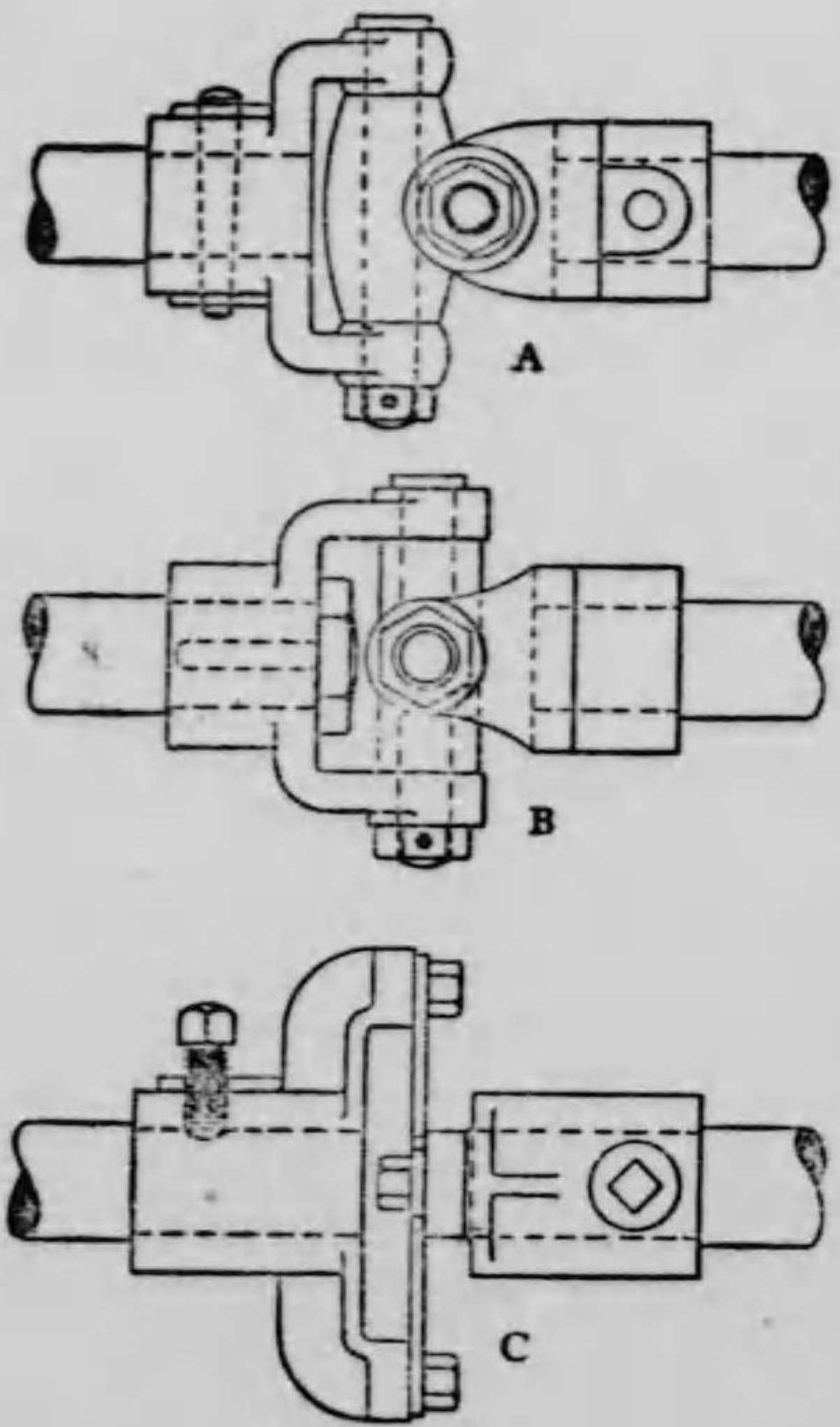
第二款 ブロックエンドトラニオンタイプ Block and Trunion Type「樞軸式」

第五八圖はブロックエンドトラニオン式ユニヴァーサルジョイントを  
示すもので、主動シャフトの末端に、カップ形の凹處が設けてある、從動  
シャフトの末端はカップに適合する球形にして、長溝に嵌合する二個の鋼  
製樞軸が取付けてある。主從兩軸を回轉させるものは樞軸で、兩シャフト  
の傾斜角度を作るものは、カップ及び球接子である。此式も亦スクオヤー  
ブロック式の如く、スリップジョイントが行はれるのである。

「備考」スリップジョイントとは、シャフトの伸縮を補整調和する接合を云ふ。軸推進式自動車では、其型式の如何  
を問はず、ユニヴァーサルジョイントには、必ずスリップジョイントの設けがなくてはならぬのであ  
る。

第三款 クロスタイプ Cross Type「交叉式」

クロス式ユニヴァーサルジョイントは第五九圖に示す如く、連結されるシャフトの一端に、二個のフォークを  
設け、各フォークの一端には、ピンを挿入し得る孔が設けてある、之を連結するには圖に示す如く中空交叉構材を、  
兩フォークの中間に挿入して、フォークに設けた孔と交叉構材に設けた長孔を辿じてピンを挿入連結するのである。



第五十九圖

連結するシャフトは中空交叉構材に樞着  
されてあるから、小角度の傾斜には何等  
の關係なく、兩シャフトの定置を保つこ  
とが出来るのである。

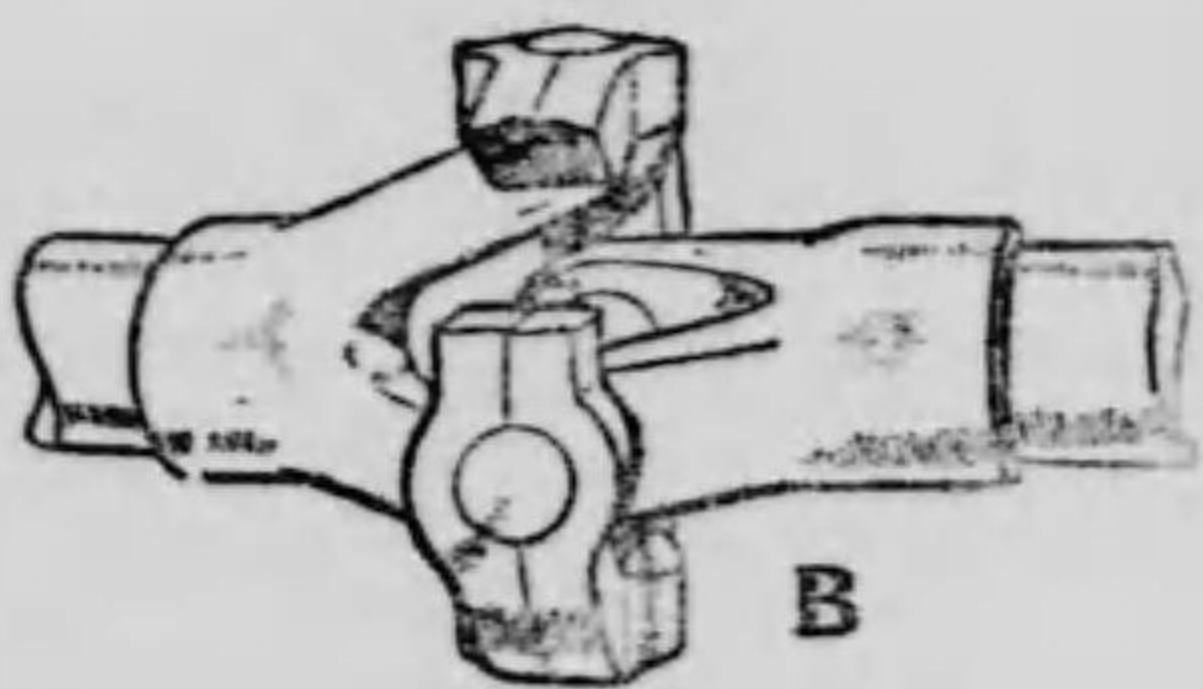
A 圖は普通の傾斜角度に堪え得るも  
の。B 圖は A 圖よりもより以上の角  
度の傾斜に堪え得るもの。C 圖は A 圖  
よりも小角度の傾斜に堪え得るものを示

す。

第六〇圖 A 圖に示すものは、ダブルフォーク式と稱するもので、A、B シャフトの末端にフォーク K、N を取付  
け、其各端 C、D 及び E、F には、ピンを挿入すべき孔が設けてある、シャフト A、B を連結するには、圖に示



す如く十字形中空構材 H を用ゐて、K、N フォークを連結するのである。



第四款 スプリットリングタイプ Split Ring Type  
「分環式」

スプリットリング式ユニヴァーサルジョイントは、前圖に示すダブルフォーク式と同一の原理に基きて製したものであるが、此式は第六〇圖に示す如き、交叉構材に代ふるに、リングを用ゐる點が相違して居るのである。リングはフォークの各端から外方に突出するピンに嵌入するやうにしてある、リングが兩部に分割してあるのは、其取付けに便ならしむるがためである。

第五款 レザーディスクタイプ Leather Disc Type 「革盤式」

金屬製ユニヴァーサルジョイントは、堅牢と云ふ點に到つては申分はないが音を發生する缺點があるとて、可撓性に富める革、織物、或はスプリング、プレートなどを用ゐて、兩シャフトを接合し、クラッチとトランスミッション間に設くるシャフトの如き、極めて小角度の傾斜を行ふ個所に使用するものがある。其構造は主動及び從動シャフトの各一端に、フォークを設け、甲フォークが乙フォークと直角に交叉するやうにして

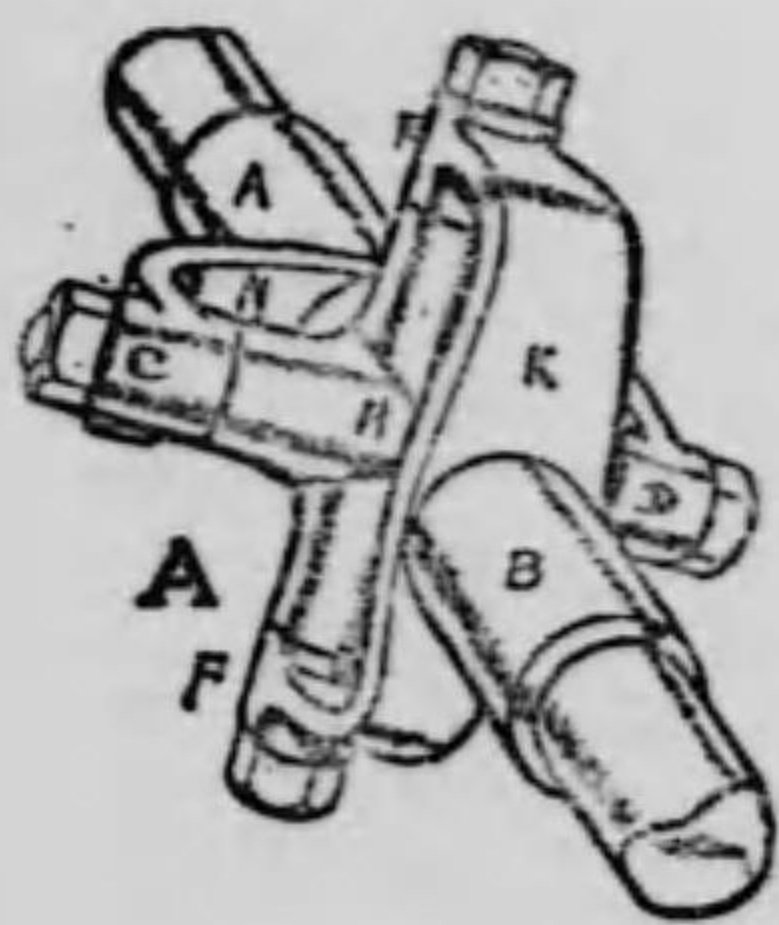


圖 十 六 第

フォークの孔を通じて、堅靱な革、特種の織物或はスプリング、プレート製のリング或はディスクと共にボルトで締めつけるのである。

第六一圖は、基型レザーディスクユニヴァーサルジョイントを示すもので、二個のスパイダー A、B (A、B 共に各三個のアームより成る) で、四個のレザーディスクを締めつけたもので、締結ボルトの嵌入する部分には、鋼製ワツシヤを挿入して、後輪の振動に基因するストレインをレザーディスク面に分布すると同時に、ユニヴァーサルジョイントの動作の能率を増加させるのである。

第二節 ユニヴァーサルジョイントの外包

レザーディスクジョイントには、潤滑の必要はないが、其他のユニヴァーサルジョイントには、必ず潤滑装置がなくてはならぬのである、以前使用せしユニヴァーサルジョイントには、何等潤滑装置がなかつたから、シャフトが回轉すると、遠心力作用を起し油が四方に散亂し、塵埃は局部に附着し、摩損の程度甚だしきものであつたが、現

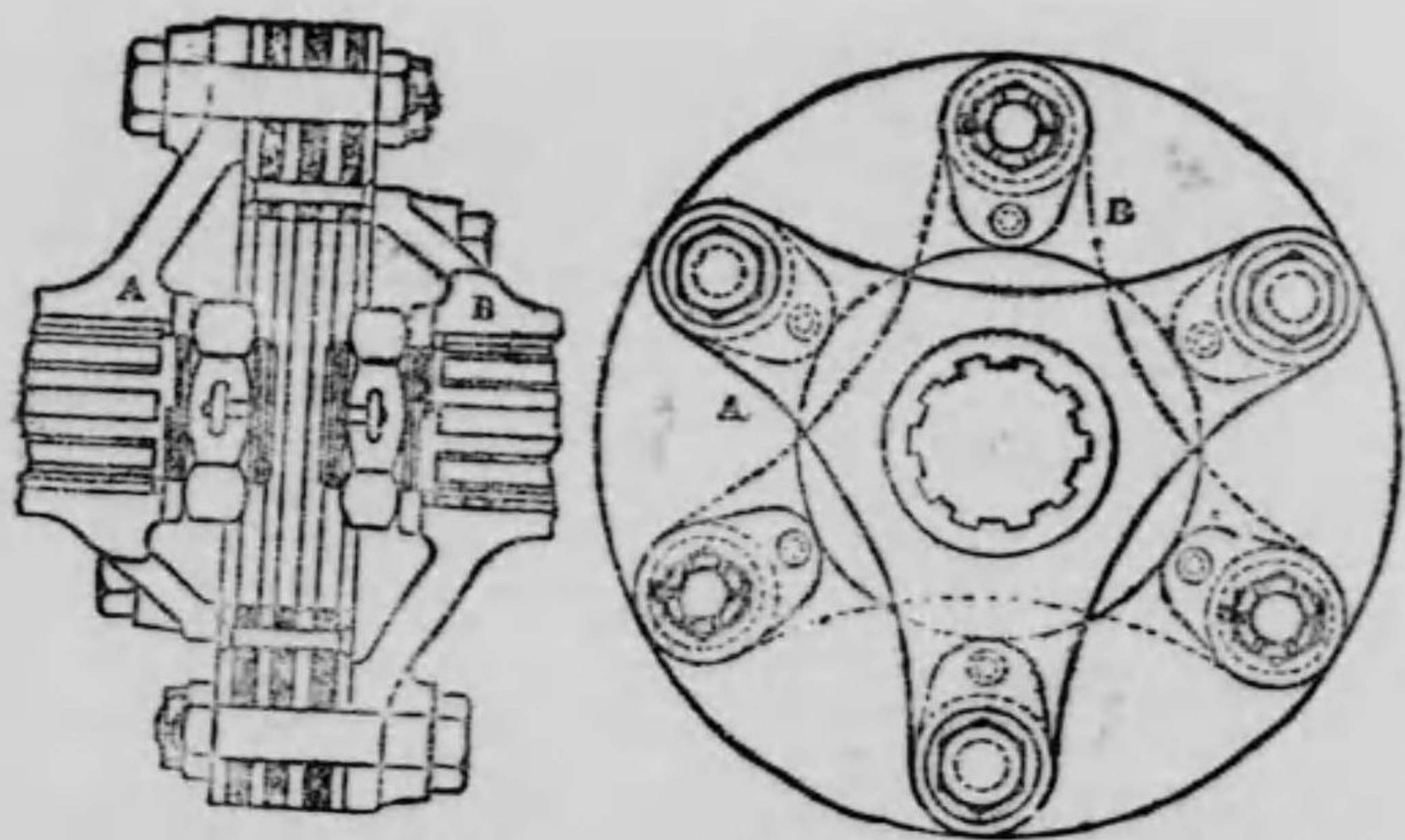
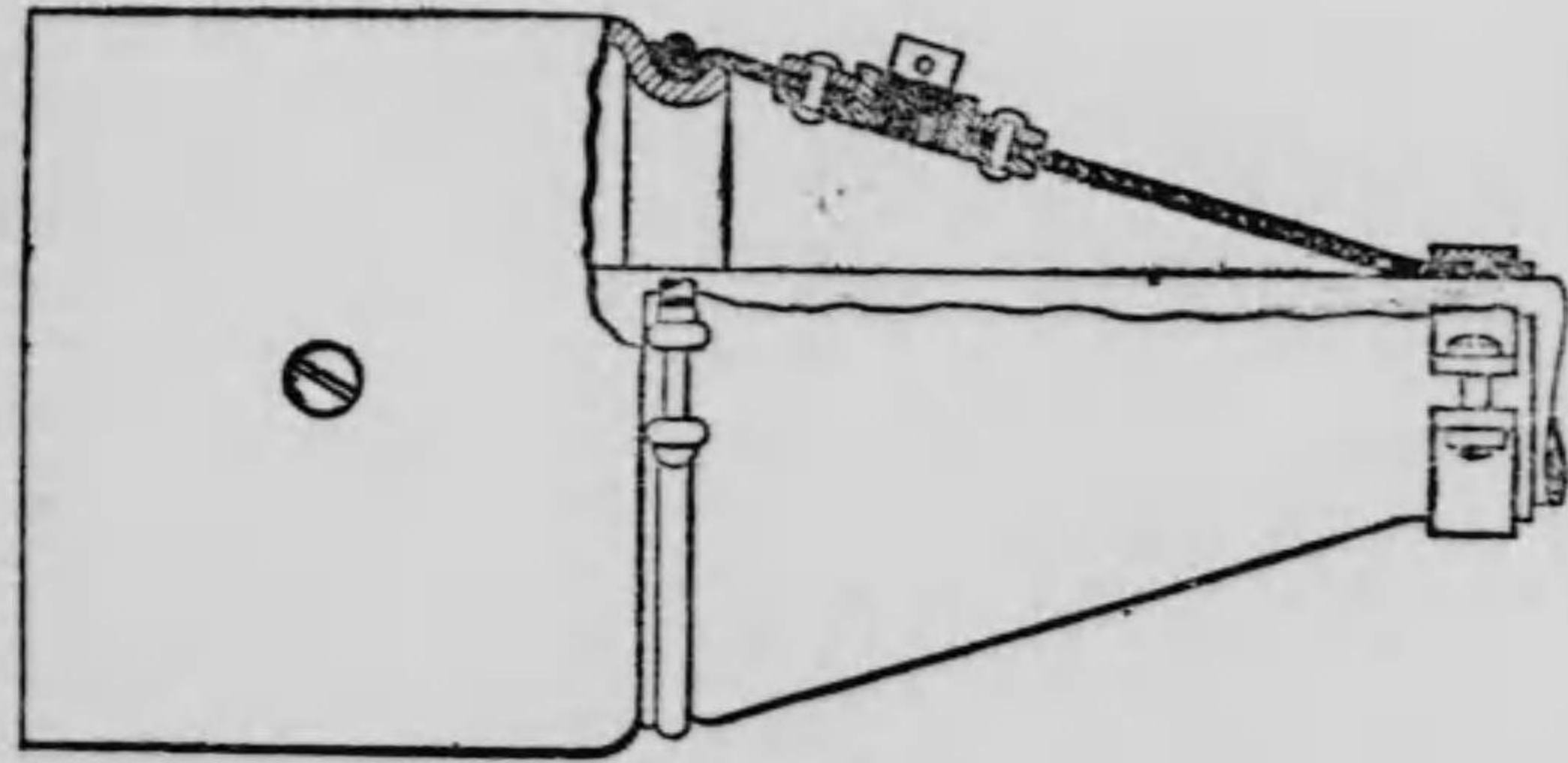


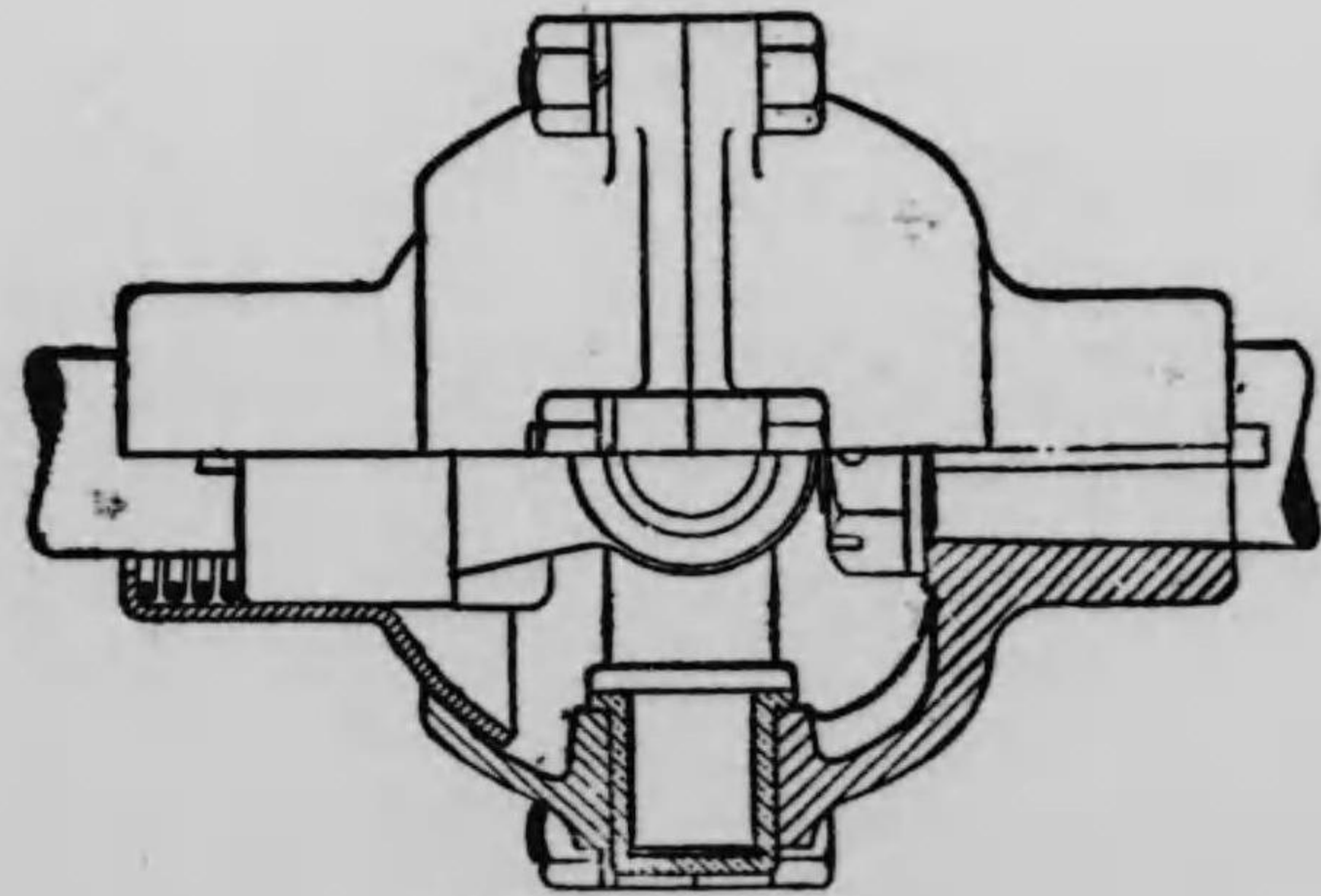
圖 一 十 六 第

時は革靴で之を包むか、或は第六二圖に示すが如き外包 (普通之を Shell と稱す) を以て之を包圍し、其一部に革

靴を取付け、革靴の他端はシャフトの周圍に締結するやうにしてある。



圖二十六第

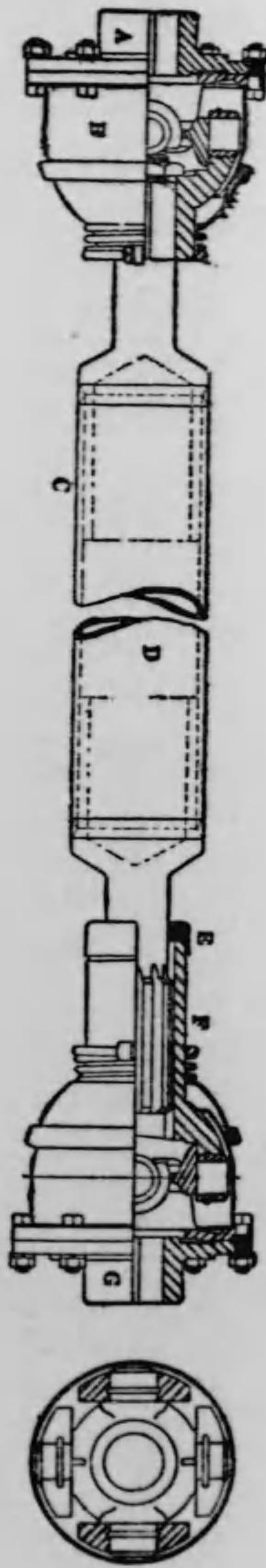


圖三十六第

直徑よりも大なる孔から突出し、シャフトの上下左右の傾斜回轉に差支のないやうにしてある、而して此孔はコイル

第六三圖に示すものは、三個

の球狀シエルより成り、内二個のシエルは、ボルトを用ひて之を締結し、其間に交叉構材の二個トランニオンに要する軸承が設けてある。他一個のシエルは、連結する甲シャフトにキイ留にしてある。交叉構材のアームは其長さを異にして、長き一個のアームの軸承はシエル中に在る、アームの端にある短き二個のアームは乙シャフトに固定する、而して乙シャフトは、シエルの一部に設けたるシャフトの



圖四十六第

スプリングによつて、シエルの内部に於て、孔口を押しつける帶狀蓋で覆ふやうにしてある。

第六四圖はスパイサー自在關節を示す。該式はリング式に似たもので、スリツブジョイントFが設けてある。Aは斜面驅動齒輪シャフトを嵌入してキイ留にする部分、Bはシエル、Cはユニヴァーサル幹を管狀推進軸Dに銜接する部分、Eはフェルトワツシヤ、Gはトランスミツション驅動シャフトの嵌入する部分を示す。

第五章 プロペラーシャフト Propeller Shaft [推進軸]

プロペラーシャフトは、普通充實カーボン鋼材にて製するけれども、其長さを増大する時は、回轉の際遠心力作用を惹き起し彎曲する傾がある。

近來乗用自動車には、ユニットパワープラントを用ゐるものが次第に増加して、プロペラーシャフトの長さが、比較的長くなつて居る。トラツクも亦チエーンドライヴを捨て、シャフトドライヴを採り、ホキールベースを長

くするやうになつて居る、隨て其プロペラーシャフトが長くなる、之を以て充實シャフトに代ふるに中空シャフトを用ゐるか、或は充實シャフトを中斷してユニヴァーサルジョイントで連結したものがあつた。

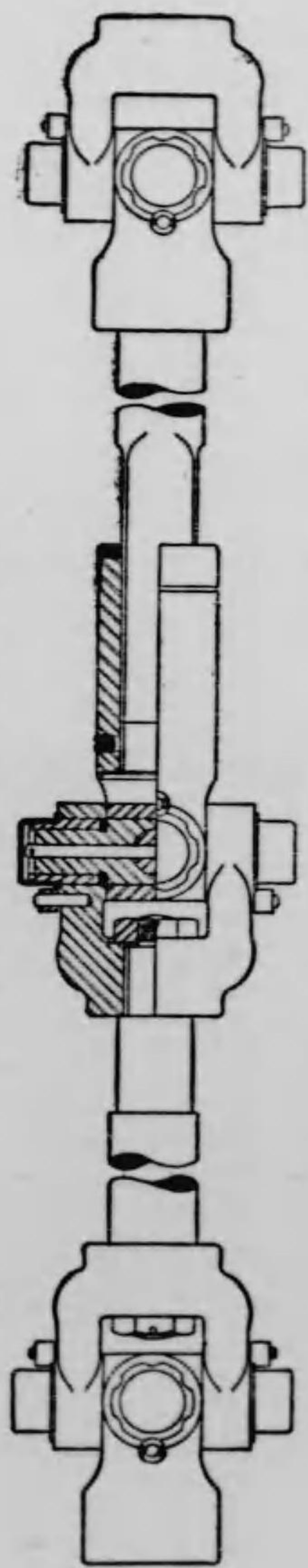


圖 五 十 六 第

第六四圖は前者を示し、第六五圖は後者を示す。

### 第六章 デイフアレンシヤル Differential [差働装置]

#### 第一節 デイフアレンシヤルの原理

デイフアレンシヤルの作用は、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は免れないが、左に種々の方面から見た圖解を引用して、其説明を試みやう。

自動車の前車軸は、一本のシャフトから成り、其兩端に車輪を取付けるが、後車軸は二本のシャフトから成り、外端に車輪を取付け、内端は分離して其末端に斜面齒輪或はウォームを固定し、デイフアレンシヤルに設けた心棒に嵌める斜面齒輪或はウォーム ホキールと噛み合はせるのである。

デイフアレンシヤルの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。第六六圖に示す a, a' は同徑

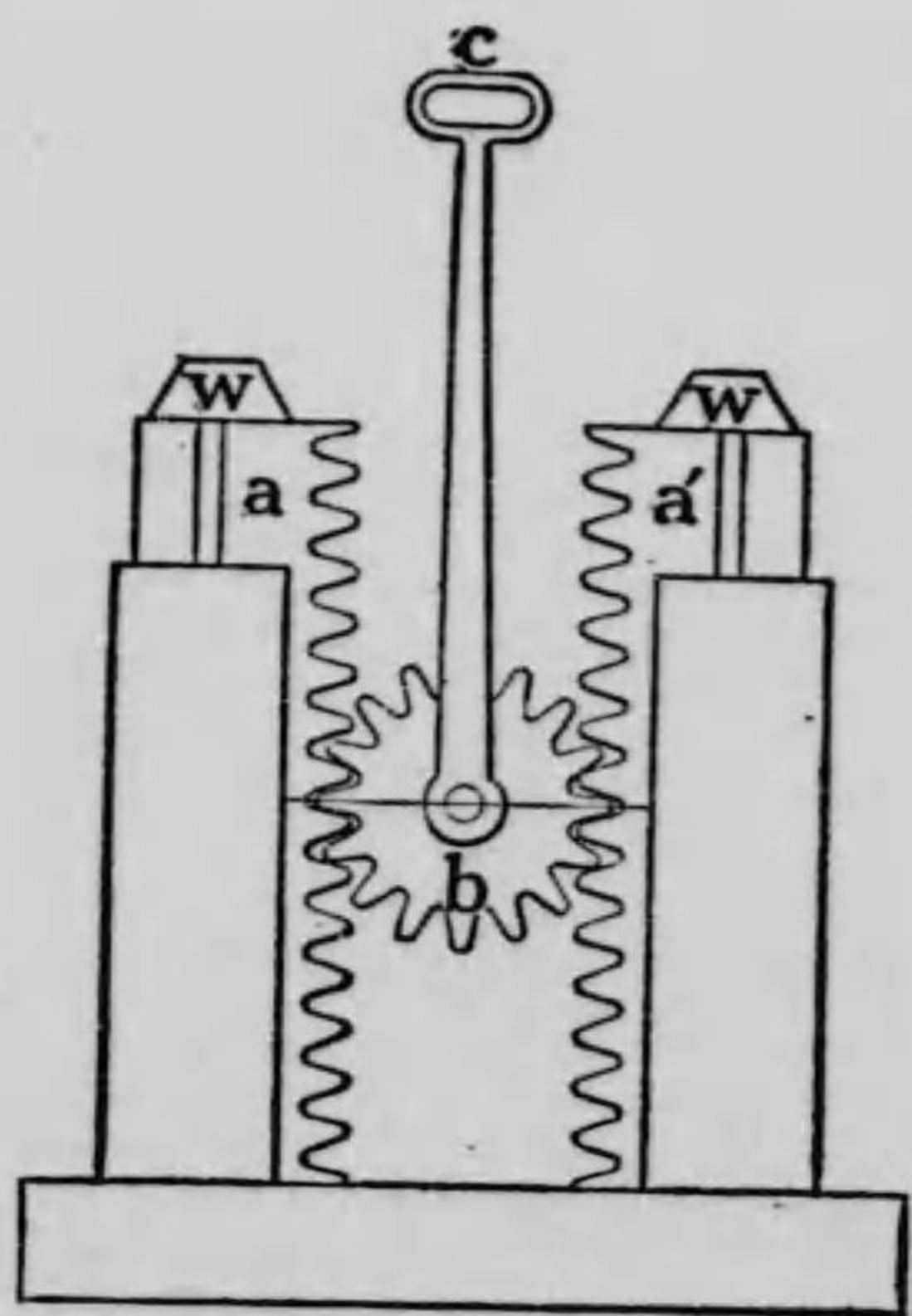
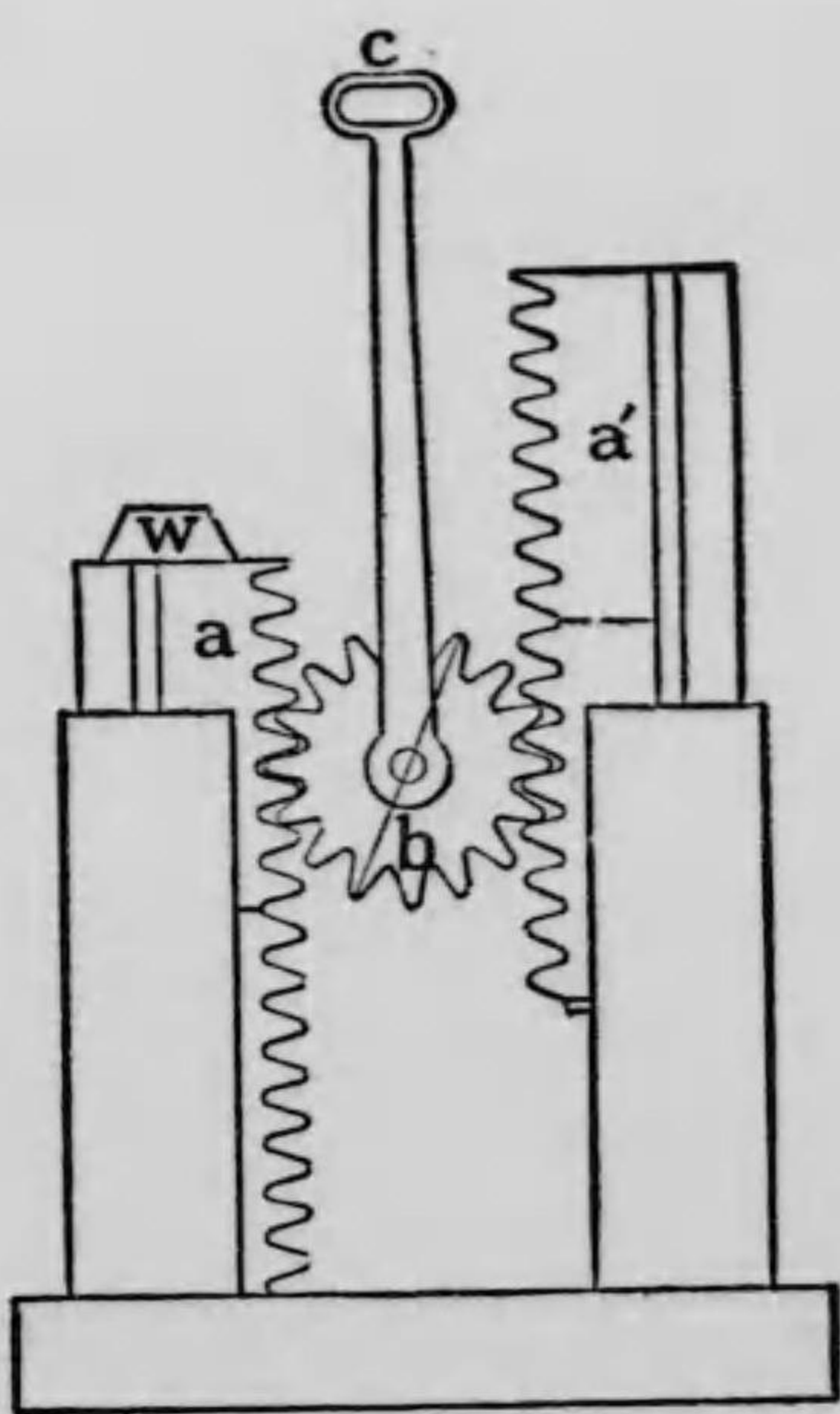


圖 六 十 六 第

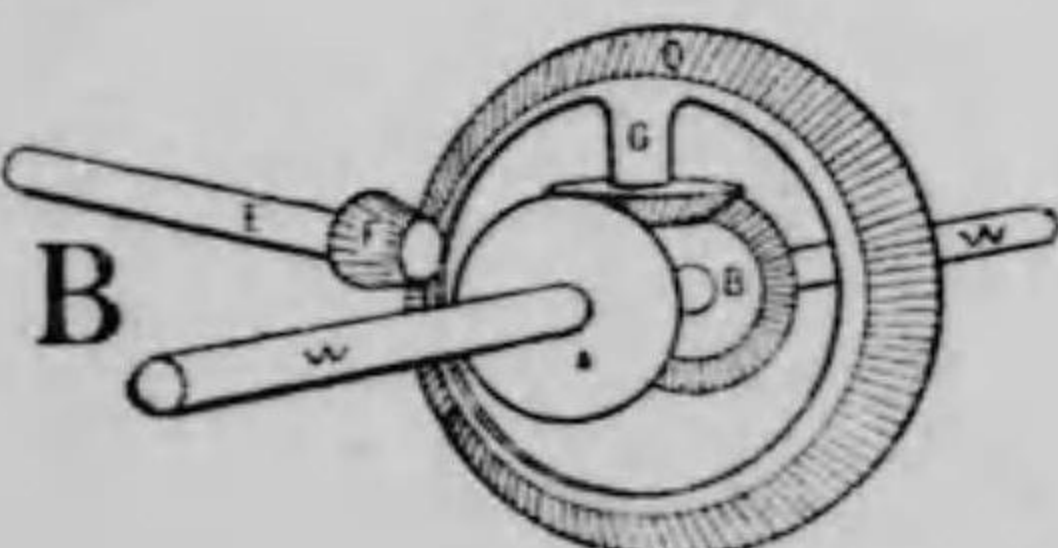
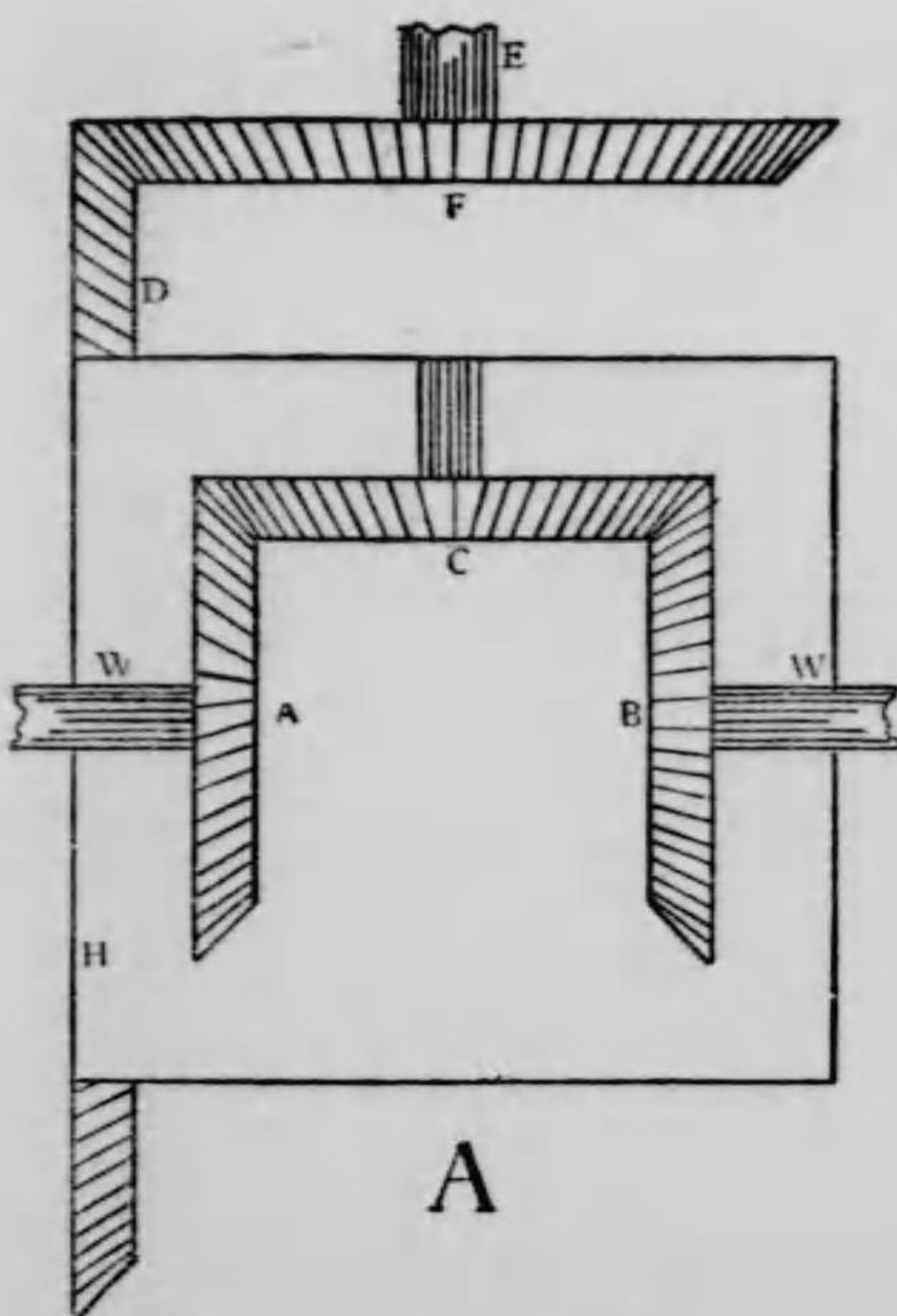
同量及び同一の摩擦抵抗を有するラック Rack [棒齒] 〔眞直齒輪〕で、左右兩導溝中に於て上下に運動する、b は a, a' に噛み合ふ齒輪であつて、把手 c の下端に備ふる心棒を中心として回轉する、w, w は a, a' の上に置いた同量の分銅である。今把手 c を握み、之を上方に牽引する時は、a, a' は上方に高昇するが、齒輪 b は回轉しない。何となれば a, a' 上にある分銅の重量が相等しいからである。これ恰も自動車が平坦な道路に於て眞直に進行し、兩後輪に及ぼす道路の抵抗が同一なる場合と同じである。然るに若し第六七圖に示す如く、a' 上にある分銅 w を取り去りて後、c を上方に牽引する時は、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。齒輪 b は其心棒を中心として回轉する、而して c が一時押し揚げられる時は、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、齒輪 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はる際、



第六十七圖

100  
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、之に代へるにベヴェルギア Bevel Gear「斜面齒輪」或はスパーギア Spur Gear「正輪齒輪」を用ゐるのである。

更に他の圖解によつて、デイフアレンシャルの原理を明瞭に説述したいと思ふ。



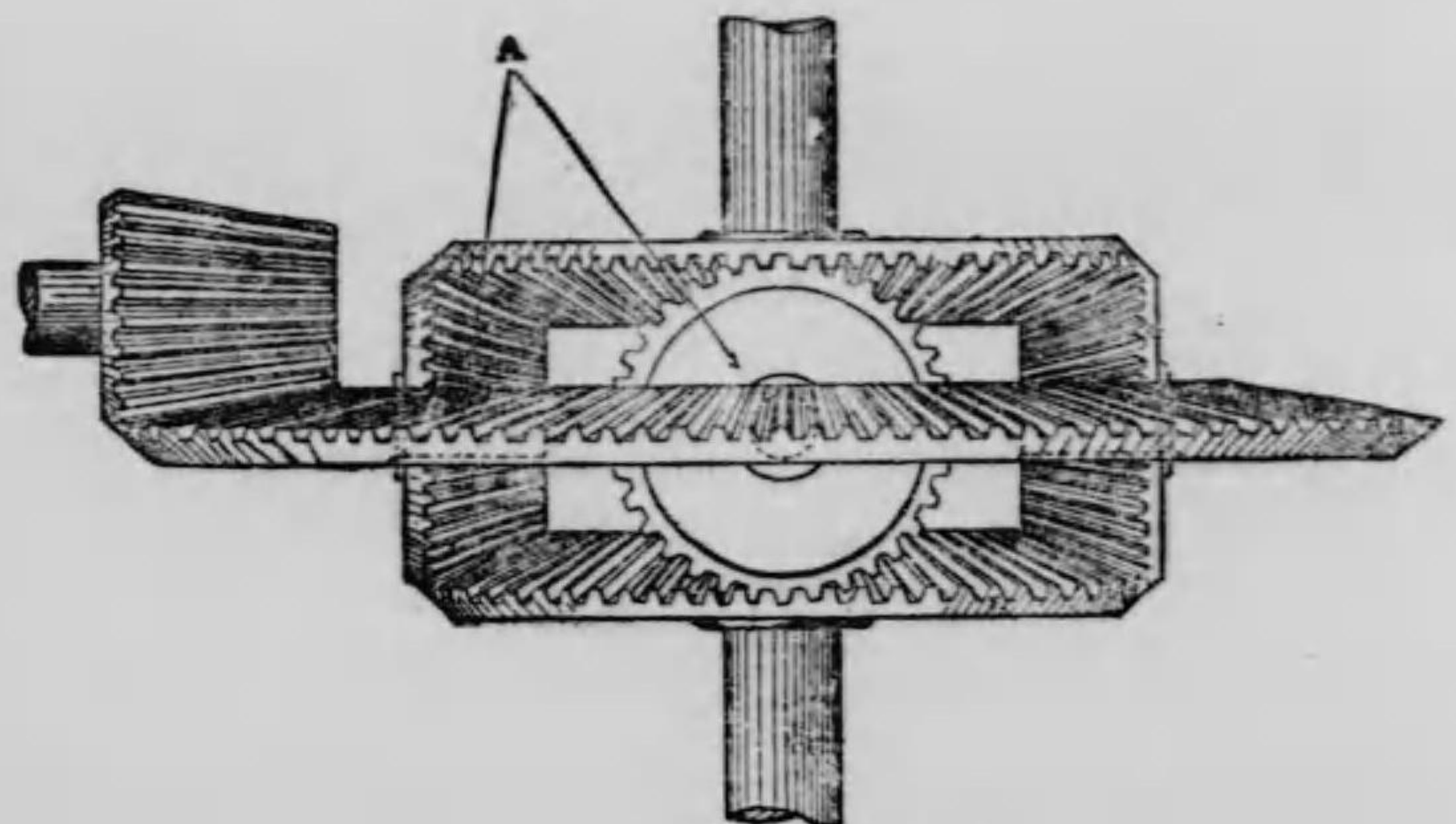
第六十八圖

第六十八圖 A に示す兩輪 W、W は各獨立の車軸に固定し、車軸の内端に固定する齒輪 A 及び B で回轉される。而して A 及び B の兩齒輪は、C 齒輪と噛み合ひ、C 齒輪で回轉されるやうにしてある。之を以て左

方の車輪を右或は左に廻す時は、右方の車輪は其反對の方向に回轉するは明らかである、何となれば A 齒輪と B 齒輪との間には、齒輪が噛み合つて居るからである。而して A 齒輪と B 齒輪とが、同一速度で同一の方向に回轉する場合には、C 齒輪は靜止して回轉せぬことも亦明らかである、何となれば、A と B との回轉速度が同一であるからである。然るに A 齒輪の回轉速度が、B 齒輪の速度よりも少し高まる時は、C は回轉を始むると同時に、B の回轉速度が少し低まることとなる。反之、B の回轉速度が、A の回轉速度よりも少し高まる時は、C は前と反對の方向に回轉することとなると同時に、A の回轉速度は低まることとなる。此現象は自動車が隅角を廻る際に起るものである。

今此等 A、C、B の三個の齒輪を H 箱中に装置し、W、W を取付けた車軸は、H の左右側面の中心點から左右に突き出して置き、H 箱の左端に大なる斜面齒輪 D を固定し、D 齒輪をエンヂンの動力で、回轉されるシャフト E に固定する齒輪 F に噛み合はせて置く、斯くすれば、自動車が眞直に前進して居る場合には、A、C、B 三個の齒輪は互に組合ひ、一本の車軸に對する働をなすのみで

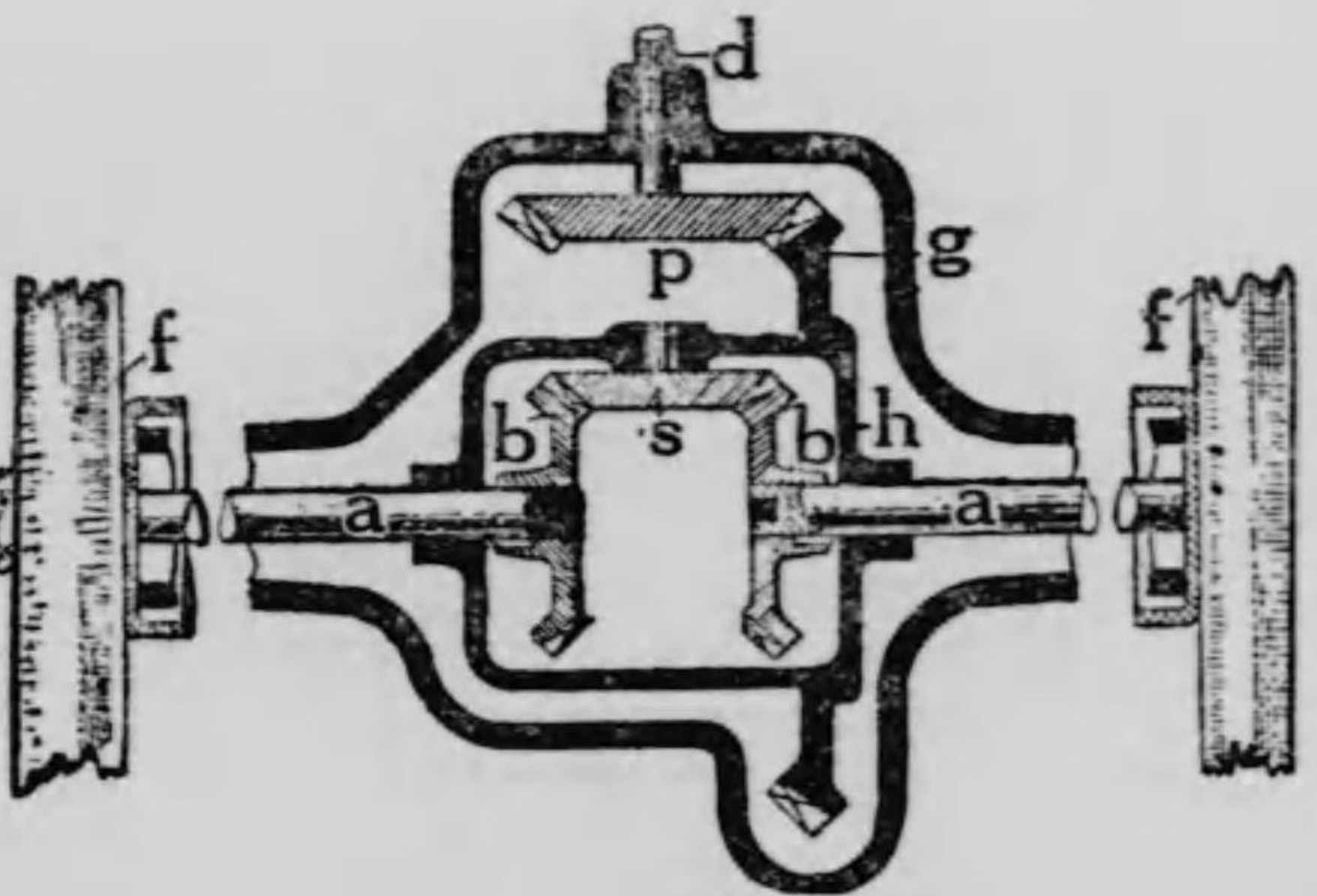
第六十九圖



Cは回轉せぬ、然るに自動車が隅角を廻はる時には、Cは徐々に回轉を始め、外輪を内輪よりも速かに回轉させるやうになつて、差働の作業を行ふのである。第六八 B圖及び第六九圖を對照する時は、機構の關係は明瞭に了解出来ることと信ずる。第六九圖に示す A は、デイフアレンシヤルピンヨンを示す。

第二節 デイフアレンシヤルの種類

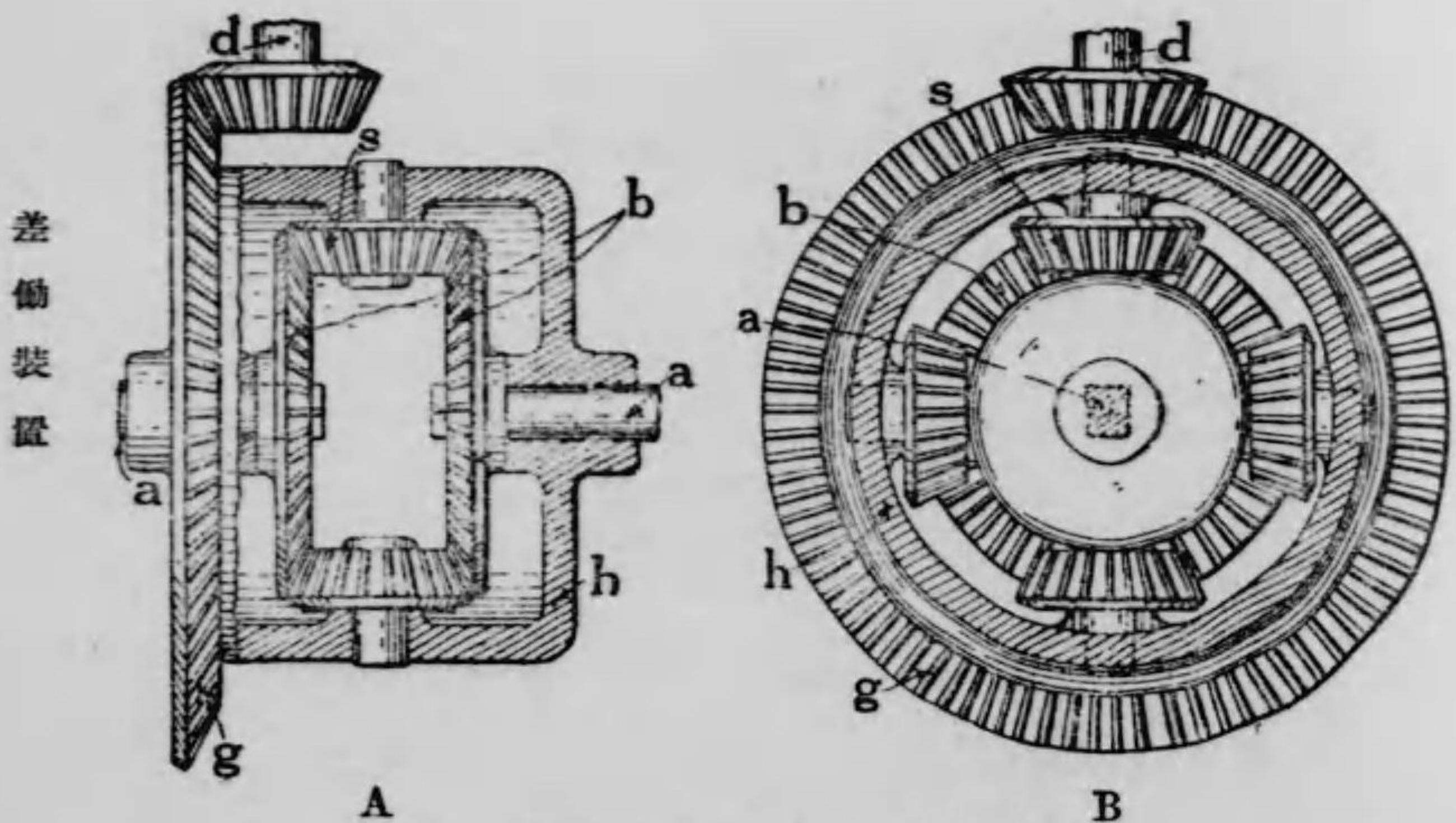
デイフアレンシヤルを區分する時は、次の如く三種となる。



第十七圖

- 第一款 ベヴェルギアタイプ Bevel Gear Type
- 第二款 スパーギアタイプ Spur Gear Type 「正輪齒輪式」
- 第三款 ギアレツスタタイプ Gearless Type 「無齒輪式」

ベヴェルギア式デイフアレンシヤルは、推進軸の後端に取付けたギアが傘形で、之に噛み合はせるギアも亦傘形であるから、斯く稱するのである。

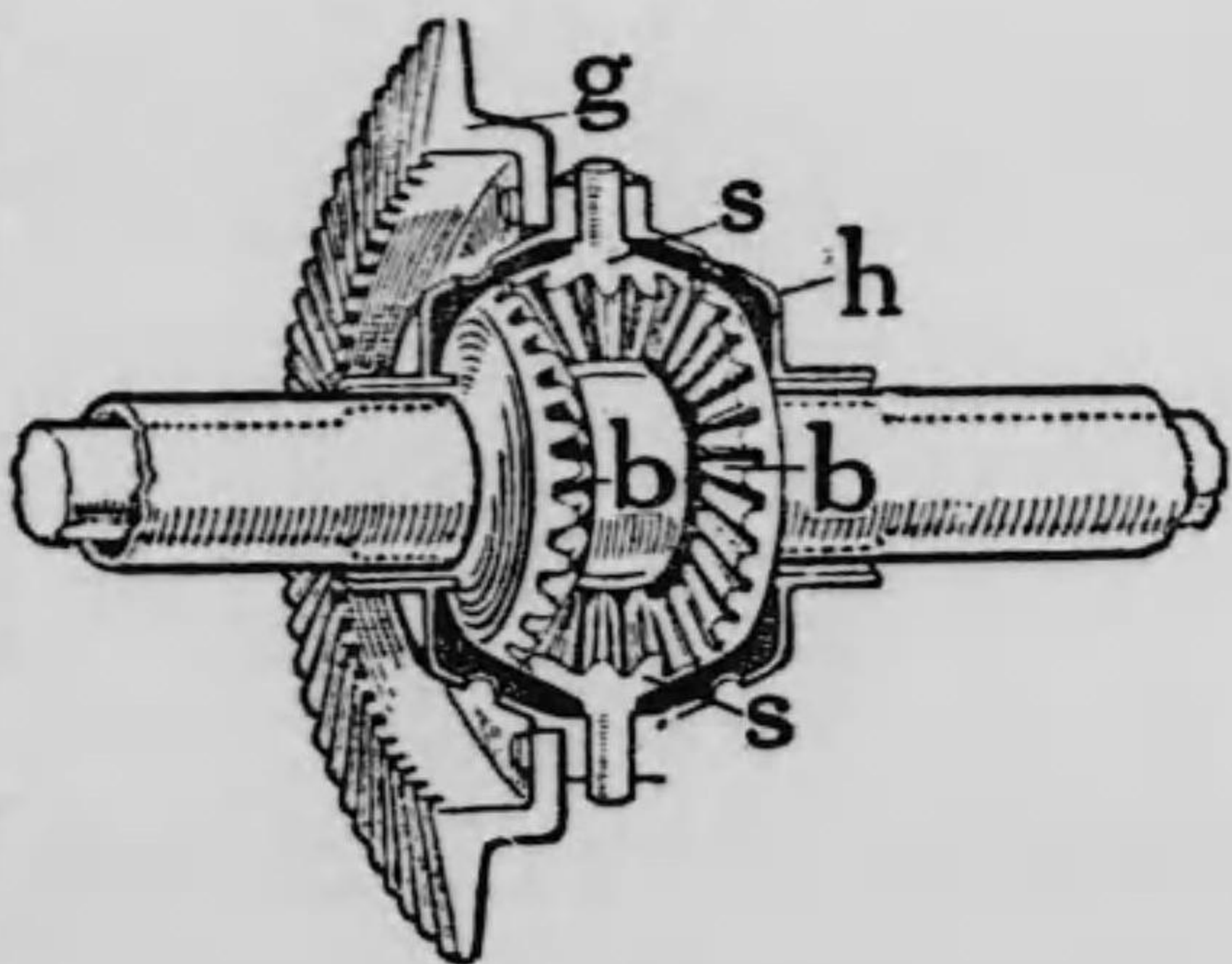


第十七圖

第七〇圖は該式デイフアレンシヤルを示すもので、P はエンジンの動力によつて回轉する推進軸 d に固定する主動ベヴェルギア、g は P に噛み合ふ從動大齒輪で、之をリングギア Ring Gear 「環齒輪」トクラウンベヴェルギア Crown Bevel Gear 「王冠斜面齒輪」ト稱し、ギアハウジング Gear Housing 「齒輪外包」トデイフアレンシヤルケース Differential Case 「差働装置匣」h に、ボルト及びナットを用ゐて固定する。b、b は後車軸、a、a の内端に固定するベヴェルギア、s は h の内部に固定する心棒に嵌入したベヴェルギアである。s の如きベヴェルギアは、實際四個を用ゐるが、s と h との關係を明示せんがため、一個のみを示し、他の三個を取除けてある。f は a、a の外端に取付けた車輪を示す。

第七一A圖はデイフアレンシヤルの側面圖、B圖は其平面圖を示す而して第七二圖は其内部を側面より見たものである。d はエンジンの動力によつて回轉する推進軸、b、b は後車軸、a、a の内端に固定するベヴェルギア、h はデイフアレンシヤルケー

ス、g はクラウンベヴェルギア、s はデифアレンシヤルケース h の内部に設けた心棒に嵌入了たベヴェルギアを示す。



第七十二圖

軸に取付けたギアを回轉しないやうに固定しても、右方の車軸に取付けたギアは自由に回轉する。更にデифアレンシヤルケース e が回轉し、兩車軸の内端に固定せる二個のギアに、此少の抵抗がない時、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ギア p は回轉せずして、車軸に取付けたギア g

之を以て第七一圖及び第七二圖を見る時は、b、b は第六七圖の a、a' s は b、d は e、g は導構と見れば宜い。第七三圖はデифアレンシヤルの動作を示すものである。今エンヂンの動力がベヴェルギア d を回轉すると、之に噛み合ふクラウンギア x が回轉する、x の回轉動作は直にデифアレンシヤルに及ばして、デифアレンシヤルケース e が回轉する、e が回轉すると、之に取付けた四個のベヴェルギア (圖には二個を示し、他の二個は略してある) p が回轉すると同時に p に噛み合ふギア g を回轉し、g に固定する左右兩後軸を回轉させることとなる。故に右方の車軸 a に固定したギアが、時計の方向に回轉する時は、左方の車軸に固定せるギアは其反對の方向に回轉する。尙又左方の車

が e と共に回轉するは明かである。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び速度は同一でない、隨てギア 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。

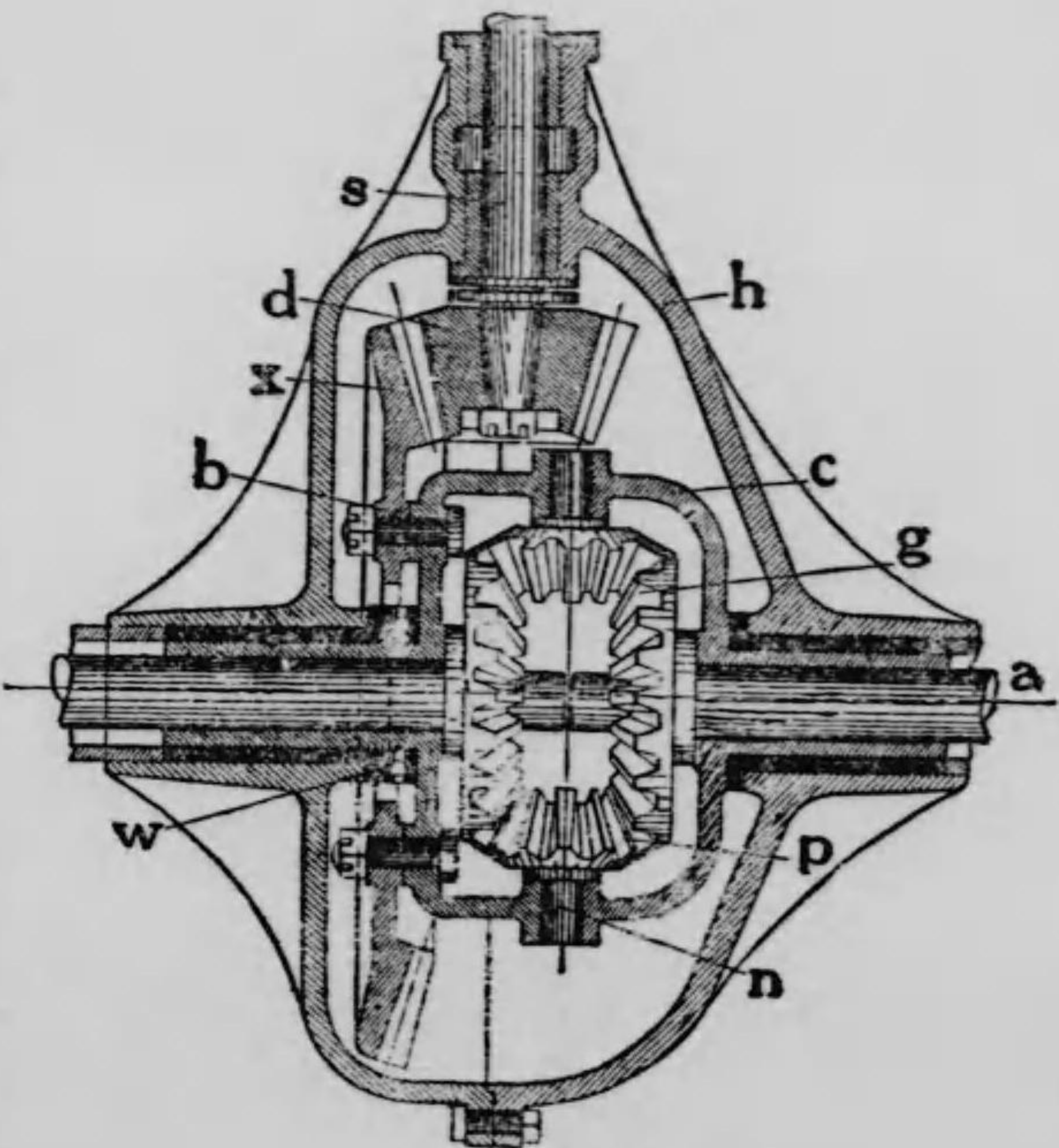
s は推進軸、b はデифアレンシヤルケース e を固定するボルト及びナット、w は球承、n はギアの心棒、h はデифアレンシヤルの全部を包藏する外套を示す。

第七四 A 圖はベヴェルギアデифアレンシヤルの断面圖を示し、B 圖は一部断面圖を示す。

第二款

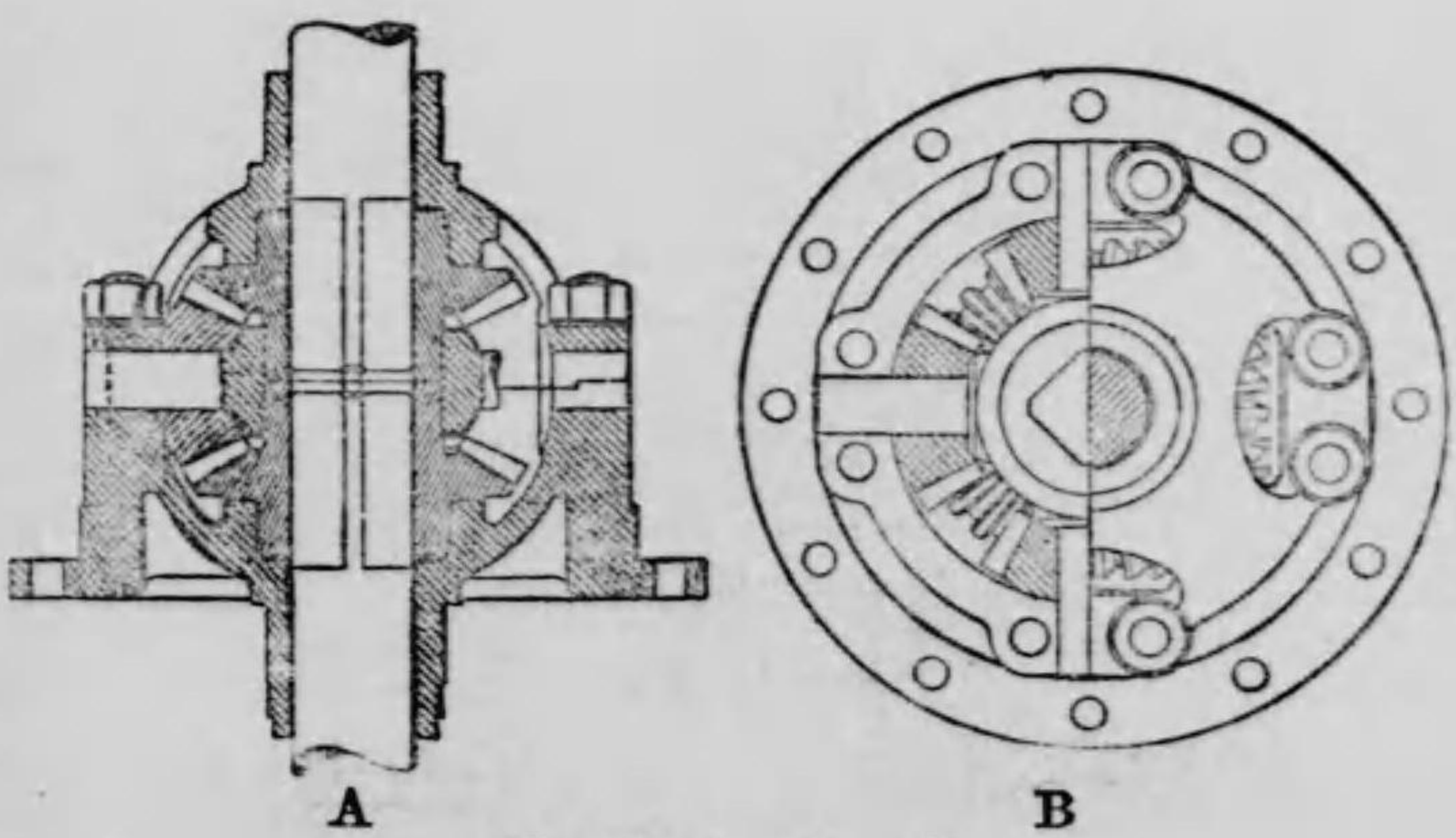
スパーギアタイプ Spurr Gear Type 「正輪齒輪式」

スパーギア式デифアレンシヤルは、推進軸の後端に取付けた齒輪が正輪で、之に噛み合はせる齒輪も皆正輪であるから、斯く稱するのである。而して其作用は斜面齒輪式と少しも異なる所はないのである。第七五圖はスパー



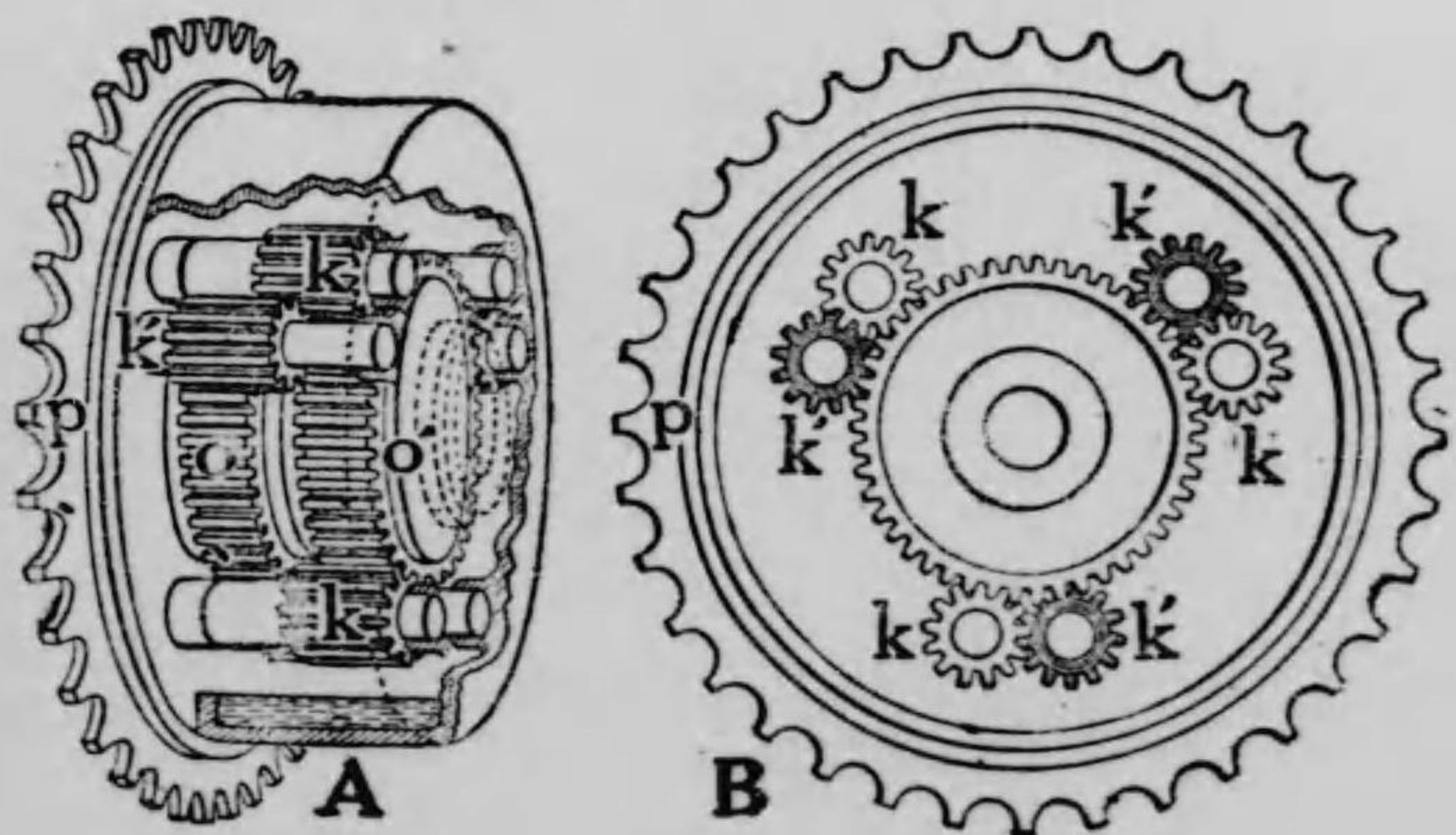
第七十三圖

ギア式デифアレンシヤルを示すもので、A圖 $o, o'$ は兩後車軸の内端に固定するスパイア、 $k, k'$ は相



圖四十七第

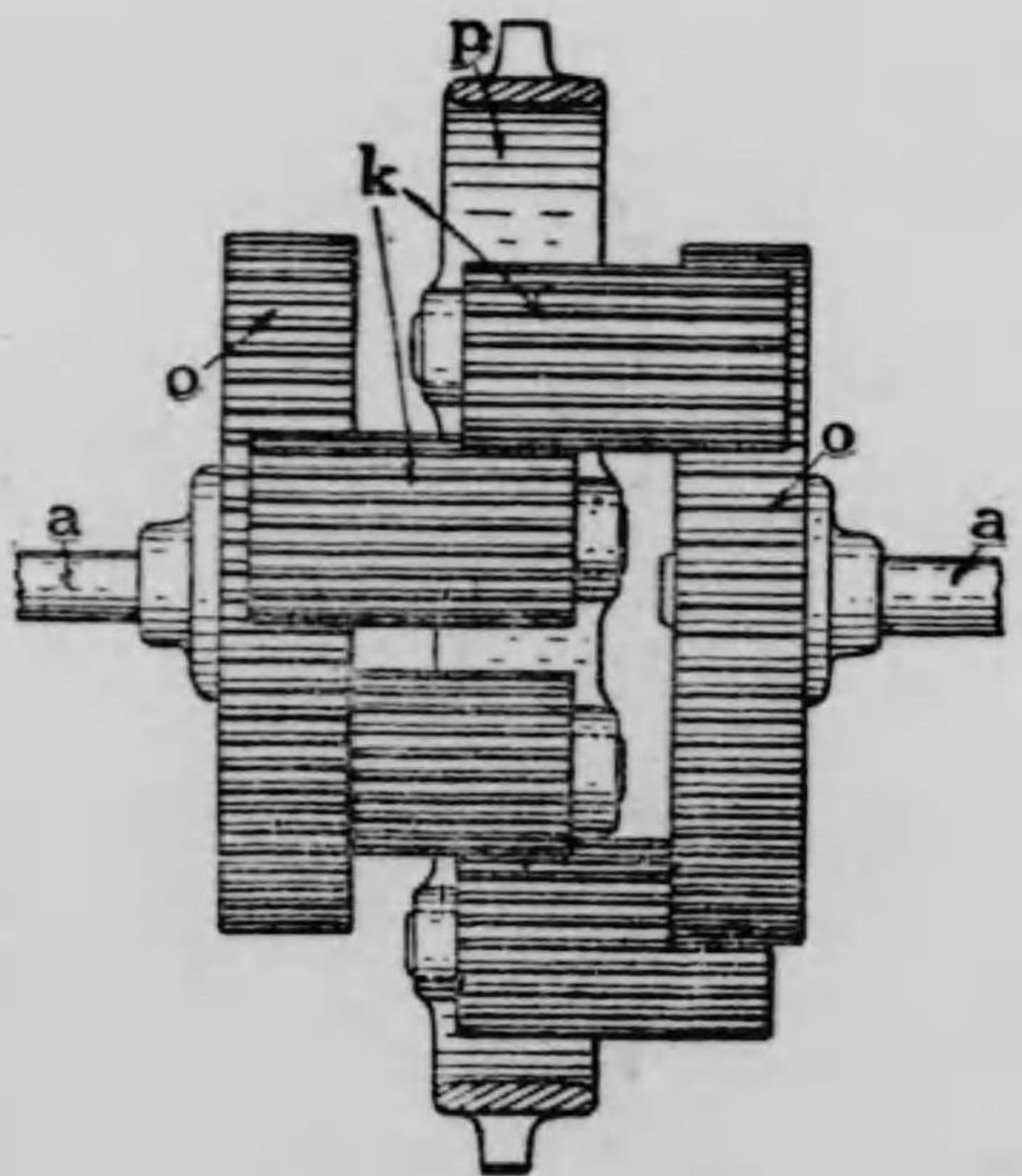
受くる抵抗が均等である時、即ち自動車が一直線上に進行する時は、 $k, k'$ は各自の心棒を中心として回轉し、其動



圖五十七第

噴み合ふて、主動鎖車 P に固定する心棒を中心として回轉するスパイア、 $k, k'$ は相噴み合ひ、 $k'$ は $o$ と噴み合ひ、其左端に於て $k'$ の右端と噴み合ひ、 $k'$ は $o$ と噴み合ふ。其他の組の小齒輪 $k, k'$ はB圖に示す如く同じやうに噴み合つて居る。今Pがエンジンの動力で回轉されると、 $o, o'$ も亦共に回轉する。而して $o, o'$ に固定する兩車軸の外端に取付けた車輪が、路面から

作は $o, o'$ 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、兩後輪が受く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 $o$ 或は $o'$ 上に回轉することとなる。



圖六十七第

第七六圖及び第七七圖は各ギアが、噴み合ふ状態を明示せんがため、少しく機構を異にするスパイアデифアレンシヤルを示したものである。第七六圖の符號は第七五圖と同一物を示す。

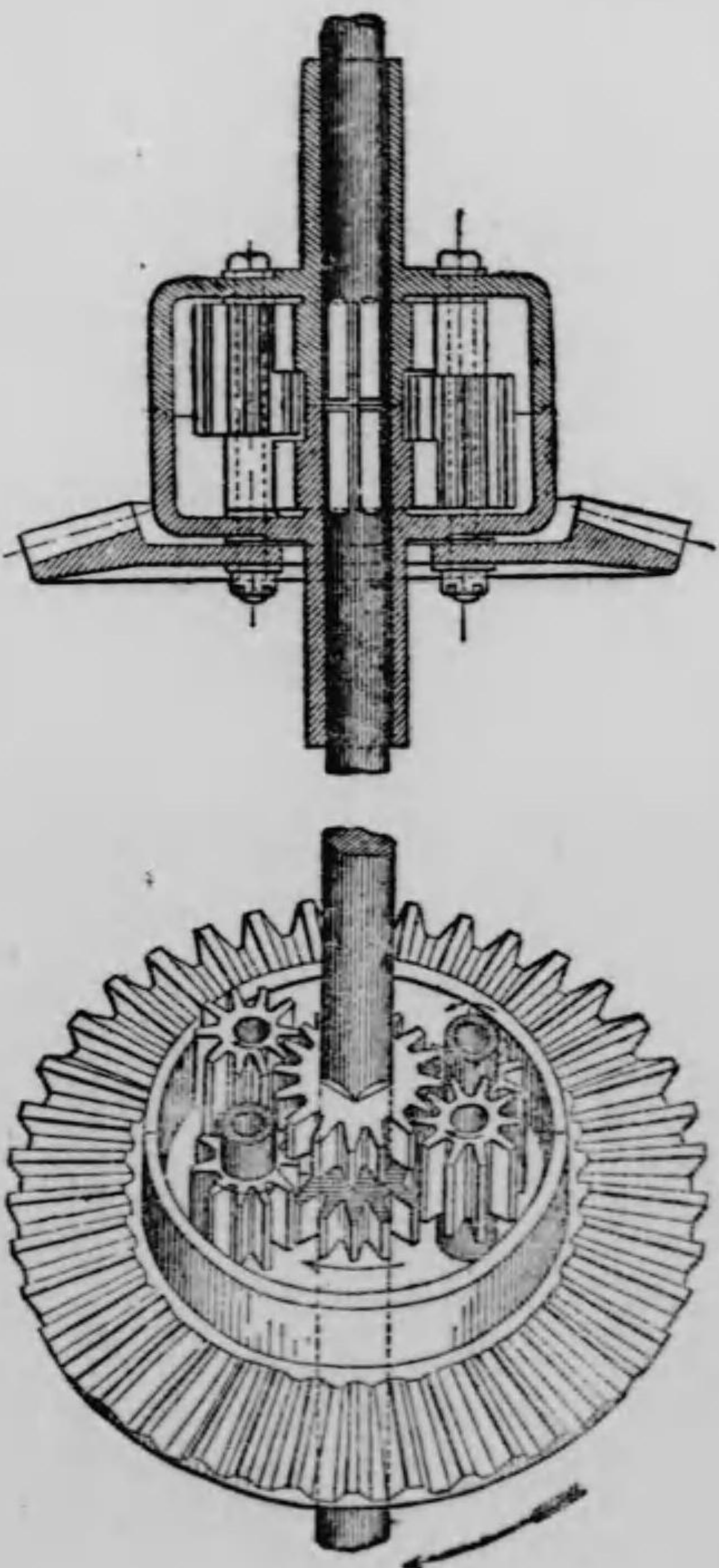
第三款 ギアレツスタイプ Gearless Type 「無齒輪式」

すギアレツスデифアレンシヤル Gearless Differential 「無齒輪差働装置」と稱するものは其一種である。

A圖はデифアレンシヤルの全部外觀を示す、殊更にケース $g$ の一部を毀してあるのは、内部機構の一部を示さんためである。B圖は横断面圖。C圖は掣手鉸。D圖は各掣手の上に一個宛あるソケットを示す。 $a, b$ は

車軸 e を回轉する掣手にして、二個のボウル d は、a、b と、驅動セクター f (デифアレンシヤルケース g に固定す) とを結合する抱合構材リング e には關係なきものである。

今自動車が眞直に進行する時は、A 圖及び B 圖に示す如く、下部にあるボウルは、右方の掣手 a を右方のセクター f に結合すると同時に、上方のボウルは、右方の掣手 b を左方のセクター f に結合する、斯くして自動車は眞



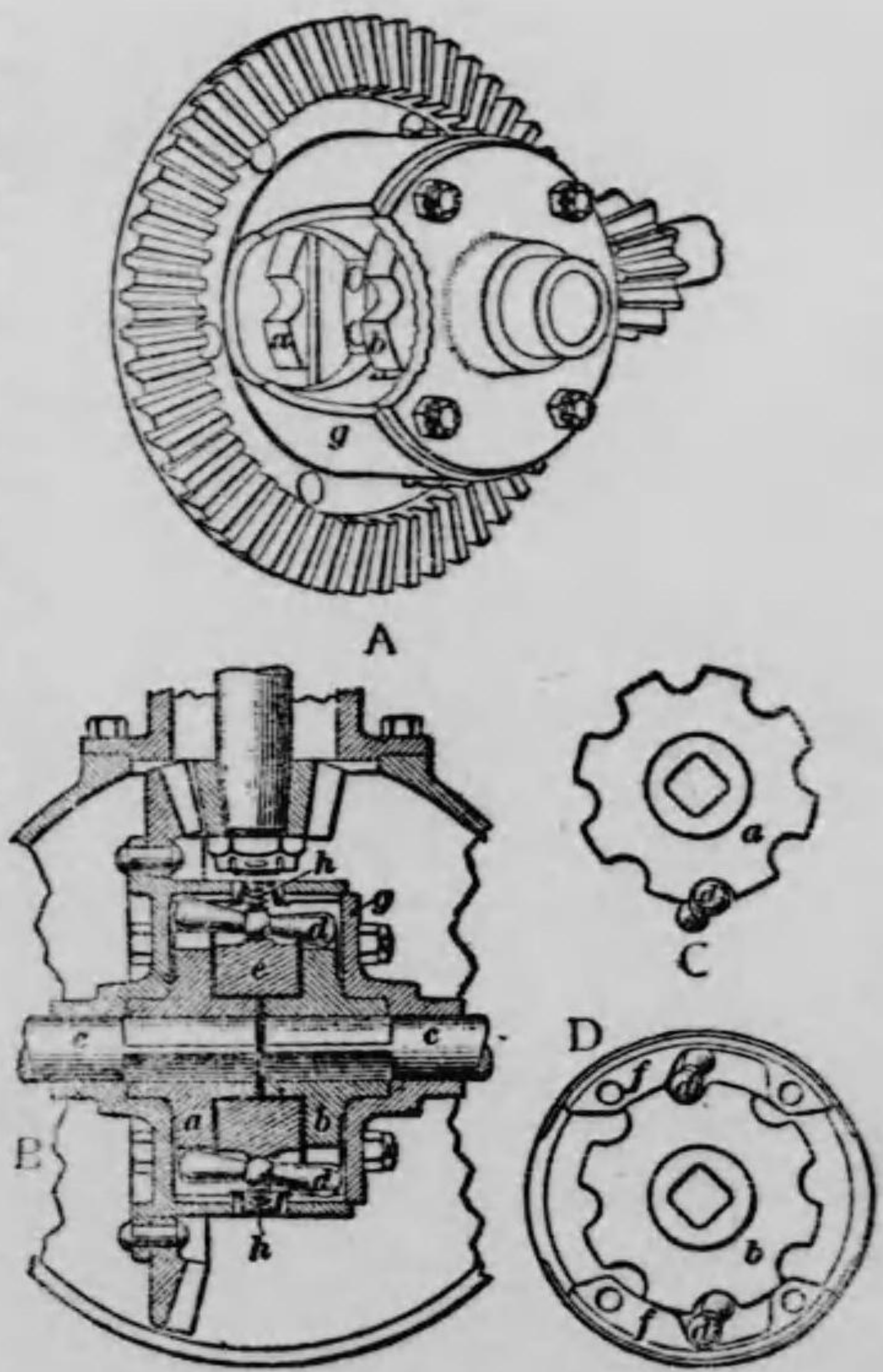
圖七十七第

直に前進するのである。然るに自動車は右方に回轉する時は、左輪は右輪よりも速く回轉するから、左方の掣手 a は、デифアレンシヤルケース g よりも速く回轉する、而してボウル d の左端は、左方の掣手 a の各ノツチを押し出すから、製手はデифアレンシヤルケースと獨立して回轉することとなる。自動車は眞直に前進するやうに

なるや否、螺旋スプリング h が、再びボウル d、d を、圖に示すが如き位置に押し戻し、全デифアレンシヤルは再び一體に結合されるのである。

第三節 デифアレンシヤル ロック Differential Lock 「差働装置錠」

デифアレンシヤル ロックは、多くトラクタに設くるもので、働輪に差働の動作をさせないやうにする、一時的應急装置を謂ふ。



圖八十七第

例へば自動車の一輪が、泥濘中に陥いつた場合、或は氷結せる路上に遭遇した場合、デифアレンシヤルの装置がある時は、車輪が滑轉して、容易に此境遇から脱出することが出来ぬ。此際デифアレンシヤルをロックして活軸を死軸とする時は、車輪の滑轉を防止することが出来るのである。デиф

アレンシヤル ロックを設け置く時は、滑轉防止のため使用せねばならぬチェーン、マッドフック或は其他の道具を準備し置く必要もなければ、これが取付け或は取外づしに費す時間と勞務とを節約し得る便利はあるけれども、不注



意な運転手が、往々にしてデイファレンシャルロックを一時的使用后、之を取外すことを忘れて、デイファレンシャル並にタイヤに多大の損害を與へることがある。

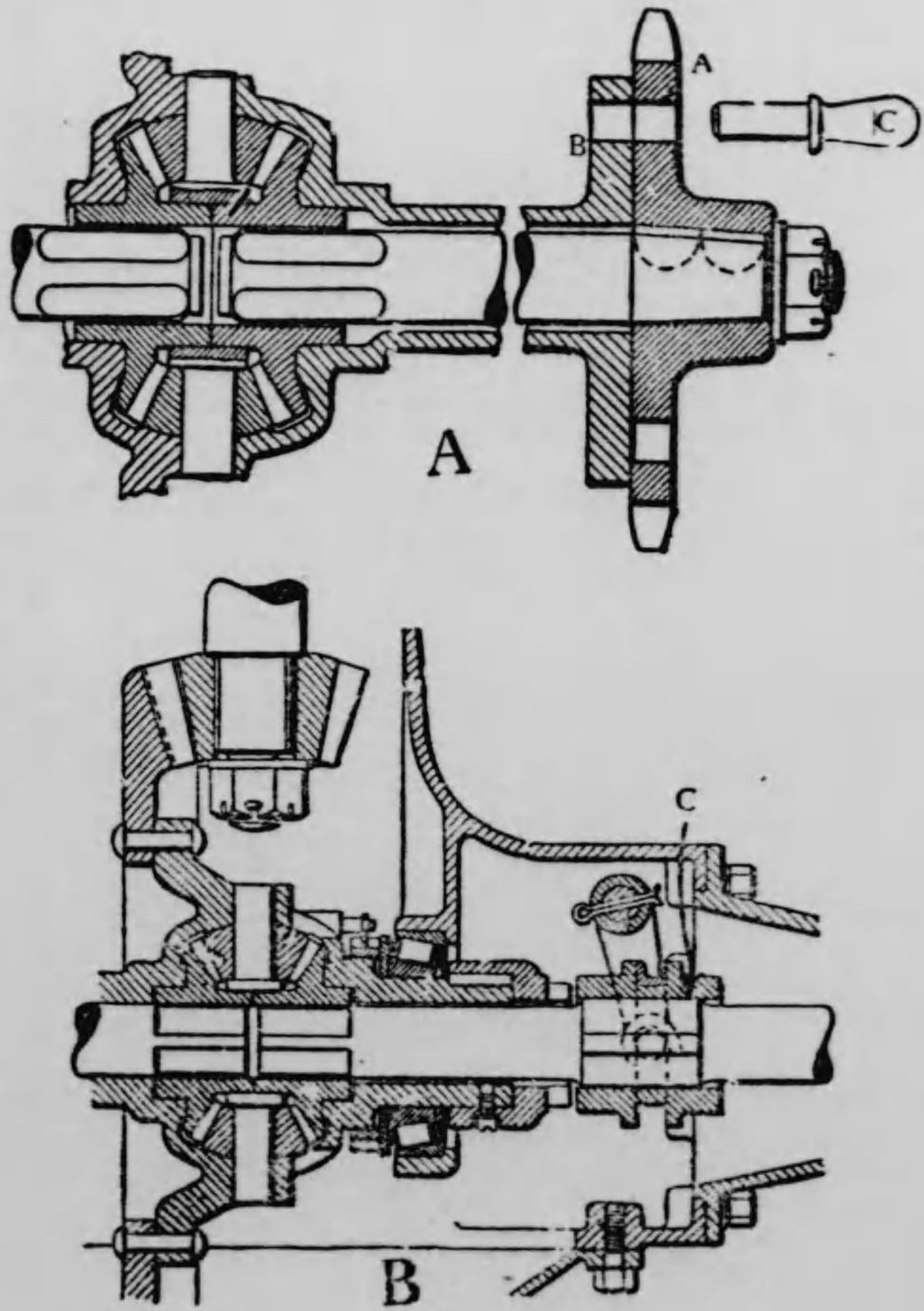


圖 九 十 七 第

第七九圖 A に示すものは、極めて簡単なデイファレンシャルロックである、即ちデイファレンシャルケース端

にある鎖車 A、及びフランジ B に共通する孔中にピン C を挿入して、兩者を一體とするのである。

B 圖に示すものは、ピンに代ふるに摺動クラッチ C を用ゐて、驅動鎖車を取付けたシャフトを、デイファレンシャルケースに固定するのである。

### 第七章 ベアリング Bearing 「軸承」

ベアリングは、ロード Load 「荷重」が如何なる方向より來るに係はらず、運動機構を支持すると同時に、接觸部分の摩擦並に摩損を軽減するために使用するものである。

#### 第一節 ロード Load 「荷重」の種類

ロードを大別する時は、次の如く三種となる。

- 第一款 ラディアル ロード Radial Load 「垂壓荷重」
- 第二款 エンドスラスト ロード End Thrust Load 「側壓荷重」
- 第三款 アンギュラー ロード Angular Load 「角荷重」

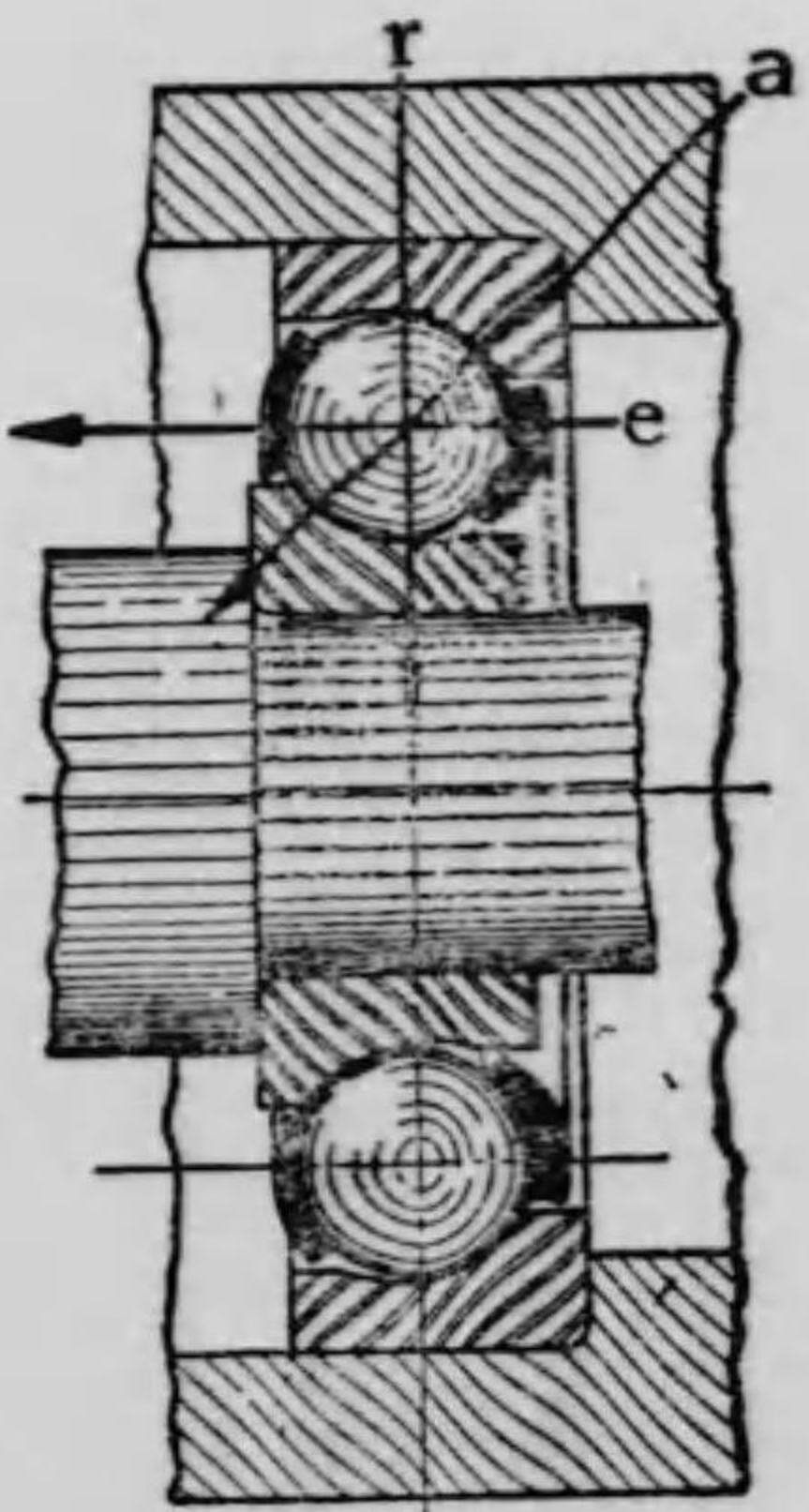
ラディアル ロードは、第八一圖 r に示す如く、ロードがシャフトの平行中心線に、直角をする垂直線より來るものを云ふ。エンド ロードは、e に示す如く、ロードがシャフトと平行する方向より來るものを云ふ。アンギュラー

軸承 〓 支 承

ロードは、a に示す如く、ロードがシャフトに直角若しくは平行の方向より来ないで、斜に来るものを云ふ。

第二節 ベアリングの要項

抑も運動部と、支承部との接觸によつて起る摩擦に打勝つために要するエネルギーの量は、全く其接觸面積の大小と軸承の品質如何によるものであるから、可及的其接觸面積を縮小すると同時に、ベアリングの素材は、其運動部に最も適當せる、品質優良の金属を用ゐて之を作り、制限ある瓦斯倫エンジンの動力を、なるべく此摩擦抵抗のために浪費せぬやうにすることが肝要である。



第十八圖

第三節 ベアリングの種類

ベアリングを区分する時は、次の如く三種となる。

第一款 プレーンベアリング Plain Bearing 「單承」 II パラレルベアリング Parallel Bearing 「並置軸承」

第二款 ボールベアリング Ball Bearing 「球承」

第三款 ローラーベアリング Roller Bearing 「轆承」

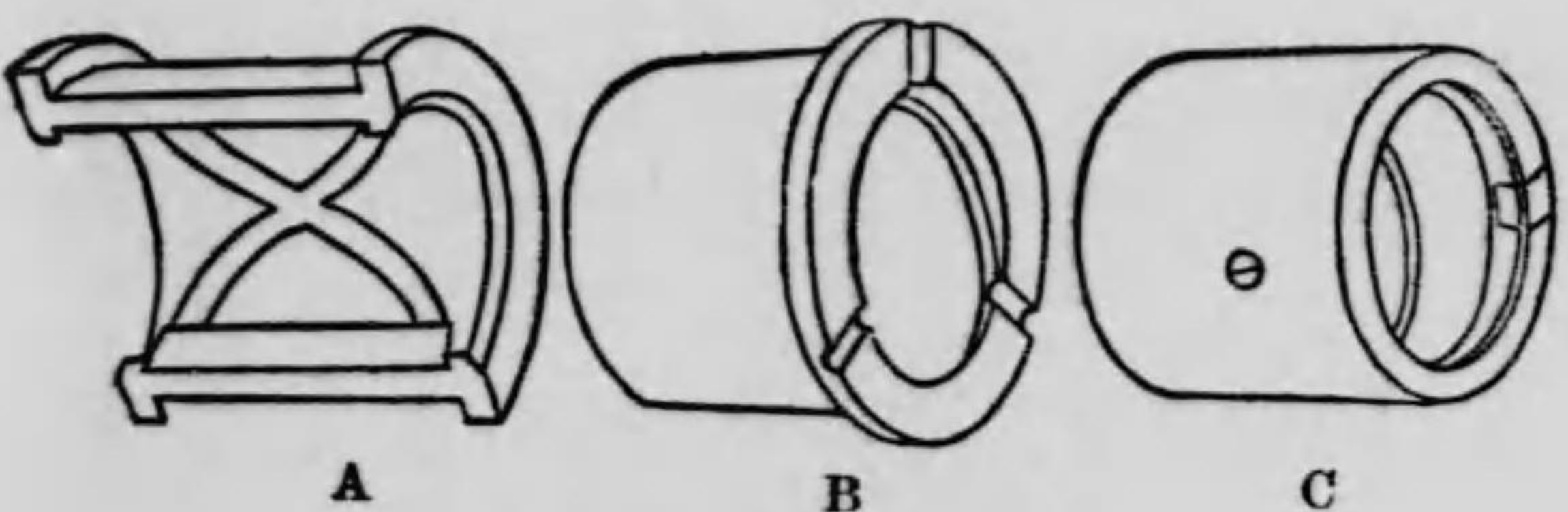
第一款 プレーンベアリング Plain Bearing 「單承」

プレーンベアリングは、馬車或は荷車等に用ゐるもの、如く、面と面との接觸にして、其接觸部分が極めて大きい隨て其摩擦抵抗も大なるものであるから、嚴密な潤滑が必要である、潤滑なき時は直ちに熱を起し、使用することが出来ぬ、故に自動車用としては、潤滑が完全に行はれ得る處にのみ使用するのである。

プレーンベアリングの支持する回転シャフトは、マイルドステイル、ハイテンションクロームニツクルステイル、或はクランク、シャフトを製するヴァナデウム等の如き、極めて堅硬の材料で製作されたものであるから、之を支持するプレーンベアリングの素材は、フォスフォルブロンズ、バビットメタル、ニツクルバビット、ホワイトメタル、ホワイトブロンズ等の如き、軟金属を用ゐるのである。

- 一 摩擦を減ぜんがため。
- 二 軟金属は溶解の度が低いから、若し潤滑の不備から熱を発生した時は、安價のベアリングのみが溶解して、高價のシャフトには何等傷害を與へぬ利益がある。
- 三 軟金属の裏装は、容易く取付くことが出来るのみならず、シャフト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便利がある。

軟金属ベアリングを用ゐる部分は、クランクシャフトの主承、連釘の下部軸承等、其支承の面積が大なる部分に限るのである、而して連釘の上部軸承、タイミングギア、マグネット及びボムプ等に用ゐるギアを支持する軸承は、ブロンズ又は軟鋼製のものが多いのである。



第八十圖

## 第一項 プレーンベアリングの種類

プレーンベアリングを区分する時は、次の如く三種となる。

- 一 スプリットタイプ Split Type 「分割式」
  - 二 シリンドリカルタイプ Cylindrical Type 「筒形式」
  - 三 スリーブタイプ Sleeve Type 「套管式」
- 一 スプリットタイプは、第八一 A 圖に示す如く、圓管を半分に分割したものでクランクシャフト及び連針の大端を支持するために用ゐるものである。内周に設けた X 字形の溝は潤滑油の匍匐する油溝である。
- 二 シリンドリカルタイプは、第八一 B 圖に示す如く筒形をなし、端壁に於ける軽きシャフトを支持するために用ゐるブツシク型ベアリングである。
- 三 スリーブタイプは、第八一 C 圖に示す如く套管にして、シャフトの摺動部に用ゐるブツシク型である。

## 第二項 公式

プレーンベアリングはシャフトの大小、荷重の輕重並に軸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 を軸承上にあるシャフトの直徑とし、L を軸承の長さとし、W を軸承上にかかる

全荷重とし、P を軸承面一平方吋にかかる圧力とすれば  $P = \frac{W}{L \times D}$  となる、之を以て軸承上にかかる全荷重と、シャフトの直徑を知つて、軸承の長さを知らんとするには、 $L = \frac{W}{D \times P}$  とし、軸承の長さと荷重を知つて、シャフトの直徑を知らんとするには  $D = \frac{W}{P \times L}$  とすれば宜しのである。

プレーンベアリングは面と面との接觸大なるため、其摩擦抵抗も亦大なるものであるが、大なる荷重、激しき動力の衝撃に堪へ得ると共に、製作費用の極めて低廉なる特徴がある。

## 第二款 ボールベアリング Ball Bearing 「球承」

ボールベアリングは、プレーンベアリングに於ける如く、回転軸と固定軸承面を互に摺動接觸させないで、面積極めて狭き點上に操作させるのである。即ちシャフトに固定する鋼裝具は、鋼球上に輾轉し、鋼球は軸承の固定部に取付けた、鋼製枠の内周に輾轉するから、重量は全然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、摺動摩擦は殆んどないから、これがために費さるゝエンジンの動力は尠いのみならず、潤滑についても、大なる注意を拂ふ必要がないのである。之を以てボールベアリングは、一般に荷重は平均して重からず、摩擦度を最小限度にし、而かもシャフトは高速に回転させる場合、或は潤滑に不便な位置に軸承を要する場合等に用ゐるものである。

## 第一項 ボールベアリングの種類

ボールベアリングを区分する時は、次の如く三種となる。

- 一 スラストタイプ Thrust Type 「押壓式」

軸承 II 支承

二 コーンタイプ Cone Type 「圓錐式」

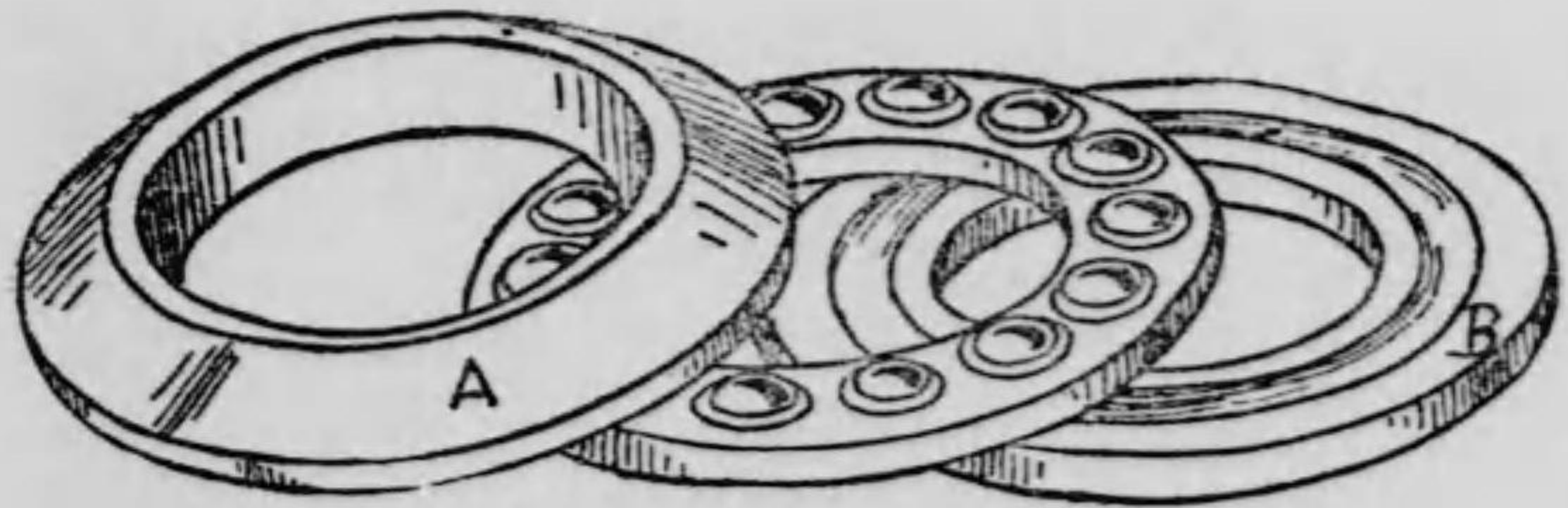


圖 二 十 八 第

三 アンニュラータイプ Annular Type 「輪狀式」  
 リング Radial Ball Bearing 「垂壓球承」  
 一 スラストタイプ Thrust Type 「押壓式」  
 スラスト式ベアリングは、汎くモーターボートのプロペラーを回轉する推進軸に用ゐる型で、スラストロッドを支持するために用ゐるものである。

第八二圖に示すものは、シャフトに沿ふて一方から來るロッドを支持するために用ゐるもので、其内面にレースを設けた A、B 二個の鋼環と、鋼球を嵌入せる保留器とより成る單列スラストベアリングである。第五三圖に示すものは、兩方面から來るロッドを、支持するために用ゐるものである。

スラストベアリングの鋼球は、絶えずスラストロッドの壓力を受くるものであるから、シャフトの大小、ロッドの輕重、シャフトの回轉速度の遲速等によつて、其大小並に數を決定せねばならぬ、左に其表を示す。

シャフトの時直徑	ロッド封度	回轉數	球數	球の時直徑
二、五五	一〇〇〇	五五〇	一四	一六分一
二、五五	一〇〇〇	五〇〇	一三	四分三
二、五五	一〇〇〇	五〇〇	一二	八分七
二、五五	一八〇〇	五〇〇	一〇	一

シャフトの時直徑

ロッド封度

回轉數

球數

球の時直徑

二・五五  
二・五五  
二・五五

一・二〇〇  
一・三〇〇  
一・六〇〇  
一・八〇〇

五〇〇  
五〇〇  
五〇〇  
五〇〇

一四  
一三  
一二  
一〇

一六分一  
四分三  
八分七  
一

二 コーンタイプ Cone Type 「圓錐式」

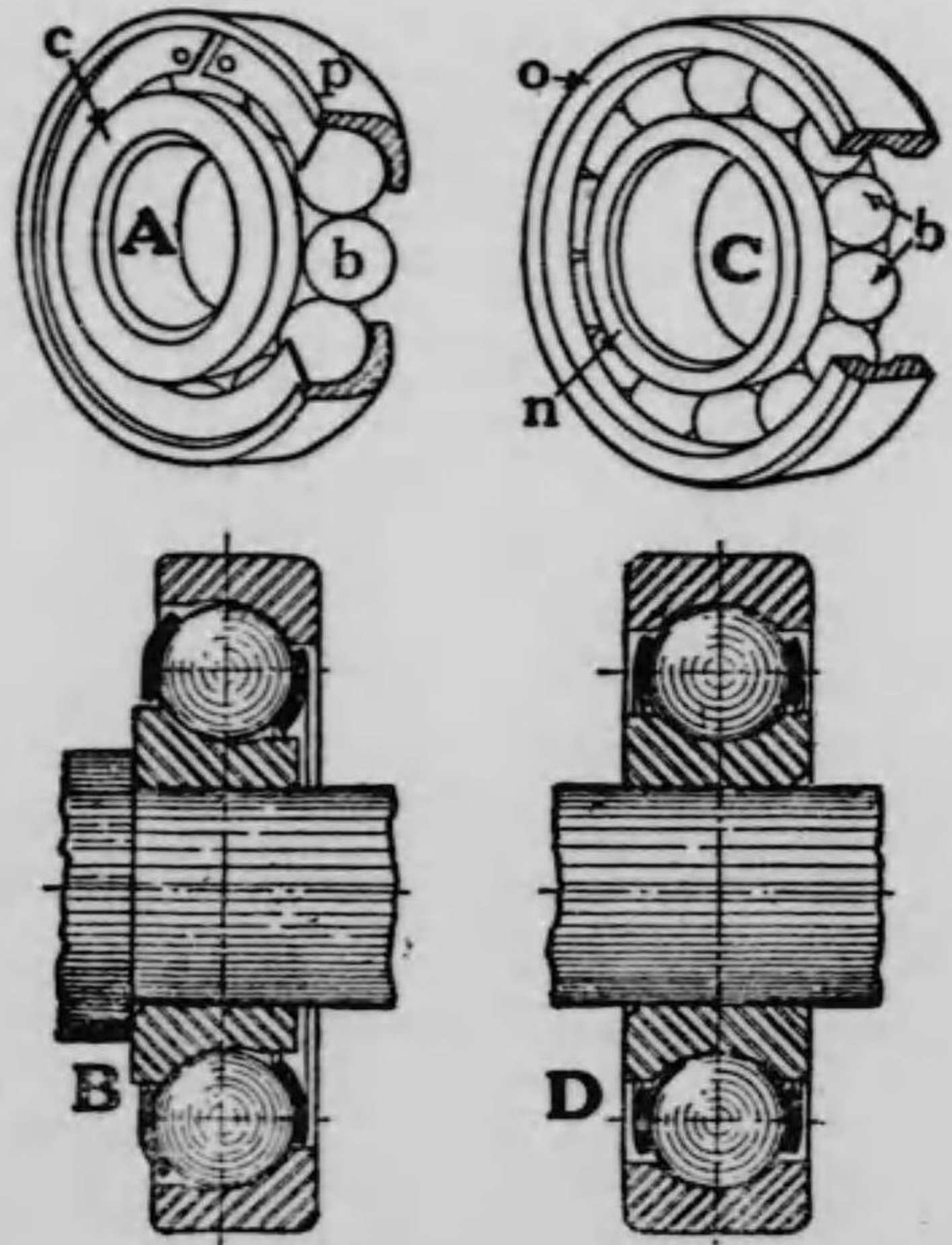


圖 三 十 八 第

コーン式ベアリングは、汎く自動車に用ゐられて居る型で、第八三 A 圖に其外觀、B に其切斷面を示す如く、内装具コーン C の外周、並に外装具カップ P の内周に設けた溝が一方に偏し、其間に鋼球 b を並列したもので、ラジアルロッドとスラストロッドとに兼用されたり、或はアンニュラーロッドにも亦適したものである。フォード自動車のハップには、此ボールベアリングが利用してある。

三 アンニュラータイプ Annular Type 「輪狀式」

アンニユラー式ベアリングは、専らラディアルロードに使用するもので、第八三C圖に其外觀、Dに其切斷面を示す如く、大小二個のレース Face「溝環」 $o$ 、 $n$ と鋼球  $b$ より成る、 $n$ 環の外周並に $o$ 環の内周には、淺き弧狀溝を作り、鋼球を此溝中に嵌入して回轉せしむるのである。鋼球の嵌入する兩レース間の間隙に、恰度鋼球が自由回轉し得る程度にして、餘り多くの間隙があつてはならぬ。現時ボールの製作法が驚くべき進歩發達をして、ボールを嵌入すべきレースの空間を、九六%とすることが出来るやうになつて居る。尙又各ボールを殆んど同一大に製作し得るやうになつて居る、有名なホフマンボールの如きは、其仕上げ精巧にして、各球の差は僅かに一萬分一時に過ぎないのである。

## 甲 アンニユラータイプベアリングの種類

アンニユラータイプベアリングを區分する時は、次の如く二種となる。

- A フールボールベアリング Full Ball Bearing「全球式球承」
- B サイレントボールベアリング Silent Ball Bearing「無音式球承」
  - A フールボールベアリング Full Ball Bearing「全球式球承」
  - フールボールベアリングは、第八三圖に示す如く、全レースに沿ふてボールを互に密接並列させたものを云ふ。
  - B サイレントボールベアリング Silent Ball Bearing「無音式球承」
  - サイレントボールベアリングは、第一〇六圖に示す如く、ボールを互に密接させないために各ボール間にセパレーター Separator「分離器」を挿入したものを云ふ。是はフールボール式の如く各ボールが互に密接して居ると、

使用に連れレースの溝が摩損するから、此損失を防止せんがためである。

フールボール式とサイレントボール式とを問はず、ボールの列が一行なる時は、之をシングルロウボールベアリング Single-Row Ball Bearing「單列球承」と稱し。二列以上の時は、之をマルチロウボールベアリング Multiple-Row Ball Bearing「多列球承」と稱するのである。

## 乙 アンニユラーボールベアリングの商品番號

ボールベアリング製造家は、各自の基準によつて、ボールベアリングを製作するから、其種類が極めて多い、されど商品番號は孰れも同一にしてある。

現時最も汎く使用せらるるシングルロウアンニユラーボールベアリングを區分する時は、次の如く五級となる。

- 第一級 狭式中重級
- 第二級 狭式輕級
- 第三級 廣式輕級
- 第四級 廣式中級
- 第五級 廣式重級

符合は普通レースの一方か、或は兩方か、或はボールケージに刻印してあるから、此符合番號を見れば、其級を知ることが出来るのである。例へば符合番號が三〇八なる時は、次に記する表を見て、廣式中級であることが解るの

軸承 II 支承

次に掲ぐるシングル ローアンニユラー ボール ベアリングの五級表は、異なる製造會社の製品を、其商品番號によつて、所要のボール ベアリングを見出す便に供した、最も肝要なものである。

第一級 狭式中重級、單列輪狀球承、

番號	(内)		(外)		(幅)
	徑	耗	徑	耗	
一	四七二四	二二	一四五六	三七	三五四三
二	五九〇五	一五	一五七四八	四〇	三五四三
三	七八七四	二〇	二〇四七二	五二	三九三七
四	九八四三	二五	二四四〇九	六二	四七二四
五	一〇八一	三〇	二八三四六	七二	五一一八
六	一三七八〇	三五	三二四九六	八〇	五五二二
七	一五七四八	四〇	三五四三三	九〇	六二九九
八	一七七七一	四五	三九三七〇	一〇〇	六六九三
九	一九六八五	五〇	四三三〇七	一一〇	七四八〇
一〇	二一六五三	五五	四六〇六三	一二七	七四八〇
一一	二三六二二	六〇	五〇〇〇〇	一二七	七八七四

第二級 狭式輕級單列輪狀球承

番號	(内)		(外)		(幅)
	徑	耗	徑	耗	
一一	二五五九一	六五	五三九三七	一三七	八六六一
一二	二七五五九	七〇	五七八七四	一四七	九四四九
一三	二九五二八	七五	六一八一	一五九	九八四三
一四	三二四九六	八〇	六六一四一	一六八	一〇六三〇
一五	三八七四	二〇	二五五九一	六五	五五二二
二二	七八六一	二二	二八三四六	七二	六二九九
五三	九八四三	二五	三二四九六	八〇	六六九三
五四	一〇六三〇	二七	三四六四五	八八	七四八〇
五五	一一八一	三〇	三七四〇二	九五	七八七四
五六	一三七八〇	三五	四〇五五一	一〇三	八六六一
五七	三九三七	一〇	一二五九八	三一	三五四三
一〇二	五九〇五	一五	一四五六七	三七	三五四三
一〇三	七八七四	二〇	一六五三五	四二	三五四三
一〇四	九八四三	二五	二〇四七二	五二	三五四三
一〇五					

軸承 II 支承

軸承 II 支承

一〇六	一・一八一	三〇	二・四四〇九	六二	・三九三七	一〇
一〇七	一・三七八〇	三五	二・七五五九	七〇	・三九三七	一〇
一〇八	一・五七四八	四〇	三・一四九六	八〇	・四三三一	一一
一〇九	一・七七一七	四五	三・三四六五	八五	・四三三一	一一
一一〇	一・九六八五	五〇	三・五四三三	九〇	・四三三一	一一
一一一	二・一六五三	五五	三・九三七〇	一〇〇	・四七二四	一二
一一二	二・三六二二	六〇	四・一三三九	一〇五	・四七二四	一二
一一三	二・五五九一	六五	四・五二七五	一一五	・五五二二	一四
一一四	二・七五五九	七〇	四・七二四五	一二〇	・五五二二	一四
一一五	二・九五二八	七五	五・一一八二	一三〇	・六二九九	一六
一一六	三・一四九六	八〇	五・三一四九	一三五	・六二九九	一六
一一七	三・三四六五	八五	五・七〇八六	一四五	・七〇八七	一八
一一八	三・五四三三	九〇	五・九〇五六	一五〇	・七〇八七	一八
一一九	三・七四〇二	九五	六・二九九二	一六〇	・七八七四	二〇
一二〇	三・九三七〇	一〇〇	六・四九六〇	一六五	・七八七四	二〇
一二一	四・一三三九	一〇五	七・〇八六七	一八〇	・八六六一	二二

一一三

第三級 廣式輕級單列輪狀球承

一二二	四・三三〇七	一一〇	七・二八三四	一八五	・八六六一	二二
番號	(內)	(徑)	(外)	(徑)	(幅)	
二〇四	・七八七四 <sub>吋</sub>	二〇 <sub>耗</sub>	一・八五〇四 <sub>吋</sub>	四七 <sub>耗</sub>	・五五二二 <sub>吋</sub>	一四 <sub>耗</sub>
二〇五	・九八四三	二五	二・〇四七二	五二	・五九〇五	一五
二〇六	一・一八一	三〇	二・四四〇九	六二	・六二九九	一六
二〇七	一・三七八〇	三五	二・八三四六	七二	・六六九三	一七
二〇八	一・五七四八	四〇	三・一四九六	八〇	・七〇八七	一八
二〇九	一・七七一七	四五	三・三四六五	八五	・七四八〇	一九
二一〇	一・九六八五	五〇	三・五四三三	九〇	・七八七四	二〇
二一一	二・一六五三	五五	三・九三七〇	一〇〇	・八二六八	二二
二一二	二・三六二二	六〇	四・一三三九	一一〇	・八六六一	二二
二一三	二・五五九一	六五	四・七二四五	一二〇	・九〇五五	二三
二一四	二・七五五九	七〇	四・九二二三	一二五	・九四四九	二四
二一五	二・九五二八	七五	五・一一八一	一三〇	・九八四三	二五
二一六	三・一四九六	八〇	五・五一八	一四〇	・一〇二三六	二六
軸承 II 支承					一一三	

軸承 II 支承

一二四

一二七	三・三四六五	八五	五・九〇五五	一五〇	一・一〇二四	二八
二二八	三・五四三三	九〇	六・二九九二	一六〇	一・二八一	三〇
二一九	三・七四〇二	九五	六・六九二九	一七〇	一・二五九八	三二
二二〇	三・九三七〇	一〇〇	七・〇八六六	一八〇	一・三三八六	三四
二二一	四・一三三九	一〇五	七・四八〇三	一九〇	一・四一七三	三六
二二二	四・三三〇七	一一〇	七・八七四〇	二〇〇	一・四九六一	三八

第四級 廣式中級單列輪狀球承

番號	(內)		(外)		(幅)	
	吋	徑	吋	徑	吋	耗
三〇〇	・三九三七	一〇	一・三七八〇	三五	四・三三一	一一
三〇一	・四七二四	一二	一・四五六七	三七	四・七二四	一二
三〇二	・五九〇六	一五	一・六五三五	四二	五・一一八	一三
三〇三	・六六九三	一七	一・八五〇四	四七	五・五二二	一四
三〇四	・七八七四	二〇	二・〇四七二	五二	五・九〇五	一五
三〇五	・九八四三	二五	二・四四〇九	六二	六・六九三	一七
三〇六	一・一八一	三〇	二・八三四六	七二	七・四八〇	一九
三〇七	一・三七八〇	三五	三・一四九六	八〇	八・二六八	二一

第五級 廣式重級單列輪狀球承

軸承 II 支承

一二五

三〇八	一・五七四八	四〇	三・五四三三	九〇	・九〇五五	二三
三〇九	一・七七一一	四五	三・九三七〇	一〇〇	・九八四三	二五
三一〇	一・九六八五	五〇	四・三三〇七	一一〇	一・〇六三〇	二七
三一	二・一六五三	五五	四・七二四四	一二〇	一・二四一七	二九
三一二	二・三六二二	六〇	五・一一八一	一三〇	一・二二〇五	三一
三一三	二・五五九一	六五	五・五一一八	一四〇	一・二九九二	三三
三一四	二・七五五九	七〇	五・九〇五五	一五〇	一・三七八〇	三五
三一五	二・九五二八	七五	六・二九九二	一六〇	一・四五六七	三七
三一六	三・一四九六	八〇	六・六九二九	一七〇	一・五三五四	三九
三一七	三・三四六五	八五	七・〇八六七	一八〇	一・六一四二	四一
三一八	三・五四三三	九〇	七・四八〇三	一九〇	一・六九二九	四三
三一九	三・七四〇二	九五	七・八七四一	二〇〇	一・七七一一	四五
三二〇	三・九三七〇	一〇〇	八・四六四六	二一〇	一・八五〇四	四七
三二一	四・一三三九	一〇五	八・八五八三	二二〇	一・九二九一	四九
三二二	四・三三〇七	一一〇	九・四四八八	二四〇	一・九六八五	五〇



番號	(内)	徑	(外)	徑	(幅)	
四〇三	・六六九三 <sub>吋</sub>	一七 <sub>耗</sub>	二・四四〇〇 <sub>吋</sub>	六二 <sub>耗</sub>	・六六九三 <sub>吋</sub>	一七 <sub>耗</sub>
四〇四	・七八七四	二〇	二・八三四六	七二	・七四八〇	一九
四〇五	・九八四三	二五	三・一四九六	八〇	・八二六八	二一
四〇六	一・一八一	三〇	三・五四三三	九〇	・九〇五五	二三
四〇七	一・三七八〇	三五	三・九三七〇	一〇〇	・九八四三	二五
四〇八	一・五七四八	四〇	四・三三〇七	一一〇	一・〇六三〇	二七
四〇九	一・七七七一	四五	四・七二四五	一二〇	一・一四一七	二九
四一〇	一・九六八五	五〇	五・一一八一	一三〇	一・二二〇五	三一
四一一	二・一六五三	五五	五・五一一九	一四〇	一・二九九二	三三
四一二	二・三六二二	六〇	五・九〇五五	一五〇	一・三七八〇	三五
四一三	二・五五九一	六五	六・二九九二	一六〇	一・四五六七	三七
四一四	二・七五五九	七〇	七・〇八六七	一八〇	一・六五三五	四二
四一六	三・一四九六	八〇	七・八七四〇	二〇〇	一・八八九八	四八
四一八	三・五四三三	九〇	八・八五八三	二二五	二・一二六〇	五四
四二〇	三・九三七〇	一〇〇	一〇・四三三一	二六五	二・三六二二	六〇

次にシャフトの大小、ロードの輕量等によつて、之に應ずるボールの大きさ並に其數を示す。

シャフトの吋直徑	ロード封度	回轉數	球數	球の吋直徑
三・一四	一〇〇〇	五〇〇	二〇	二分一
三・一四	一三〇〇	五〇〇	二二	一分九
三・一四	二五〇〇	五〇〇	二二	一
三・一四	三〇〇〇	五〇〇	一四	一分一
三・一四	四五〇〇	五〇〇	一一	一分六分七

第二項 ボールベアリングの長短

ボールベアリングの長所は、次の如し。

- 一 シャフトが高速に回轉するも熱を起さぬこと。
  - 二 摩擦抵抗極めて小なること。
  - 三 摩損、破碎の程度少きこと。
- 其短所は次の如し。
- 一 激しき動力の衝撃に堪へ得ぬこと。
  - 二 一個のボール破損する時は、全體に損害を及ぼすこと。

第三款 ローラーベアリング Roller Bearing「輾承」

ローラーベアリングは、ボールベアリングに用ゐるボールに代ふるに、ローラーを用ゐ、荷重並に側壓大なる場合に使用する調整可能にして、垂壓と側壓に堪へ得るベアリングである。ローラーベアリングの受くるロードは、全く線上にあるから、其接觸面積はボールベアリングに比すると大きいけれども、ブレンベアリングに比例すれば甚だ小さい、而して其線の長さは即ちローラーの長さで、接觸面積である。

ローラーの作用は、吾人が屢々實見する所である。夫の石工が數本の丸太上に、重き石材を輾轉して、容易く之を運搬するのと同じの原理に基いたものである。

第一項 ローラーベアリングの種類

ローラーベアリングを區分する時は、次の如く三種となる。

- A ソリッドストレートタイプ Solid Straight Type「充實眞直式」
  - B テーパータイプ Taper Type「蠟燭型式」
  - C フレツキシブルタイプ Flexible Type「可撓式」
- A ソリッドストレートタイプ Solid Straight Type「充實眞直式」

ソリッドストレート式ローラーベアリングは、第八四 A 圖に示す如く、内外装具 n, o 間に、充實の眞直ローラー r を並列したものである。

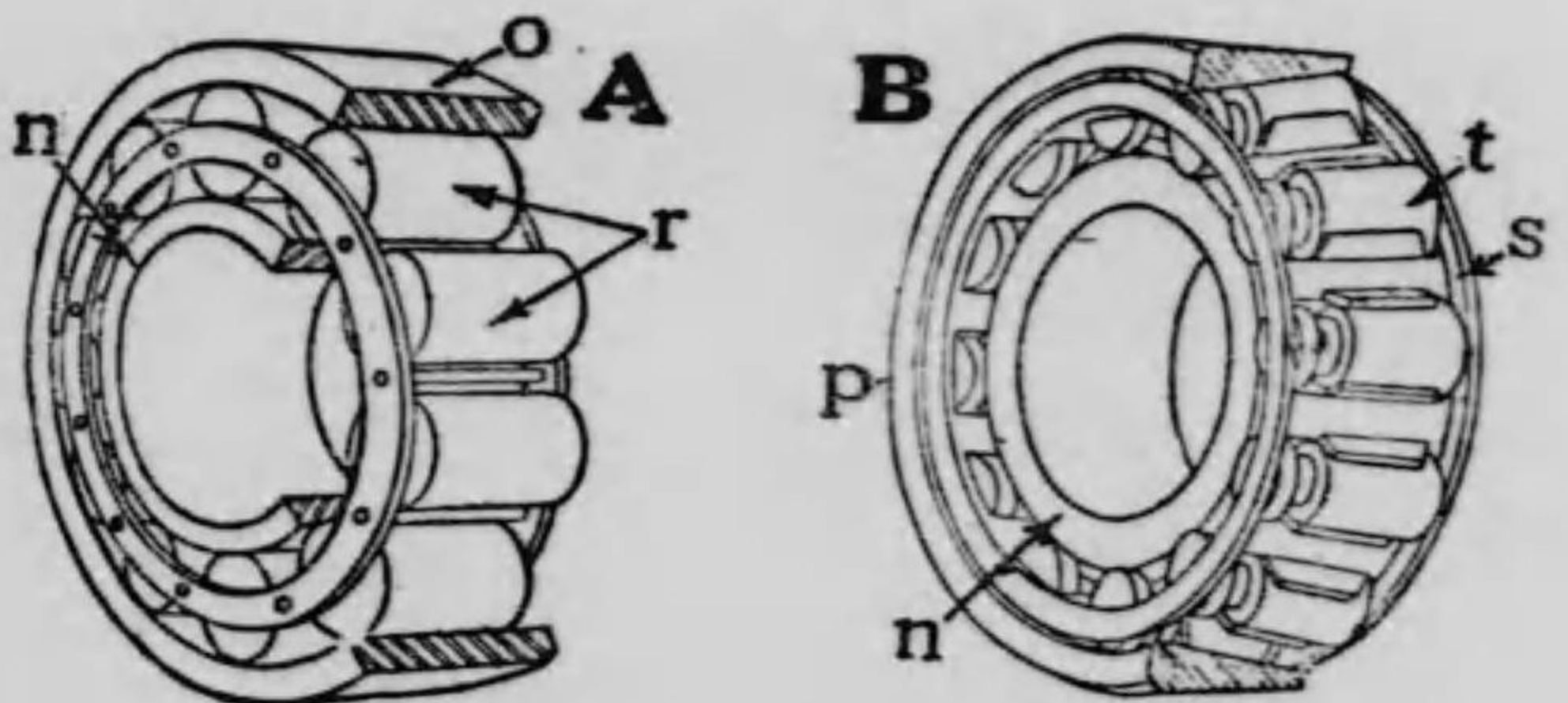
B テーパータイプ Taper Type「蠟燭型式」

テーパー式ローラーベアリングは、垂壓荷重と側壓荷重とに兼用するもので、第八四 b 圖に示す如く、ローラー t を蠟燭型に製作して、之を内枠 n と、外枠 p 間に設置したものである。

C フレツキシブルタイプ Flexible Type「可撓式」

フレツキシブル式ローラーベアリングは、第八五 A 圖に示す如く、彈性に富む鋼を、中空渦巻に製した長きローラー a を外套 s 中に設置したもの（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、前と同様の短きローラー o を、e, d 兩板に取付け、ローラーとローラーとの中間に、e 針を挿入し、之を内外枠 i, t 間に挿入したものもある。抑も充實眞直ローラーを用ゐる場合には、其長さを短縮する必要がある、何となればローラーは荷重の下に多少扁平となるものであるから、ローラーが長き時は、荷重がローラーの長さに沿ふて均等に働かない、隨て歪扭又は破損の虞があるからである。

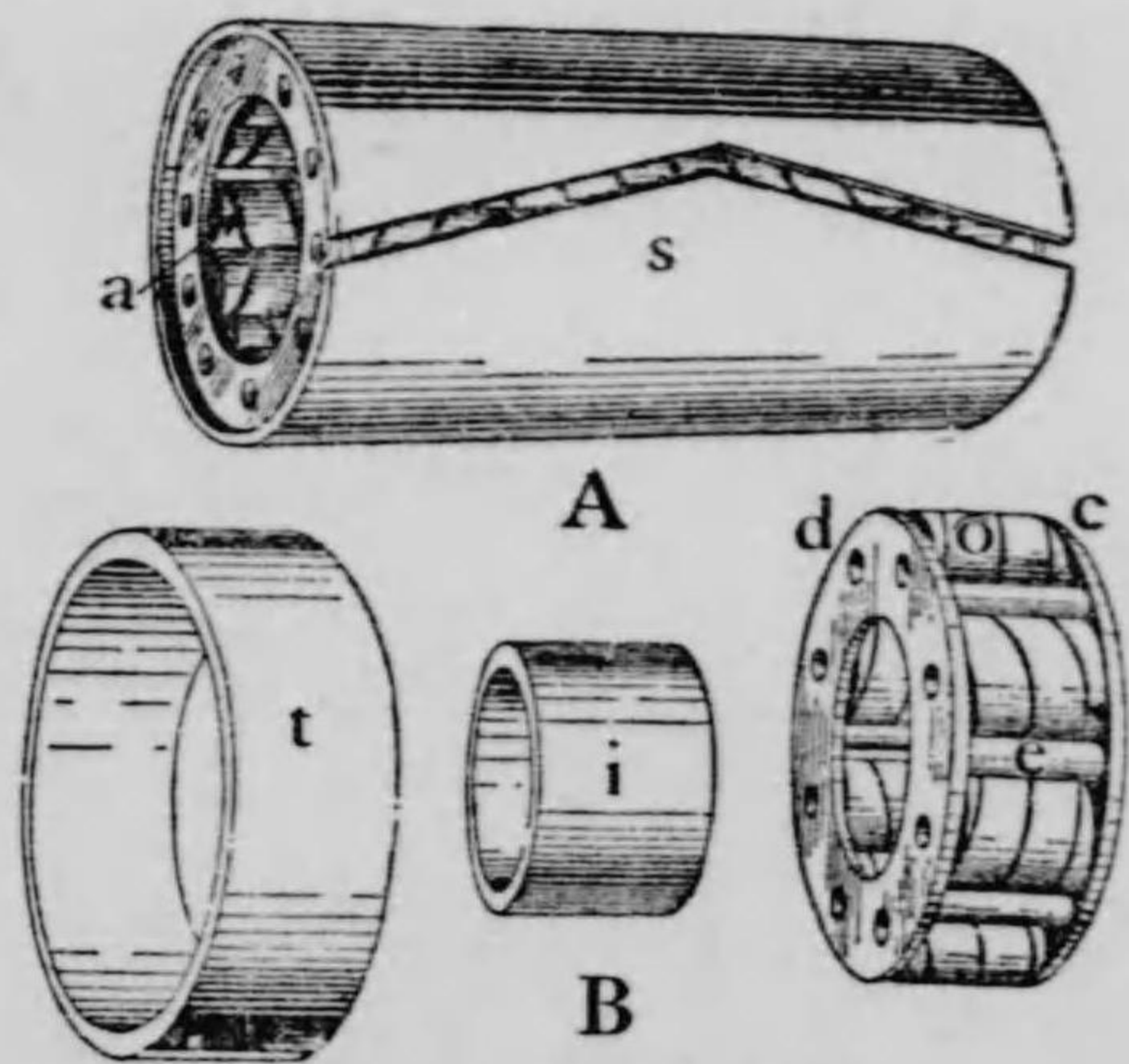
- 一 中空眞直ローラーは、之を充實ローラーに比すると、
- 一 擦擦度少きこと。



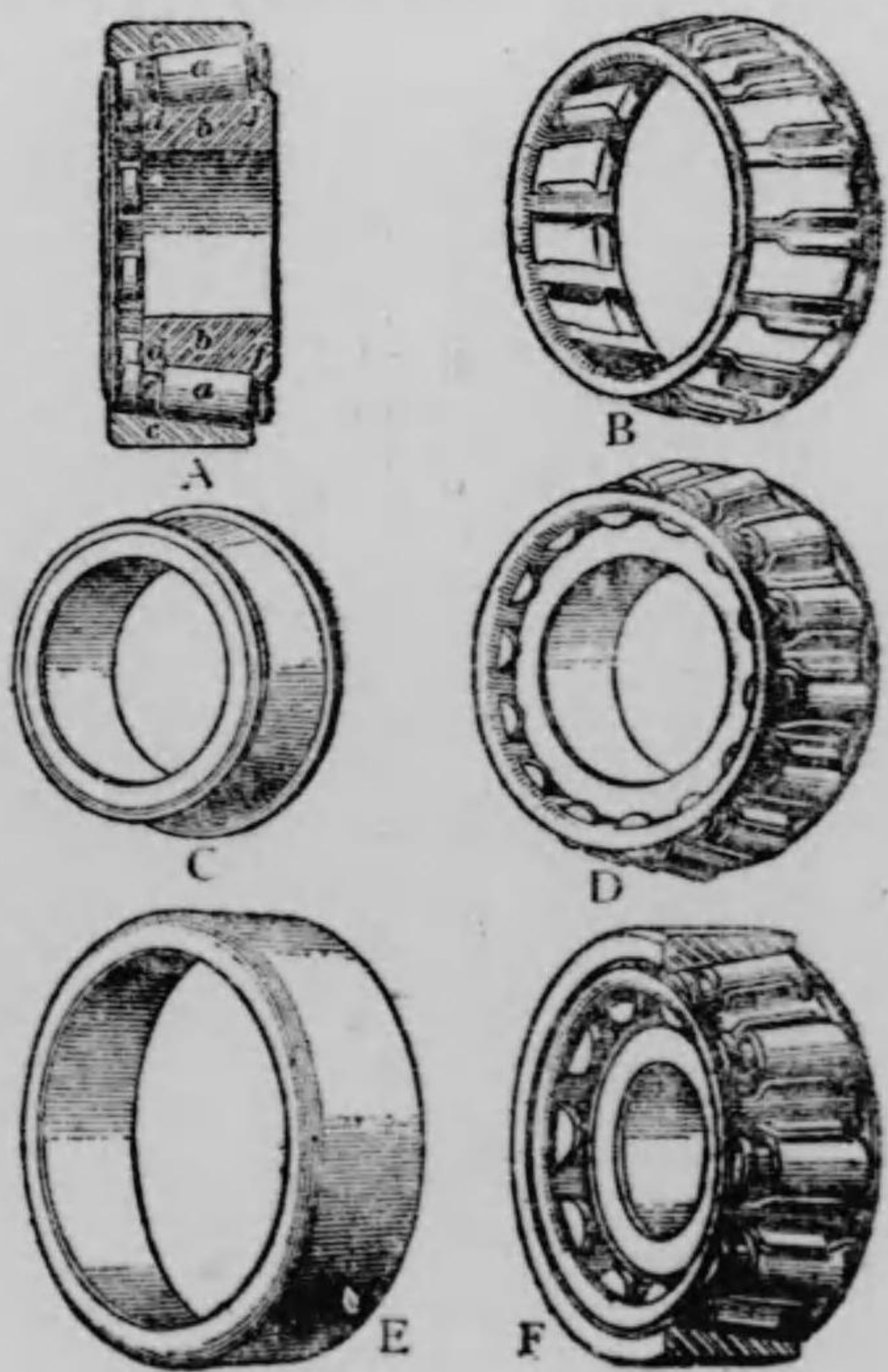
二 相接近せる渦巻は、各反対の方向に捲きたるものを用ゐるから、潤滑油を斷へず一方より他方に循環させること

とが出来ると等の特徴があるから、後車軸又は變速装置匣中のカウンターシャフト等に使用するに最も適當したものである。

第二項 ロールーベアリングの組立順序



圖五十八第



圖六十八第

第八六圖はチンケンロールーベアリングを組立つる順序を示すもので、A圖は内枠bと中枠e間にロールーaを嵌入する切斷面を示す。内枠bの内部は筒形にして、外部はロールーの外枠としてある、而して中枠に二個の錐形リップd、fがある。リップdはロールーaの細き方の端に、リップfはロールーaの太き方の端にあつて、共に溝中に嵌入されて、各ロールーをケーチに保留するやうにしてある、ケーチはB圖に示す如く中枠の外周に設け

てある。C圖は内枠を示し、D圖は内枠を中枠内に納めた状態を示す。斯くすれば内枠とケーチとロールーとが分離出来ることとなる。E圖は外枠を示し、F圖は外枠を嵌入した完全のロールーベアリングを示す。

### 第三篇 ファイナルドライブ Final Drive 「最後駆動装置」

エンジンからトランスミッションに伝送された動力を推進軸に送り、推進軸から働輪に伝送して、働輪に有効なる仕事をさせることを自動車界に於てファイナルドライブと稱するのである。

ファイナルドライブを区分する時は、次の如く四種となる。

- 第一章 ベヴェルギアドライブ Bevel Gear Drive 「斜歯輪駆動装置」
- 第二章 ウォームドライブ Worm Drive 「螺旋輪駆動装置」
- 第三章 チェーンドライブ Chain Drive 「鏈鎖駆動装置」
- 第四章 ダブルレダクションドライブ Double Reduction Drive 「二段減速駆動装置」

#### 第一章 ベヴェルギアドライブ Bevel Gear Drive 「斜歯輪駆動装置」

ベヴェルギアドライブは、推進軸の回轉動力を働輪に傳送する仲介機關に、ベヴェルギアを使用するものを云ふ。現代式乗用自動車に用ゐる駆動装置は、軸推進ベヴェルギア式のものが多い、是は該装置が完全に包圍

され、潤滑され、能率も高く、噪音の發生もないからである、されど之を鏈鎖駆動装置に比する時は、減速の程度が（一に對する五が最大減速程度である）限定されてあると云ふ一大缺點がある。

##### 第一節 リリアアクルス Rear Axle 「後車軸」

車軸駆動装置を説述する前に、後車軸を説明して置かねばならぬ。

自動車に用ゐる後車軸の要務は、自動車の一部を保持すると同時に、後輪を回轉させるのである。

##### 第二節 後車軸の種類

後車軸を区分する時は、次の如く二種となる。

- 第一款 デッドアクスル Dead Axle 「死軸」
  - 第二款 ライヴアクスル Live Axle 「生軸」
- 第一款 デットアクスル Dead Axle 「死軸」

デッドアクスルは、馬車或は荷車に用ゐる後車軸と同一のもので、スプリングに固定し、フレーム及びボディを支持すると共に、其兩端に車輪を回轉させるために、スピンドル Spindle 「錘軸」を取付けたものである。而してハツブにはスプロケット Sprocket 「鎖車」を設け、フレームに取付けた對軸のスプロケットと聯結するチェーンで車輪

を回轉させるのである。デットアクスルを用ゐるものは、ダブルチェーンドライブ Double Chain Drive 「復録鏈驅動装置」式の自動車である。

第二款 ライヴアクスル Live Axle 「生軸」

ライヴアクスルは、二本の車軸より成り、其間にディフアレンシャルを裝し、堅固な外包中に收容され、エンジンの動力を後輪に傳送するために用ゐるものである。ライヴアクスルを用ゐるものは、シャフトドライブ式及びシングルチェーンドライブ式の自動車である。

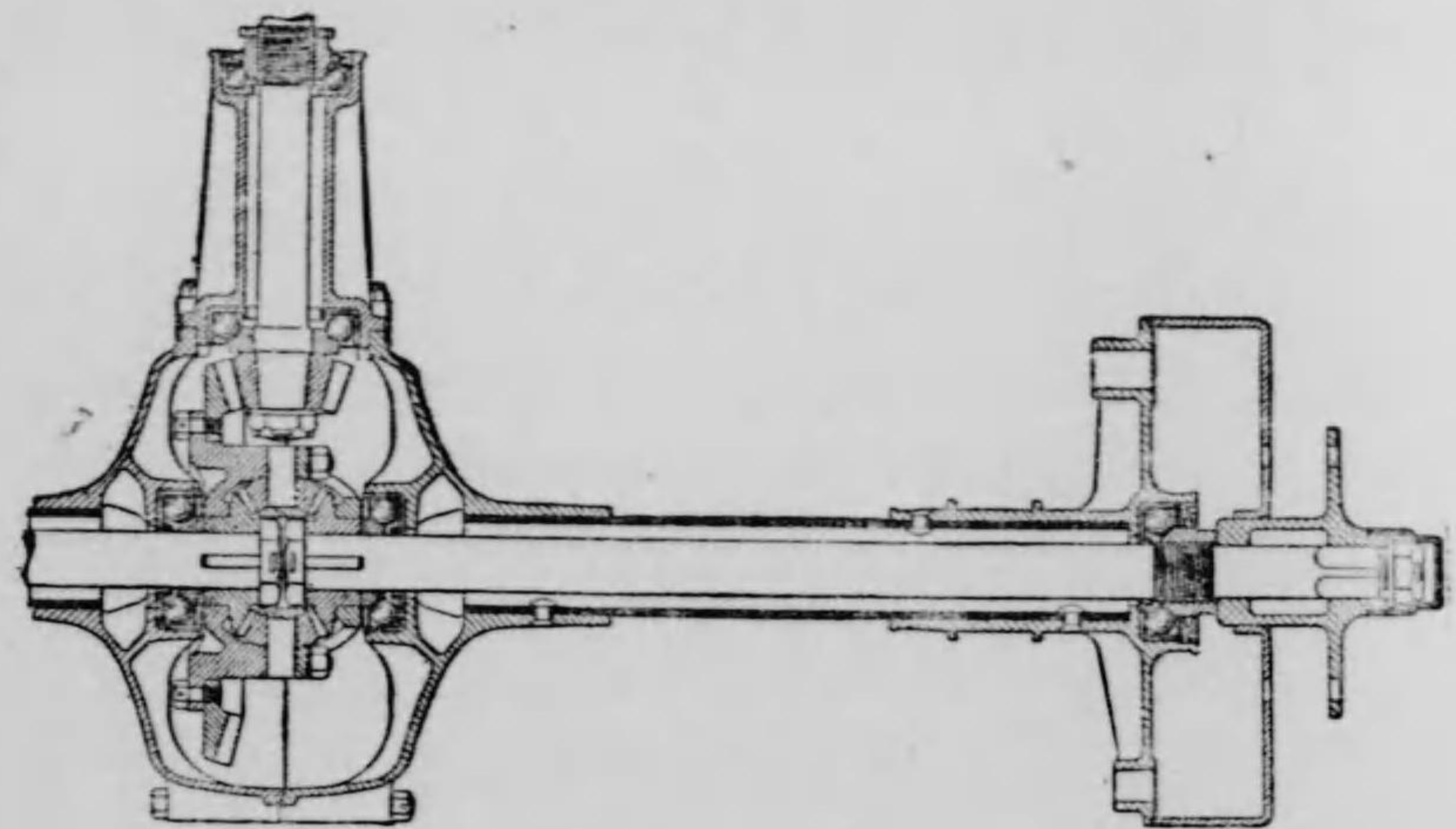
第一項 ライヴアクスルの種類

ライヴアクスルを區分する時は、次の如く三種となる。

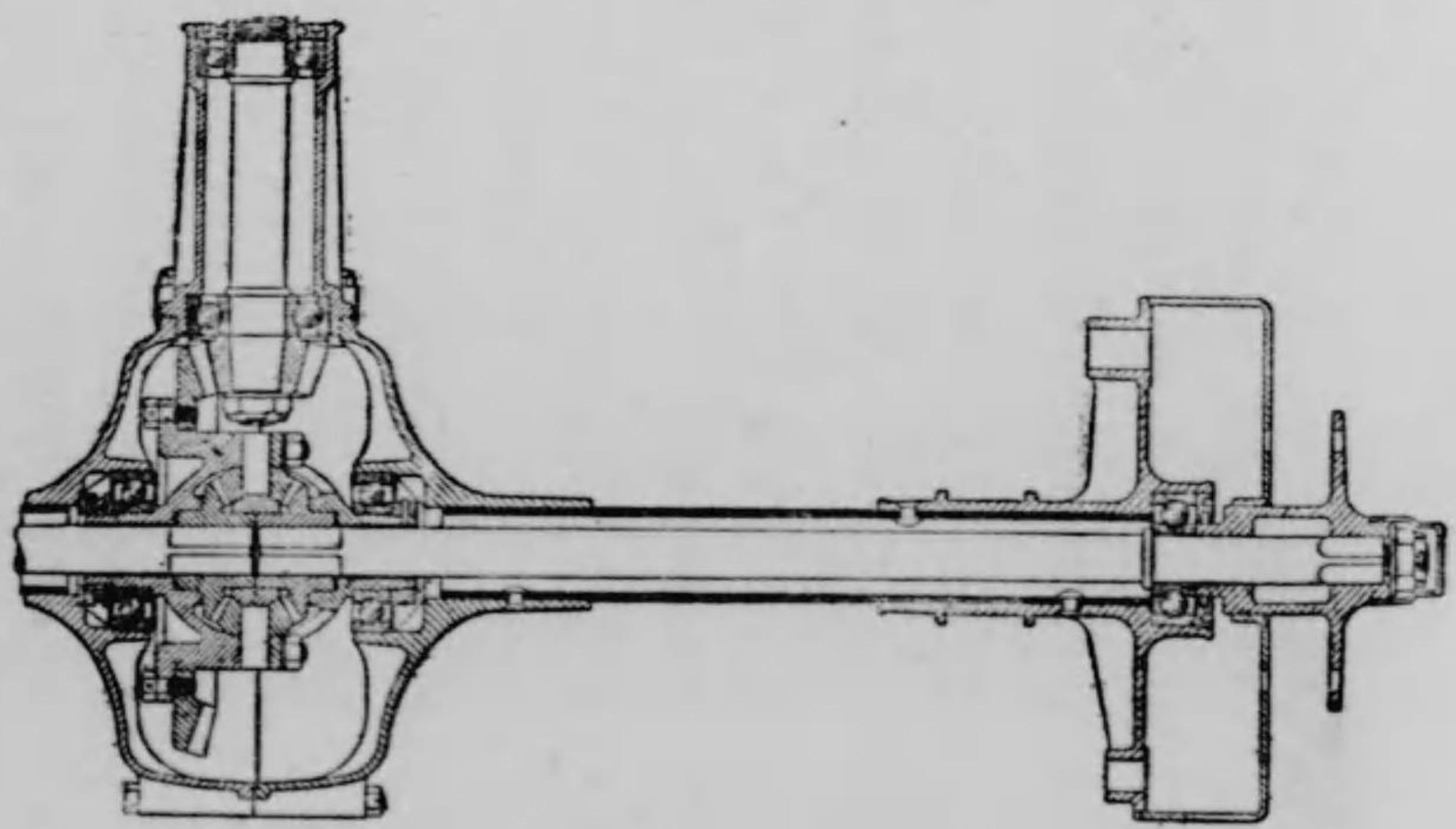
- A プレインライヴアクスル Plain Live Axle 「單生軸」
- B セミフロートイングアクスル Semi-Floating Axle 「半浮遊車軸」
- C フールフロートイングアクスル Full-Floating Axle 「全浮遊車軸」

第二項 三種ライヴアルクスの區別

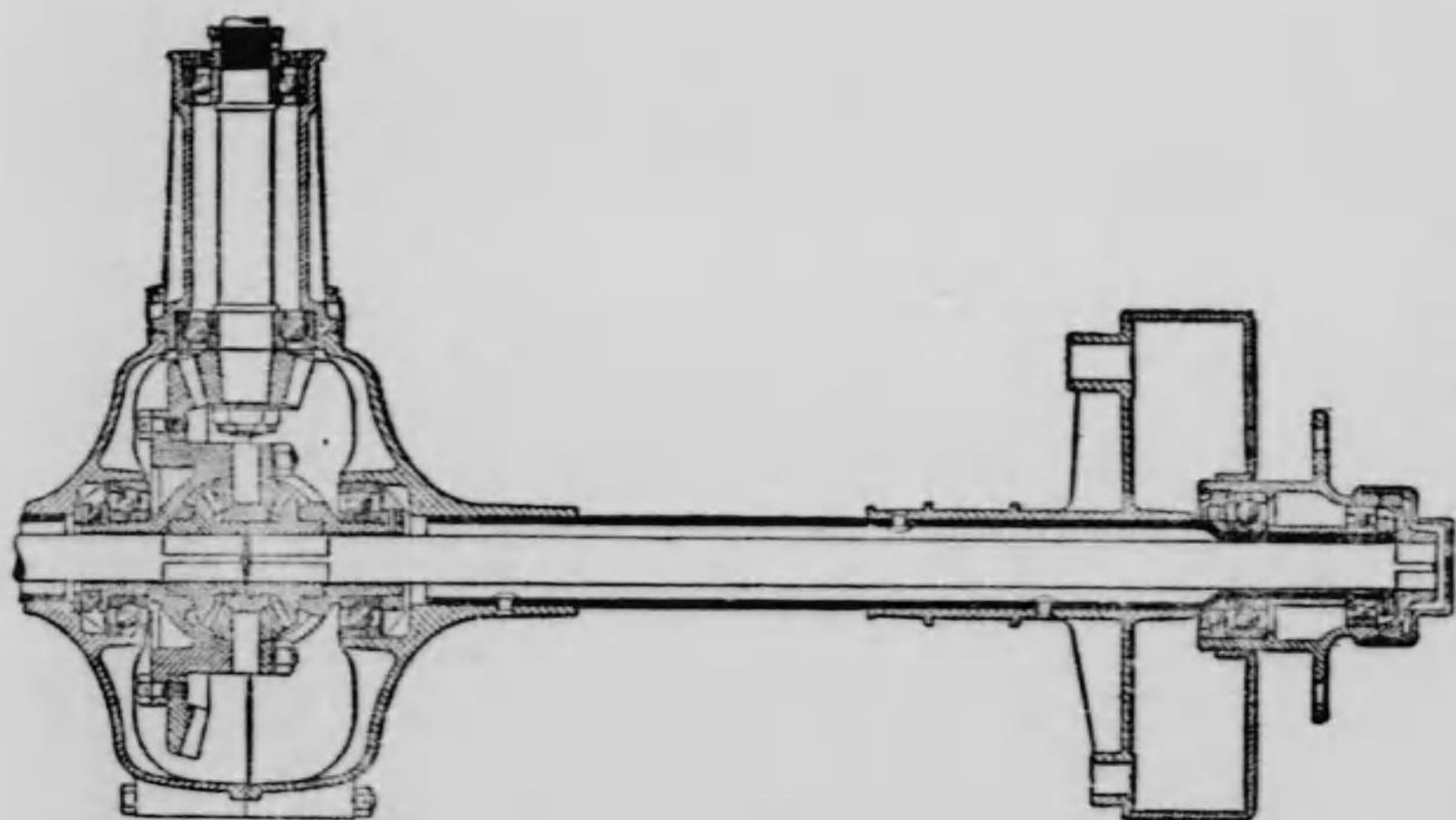
叙上三種車軸の區別を明らかにせんとするには、機構を詳説するよりも、各車軸の受くるストレス Stress 「應力」の相違によつて區分する方が最も明瞭であると思ふ。抑も自動車運轉の際、後軸の受くるストレスの原因に、次の如き三種がある。



圖七十八第

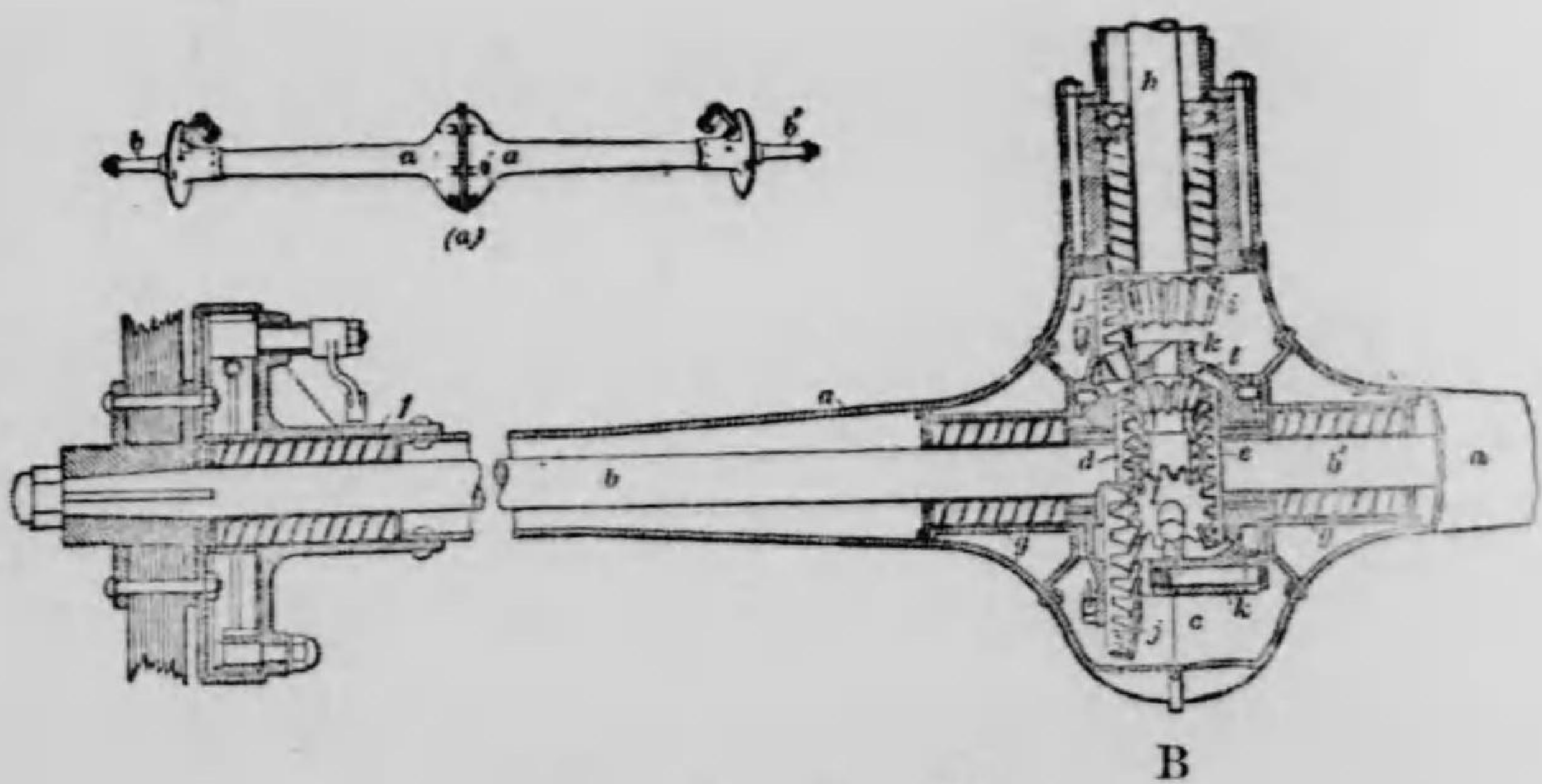


圖八十八第



圖九十八第

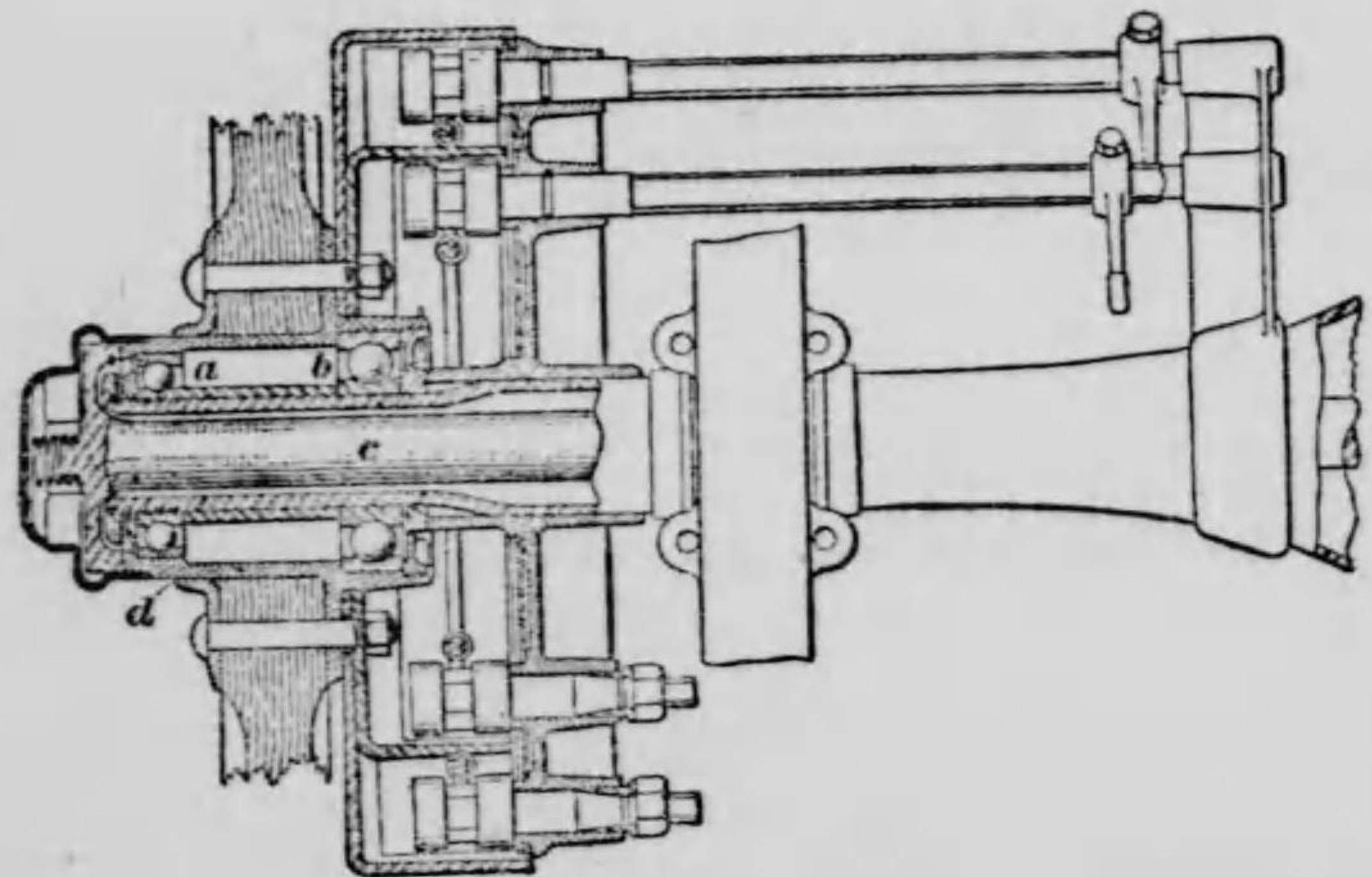
一 車軸上に負ふ車重  
 二 齒輪の齒の力に起因する支承荷重  
 三 車軸に於けるトーション Torsion 「扭力」  
 A プレインライヴ アクスルは、叙上第一、第二、第三のストレツスを受くるものである、第八七圖に示す機構の關係を見れば明かである。  
 B セミフロートイング アクスルは第八八圖に示す如く、第二のストレツスは免るゝが第一及び第三のストレツスに耐へ得るものを云ふ。  
 C フールフロートイング アクスルは第八九圖に示す如く、第三のストレツスに耐へ得るのみで、第一及び第二のストレツスを免るゝものを云ふ。  
 尙能く此區別を明瞭にせんがため、左に圖解を示して説述しやう。  
 プレインライヴ アクスルの代表として、最も汎く用ゐらるゝものは、第九〇圖に示す T 型フォード自動車に用ゐるものである。



圖十九第

る。圖中 a は其外觀を示し、B 圖は擴大せる断面圖である。アクスルハウジングは二半部より成り、其中央に於て締結してある、アクスルシャフトは b、b' の二部より成り、各内端にはデイファレンシャルのギア d 及びギア e が取付けられて、ローラーベアリング f、g で支えられてある、而して其各外端は蠟燭型に仕上げられて之に働輪を裝する。エンジンの動力は、クラッチトランスミッション等を経て、プロペラーシャフト h を回轉する、プロペラーシャフトはデイファレンシャルのベヴェルピンヨニ i 及びクラウンベヴェルギアを回轉するから、アクスルシャフト及び働輪は回轉されるのである。之を以て見る時は、デイファレンシャルは二本のアクスルシャフトで支持されて居ることが解る、此機構がセミフロートイング アクスルと異なる點である、何となればセミフロートイング アクスルでは、デイファレンシャルはアクスルハウジングに締結するベアリングで支持されるのである。  
 第九一圖は中級自動車に用ゐるセミフロートイング アクスルを示すもので、アクスルシャフト a の内端には、デイファレンシャル b の

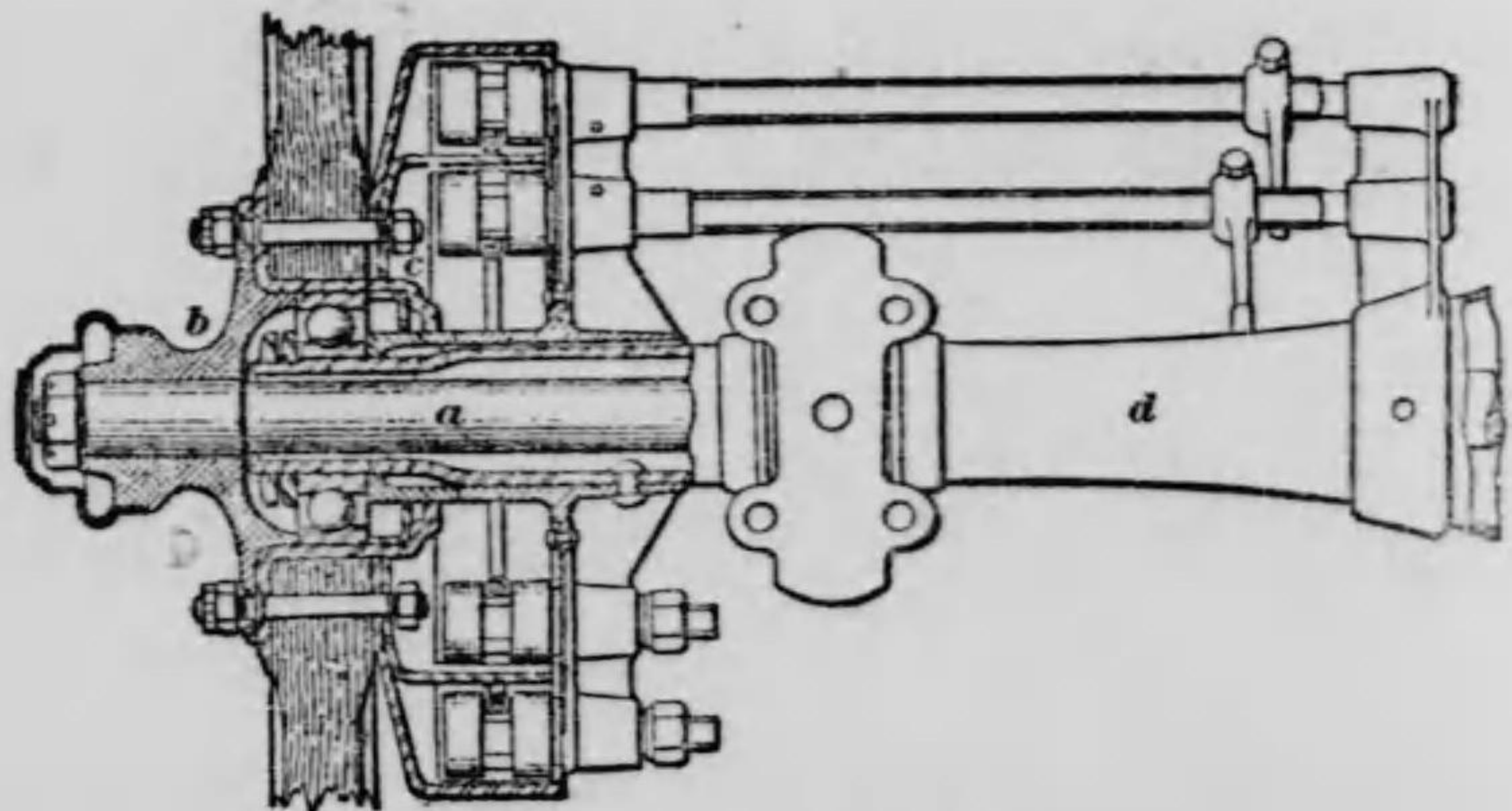
一部を形成するギアを固定し、其外端は働輪のハツブ e を固定する、而して各アクスル シャフトは二個のベア



圖一十九第

リング上に支持されて居る、即ち一はデイフアレンシヤル套の中央に設けたベアリングで、他はアクスル チューブ d の外端の内部に設けたボールベアリング若しくはローラーベアリングである、之を以て見る時は、此機構では自動車の重量は、直接アクスル シャフトで支持される譯である。  
第九二圖はフルフロートイングライヴアクスルを示すもので、ホキールハツブは、アクスルチューブの外部に設けた a b ベアリングで支えられて居る、a, b ベアリングは單に垂壓に堪へるのみならず、側壓にも堪へるのである。アクスルシャフト c の外端に設けたフランジには、ハツブ d の表面に設けた凹所に嵌入する角歯が設けられてあるから、角歯がドツククラッチの働をして、ハツブを回轉することとなる、之を以て車輪キャップを取去る時は、車輪を取外すに及ばず、ライヴアクスルを引き抜くことが出来る便利がある。

以上三種の他に、スリークォーターフロートイングアクスル「Three Quarter Floating Axle」四分三浮遊車軸



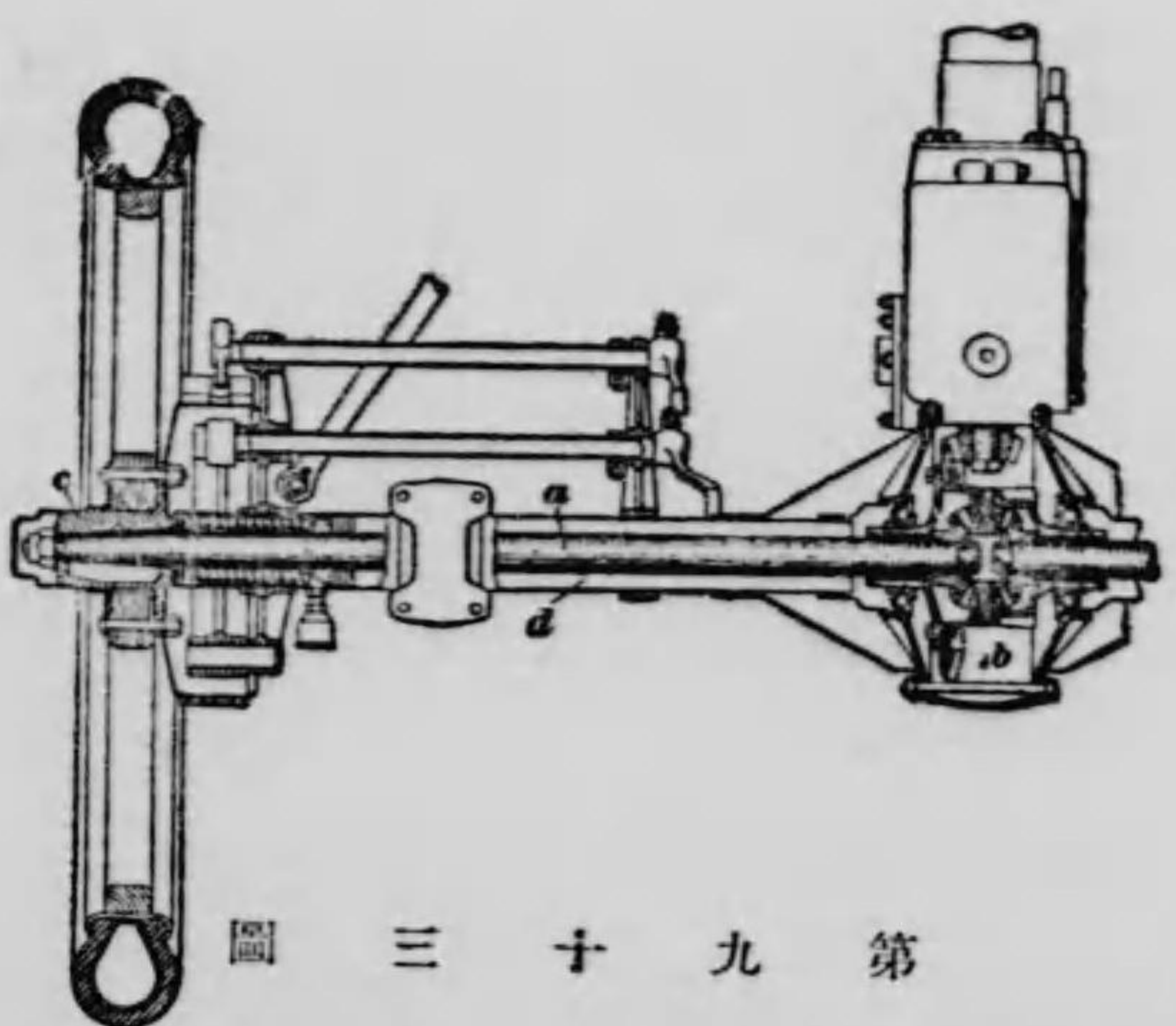
圖二十九第

と稱するものがある。此式のアクスルは、フルフロートイングアクスルと同一のものであるが、シャフトを車輪ハツブに固定する點丈が異なつて居る。

第九三圖はスリークォーターフロートイングアクスルを示すもので、アクスルシャフト a の内端は、方形をしてデイフアレンシヤルのギアに嵌入す。フランジ b は普通アクスルシャフトの外端に固定するが、アクスルシャフトと同體に製造したものもある。ホキールハツブ c の内部に装するアンニュラーボールベアリングの内枠は、アクスルチューブ d の外周に取付けてある、而してフランジ b はホキールハツブ c に締結されるのである。之を以て見れば、車重はアクスルチューブで支持されて、アクスルシャフトには何等關係はないのである。

「備考」 Floating Axle の Axle と稱すべきものは、車軸外包である、實際の Axle は Axle の要務を行つて居ないから、之を Axle Shaft と稱するのである。

第五項 車軸素材



第九十三圖

後車軸製作に使用するステイルは、 $0.30\%$ のカーボン含有するニツクルステイル、 $0.25$ 乃至 $0.35\%$ のカーボンを含有するクロムニツクルステイル、 $0.25\%$ のガーボンを含有するクロムニツクルステイル等の $3\%$ 半を含有するものを用ゐるのである。 $3\%$ 半のニツクルステイルより成る車軸の應張力は、毎平方吋 $11,000$ 封度、クロムニツクルステイルより成る車軸の應張力は、毎平方吋 $11,000$ 封度乃至 $11,850$ 封度にして、トラツク用車軸として最も適したものである。

現時車軸の素材として、汎く使用せらるゝクロムニツクルステイルは、カーボン $0.30\%$ 、マンガニイス $0.50\%$ 、クロミアム $1.5\%$ 、ニツクル $3.5\%$ を含有するもので、其調質作業は次の如し。

先づ車軸を火爐中に於て、華氏 $1500$ 度乃至 $1600$ 度に加熱して、之を油中に迅速投入して健淬し、後再び華氏 $1450$ 度乃至 $1500$ 度に加熱して、再び之を油中に投じて後、又もや華氏 $725$ 度に熱格したるまゝ、之を爐中より取出し、大氣中に放置して自然冷却せしむるのである。

叙上の調質作業を加へたステイルの性質は、次の如くなる。

應張力	每平方吋	一八五・〇〇〇封度
弾限	每平方吋	一七五・〇〇〇封度
伸張力	毎二吋	一一％
收縮力	(面積)	五〇％

車軸の素材は、推進軸の素材よりも良質のものを用ゐるのである、是はアクスルチューブ、ベアリング等の直径を増大する關係上、アクスルシャフトの直径を増大せねばならぬからである。尙又リアアクスルの受くるトックは、推進軸の受くるトックよりも遙かに大なるがため、最も堅靱な素材を用ゐて之を製作せねばならぬのである。

第四項 ベヴェルギア Bevel Gear「斜歯輪」の種類

リアアクスル駆動に用ゐる、ベヴェルギアを區分する時は、次の如く二種となる。

- A ストレートベヴェルギア Straight Bevel Gear「眞直斜歯輪」
- B ヘリカルギア Helical Gear「螺旋齒輪」=スピラルギア Spiral Gear「螺旋齒輪」
- A ストレートベヴェルギア Straight Bevel Gear「眞直斜歯輪」

ストレートベヴェルギアは第七〇圖に示す如く、普通の斜歯輪で、齒元が一直線上にあるものである。

乗用自動車に用ゐるベヴェルギアのピッチは、 $1.00$ 封度呎トックのエンチンには六ピッチ、 $1.00$ 乃至 $2.00$ 封度呎トックのエンチンには五ピッチ、 $2.00$ 封度呎トック以上のエンチンには、四ピッチを用ひ、之に噛み合ふ



ピシヨンの歯数は、一一個乃至一八個である。而して大型自動車に用ふるベヴェルギアのピツチ直径は殆んど一

二吋、中型自動車には、一吋に限定されてある。米國に於てストレートベヴェルギアを用ゐるものは、安價乗用自動車と、小荷物配達自動車である。

B ヘリカルギア Helical Gear「螺旋齒輪」

ヘリカルギアは、齒元が眞直でなく反曲したもので、一九一三年パツカード自動車會社が、始めて市場に出したものである。

ヘリカルギアは、ストレートベヴェルギアに比して次の如き特徴がある。

- 一 其操作極めて靜肅にして、音を發生せぬこと。
- 二 ストレートベヴェルギアの齒数の最小限度以下にするも、音を發生せぬこと。
- 三 耐久生命の長き上に、破損の虞少きこと。

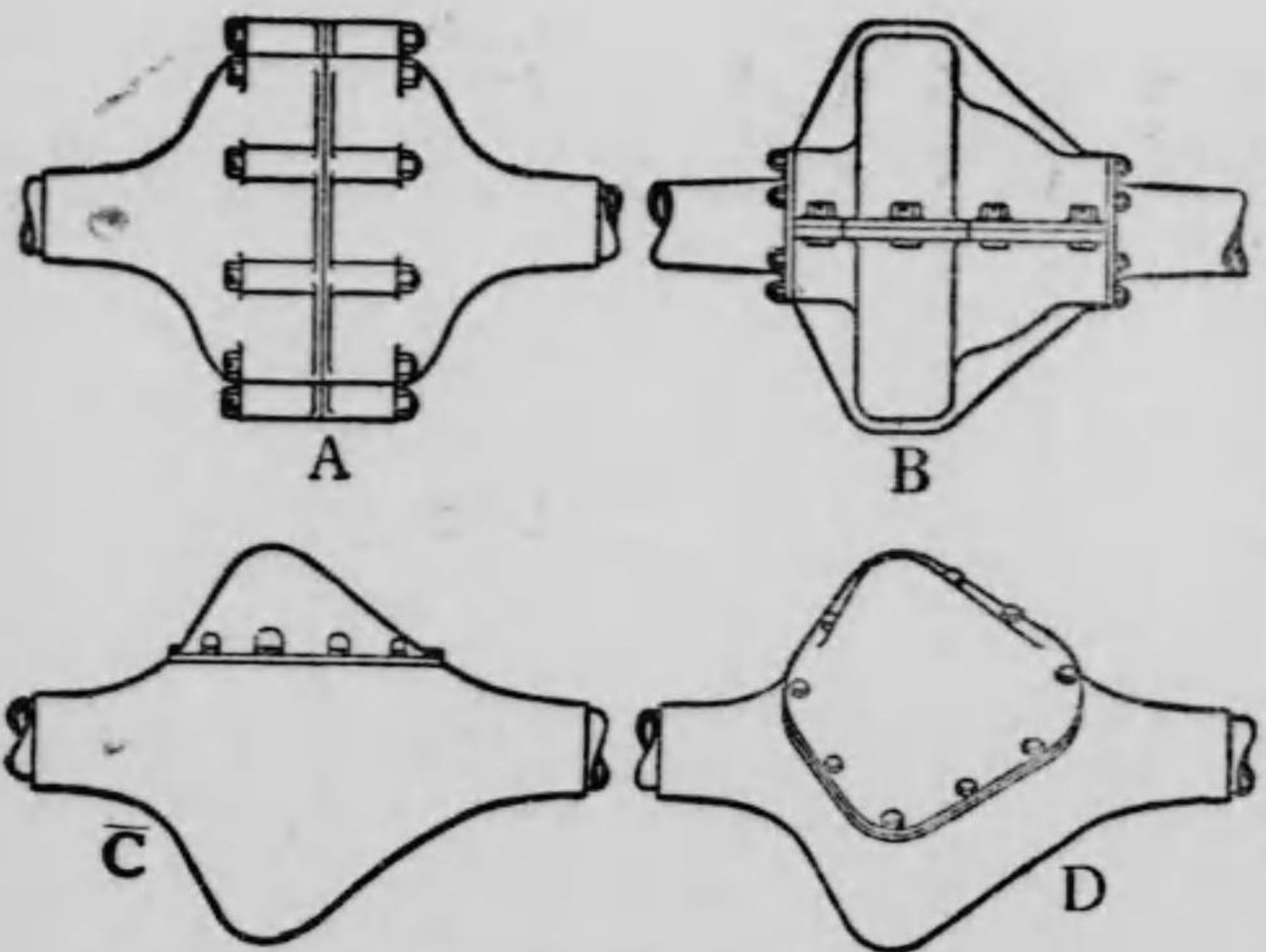


圖 四 十 九 第

第五項 アクスルハウジング Axle Housing「車軸外包」の種類

後車軸を被覆する車軸外包を區分する時は、次の如く二種となる。

A ビユルトアップタイプ Built-up Type「組立式」

B プレスドステイルタイプ或はドロップフォージタイプ Pressed Steel Type「壓搾鋼式」或は Drop Forged Type「降鍛式」

A ビユルトアップタイプ Built-up Type

「組立式」

ビユルトアップ式ハウジングは、舊式に屬する外包にして、中央の鑄物即ち驅動ギア外包と車軸を覆ふアクスルチューブ Axle Tube「車軸覆管」とを別造し、之を組立てたものである。

ギア外包は鋼、鐵又はアルミニウム等の金屬を用ゐて、ダイアレンシヤル及び驅動ギアを、都合能く包被するやうに鑄造するから、其外形が甚だ異様に見える。此醜狀を避けんがため、正しき球狀或は箱形に鑄造したものである。

ギア外包は第九四圖 A、B に示す如く、一體鑄造せ

ずして、縦或は横に折半製作したものを、ボルト及びナットで締結したものが一般に使用されたが、現時は第九四圖

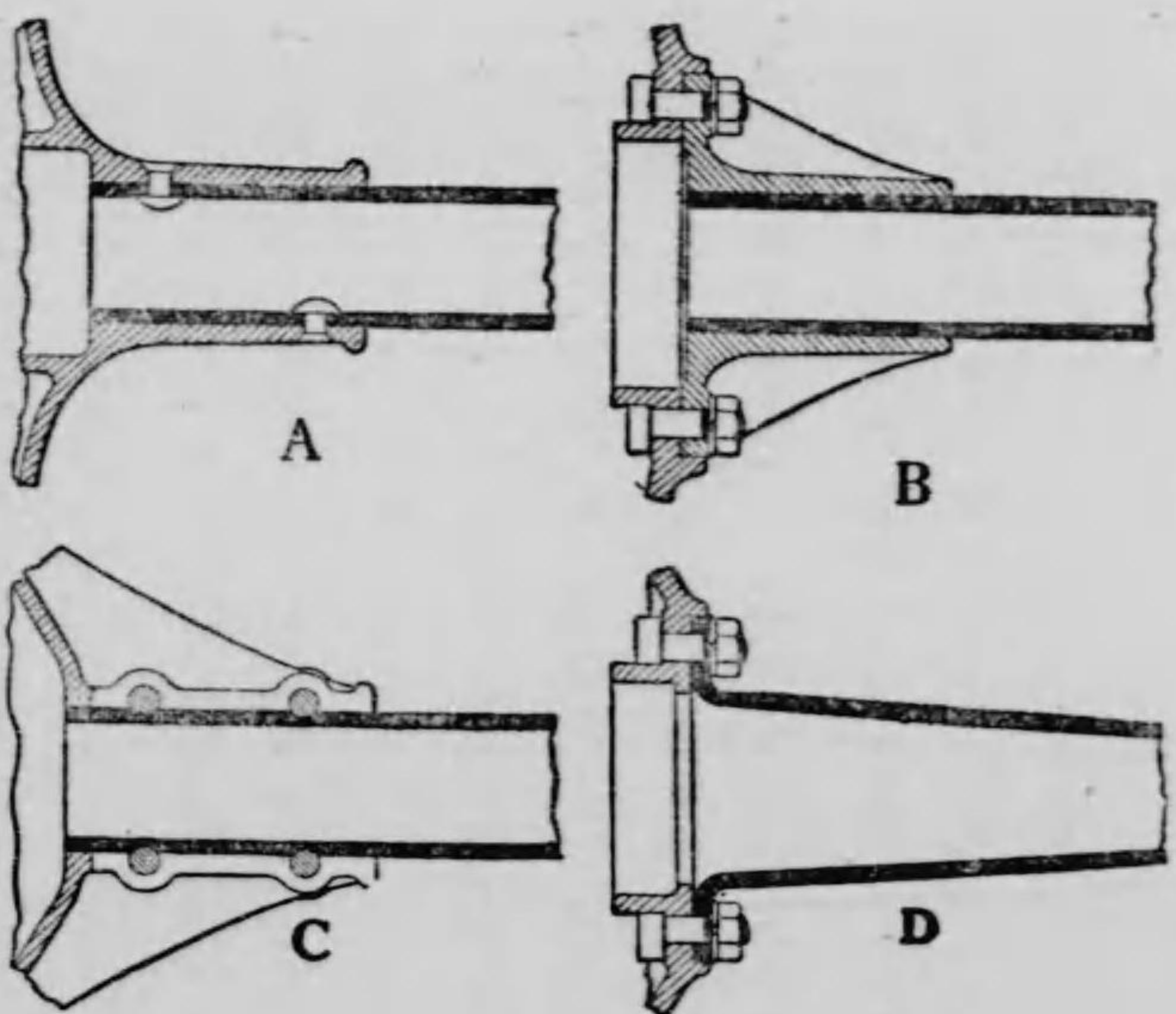


圖 六 十 九 第

C、Dに示す如く、一體鑄造となし、ヘヴェルギア及びディフレンシャルを挿入し得る大孔を、C圖に示す如くギア外包の上部に設くるか、或はD圖に示す如く斜に設け、缺圓蓋で其孔口を覆ふやうにしてある。

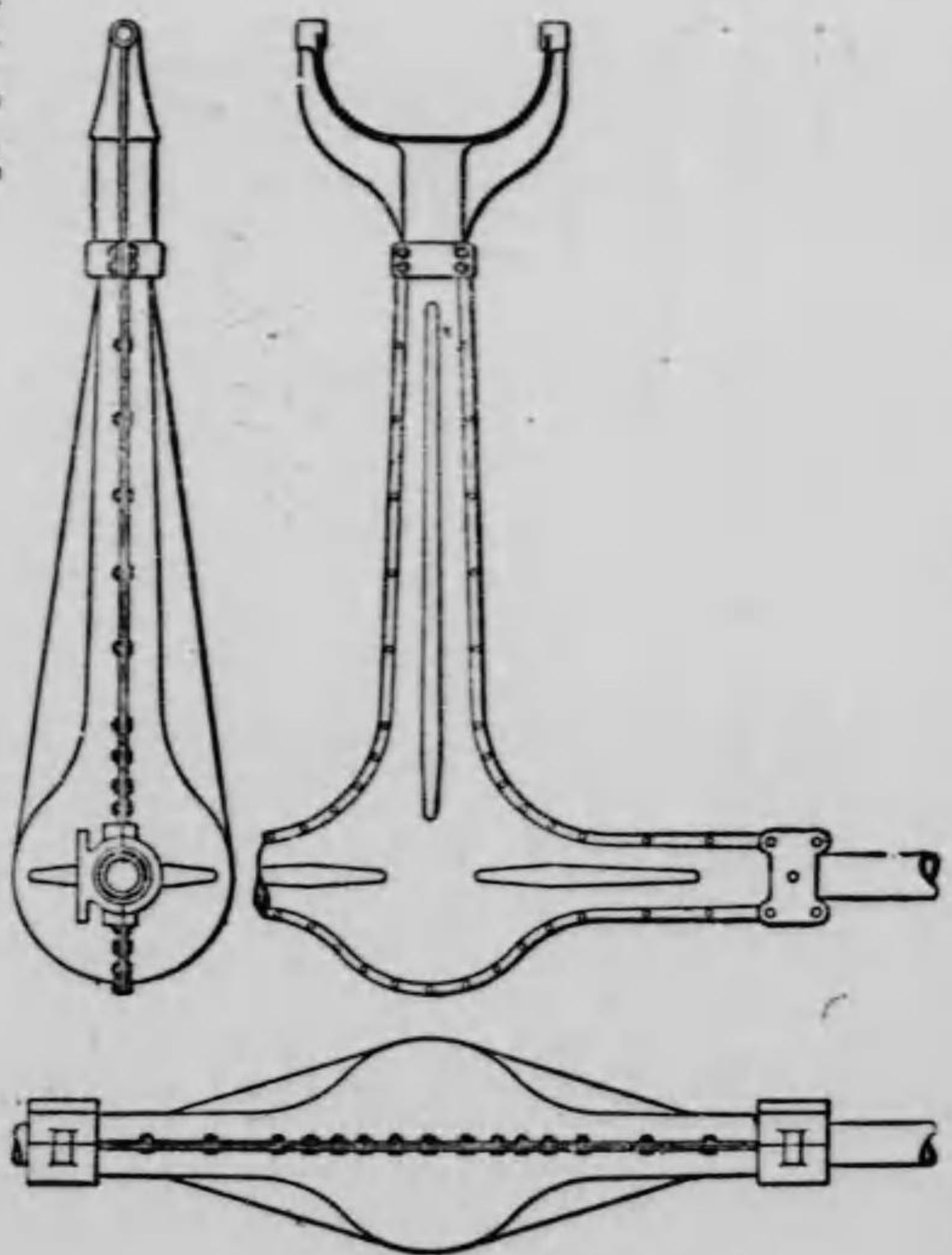
車軸覆管は之を鑄造したものであるが、多くは引き抜管から製せらるものである。セミフローティングアクスルに用ゐる車軸外包は、内端外端共に其直徑を同ふすけれども、フルフローティングアクスルに用ゐる車軸外包は、内端外端共に其直徑を同ふすけれども、フルフローティングアクスルに用ゐるものは、ハツプを貫通する部分に近づくに隨ひ、次第に其直徑を小さくしてある、是はハツプに過大のベアリングを使用する必要がないやうにするためである。

チューブをギア外包に締結する方法に種々ある。第九六圖Aに示すものは、ギア外包の一部に同體鑄造したハツプにチューブを壓入して後、綴釘を施したものである、或はチューブをギア外包のハツプ中に螺入して後に、綴釘を施したものである。或はチューブをギア外包に銲接するものがあるけれども、此方法は銲接の際過熱を起し、金属を弱くする虞があるからとて、B圖に示す如く、フランジをチューブに銲接して後、フランジをギア外包に締結するものがある。C圖に示すものは、ギア外包のハツプの裂目にチューブを挟み、四個のボルトでハツプを締結したものである。D圖に示すものは、チューブの内端を蠟燭型となし、フランジを形成する末端をギア外包に締結したものである。車軸覆管を完全に装置せんとするには、ギア外包のハツプに設くる、アクスルチューブのベアリングを、比較的長くするを要する。此軸承の長さは、普通チューブの外端直徑の二倍半とするのである。

B プレッツド スティールタイプ Pressed Steel Type 「壓搾鋼式」  
プレッスド スティール式ハウジングは、ビュルトアツプ式に比する時は、遙かに堅牢なるのみならず、製作費用も

亦廉なるを以て現今此式を用ゐるものが多いのである。

始めてプレッスド スティール式ハウジングを用ゐたものは、伊太利のフィヤット自動車で、第九七圖に示す如く、上下二部より成る、後車軸及び推進軸の全部を覆ふ壓搾鋼製外包を、互に綴釘したものである。推進軸外包の前端に設

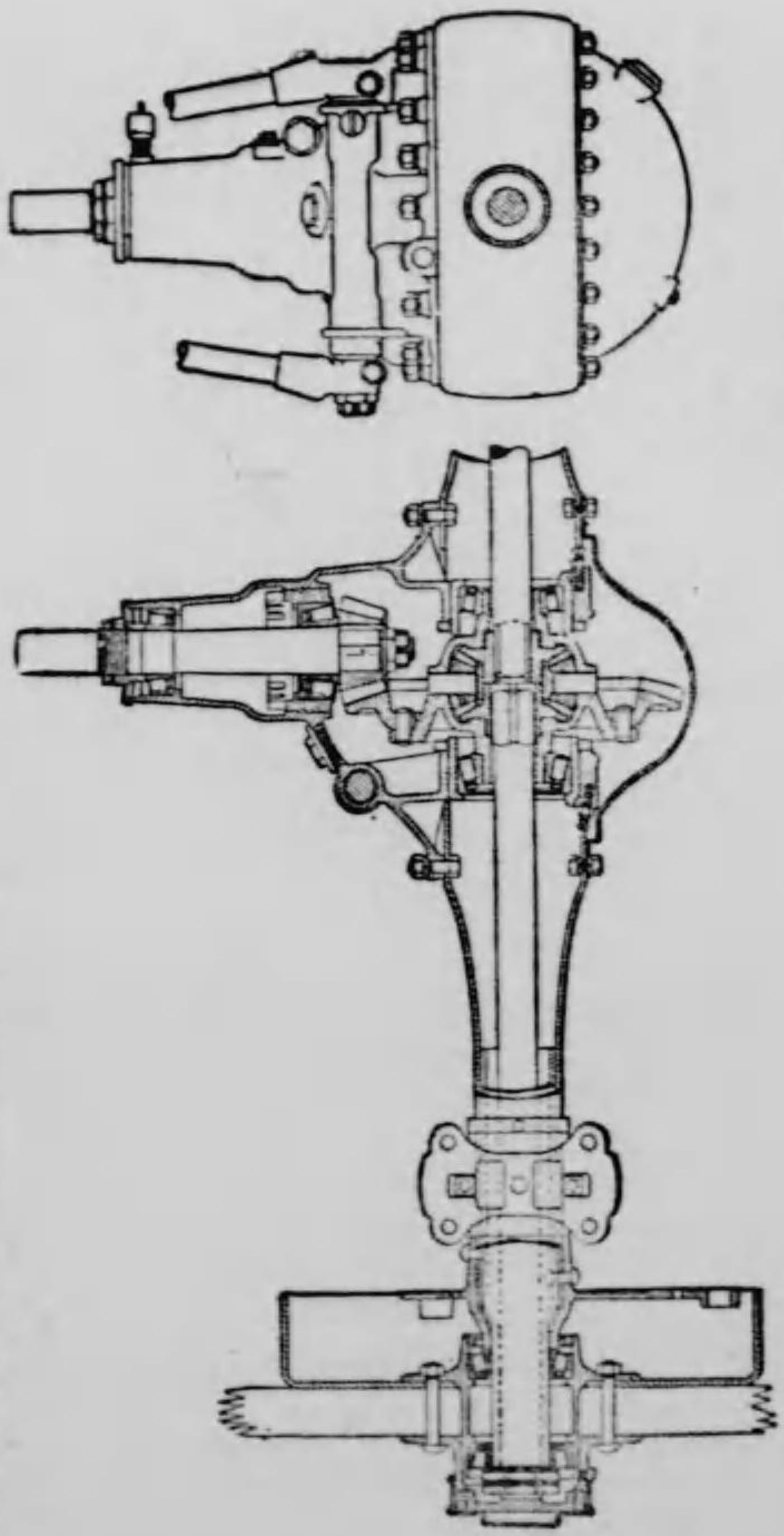


圖七十九第

けた、陰鍛フォークは、フレームの横材に框着して、トータチューブの働をさせるのである、而してディフレンシャル及び驅動シャフトベアリングは、ギアハウジングに綴釘せるフレームに設けてある。第九八圖はチンケンプレッスドスティールアクスルハウジングを示すもので、フィアット式の如く、上下二部より成る壓搾鋼製を、酸素銲接にしたものである。而してハウジングの前後には、二個の大孔が設

けてある。

米國に於て専ら安價自動車に使用するギア外包は、ギア外包の中心から縦に分割した左右兩部を、別々に製作し、之を酸素銲接にしたものである、而して左右兩部は上下二部を別々に壓搾製造し、これ亦酸素銲接にしてある。



圖八十九第

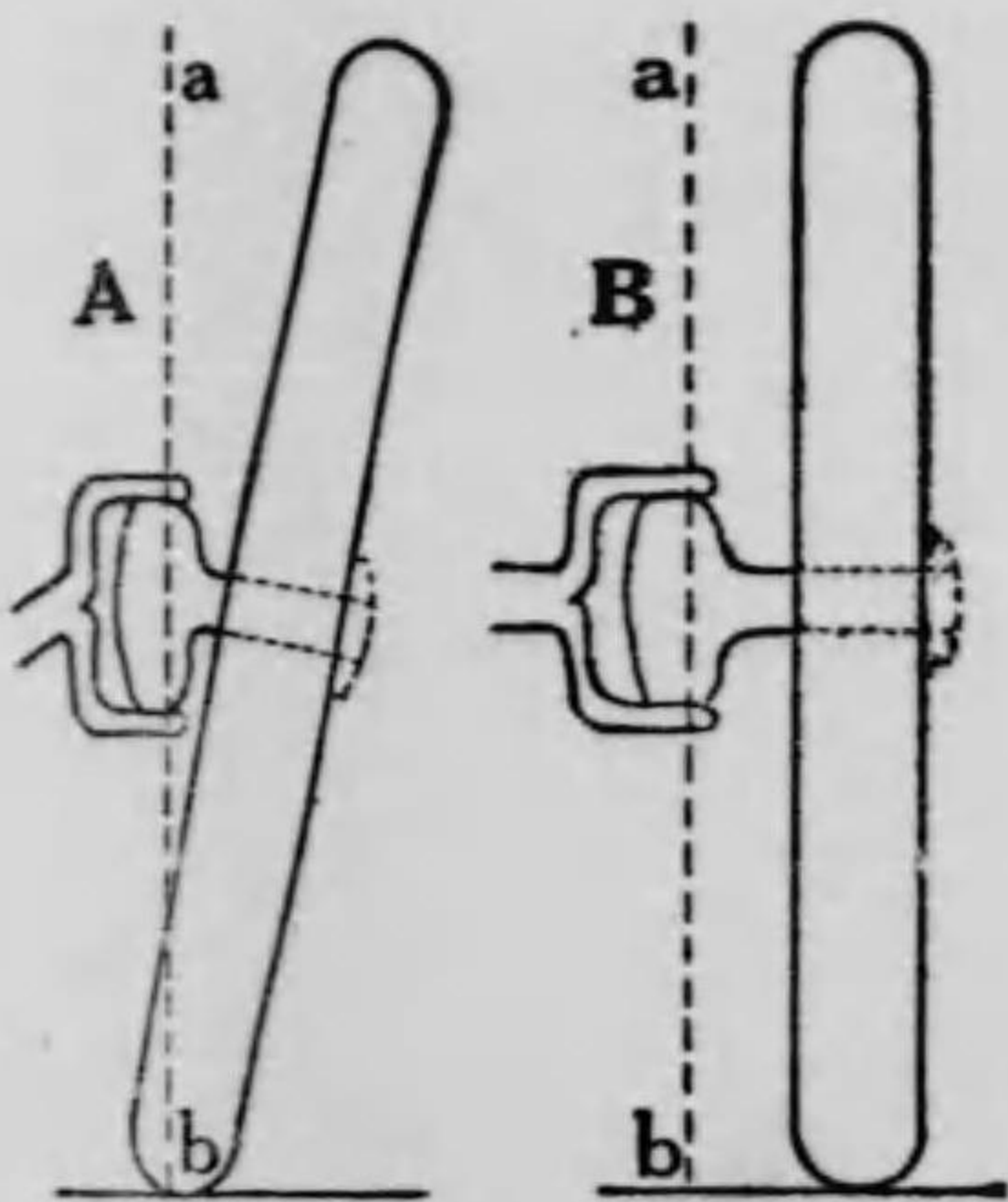
プレツストステイ  
ルハウジングに用ゐ  
る鋼板の厚さ並に其直  
徑は、自動車の大小輕  
重によつて、之を異に  
するが、普通中型チュ  
ーリングカーには六  
分三吋板を用ゐ、車重  
の増加するに連れ、其

徑を増大するのである。車重二〇〇〇封度の自動車には普通其直徑を二吋半、四〇〇〇封度のものには三吋とするのである。

第六項 アーチドアクスル Archel Axle「弓狀軸」ニキヤ

ムバードアクスル Cambered Axle「反軸」

自動車の前輪が、第九九 A 圖に示す如く、其上方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 B 圖に示す如く車輪が直立すると、車重



圖九十九第

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、反之、車輪の上方

が A 圖に示す如く、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、車軸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のである。此理由に基き、馬車では一般にデイシュドウッド ホキール Dishel Wood Wheel「皿形木車輪」を用ゐるのである、されど普通の後車軸にデイシュドホキールを用ゐて、後軸スピンドルを傾斜させることは不可能であるから、第一〇〇圖に示す如き、デイシュドホキールの皿形と、同一の角度に車軸を反曲させた、アーチドアクスルを用ゐるのである。

第一〇一圖は米國ビヤレツス自動車に用ゐるアーチドアクスルを示すもので、アクスルシャフトは二分されて、インターナルエンドスパーギア式ユニヴァサルジョイントで連絡されてある、而してアクスルチューブは一直線ならずして、或る角度をして、ギア外包に取付けてある。

第七項 トーションロッド Torsion Rod「トックロッド」

Torque Rod「捻力針」

推進軸に取付けたギアと、之に噛み合ふピンヨンの齒間に起る反動が、ピンヨンのベアリングに壓力を起し、後

車軸の外包が、後車軸を中心として回轉するやうになる。是は自動車の前進、後退孰れの場合にも起る現象である、之を以て此捻力に反抗して、外包の回轉を防遏し、エンジンチンの動力を可及的浪費せぬやうにする装置が必要である。

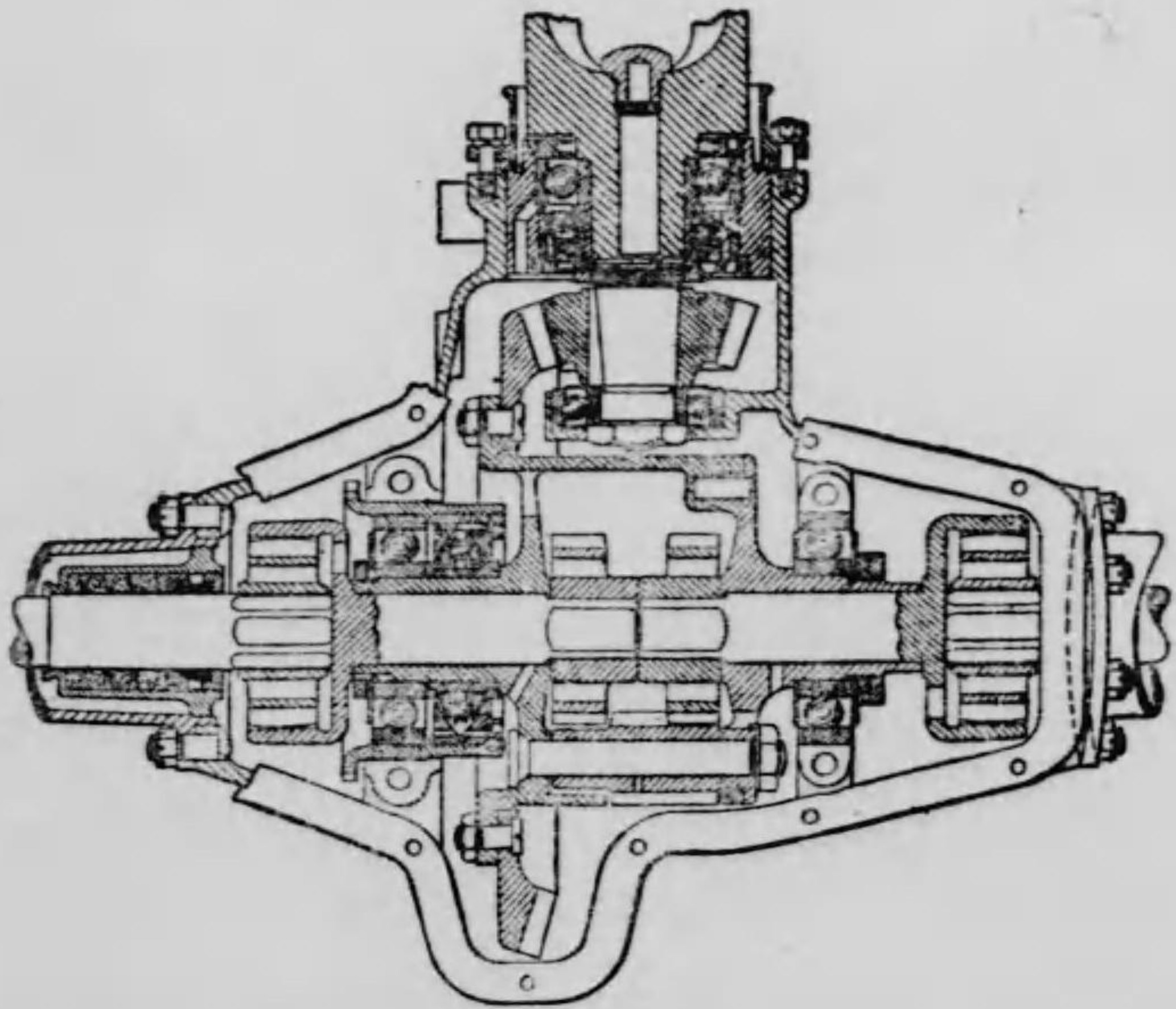


圖 一 百 第

トックに反抗する装置として、一般に用ゐらるゝ方法は、ボディスプリングを利用するのであるが、特殊のスプリングでなければ、其目的を達することが出来ぬから、普通充實針或は中空針（充實針を用ゐる時は、之をトックロッドと稱し、中空管を用ゐる時は之をトックチューブと稱する）を用ゐて、驅動ギア外包と、フレイムの横材とを聯結するのである。

トックロッド或はチューブをギア外包に締結する方法に種々あるが、普通用ゐらるゝ方法は、第一〇二圖に示す如き三種である。Aはギア外包に同體製作したソケットに、トックロッド或はチューブを壓

入したものである。Bは断面湾形の壓搾鋼製トックロッドをギア外包に嵌着したもの、Cは二本の長針で、三角形を形

成したトックロッドの前端を、ギア外包に締着したものである。

管状トックロッドは、充實トックロッドよりも軽量なる特徴あるに係はらず、充實ロッドが多く使用せらるゝ所には、充實ロッドは、其外端を容易く蠟燭型に仕上ぐるこゝとが出来りけれども、管状ロッドはそれが出来ないからである。

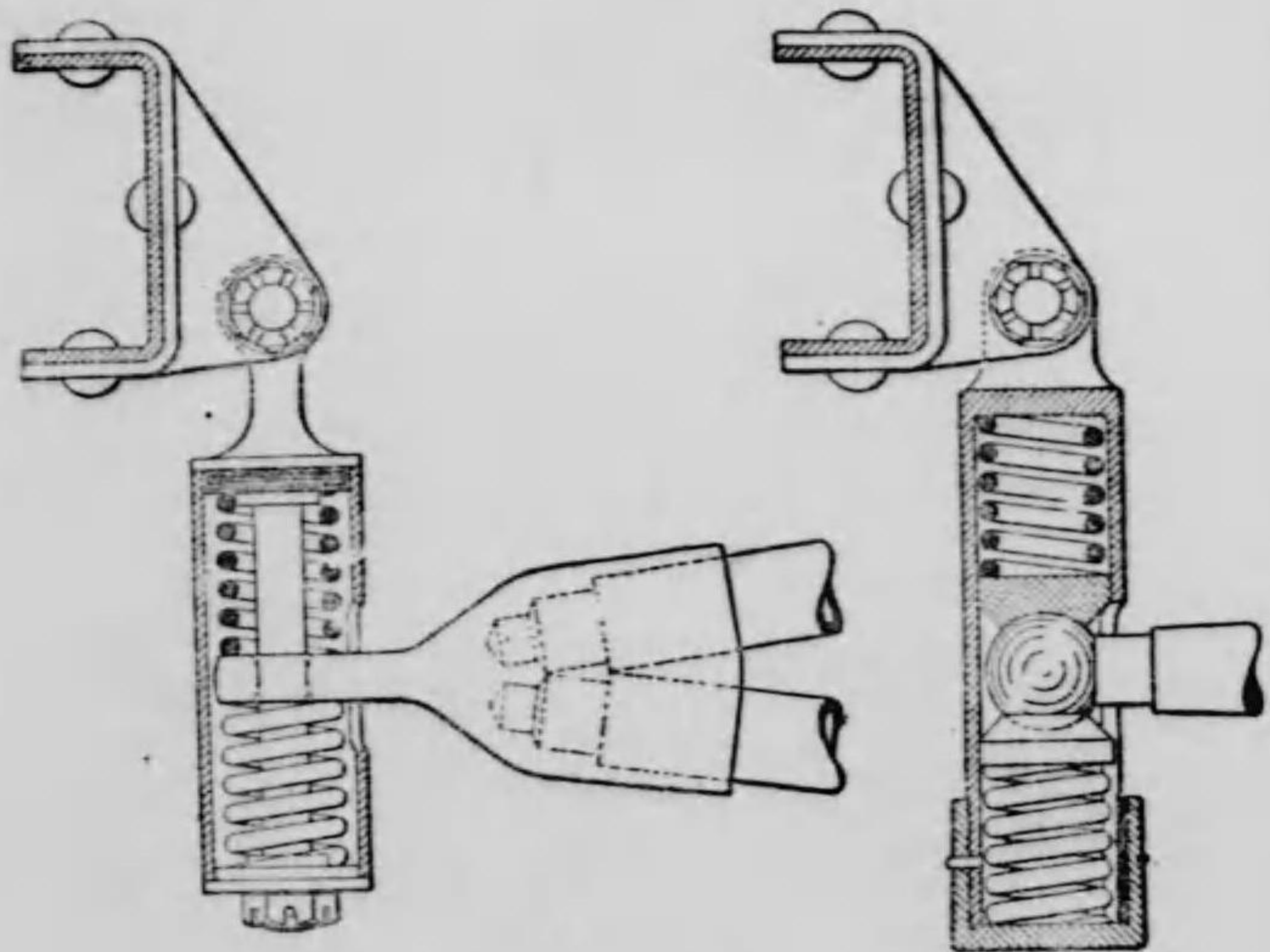
管状ロッドの後端は、一個或は二個の短管を層合して、之を堅固にしてある。短管の外端は之を蠟燭型に仕上げたものと、直角に切り離したものである。

トックロッド或はトックチューブの前端は、多くフレイムの横材に框着されるのである、是は後車軸外包に起る、スラストに備へんがためである。即ち前輪の回轉に反抗する、地上の抵抗、ボディに反抗する空氣の抵抗、或は突然ブレーキを施す際、運動の惰性に反抗する抵抗等によつて、後車軸外包に起るスラストに反抗する設備がなくてはならないからである。

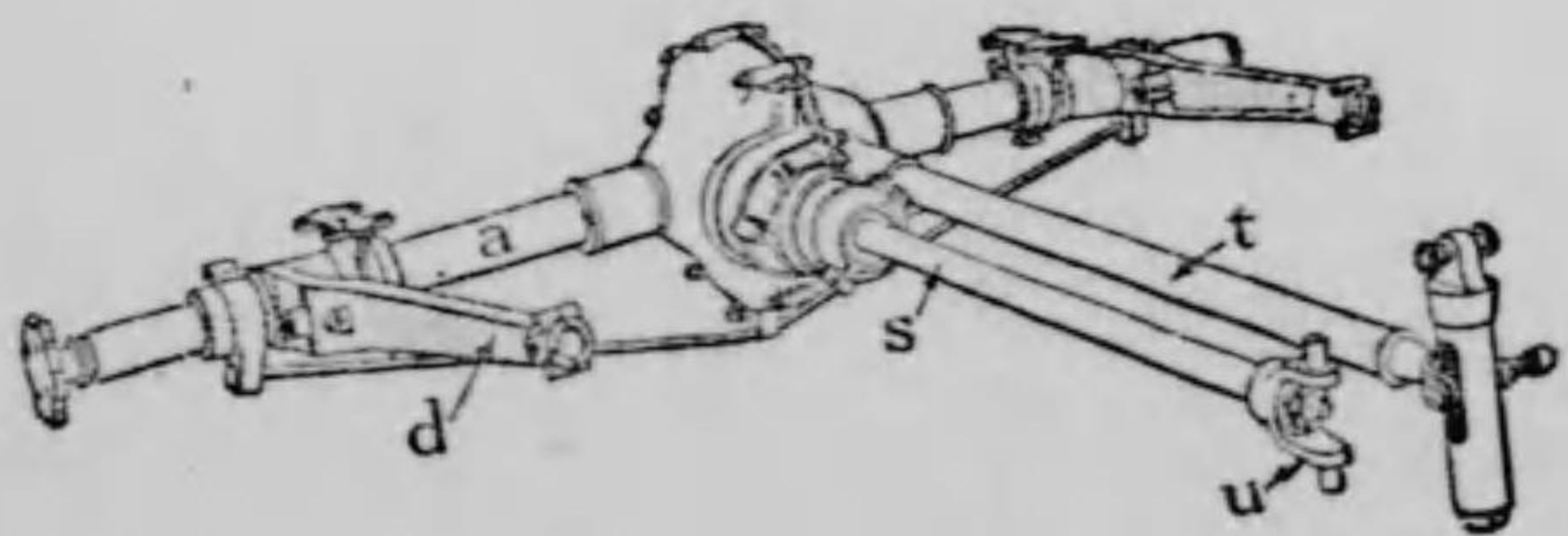
圖 二 百 第

トックロッドの前端を支持する方法に種々の考案設計がある。第一〇三A圖に示すものは、フレイムの横材に締

結したブラケットに、回轉自由の筒形外包を取付け、其中に螺旋スプリングを嵌入し、トックロッドの前端が、



圖三百第

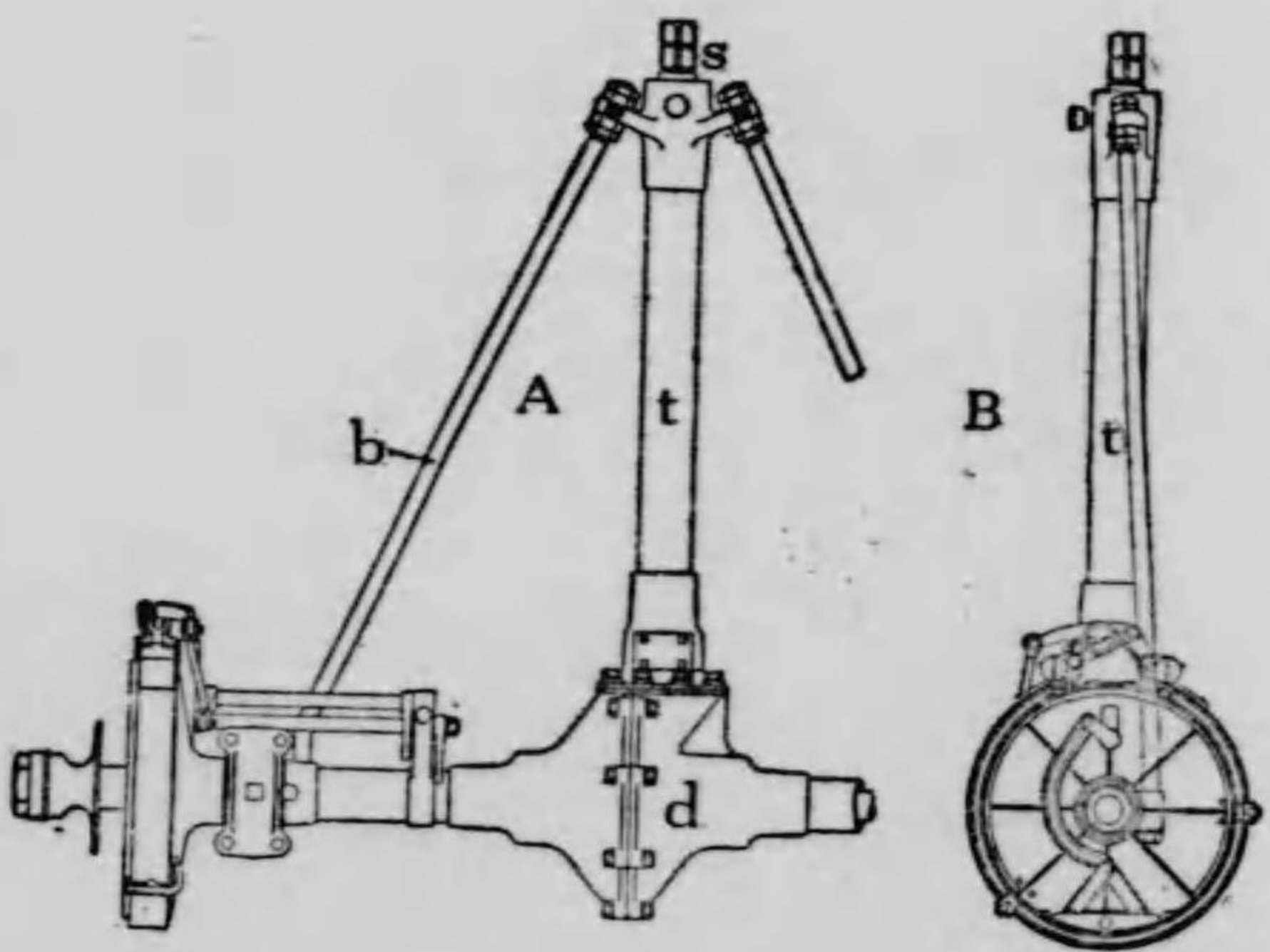


圖四百第

此スプリングの中間に挿入され、ストレスの動力を、緩和させるやうにしたものである。B 圖に示すものは、トックロッドの前端を球状となし、之を球の當る部分に窪みを設けた、スプリングプレート間に嵌入するやうにしたものである。第一〇四圖は、トックロッド t の位置關係を示すもので s はプロベライシャフト、u はユニヴァーサルジョイント、a はアクスルハウジング、d はラディアスロッドを示す。

第一〇五圖は、プロベライシャフトのハウジング t を、トックロッドに代用したものを示す。A は上方から

見た圖、B は横から見た圖である。圖中 s はプロベライシャフトの方形前端、d はデリアレンシャルケース、b はラディアスロッドを示す。

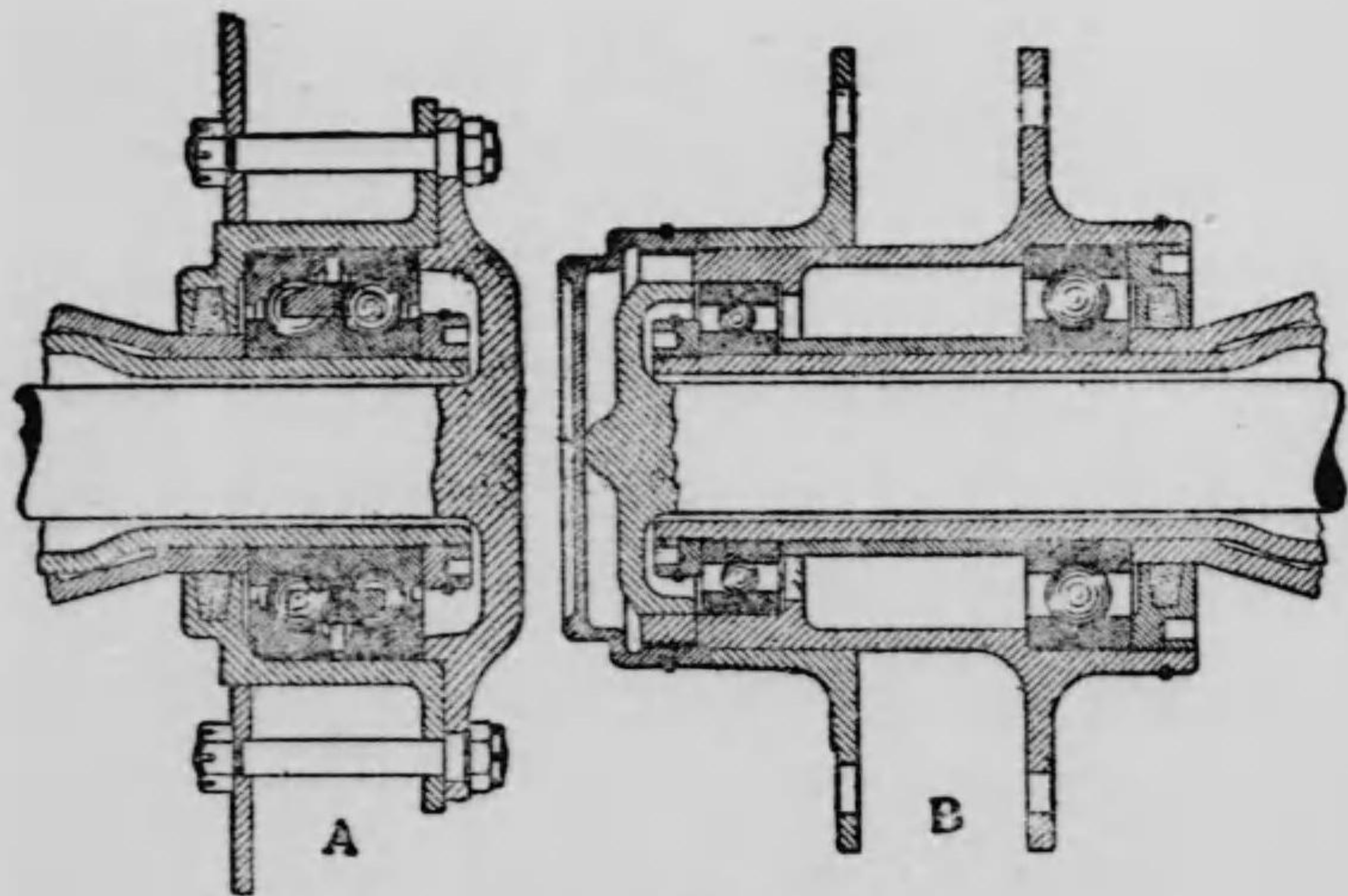


圖五百第

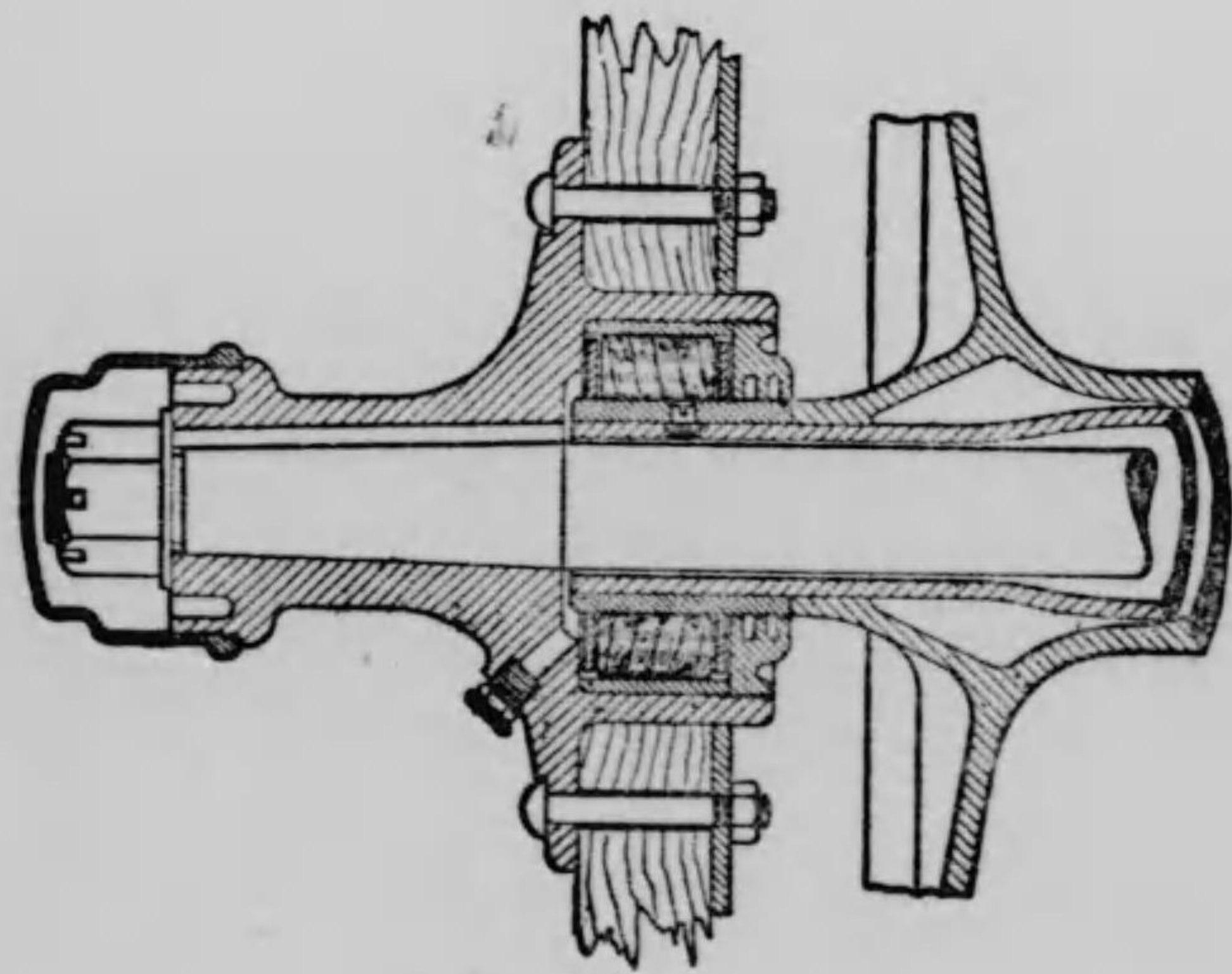
尙トックロッドに就ては後章に於て説述する。

- 第八項 ラディアスロッド Radius Rod「導釘」
- || ディスタンスロッド Distance Rod「隔釘」
- || ストラットロッド Strut Rod「抗壓釘」
- || ダイアゴナルブレースロッド Diagonal Brace Rod「筋違釘」

自動車の後軸外包に及ぼすトーション及びスラストに加ふるに更に一種の衝撃がある。即ち働輪が路面に突出する障礙物に乗り上つた時、或は路面の抵抗により、スプリングに及ぼす振動に對し、後車軸の前後運動を防止して、常にフレームに直角をして回轉されるやうに、フレーム或はトックチューブの前端と、車軸外包の先端間に、中空針又は充實針を介在させねばならぬ、此針をラディアスロッドと稱するのである。ラディアスロッドの取付法は、普通第一〇五圖に示す如く、前端をトックチューブの前端に螺旋若しくは框着し、後端を車軸外包の末端に螺旋若しくは框着するけれども、第一〇四圖に示す



圖六百第



圖七百第

如く、前端はフレームに、後端は車軸外包に連結したものである。或は又スプリングシート若しくは、車軸外包に設けたブレーキ支持材を利用して、之にラディアス ロッドの一端を連結するものがある、是等はスプリング及びブレーキの章に於て説述することとする。

第九項 ホキールベアリング Wheel Bearing 「車輪軸承」

フルフローティングアックスのホキールハツブに、二個のラディアルボールベアリングを使用する時は、第一〇六A圖に示す如く、兩ベアリングの内部レースを、アックスチューブに嵌入し、ブレーキハツブの突出部、或はカラーで之を固定するのである。而して各ベアリング内部レース間には、管状分離器が介在し、右方の大なるベアリングの外部レースは、ハツブ中に緊着されてある。

スリークオーターフローティングアックスは、B圖に示す如くホキールハツブ中に設けた、一個のベアリングを用ゐて、ラディアルロードとストラトスロードとを取るやうにしてある。此式に用ゐるドッククラッチは、アックスシャフトに銲接するか、或は之を緊結するのである。或は又第一〇七圖に示す如くボールベアリングに代ふるに、ローラーベアリングを用ゐたものもある。

第二章 ウォームドライブ Worm Drive 「螺糸輪駆動装置」

ウォームドライブは、ベヴェルギアドライブに用ゐる、ベヴェルギアの代りに、ウォームを使用する駆動

裝置である。

ウォーム及びウォーム ホキールは、單に運動を傳送する機構として輕視されて居たが、英國のランチエスター及びデニスが、之を自動車の動力傳送裝置に利用して成功せし以來、歐洲諸國では商用自動車は云ふに及ばず、乗用自動車にも此驅動裝置を用ゐるものが多くなつて居る。

此裝置の長所は次の如し。

一 高度の減速を得らるゝこと。

ベウエルギア或は鏈鎖驅動裝置の減速は、五對一が最高で、これ以上の減速を行はんとするには、ウォームドライブか或はダブルレダクションドライブ Double Reduction Drive 「二段減速驅動裝置」によらなければならぬのである。

此理由は、次に説述するウォームのギアレシオを見れば、自ら了解出来ることと信ずる。

二 構造簡單にして製作困難ならざること。

之を鏈鎖式驅動裝置又は二段減速聯動裝置に比する時は、其構造簡單なること。尙又ベウエルギアはピルグラム式ベウエルギア平削機のやうな、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、デイファレンシャルのギアは、摩損し易きものであるから、健淬して之を硬化する必要がある、之を以て健淬前には正確のものであつても、健淬の際齒に多少の扭歪を來し、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、然るにウォームに至ては此憂はないのである。

三 動力傳送の能率高きこと。

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%を傳送し得られるのである。(ベウエルギアの摩擦は輻動摩擦で、ウォームギアの摩擦は摺動摩擦であるから、ベウエルギアの方が、ウォームギアの方よりも効率が多い譯であるが、叙上の如く正確のものが製作出來ぬから、止むを得ないのである)

四 操作極めて靜肅なること。

壓力は徐々に増減するから音を發生することはない。

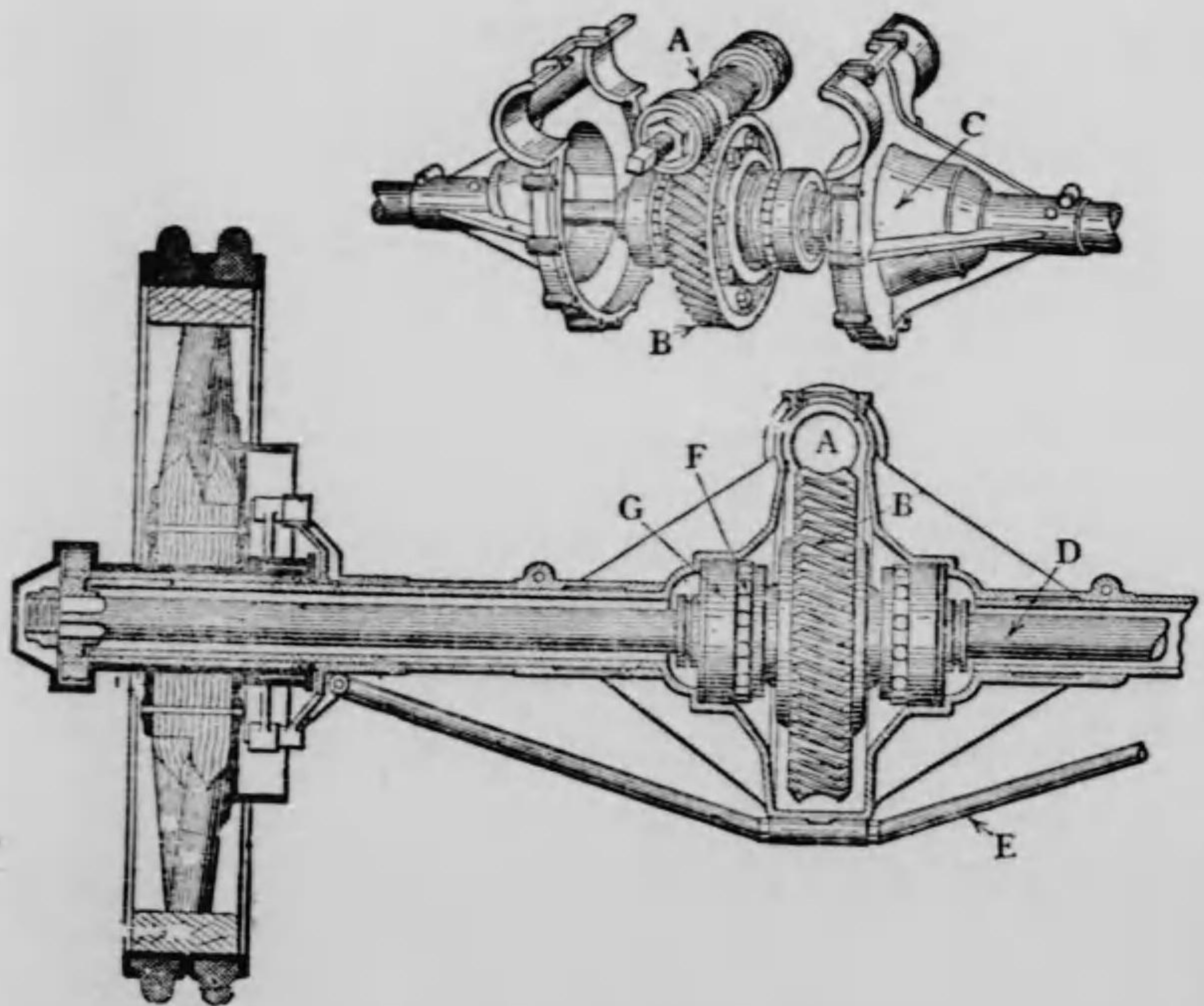
#### 第一款 ウォームギア及びウォーム ホキールの素材

ウォームギアは、ローカーボン ステイルで製し、之を健淬したものである。而してウォーム ホキールは、普通燐銅で製作する。燐銅は其實堅固にして、高壓に堪へ得ると同時に、仕上げ良好なるがためである。

#### 第二款 ウォーム及びウォーム ホキールの位置

ウォーム及びウォーム ホキールの位置にトップマウンテッドウォーム Top Mounted Worm 「上置式螺糸」とボトムマウンテッドウォーム Bottom Mounted Worm 「下置式螺糸」の二種がある。前者はウォームをウォームホキールの上部に装し、後者はウォームをウォーム ホキールの下部に裝置するのである。

ウォーム操作の關係上から考ふる時は、後者が最も優秀なる裝置と謂はなければならぬ、何となれば、此取付法に



第 百 八 圖

よる時は、ウォームは常に潤滑油中にあるから、油中に於てウォームホキールと噛み合ふ、隨て其回轉の靜肅なるは云ふに及ばず、過熱を惹き起す虞は絶對にないからである。されど米國に於ては、グラウンドクリアランス Ground Clearance 「地隙」の關係上、都市用自動車の他は、此式を用ゐるものがないのである。英國に於ても亦前者を用ゐるものが多いのである。

第三款 ウォームの取付法

ウォームドライブ式に於けるウォームシャフトに及ばずスラストは極めて激烈なるを以て、特種のベアリングを使用することが肝要である。上置式ウォームスラストは、自動車が進進する場合は後方に起り、自動車が

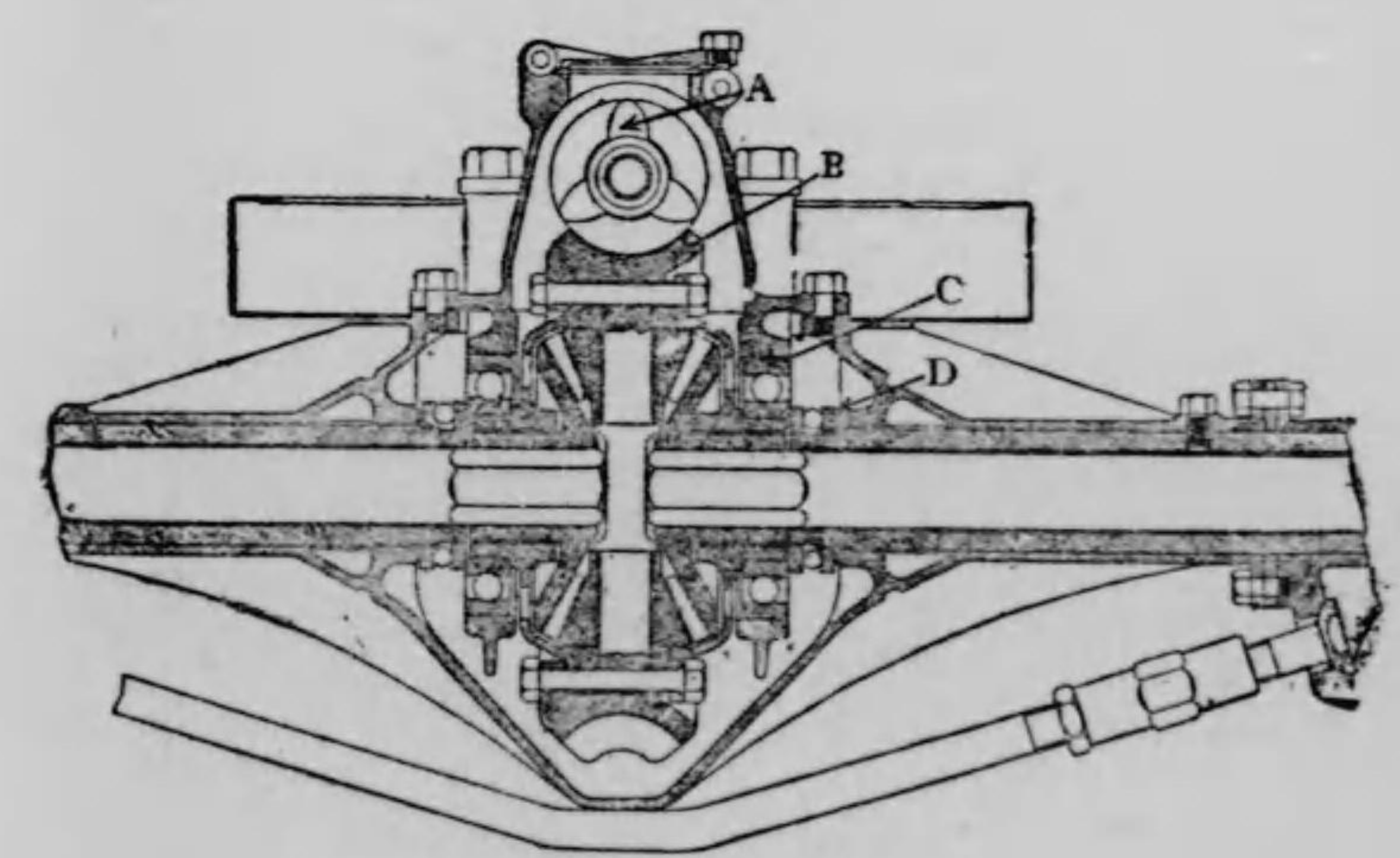
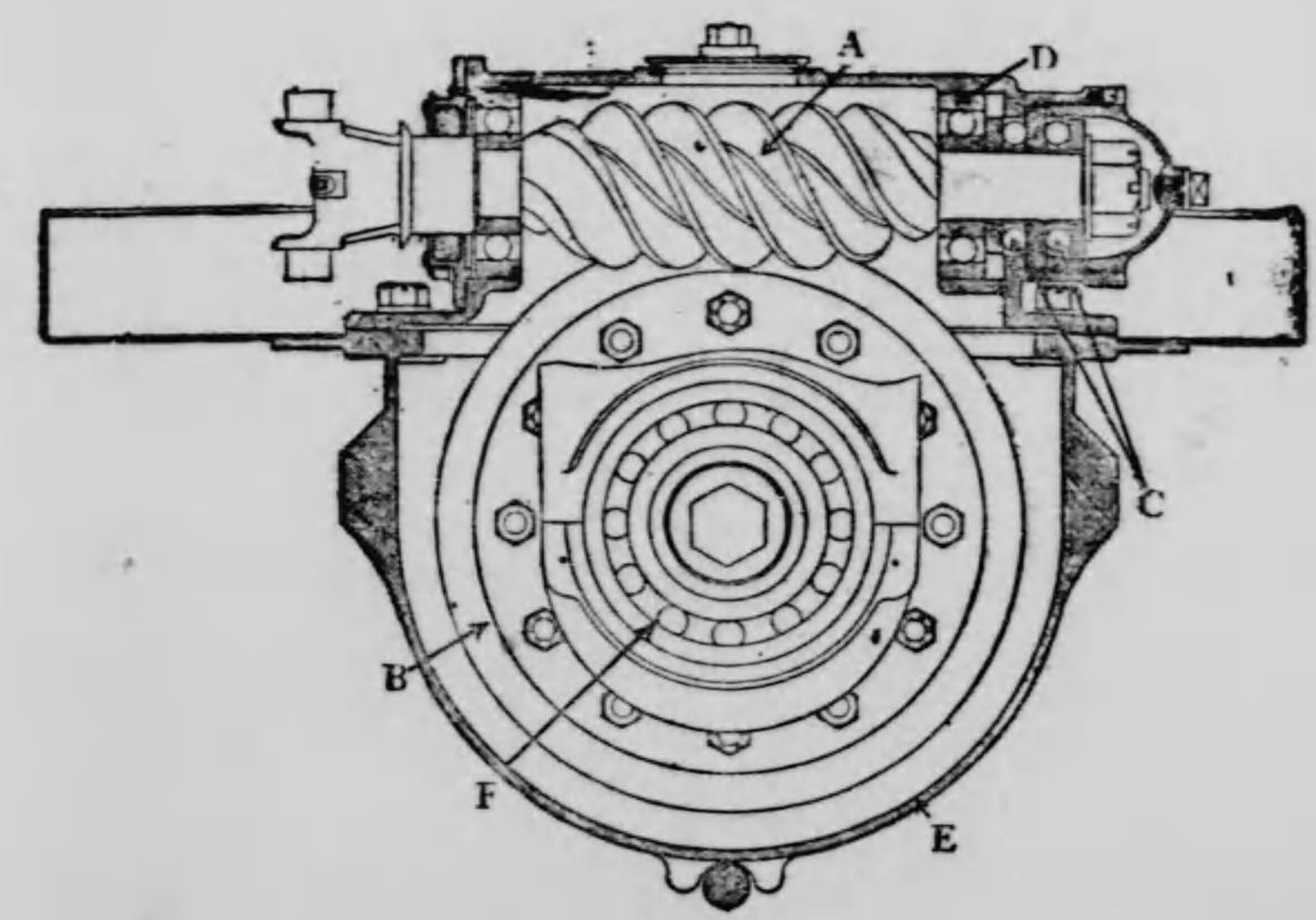
後退する場合は前方に起る。而してスラストロードは常にラディアルロードより大なるを以て、スラストベアリングを分置するを要する。但し後退は低速なる上に、短時間の運轉に止まるものであるから、スラストベアリングの代りに、簡単なスラストワッシャを用ゐるものがある。前進に起るスラストを取去るに用ゐるベアリングは、普通ダブルボールスラストベアリングを使用するのである。

第一〇八圖は英國デニス自動車に用ゐるウォームドライブを示すものである。ウォーム A はウォームホキール B の上部に取付けてある。C はウォーム匣、D はアクスルシャフト、E はトラックスロッド Truss Rod 「束針」と稱し、アクスルハウジングの垂直彎曲率を緩和するために用ゐるもので、ドライブアクスルを使用する自動車の九割は之を使用して居る。トラックスロッドの中央部は、常にギアケースの底に突出する部を保持し、其兩端はアクスルハウジングに固定するフィットテイング Fitting 「整合」に締結されるのである。F はスラストベアリング、G はラディアルスラストベアリングを示す。

第一〇九圖は英國製自動車に用ゐるウォームドライブを示すもので、ウォーム A はウォームギア B の上に噛み合はせ、二個のシングルローアンニュラーベアリング D で保持されてある。ウォームギアはドライブアレンシヤルを包蔵するケース E に直接締結してある。而してドライブアレンシヤルは、シングルローアンニュラーボールベアリング D で保持させると共に、ウォームとウォームホキールとの噛み合ひが、エンドスラストによつて亂されないやうに、エンドスラストベアリング C が設けてある。E はボールベアリングを示す。

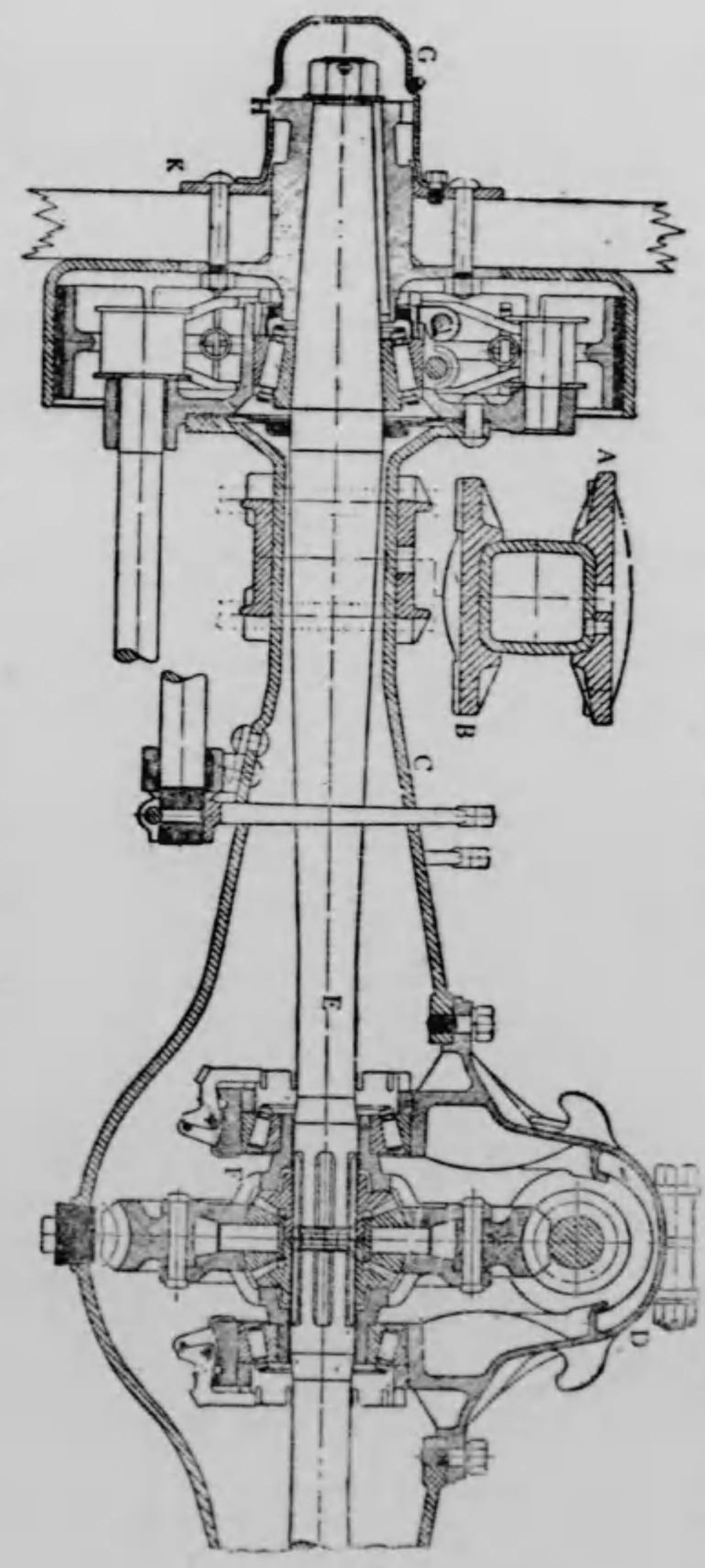
第一一〇圖は汎く商用自動車に使用せらるゝ、チンケンウォームドライブを示すもので、機構はライカーウォ





圖九百第

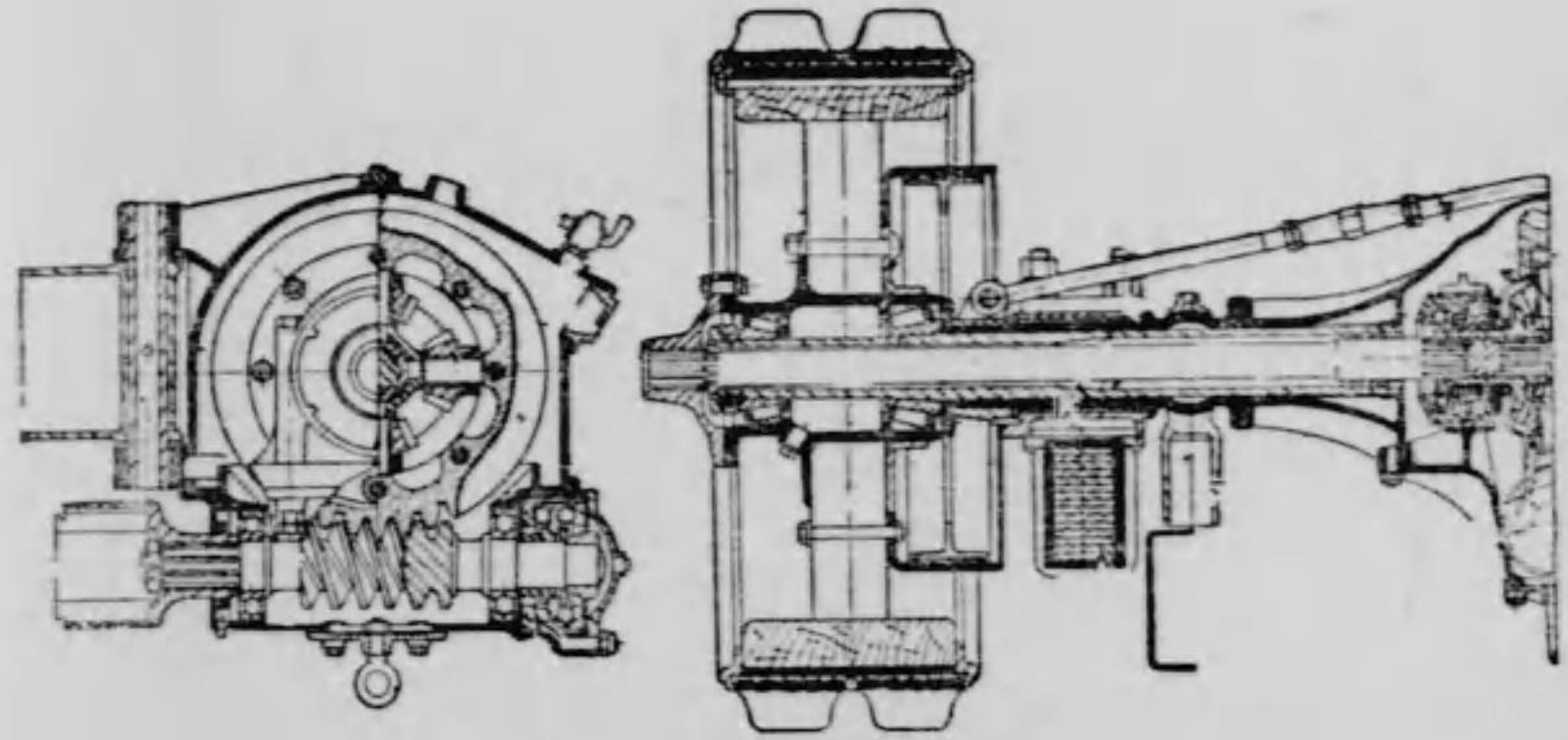
ームドライブの如く、ウォーム、ウォーム ホキール、デифアレンシナル、及びベアリングがユニットとなつて、匣中に收容してある。此式の特徴とする所は、ウォーム シャフトにローラーベアリングを用ゐるのみで、スラストベアリングを用ゐぬ點である。前方より來るスラストは後ウォーム ベアリングで取り、後方より來るスラストは前



圖十百第

ウォームベアリングで取去るから、スラストベアリングの必要はないのである。

圖中 A はスプリングシート Spring Seat「發條坐」の上半部、B は同下半部、C はアックスルハウジング、D はデифアレンシナル搬手、E はアックスルシャフト、F はデифアレンシナル、G はハツプキャツプ、H はハ



圖一十百第

ツブ、Kはハツブフランヂを示す。

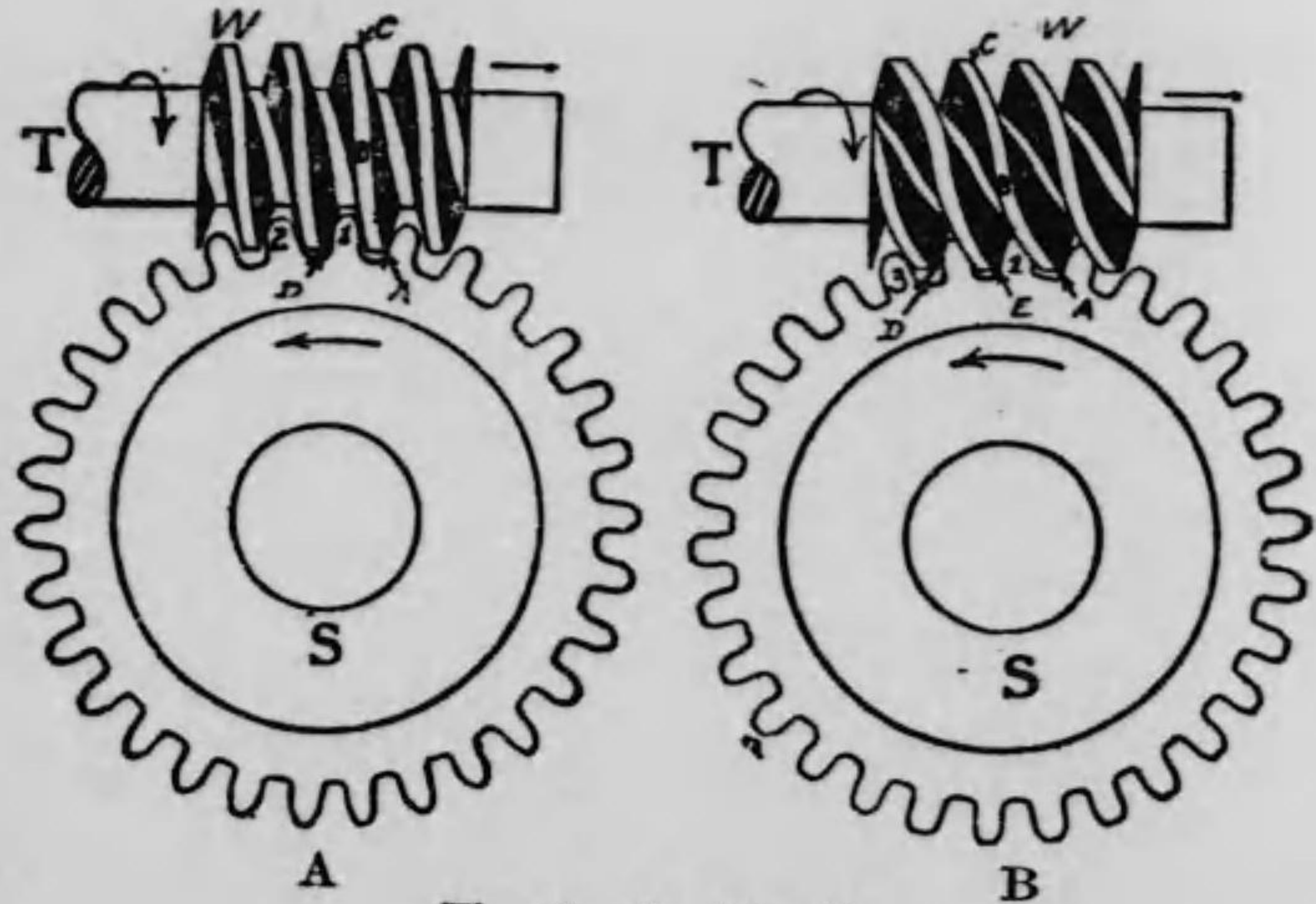
第一一圖はベヴェルギアダイフアレンシャルを用ゐる、ライカーウオームドライブを示すものである。ハウジングは中包と左右兩外包の三部より成り、之を共に締結した組立式である。

ホキールベアリングを装して、ダイフアレンシャルベアリングの外部に延長する補強中空管の端には、填隙ワッシャーを装して、油がブレイキに流出するを防止するやうにしてある。ハウジングの外端には、ラディアスロッドを取付くるため、球状ベアリングが設けてある。スプリングはフレームの外部に設けてあるが、ラディアスロッドはフレーム側材の下に取付けてある。ウオームは上置きで、ダイフアレンシャルベアリング等とユニットになつて居る。ウオームホキールはチンケンローラーベアリング上に、駆動ユニットはボールベアリング上に装置してある。

第四款 ウオームドライブのギアレシオ

ウオームドライブのギアレシオはウオームギアの歯数とワ

オームのスレッド「Thread」[螺子山]の數によつて定まるものである。



圖二十百第

次に圖解を示し、ギアレシオの算出法を説述しやう。

第一一二A圖は一スレッドウオームを示すものである。(Wはウオーム、Tはトランスミッションに連結する部分、Sはウオームホキールを示す)今A點から出發して、ウオームを一回廻るとすれば、A點からB點に至り、ウオームの他面を廻つてD點に来る、即ち一スレッドの距離だけ進んだ譯である。換言すれば、ウオームに刻んであるスレッドが唯一つあるからである、之を以て見る時は、一ウオームの一回轉中には、ギアの齒1は、常にギアの齒2の位置の前に進むのである、即ちウオームの一回轉は、ウオームギアを一個の齒の距離だけ進めると云ふことになる。故にウオームギアに、三〇の齒があるとすれば、ウオームギアの一回轉には、ウオームの三〇回轉を要することとなり、ギアレシオは、三〇對一と云ふことになる、之を以て一スレッドウオームのギアレシオは、ウオームギアの齒の數に等しいのである。

二スレッドウオームになると其趣が異つて来る、第一一二B圖によつて、A點からB點、B點からC點、其

れからウオームの他面を辿ると、終にD點に来る、之を以て見る時は、ウオームを一周するには、二個のスレツドの距離を前進することになる、是はAからDに行くには、Eを通らぬからである、何となれば二個の分離したスレツドがウオームに設けてあつて、E點は其分離したスレツドにあるからである。

之を以てウオームの一回轉中には、ギアの齒1は常にギアの齒3の位置の前に進むのである、即ちウオームの一回轉は、ウームギアを二個の齒の距離丈進めると云ふことになる、故にウオームギアに、三〇の齒があるとすれば、ウオームギアの一轉は、ウオームの  $30 \div 2 = 15$  即ち一五對一と云ふことになる、之を以て二スレツドウオームのギアレシオはウオームギアの齒数を、ウオームに刻んであるスレツドの數で除すれば宜いのである、例へばウオームギアの齒數が二九で、分離スレツドが四なる場合には、

$$29 \div 4 = 7.25$$

即ちギアレシオは、七・二五對一となるのである。

### 第三章 チェーンドライブ Chain Drive 「鏈鎖驅動裝置」

以前商用自動車と云へば、チェーンドライブに限られて居たものであつた、是は次の如き理由があつたからである。

チェーンドライブは、其機構撓性に富んで居るから、常にチェーンの潤滑を怠らず、清潔に保留し、且つ其調整

を誤らざる時は、火急的クラッチの離合、或は路面の抵抗に起因する振動に對して、モーター並にタイヤの摩損を減少する特徴があるのみならず、動力傳送の能率も亦シャフトドライブに比して優れて居る、隨て商用自動車としては、理想的の車であつたから、一般に使用されたのである。されど如何せん、機構の關係上、チェーンを包藏する完全なチェーンケース Chain case 「鏈鎖匣」を案出すること不可能にして、チェーンは常に露出して居るから、塵埃土砂が附着して、スプロケット Sprocket 「鎖車」の齒を損するか、或はチェーンの支承面を摩損することが多いため、シャフトドライブに壓倒され、終に今日の如き衰運に到達したのである。

#### 第一節 チェーンの種類

自動車に用ゐるチェーンを區分する時は、次の如く三種となる。

第一款 ブロックチェーン Block Chain 「塊鎖」

第二款 ローラーチェーン Roller Chain 「轆子鎖」

第三款 サイレントチェーン Silent Chain 「無聲鎖」

#### 第一款 ブロックチェーン Block Chain 「塊鎖」

ブロックチェーンは第一三A圖に示す如く、B字形鋼製ブロックを同形のサイドリンク Side Link 「側鏈條」S間にピンRを用ひて接合したものである。該式チェーンに、デタツチェブル式とフーンデタツチェブル式

との二種がある。デタツチエプル式は如何なるリンクにでも、チェーンを分離することが出来るやうにしてある。即ちサイドリンクを保留するピンが、自由に取付け或は取外づしの出来るやうにしてある。ノンデタツチエプル式はリンクを分離することが出来ないもので、ピンはブロックに綴釘してある、而してチェーンの聯結は、マスターリンク Master Link「主鏈條」と稱する特種のリンクを用ゐるのである。

第二項 ロールチェーン Roller Chain「輻子鏈鎖」

ロールチェーンは、最も多くチェーンドライブ式自動車に用ゐられるもので、第一一三B圖に示す如く、中部リンクと外部リンクとの二組より成り、一組のリンクがプッシング及びピンで、他の二組のリンクに聯結されるのである。プッシングは中部リンクの一組を適當な距離に保留する役目をなし、ピンは外部リンクを中部リンクに連結するために用ゐるものである。ピンがリンクに挿入された後は、其一端に設けてある孔に割ピンを挿入して、其脱出するを防止するのである。

ローラ：チェーンのピッチ Pitch「節距」面積（甲リンクの中心と、乙リンクの中心間の距離をピッチと稱する）を増加せば、ベアリングの壓力を減少するけれども、ベアリングに於ける運動を増加する、故にピッチが小なる程其操作は静順となり、耐久生命を長くするものである。

第一項 ロールチェーンの種類

ロールチェーンに左の如き二種がある。

- A リヴエツテッドタイプ Riveted Type「綴釘式」
- B デタツチエプルタイプ「分離式」II カッターピンタイプ Cotter Pin Type「割針式」
- A リヴエツテッド式ロールチェーンは、リベットでリンクが連結されて、之を分離することが出来るものであるから、分離すべき必要な部分にのみ用ゐるものである。
- B デタツチエプル即ちカッターピン式ロールチェーンは、如何なるリンクにでも、分離することが出来るもので、取付の際並に修理の場合に極めて便利のものであるから、此式が最も多くチェーンドライブ式自動車に用ゐられるのである。

第二項 ロールチェーンの大きさ

ロールチェーンの大きさは、常に製造者のスタンダードか、或はバルドウィン Baldwin のスタンダードによつて表はされるのである。左に兩者の對照表を示す。

製造者 番 號	バルトウキン 番 號	ローラー		ピンを含 む(幅吋)	封 度	重 量 每 呎
		ピッチ(吋)	直徑(吋)			
二	一一三	二分一	四分一	・三〇六	一・二〇〇	・二九四
二・二分一	一〇八	八分五	八分三	・四〇〇	・八七〇	四・五〇〇
三	九	四分三	二分一	・三二五	一・一四〇	七・五〇〇
四	二七	一分一	八分五	・八分五	一・五〇〇	一・八九〇

鐘鎖驅動裝置

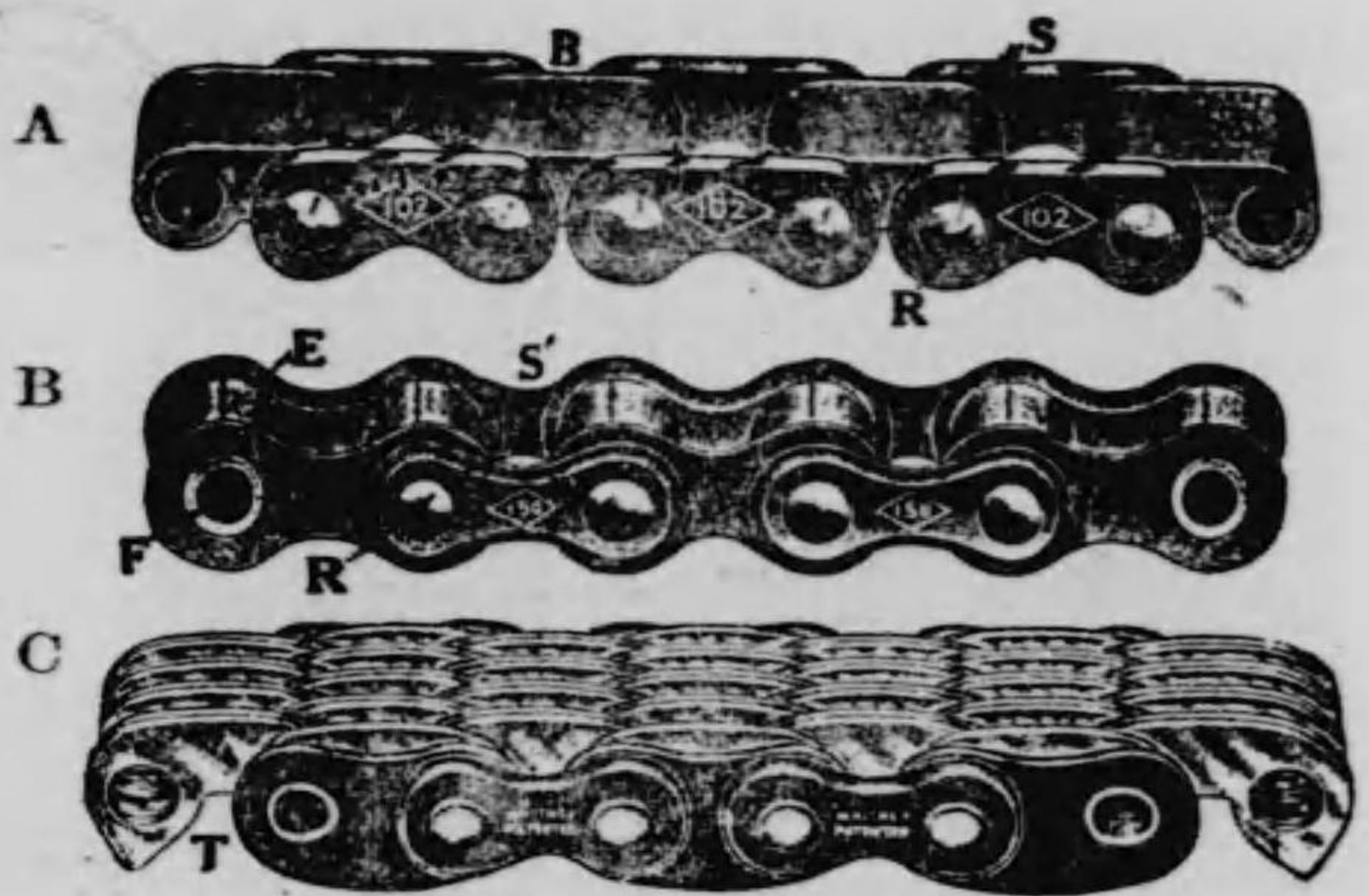
一六六

トラツクは積載噸數によつて其使用するローラーチェーンの大きさを異にして居る、左表は普通使用せらるゝ大きさである。

車重	ピツチ	ローラー直徑	幅
一噸	一時	一六分九吋或は八分五吋	八分三吋乃至四分三吋
二噸	一時四分一	八分五吋或は四分三吋	二分一吋乃至四分三吋
三噸	一時四分三	一時	四分三吋乃至一時
五噸	二吋	一時八分一	八分七吋乃至一時四分一

ローラーチェーンに用ゐるスプロケットは、ブロックチェーンに用ゐるスプロケットと全然其形を異にして居るから、前者にスプロケットを用ゐたり、或はローラーチェーンを後者に用ゐたりすることは出来ぬのである。但しブラムプトンダブレットスローラーチェーンと稱するものは、ローラーチェーンとブロックチェーンとの幅が同一であれば、ローラーチェーンをブロックチェーンのスプロケットに利用することが出来る特種のものである。

第三款 サイレントチェーン Silent Chain 「無聲鏈鎖」



圖三十百第

サイレントチェーンは、レノルドによつて創造されたもので、第一三圖 C に示す如く、ブロックチェーン或はローラーチェーンの如く、スプロケットの歯が、チェーンの孔中に埋まり込むのではなくして、リンクに設けたる歯 T が、スプロケットにある窪みに嵌入するやうにしたものである。此種のチェーンは、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、其操作が静かであると云ふことから、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、ジエネレーター、ファン或はトランスミッション等に、之を利用することになった。尙サイレントチェーンに就ては、第五卷に於て詳説することとする。

第二節 スプロケット ホキール Sprocket Wheel 「鎖車輪」

スプロケット ホキールは、普通鋼鉄又は鑄鋼製であるが、鑄鋼のものもある。比較的大なるスプロケットは、常に平環式で、之をブレイキドラムに締結するのであるが、分立せるハツプに締結したものもある。前部に用ゐるス

プロケットは、後部に用ゐるスプロケットよりは其直徑が小さい、隨て摩損し易き處があるから、之を鍍滓して硬化するのである。

第三節 チェーンアツジャステイング ロッド Chain Adjusting Rod

「鏈鎖調整針」

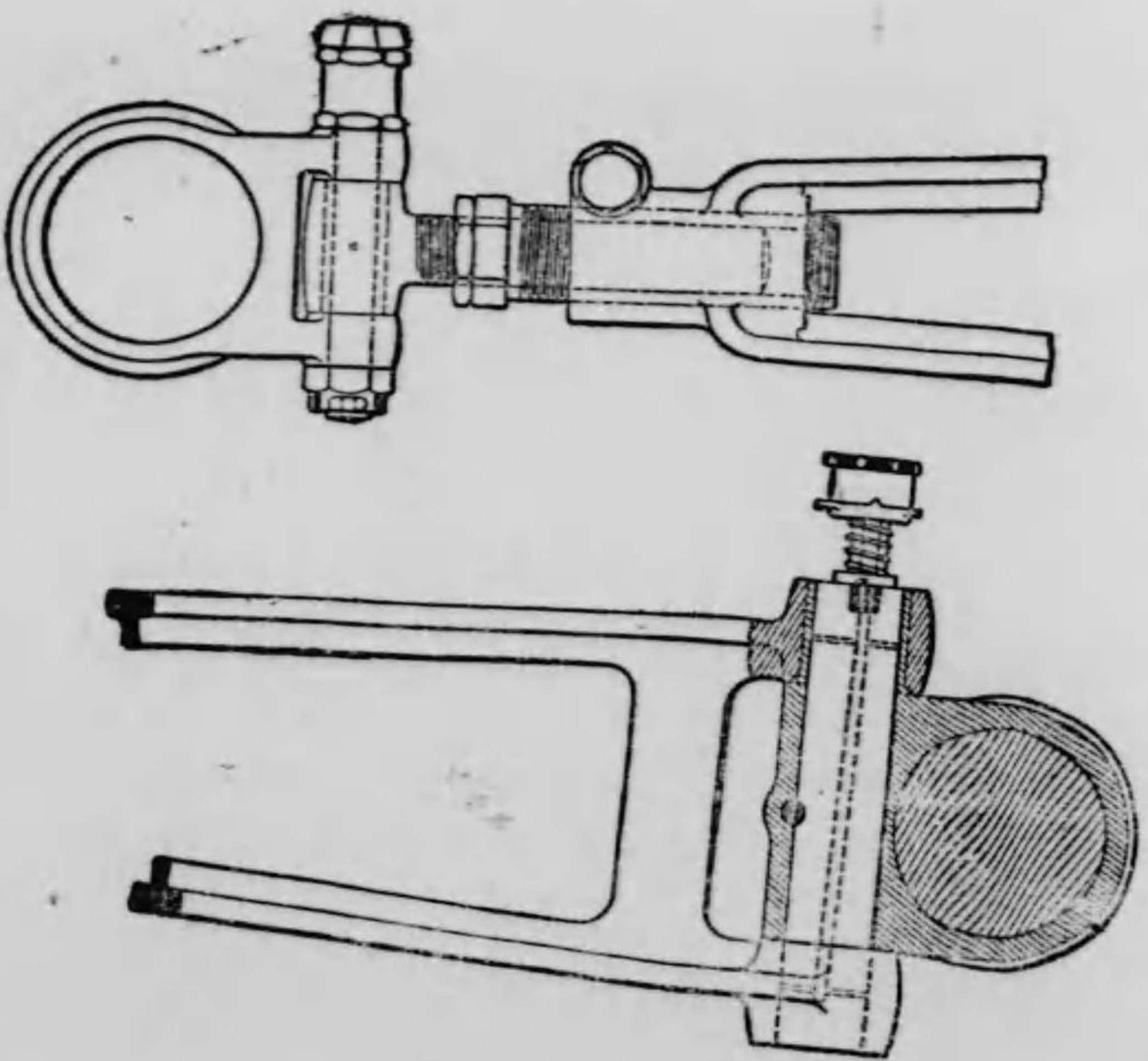
チェーンアツジャステイング ロッド即ちラディアス ロッドの要務は、一、チェーンの牽引力に起因する反動力を取去ること。二、チェーンの弛緩を調整すること、三、後車軸から来るスラストをフレームに傳送すること等である。



第一一五圖 A、B 兩圖は、ラディアス ロッドの前後兩端を、フレーム或はブレーキサツボットのハツブに連結

する、結合装置を示すものである。ラディアス ロッドの前端は、A 圖に示す如く、ジャック シャフトベアリングフランジ即ちハウジング上に回轉する器具に框着されてある、而してロッド主體の前端にはハツブを裝する、ハツブの内周にはフランジを螺入すべき靴螺子が設けてある、而してフランジの外周には左螺子、其内周には右螺子が設けてある、ブツシングに取付けた T 形結合器具のシャンク Shank「幹」は、此螺子に螺入されるのである、之を以てブツシングを回轉すれば、ロッドの長さを自由に伸縮することが出来るのである、調整後はチェツキナツトを用ゐて固定するのである。

ラディアス ロッドの後端は B 圖に示す如く、ピンを用ゐてブレーキサツボットのハツブに設けたラツグ Lug「耳」(リーアアタスル上に



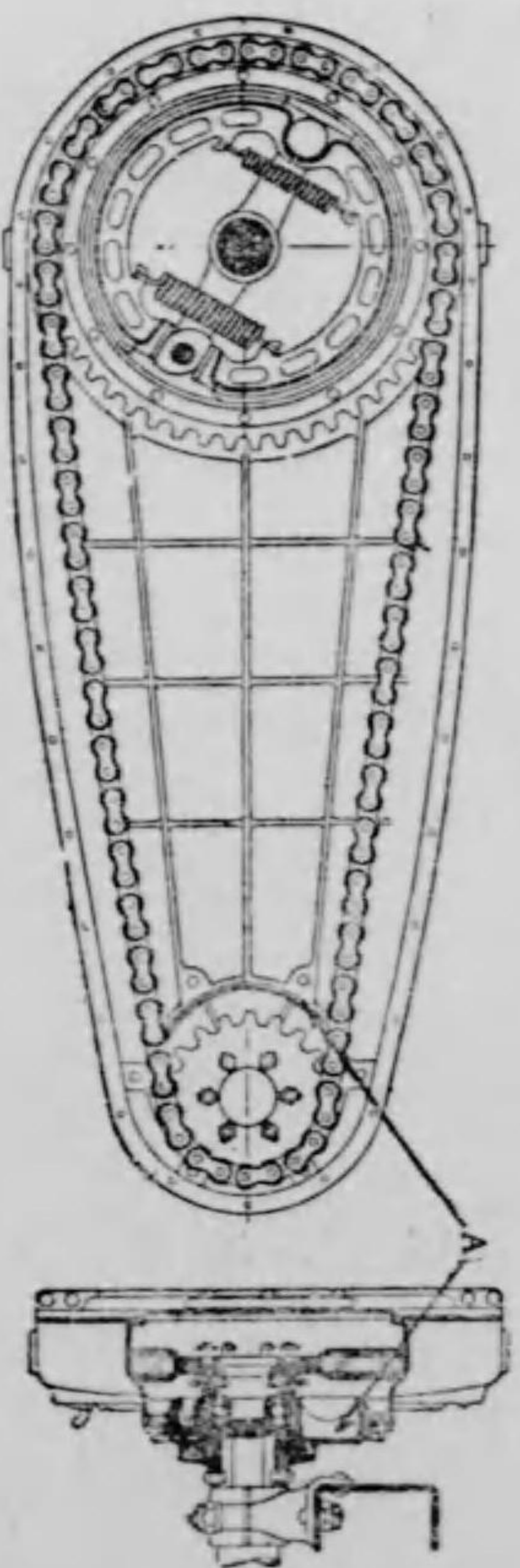
圖五十五第

固定せしめて、自由に回轉するやうに取付けてある)に連結するのである。

第四節 チェーンケース (Chain Case) 「鏈鎖匣」

チェーンケースは、チェーンドライブ式自動車の運命を早からしめたものである、完全なチェーンケースがあつたならば、チェーンドライブは、今尙發展の道途にあつたであらう。

第一一六圖に示すものは、ナトコ一噸トラックに使用するチェーンケースで二部に鑄造し、ラディアスロッド及びブレーキサポートと



圖六十百第

して利用されるから、最も堅靱に製作されてある。チェーンの弛緩は、ベアリングハウジングを圍繞する、エクセントリックプレート

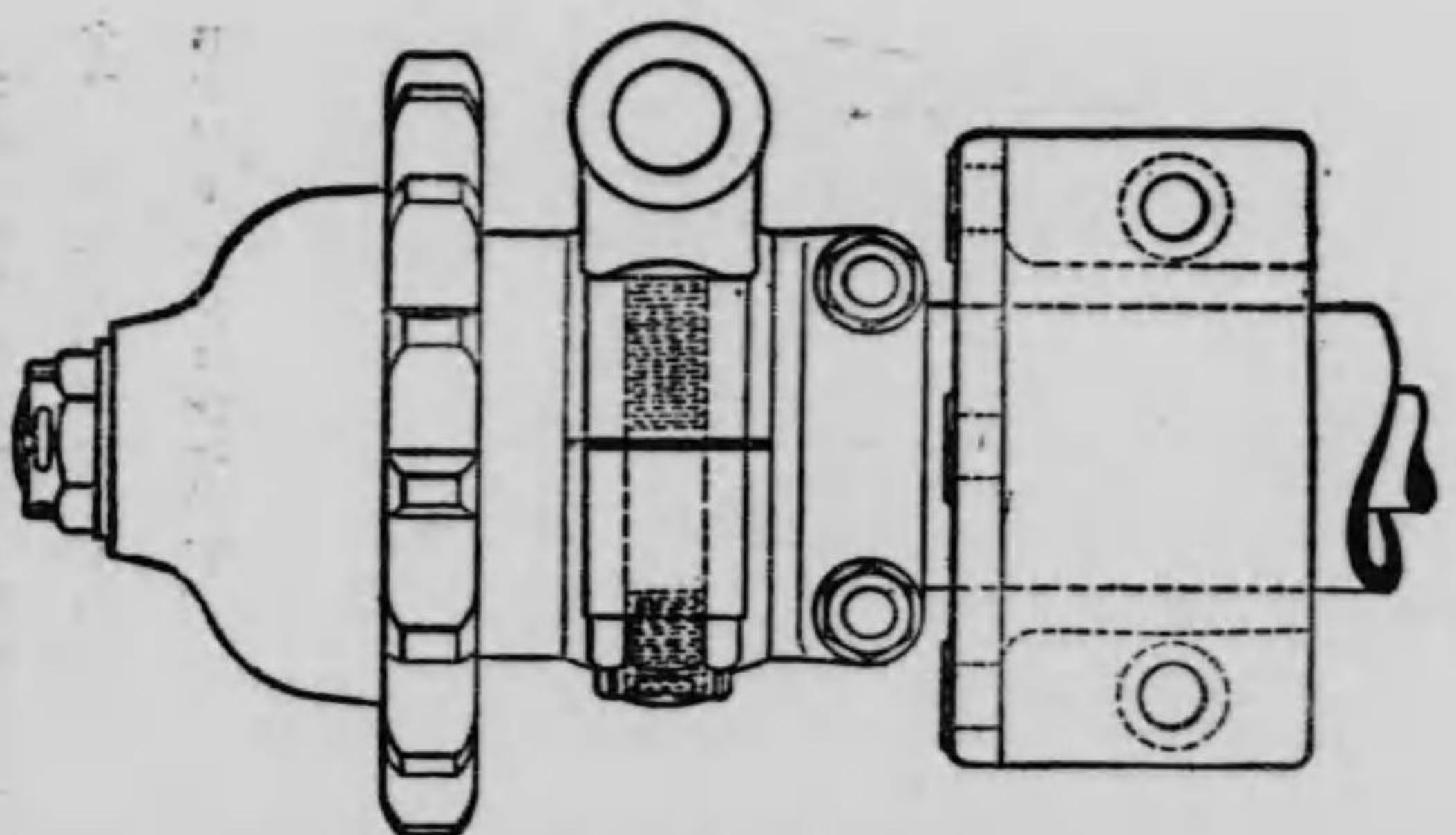
「Eccentric Plate」偏心板」で調整するのである、調整後ばきヤツプ スクルーで、チェーンケースに固定するのである。

ケースの前端には調整機構を装し、後端はブレーキドラム Brake Drum 「制動鼓輪」に駆着されてある、之を以て後輪ハツプ及びブレーキドラムは、非常に堅固に仕上げてある。

第五節 ジャックシャフト Jack Shaft

チェーンドライブに於ける動力は、ドライブイングスプロケット Driving Sprocket 「駆動鎖車」、デイファレンシャル、及び或場合にはブレーキの一組を取付けたユニットに傳送されるのである。此ユニットを一般にジャックシャフトと稱し、トランスミッションと一體製造するか、或は分造して之をトランスミッションに締結したもので乗用自動車に使用するベヴェルギアリアアックスと同一のもので、且つ同一の動作をするものである、但しジャックシャフトは車重を負荷せぬものである。

古き單鎖式自動車では、ジャックシャフトは一般に、トランスミッション匣内に收容されたもので、ジャックシャフトの兩半部間に、オイルドハムカップリングを挿入したものであるが、現時はベヴェルギア駆動式リアアックスと同一のものを用ゐるのみならず、ハウジングも亦壓搾鋼製或は組立式を用ゐるやうになつて居る、而してトランスミッションはリアアックスハウジングに締結するか、エン



圖七十百第

チンとジャック シャフト間に装置するか、或はエンチンと共にユニットにするのである。第一一七圖はジャックシャフトの末端部を示すもので、ベアリング ブラケット、ベアリング ハウジング、ラディアス ロッド端及びスプロケットピンヨンを示す。

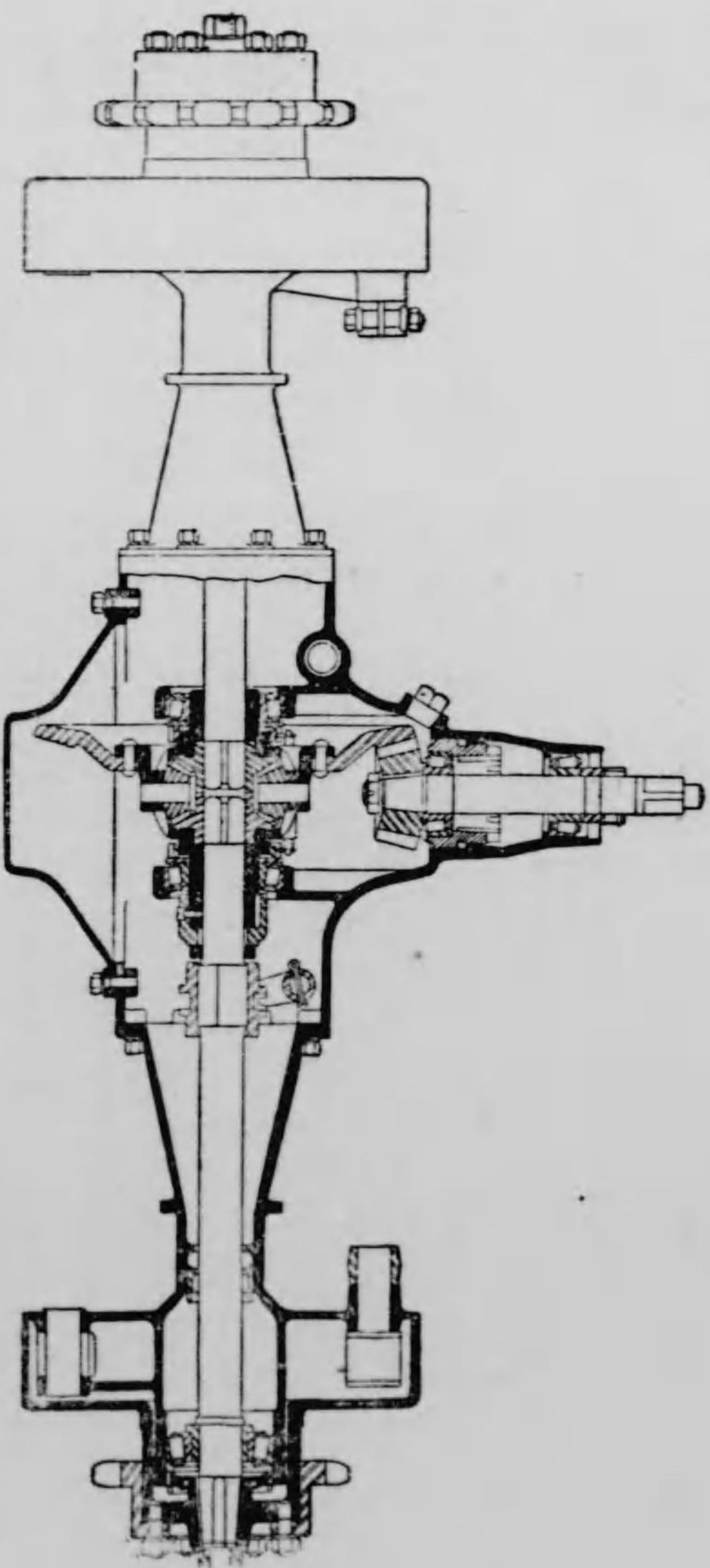


圖 八 十 百 第

第一一八圖はヴェリイ ジャック シャフトを示すもので、トランスミッションは副フレームに、ジャック シャフトは主フレームに取付けてある、而して駆動ユニットは、シャシイからジャック シャフト ユニットの動かさずして検査孔から取去ることが出来るやうにしてある。デイファレンシアル ロックはデイファレンシアル ハウジングの右

側に設けられ、デイファレンシアル シャフト及びドライブ シャフトは孰れも、ローラーベアリング上に取付けてある。ブレーキ Brake「制動機」は、インターナル エクスパンディング ブレーキ Internal Expanding Brake「内擴張制動機」を用ひ、スプロケットの外部ベアリングは、ローギアで自動車を運轉する場合、チェーンに及ぼす高圧に打勝たがため、可及的チェーンの中心に近接するやうに取付けてある。

#### 第四章 ダブル レダクション ドライブ Double Reduction Drive 「二段減速駆動装置」

前章に於て説述せし如く、ベヴェルギア ドライブでは、一定の制限以上に減速を行ふことが出来ぬ。チェーンドライブは、シャフトドライブ式に壓倒されて使用するものが殆んどない。ウォームドライブは地際の関係上過大の減速を行ふことが出来ぬ。止むを得ず他の方法によつて、重畳低速の自動車に適する減速を行はねばならぬ、此要求に應じて生れたものが、ダブル レダクションドライブである。

ダブル レダクションドライブとは、推進軸に取付けたギアと、リアアクスルに取付けたギアとを噛み合はせて減速を行はせるのみならず、更に一組のギアを噛み合はせて、二重の減速を行はせるのである。

##### 第一節 ダブル レダクションの種類

ダブル レダクションを区分する時は、次の如く二種となる。

##### 二段減速駆動装置



- 第一款 ベヴェル スパー ドライブ Bevel-Spur Drive 「斜面正輪駆動装置」
- 第二款 インターナルギア ドライブ Internal Gear Drive 「内歯輪駆動装置」

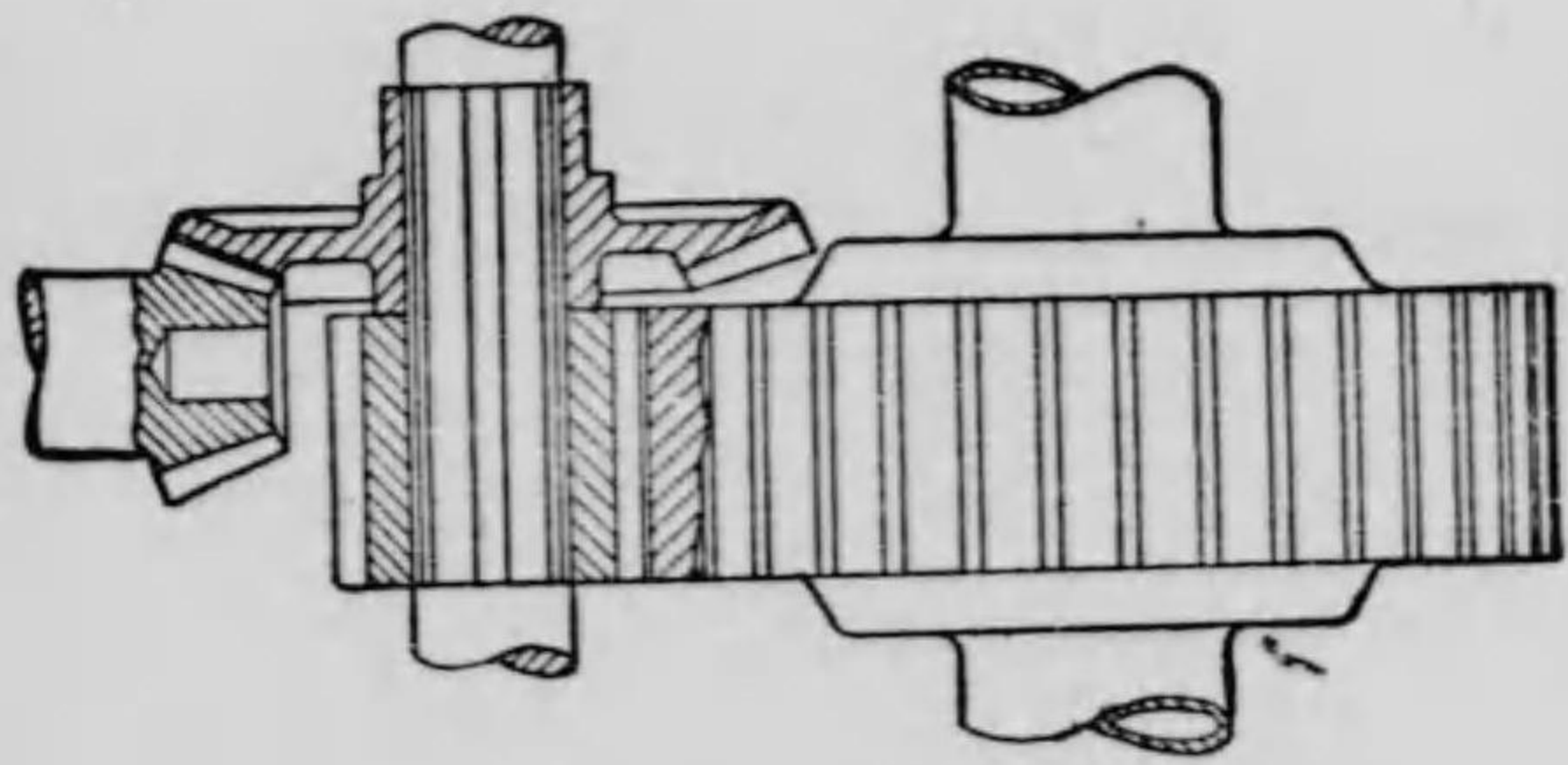


圖 十 二 百 第

第一款 ベヴェル スパー ドライブ Bevel-Spur Drive

「斜面正輪駆動装置」

ベヴェル スパー ドライブは、第一一九圖に示す如く、ベヴェルギアドラ  
イヴのクラウンギアに小径のスパーギアを取付け、リアアタスルのデ  
イファレンシャルに取付けた大径のスパーギアと噛み合はせ、全機構を一個  
のハウジング中に收容するのである。

動力伝送にベヴェルギアを使用する所以は、ベヴェルギアに於けるエン  
ドスラストは、之をスパーギアに比する時は尠い、加ふるに大型のベヴェル  
は同径のスパーギアに比して、其製作費用の高まる等の短所があるからであ  
る。

第一二〇A圖は中型商用自動車に用ゐる、オートカーベヴェル スパー ドラ  
イヴの横断面圖を示し、B圖は其縦断面圖を示すもので、ベヴェルギア及びスパーギアを取付けた中間シャ  
フトは、アタスルの上部ローラーベアリング上に装置してある。スパーギアに用ゐる駆動キイは、デイファレン

シャルのフランジに締結してある、而してベヴェルピンヨンの短針は、二個のローラーベアリング上に装置してあ  
る。アタスルハウジングは英國に於て汎く用ゐらるゝ、外觀不規則なベンジヨウ式と稱すもので二部より成り、其中  
央に於て之を締結したものである。スプリングシート Spring Seat「發條坐」は、ハウジングと同體鑄造し、ハウジ  
ングの末端には、ブレーキ スパイダー Brake Spider「發條輻構」を締結するフランジが設けてある。ベヴェルギ

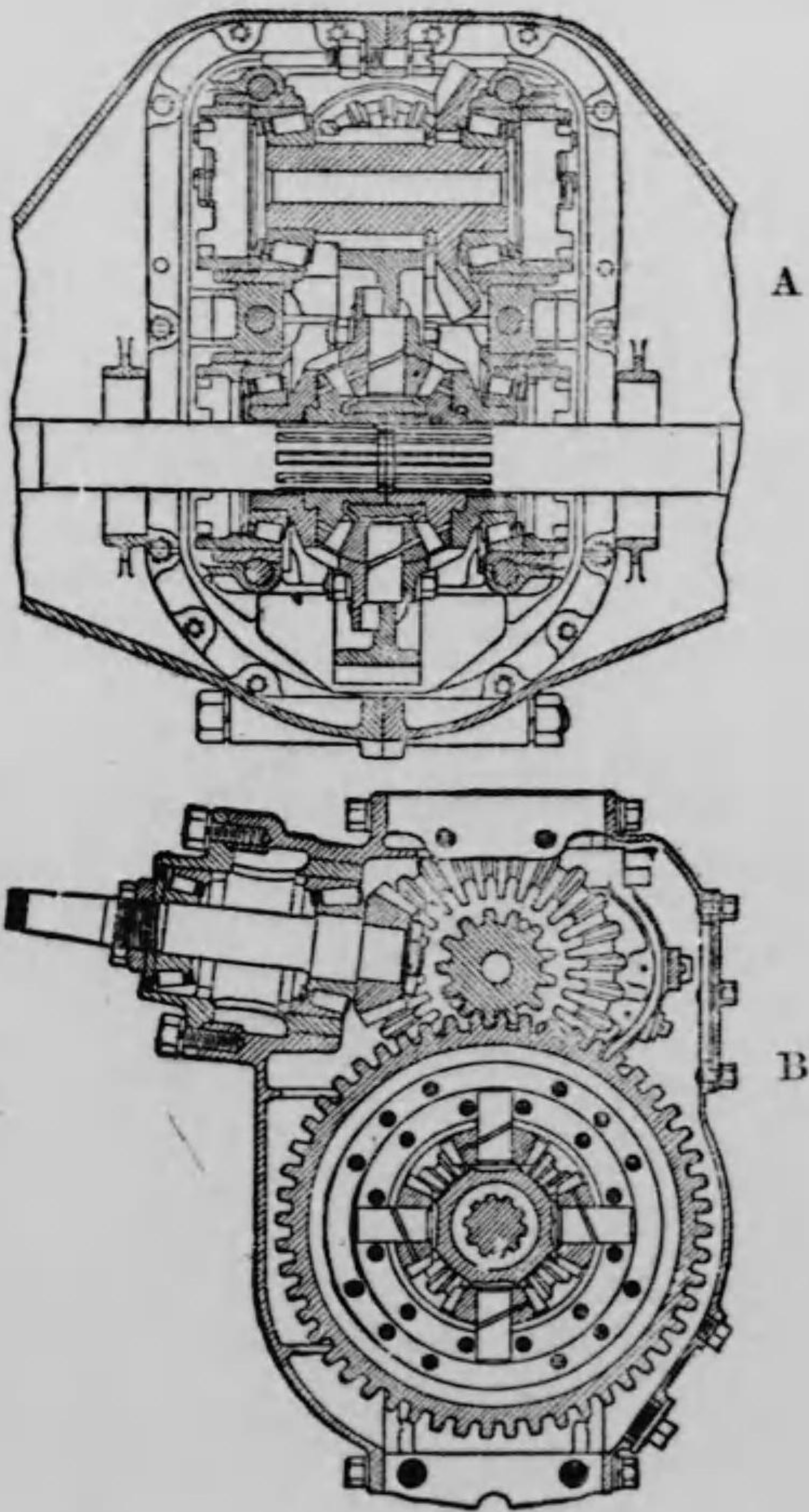


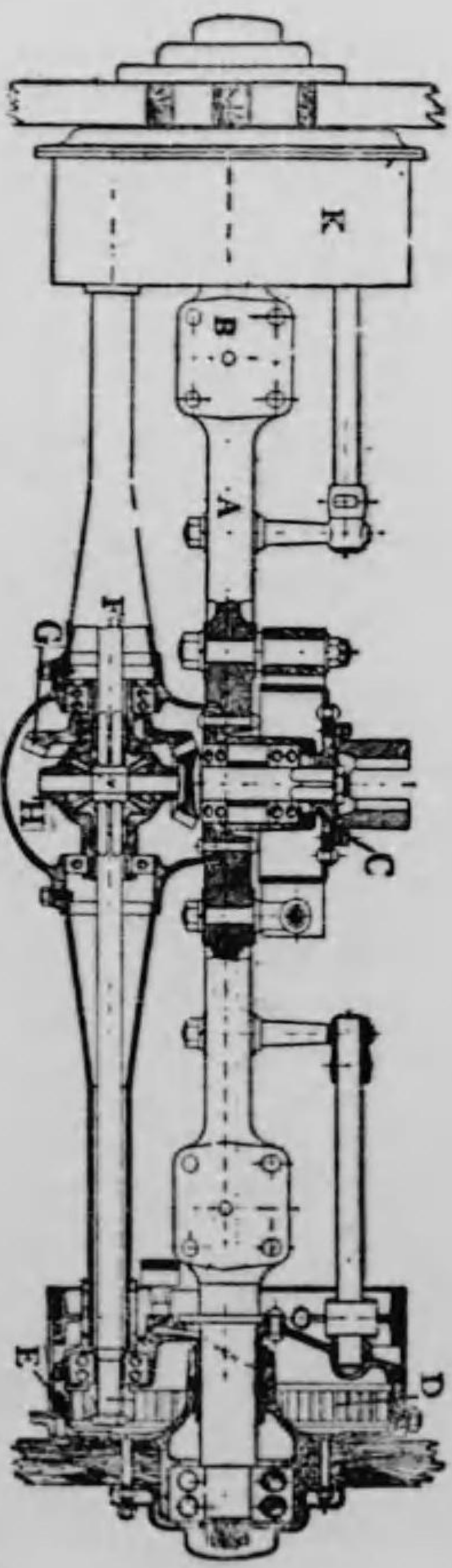
圖 九 十 百 第

ア、スパーギア及びデイファレンシャルはデイファレンシャル搬手中にユニットとなし、ハウジング主體に締  
結されるのである、而してインターナルブレーキ Internal Brake「内方制動機」及びエキスターナルブレーキ

External Brake「外方制動機」は、ホキールの内部に設けたドラム Drum「鼓輪」上に装置してある。

第二款 インターナルギアドライブ Internal Gear Drive「内齒輪駆動装置」

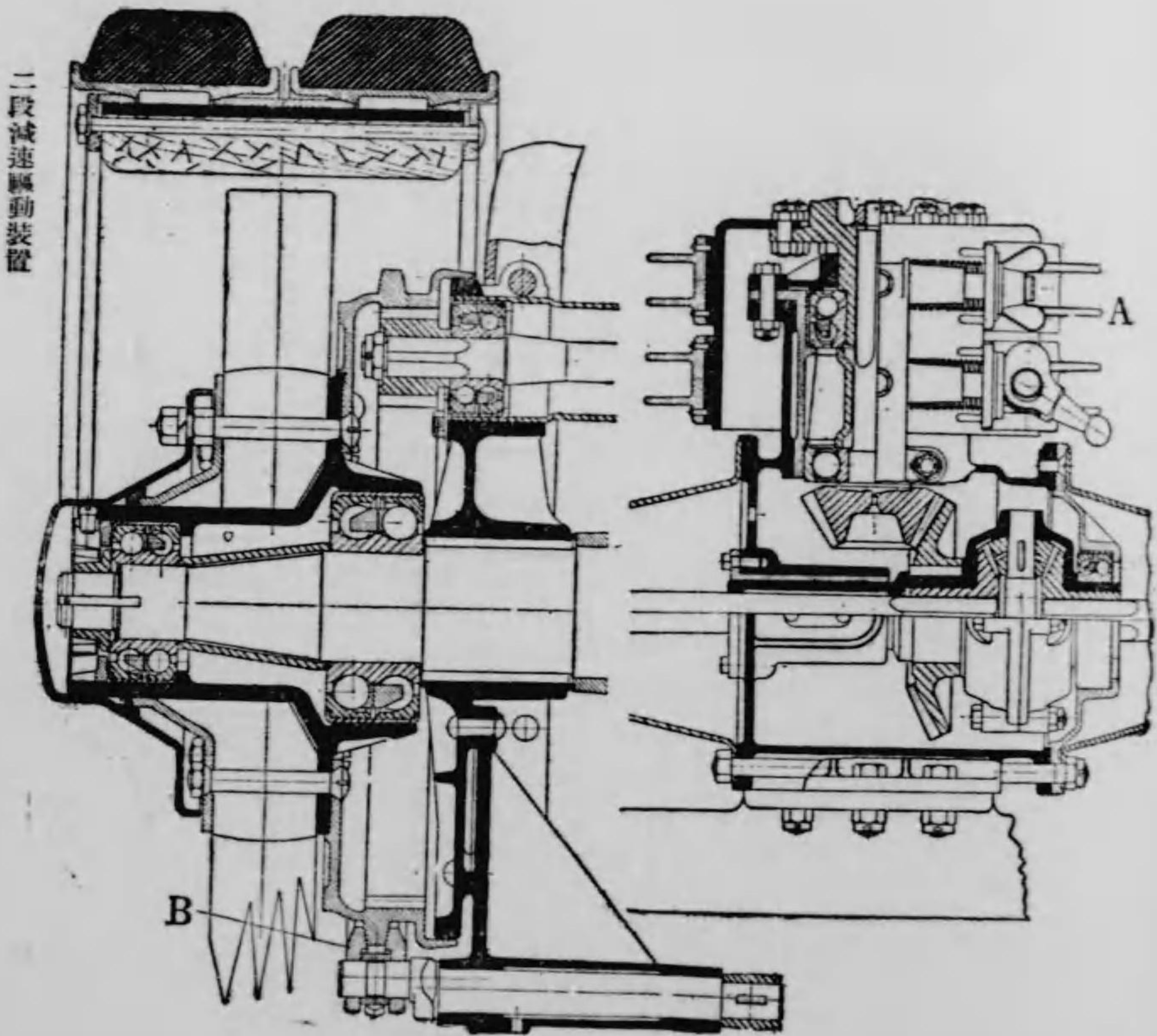
インターナルギアドライブは、ギアの二組を用ゐるもので、シャフト シャフト及びデッド アクスルを使用する、チェーンドライブと同一のものであるが、二組のユニットは共に締結され、スプロケット及びチェーンの



圖一十二百第

代りに、ブレーキドラムの内周にインターナルギアを設け、デッドアクスルの一端に取付けた、スパーギアと噛み合はせ、自動車を推進する装置を云ふ。

第一二一圖は、フレモンドメーストラクタを示すもので、I字型デッドアクスル A には、スプリングシート B が同體鑄造してある。ジャックシャフトユニット F は、アクスの後部に設けてあるデイファレンシャル H、ドライブシャフト、ベヴェルドライブギア G 等より成る、而してユニットの外包はアクスルに鍛釘し



二段減速駆動装置

圖二十二百第

ドライブシャフトを包圍する覆管、即ちホキールブレーキを支持するために、ブレーキスバイダーに延長するチューブを支持するのである。ドライブイングシャフトは、デイファレンシャル H に浮遊し、スパードライブイングピンヨーン E に近接するダブルボールベアリングでブレーキスバイダーの内部に支持されてある。ハツプフラッチはブレーキドラム K が鍛釘されるやうに大きくしてある。インターナルギ

リア D はブレーキドラム K の内部で、ハップに締結されてある。ドライブイングギアは、ブレーキドラム K、スバイダー並にハップで形成する區間に包圍されて油中に操作する。ブレーキの一組は、ホキールドラムに、他の一組はベヴェルピンヨンシャフト C に取付けてある。

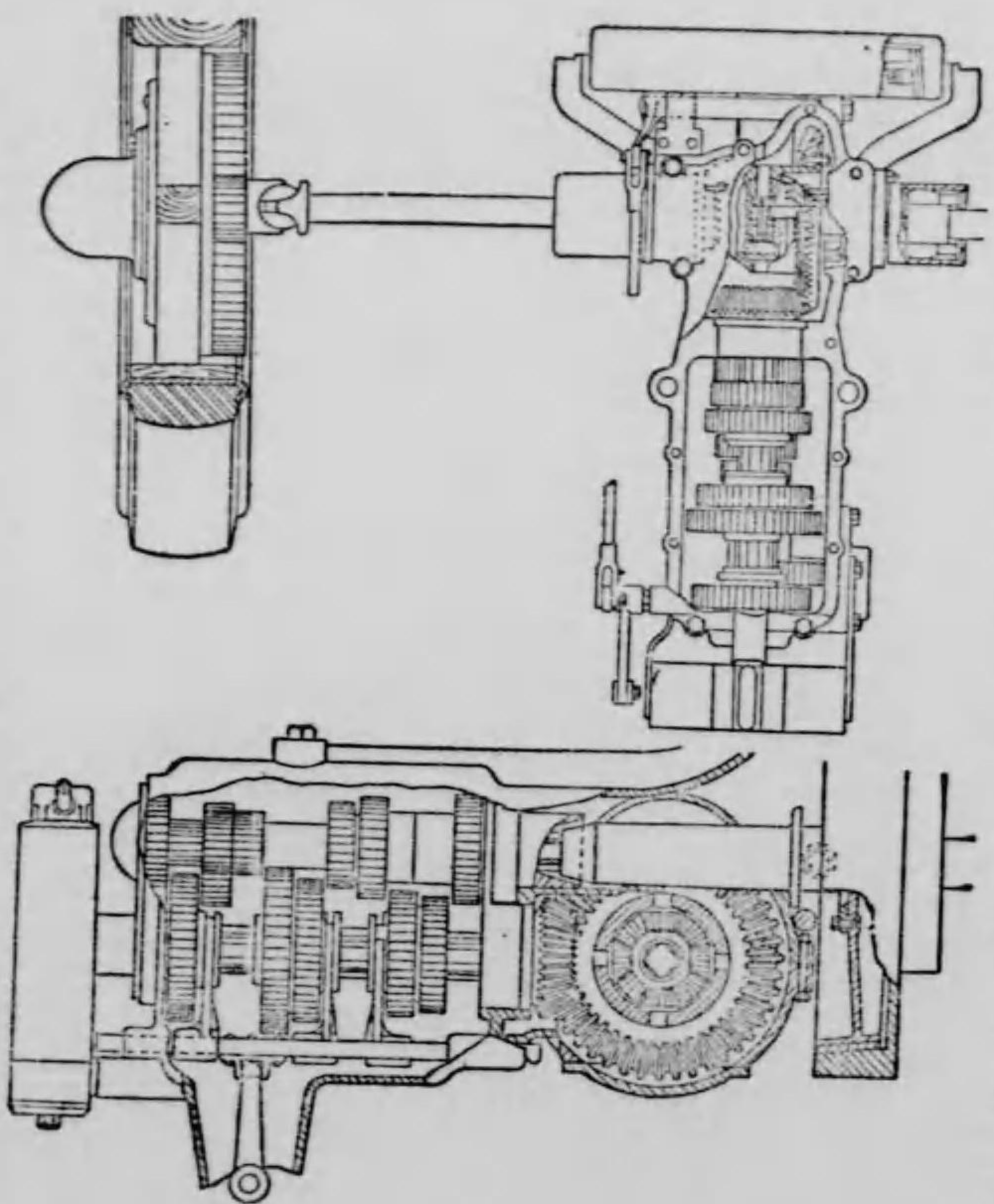
第一二二圖は、スチュードベーカーインターナルギアドライブを示すもので、其操作は前圖と同一であるが機構の異なる點は、ベヴェルギアデифアレンシャル及びジャックシャフトを含むドライブシャフトが、デットアクスル上に取付けてあるのと、機構の全部が匣中に包圍されて塵埃の附着するを防止すると共に、グリース及びオイルを其中に貯藏する等が重なるものである。A は足動及び手動ブレーキ、B は手動ホキールブレーキを示す。

第二節

フォアーホキールドライブ Four Wheel Drive「四輪駆動装置」及び  
フロントホキールドライブ Front Wheel Drive「前輪駆動装置」

普通の乗用或は商用自動車では、前輪は導輪に、後輪は働輪として利用せらるゝのである、然るに特種の用途により、エンチンの動力を前輪に傳送して、自動車を推進するのではなく、率引させる装置をしたものがある、之をフロントホキールドライブと稱す、而して自動車を率引すると同時に推進する兩装置を備へたものをフォアーホキールドライブと稱するのである。

フォアーホキールドライブ或はフロントホキールドライブは、前章に於て説述し置いた如く、軍用として必要な機構であるのみならず、次の如き用途上缺くべからざるものである。例へば、家屋或は道路建築者が、木材、石材、



第百二十三圖

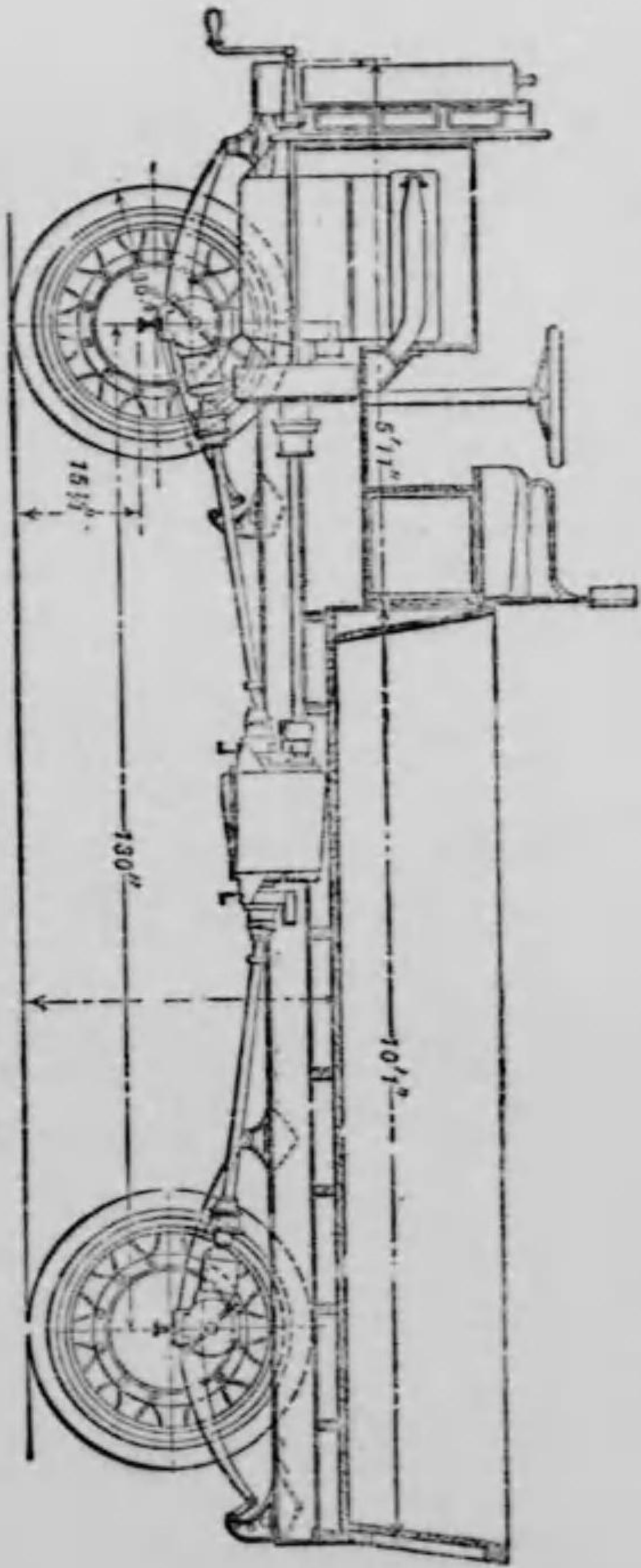
砂利及び煉瓦等の重荷を、堅まらざる土砂上に運搬する場合、狭路上の運轉を要する場合、木材、石材等の如き重荷、或は紙箱、鉄力罐等の如き嵩ばんだ貨物を積込むに、最小限度の低きボディを要する場合には、フロントホキールドライブ或はフォアーホキールドライブが最も必要である。

シャフトの上方に在る第二シャフトの前端に取付けてある、而してデифアレンシャルから、二個のユニヴァーサル

二段減速駆動装置

ジョイントを装置するシャフトに取付けた、ステイアリング ナツクル Steering Knuckle「換向肘形關節」のスパイアギアが、フロント ホキールに設けたインターナルギアと噛み合ふのである。

第一二四圖はジェフレイ トラックを示すもので、ラムプラー發動機に発生した動力は、ドライディスククラッチから、前後車軸の中間に装置する特種のトランスミツションに傳送されるのである、トランスミツションに傳送された動力は、茲に二分されて、一動力はフロントアクスルに連結する推進シャフトを通じて、前車軸に傳送せられ、他動力はリアアクスルに連結する推進シャフトを通じて後

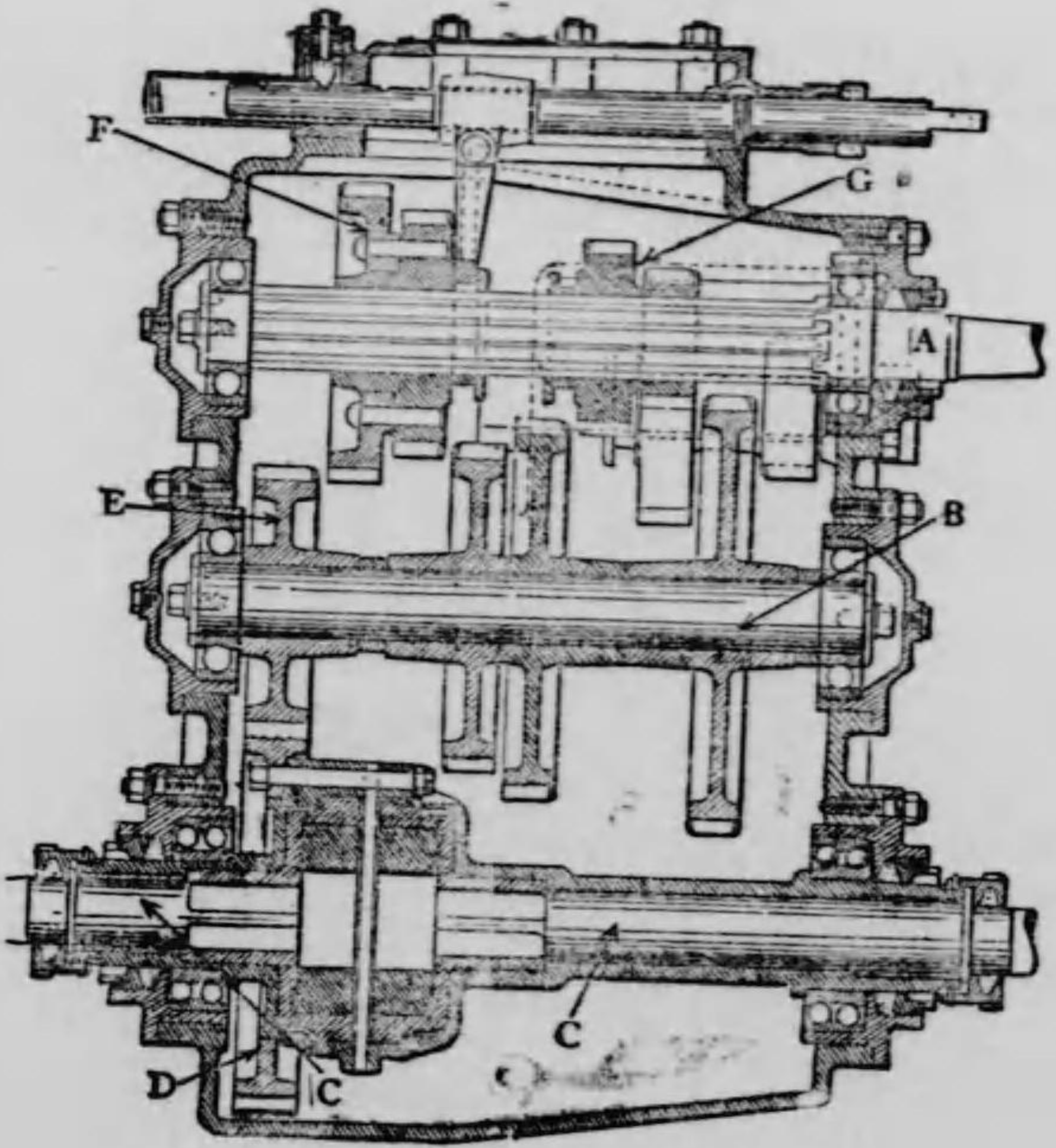


圖四十二百第

進シャフトを通じて後

車軸に傳送されるのである、之を以て該式に於ける前後兩輪は、孰れも働輪にして且つ導輪であるのである。而して該自動車に用ゐるトランスミツションは第一二五圖に其横断面を示す如く、前進四種後退一種のギアを裝し、メインシャフト A の下に設けたカウンターシャフト B に加ふるに、デイファレンシャルギアを取付けたドライヴシャフト C、C が装置してある、此二本のドライヴシャフト C、C は孰れもユニヴァーサルジョイントを裝

し、前後兩車軸に設けてある補助デイファレンシャルに連結されてある。而して前後兩車軸に取付けたデイファレンシャルは、前後兩車輪を回轉する、然るに車輪は、自動車の換向を司ると同時に、自動車を推進するから、動力を車輪に傳送する最後のドライヴシャフトにユニ



圖五十二百第

ヴァーサルジョイントを取付けて、自動車は隅角を廻る際に、車輪の運轉を補整調和させるのである。圖中 D はデイファレンシャルドライヴギア、E はデイファレンシャルケースドライヴギア、F は高速、及び中速摺動構材、G は低速及び後速摺動構材を示す。

第一二六圖は塵埃の附着するを防止するため、ハウジング中に收容されてある車軸端及び車輪の構造を明示するものである。横断面 I 字型アクスル H の上部にあるデイファレンシャルシャフト N は、ユニヴァーサルジョイント Q を用ゐてジョイント R と連結し、其左端にスパイアギア S を取付け、車輪に固定するインターナルギア T と噛み合はせて車輪を回轉させるのである。車輪はピボット Pivot「樞軸」W で回轉するステイアリングナツ