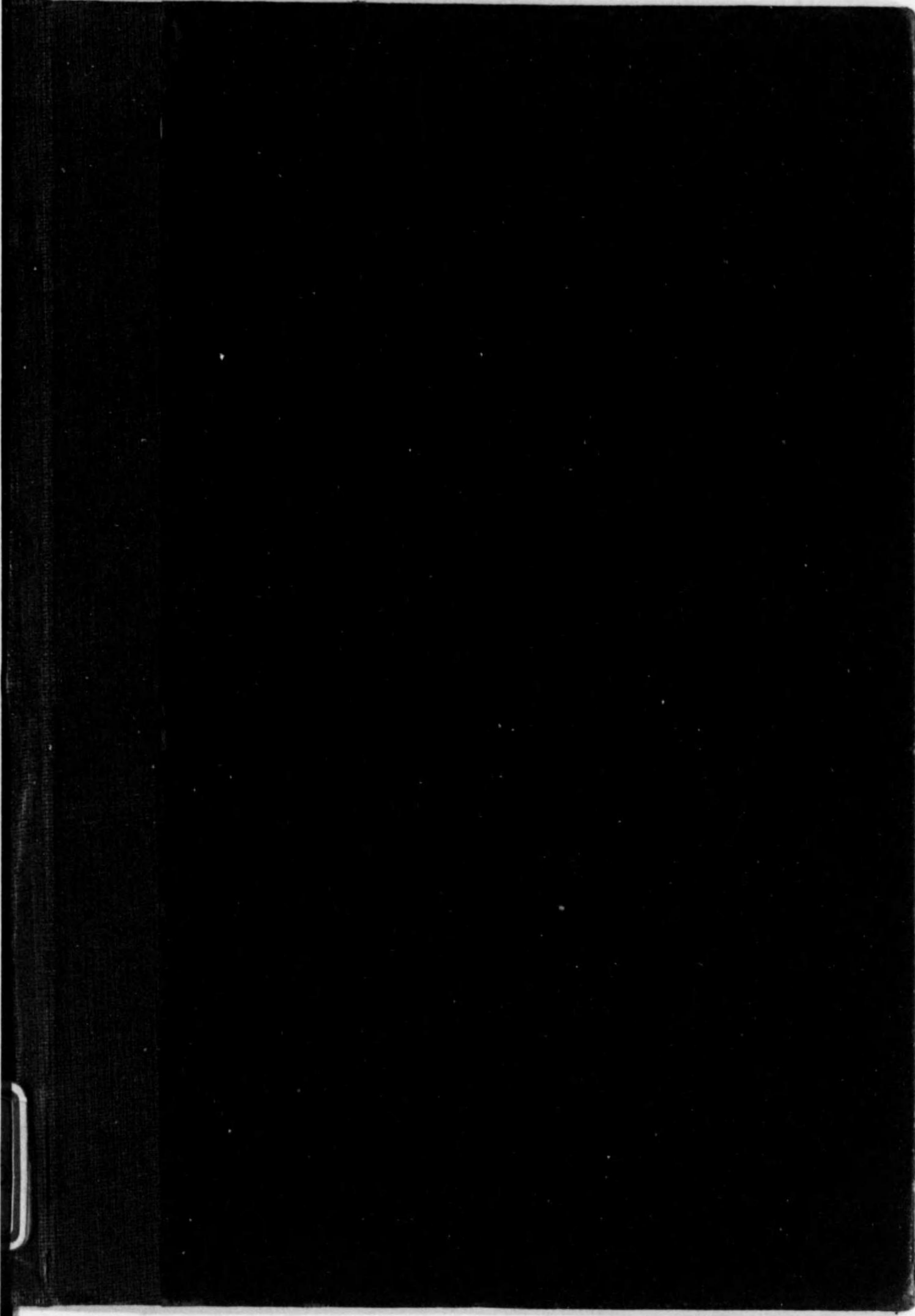
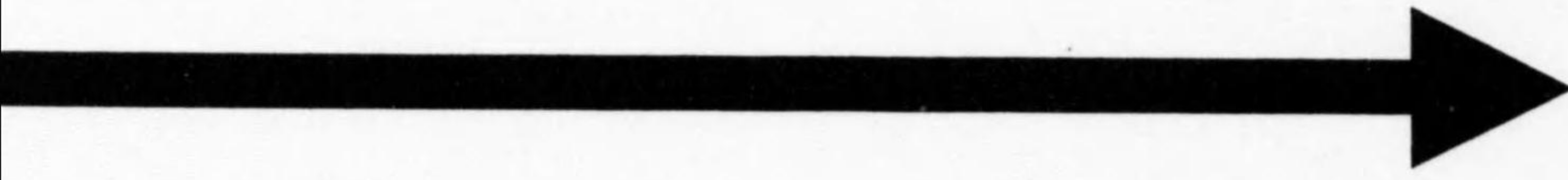
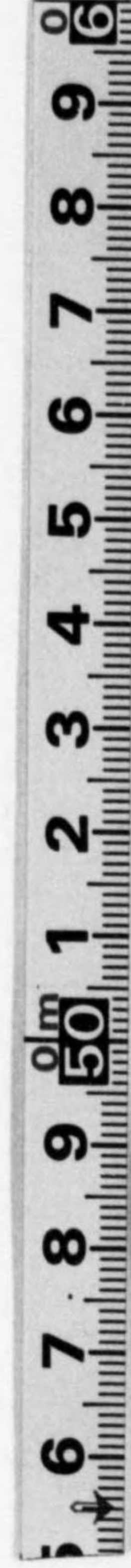


始



977

40

25-719

539
TE86

ニ-1944
け

自動車の構造及取扱法

鐵道省監理局自動車第三課

編 纂



東 京

山 海 堂 出 版 部



977

40

緒 言

近代戦は機械戦であることは以前から衆人の口にする所であつたが我々は大東亞戦争の開始以來後はひしひしと身邊近くこれを感じるやうになつた。必勝の鍵は技術の進歩、機械の生産、要員の養成にある。私は滞獨中ナチス黨自動車部の自動車要員養成所を見學する機会を得、その規模の廣大なのに感心し我國でも是非このやうな設備をして多量の自動車要員を育成しなければならぬ事を痛感したのであるが、今回鐵道省に於ては戦時陸運非常體制の一環として省營自動車の大擴充を行ふ事となり、之に伴ひ技術要員の大量養成に乗り出す運びとなつた。これは邦家の爲大いに慶賀すべき事である。

これ等の技術要員は國民學校卒業程度の未経験者であり、而もこれを短期間に養成するのであるから、その教材に就ては充分の考慮を拂はなければならぬ。當課に於てはこの點を重視してその教材の編纂には當課自らこれに當り、高尚な理論に走らず、通俗に情せず、難解の理論を如何にして平易に説明するか特に留意し、素人に讀ませてその理解の程度を見て更に書直しを爲し、漸く本書をまとめ上げたのである。その意味に於て本書は在來の自動車教科書とは多少異つた特徴を有するものと自負してゐる次第である。

尙本書の編纂に當られたのは小林勝、玉川澄男、中村宣雄、山本常雄の四君であり、いづれも學校を出られてから鐵道省に於て數年若くは十數年自動車の方面を擔當されて居る熟練家である。公務の餘暇に本書をまとめ上げられた諸君の御努力に敬意を表する次第である。

昭和十八年七月

鐵道省監理局自動車第三課長

佐 竹 達 二

目 次

第1編 總 論

第1章 總 說	1
1. 自動車沿革	1
2. 自動車の種類	3
(1) 用途別による分類	3
(2) 原動機による分類	7
(3) 法規上の分類	7
3. 自動車の概念	8
4. 自動車基礎知識	9
(1) 力	9
(2) 圧 力	9
(3) 熱	10
(4) 動 力	10
(5) エネルギー	11
第2章 燃 料	12
1. 液體燃料	12
(1) 原油及原油の蒸溜	12
(2) ガソリン	13
(3) 燈 油	15
(4) 輕 油	16
(5) 重 油	17
(6) アルコール	17

(7) 其他の燃料	18
2. ガス體燃料	18
(1) 天然ガス	18
(2) 石炭ガス	18
(3) 發生爐ガス	19
第3章 潤滑油	20
1. 潤滑油の性質	20
2. 潤滑油の汚損並に取替	21

第2編 構造及作用

第4章 機関	23
1. 機関の構造及作用の概要	23
2. 機関のサイクル	25
3. シリンダ内の壓力の變化	26
4. 機関の種類	26
(1) 燃焼方式による分類	26
(2) シリンダ數及其配列による分類	27
(3) 弁装置による分類	27
5. クランク室	27
6. シリンダ	28
7. シリンダ頭	28
8. ピストン及ピストンピン	29
(1) ピストン	29
(2) ピストンリング	30
(3) ピストンピン	30

9. 連桿	31
10. クランク軸	31
11. カム軸	32
12. 弁及弁開閉装置	33
13. 吸氣集合管及排氣集合管	35
14. ハズミ車	35
第5章 機関附屬装置	36
1. 燃料装置	36
(1) 燃料タンク	36
(2) 燃料供給装置	36
(3) 氣化器	37
(4) ディーゼル機関に於ける燃料噴射装置	39
2. 潤滑装置	41
(1) 給油方式	42
(2) 油ポンプ及油壓調整器	42
3. 冷却装置	43
(1) 放熱器	44
(2) 水ポンプ	44
(3) 風扇	44
4. 排氣装置	45
第6章 動力傳達装置	46
1. 傳導装置	46
(1) クラッチ	46
(2) 變速機	48
(3) 推進軸及自在接手	52

2. 駆動装置	53
(1) 減速機	53
(2) 差動機	54
3. 後車軸及後車輪	56
(1) 後車軸の構造	57
(2) 後車軸の形式	57
第7章 操向装置	59
1. 操向装置	59
2. 前車軸及前車輪	60
(1) 前車軸	60
(2) 前車輪	61
第8章 車輪及タイヤ	64
1. 車輪	64
(1) 木製車輪	64
(2) 鋼線車輪	64
(3) 鋼板車輪	65
(4) 鑄造車輪	65
2. タイヤ	65
(1) タイヤの種類	65
(2) ムクタイヤ	66
(3) 空気タイヤ	66
(4) タイヤと空気圧	66
第9章 ブレーキ装置	68
1. 手ブレーキ	68

2. 足ブレーキ	69
(1) 機械ブレーキ	69
(2) 油圧ブレーキ	70
(3) 空気ブレーキ	70
(4) 真空ブレーキ	70
第10章 車枠及シヤシバネ	72
1. 車枠	72
2. シヤシバネ	73
第11章 電気装置	74
1. 電気装置の概要	74
2. 磁気及電気概念	74
(1) 磁気	74
(2) 電気	75
(3) 電流の磁気作用	77
(4) 感應電流	77
3. 発電機	78
(1) 発電の原理	78
(2) 第三刷子式充電発電機	79
4. 点火装置	80
(1) 点火装置の概要	80
(2) 配電器の構造	81
(3) 配電器の作用	83
(4) 点火線輪	84
(5) 点火栓	85
5. 始動電動機	85

6. 蓄電池	86
7. 照明装置	88
(1) 前照燈	89
(2) 計器燈	89
(3) 尾燈並に停止燈	90
第12章 計器及附屬品	91
1. 計器	91
(1) 電流計	91
(2) 速度計	91
(3) 油壓計	91
(4) 燃料計	92
2. 附屬品	92

第3編 取扱法

第13章 自動車の操縦方法	93
1. 自動車操縦に必要な装置	93
(1) クラッチペダル	94
(2) ブレーキペダル	94
(3) 加速ペダル	94
(4) 變速テコ	94
(5) 手ブレーキ	95
(6) 始動ボタン	96
(7) 空氣ボタン	96
(8) 調速ボタン	96
(9) 各種計器	96

2. 機關の始動	97
(1) 始動前の準備	97
(2) 機關の始動	97
3. 操縦方法	98
(1) 發車準備	98
(2) 發車	99
(3) 標準變速方法	99
(4) 惰力運轉	100
(5) 停車	100
(6) 後進運轉	100
(7) 上り勾配の運轉	101
(8) 下り勾配の運轉	102
(9) カーブの運轉	103
(10) 夜間の運轉	103
(11) クラッチ取扱上の注意	103
第14章 検査及應急處置	104
1. 仕業前の検査	104
(1) 冷却水量の適否及漏洩の有無	104
(2) 燃料油量の適否及漏洩の有無	104
(3) 潤滑油量及油壓の適否	104
(4) 機關調子	104
(5) ブレーキの良否	105
(6) 操向装置の良否	105
(7) タイヤ(豫備タイヤを含む)定壓の有無	105
(8) 照明装置及警報器の良否	105
(9) 車體の損傷及汚損の有無	105

(10) 其他外部より検査し得べき箇所の良否	105
(11) 携帯工具及車内備付品整理の有無	105
2. 故障と其の處置	106
(1) 機關の始動不能	106
(2) 機關が始動困難の場合	107
(3) 機關が失火する場合	108
(4) 機關が過熱する場合	108
(5) 運轉中機關が停止する場合	109
(6) 機關に力がない場合	109
(7) 連桿大端及小端の打音	110
(8) 減速齒車が缺けた時	110
(9) ブレーキ装置に故障を起した時	110
(10) 前車輪及車體が横振れしつゝ進行する時	110

第4編 代用燃料自動車

第15章 薪炭ガス自動車	111
1. 薪炭ガス自動車の概要	111
(1) 薪炭ガスの發生過程	111
(2) 發生ガスの成分	111
(3) ガス發生装置の種類	112
(4) ガス發生装置の構造	114
2. 木炭ガス自動車	117
(1) 木炭ガス自動車の概要	117
(2) ガス發生装置	117
3. 薪ガス自動車	118
(1) 薪自動車の概要	118

(2) ガス發生装置	119
4. コーライトガス自動車	120
(1) コーライトガス自動車の概要	120
(2) 燃料の性質	120
(3) ガス發生装置	121
5. 石炭ガス自動車	123
(1) 石炭ガス自動車の概要	123
(2) 燃料の性質	123
(3) ガス發生装置	125
6. 薪炭ガス自動車取扱法	125
(1) 各部の掃除	125
(2) 給炭及點火	126
(3) 始動	126
(4) 運轉方法	127
(5) 停止及再始動	128
7. 薪炭ガスの有毒性	128
(1) 一酸化炭素の人體に及ぼす影響	128
(2) 中毒豫防法	130
第16章 其他の代用燃料自動車	132
1. アセチレンガス自動車	132
(1) アセチレンガス自動車の概要	132
(2) アセチレンガスの性質	132
(3) ガス發生装置	133
(4) 自動車取扱法	135
2. 液化ガス自動車	136
(1) 液化ガス自動車の概要	136

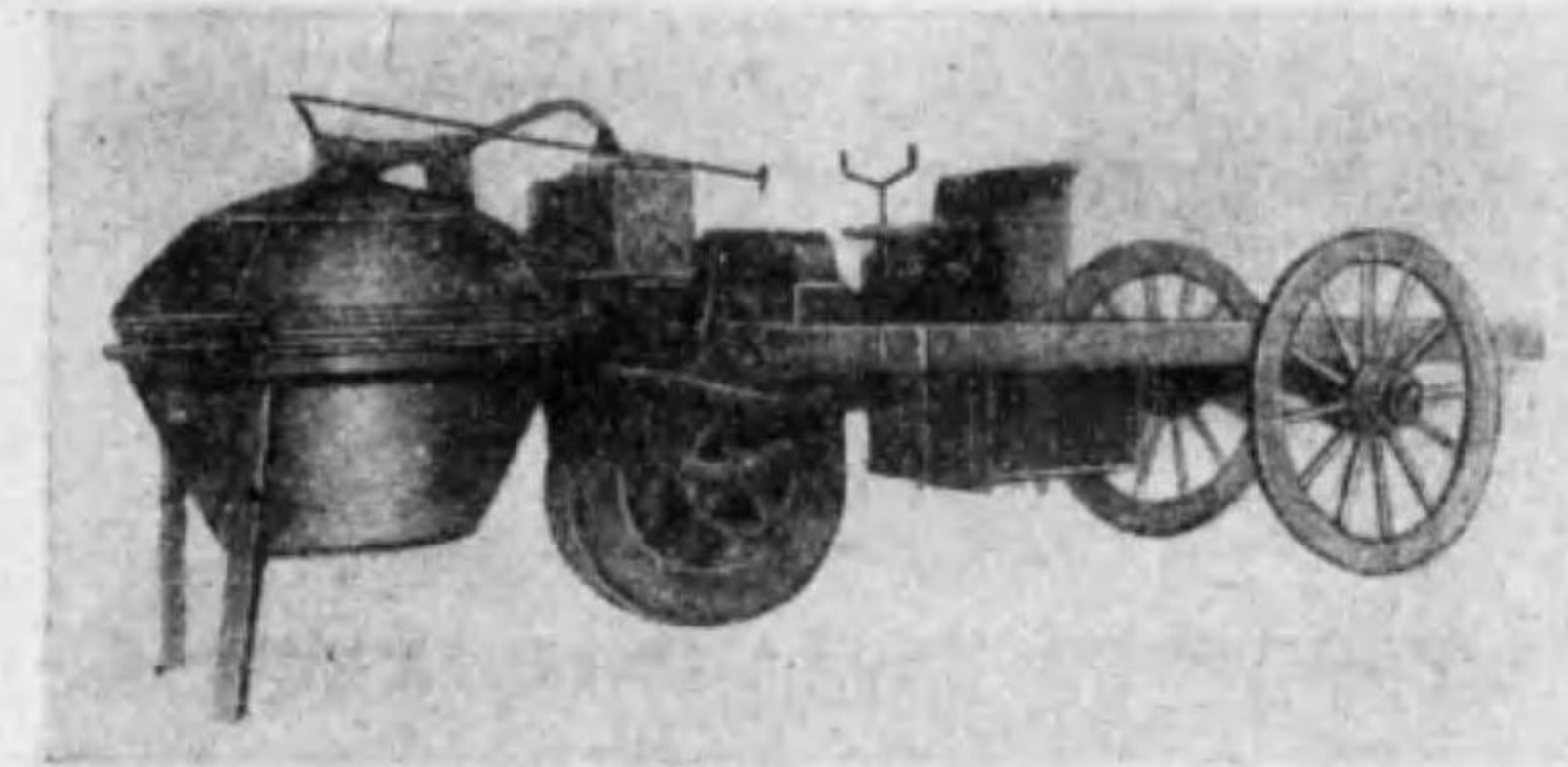
(2) 液化ガスの性質	137
(3) 装置の構造	137
(4) 性能	140
(5) 取扱方法	141
(6) 取扱上の注意事項	142
3. 圧縮ガス自動車	142
(1) 圧縮ガス自動車の概要	142
(2) 圧縮ガスの性質	143
(3) 装置の構造	143
(4) 性能	146
(5) 取扱方法	147
(6) 取扱上の注意事項	147

第1編 總 論

第1章 總 說

1. 自動車の沿革

今から約170年前明和7年頃フランスの工兵大尉でニコラス・ジョセフ・クーノーと云ふ人がフランス陸軍省から300フランの補助金を受けて蒸氣機關を原動機として舵取の出来る第1圖に示す様なものを發明した。これがそもそも自動車の初まりであると云へよう。其の後これに改良を加へて文政6年頃になつて實用に供し得る程度の蒸氣自動車が出来上つた。それを英國に於て一時使用し初めたのであるが、當時工業が餘り發達してゐなかつたのと色々の缺點や不便の點が多いため遂に實用されなくなつて了つた。

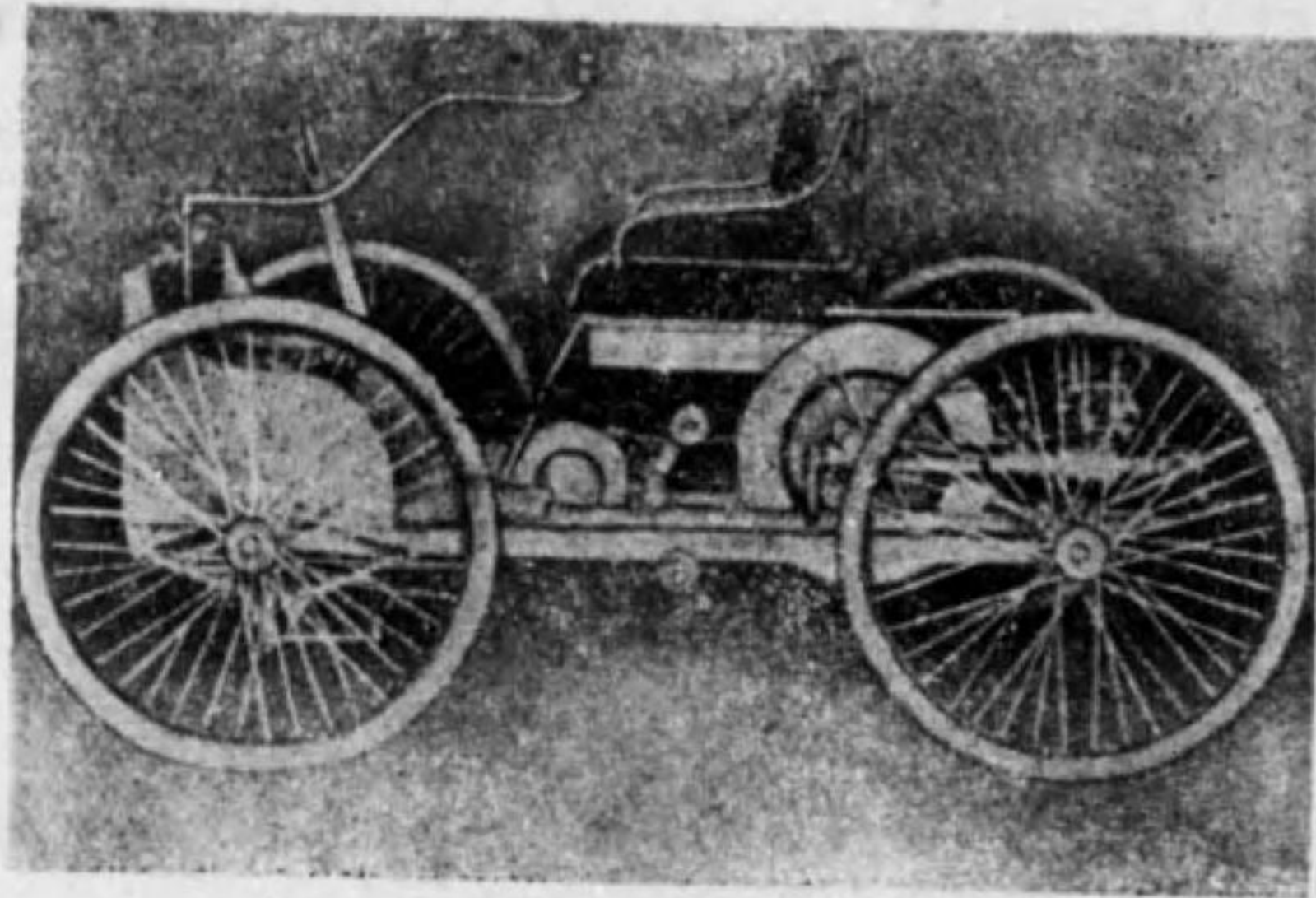


第1圖 世界最初の蒸氣自動車

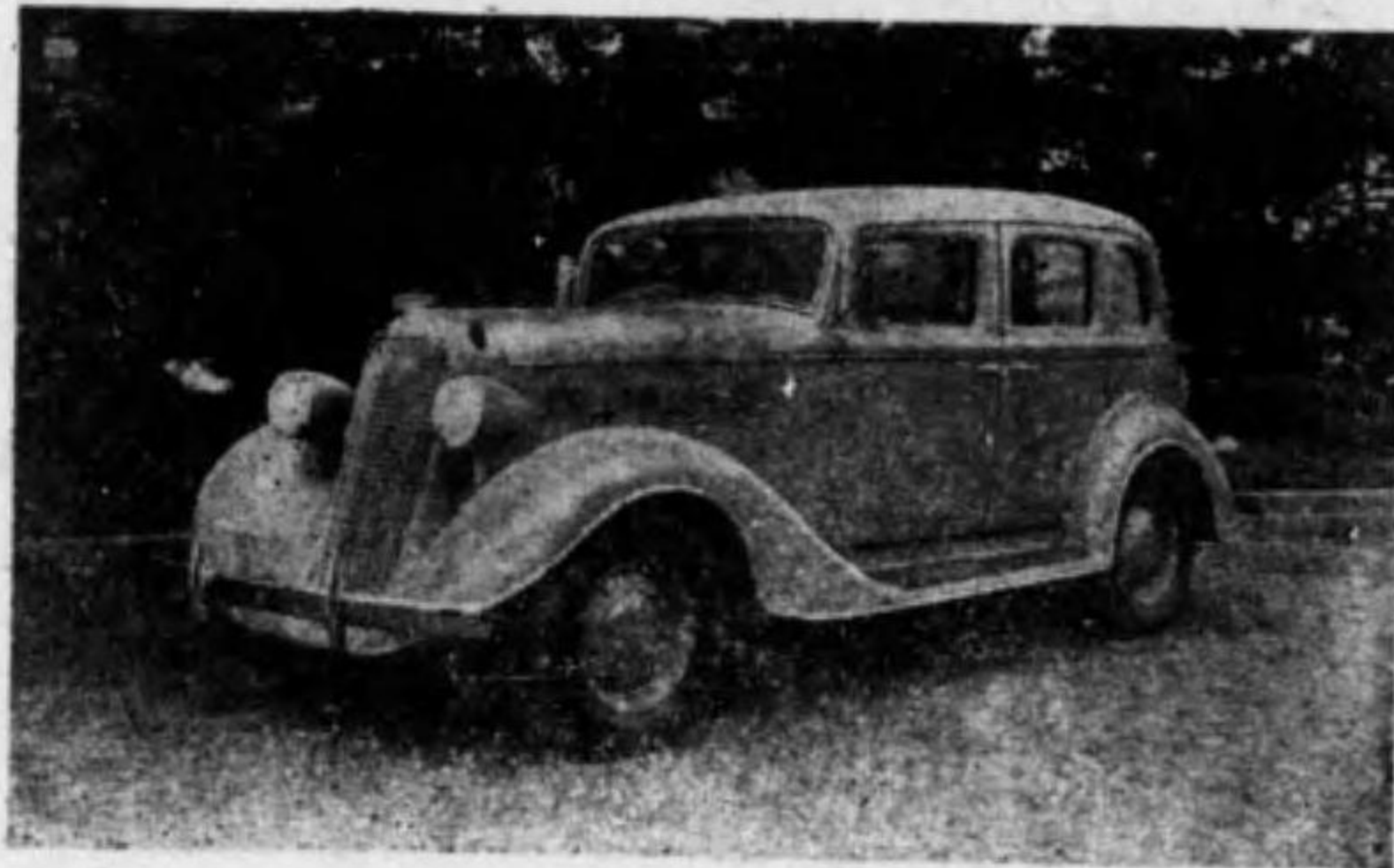
斯くする中に文久3年頃フランス人によつて一種の内燃機關が發明され、之を基にしてドイツのオットー及びランゲンの兩氏が更に完全な内燃機關を發明した。之が自動車に最も適した原動機であることが認められ、漸時改良進歩されて行くと同時に自動車として必要なクラッチ、變速機、差動機等が次々と發明され、ドイツのダイムラーに依つて之等を組立た現在の自動車の如きものが完成されたのである。

其後フランス、英國でも作り初め、遂に米國のフォードも之に改良を加へて第2圖の様なガソリン自動車が出来上り、後大量生産に乗り出し第3圖の様に立派なものとなつたのである。

翻つて吾國に於ける自動車の發達の跡をみるに、明治33年頃フランスから一臺の自動車が輸入されたのが初まりであると云はれ、明治40年頃には16臺大正6年には乗用車2,647臺、貨物自動車25臺となつて、漸時其の輸入臺數が増して來たが、一方自動車の製作に著手したのは明治37年頃からであつて其後先覺者達によつて貴い研究が行はれ、遂に明治44年に至つてダット、朝日號と謂ふ様な自動車が生れた。大正7年軍用自動車補助法が制定發布される



第2圖 初期のフォード自動車



第3圖 最近の自動車

に及んで自動車工業の基礎は確立し、其の後東京自動車工業株式会社、川崎車輛株式会社、三菱工業株式会社、株式会社豊田自動織機製作所、日産自動車株式会社等が競つて自動車の製作に乗り出し、吾國の自動車工業は全く面目を一新するに至つた。一方ディーゼル自動車は昭和8年頃から三菱重工業株式会社を初め池貝鐵工所、新潟鐵工所、或は株式会社日立製作所等に依つて試作研究が進められ其後屢々改良が加へられて今日の如く實用の域に達したのである。

前述の如く吾國の自動車工業は確立されたが偶々昭和12年支那事變が勃發し、その進展に伴つて資材や勞力を重點的に活用する爲車種の統一、製作者の單一化が必要となり、昭和12年からガソリン自動車は日産自動車株式会社及び豊田自動車工業株式会社の二社が、又ディーゼル自動車はディーゼル自動車工業株式会社が製作に當る事となつて今日に至つてゐる。

2. 自動車の種類

自動車は其の種類が非常に多いが之を大別すると次の如くなる。

(1) 用途別による分類

乗 用 車

自家用或は圓タク等に使用される車であつて、車體の形によつてロードスタ

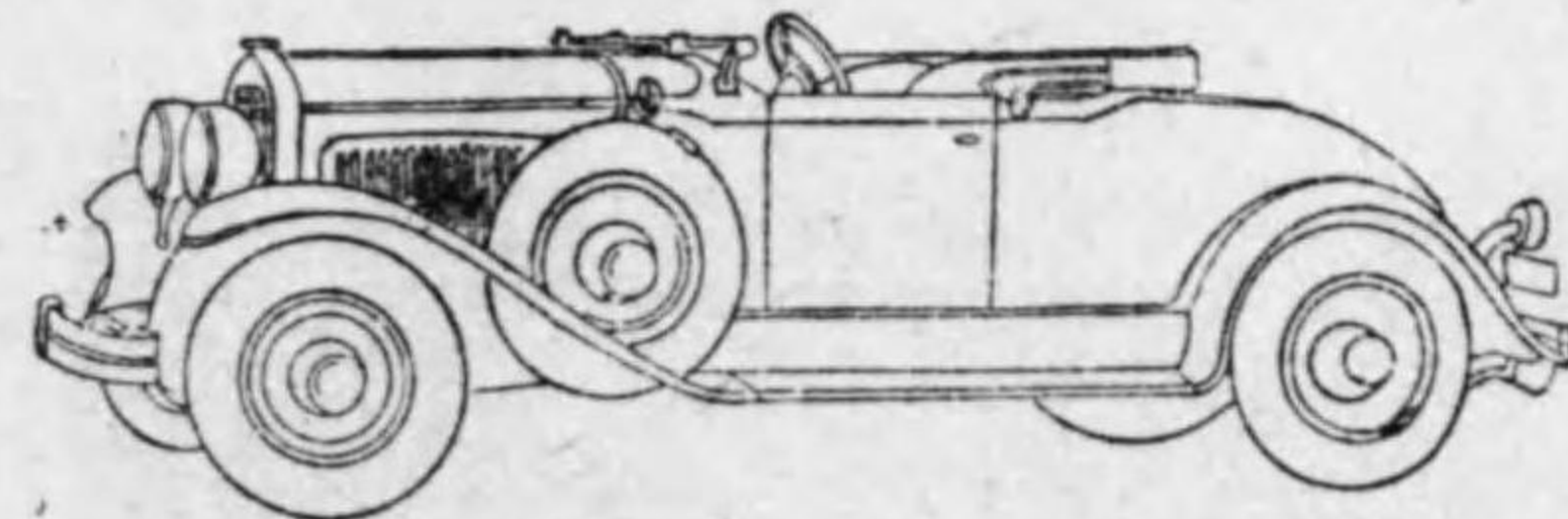
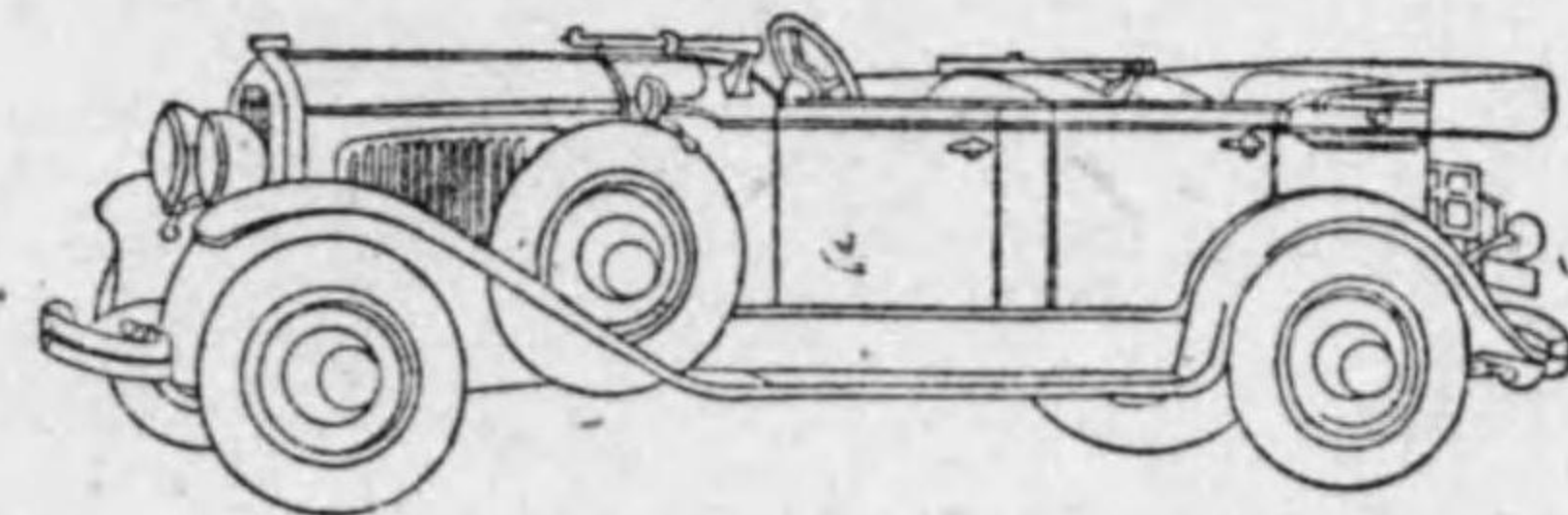
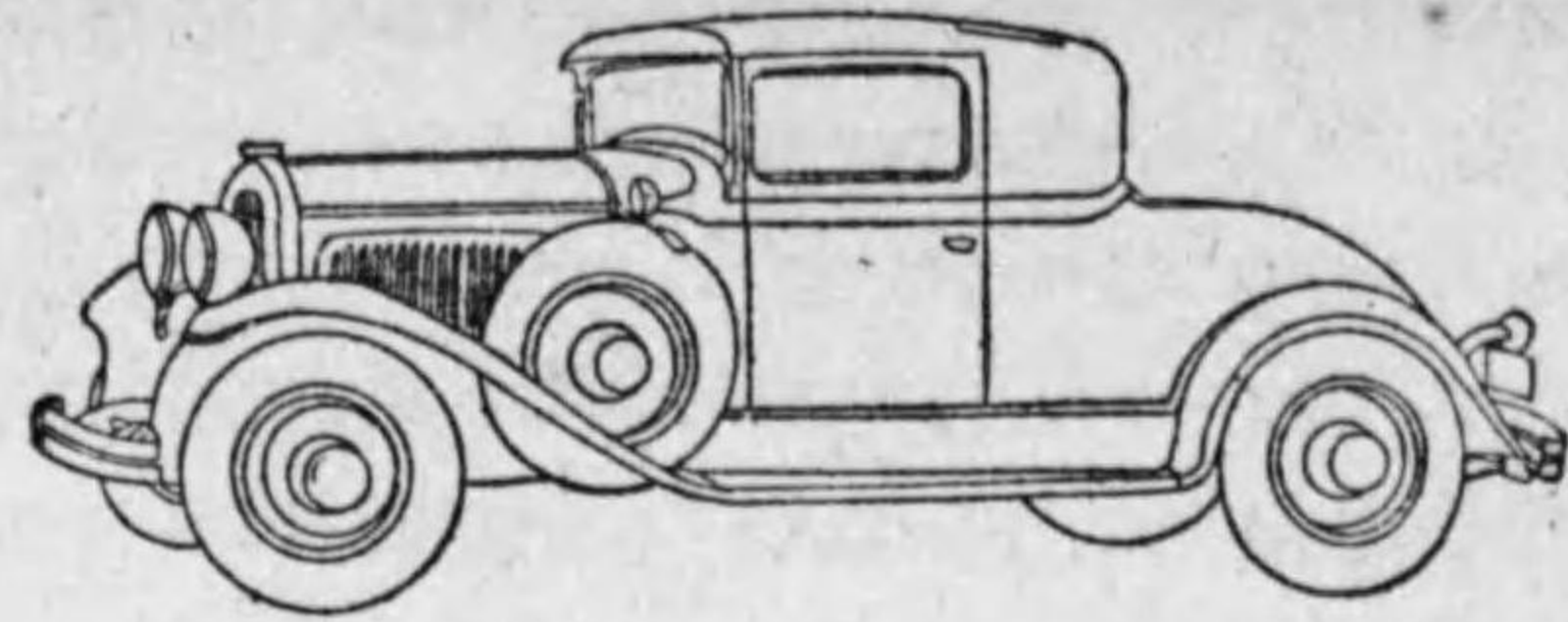


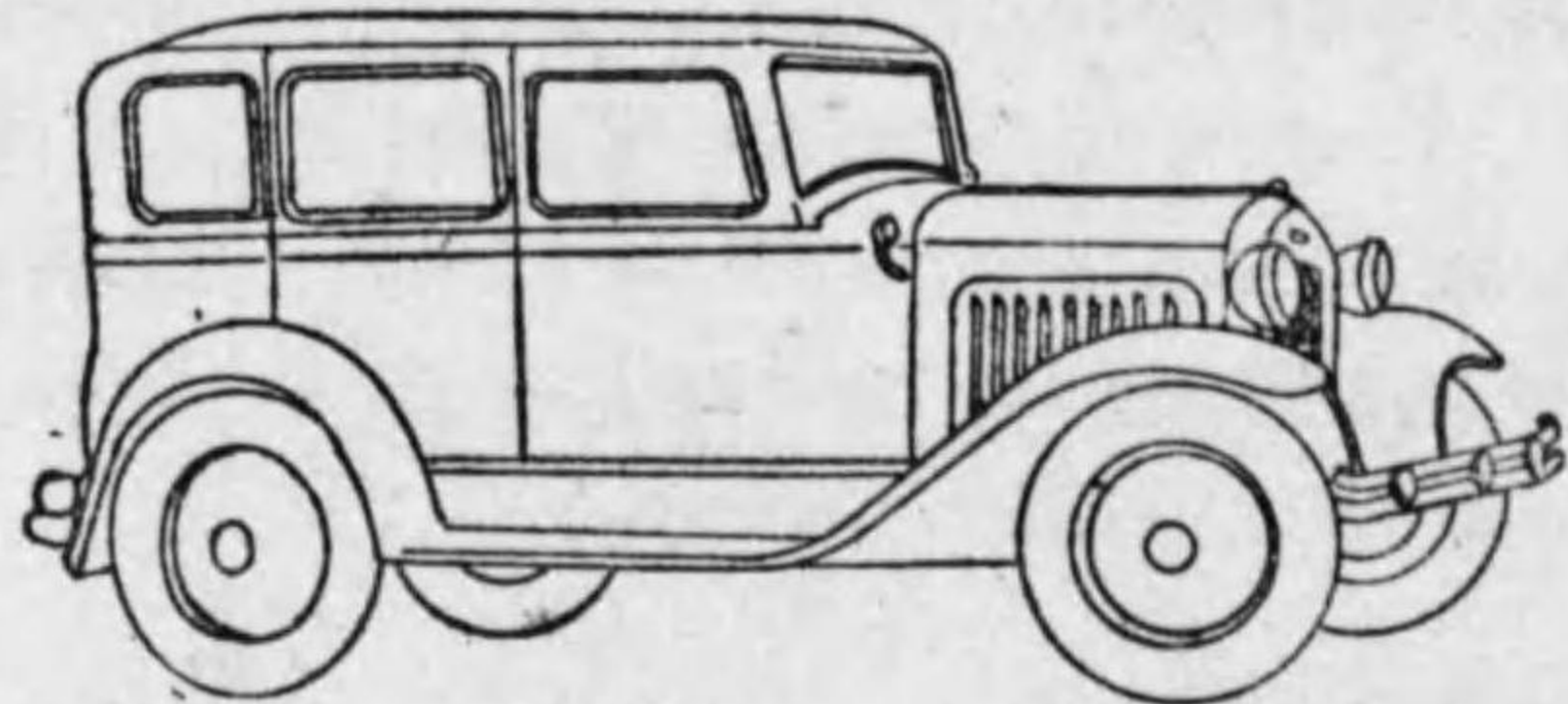
圖4圖 ロードスター



第5圖 フェートン



第6圖 クーペー



第7圖 セダン

型、フェートン型、クーペ型、セダン型等と呼ばれてゐる。

乗合自動車

市街或は近郊等の定まつた路線を定期的に走り、多数の人を輸送し得る様な構造となつてゐる。



第8圖 乗合自動車

貨物自動車

貨物の運搬を主とするもので運搬する荷物の種類によつて荷臺の形状を異にしてゐるが、其の代表的なものとして次圖の如きものがある。



第9圖 普通貨物自動車



第10圖 ダンプカー

牽引自動車

附隨車(トレーラー)又は普通の自動車を牽引するものであつて普通の自動車を一



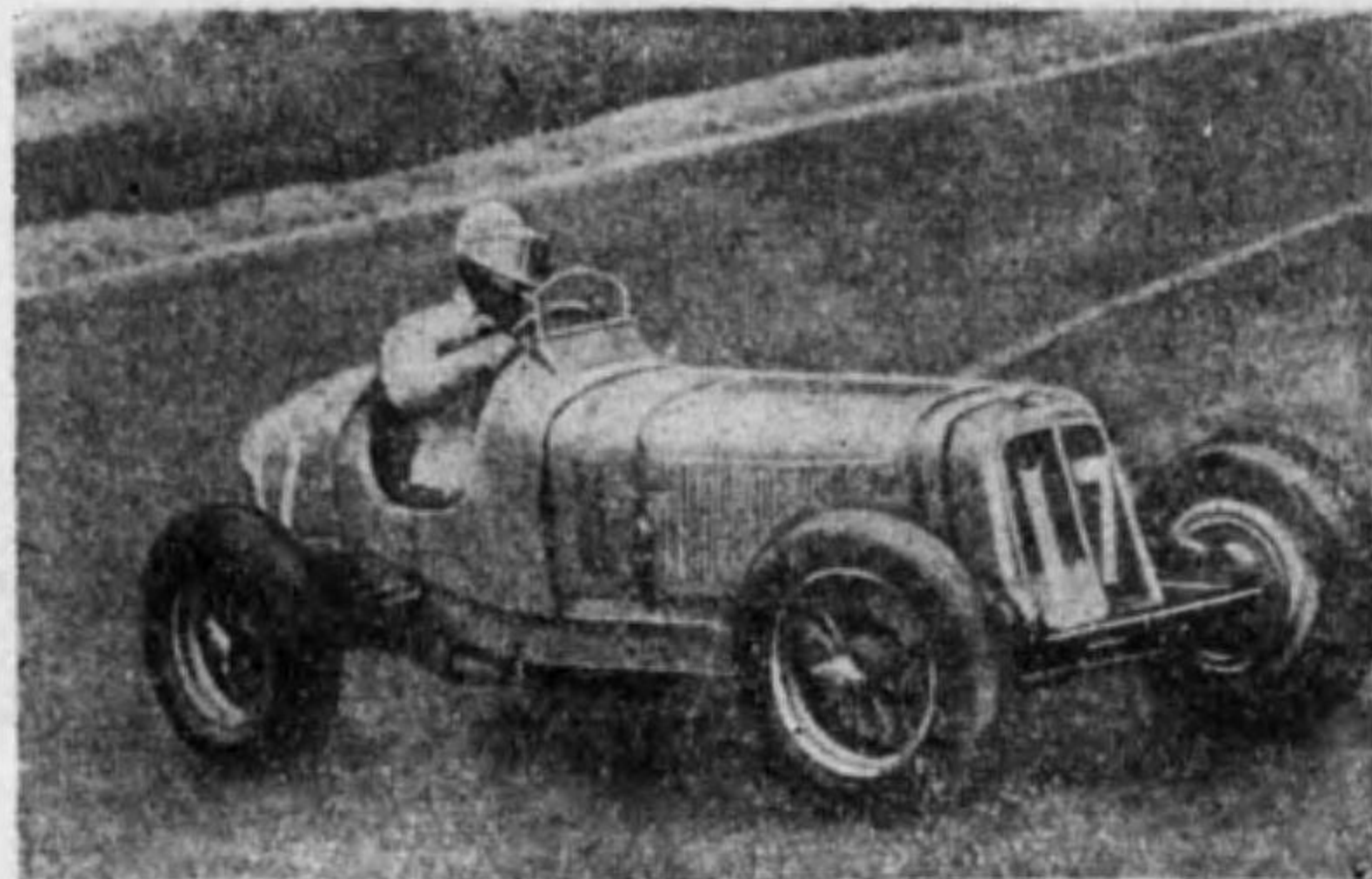
第11圖 牽引自動車

時的に使用する場合もあるが、一般に牽引用として特別のものが作られてゐる。

普通の貨物自動車に積載出来ぬ重量物や、長大な貨物を積載した附随車を牽引するのである。

競走自動車

競走を目的として作られたものであつて、考案、設計には多くの犠牲が拂はれてゐる。



第12圖 競争自動車

農耕用自動車



第13圖 農耕用自動車

耕作、植付、穀物、草等の刈取等従來農夫が人力又は馬力によつて爲してゐた仕事をさせる自動車である。

(2) 原動機による分類

自動車を其の動かす原動機によつて分けると次の如くなる。

ガソリン自動車

ガソリンを燃料とする様に設計された自動車で、一般に自動車と謂ふのはガソリン自動車を指してゐる。而し戦時下ガソリンの節約上他の各種代用燃料を使用する爲に、所謂代用燃料装置を附した時は之を代用燃料車と呼んでゐる。

ディーゼル自動車

ディーゼル自動車は軽油、又は重油等を燃料とするディーゼル機關を備へた自動車であつて、自動車として有利な點が多いのでガソリン自動車の領域に進出し始めてゐる。

蒸氣自動車

蒸氣機關を備へ蒸氣の力によつて機關を動かすもので、比較的大きな汽罐を必要とするばかりでなく、燃料積載に場所をとられ又始動に相當時間を要する等の煩雜さがあるのであまり發達しなかつた。

電氣自動車

蓄電池を備へその電流によつて電動機を動かして走行するものである。操作が容易なのと始動や停止に際し動力の損失が少ないので、屢々始動や停止をする市街地の乗合自動車や運搬車等には適當であるが、蓄電池の重量が大きいのと其の充電に手数を要するので未だ一般的に普及してゐない。

(3) 法規上の分類

自動車は又法規上から次の三種に分けられてゐる。

普通自動車

一般に用ひられてゐる乗用車、乗合自動車、貨物自動車等を謂ふ。

小型自動車

車體及機關の小なるものであつて例へば「ダットサン」「オオタ」「くろがね」等のものを謂ふのである。

特殊自動車

普通自動車及小型自動車を除いたものであつて次に示す様に七種に區分されてゐる。

- 第一種 牽引自動車
- 第二種 ロードローラーの類
- 第三種 蒸氣自動車
- 第四種 電氣自動車
- 第五種 ハノマーク型自動車
- 第六種 自動自轉車の類
- 第七種 その他の特殊自動車

3. 自動車の概念

乗用車、乗合自動車、貨物自動車等はその外觀を異にして居るが、實際に之を良く観察して見ると、その主要部である機械部分は殆んど同一のものと看做し得るし、又實際全く同一のものもある。此の自動車の機械部分即ち車體を取除いた部分を自動車のシャシと謂ひ、此のシャシの上に車體が架装せられて所謂自動車が出来るのである。

即ち自動車の構造は普通第 14 圖に示す如く、走行する爲の動力として機關 1 があり、その動力を車に傳へたり、斷つたりする爲にクラッチ 2 があつて運轉士が之を操作する様になつてゐる。

而してその動力は最初に車の速度を種々に變へる爲の齒車を装置した變速機 3 に送られ、推進軸 4 と謂ふ回轉力を傳へる軸を経て、後車軸 5 に至り、其處で減速機 6 及び差動機 7 と謂ふ齒車装置に依つてその自動車に適した回轉速度

に落して車輪 8 に傳へられ車全體が走り出すのである。又自動車が走行中曲線路に差掛つた場合は、自動車の回轉の外側の車輪が内側の車輪よりも多く回轉する様になつてゐる。又一方自動車は路面上任意の方向に進み得る様に操向装置と謂ふ機構を備へ、運轉士がハンドル 9 を廻せば前車輪 10 が左右に首を振つて舵が採れる様になつてゐる。又停車する爲にブレーキ装置を備へ、運轉士がブレーキペダル 11 を踏むことに依つて任意の場所に停車し得るのである。又自動車には前照燈、警報器、尾燈、停止燈等の如く照明或は保安上の諸施設が裝備してある。

4. 自動車基礎智識

自動車の構造を知り、且つその運轉方法或は修理方法等を修得する上に必要な基礎智識を記載し、後の参考に資することとする。

(1) 力

吾々が手で或る品物を持上げる時、その品物が下から上げられて行くのに或る速さがあり、又その方向がある。斯の如く物體が或る方向に或る速さで動くことを運動と謂ひ、その物體が静止の状態から運動を起し、又は運動しつつある物體の速度を變化せしめる作用を力と言ふ。力の單位には瓦、疋等が用ひられる。

(2) 壓力

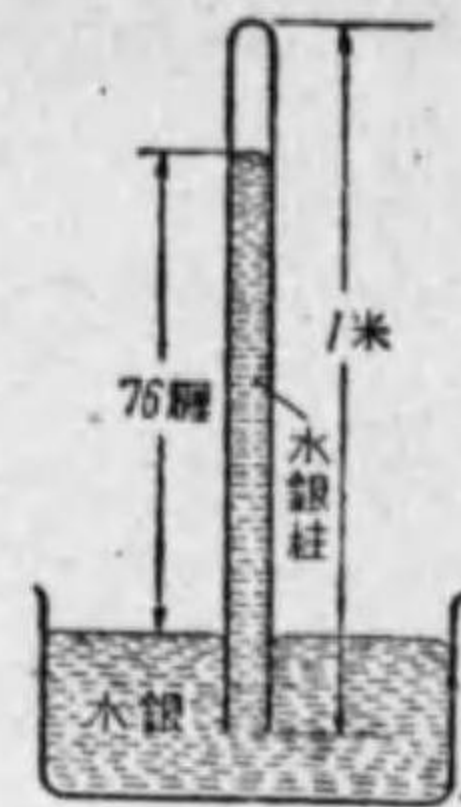
掌の上に或る物體を載せた時、手に或る重みを感じる。此の時その物體と掌との接觸面に互に垂直に押し合ふ且つ大きさの等しい而かも方向反對の一對の力が掛る、之を壓力と謂ふ。

吾々の住む地球の表面には空氣の層が在る。従つてその空氣の重さに相等する丈の壓力が掛つてゐる。之を大氣の壓力と謂ふ。

今第 15 圖の如く約 1 米のガラス管に水銀を充して水銀槽に倒立した時、そ

の管の内外的水銀面に差が出来る。此の水銀柱の高さは約76釐で、大氣の壓力が丁度これ丈けの高さの水銀柱を支へてゐるのである。従つて水銀柱の高さを計れば氣壓を知ることが出来るわけである。

水銀柱760釐の高さを支へる氣壓を標準氣壓とし、之を1氣壓と稱へてゐる。即ち1氣壓は1.0336 釐/釐² (kg/cm² と書く) の壓力の強さである。



第15圖 大氣の壓力

(3) 熱

熱を取扱ふ場合には物體の冷温の程度を表はす温度と謂ふ一種の尺度を考へなければならぬ。それで温度の高い物體と温度の低い物體とを接觸させると兩者の温度が相等しくなる。此の時は高温體から低温體に對して熱の或る量が流れたものと考へることが出来る。此の熱の量を熱量と謂ふ。

普通、温度の單位としては水の溶ける時の温度を零度とし、又1氣壓の下で、水の沸騰する時の温度を100度、その間を100等分したものを用ひ、之を攝氏度盛と謂つて「°C」の符號を以て表してゐる。そして水1瓦を攝氏度盛の1度丈け温度上昇せしめるに必要な熱量を熱量の單位として1カロリーと名附け此の1000倍を1キロカロリーと名附けてゐる。

(4) 動力

或る物體を持上げたり、それを他の位置に移したりする時、その物體に作用する力が大きい程、速く之を爲し遂げ得る。そしてその單位時間内に爲した仕事の量はその速度の速い程大きい。斯の如く一定時間内に爲し遂げる仕事の大小を表はすのに動力と謂ふ言葉が用ひられ、その單位の一つとして馬力がある。之は75 釐の力を以て毎秒1米づゝ物を動かすことの出来る動力で、動力の單位として廣く用ひられてゐる。

(5) エネルギー

高い所に在る水が落ちる時、水車を回轉し、或は水が沸騰して鐵瓶の蓋を持上げ、或は彈丸が鐵板に孔をあける仕事をする。斯の如く、水、水蒸氣、彈丸は夫々それ丈けの仕事を爲し得る状態に在る。斯様な状態に在る時、水は位置のエネルギーを持ち、水蒸氣は熱のエネルギーを持ち、彈丸は運動のエネルギーを持つと謂ふのである。此の他エネルギーには電氣のエネルギー、光のエネルギー等がある。

第 2 章 燃 料

内燃機用燃料としては種々なものがあるが之を大別すると液體燃料とガス體燃料とに分けられる。

液 體 燃 料

1. 石油系の原料から得られるもの
2. 石炭系の原料から得られるもの
3. 油頁岩から得られるもの
4. 植物性の原料から得られるもの
5. 動物性の原料から得られるもの

等がある。

ガ ス 體 燃 料

1. 石炭系の原料から得られるもの
2. 熔鑛爐から得られるもの
3. 石油系のガスから得られるもの
4. 植物性の原料から得られるもの

等である。

内燃機用燃料には上記の如く種々なものがあるが、ガソリン、軽油、重油の三種のものが自動車機用燃料として最も普通に使用されてゐる。之等の燃料は何れも天然石油から製造せられるのであるが近年石炭を液化して作られる人造石油と稱するガソリンや軽油も使用せられる様になつた。

1. 液 體 燃 料

(1) 原油及原油の蒸溜

地中から汲み出すか又は自然に噴出したまゝの油を原油と謂ふ。原油の性質

は産地によつて非常に異り其の比重も軽いものは 0.78 重いものは 0.99 餘あり、又其の色は淡黄色で流動性に富んでゐるものから殆んど黒色に近く而も極めて粘りの強いもの等其の種類は甚だ多いのである。

原油は之を其の儘で利用することは極めて稀であつて、一般には之を蒸溜して其の沸點の差によつて夫々の用途に適した油に分割するのである。原油を蒸溜する時、最初に溜出するもの即ち最も揮發し易い成分の集つたものがガソリンであつて、普通約 150°C 迄に溜出するものを集めたのである。

ガソリンの次に溜出するものは燈油及輕油であつて、燈油は大約 150°C~270°C 程度で溜出し輕油は大約 200°C~330°C 程度で溜出する。輕油が溜出し終つた後から重油を採り、其の後に猶潤滑油、ピッチ等が残るのである。

(2) ガ ソ リ ン

ガソリン、燈油、輕油、重油等は前に述べた様に原油から蒸溜することによつて製造せられるのであるが、此の場合のガソリンを直溜ガソリンと稱へてゐる。

近年各種内燃機用の急速な發達に伴つて其の燃料であるガソリンの需要も増大し、前に述べた直溜ガソリンのみでは到底其の需要を満すことは出来なくなつたので、之を補ふ爲分解ガソリン、天然ガスガソリン等が製造せられる様になつたのである。

分解ガソリンと言ふのはガソリン分を溜出した残りの原油を高温度に熱し、分解して得たガソリンの事を謂ふのである。又油田地方には石油のみでなく天然ガスが地中から噴出する事がある。其の主成分はメタン、プロパン、ブタン等のガスであるが同時に多量のガソリン分を含んでゐる事がある。此のガソリンを分離したものが天然ガスガソリンである。

ガソリンは揮發性に富んだ無色透明の軽い液體であつて一般に次の如き性質のものである。

比 重 0.67~0.76

引火点	40°C~50°C
発熱量	10000~11000 キロカロリー/㍑
オクタン價	50~70
最高有効壓縮比	4.5~6.5

ガソリンをシリンダ内に於て燃焼せしめるには、氣化器によつて之を瓦斯状態となし適當量の空氣と混合した上シリンダ内に導いて6㍑/㍑²内外に壓縮する必要がある。此の場合のガソリンと空氣との混合割合は理論上重量割合で15:1である。即ちガソリン1㍑を完全に燃焼せしめる爲には15㍑の空氣が必要な譯である。又容積の比で之を表はすとガス状態のガソリン1立方メートルを燃焼せしめる爲には、空氣約50立方メートルを必要とするのである。

ノッキング

ガソリン機關は氣化した燃料を一定量の空氣と混合せしめた上之をシリンダ内に吸込み、相當の壓力に壓縮した上之に點火するのであるが此の場合種々なる原因に依つてその混合ガスが急激に爆發して金屬的な叩音を發することがある。

斯の様な現象をノッキングと稱し、之は機關の状態のみでなく燃料の性質によつても著しい差異を生ずるものである。

ガソリンのオクタン價

ガソリンのオクタン價と言ふのは自動車用ガソリンのアンチノック性、言ひ換へればノッキングを起さない性質の程度を示す尺度とも言ふべきものであつて、ガソリンの規格を定める上の重要な項目である。

ガソリン機關は其の壓縮比が低い間はエンヂンノッキングの現象は少いが反對に之を高めるとノッキングは著しく増すものである。即ち機關の熱効率を高める爲には其の壓縮比を高める事が必要であるが、壓縮比の高い機關を滑かに運轉するには勢ひアンチノック性に富むガソリンを使用しなければならぬ。

オクタン價はアンチノック性の大なるイソオクタンと之と全く反對の性質を

有するノルマルヘプタンとの標準混合液の100容積中に含まれるイソオクタンの容積を表はす數である。前述のイソオクタンのオクタン價は100でありノルマルヘプタンのオクタン價は零である。今或る自動車用ガソリンのアンチノック性がイソオクタン65%、ノルマンヘプタン35%の標準液のそれと等しい時には此のガソリンのオクタン價は65であると定められる。

ガソリンを高壓縮に耐える所謂アンチノック性に富むものにする爲には、特にノッキング防止剤を加へる必要があるが、此の物をアンチノッキング剤と稱し之には四エチル鉛、ベンゾール、アルコール等がある。

ガソリン取扱上の注意事項

既に述べたるが如くガソリン機關用燃料としてはガソリンが最も適してゐるが、其の取扱には次の如き注意が必要である。

火氣を絶対に近付けないこと。

貯藏する場合は密閉した冷暗所か又は地下に埋藏すること。

水分又は塵埃、其他の不純物の浸入を防ぐこと。

引火した場合は砂、土等を覆ふか又は炭酸瓦斯を發する消火器を用ひ若し之等の用意が無い時は夜具、蒲團、被服類等にて火を覆ふ様にし決して水を用ひてはならない。

(3) 燈油

原油を蒸溜した時ガソリンの次に分溜されるものが燈油である。之は俗に石油と呼ばれ150°C~275°Cの間で分溜される。比重は0.80~0.84、引火點は31°C~72°C、發熱量は約10300キロカロリー/㍑でガソリンと大差はないが

常温では氣化し難い

燃焼速度が遅い

シリンダに炭煤の殘溜する量が多い

排氣に惡臭を伴ふ

等の缺點がある爲ガソリン機關では使用されてゐない。而し之を豫熱してやれ

ば以上の缺點も大部分除かれて實用には差支へない程度になる。

(4) 軽油

原油の蒸溜の際燈油の次に分溜されるのが軽油であつて、通常 200°C~300°C の間の分溜である。其の色合は一般に淡黄色のものが上級品で黒褐色を帯びてゐるのが下級品である。比重は 0.86, 發熱量は約 10800 キロカロリー/㊦である。高速ディーゼル機用燃料として廣く使用せられ其の性質は次の如きものが要求せられる。

引火點の低いこと。

灰分の少いこと。

硫黄分の少いこと。

硫黄分の含有量は燃料の種類によつて大に異なるが時には 1.5% にも達することがあり、長期間使用すると機關其他に悪影響がある。

夾雜物を含まないこと。

貯藏中に自然に酸化してスラッチと稱する黒色の沈澱物を生成する事がある。斯の如き夾雜物は濾過器や噴射弁を閉塞する虞れがあるから出来るだけ避けねばならない。

適當な粘度のものであること。

粘度があまり大であると燃料管内に於ける燃料の流れが悪くなり、又之を噴射する爲に大なる壓力を要することになり、燃料ポンプの作用が困難となる。又あまり小であると噴射ポンプの摩耗を來すことになる。又粘度は燃料の噴霧状態にも大なる影響がある。

着火性の良好なること。

此の性質は最も重要視されるものであつて、着火し難い燃料を用ひると機關がフッキングを起し最高壓力が著しく大きくなつて運轉が甚だ不圓滑となる。此の着火性の大小はセタン價なる數値を以て表はされてゐる。市販の軽油のセタン價は 40~55 である。

(5) 重油

軽油が溜出し終つた後に得られるものが重油であつて、發熱量は約 10600 キロカロリー/㊦である。

(6) アルコール

アルコールは一般に甘藷、馬鈴薯等の澱粉質を原料として製造されてゐるが、澱粉質を含んでゐるものならば大體利用することが出来る。尙此の外に製糖の際に得られる廢糖蜜、木材の纖維素、製紙のパルプ廢液等も原料となるのである。

アルコールの性質をガソリンと比較するとアルコールの方が比重が大であるが發熱量は低い。又氣化熱は大きく即ち氣化し難いがアンチノック性に富み其の上燃焼に要する空氣量は少くて済む。

比 重	0.80
發 熱 量	約 6500 キロカロリー/㊦
引 火 點	12°C~13°C

昭和 12 年に揮發油及びアルコール混用法が制定され現在市販のガソリン中には 20% のアルコールが混入されてゐる。

ガソリンにアルコールを混入したものをガソリン機關の燃料として使用するとオクタン價は増し高い壓縮比の機關にも使用し得るから、機關の熱効率も増すことが出来るがアルコール自身は非常に吸濕性が大であり、水分を含むときはアルコールは下へ沈下してガソリンと分離する缺點がある。又アルコール混合燃料を使用すると、ガソリンを使用する場合よりも機關が始動し難くなる。然し始動を容易にする爲にガソリンのみにて始動して切換へるか、或は適當な加熱装置を採用すれば他の性能に對してはガソリンの場合とあまり遜色はない。

近年ガソリン節約の對策として氣化器を一部改造してアルコール單體使用が

計畫され相當な成績を擧げてゐる。

(7) 其他の燃料

ディーゼル機關は如何なる燃料でも満足に運轉し得ると言ふ事を目標として研究せられ發達して來たものであるから、其の使用燃料は廣範圍に亘り相當惡質の燃料でも使用し得るのである。輕油、重油は勿論、頁岩油、魚油の如き動植物油までも使用せられる。而し之等の動植物油は揮發性が小で且不安定であり、殊に加熱せられた時に容易にスラッジと稱せられる所の揮發し難い黑色沈澱物を生成するのが最も缺點とせられてゐる。

2. ガス體燃料

ガス體燃料は從來製鐵所等で定置式機關に廢物利用の目的を以て使用せられてゐた程度であつたが、最近に於てはガソリン節約の必要から天然ガス、都市ガス、發生爐ガス、液化ガス等盛に利用される様になつた。

(1) 天然ガス

地中から噴出する可燃ガスを天然ガスと稱し乾性及び濕性の二種に分けられ主としてメタンを含み揮發油の含有少きものを乾性ガスと謂ひ、揮發分を比較的多く含んでゐるものを濕性ガスと謂つてゐる。

天然ガスの成分及び發熱量は産出の場所及び時によつて甚しく異なるものであつて乾性ガスに比し濕性ガスの方が優秀である。此のガスを壓縮して容器に充填し自動車に架装して燃料に給してゐる。

(2) 石炭ガス

石炭を爐内で約 450°C~650°C の溫度にて乾溜した際に發生するガスを謂ひ、石炭ガスの中には都市ガス、コークス爐ガス等がある。爐から發生したガスは冷却、洗滌によつてタール、アムモニア、硫黄等を回收、除去した後使用

に供する。

都市ガスは發熱量も比較的大きく燃料費もガソリンに比較して廉價である點特にガソリン消費規正の強化された今日に於ては有望なる燃料であつて、之をボンベに充填し使用することは天然ガスの場合と同様である。都市ガスには一酸化炭素を 10% 程度含んでゐるから取扱には注意を拂ひ、之を呼吸しない様にしなければならない。

(3) 發生爐ガス

石炭、薪、木炭、コークス等を空氣の供給を不十分にして燃焼せしめると一酸化炭素を主成分とし、炭酸瓦斯、水素、窒素等を含むガスが得られる。これを發生爐ガスと總稱してゐる。之等のガスの性質其他に對しては後章代用燃料自動車の項にて説明を加へることゝして省略する。

第3章 潤滑油

1. 潤滑油の性質

内燃機関用潤滑油は普通石油系の原油から精製したものであるが、ヒマシ油の如く植物性のももある。

潤滑油を使用する目的は摩擦及び摩耗を少なくさせる爲である。内燃機関に於ては潤滑油は高速、高壓の下で使用されるばかりでなく高温の下でも完全に其の役目を果すものでなければならない。即ち其の良否は直接点火栓及び燃焼室内に於ける炭煤の堆積、機関の過熱等の原因となり延いてはノック、早期点火、動力損失、燃料の不経済、機関の寿命短縮等に影響を及ぼすからである。

従つて内燃機関用としては少くとも次の如き条件のものが必要である。

適当な粘度のものであること。

温度による粘度の變化が少いこと。

油性の良いこと。

凝固點の低いこと。

酸化し難いこと。

變質し難いこと。

炭化し難いこと。

引火點が成る可く高いこと。

乳化し難いものであること。

等である。

粘度が高過ぎると摩擦を増し且潤滑油系統の油の循環の困難を來す許りでなく機関の始動を困難にする虞れがある。又粘度が過大であるとメタル類の磨耗も増す結果となるから、其の選擇にあつては適當なるものを取らなければならない。機関の摩擦部の如き運轉中高温になり而も其の温度の變化の範圍の廣

いものにあつてはそれら全體の温度の範圍内で潤滑作用を完全に行ふものであること、即ち温度によつて粘度の變化の少いことが重要な條件となるのである。

又内燃機関の特徴として摩擦面上にかゝる荷重が過大となる場合がある。此の様な場合でも潤滑油の油膜が強くて破れないものであることが必要である。

内燃機関用潤滑油として一般に用ひられてゐるのは日本標準規格による五種三號及び五種四號の油であつて其の性質は次表に示す通りである。

潤滑油第五種

	二 號	三 號	四 號
反 應	中 性	中 性	中 性
引 火 點 °C	185 以 上	195 以 上	200 以 上
粘 度 秒	50°C	400—500	500—700
	100°C	80 以 上	60 以 上
凝 固 點 °C	0 以 下	0 以 下	0 以 下
殘 留 炭 素 分%	1.0 以 下	1.2 以 下	1.5 以 下
腐 蝕 試 驗	合 格	合 格	合 格

2. 潤滑油の汚損並に取替

機関を長時間運轉してゐるとクランク室内の潤滑油は非常に汚損してくる。之には種々原因があるが其の主なもの

ガソリンによる稀釋作用

水分及び炭煤の浸入

摩耗したメタル屑の浸入

塵埃の浸入

潤滑油の酸化及炭化

等であつて最近特に代用燃料の使用に伴つて潤滑油の汚損が甚しくなつた。従つて機関の寿命を大ならしめる爲に、又潤滑油消費の節減の爲に之等の原因を除く事に努めると共に一定の時間或は走行料を經過の際は之を新油と取替へる

必要がある。

一般に新車を使用する場合には必ず良質の潤滑油を用ひ、最初注入した油は約 700~800 軒の範囲で取替へ二回目からは 2500~3000 軒位で取替へるのが適當である。薪炭燃料使用の場合は 1000~1500 軒走行後新油と取替へなければならぬ。

第2編 構造及作用

第4章 機 關

1. 機關の構造及作用の概要

自動車の機關は殆んどガソリンを燃料とするガソリン機關であつて、その構造及び作用の概要は次の如くである。



第1圖 機關の作用圖

- 1=シリンダ
- 2=クランク軸
- 3=連桿
- 4=ピストン

即ち第1圖の如き圓筒形のシリンダ1の中へピストン4を嵌め込み、連桿3に依つてピストンとクランク軸2とを連結しておく。今このシリンダの中へ空氣とガソリンとを適當に混合してガス状としたものを吸ひ込ませる。次にこれをピストンで壓縮すると、ガスの温度は昇つて非常に爆發し易い状態になる。この時電氣の火花で爆發させると、そのガスが急激に膨脹してピストンを大きな力で下へ押す。ピストンが押されると連桿も押され、従つてクランク軸が押されるが、クランク軸は回轉するやうになつてゐるから、ピストンの運動はクランク軸を回轉させる運動となるのである。

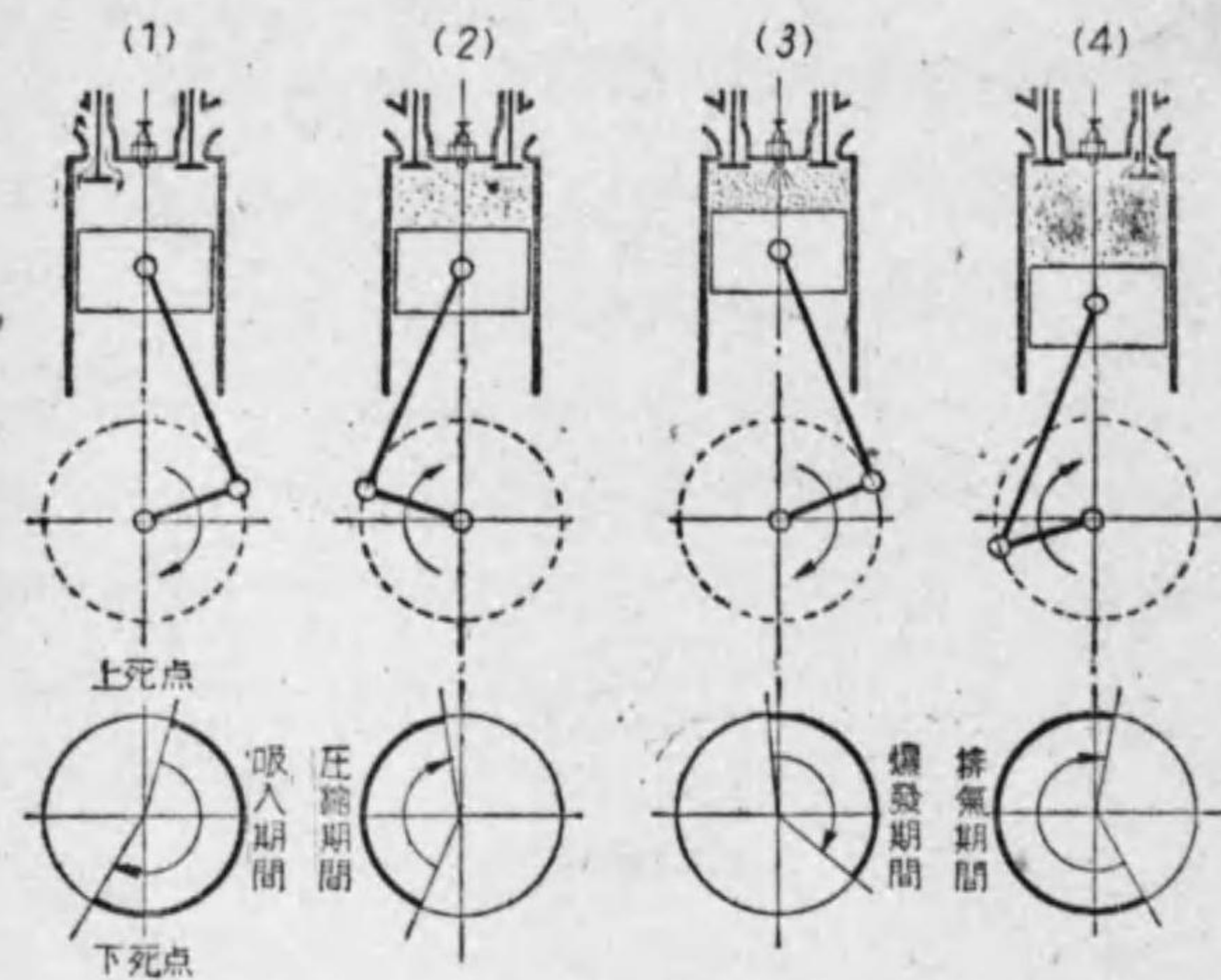
ピストンが上下運動をする場合にその方向を變へる點を死點と謂ひ、ピストンがガスを壓縮し終つた點を上死點その反對の場合を下死點と謂ひ、上死點と下死點との距離を行程と謂ふ。

ガソリン機關に於てはガソリンの代りに薪炭ガス或は液化ガス、壓縮ガス等を使用することも出来る。ディーゼル機關はシリンダに空氣のみを吸入し、これをそのまま壓縮し之に輕油若くは重油を噴射して爆發せしめ、これによつて發生した力がガソリン機關と同様の装置によりクランク軸を回轉せしめるのであ

る。

ガソリン機関もディーゼル機関もその作用は同じであつて、ガソリンと空気との混合気體又は空気のみを吸入する作用、これを壓縮する作用、爆發してピストンを押す作用及び爆發後のガスを排出する作用から成り立つてゐる(第2圖)。

ガソリン機関の作用を圖によつて詳しく説明すると次の通りである。



第2圖 4サイクル機関の作用圖

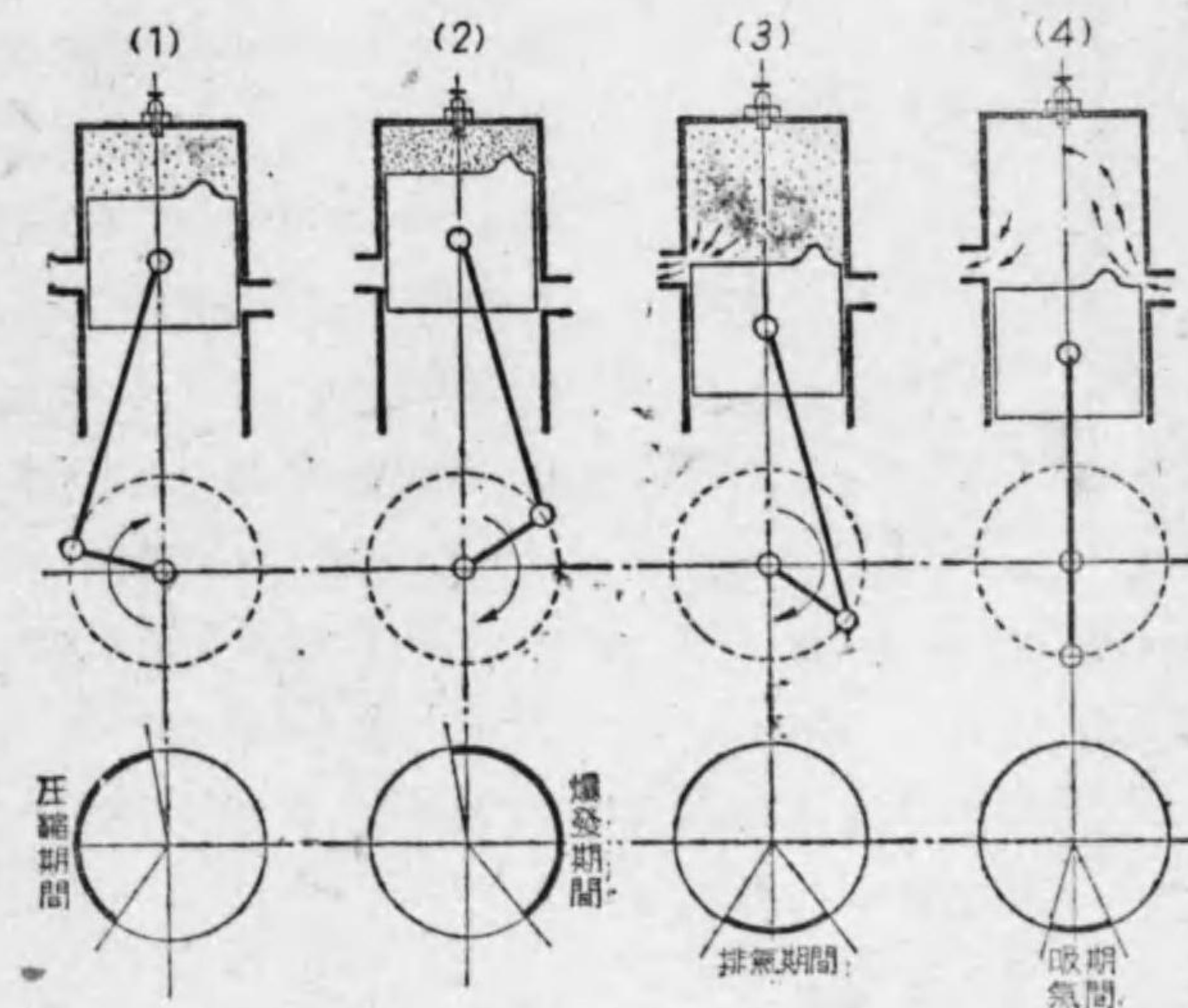
先づ(1)の如く上死点にあつたピストンが下り吸気弁が開いて混合氣を吸入する。次に(2)の如くピストンが上るとガスが壓縮される。この時は吸気弁も排気弁も閉じてゐる。壓縮の最後に電氣で點火するとガスが爆發し、(3)の如くピストンの力で押し下げられる。而して(4)の如く再びピストンが上る時排気弁が開いて爆發後のガスを排出する。このやうな運動が順次繰返されるのであるが、最初何かの力でピストンを動かし、一回爆發せしめるとこの力が大きいから、それから後は自力で排氣、吸入、壓縮を行ひ又爆發するといふことになるのである。

ガスを吸入する時を吸気行程、壓縮する時を壓縮行程、爆發してピストンを押す時を爆發行程、爆發後のガスを排出する時を排気行程と謂ふ。

2. 機関のサイクル

以上説明した如く吸氣、壓縮、爆發、排氣の四つの作用がピストンの往復運動によつて順次連続して繰返され、クランク軸を連続回轉させるのである。この循環作用をサイクルと謂ふ。この四つの作用を一循するのには、ピストンがシリンドラ内を4回動いて完了するものと、2回動いて完了するものがある。前者を4サイクル機関と謂ひ、後者を2サイクル機関と謂ふ。

2サイクル式機関の作用の概要を圖示すれば次の如くである。



第3圖 2サイクル機関の作用圖

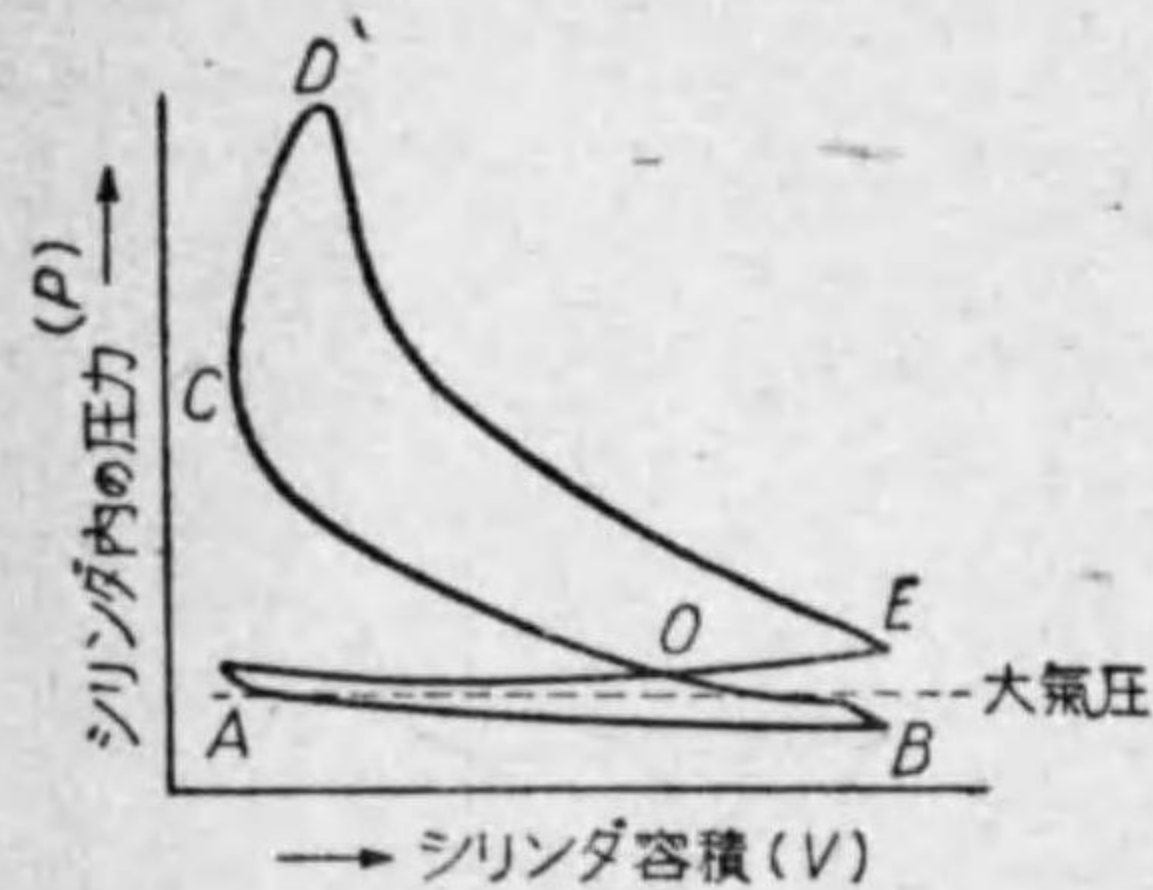
(3)は混合氣の燃焼によつてピストンが押し下げられ下死点の少し前に達した瞬間であつて、排氣孔が開きかけてゐる。この時爆發後のガスが排氣孔から排出する。ピストンが尙下ると吸気孔が開き、壓送された新しい混合氣が入り、これによつて爆發ガスを追出す。(4)はこの状態を示す。次にピストンが上り始めると吸気孔と排気孔とが閉ざされ、混合氣を壓縮する。(1)はこの状態を

示す。このやうにしてピストンが上死点近くに達すると、電気点火により壓縮された混合氣が爆發しピストンが大きな力で押し下げられる。(2)は押し下げられんとする時の状態を示す。斯くの如くにして順次この作用が繰返されるのである。

2 サイクル式のディーゼル機關に於ては空氣のみを吸入壓縮し、これに輕油若しくは重油を噴射するのであつて、それ以外はガソリン機關と大差がない。

3. シリンダ内の壓力の變化

シリンダ内の壓力はピストンの運動に伴つて變化する。第4圖はガソリン機



第4圖 指壓線圖

關のシリンダ内の壓力變化を示したものであつて、これを指壓線圖と謂ふ、即ち A 點に於て混合氣を吸入し始め、B 點から壓縮に移る。C 點は壓縮の終りであるが、こゝで点火すると爆發のためシリンダ内の壓力は急激に増加しその壓力は D の如くなる。この強い壓力でピストンを押し下げるのであるが、ピストンの動きに伴つて壓力が順次低下する。そして E 點に於て爆發ガスはピストンにより押し出され、A 點即ち最初の位置に歸り1サイクルを完了するのである。

4. 機關の種類

機關の種類を燃焼方式、シリンダ數及びその配列様式、弁装置、冷却方式等によつて分類すると次の如くである。

(1) 燃焼方式による分類

ガソリン機關

ディーゼル機關

(2) シリンダ數及びその配列による分類

シリンダは少ないものは1筒から、多いのは12筒或はそれ以上のものもあり、その數が増加するに従つて出力が増大するのみならず機關の回轉が圓滑になり、振動も少なくなるが、製作費が嵩むから一般には4シリンダか6シリンダが多く用いられてゐる。

又シリンダの配列には次の如きものがある。

直列形

V形

星形

對向形

水平形

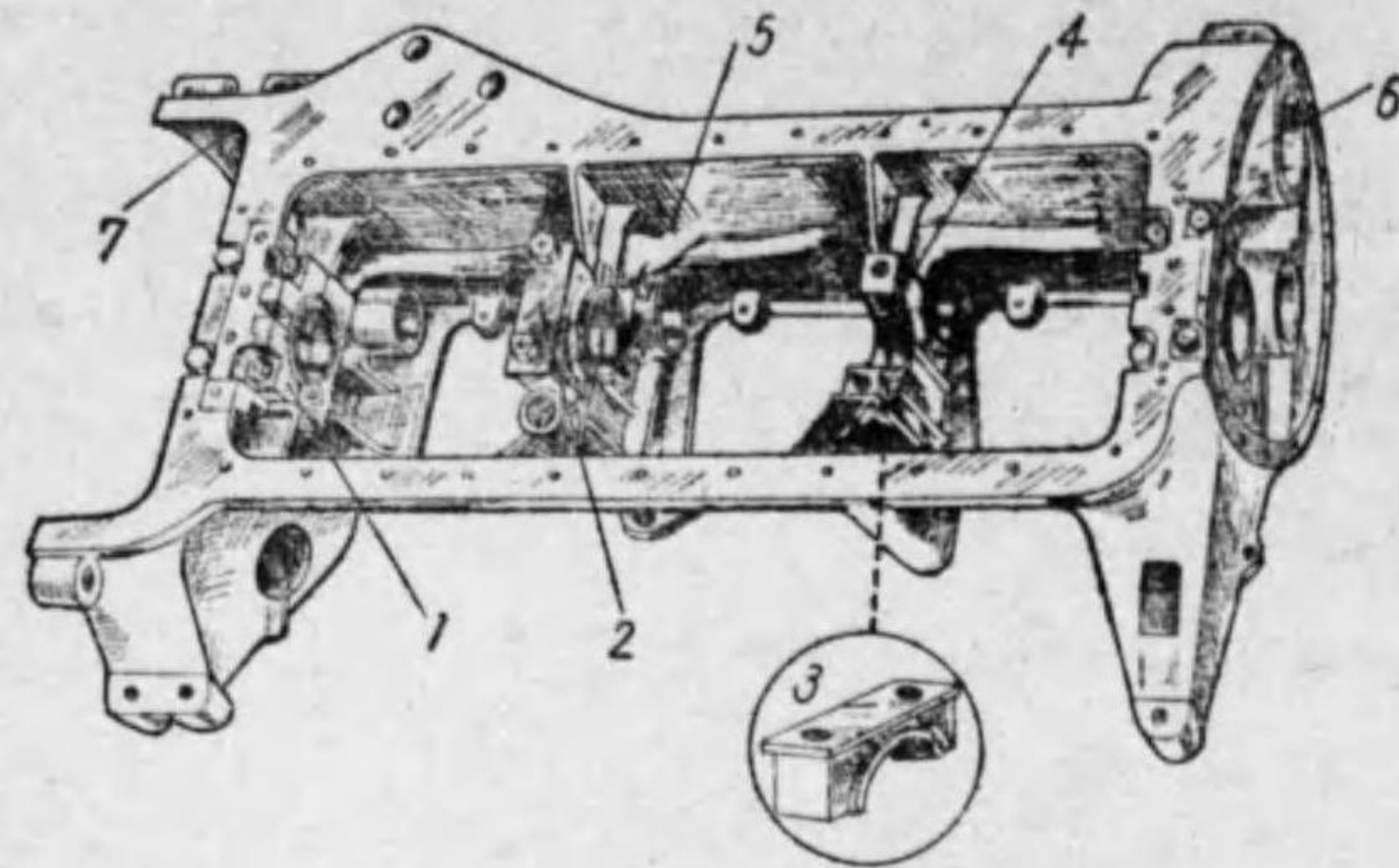
(3) 弁装置による分類

側弁式 弁装置がシリンダの側方に在るもの

頭弁式 装置がシリンダの上方に在るもの

5. クランク室

シリンダ室は機關組立の中心となる部分で、アルミニウム合金又は鑄鐵鑄物で出來てゐる。クランク軸受の上半部がクランク室と一體鑄造となつて力骨を兼ね、之に下半部の軸受抑が取付く様になつてゐる。而してクランク軸は此の軸受部で支へられ、又カム軸も此の室内に取付けられるのである。クランク室の外側には、始動電動機、水ポンプ、充電發電機、燃料ポンプ、磁石發電機又は配電器等の取付く可き適當な座が有り、下部には油受が取付き上部にはシリンダが取付くのである。但し現在の自動車はシリンダがクランク室と一體鑄造のものが多い。



第5圖 クランク室 1,2,3=クランク軸受 5=カム軸受 7=ハズミ車室
4=クランク軸受 6=調時歯車室

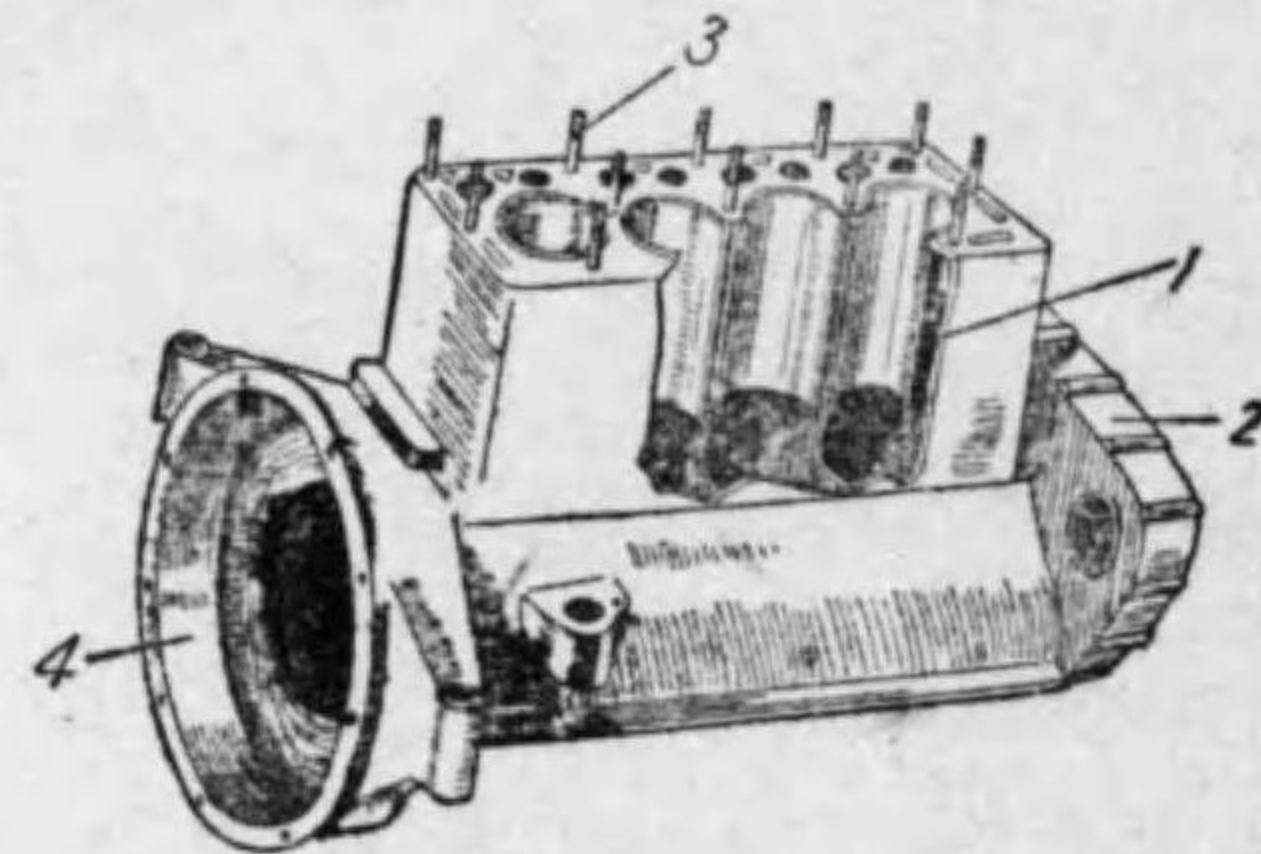
6. シリンダ

シリンダは混合ガスが爆発膨脹する室で、クランク室と一體鑄物のものと、クランク室と別個に鑄造して兩方をボルトで取付けたものがある。而してシリンダ壁の外周には、冷却水が循環する水ジャケットがあり、シリンダ内壁は研磨、又はホーニング仕上されてゐる。

尙シリンダ壁の摩耗を考慮して此の中へシリンダ内筒を嵌込んだものもある。

7. シリンダ頭

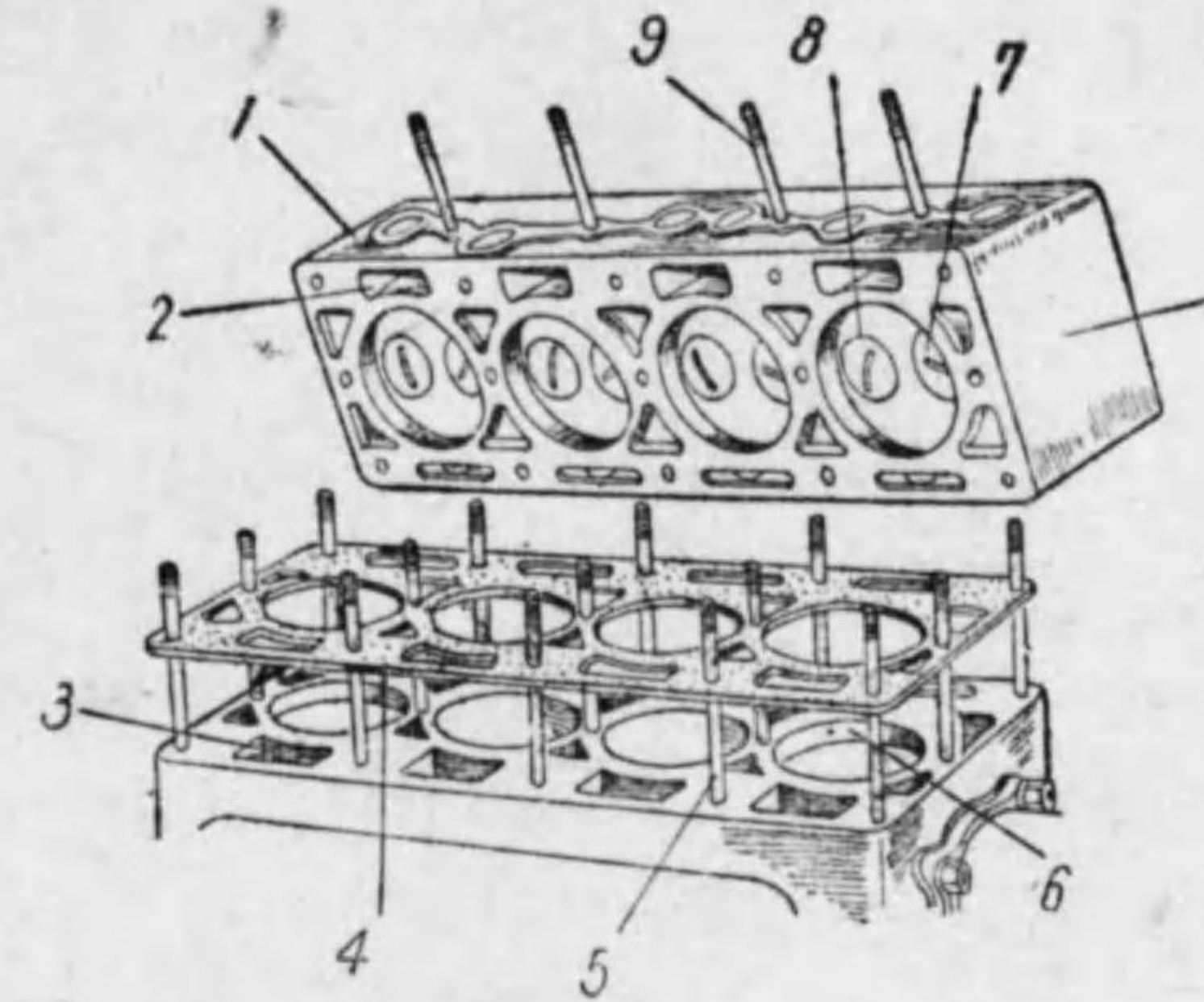
多くの場合、シリンダと同一材を以て造られ、シリンダと共に燃焼室を形成し、シリンダ頭とシリンダとの取付面には、銅板に石棉を挟んだガスケットを



第6圖 シリンダ
1=水ジャケット
2=調時歯車室
3=シリンダ頭取付ボルト
4=ハズミ車室

使用して、ガス及び冷却水の洩れを防止するやうになつてゐる。

燃焼室には、ガソリン機関に在りては点火栓が、ディーゼル機関に在りては噴射弁が取付けられてゐて、何れも機関の運轉中シリンダ頭の過熱されないやうに第7圖に示す如く水ジャケットを設け、シリンダ側の水ジャケットと連なつてゐる。



第7圖 シリンダ頭

1=シリンダ頭 6=シリンダ
2=水ジャケット(シリンダ頭) 7=排気弁
3=水ジャケット(シリンダ) 8=吸排気
4=シリンダガスケット 9=吸気弁集合管取付ボルト
5=シリンダ頭取付ボルト

8. ピストン及びピストンピン

(1) ピストン

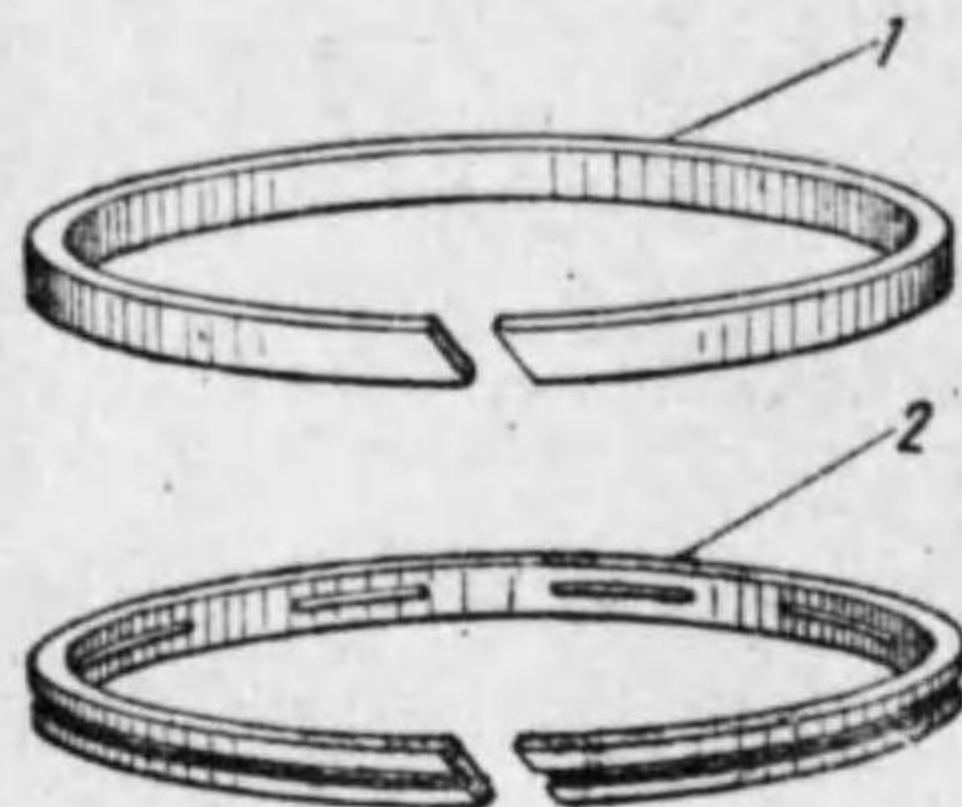
ピストンは吸入された混合気を壓縮したり、爆発したガスの壓力をクランク軸に傳へたりするものであつて、ピストンピンにより連桿と結合してゐる。

ピストンの材質としては鑄鐵或はアルミニウム合金が用ひられるが、何れも加熱によるピストンの膨脹を考慮し、シリンダとピストンとの間には僅かな間隙が設けられてゐる。

その構造は多種多様であるが、第8圖の如く一般に壓縮リングが2本乃至3本、油リングが1本乃至2本嵌る溝が切つてある。

(2) ピストンリング

ピストンリングには壓縮リングと油リングとがあり、壓縮リングはシリンダとピストンとの氣密を保つたもので、油リングはシリンダ壁に附着した餘分の油を掻き落す作用をするものである。



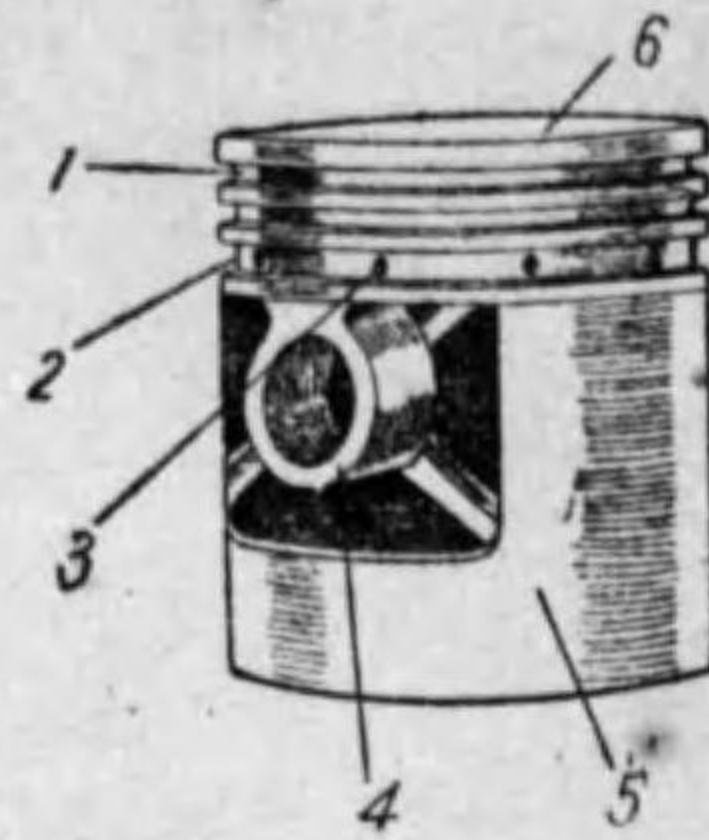
第9圖 ピストンリング
1=壓縮リング 2=油リング

(3) ピストンピン

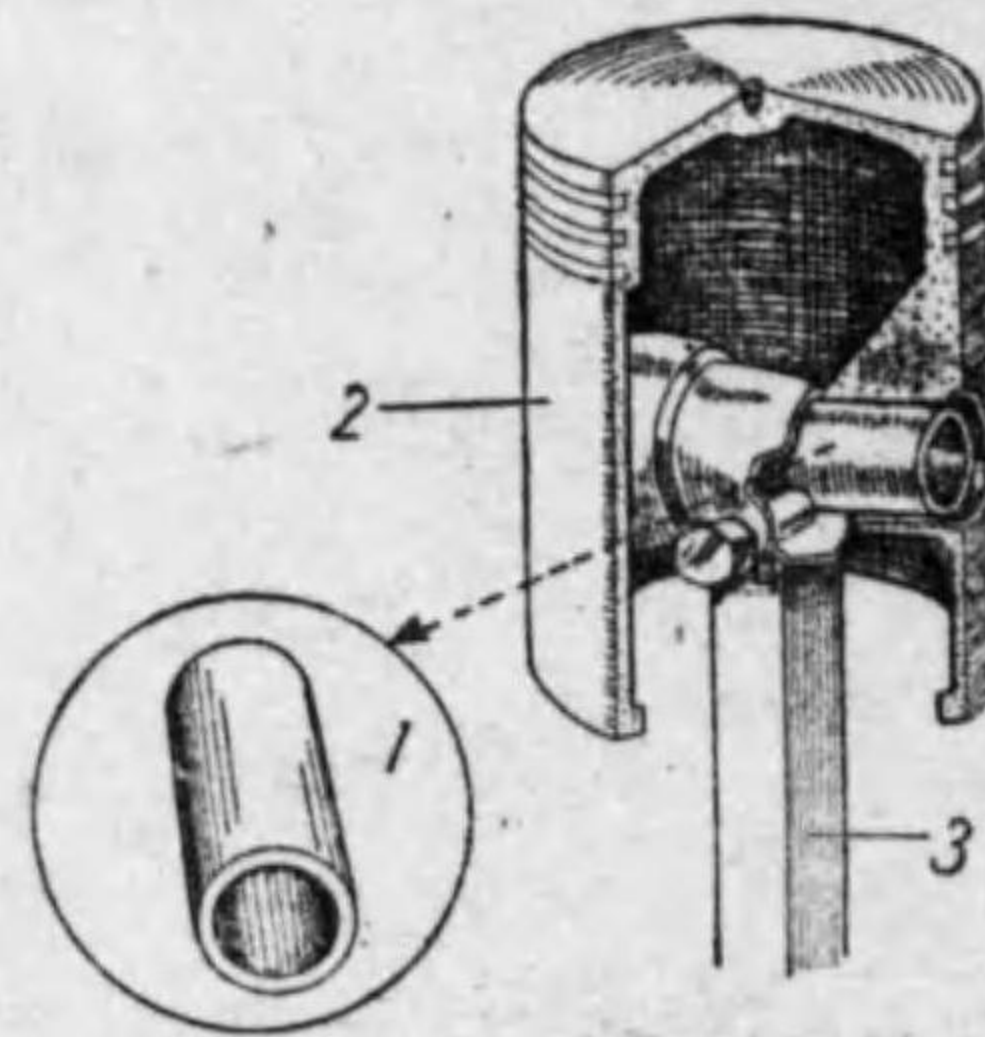
ピストンは連桿とピストンとの接手の役をなすものであつて、炭素鋼或はニッケルクローム鋼等で出来てゐる。その取付けには次の如き方式のものが用ひられてゐる。

固定式 ピストンピンをピストンに固定したもの。

半浮動式 ピストンピンを連桿に固定したもの。



第8圖 ピストン
1=壓力リング溝
2=油リング溝
3=油孔
4=ピストンボス
5=裾
6=ピストン頭



第10圖 ピストンピン
1=ピストンピン 3=連桿
2=ピストン

全浮動式 ピストンピンをピストンにも連桿にも固定せず自由に動き得るやうにしたもの。

9. 連 桿

連桿はピストンとクランク軸とを連結し、ピストンの往復運動をクランク軸に傳へる役目をなすものであつて、ピストンが取付いてゐる側を小端部、クランク軸に連結してゐる側を大端部と謂ふ。

連桿は一般に型打火造りしたものを仕上げたものであつて小端部には青銅の軸受を嵌込み大端部の軸受にはホワイトメタル又はケルメットが用ひられ、第11圖の如く二つに分れてゐて、ボルトで組立てられてゐる。

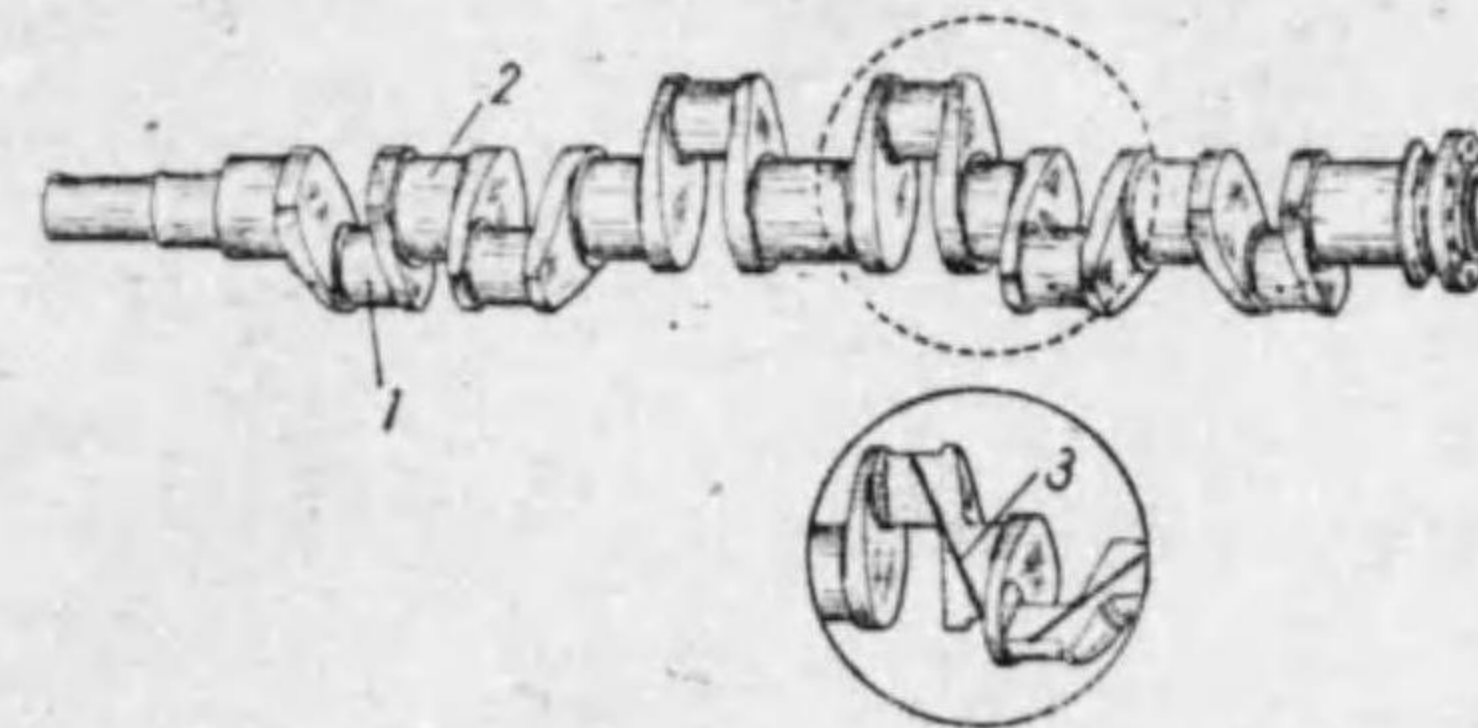


第11圖 連桿
1=小端ブッシュ
2=連桿
3=大端メタル
4=シム
5=連桿ボルト
6=連桿抑
7=ナット

10. クランク軸

クランク軸はピストンの往復運動を回轉運動に變へるための軸であつて、型打火造りしたものを仕上げたものであるが、又特殊鑄鐵にて鑄造したものを仕上げたものもある。

クランク軸の形狀は、シリンダ數及びその配列により異なるが、第12圖の如く何れも釣合良好なやうに設計されてゐる外、大きな荷重を受けて回轉するのであるから



第12圖 クランク軸
1=クランクピン 2=ジャーナル 3=油孔

變形することのないやう強度を充分にとつてある。尙ケルメットを使用するのはその部分を表面硬化してある。

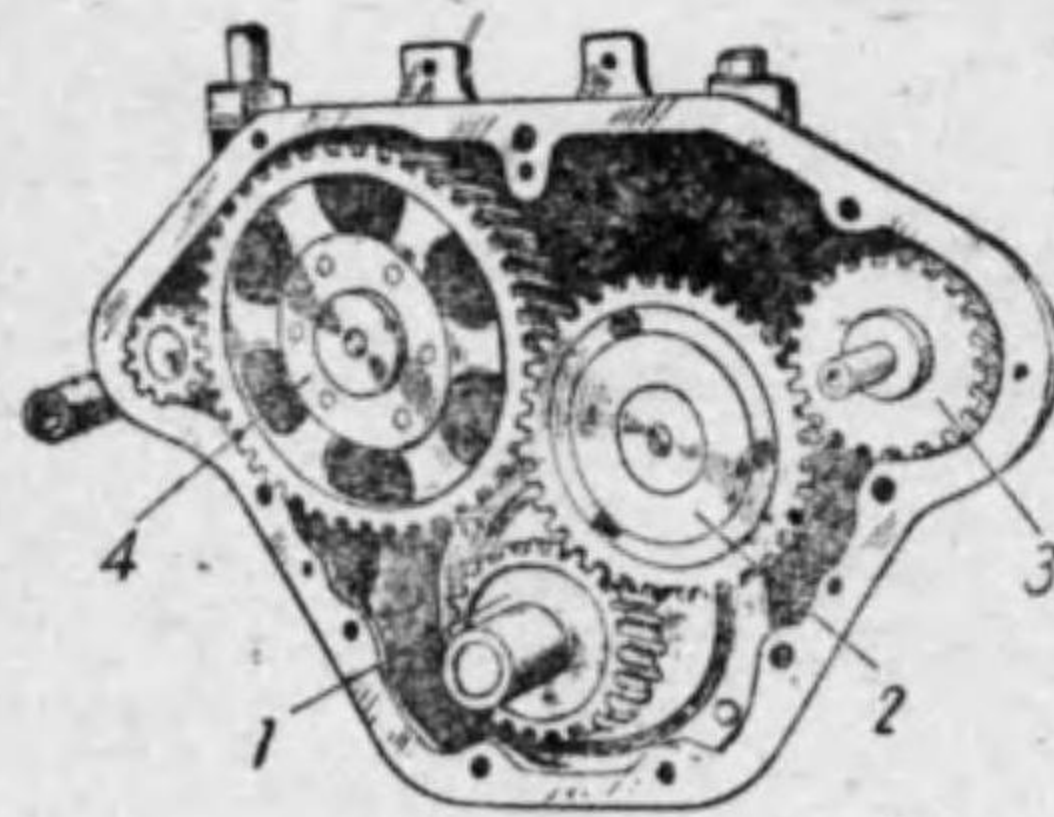
11. カム軸

カム軸には吸気弁及び排気弁を適當な時間に開閉させるカムを有し、クランク室内にクランク軸と並んで取付けられてゐる。其の回轉はクランク軸より第14, 15 圖に示す如く調時齒車或は鎖によつて傳へられ、その回轉數は4サイクル式機關ではピストンの4行程即ちクランク軸の2回轉で弁が1回宛開閉すればよいのであるから、クランク軸の回轉數の $\frac{1}{2}$ になつてゐる。



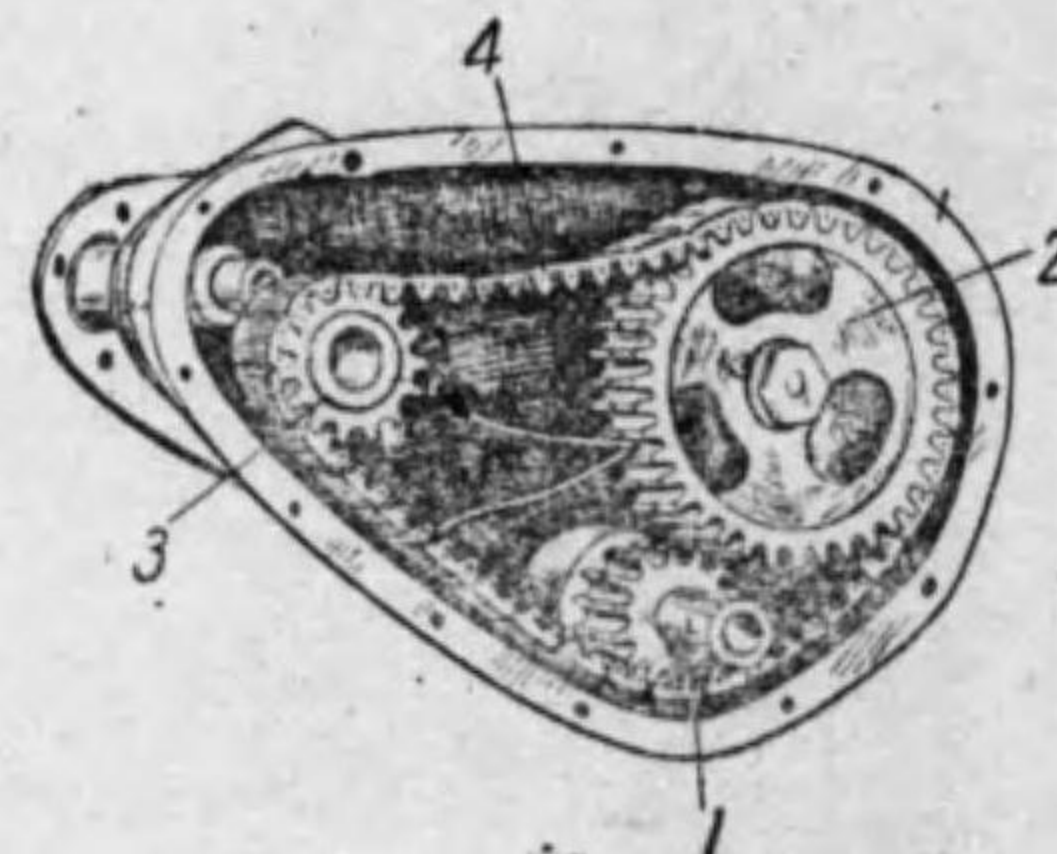
第13圖 カム軸

1=カム 2=油ポンプ齒車 3=カム軸齒車



第14圖 調時齒車室

1=クランク軸齒車
2=遊齒車
3=發電機齒車
4=カム軸齒車



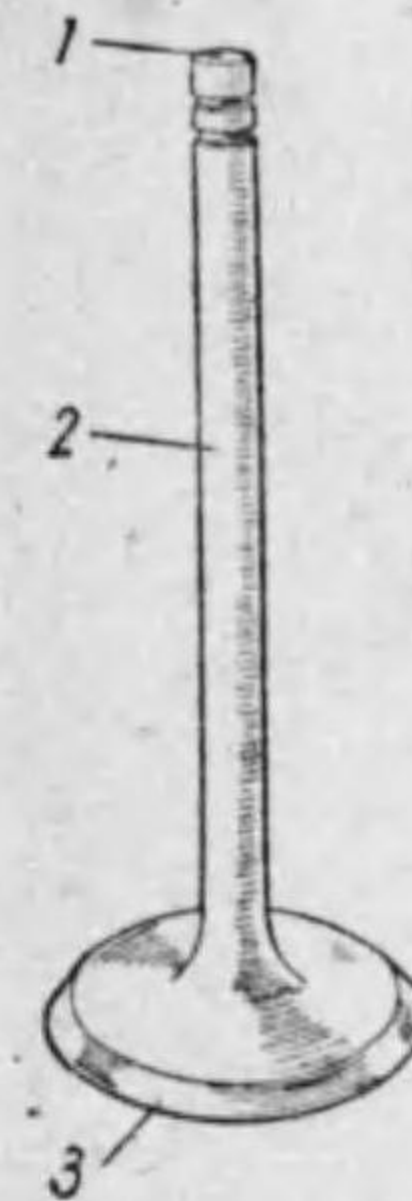
第15圖 調時齒車室

1=クランク軸齒車
2=カム軸齒車
3=發電機齒車
4=鎖

その材質は普通特殊鋼又は特殊鑄鐵のものを用ひカム部は精密に仕上げられてゐる。

12. 弁及弁開閉装置

弁はその開閉によつてシリンダ内へ混合氣を吸入したり爆發した後の不要ガスを排出したりするものであつて、吸入のための弁を吸気弁、排出のための弁を排気弁と謂ふ。



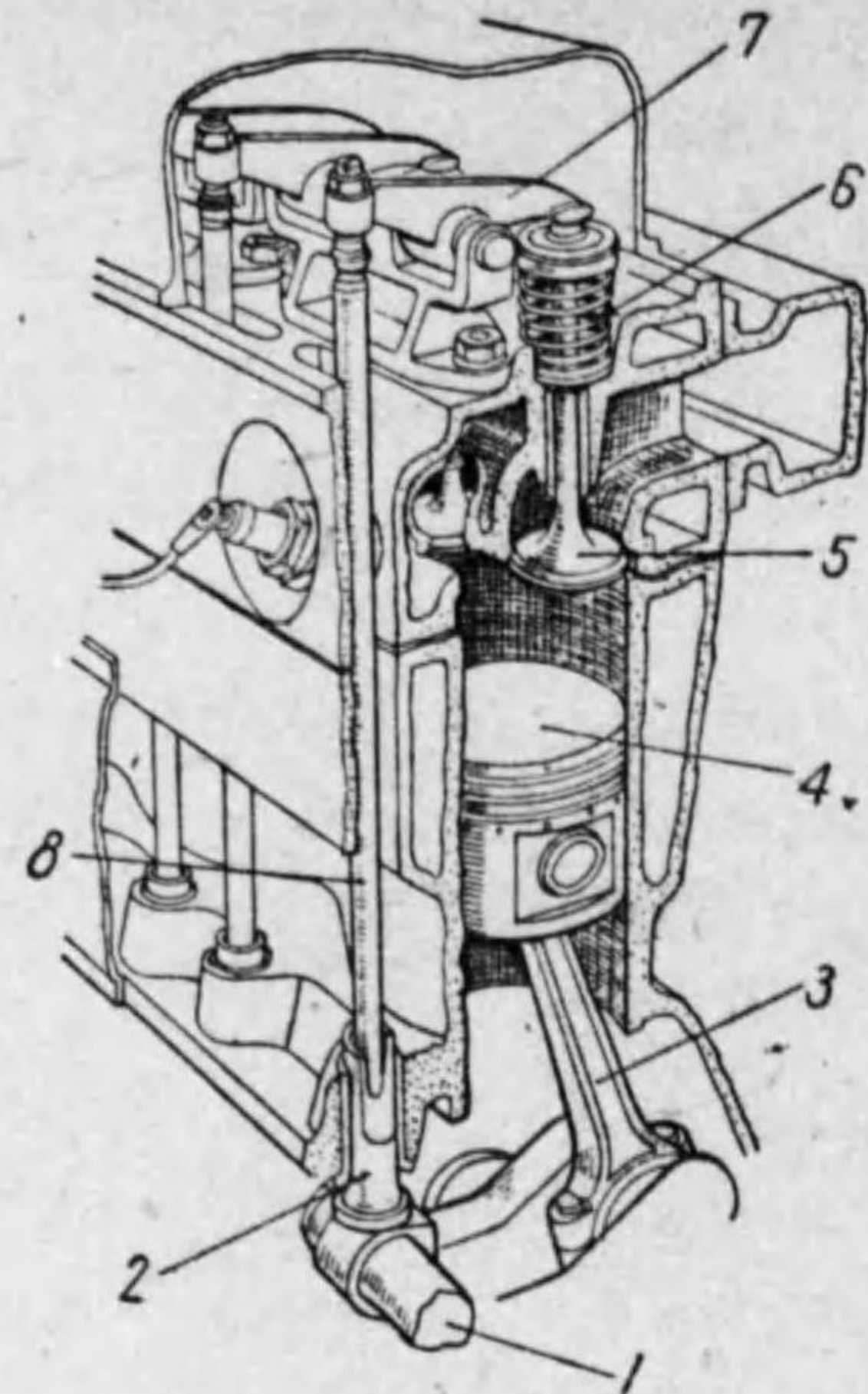
第16圖 弁

1=弁端
2=弁桿
3=弁頭

弁の構造は何れも第16圖の如く普通茸形をしてゐて、ピストンの働きに應じて作用するやうになつてゐる。即ちクランク軸の回轉運動がカム軸に傳へられ、カム軸が回轉してカムの高いところがタベットの當るとこのタベットが押し上げられ、従つて弁が開くのである。

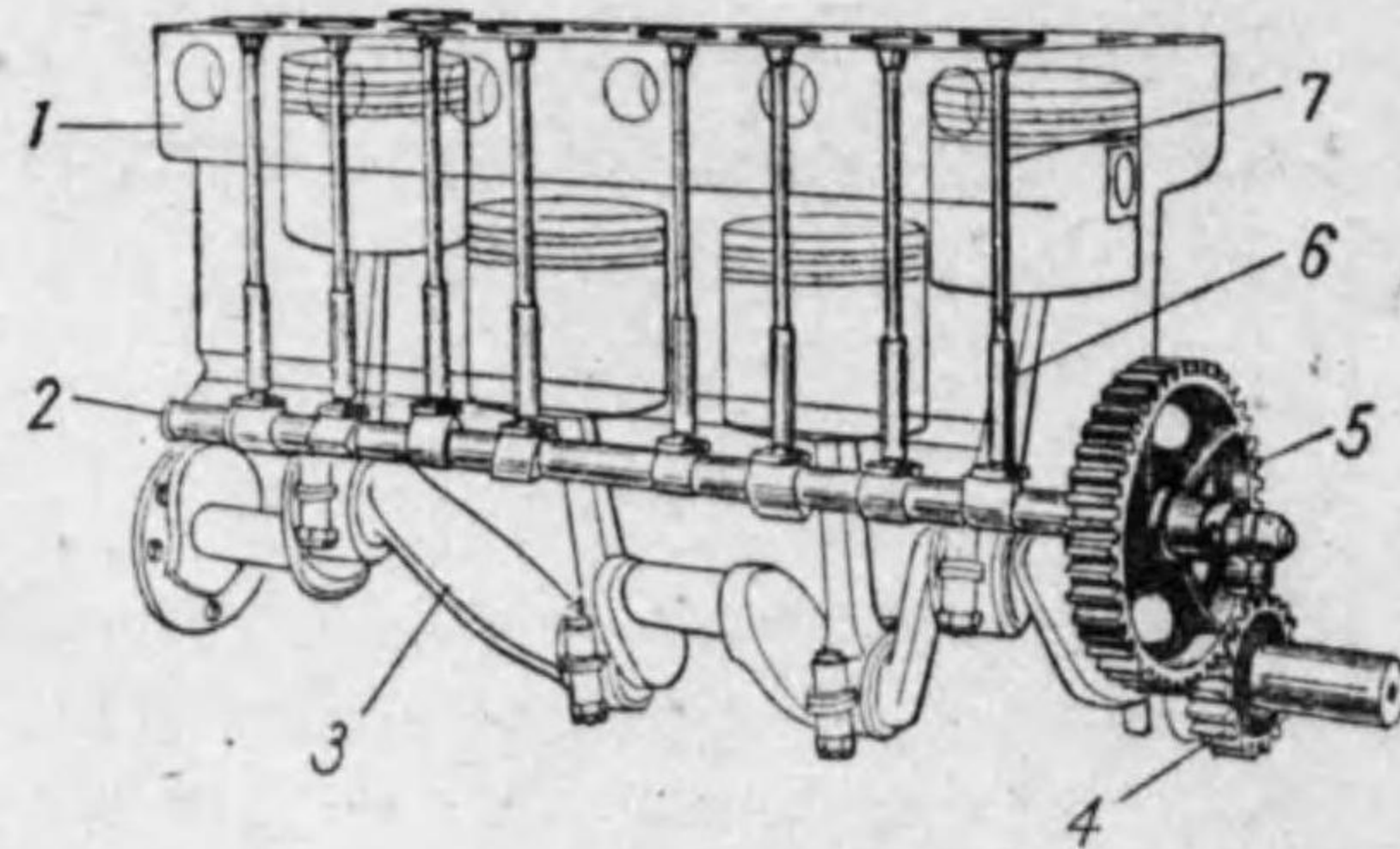
この構造には2種類あつて、側弁式の場合は第18圖の如くカムの運動がタベットから直接弁に傳はり、頭上弁式の場合には第17圖の如くカムの運動がタベットを通じて弁押棒に傳はり、弁テコを経て弁に作用するやうになつてゐる。而してカム軸が回轉してカムの低いところがタベットに當ると弁バネの壓力で弁が閉じるのである。

弁開閉装置は機關の熱を受けて膨脹するから弁端とタベット或は弁テコとの間には膨脹に應ずる間隙がある。その量は機關によつて異なるが一般に吸気弁に於ては、0.20~0.40 耗、排気弁に於ては 0.25~0.5 耗であつて、若し間隙が少なすぎる弁が弁座に密着しなくなつて出力が低下し、又反對に多過ぎると弁開閉時期を不調ならしめるだけでなく、騒音を發し各部に損傷を生ぜしめることがあるから、その間隙の調整に際しては機關が温まつてゐるか、冷えてゐるかを考慮し、規定の間隙を保つやう充分注意せねばならぬ。



第17圖 頭弁式機関

- 1=カム軸 3=連桿 5=排気弁 7=弁テコ
2=タペット 4=ピストン 6=弁バネ 8=弁押棒



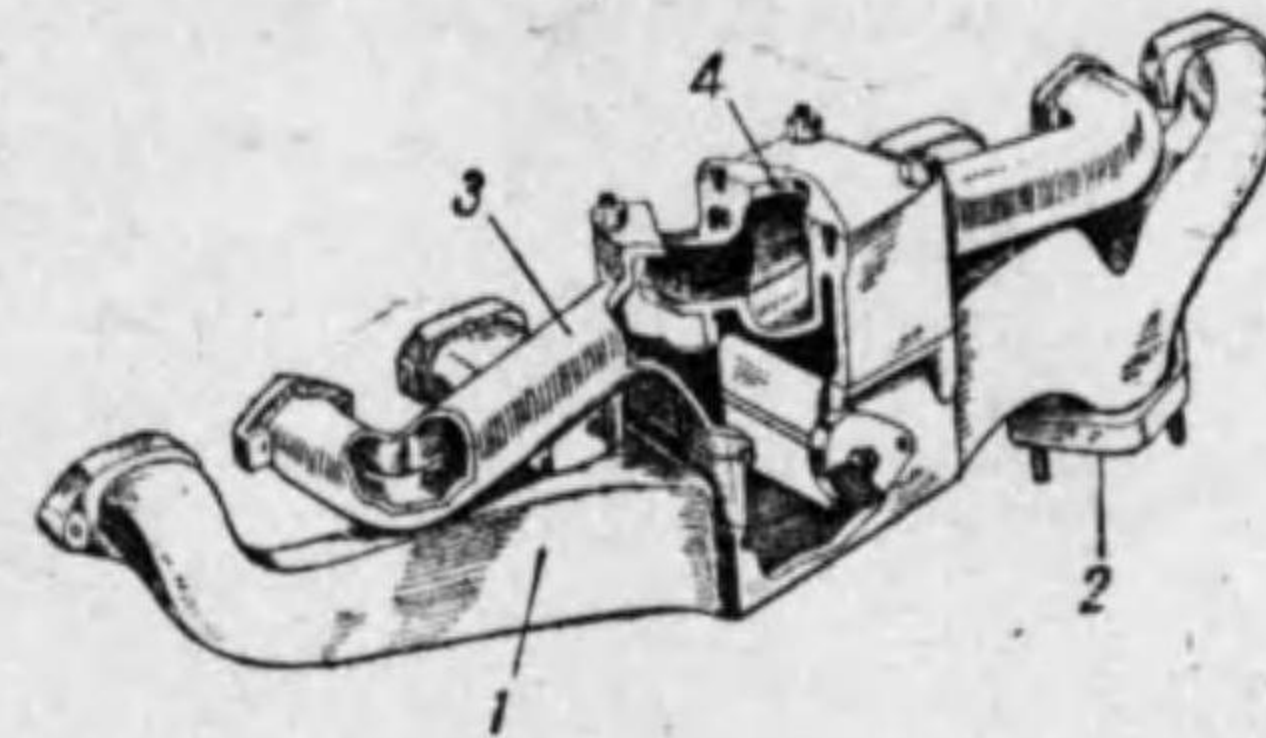
第18圖 側弁式機関

- 1=シリンダ 3=クランク軸 5=カム軸歯車 7=排気弁
2=カム軸 4=クランク軸歯車 6=タペット 8=吸気弁

13. 吸気集合管及び排気集合管

吸気集合管はガソリンと空気との混合気をシリンダに導くものであつて、混合気は排気ガスによつて温められるやうになつてゐる。

排気集合管は各シリンダの排気を一箇所に集めるやうにしたものであつて、混合気を温めるために吸気集合管と一體に作られたものが多い。



第19圖 吸、排気集合管

- 1=排気集合管 3=吸気集合管
2=排気出口 4=吸気入口

14. ハズミ車

ハズミ車は回転体の慣性を利用したもので、機関の爆發によつて発生した勢力を一時貯へ、その惰力に依つて機関にムラのない運轉を行はせるものである。これはクランク軸に取付けられてゐて、この外周には始動電動機のピニオン(歯車)と嚙合ふ始動大歯車がある。



第20圖 ハズミ車

- 1=ハズミ車 2=始動大歯車 3=クランク軸

第5章 機関附属装置

1. 燃料装置

(1) 燃料タンク

燃料タンクは燃料を貯へて置くものであつて、運転士席の下、車枠の側方、又は自動車の後方等に付けられ、その内部には隔板を設けて燃料の動揺を防ぐやうになつてゐる。

(2) 燃料供給装置

燃料供給装置は燃料を燃料タンクから気化器又は燃料噴射ポンプへ送る装置であつて、その方式には次の3種類がある。

重力式

本式は最も簡単な装置であつて、燃料タンクを気化器より高い所へ取付け、燃料自身の重力で自然に流し込むやうにしたものである。

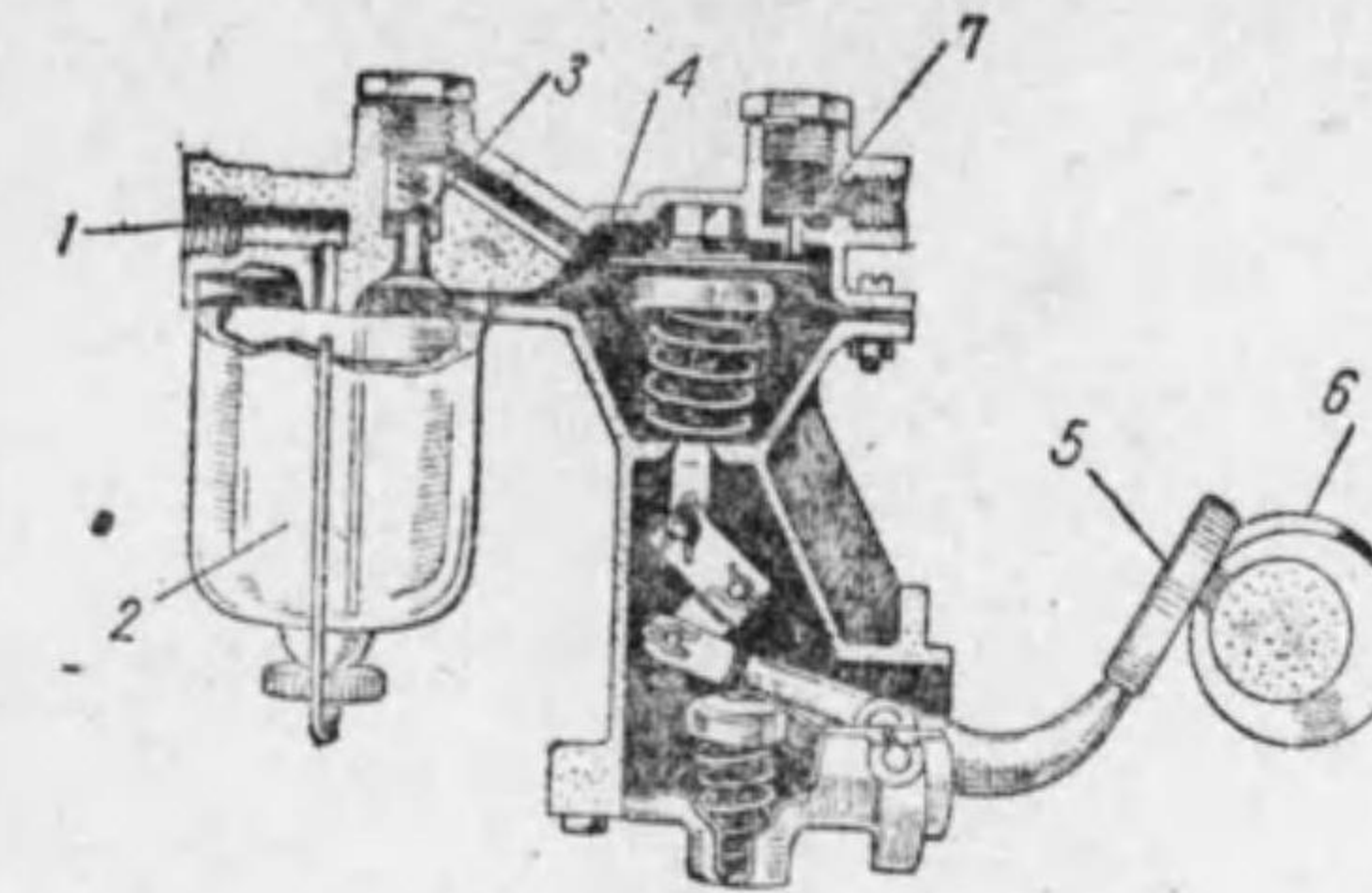
真空タンク式

本式は真空タンクを気化器より高い所に取付け、ピストンの吸気行程の際生ずるシリンダ内の真空を利用して燃料を燃料タンクからこの中へ吸込み、次に燃料自身の重力で気化器へ流し込むやうにした装置である。

ポンプ式

本式はポンプを用ひて燃料を燃料タンクから気化器又は燃料噴射ポンプへ圧送する装置で、そのポンプには膜ポンプ、ピストンポンプ等がある。

膜ポンプは第1圖の如き構造であつて、機関のカム軸によつてポンプのテコが動かされ、その運動が仕切膜に傳はつてこれを上下し、この膜が下つた時に吸気弁が開いて燃料を吸込み、上つた時に吐出弁が開いてその燃料を圧送するのである。而して、気化器の浮子室が満されると、仕切膜が動かなくなり、燃



第1圖 膜ポンプ

1=燃料入口 3=燃料入口弁 5=ポンプテコ 7=出口弁
2=ガラス 4=仕切膜 6=カム軸

料を送り出さないやうになつてゐる。

ピストンポンプは、機関のカム軸によつてピストンが動かされ、この運動によつて燃料を圧送するやうにしたものである。ディーゼル機関には一般にこのポンプが用ひられ、燃料を燃料タンクから燃料噴射ポンプへ送り込むのである。

(3) 気化器

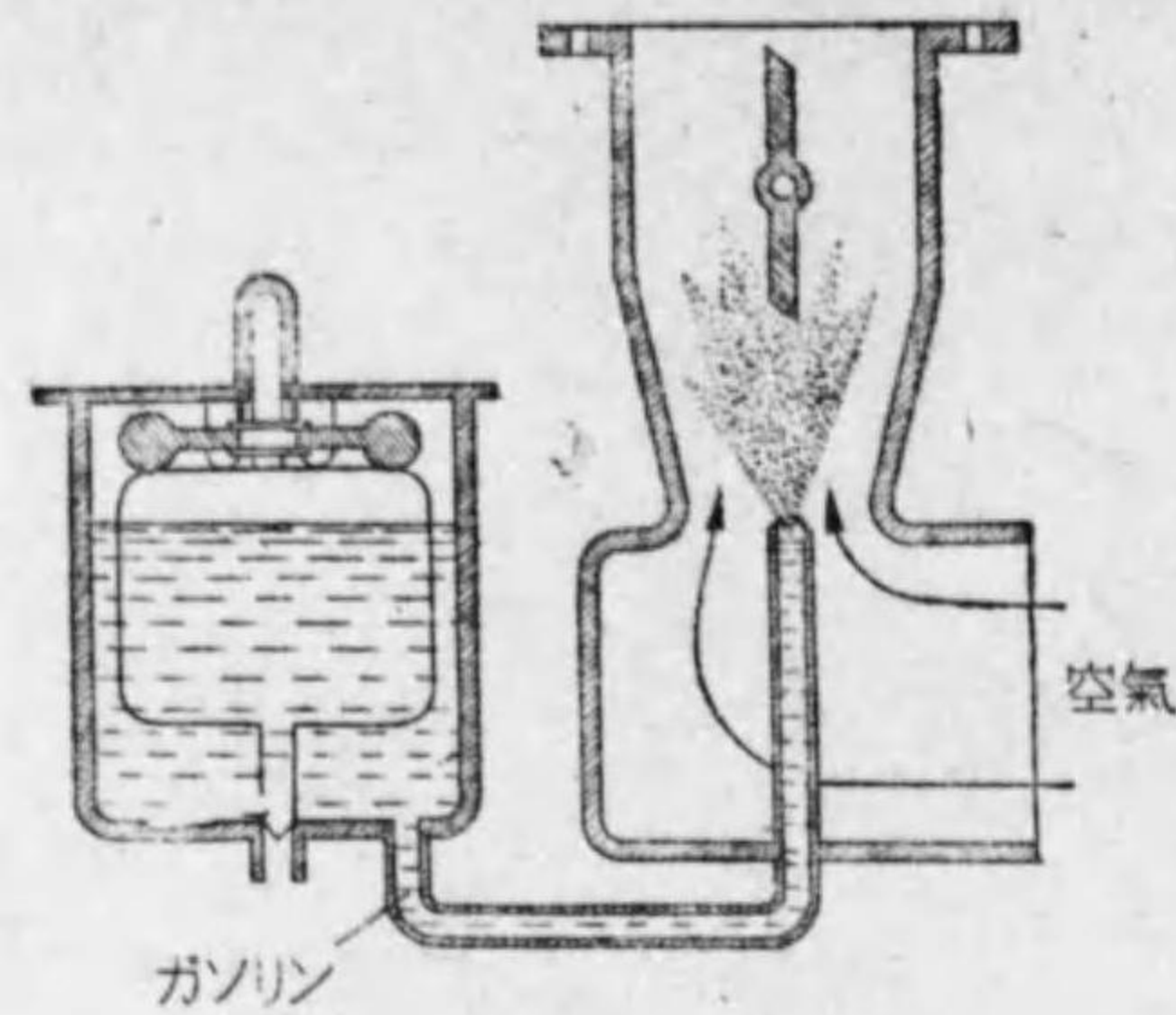
気化器は燃料と空気を適当な割合に混合し、爆発し易い混合気をつくる装置であつて、霧吹きを応用したものである。

第2圖はその作用を示したものであるが、気化器は吸気集合管を経て機関の各シリンダに通じてゐるから、ピストンが吸気行程を始めると空気が矢の方向に吸込まれ、これと一緒に燃料も吸出され混合気となるのである。

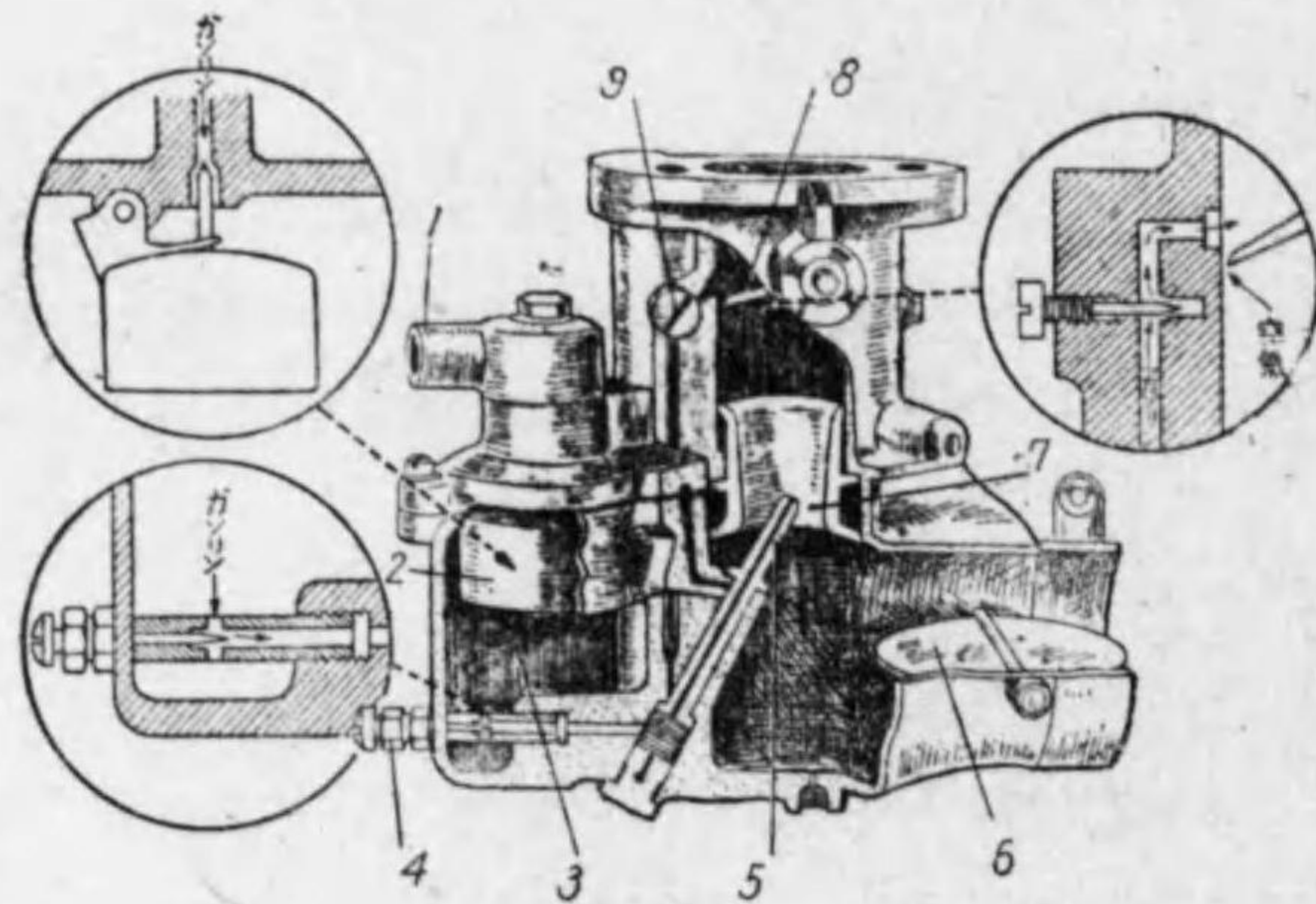
一般に用ひられてゐる気化器は、第3圖の如く燃料タンクから送られた燃料を一時貯へておく浮子室と、燃料と空気を混合する気化室とからなつてゐる。

浮子室

浮子室は燃料を一時貯へておく以外にその水準を一定の高さに保つておくための室であつて、その内部に浮子と針弁とがある。燃料が流れ込んで一定の水



第2圖 浮子室及氣化器の作用



第3圖 氣化器

- 1=燃料入口 4=高速針弁 7=絞筒 10=低速針弁
 2=浮子 5=ノズル 8=ガス弁
 3=浮子室 6=空気弁 9=低速ゼット

準に達すると浮子が上つてこれに連なつてゐる針弁が閉まり、それ以上の燃料は流れ込まなくなる。燃料が使はれて水準が下ると浮子が下つて針弁が開き、又燃料が流れ込む。このやうにして浮子室の燃料の水準を一定の高さに保つてゐるのである。

氣化室

氣化室は燃料と空氣とを混合すると共に爆發し易い混合氣をつくる場所であつて、其處にはノズル 5、絞筒 7、ガス弁 8、低速ゼット 9 及び低速針弁等がある。

絞筒は空氣通路の途中にあつて、こゝを通る空氣の速度を速くし、その部分の壓力を下げて燃料を吸出すやうになつてゐる。

ノズルは燃料を噴出するところであつて、浮子室と連つてゐる。こゝから噴き出た燃料は霧状となつて空氣と混合し、シリンダへ吸込まれるのであるが、浮子室とノズルとの間には高速針弁があつてノズルから出る燃料を加減出来るやうになつてゐる。

低速ゼットは機関が低速で回轉してゐる時だけ燃料を吹出すものであつて、その量は低速針弁で調整されるやうになつてゐる。

ガス弁はシリンダに吸込まれる混合氣の量を加減して、機関の出力を變へて作用をするものであつて、運轉臺の加速ペダルと連つてゐる。

尙この他に急に機関の回轉を増す時に作用する加速ポンプ及び機関が強い力を出さねばならない時に作用する補助弁等がある。

氣化器の調整

浮子室の燃料の水準は、ノズルから出る燃料の噴出量に影響を與へ、高過ぎるときは、ノズルから溢れて混合氣が濃厚となり過ぎ、又反對に低過ぎるときは混合氣が稀薄となるから、水準は常に規定の高さになるやうに浮子を調整しておかねばならない。

又高速針弁は機関が低速の時でも高速の時でも吹返しを起さないやうにその開度が調整され、低速針弁は機関が空轉の時圓滑な回轉をするやうにその開度が調整されてゐなければならない。

(4) チーゼル機関に於ける燃料噴射装置

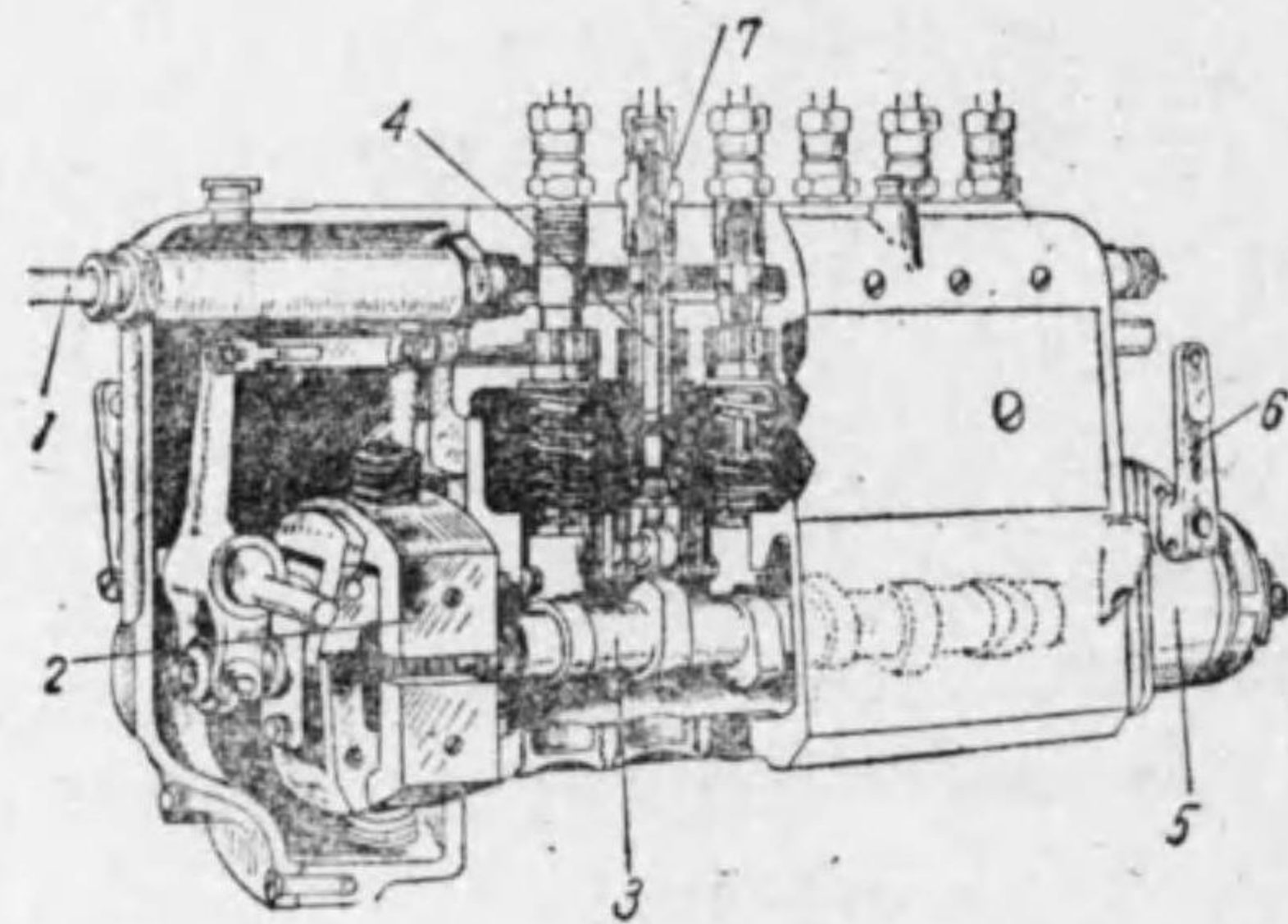
チーゼル機関の場合はシリンダの中へ燃料を霧の状態にして噴込むのである。

から、ガソリン機関の気化器の代りに燃料噴射ポンプ及び燃料噴射弁等の装置が必要となるのであつて、その構造と作用の概要は次の如くである。

燃料噴射ポンプ

燃料噴射ポンプは燃料タンクから送られた燃料を非常に高い圧力で機関の各噴射弁へ送る装置であつて、その構造は第4圖の如く1本のカム軸によつて上下するプランジヤポンプの集つたものである。プランジヤポンプの数は機関のシリンダ数と同じであり、各プランジヤで圧送された燃料は高圧管を通つて各シリンダの噴射弁へ送り込まれるやうになつてゐる。

而して各プランジヤが圧送する燃料はラックの付いた装置でその量が加減されるやうになつてゐて、気化器のガス弁の場合と同様運転臺から操作出来るやうになつてゐる。

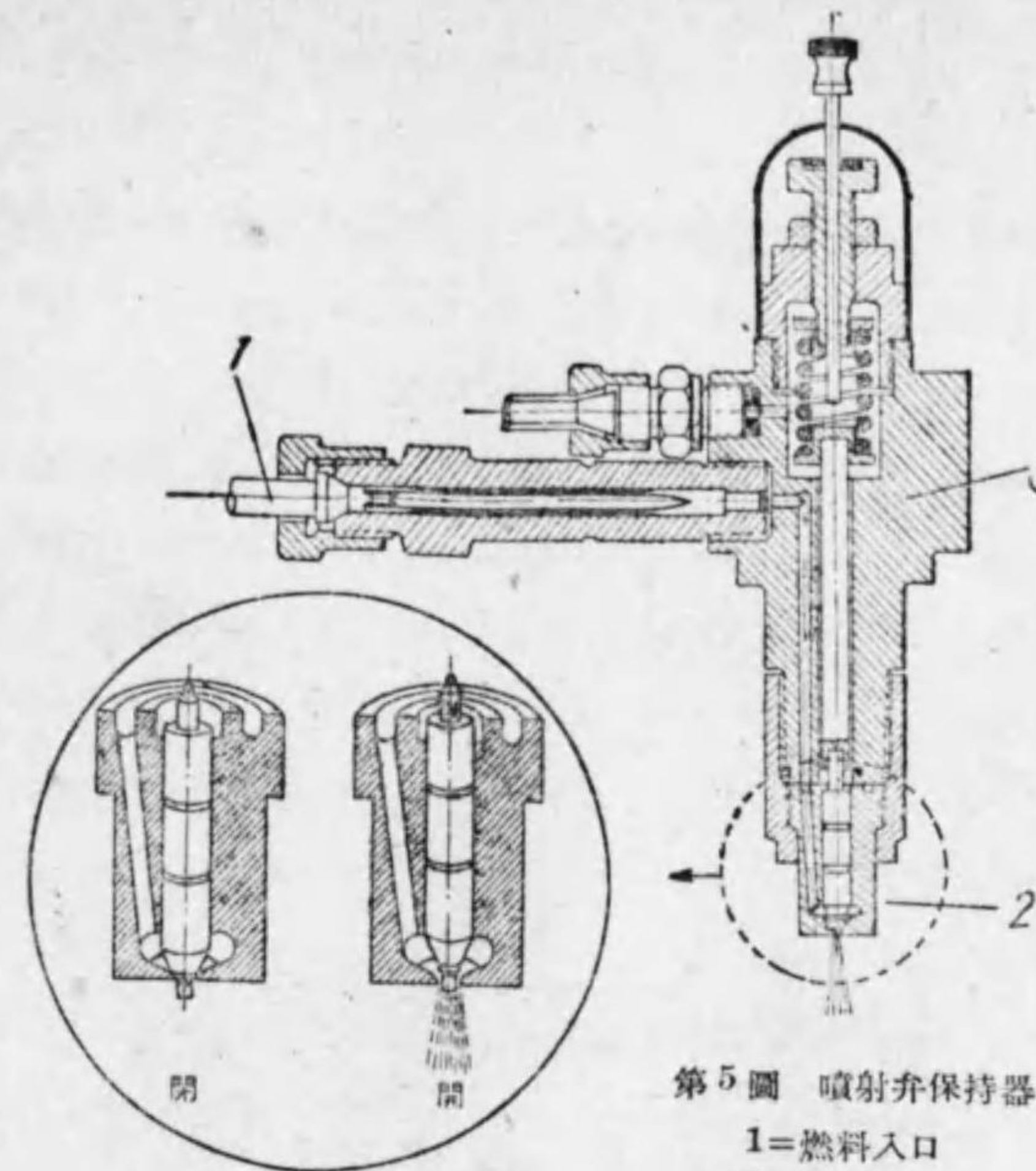


第4圖 燃料噴射ポンプ

- 1=燃料入口管 4=プランジヤ 7=燃料吐出弁
2=重錘調速機 5=噴射時期加減装置
3=ポンプカム軸 6=燃料加減腕

燃料噴射弁

燃料噴射弁は燃料ポンプで圧送された燃料をシリンダへ噴射するものであつて、その構造には種々あるが、一般に用ひられてゐるものは第5,6圖の如きものである。



第5圖 噴射弁保持器

- 1=燃料入口
2=噴射弁
3=保持器

第6圖 噴射弁

此の噴射弁の針弁はバネで押さへられてゐるが、高壓の燃料が入るとこれを押し上げ、下の孔から霧状になつて燃焼室へ噴射するのである。

2. 潤滑装置

潤滑装置は機関の摩擦部即ちシリンダ壁、クランク軸、及びカム軸の軸受部、ピストンピン、弁装置その他齒車装置等へ潤滑油を與へ、その部分の摩擦を少くすると共に過熱を防ぐために設けられたものであつて、その主要部分には油受、油ポンプ、油壓調整器等があり、給油方法には飛沫式圧送式及び飛沫式と圧送式とを併用したものである。

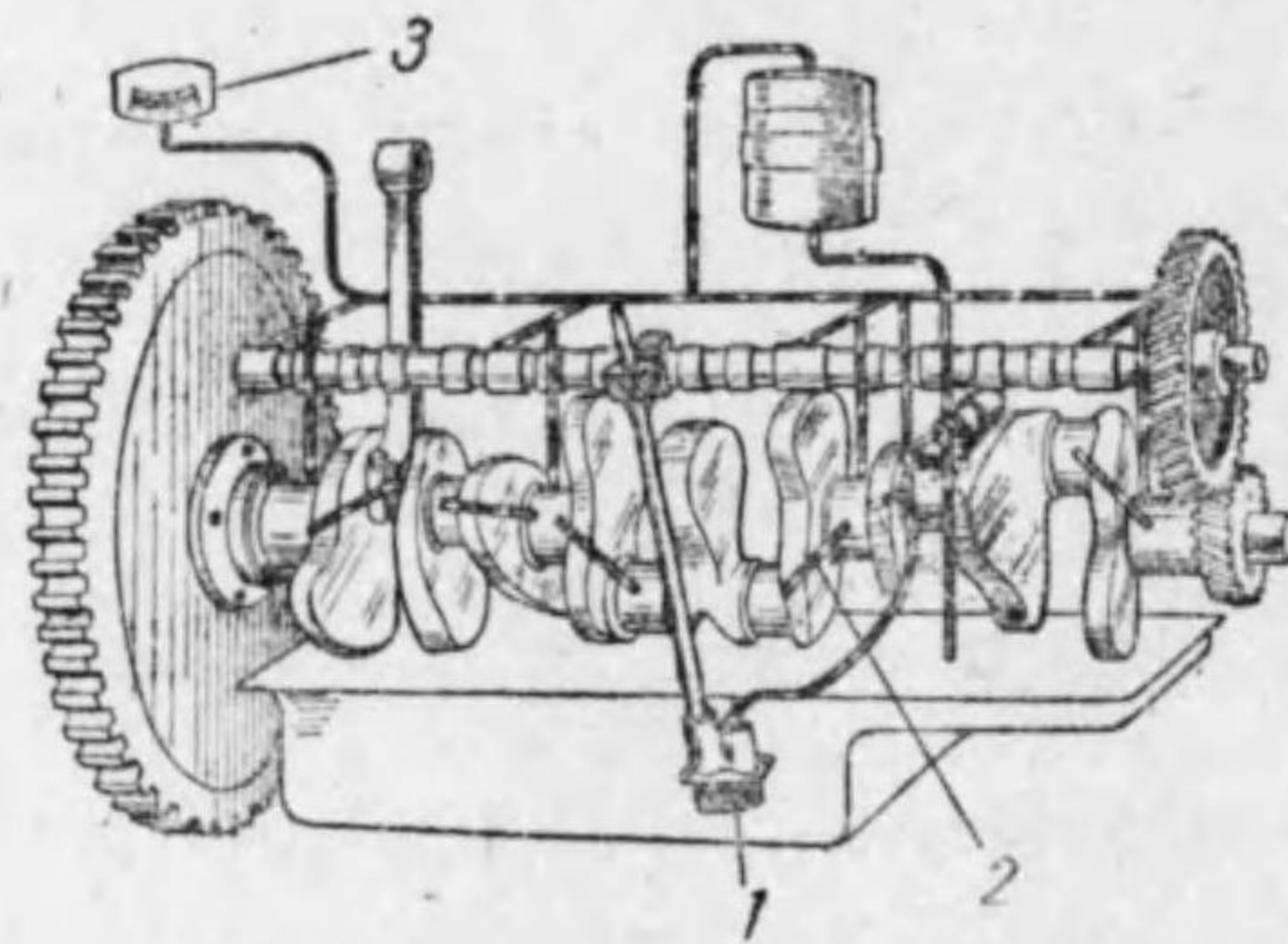
(1) 給油方式

飛沫式

飛沫式は連桿の大端部で油受内の潤滑油を跳飛ばして各部へ給油する方式である。

壓送式

壓送式は油ポンプを用ひて油受内の潤滑油を必要部へ給油する方式であつて例へば第7圖の如く、油ポンプを出た油の一部はクランク軸及び連桿の内部を通つてピストンピンへ給油され他の一部はカム軸及び調時齒車等へ給油されるのである。



第7圖 給油方式

1=油ポンプ 2=クランク軸油路 3=油圧計

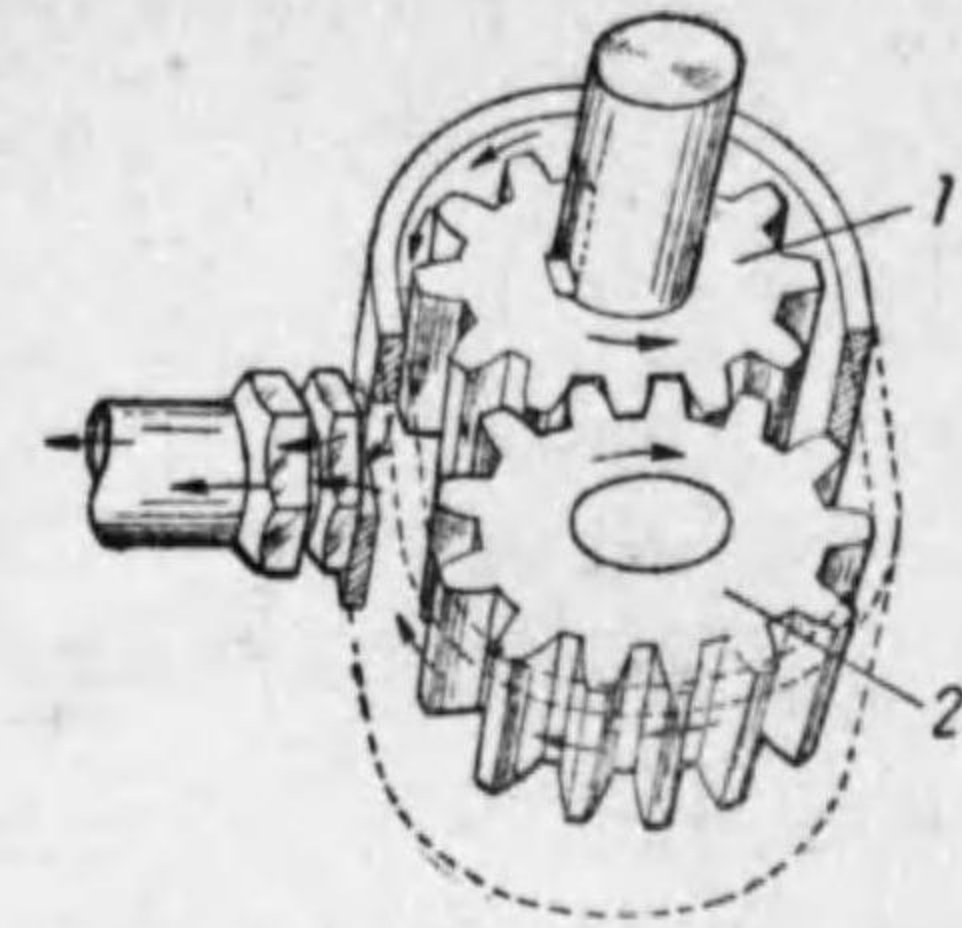
飛沫壓送併用式

飛沫壓送併用式は飛沫式と壓送式とを併用した方式であつて、一般にシリンダ壁、ピストンピン、タベツト等は飛沫式によつて給油され、その他の部分は壓送式によつて給油されるのである。

(2) 油ポンプ及び油壓調整器

油ポンプ

一般に用ひられてゐる油ポンプは齒車式であつて、第8圖の如く2枚の齒車を嚙合せたものである。この齒車の何れか一方には軸が附いてゐて、カム軸の回轉が傳はるやうになつてゐるが、今齒車が矢の方向に廻されたとすると、油が齒車の齒によつて運ばれ、出口から送り出されるのである。



第8圖 油ポンプ

1=元齒車油ポンプ

2=油ポンプ受齒車

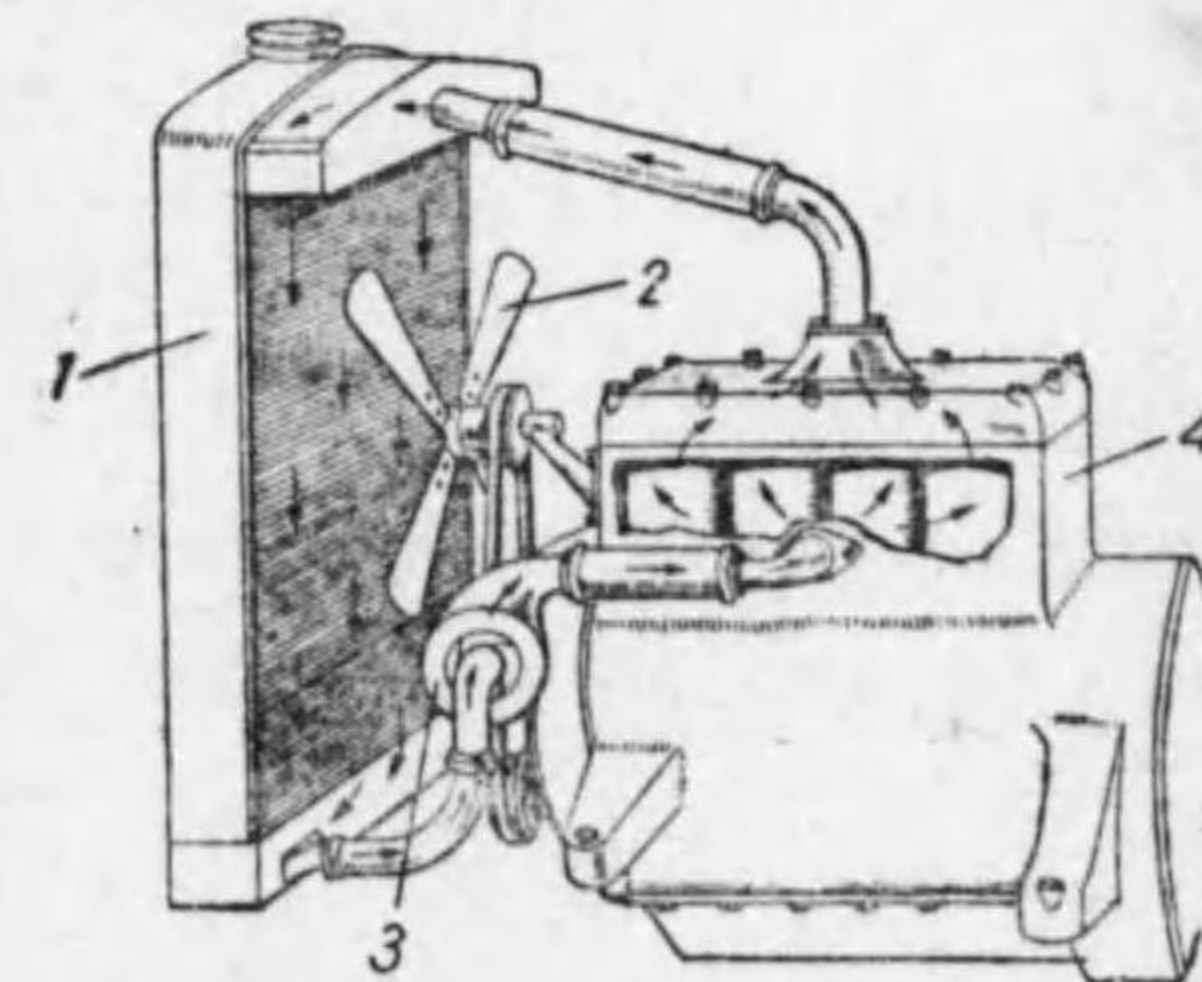
油壓調整器

油ポンプを出た潤滑油の壓力は常にある限度以内に保つやうにしておかなければならない。もしこの壓力が必要以上に高くなると、油ポンプ其他に無理を生ずることがある。油壓調整器はこのために設けられたものであつて、一般にクランク室に取付けて外から調整出来るやうになつてゐてもし壓力が必要以上に高くなると、潤滑油の一部が脇路から逃げるやうになつてゐる。

3. 冷却装置

冷却装置は機關の過熱を防ぐために設けられたものであつて、その冷却方式には水冷式と空冷式とがあるが、一般には水冷式が用ひられてゐる。

水冷式の冷却装置は第9圖の如く放熱器、水ポンプ及び風扇等から成り、放熱器で冷された水是水ポンプによりシリンダの周圍へ送られ、混合氣の爆發によつて常に



第9圖 冷却装置

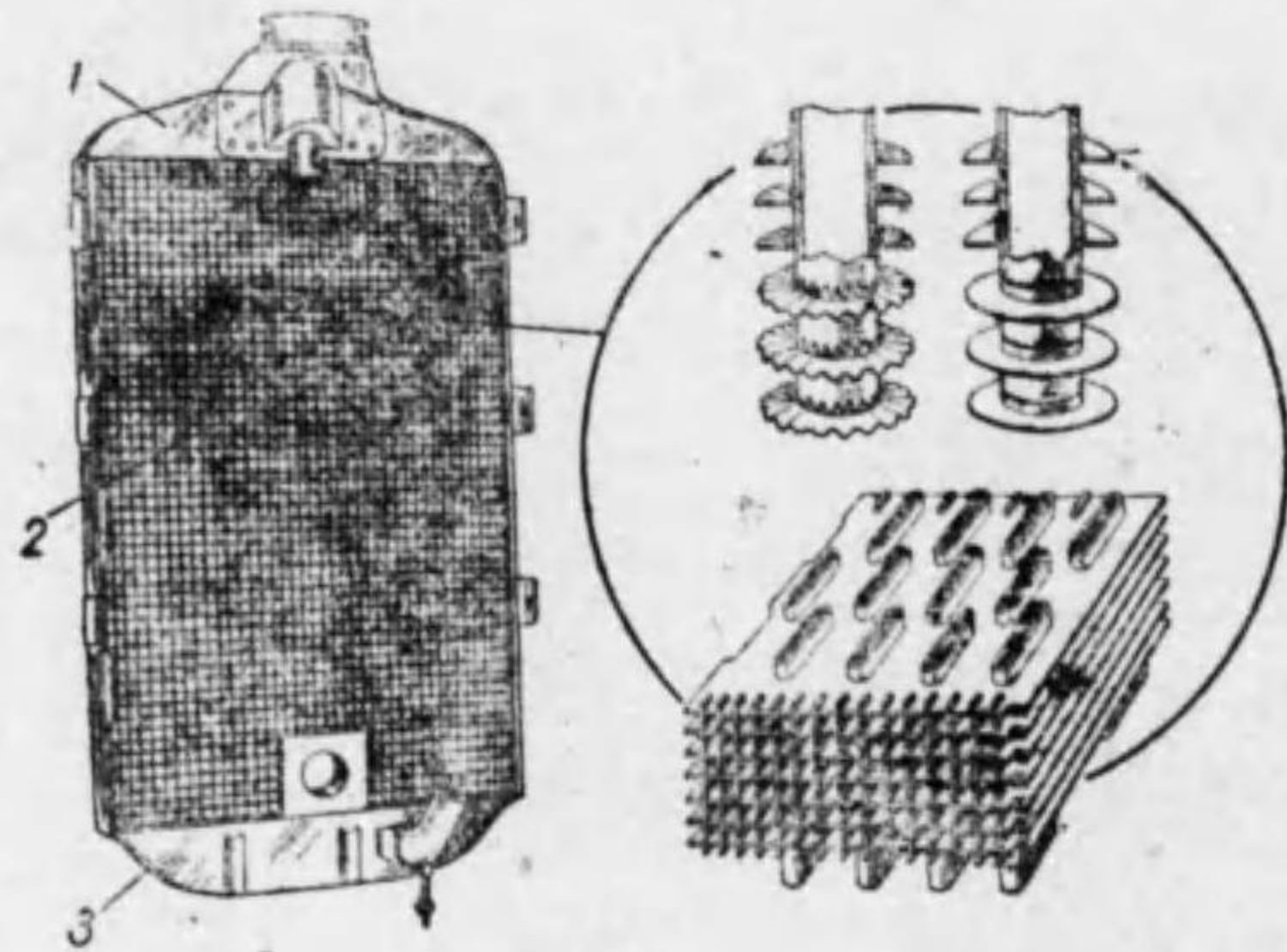
1=放熱器 3=水ポンプ

2=風扇 4=機關

高温にさらされてゐるシリンダを冷却する。水はこれが爲熱くなるが水ポンプにより再び放熱器へ送られこゝで又冷却されるのである。

(1) 放 熱 器

放熱器は一般に自動車前方に取付けられてゐて、その構造は冷却をよくするため、第 10 圖の如く管にヒレを取付けたもの、或は蜂の巣形をしたものが多い。



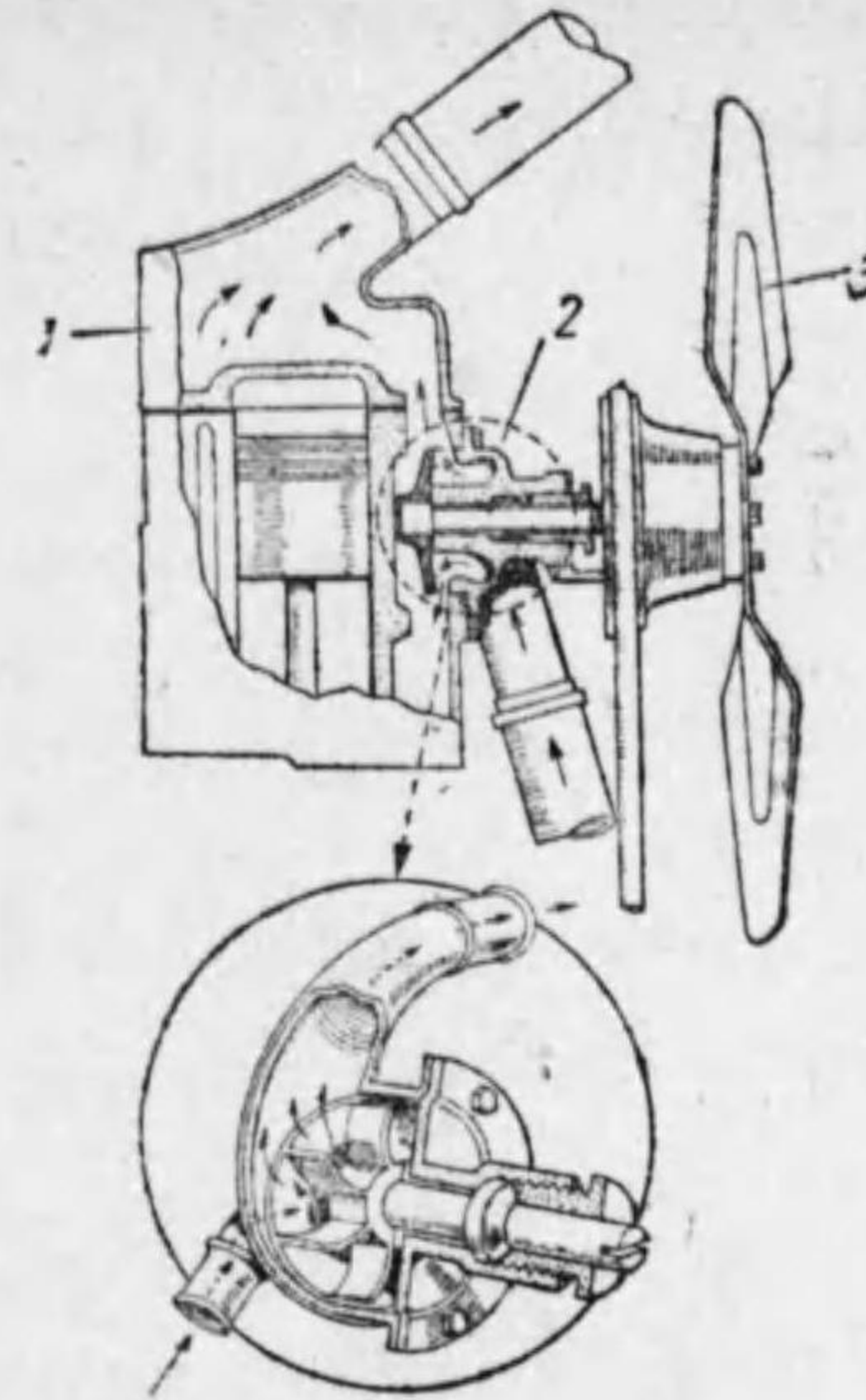
第 10 圖 放 熱 器
1=上タンク 2=中 組 3=下タンク

(2) 水 ポ ン プ

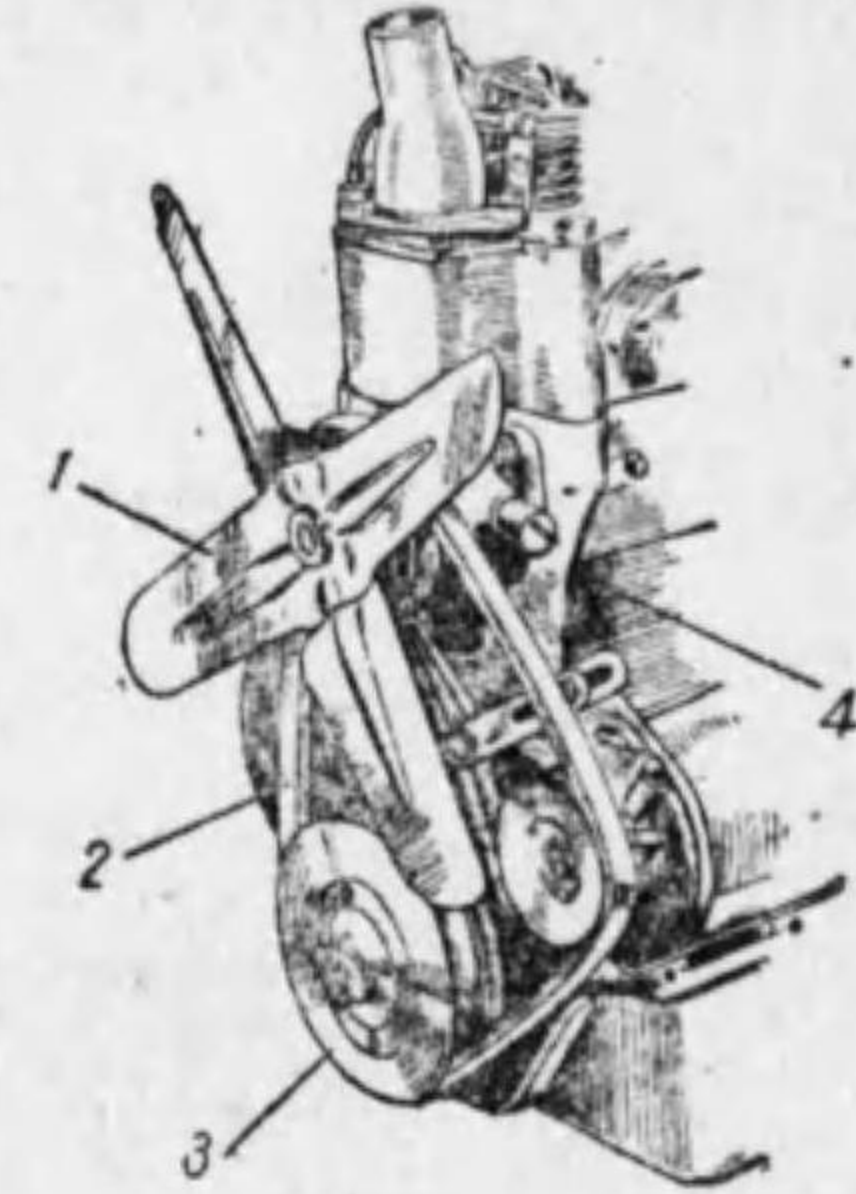
水ポンプは冷却水を速く循環させるために設けられたものであつて、一般に第 11 圖の如き渦巻ポンプが用ひられ、クランク軸が歯車或はベルトによつて廻されるやうになつてゐる。

(3) 風 扇

風扇は第 12 圖の如く機関の前方に装置され、クランク軸からベルトにより廻されるやうになつてゐて、放熱器の冷却作用を一層有効にすると同時に機関



第 11 圖 水ポンプ
1=機 關 3=風 扇
2=水ポンプ



第 12 圖 風 扇
1=風 扇
2=ベ ル ト
3=ベ ル ト 車
4=機 關

にも風を當てゝその表面を冷却する作用をなすものである。

4. 排 氣 装 置

排氣装置は排氣集合管から出た排氣を外部へ放出する装置であつて、排氣管と消音器とから成つてゐる。

排氣管は排氣集合管と消音器とを結ぶ管で、消音器は排氣が外部へ出る時の爆發音を、出来るだけ小さくするために設けられたものである。

第6章 動力傳達装置

1. 傳導装置

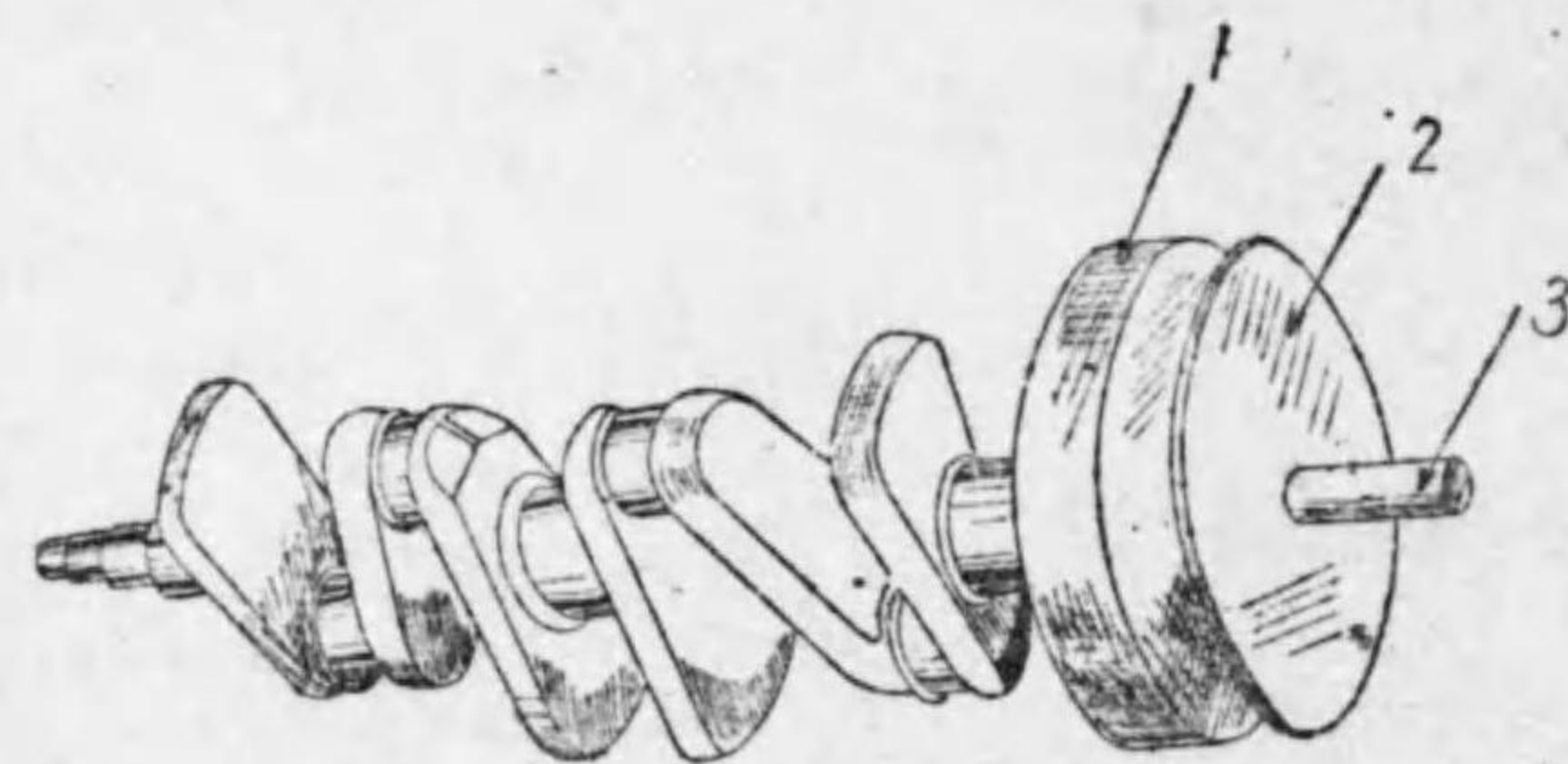
(1) クラッチ

自動車が走つたり、停つたりする場合には機關の動力を車輪の方へ傳へたり、斷つたりしなければならない。此の爲に備へた装置をクラッチと謂ふ。

クラッチには種々な形式があるが、普通自動車に用ひられてゐるものは摩擦クラッチで、運轉士の足の力で操作する様になつてゐる。

摩擦クラッチの原理

第1圖に示す如く、機關のハズミ車1と圓盤2の取付いた軸3があつて今ハズミ車が回轉してゐる場合、軸3を手で支へ乍らハズミ車に押付けるとハズミ



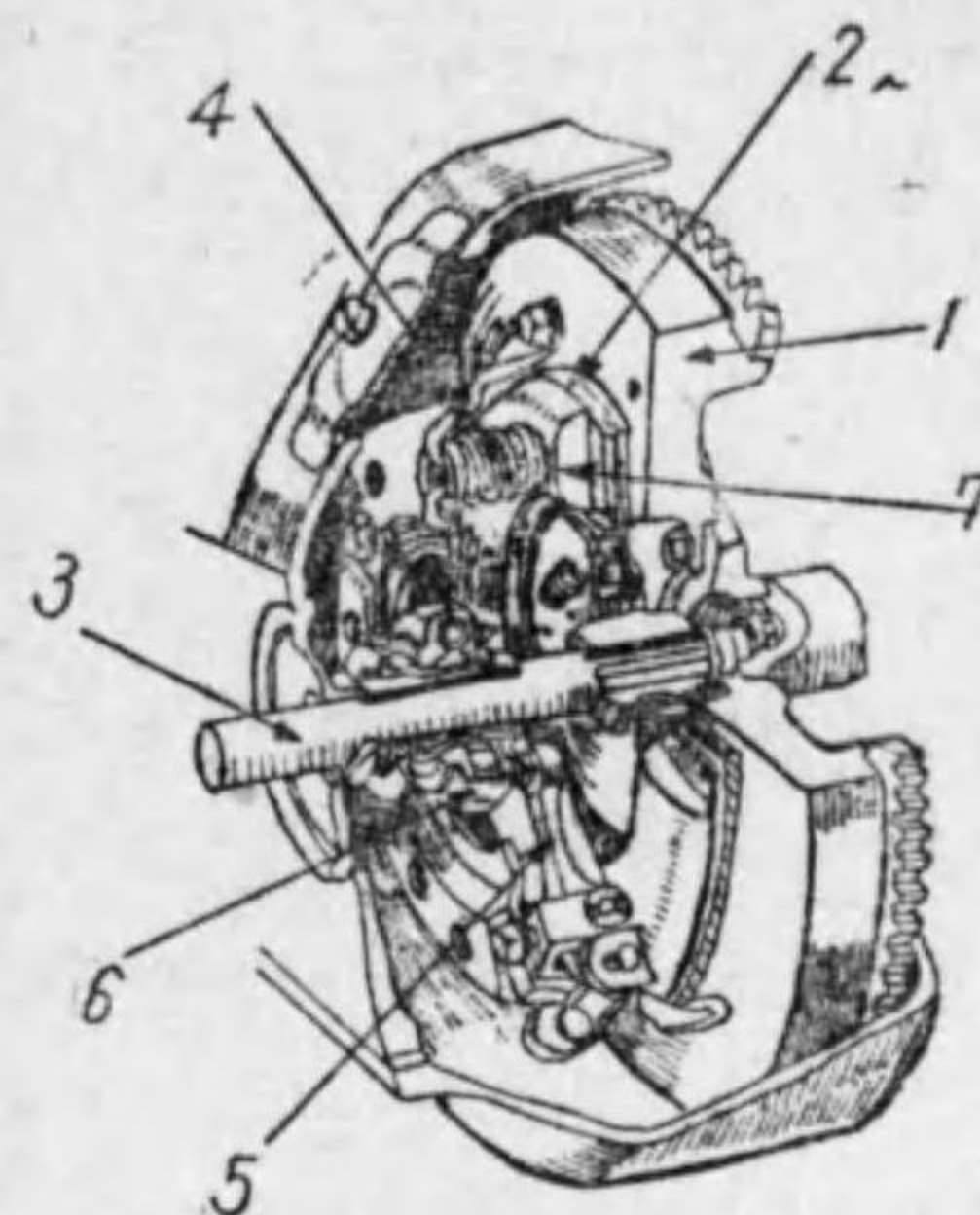
第1圖 クラッチ説明圖
1=ハズミ車 2=圓盤 3=軸

車1と圓盤2との間の摩擦によつて圓盤2が廻され、従つて軸3はハズミ車と一體となつて廻される。

クラッチの作用

前記の如くクラッチは動力を車輪に傳へるものであつて、クラッチ受板をハ

ズミ車に押付けたり、反對に離したりすることが必要である。此の爲にクラッチ



第2圖 クラッチの構造

- 1=ハズミ車
- 2=クラッチ受板
- 3=クラッチ軸
- 4=クラッチバネ
- 5=クラッチニ又
- 6=推力軸受
- 7=クラッチ押板

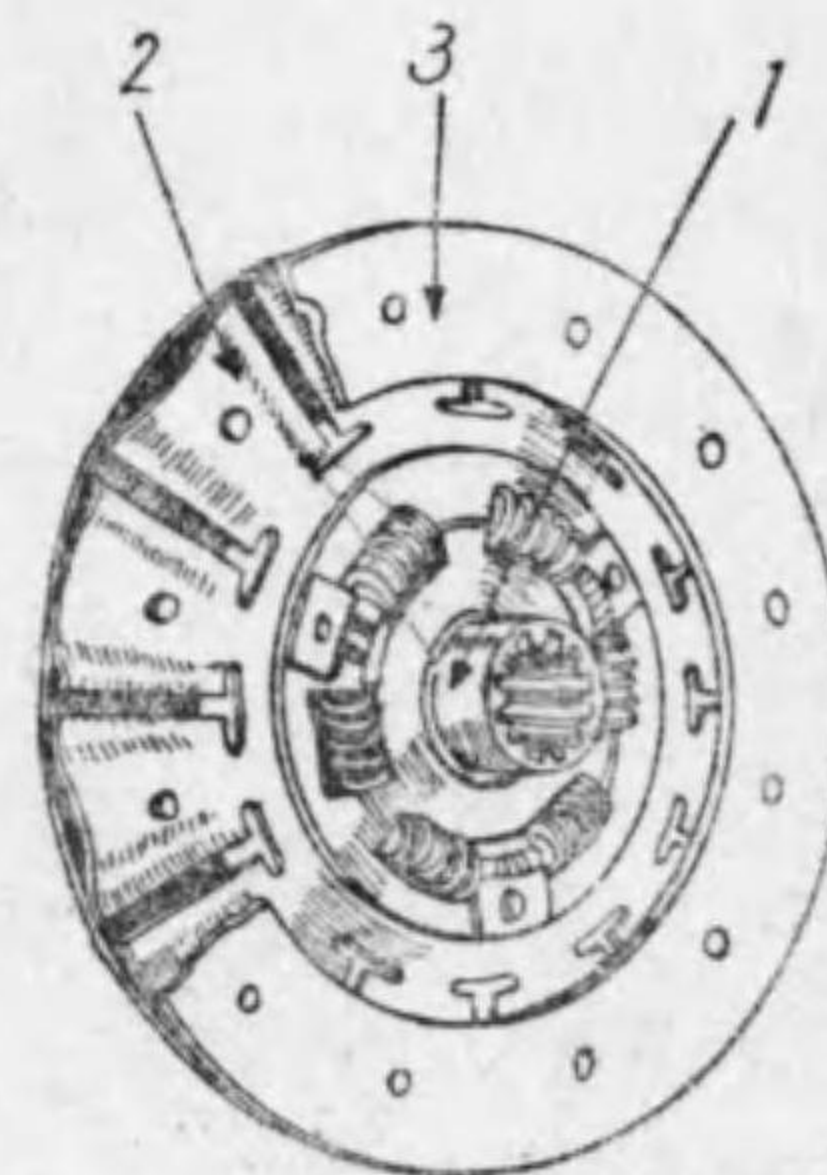
クラッチには板クラッチ、圓錐クラッチ等と種々なものがある。又同じ板クラッチにもその構造作用の多少異つたものがある。併し一般にはその取扱方は何れも大した違ひがないから茲ではその一例を舉げて説明することとする。

クラッチは機關のハズミ車と變速機との間にあつてクラッチ軸の一方はハズミ車の中心部で支へられ他方は變速機の軸受で支へられてゐる。

クラッチ受板とクラッチ押板は共にクラッ

チの構造は第2圖の如くクラッチ受板2がクラッチ軸3の上を摺動してハズミ車と接したり、離れたりする様になつてゐる。而してクラッチ受板2は自動車が走つてゐる間はクラッチバネ4でハズミ車の方へ押付けられてゐるが、停車する場合には運轉士がクラッチペダルを足で踏み、その力がクラッチニ又5の先に傳はり推力軸受6を押付ることによつてクラッチ受板2はハズミ車から離れるのである。斯くして運轉士の意のままに機關の動力を後輪に傳へたり、斷つたりすることが出来るのである。

クラッチの構造



第3圖 クラッチ板
1=クラッチボス
2=クラッチ受板
3=表 裏

チ軸の上を摺動する様になつてゐて第2圖に示す如く、クラッチバネ4の壓力がクラッチ押板を介してクラッチ受板に作用する構造になつてゐる。

尙クラッチ受板の表面には第3圖に示す如く廻轉力を充分傳へる爲に摩擦係數の大きなクラッチ表張が鍍付されてゐる。

(2) 變速機

内燃機關の性質上自動車は始發の時の様に大なる力を必要とする場合或は自動車が急坂路又は惡路に差かゝつた様な場合、機關の回轉を直接後車軸に傳へたのでは自動車は動けなくなる。又機關は逆回轉せしめる事が出来ないから自動車を後退させることが出来ない。

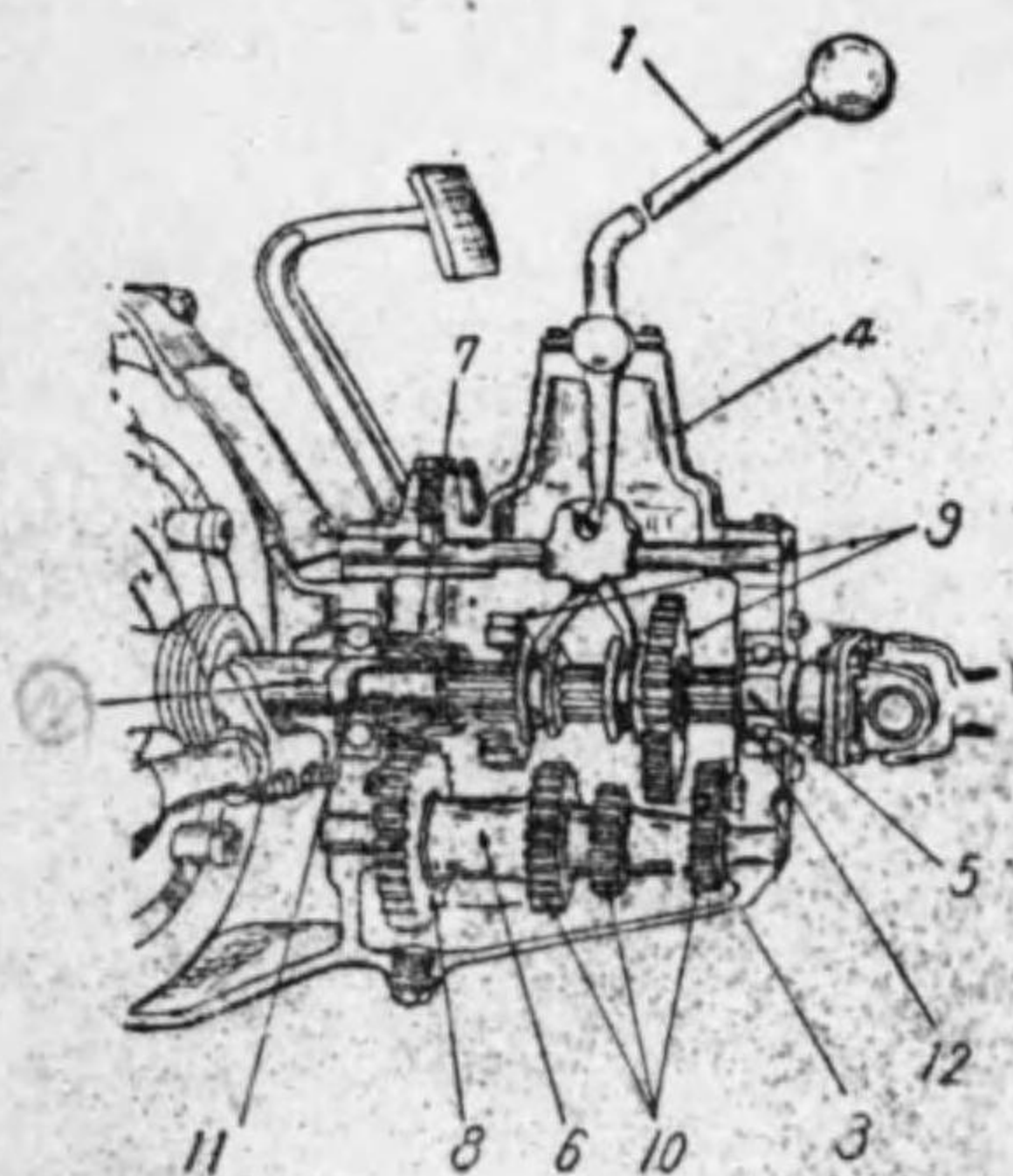
之等の不都合を除く爲に自動車には變速機を備へ其の齒車の嚙合を變へる事によつて後車軸に強い力を送つたり、或はその回轉を逆にしたりするのである。

變速機には種々の形式があるが現在最も多く使用せられてゐるものは、摺動齒車式と謂つて、運轉士が手動で齒車の嚙合を變へる方式のものである。その作

動原理及び構造作用は次の如くである。

變速機の作動原理

小齒車と大齒車とが嚙合つてゐる時



第4圖 變速機

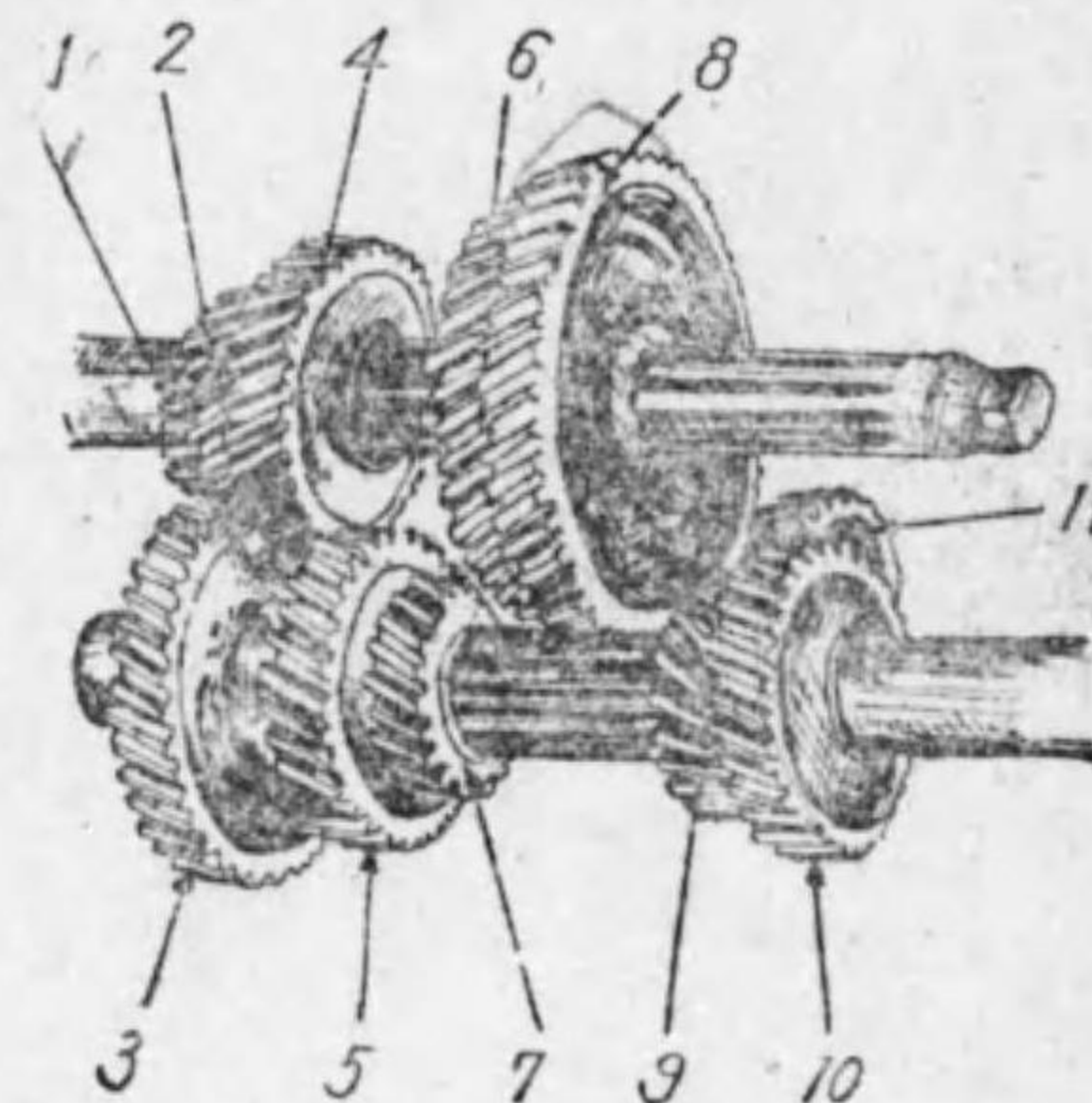
- 1=變速テコ
- 2=クラッチ軸
- 3=變速機室
- 4=同蓋軸
- 5=主軸
- 6=副軸
- 7=常時嚙合齒車(主軸側)
- 8=同(副軸側)
- 9=變速齒車(主軸側)
- 10=變速齒車(副軸側)
- 11=針狀軸受
- 12=主軸受

小齒車に依つて大齒車が回轉される場合には大齒車の回轉速度は落ちるが回轉力は大きくなる。斯くの如く大小の齒車を嚙合せて一方から他方へ動力を傳へる場合双方の齒車の齒數の比を齒車比又は減速比と謂ふ。變速機は齒車比の異つた幾組かの齒車が裝備されてゐて、自動車が走る時必要に應じて適當な齒車比を選んで、速度を低くして強い力を出すのである。

變速機の構造作用

變速機は第4圖に示す如くその主要部は變速機室、變速機蓋、主軸、副軸、各種齒車、變速テコ等から成つてゐる。

變速機室は機關のハズミ車室に取付けてあり、第4圖に示す如くクラッチ軸2の片側を支へてゐる。又クラッチ軸2の中には針狀の軸受3(俗にハイアットベヤリングと謂つてゐる)があつて之と變速機の推進軸寄の球軸受12で主軸4を支へてゐる。又變速主軸の下方に變速副軸がある。



變速齒車は主軸及副軸上に夫々第5圖に示す如く配列されてゐる。主軸には溝が切つてあり、第6圖に示す如く齒車は何れも二又に依つて此の主軸上を左右に摺動出来る様になつてゐる。又副軸上にある齒車は何れも軸に固定されてゐる。而して副軸には常時嚙合齒車があつてクラッチ軸に固定されたクラッチ齒車と嚙合ひ機關の運轉中は常に回轉を續けてゐる。

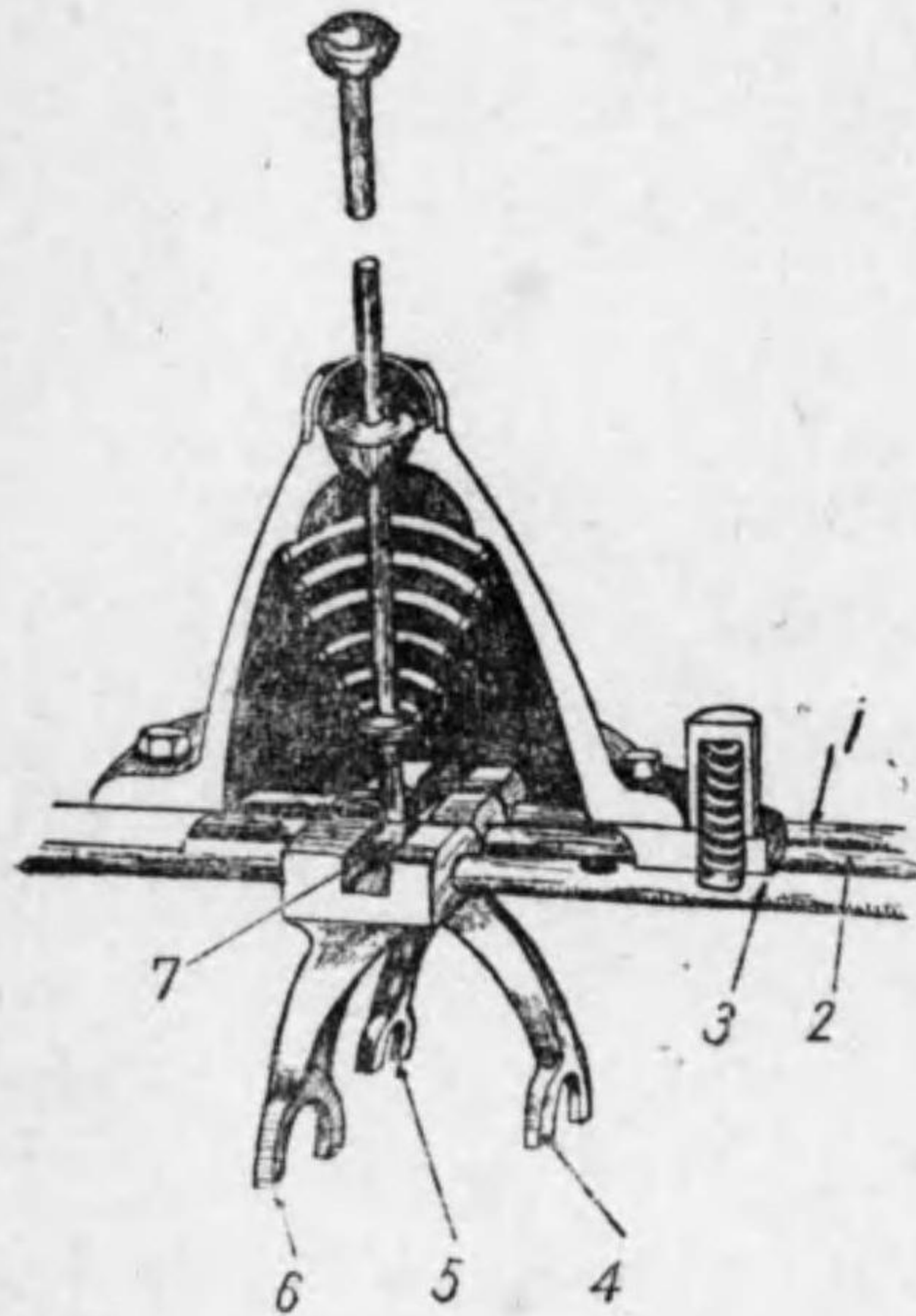
又、第4圖の如く變速機室の上方には變速テコが設けられ此のテコ

第5圖 變速齒車

- 1=第四速齒車
- 2=常時嚙合齒車(主軸)
- 3=同(副軸)
- 4=第三速齒車(主軸)
- 5=同(副軸)
- 6=第二速齒車(主軸)
- 7=同(副軸)
- 8=第一速齒車(主軸)
- 9=同(副軸)
- 10=後退齒車(副軸)
- 11=遊齒車

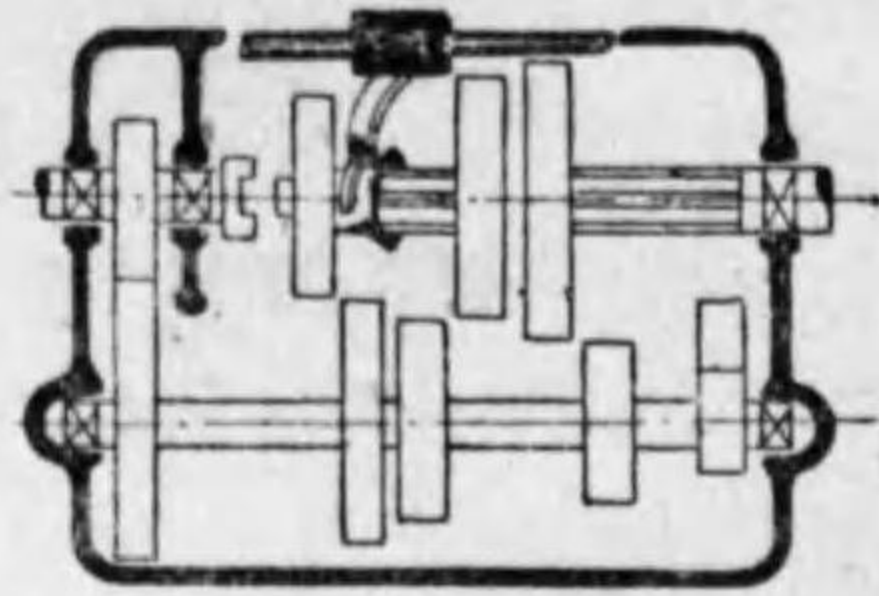
に依つて二又が作動されるのであつて、その装置は次の如くである。

即ち同圖に於て變速機室3の上部に變速機蓋4があり、此の蓋には第7圖に示す如く3個の二又軸1,2,3が平行に並んで取付けてあり、長手の方向に摺動し得る様になつてゐる。而して此の3個の二又軸には各々二又4,5,6が固定され變速テコを左



第7圖 變速テコ

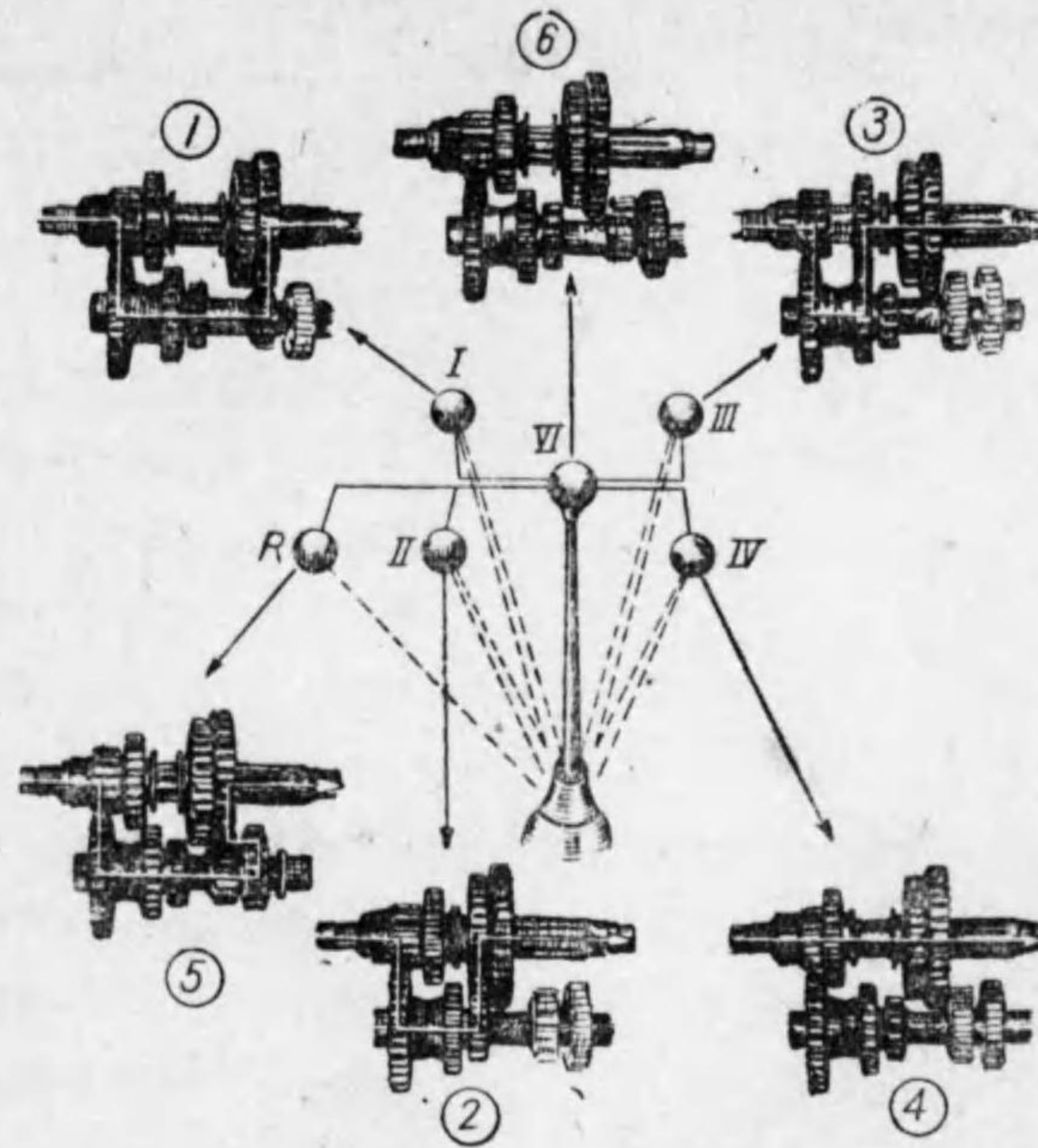
- 1=二 又 軸
- 2=二 又 軸
- 3=二 又 軸
- 4=二 又
- 5=二 又
- 6=二 又
- 7=二 又 の 溝



第6圖 變速齒車摺動説明圖

右に動かすことに依りその先端が何れかの二又の溝7に引掛り、次に變速テコを前後に動かすことに依り二又軸と共に二又が摺動する。

斯くして變速テコを第8圖のⅣの位置に置くと④の如く第4速主軸齒車がクラッチ軸に切られた齒車の溝に嵌り、クラッチ軸と主軸とが直結される。又反對に變速テコを同圖のⅢの位置に置くと第3速主軸齒車が副軸の第3速齒車と啮合ひ動力の傳はる経路が③に示す如くなる。又變速テコを第8圖のⅡに示す位置に置くと第3速齒車の啮合が外れて、第2速主軸齒車が主軸上を摺動して副軸の第2速齒車と啮合つて②に示す如くなる。又變速テコを反對に動かしⅠに示す位置に置くと第2速齒車の啮合



第8圖 變速段

が外れて第1速主軸齒車と副軸の第1速齒車とが啮合つて(1)に示す如くなる。

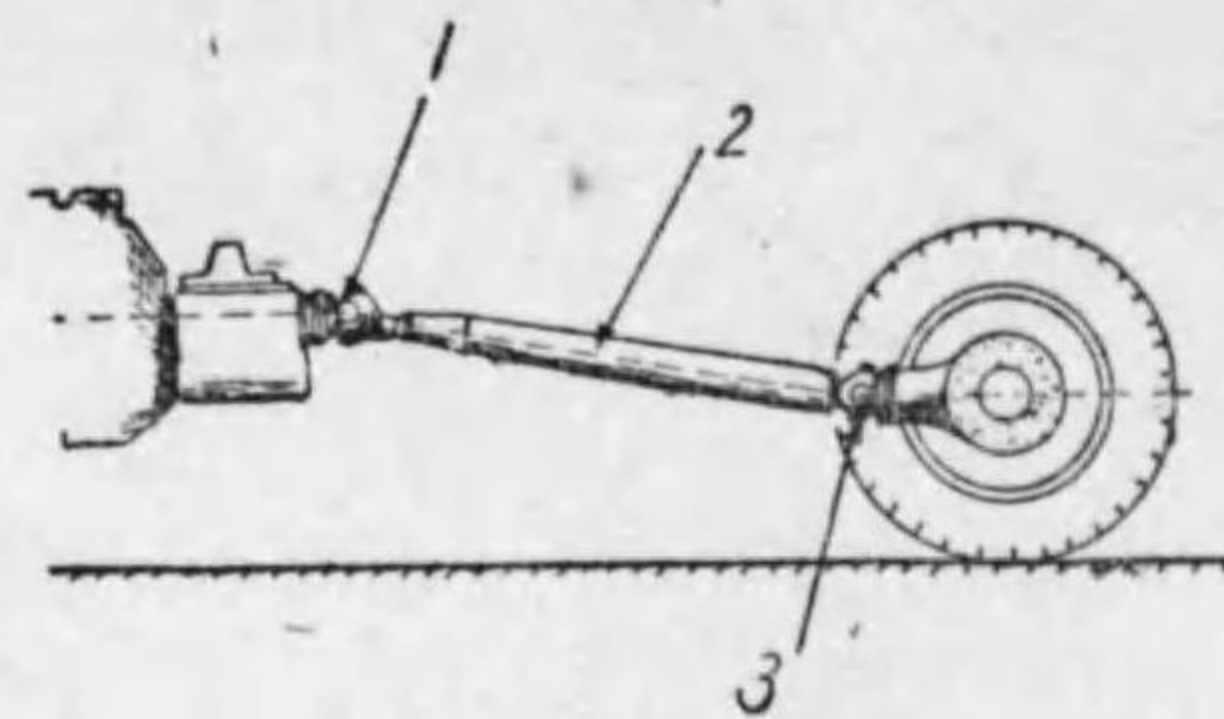
又變速テコの爪を外して變速テコを第8圖の R の位置に置くと遊齒車が後退齒車及び第一速齒車と啮合つて⑤に示す如くなり主軸は逆轉する。

變速は以上述べたる方法にて之を行ふものであるがクラッチ軸と主軸とが直結された時を第4速の變速段又は高速變速段と謂ふ。次の第3速の啮合となつた時を第3速變速段、以下同様に第2速、第1速變速段と謂ふ。而して之等の齒車比は第4速が最小で第3速、第2速、第1速の順に大きくなつてゐる。

又變速テコの位置を第8圖のⅥの位置に置くと何れの變速齒車も啮合が第8圖⑥の如くなり、機關が如何に回轉してもその回轉が後方に傳はらなくなる。此の時の變速テコの位置を中立と謂ふ。

(3) 推進軸及自在接手

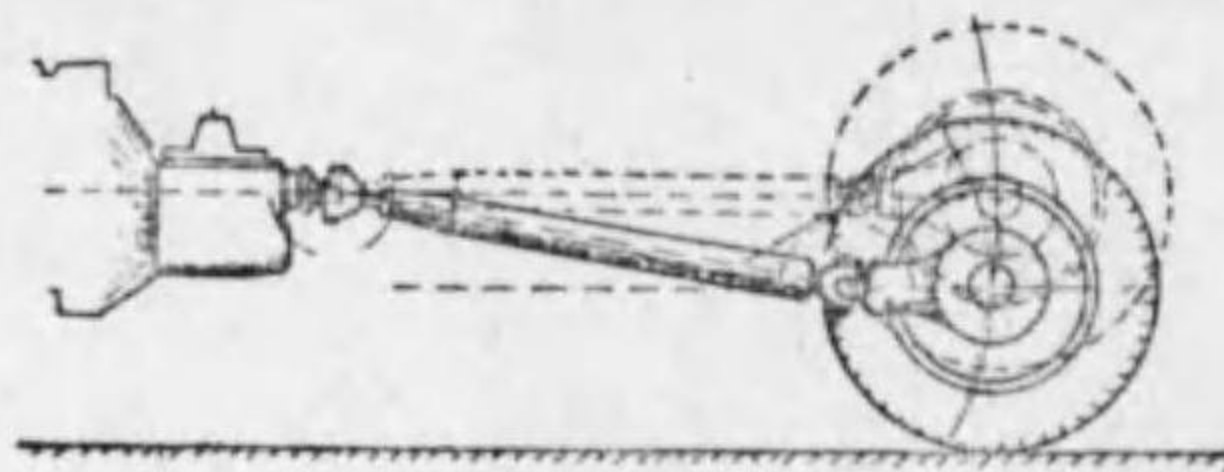
自動車を走らせるには機関の動力を車輪の方に傳へなければならない。それ



第9圖 推進軸及自在接手

1=自在接手 2=推進軸 3=自在接手

で普通の自動車は第9圖に示す如く機関の動力がクラッチ、變速機を経てから後車軸に傳はる構造となつてゐる。此の機關からの動力を變速機まで傳へる爲

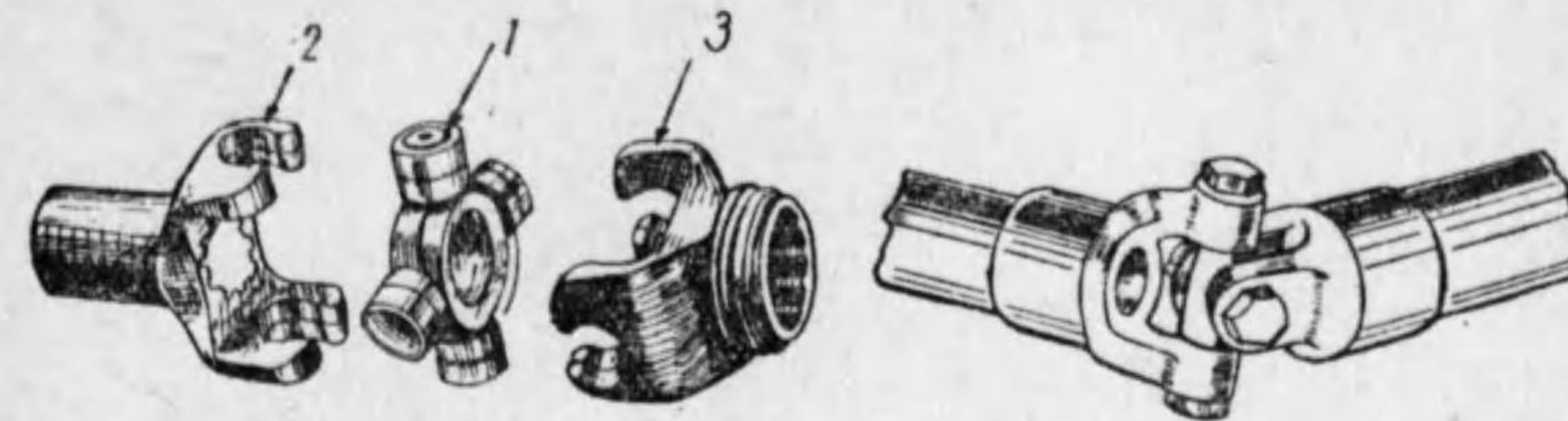


第10圖 車輪の上下運動

に用ひられる軸を推進軸と謂ふ。

推進軸には、自動車が走行中第10圖に示す様に後車軸が上下したり、又は車全體が動揺しても差支なく動力を傳へる爲に自在接手が第9圖1, 3の如く取付けられて居る。車が大きくなると一本の推進軸では餘り長くなり過ぎるので、中央軸受を境として第1推進軸、第2推進軸或は第3推進軸の如く二つ乃至三つに分けてある。而して變速機との連結部、中央軸受の前後及び後車軸の減速齒車に連結する部分には夫々自在接手が使用され、その途中の推進軸は第9圖に示す如く鋼管が用ひられてゐる。

自在接手は第11圖に示す如く十字軸1の縦軸に二又2が、横軸に二又3が、連結する様に組立てられ第12圖の如くなるのである。



第11圖 自在接手分解圖

1=十字軸(縦軸、横軸)

2=二又

3=二又

第12圖 自在接手組立圖

而して第10圖に示す如く後車軸が上下しても十字軸の横軸又は縦軸に對して夫々連結した二又が、第12圖の如く廻つて何等差支へなく動力を傳へ得るのである。尙自動車の運轉中車體の動揺によつて推進軸全體が、多少伸び縮みしなければならない。此の爲に第11圖に示す如く自在接手二又の先はスプライン軸となつて居り、推進軸の端がスプライン軸となつて之に嵌る様になつてゐる。

2. 駆動裝置

(1) 減速機

減速機は推進軸の回轉を後車軸に傳へる際、後車軸の回轉速度を遅くして自動車の推進力を増すための装置であつて、平齒車、傘齒車、ウォーム等を用ひたものがあるが、一般には第13圖の如き減速元齒車1と減速受齒車2との組合せによるものが用ひられてゐる。

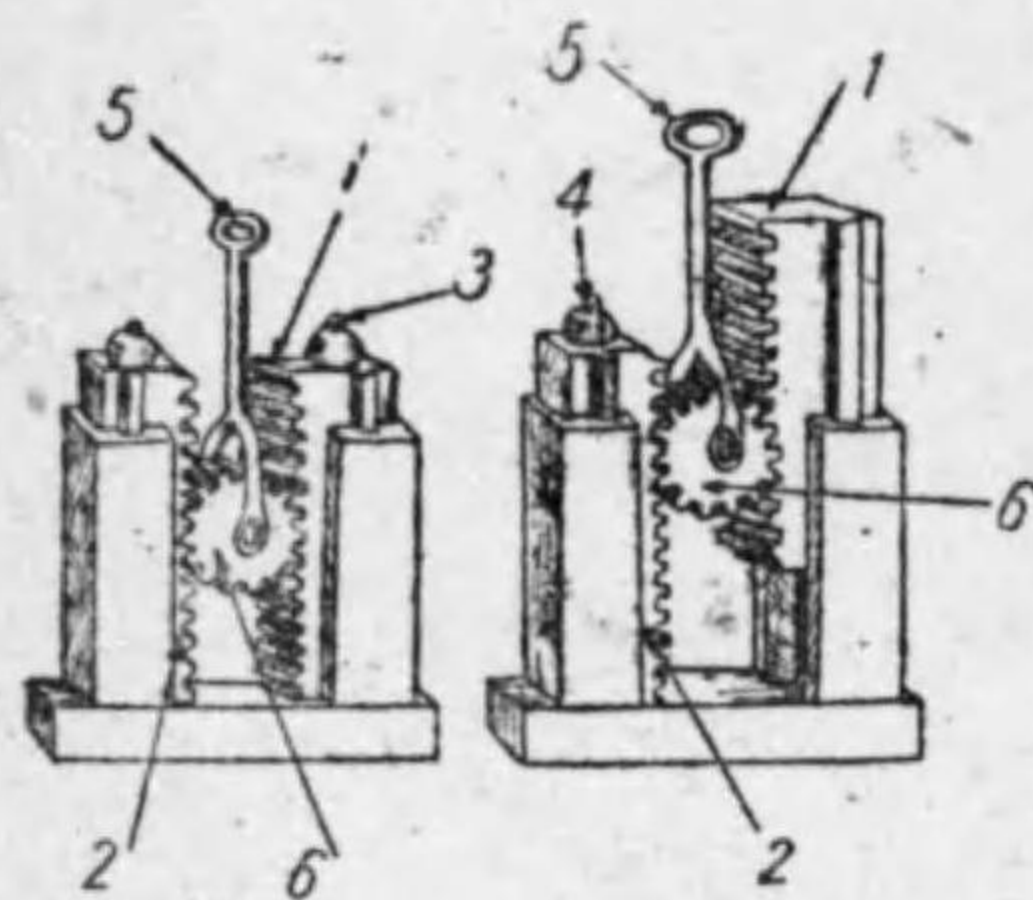
而してこの兩齒車の中、減速元齒車は推進軸側にあつて減速齒車室のコロ軸受3で支へられ、減速受齒車は差動機箱4にボルト締又は鉄付けされてゐる。

減速元歯車と減速受歯車との歯車比を減速比と謂ひ、乗用車の減速比は4~5位であるが、貨物自動車とか旅客自動車の減速比は5~9位であつて、大きな推進力を出すことが出来るやうになつてゐる。

(2) 差動機

自動車が方向を變へる時は、外側の車輪が内側の車輪よりも多く回轉せねばならない。然るに後車輪は車軸と一體とな

つて回轉するのであるから後車軸には左右の後車輪が夫々異つた回轉をするこ



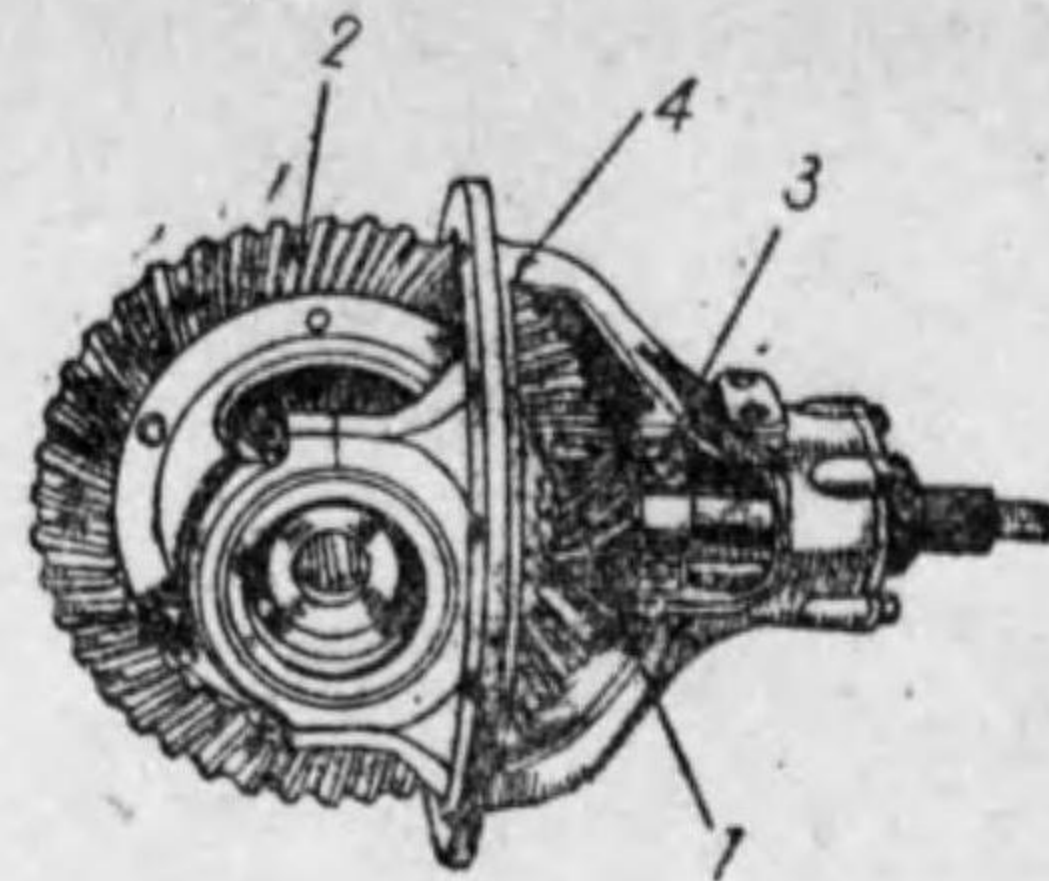
第14圖 差動機説明圖

(ラック)

- 1,2=ラック
- 3,4=錘
- 5=取手
- 6=小齒車

上らない。この時は小齒車が回轉しながらラックを引上げるのである。

今第15圖の如く第14圖のラックの代りに大傘齒車1及び2を向ひ合せ、小齒車の代りに小傘齒車3を嚙合せた場合、小傘齒車を大傘齒車の軸の周りを回



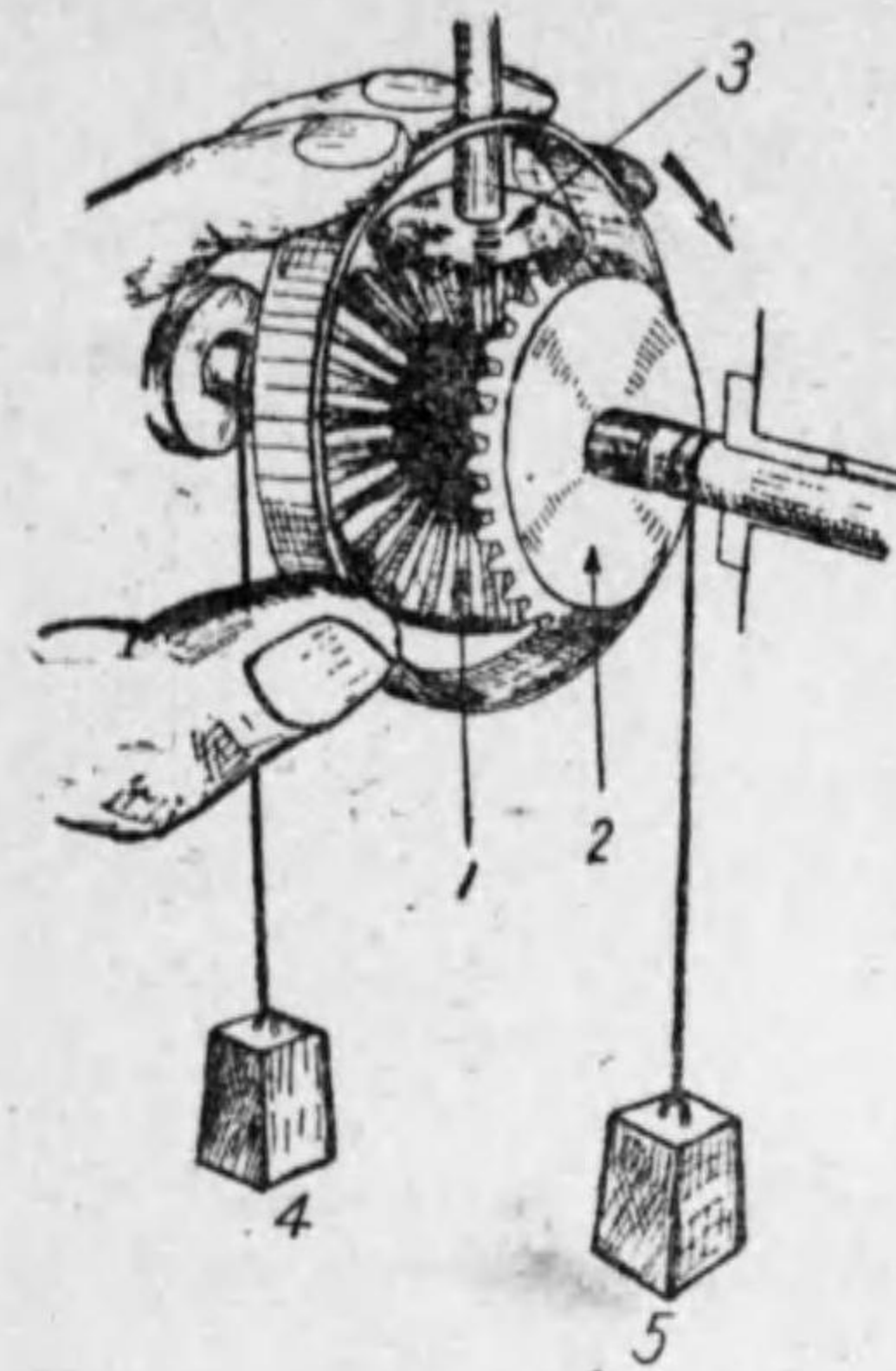
第13圖 減速機

- 1=減速元齒車
- 2=減速受齒車
- 3=コ字軸受
- 4=差速機籠

とが出来やうにした装置が必要である。之が爲設けられた装置を差動機と謂ひ、その作用は次の如くである。

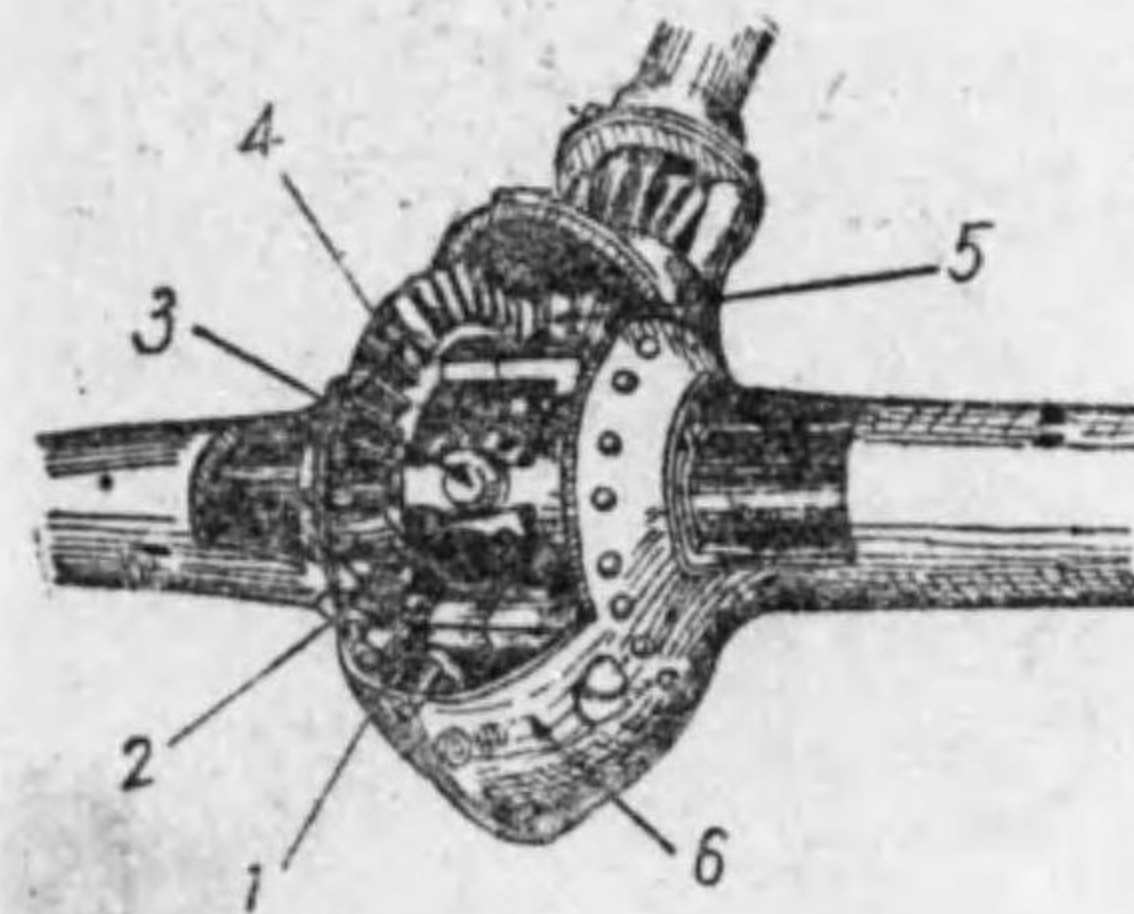
差動機的作用

今第14圖左に示す如く兩方のラック1及び2に同一重量の錘3,4を乗せて取手を引上げると、ラックは小齒車6の齒にひつかけられて上る。この時は小齒車は回轉しない。次に同圖の右に示す如く一方のラックの錘を取り去つて取手を引上げると、錘を取り去つた方のラックが上り、他方のラックは



第15圖 差動機説明圖

- 1,2=大傘齒車
- 3=小傘齒車
- 4,5=錘



第16圖 差動機組立圖

- 1=差動大傘齒車
- 2=差動小傘齒車
- 3=十字軸
- 4=減速大齒車
- 5=減速小齒車
- 6=差動機籠

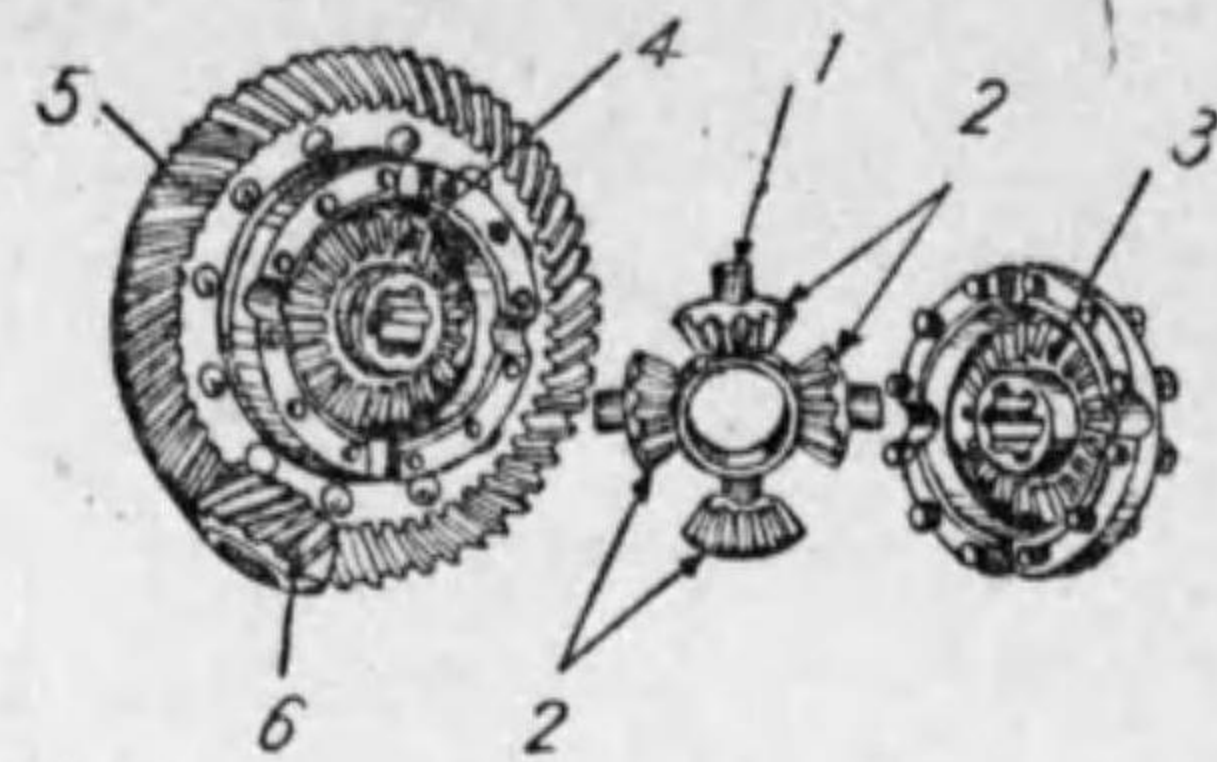
轉させると、兩方の大傘齒車は小傘齒車の齒にひつかけられて回轉し、兩方の錘4及び5が同じやうに巻き上げられる。次に一方の錘を固定して前と同様小傘齒車を大傘齒車の軸の周りに回轉させると、他方の錘は巻き上げられる。この作用を應用したものが差動機である。

差動機の構造

差動機は第16圖の如く2枚の差動大齒車1が向ひ合つてゐて、これに4個の差動小齒車2が嚙合つてゐる。而して差動大齒車は差動機籠6で支へられ、4個の差動小齒車は十字軸3に嵌つて差動機籠に取付けられてゐる。(第17圖参照)

差動大傘齒車は第15圖の大傘齒車に相當し、差動小傘齒車は同圖の小傘齒車に相當してゐる。

このやうにして自動車が方向を變へる時内側の車輪より外側の車輪の方が多く回轉し、各部に無理を與へないやうになつてゐるのである。

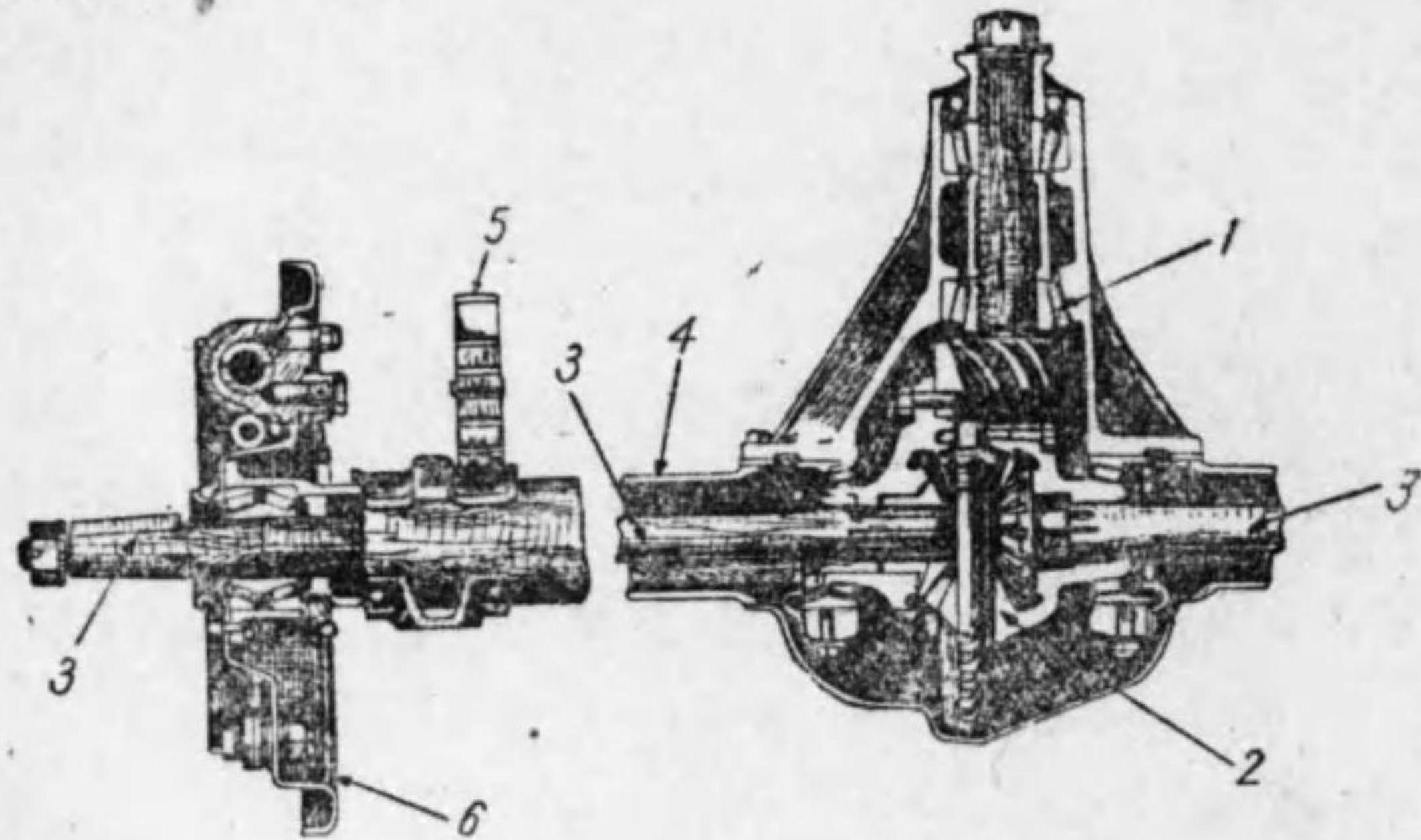


第17圖 差動機分解圖

- | | | | | | | | |
|-------|---|---|-----|---|-----|---|---|
| 1=十 | 字 | 軸 | 5=減 | 速 | 大 | 齒 | 車 |
| 2=差 | 動 | 小 | 齒 | 車 | 6=減 | 速 | 小 |
| 3,4=差 | 動 | 大 | 齒 | 車 | | | |

3. 後車軸及後車輪

現在一般に用ひられてゐる自動車は、機關の回轉力がクラッチ、變速機及び推進軸等を経て後車軸に傳はり車輪を回轉せしめ、その車輪の回轉によつて推進力が發生し、シャシパネを押すことにより自動車全體が動くのであつてその構造は次の如くである。



第18圖 後 車 軸

- | | | | | |
|-----|---|---|-----|---|
| 1=減 | 速 | 機 | 4=外 | 軸 |
| 2=差 | 動 | 機 | 5=シ | ヤ |
| 3=驅 | 動 | 軸 | 6=車 | 輪 |

(1) 後車軸の構造

後車軸は一般に第18圖の如く減速機¹及び差動機²を中央にしてその左右に分れ而も左右共同の構造であつて、驅動軸³と外軸⁴とから成つてゐる。

外軸はシャシパネ⁵を介して自動車の重量を支へるやうになつてゐて、その両端には車輪ブレーキの裝置が取付けてある。

驅動軸は後車輪を回轉せしめるものであつて、一方は差動機の差動大傘齒車に圖の如くスプライン軸で嵌つてゐて、他方には車輪が取付けてゐる。

(2) 後車軸の形式

一般に用ひられてゐる後車軸を構造の上から分類すると全浮動式、四分の三浮動式及び半浮動式の三形式に分類することが出来る。

全 浮 動 式

全浮動式は第19圖の如き構造であつて、車輪に懸る重量を全部外軸で受け驅動軸が機關の回轉を傳へるだけの作用をなすものである。



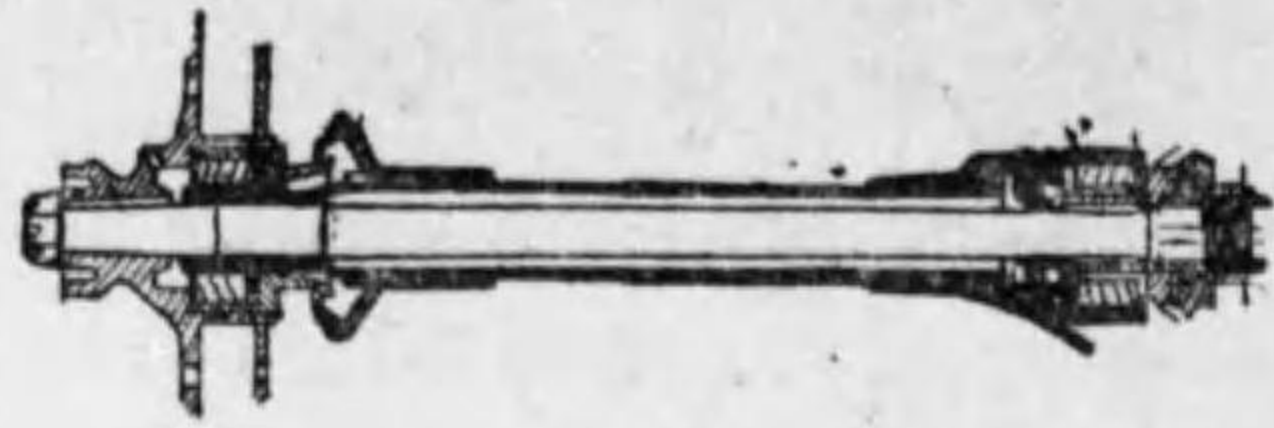
第19圖 全浮動式後車軸

四分の三浮動式

四分の三浮動式は第20圖の如き構造であつて、驅動軸は機關の回轉を傳へると共に車輪に懸る重量の一部を支へるやうにしたものである。

半 浮 動 式

半浮動式は第21圖の如き構造であつて、驅動軸は機關の回轉を傳へると共に車輪に懸る重量の全部を支へるやうにしたものである。



第20圖 四分の三浮動式後車軸

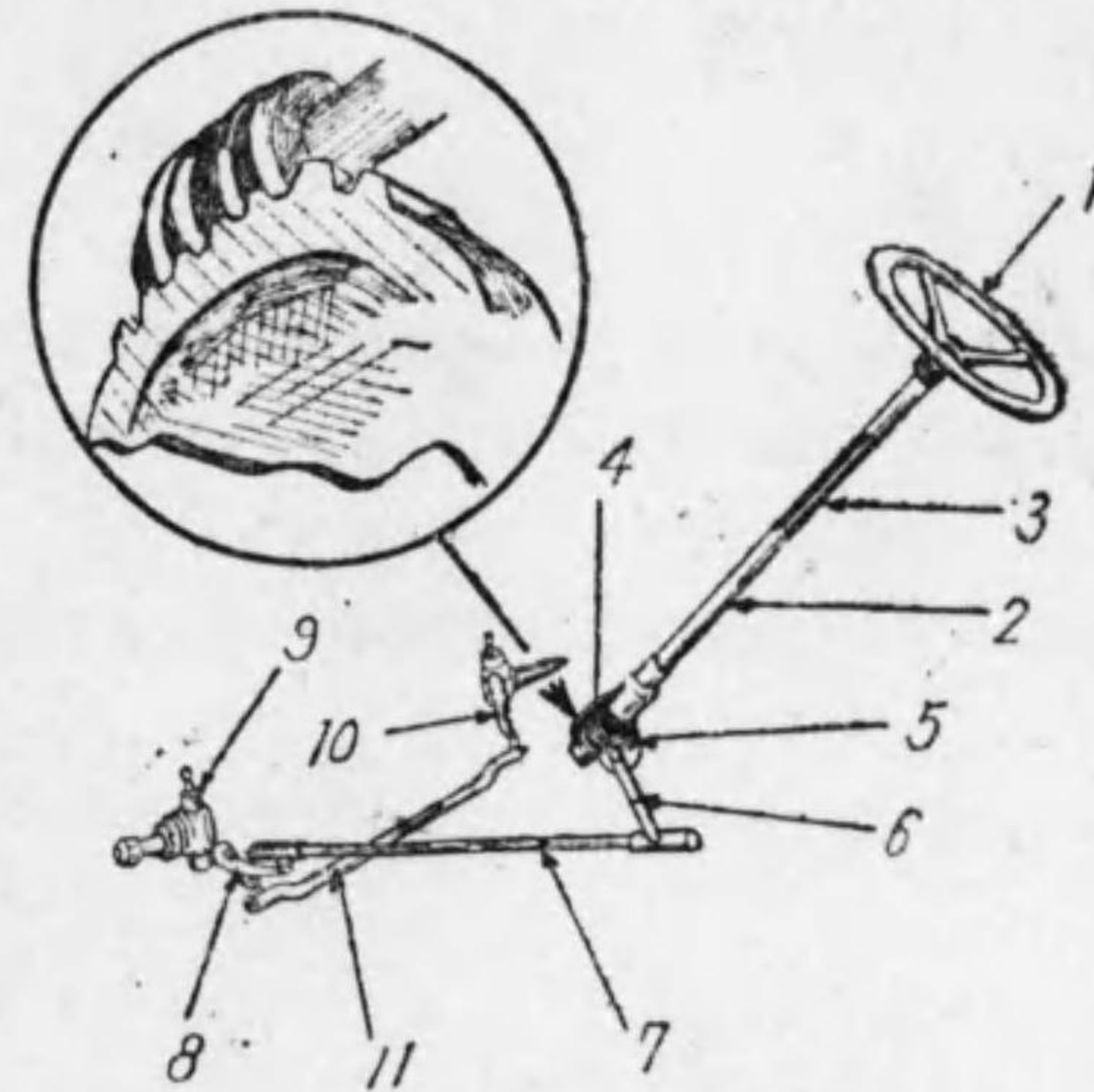


第21圖 半浮動式後車軸

第7章 操向装置

1. 操向装置

自動車を操縦するに當つて其の進行の方向を變へる爲には前車輪を其の方向に向けなければならない。前車輪の方向を變へる爲に設けられた装置を操向装置と謂ふ。其の主要部は操向ハンドル 1、操向管 2、操向軸 3、操向齒車 4,5 操向元腕 6、操向連桿 7、前輪軸腕 8,10、キングピン 9、前輪連桿 11 等から成つてゐる。之等は第1圖の如く組立てられ其の作用の概要は次の如くである



第1圖 操向機組立圖

- | | | | | | | | |
|-----|---|---|---|------|---|---|---|
| 1=ハ | ン | ド | ル | 7=操 | 向 | 連 | 桿 |
| 2=操 | 向 | 管 | | 8=前 | 輪 | 軸 | 腕 |
| 3=操 | 向 | 軸 | | 9=キ | ン | グ | ピ |
| 4=ウ | オ | ー | ム | 10=前 | 輪 | 軸 | 腕 |
| 5=扇 | 形 | 齒 | 車 | 11=前 | 輪 | 連 | 桿 |
| 6=操 | 向 | 元 | 腕 | | | | |

操向ハンドル1を右又は左に回轉すると操向管2の内部を貫通する操向軸3が廻り、其の先端に取付けられてゐるウオーム4の爲に之に嚙合つてゐる扇形齒車5が廻り、操向元腕6の先端が往復運動をなす事になる。従つて操向元腕6に接続してゐる操向連桿7を前後に動かして之に接続してゐる前輪軸腕8がキングピン9を中心として回轉し前車輪を右又は左に轉向することになるのである。而して左右の前輪軸腕8,10は前輪連桿11によつて結ばれてゐるから左右の前車輪は同時に轉向方向に向くのである。而して此の場合内側の車輪は外側の車輪よりも轉向角度が大きくなつて各車輪は旋回に適當な方向に向く事になるのである。

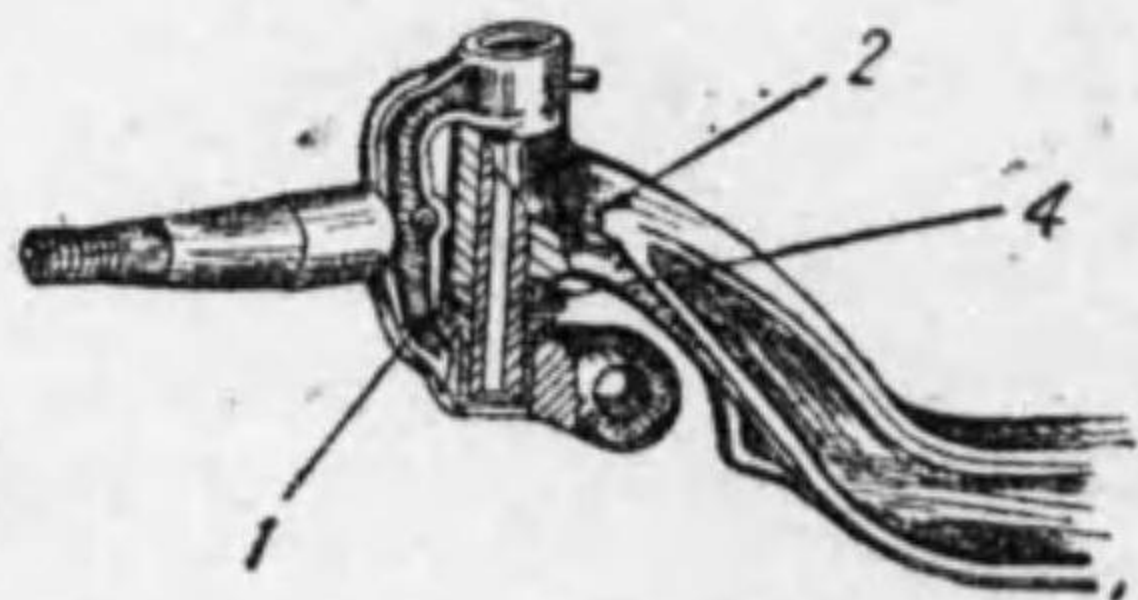
2. 前車軸及び前車輪

(1) 前車軸

自動車の前車軸はシャシバネによつて車枠に固定されてゐて其の両端にナックルがキングピンによつて連結されてゐる。ナックルには前輪軸があつて之に前車輪が取付けられてゐる。

前車輪を前車軸の両端に取付ける方式には種々のものがあるが現在用ひられてゐるものは主として逆エリオット式である。

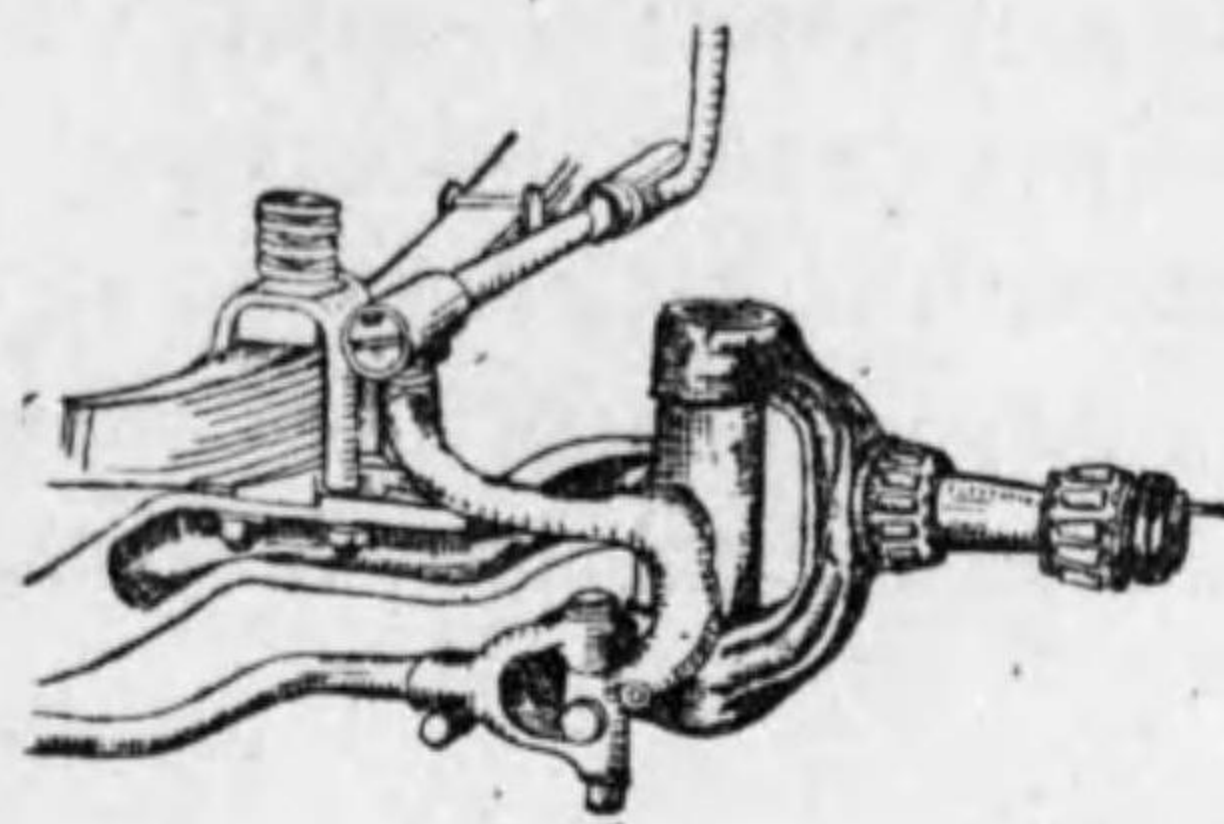
此の式は第2圖、第3圖に示す如くナックル1が二又になつてゐて其の間へ



第2圖 前車軸

1=前輪軸 3=キングピン
2=前車軸 4=推力軸受

前車軸2の端が入つてゐる。而して前車軸に懸る重量はナックル1の二又の下部に作用するから推力軸受4が此處に用ひられてゐる。此の式は前車輪にブレーキが取付け易いから現在最も多く用ひられてゐる。



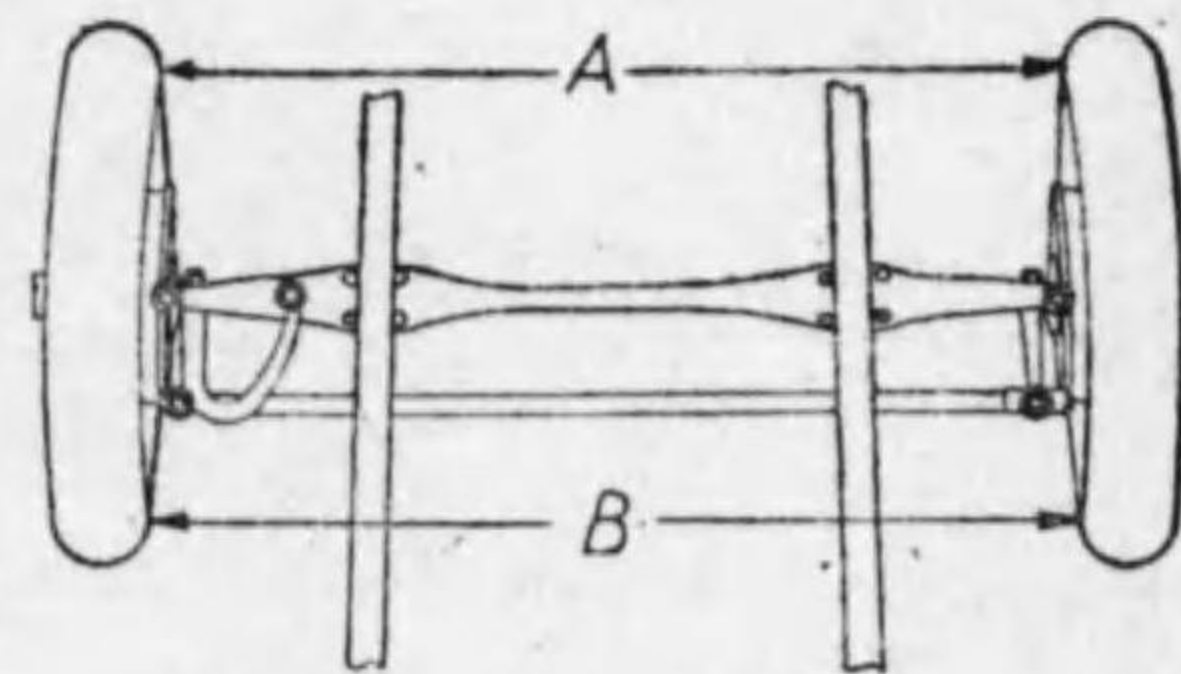
第3圖 前車軸組立

(2) 前車輪

自動車の前車輪は、走行中其の進行方向を變へたり又路面の凹凸等によつて、不規則な力を受けたりするので、操向の操作を容易にし、運轉の安定を保ち、且つタイヤの壽命を永く保たしめる等の爲に前車軸、前輪軸及び前車輪等の構造、取付等に就て次の如き注意が拂はれてゐる。

トーン

第4圖に示す様に前車輪を上から見た場合前方が互に内側に近寄つてゐる。此の場合前後の距離の差(B-A)をトーンと謂ふ。一般に自動車が高速度で進行する時には、前車輪はタイヤと地面との間の抵抗によつて前方は外方へ擴がらうとする傾向がある。若し前方が外方へ擴がると走行抵抗が増し、操向機



第4圖 トーン

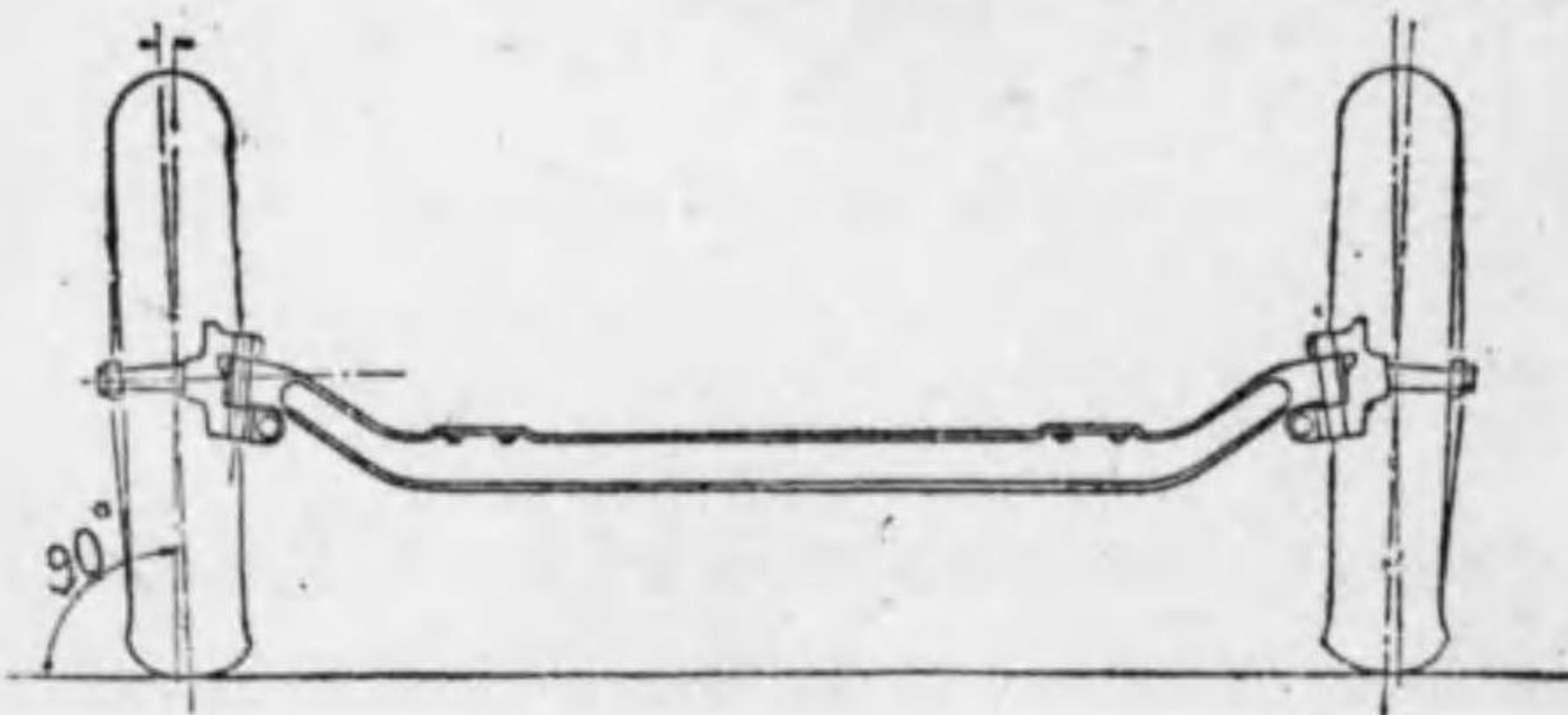
の操作が困難となるばかりでなくタイヤの磨損が甚しくなるので、之を防ぐ爲

にトーインを設けるのである。其の大きさは普通5耗前後である。

キャンバー

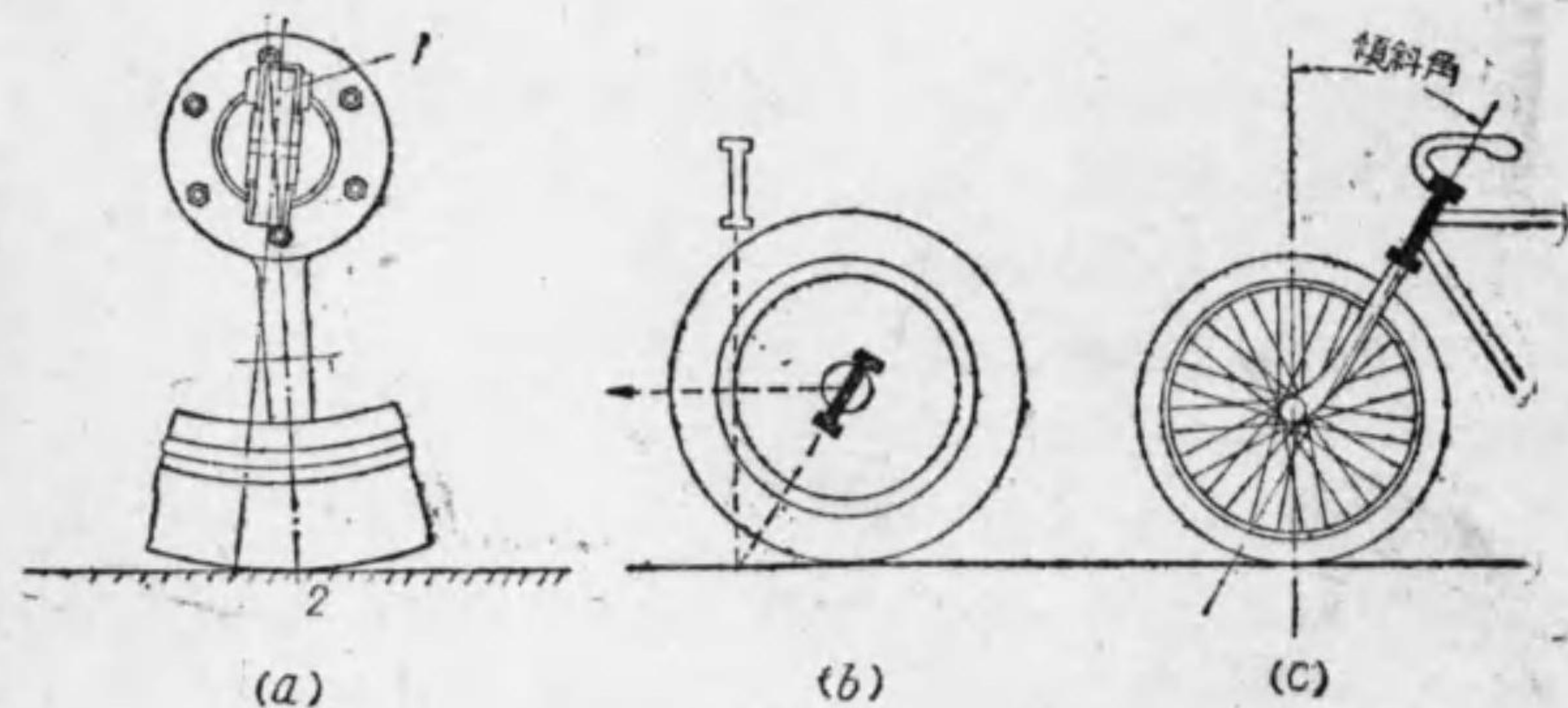
前車輪を前方から見た場合第5圖に示す如く左右兩輪の間隔は上方が下方よりも幾分廣くなつてゐる。即ち車輪の上方が外方へ傾斜してゐる。其の角度をキャンバーと謂ふ。其の大きさは普通 $1.5^{\circ} \sim 2.0^{\circ}$ である。

前車輪は荷重の爲に車軸が歪むから上方が内側へ傾かうとする。此の爲にキャンバーを設けてキングピンの中心線の延長とタイヤの接地點との距離を短縮して操縦を容易にし、且つタイヤの偏耗を防止するのである。



第5圖 キャンバー

キヤスター



第6圖 キヤスター

車軸の両端に取付けられてゐるキングピンは路面に對して垂直でなく上方が幾分後に傾斜してゐる。此の傾斜角度をキヤスターと謂ひ、第6圖(a)に示す如くキングピン1の中心線を車輪の接地點2よりも前方に向く様にしてある。キヤスターを設けると走行中常に前車輪が、進行方向に自動的に向く様になるから操縦が安定になるのである。第6圖(b)(c)は自転車の場合に於けるキヤスターを示したものである。

キヤスターが少い時は車輪は動搖を來し又大に過ぎると前輪の轉向操作が困難となる。普通 $2^{\circ} \sim 3^{\circ}$ の傾斜角を與へてゐる。

第8章 車輪及びタイヤ

1. 車輪

車輪はハブとリムとを鋼線或は鋼板によつて連結固定されたものであつて其の外周にゴムタイヤが取付けられてゐる。

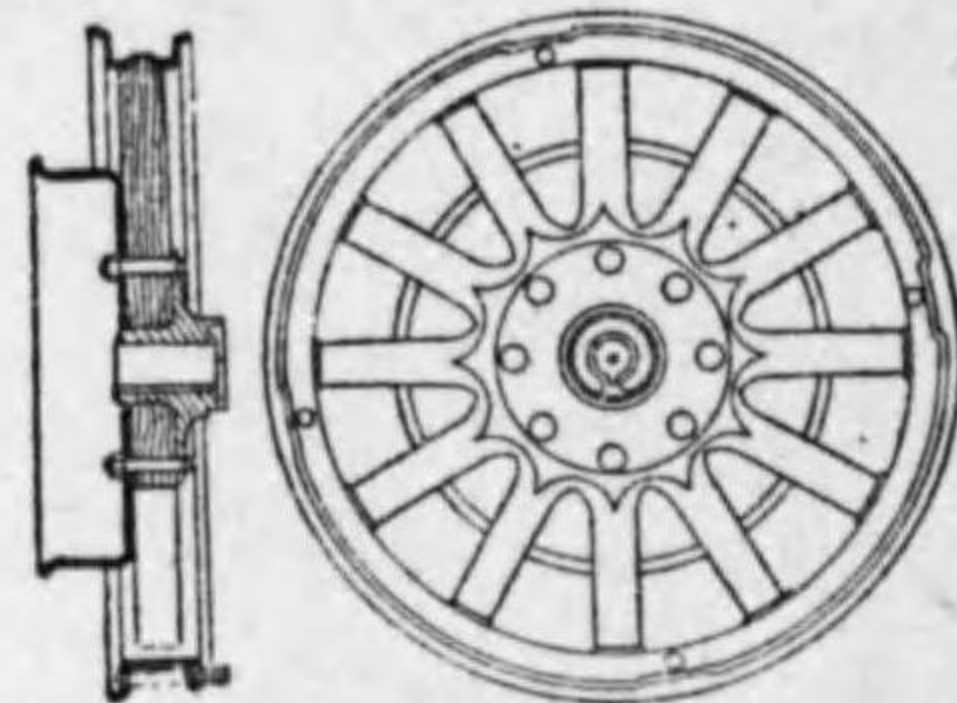
ハブはスポークを固く保持し、其の内部にはコロ軸受が嵌込まれ車軸への取付部をなしてゐる。

一般に用ひられてゐる車輪は其の構造上から次の如く分類されてゐる。

- 木製車輪
- 鋼線車輪
- 鋼板車輪
- 鑄造車輪

(1) 木製車輪

本車輪は第1圖に示す如くそのスポークが木製であつて此のスポークで輪心及び外周のリムを固定してゐる。此の種の車輪は製作費が低廉であるため以前は用ひられてゐたが現在はあまり用ひられない。



第1圖 木製車輪

(2) 鋼線車輪

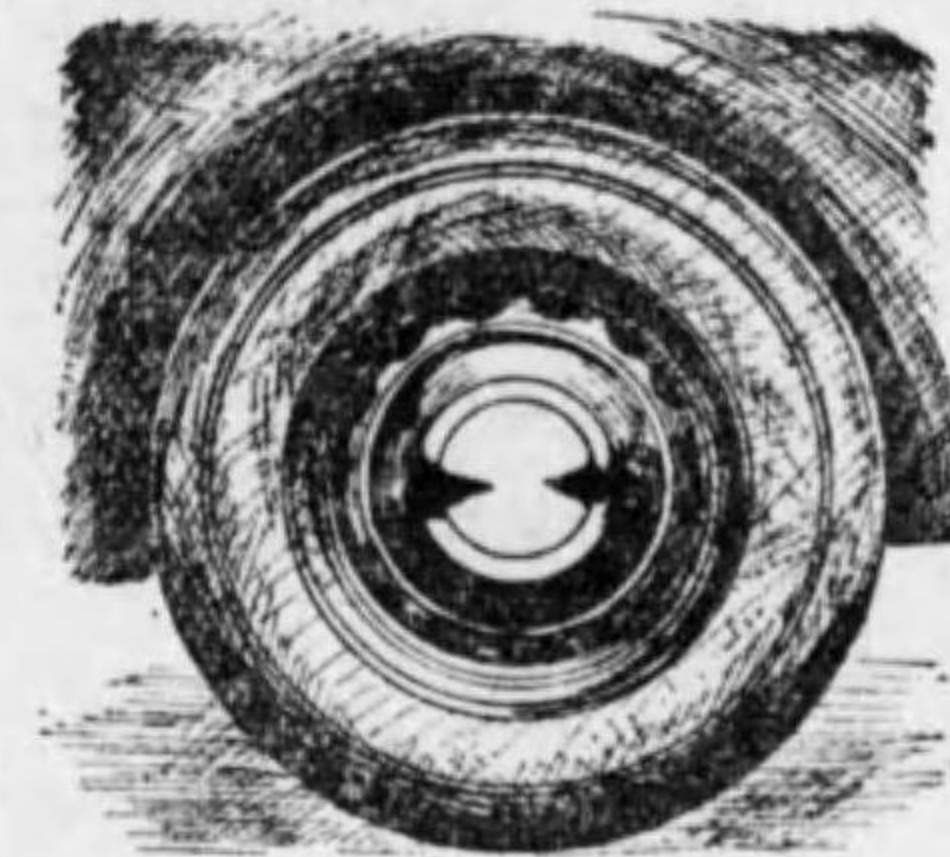
本車輪は自轉車の車輪の如くハブとリムとを多數の鋼線を以て結んだものであつて、外觀が優美で而も重量を軽減することが出来るので、相當廣く用ひられてゐるが、掃除や手入れには多少の不便がある。



第2圖 鋼線車輪

(3) 鋼板車輪

本車輪は第3圖に示す如くスポークの代りに、鋼製の圓板又は圓板の一部を



第3圖 鋼板車輪

切り抜いて鋼製スポーク形としたものが取付けてあり、乗用車及び貨物自動車を始め大型乗合自動車にも多く用ひられてゐる。

(4) 鑄造車輪

本車輪は鋼鑄物又は可鍛鑄物で出来てゐて、普通第4圖の如くスポーク形を爲してゐる。貨物自動車に多く用ひられてゐる。



第4圖 鑄造車輪

2. タイヤ

(1) タイヤの種類

タイヤは車輪のリムの外周に取付けられてゐて凹凸の路面を運轉する際生ずる衝撃を緩和し、車體及び各部への振動を防ぐ役目をしてゐるものである。

自動車に使用するタイヤには種々のものがあるが次の二種に大別することが出来る。

ムクタイヤ

空気タイヤ

(2) ムクタイヤ

ムクタイヤは中實の充實したタイヤであつて、繊維質にゴムを練込んだものを数枚重ね合せて製作され中空の部分がない。従つて大きな荷重に耐へ、殆んど其のタイヤが磨滅し盡すまで使用出来る長所があるが、路面から受ける衝撃を緩和する作用が不良である爲乗用車乗合自動車には用ひられてゐない。

(3) 空気タイヤ

空気タイヤは其の内部にゴム製のチューブを挿入し之に空気を壓入したものであつて、路面から受ける衝撃を緩和する様になつてゐる。現在の自動車は殆んど此の種のタイヤが用ひられてゐる。空気タイヤはチューブ内の空気壓によつて更に高壓タイヤ及び低壓タイヤに分類される。

高圧タイヤ

高圧タイヤはタイヤの肉を厚くしたものでチューブ内の空気壓力は 60~90 封度位である。此のタイヤは大きな荷重に堪へられるため貨物自動車に主として用ひられてゐる。

低圧タイヤ

低圧タイヤは現在最も多く用ひられてゐるものである。空気壓は 30~40 封度であつて高圧タイヤに比し断面積は二倍位あり、従つて、接地面積が廣いため悪道路に於ても衝撃が非常に少く、爲に乗心地が良いこと、車輪の滑りが少く運轉が安全であること、制動距離を短縮し得ること等種々の利點がある。

(3) タイヤと空気壓

タイヤに空気を充填する場合には其のタイヤ及び荷重に應じた規定の壓力を充填することが必要である。若しタイヤの空気壓力が不足の場合は第5圖に示

す様に押し潰される爲コードは走るにつれて次第に割れ遂には之れが全周に亘つて波状の皺が出来て使用不能となる。又空気壓が過大であると第6圖(b)の如くタイヤの踏面の中央だけが路面に接する様になり、其の結果中央部の磨耗を早め、又接地面積が少くなる爲スリップを生じ易くなるのである。



第5圖 タイヤの空気不足の場合



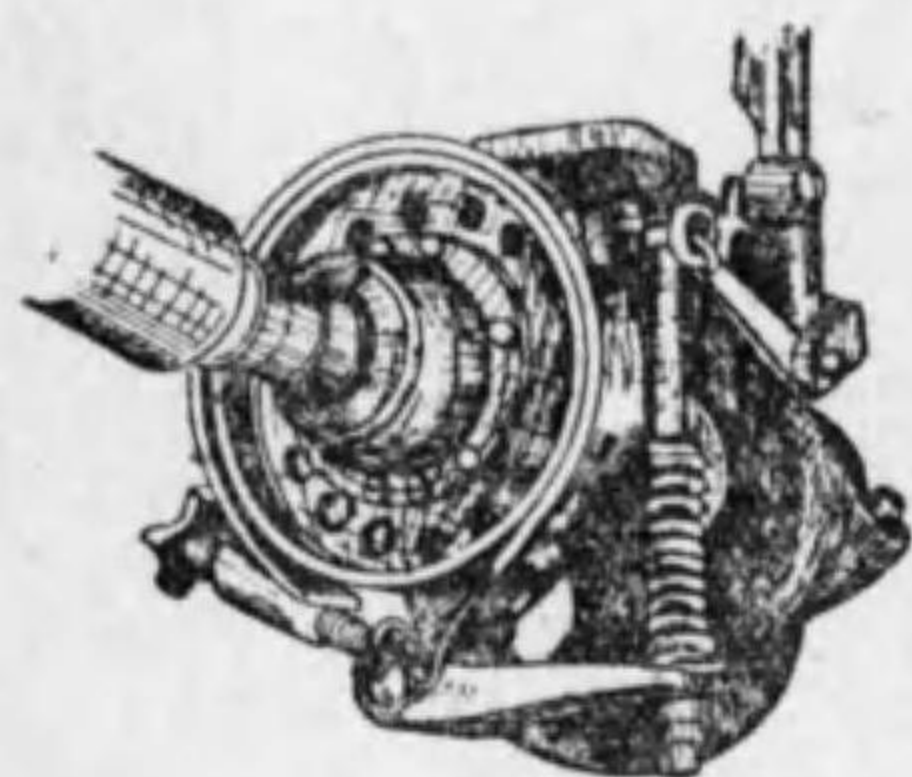
第6圖 タイヤ空気壓の種々の場合

第9章 ブレーキ装置

自動車を任意の地點に停止せしめる爲にブレーキ装置が設けられてゐる。ブレーキ装置には手ブレーキと足ブレーキとがあつて其の構造及び作用は次の如くである。

1. 手ブレーキ

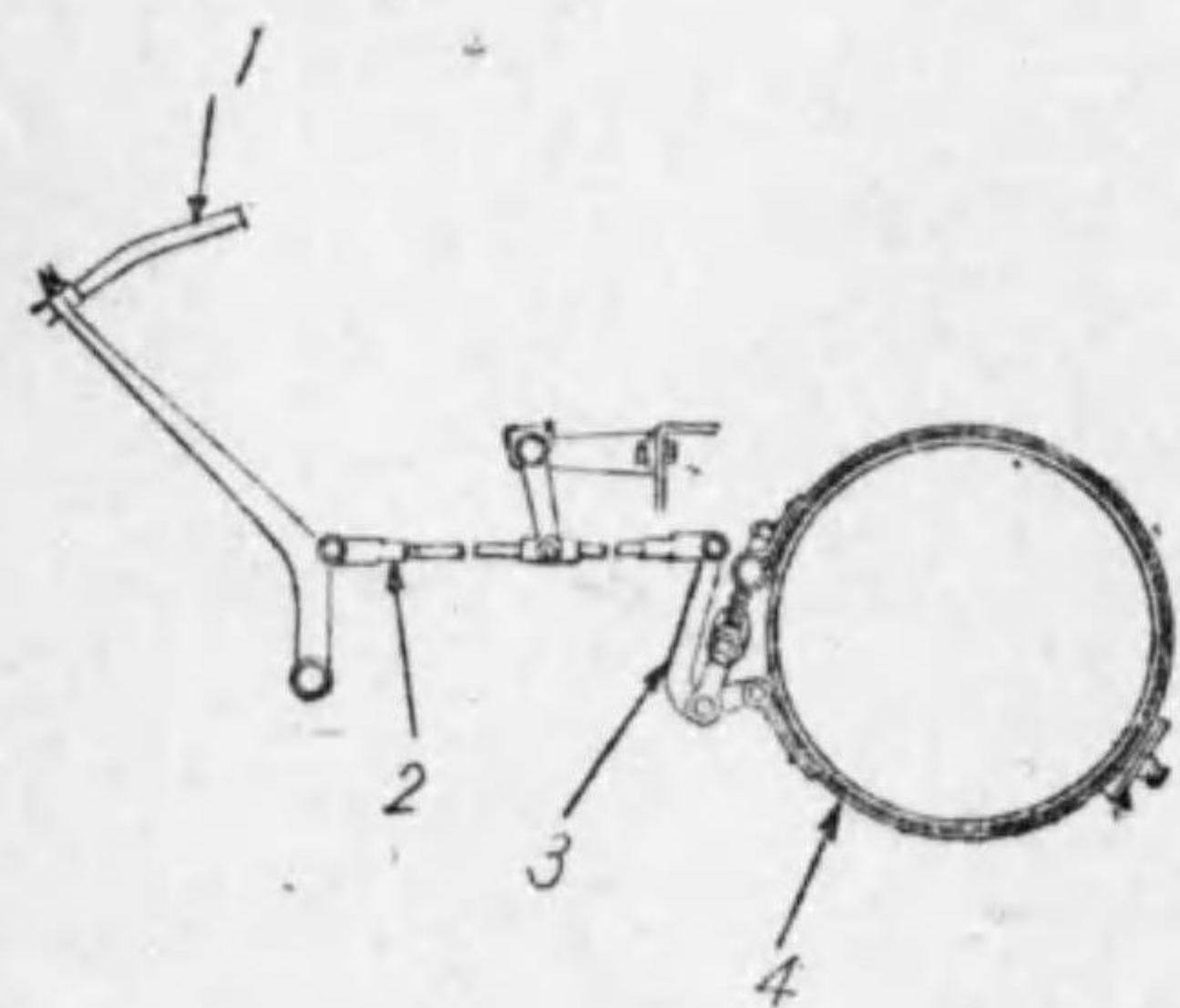
手ブレーキは足ブレーキの補助として、或は自動車を長く路上に停止せしめて置く場合に使用するものであつて、各自動車に取付けられてゐる。



第1圖 手ブレーキ装置

取付位置は普通第1圖に示す如く變速機の後方にあつて變速機主軸の末端にブレーキ胴を固定し其の外周をブレーキ帯によつて締め付け、ブレーキの作用を爲さしめるものである。其の作用は第2圖に於てテコ1を手で引くことにより引棒2に作用し

L型テコ3が左に引かれブレーキ帯4はブレーキ胴を引締め付ける事になるのである。



第2圖 手ブレーキ装置作用圖

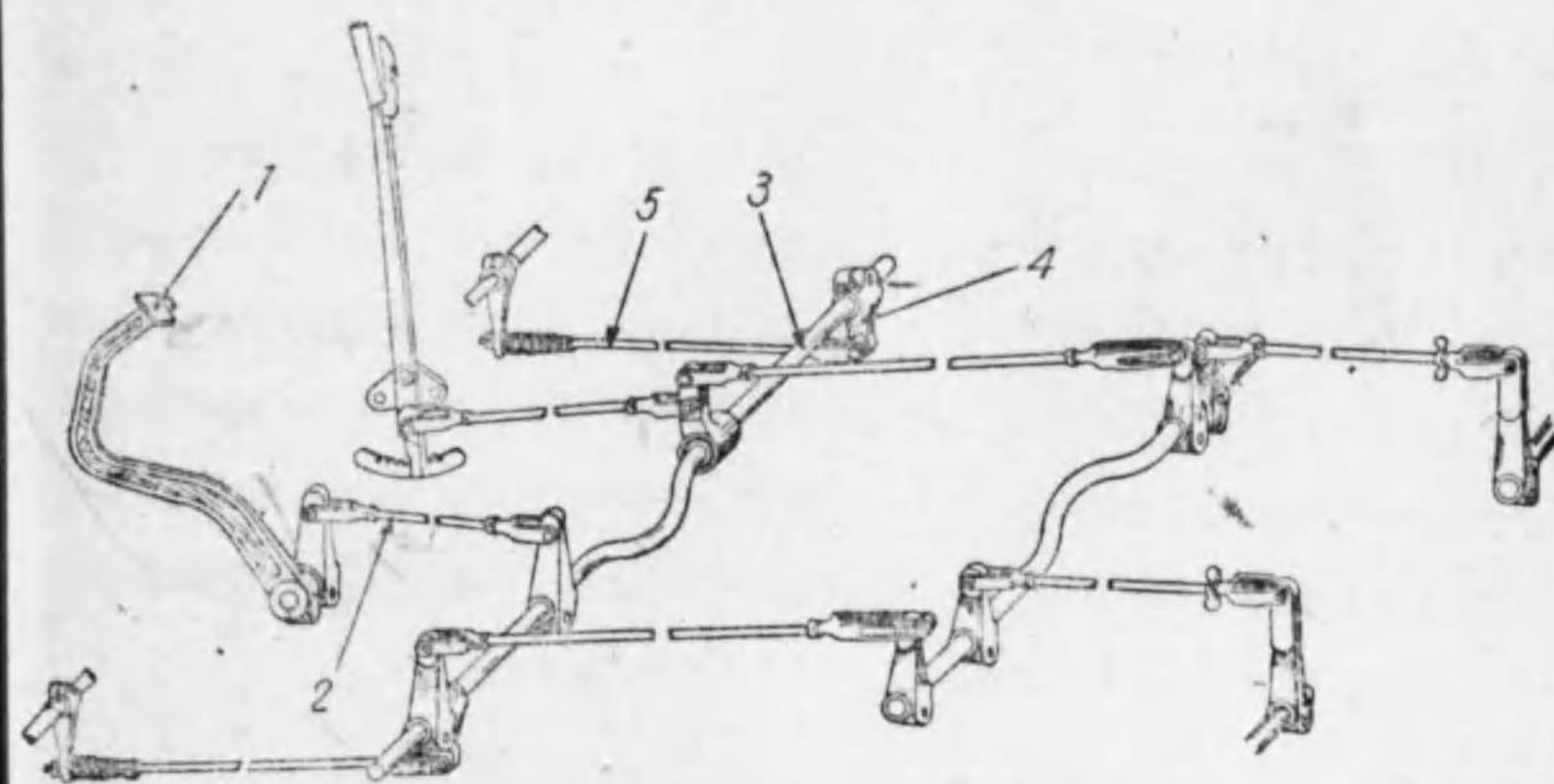
- 1=ブレーキテコ
- 2=引棒
- 3=L型テコ
- 4=ブレーキ帯

2. 足ブレーキ

足ブレーキは自動車の運轉中其の速度を減じ、又は停止せしめる爲に用ひるものであつて、機械ブレーキ、油ブレーキ、空気ブレーキ、真空ブレーキ等がある。其の構造及び作用の概要は次の如くである。

(1) 機械ブレーキ

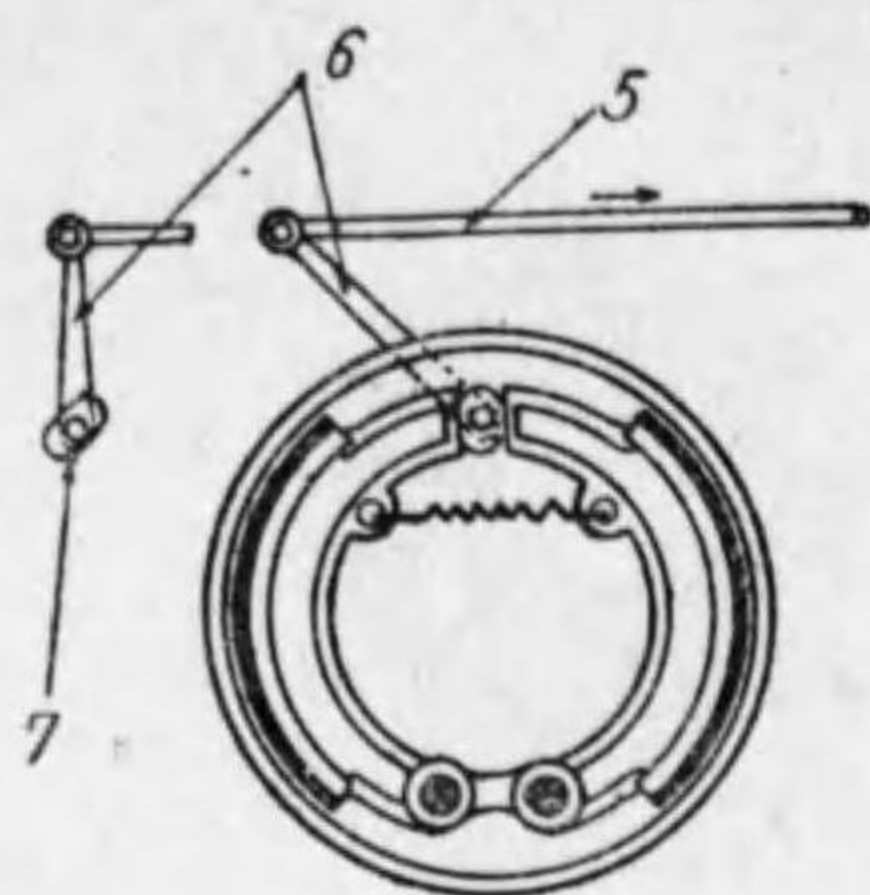
第3圖に於てブレーキペダル1を足で踏むと引棒2によつて横軸3が廻され其の両端と取付けられた横軸腕4がブレーキ引棒5を引く事になる。



第3圖 機械ブレーキ

- 1=ブレーキペダル
- 2=引棒
- 3=横軸
- 4=横軸腕
- 5=引棒

第4圖に於て引棒5が移動すると、之に結ばれてゐるテコ6が倒れ、其の軸に固定されたカム7が廻される。此の爲にブレーキ胴の内部に装置されたブレーキ片を押し開いて、其の外周をブレーキ胴の内側に押し付け、ブレーキの作用をなすのである。



第4圖 ブレーキの作用

5=引 棒
6=カ ム 腕
7=カ ム

(2) 油圧ブレーキ

油圧ブレーキは小さな足の力を以て大きなブレーキの作用をなすものである。其の構造の大要は第5圖に示す如くブレーキペダルを踏むと親シリンダ内のピストンが動かされシリンダ内の油は圧縮され、その壓力は油管内を通り車輪シリンダに傳はる。此の壓力によつて車輪シリンダのピストンが動かされブレーキ片を胴に押付けるのである。油圧ブレーキはブレーキの作用が極めて確實であり、且各車輪に平均にブレーキ作用が行はれる利點があるので最近の自動車に最も多く用ひられてゐる。

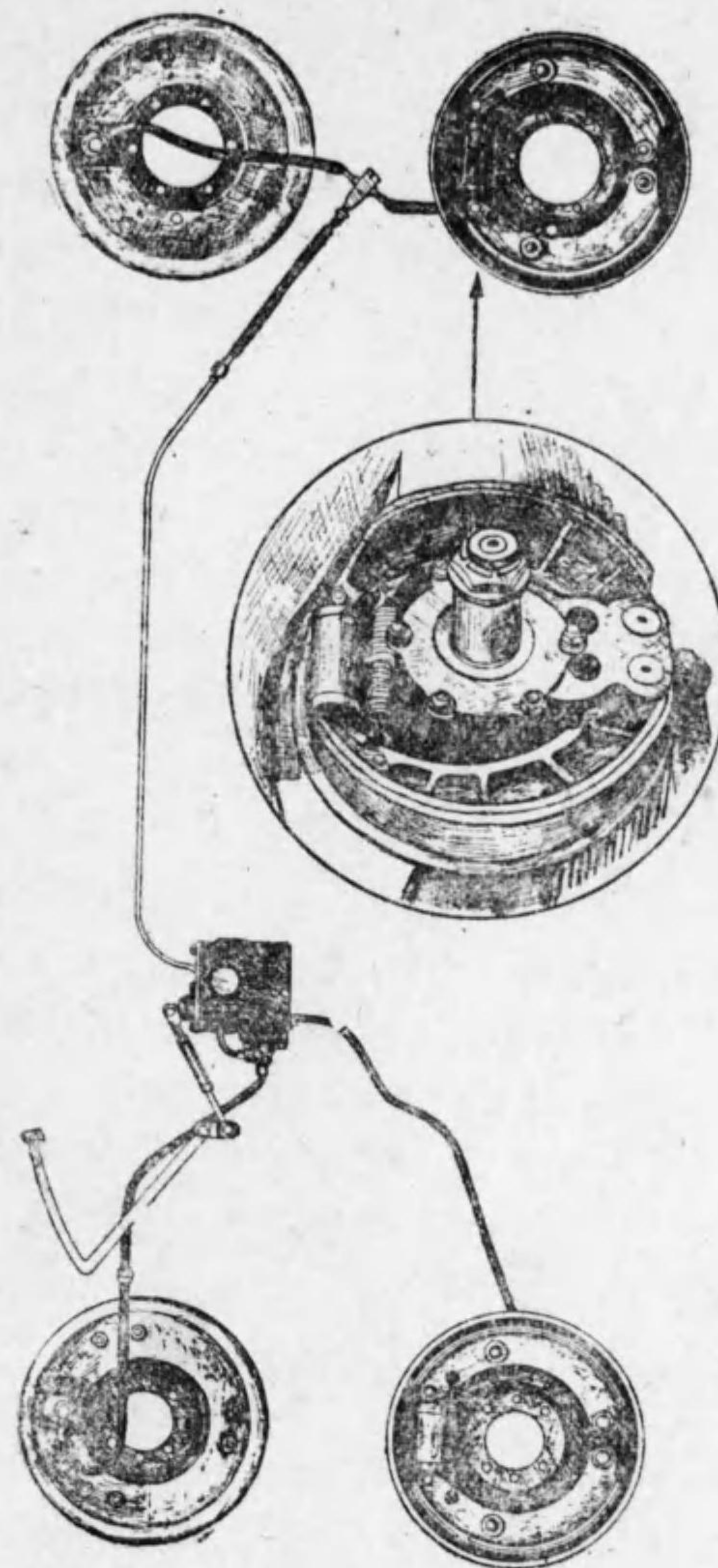
(3) 空気ブレーキ

空気ブレーキは機關に取付けてある空気壓縮機によつて造られた壓縮空気をブレーキシリンダへ送り込み其時發生する強い力を利用するものであつてブレーキ胴内の構造は機械ブレーキと同様である。

(4) 眞空ブレーキ

眞空ブレーキは機關の吸入行程を利用して特に設けてある眞空シリンダ内の空気を吸出して眞空となし、此の中にあるピストンを一方に摺動させてブレー

キ作用を行はせるものである。此の装置は單獨に働くものではなく油ブレーキと相俟つて操作されるものである。



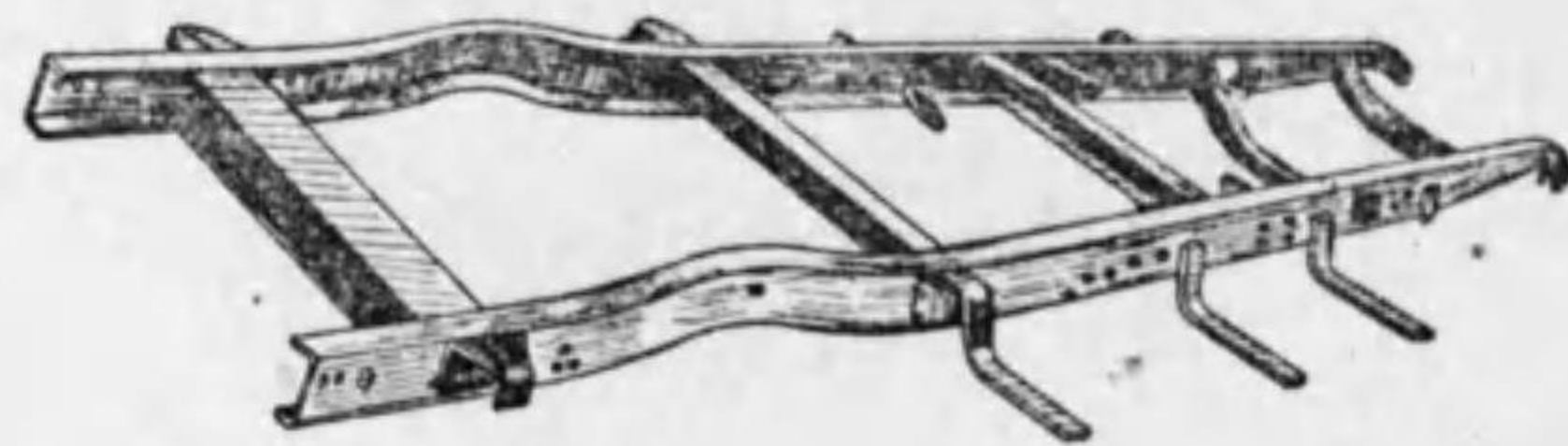
第5圖 油圧ブレーキ

第10章 車枠及シャシバネ

1. 車 枠

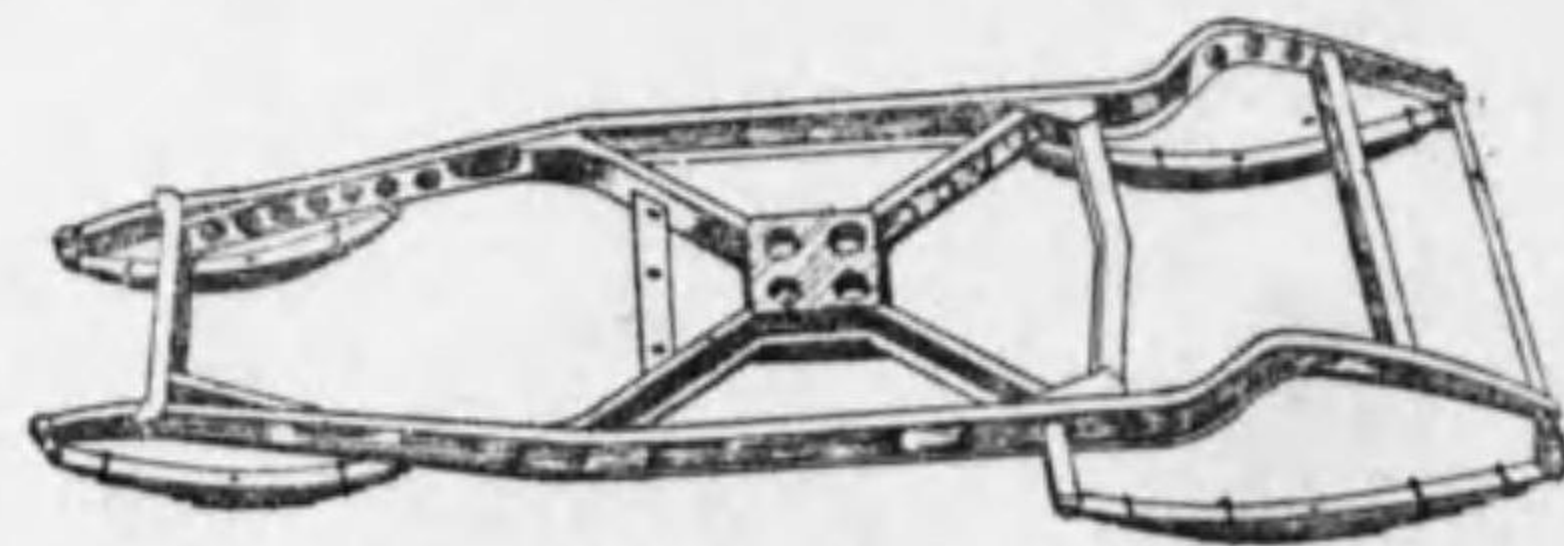
車枠は機関、クラッチ、變速機、バネ、車體等を一定の場所に固定させる爲の骨組であつて、路面の凹凸、街角の旋回、ブレーキ操作、機関の回轉等によつて起る過大の振動と衝撃に耐えなければならないから成可く輕量であると共に出来るだけ堅牢であることが必要である。

車枠の構造は自動車によつて多少相違してゐるが大體の構造は第1圖に示す如く2本の縦材と數本の横材とを長方形に鋳付して組立てたものである。



第1圖 車 枠

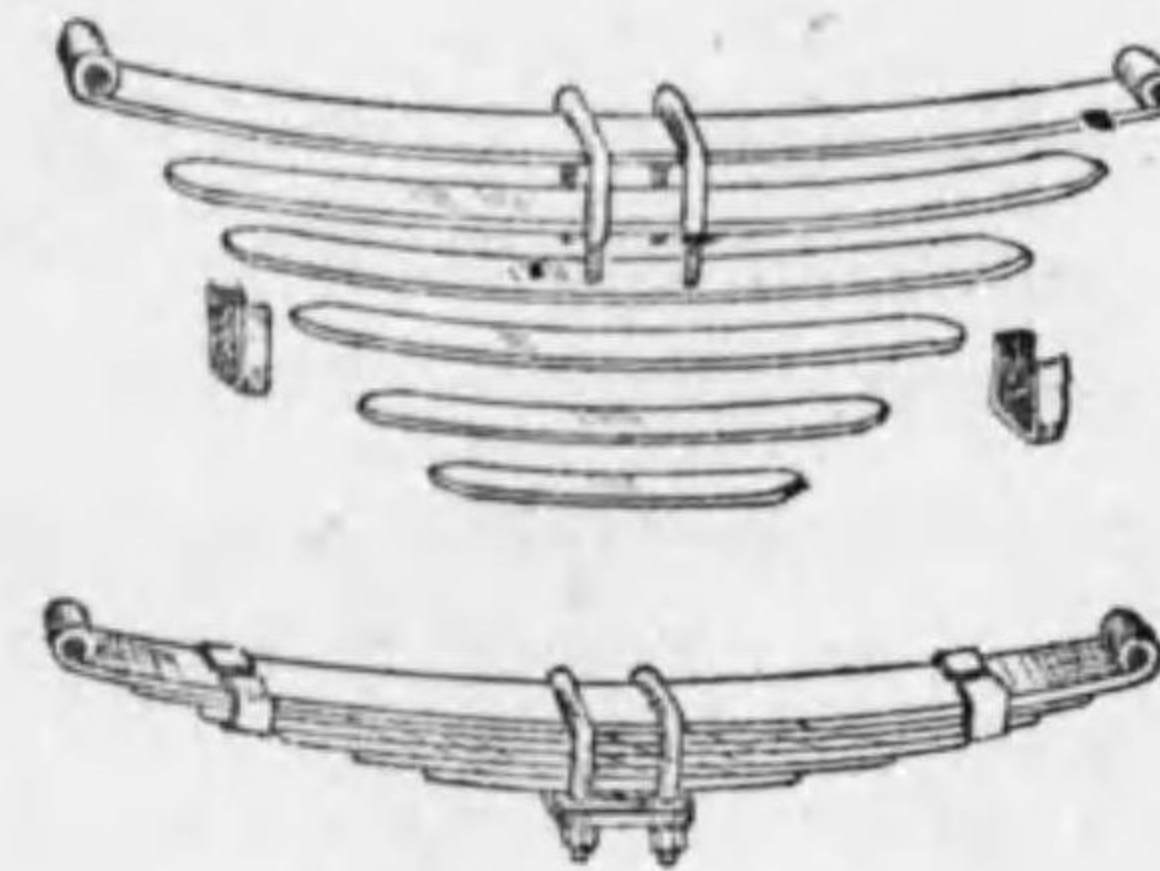
乗用車等には第2圖に示す如く縦材と直角方向の横材の代りに X 型の横材を用ひたものが多い。車枠の前部は後部よりも左右の縦材の間隔が狭くなつてゐるものがある。之は前車輪の轉向を容易ならしめるためである。



第2圖 X 型 車 枠

2. シャシバネ

シャシバネは車體を支持すると同時に、自動車が走行中に路面から受ける衝撃を緩和する爲に設けられてゐるものである。其の構造はバネ板を第3圖に示す如く、長さの順序に數枚重ね合せ之を U ボルトで締付けてある。其の最長のバネ板を親バネと謂ひ、兩端が巻かれてゐて此の部分がバネを介して車枠に取付けてゐるのである。



第3圖 シャシバネ

第11章 電氣装置

1. 電氣装置の概要

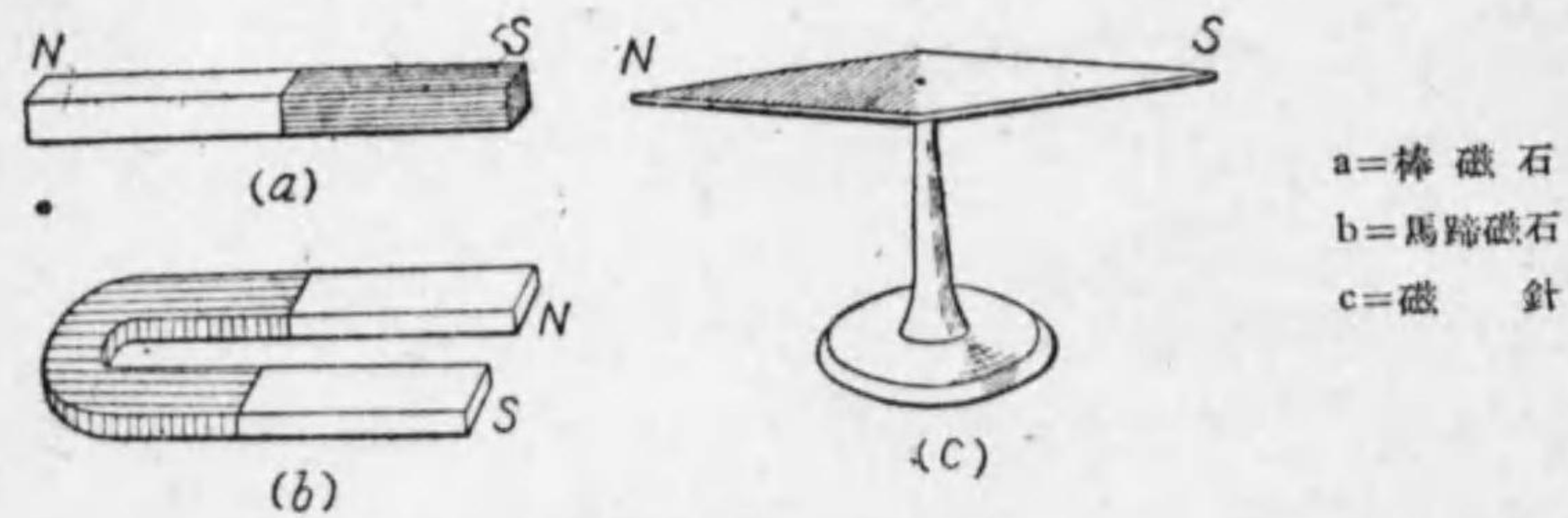
自動車に装備されてゐる電氣装置を大別すると、機關の運轉上必要なもの、各種照明上必要なもの及び自動車の運轉保安上必要なものとに區別することが出来る。

機關の運轉上必要なものとしては、ガソリン機關の場合に在りては、充電發電機、始動電動機、蓄電池、電氣點火装置等があり、ディーゼル機關の場合に在りては充電發電機、始動電動機、蓄電池の外、豫熱装置と云つて機關の燃燒室を温め、機關の始動を樂にする一種の電氣装置等がある。又照明上必要なものとしては、前照燈、計器燈、室内燈等があり、運轉保安上必要なものとしては尾燈、停止燈等がある。

2. 磁氣及電氣の概念

(1) 磁 氣

鐵を吸ひつける性質を持つた所謂磁石は、その兩端に近い所程、吸引力が強い。



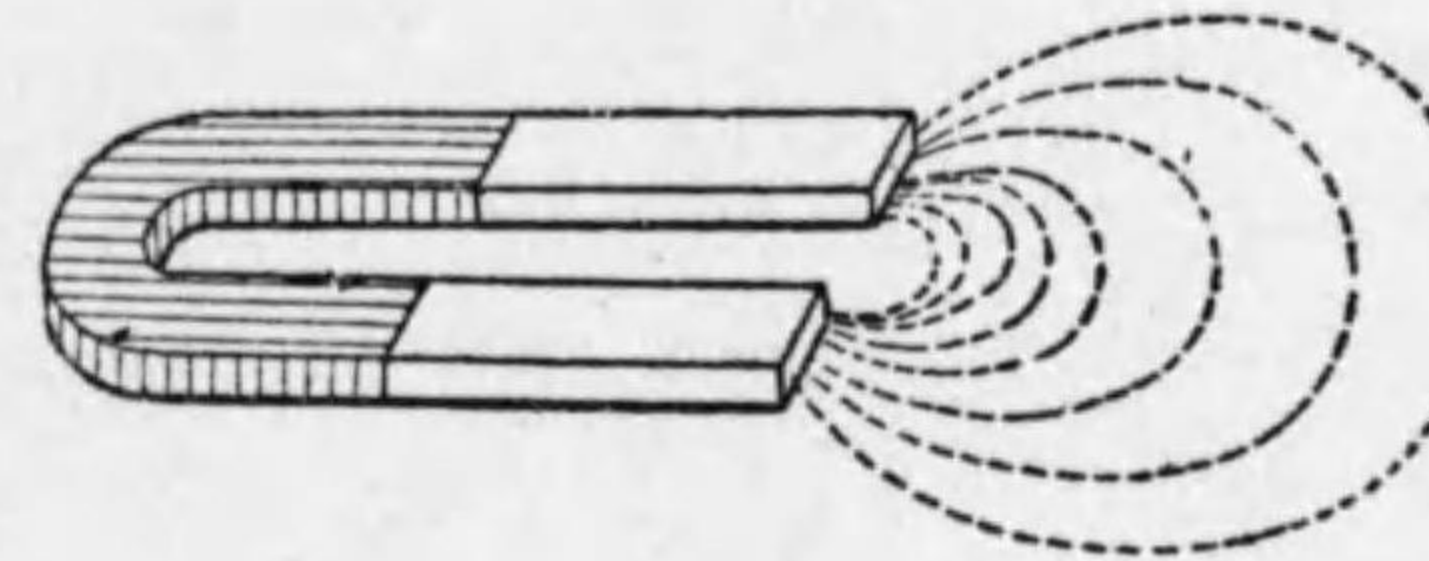
第1圖 磁 石

a=棒磁石
b=馬蹄磁石
c=磁針

磁石を第1圖(c)に示す如く、水平に自由に回轉し得る様にして置くと、兩極を結ぶ直線が略々南北の方向を指して靜止する。この北を指す方を北極(N) 他を南極(S)と謂ふ。

或る磁石の北極に他の磁石の南極を近づければ互に兩極は相引き合ふが、同じ北極を近づけると反對に相斥け合ふ。

この力を磁氣力或は單に磁力と謂ひ、磁力の働く場を磁場と謂ふ。



第2圖 磁 力 線

次に磁場内に鐵片を置くと、それが磁石となる。此の現象を磁氣感應と謂ひ此の磁場内に於ける磁氣力は第2圖に示す如く一定の方向を持つものと考へられ、之を磁力線と謂ふ。

(2) 電 氣

靜 電 氣

ガラス棒を絹布で摩擦すると、軽い紙片等を吸ひつける性質が出来る。之はガラス棒が電氣を帯びた或は帶電したと謂ひ、其の電氣を靜電氣と謂ふ。而して靜電氣には陽電氣と、陰電氣とがあり、甲乙二物體を摩擦する時、電氣はその二物體に同時に生じ、甲の方が陽ならば、乙の方は必ず陰電氣となるのである。

雷は一種の帶電で、大氣中に種々の原因から雲が帶電し、他の雲に近づいた時感應に依つて後者の雲に異種の帶電を生じ、その量が大きくなつた時兩者が放電して稲妻を發し、その火花を發する時の音響が雷鳴となつて現はれるので

ある。

電 流

摩擦に依つて起きた電氣の陰陽間を針金でつなげば陰陽兩種の電氣は移動する。此の電氣が連続的に移動したとき電流が流れたと云ふ。而して水が管の中を流れる場合、管の大小に依つて流れる量の相違する如く、電流に電線の大小及材質等に依つてその流れる量の大小がある。之を表はすには普通、アンペアと謂ふ單位が用ひられる。

電 壓

水が高い所から低い所に流れると同様に、電流も電位の高い點から低い點に向つて流れる。陽極は陰極よりも電位が高く、其處に電位の差がある。この電位差を電壓と謂ひ、その單位にはボルトが用ひられる。

電 氣 抵 抗

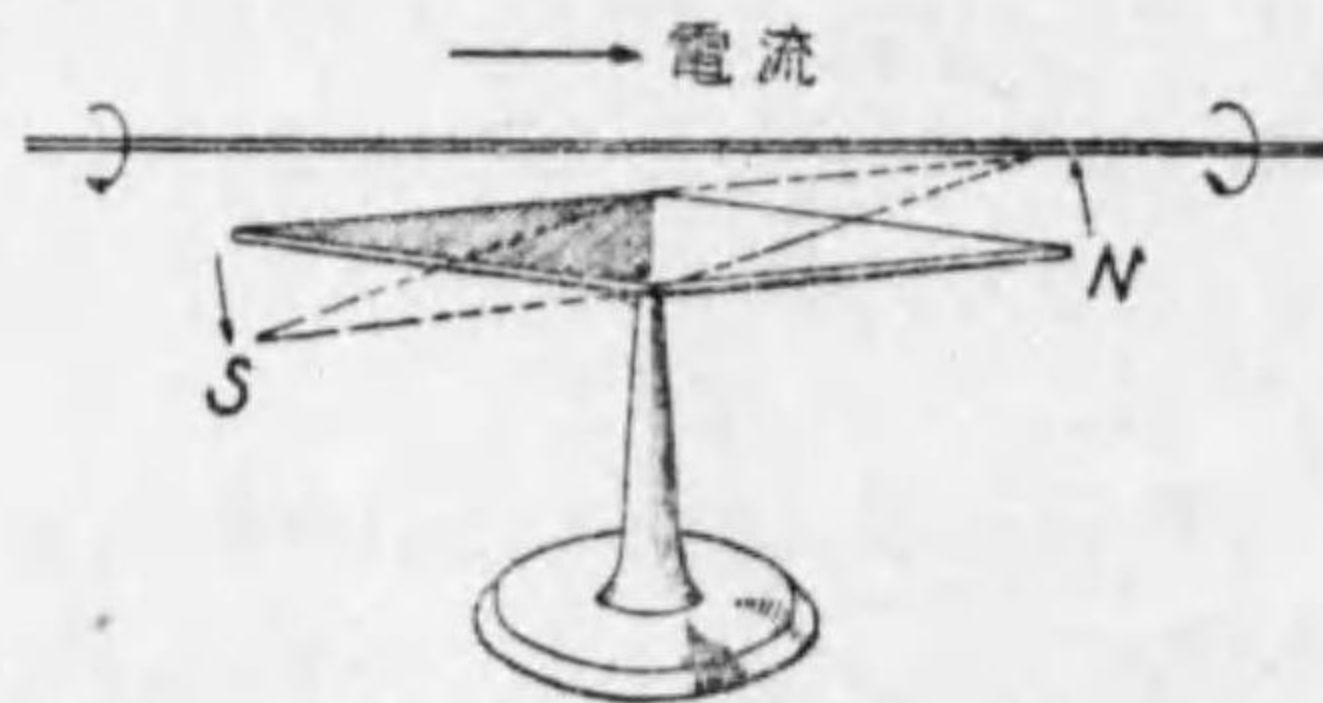
水が管の中を流れるとき、その管の太さ長さ等に依つて流水量を異にする様に、電氣の場合にも電線の太さ長さ、材質等に依つて流れる電流の大きさを異にする。此の電氣の流れを妨げるものを抵抗と謂ひ、その單位にはオームが用ひられる。

オームの法則

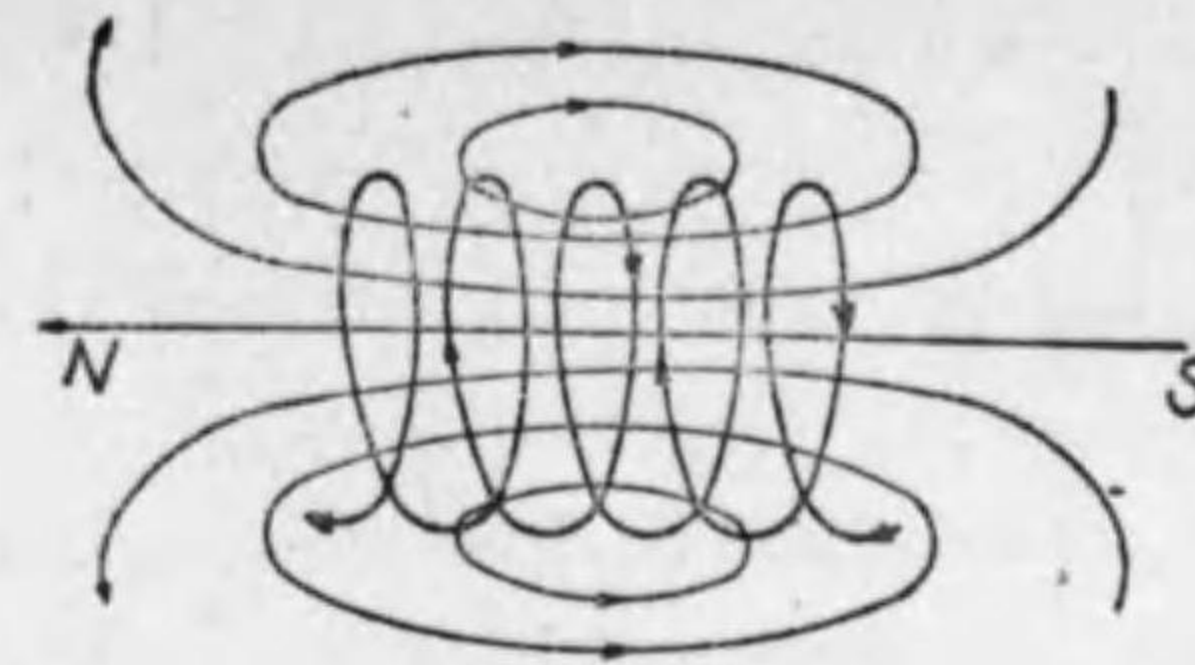
電壓、電流、抵抗の間には次に示す様な關係がある。

電壓=電流×抵抗

之をオームの法則と謂ふ。



第3圖 (a) 電流の磁氣作用



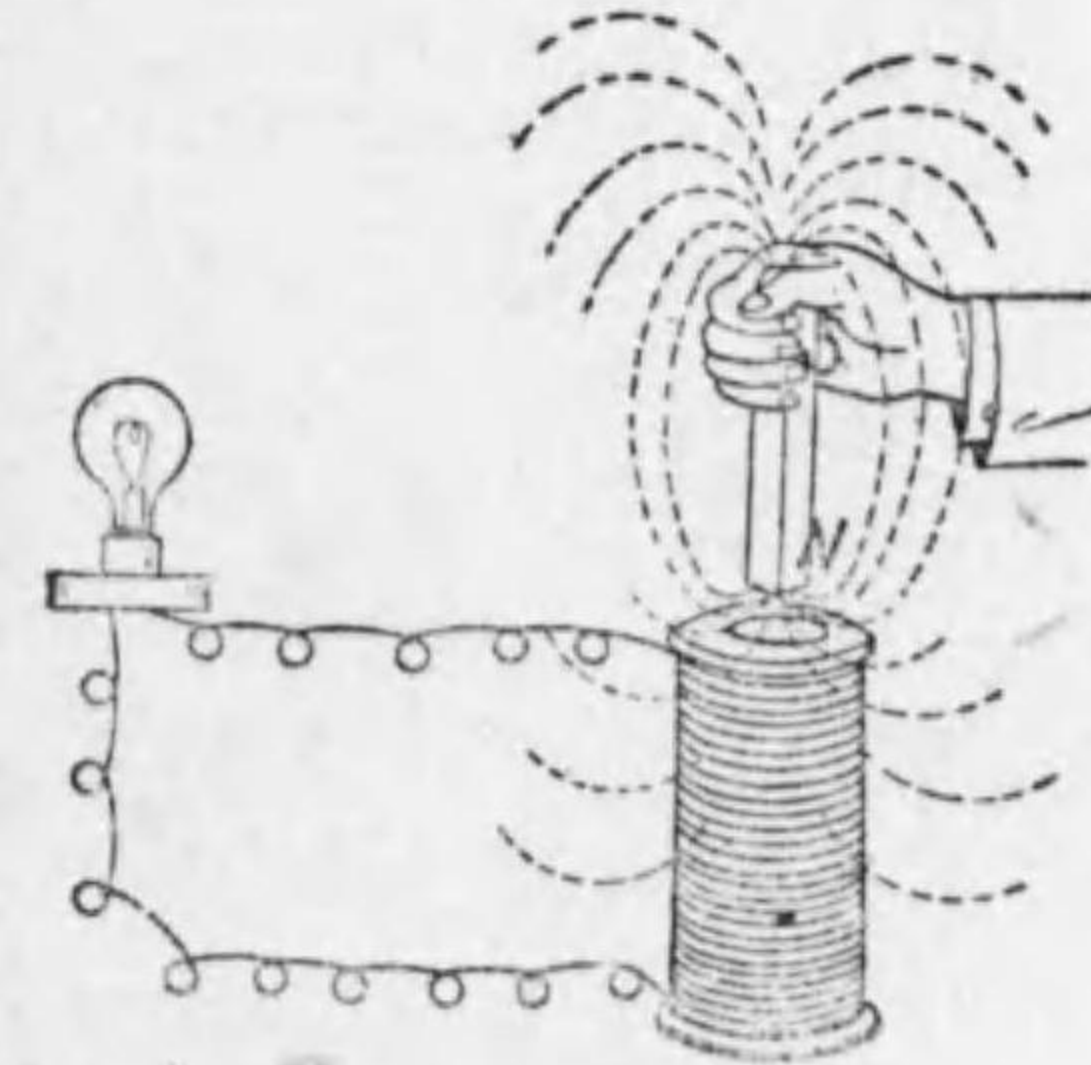
第3圖 (b) 電流の磁氣作用

(3) 電流の磁氣作用

磁針の上方に、磁針と平行に針金を置き、之に電流を通ずると、その針金の周圍に磁場が出来、第3圖(a)に示す如く磁針が振れる。又一本の針金を螺旋状に巻いて、之に電流を通ずると、第3圖(b)に示す様な磁場を生ずる。斯くの如く磁場を作る爲に針金を巻いたものを線輪と謂ふ。

(4) 感 應 電 流

第4圖の様の一つの線輪の中に一本の棒磁石を挿入すると、その棒磁石が入り込んで行く時、線輪内に電流が発生し、又その棒磁石を線輪の中から引き出す時も同様に電流が発生する。



第4圖 感 應 電 流

之は線輪の針金が磁力線を切る爲に電流が発生するもので、之を感應電流と謂ふ。

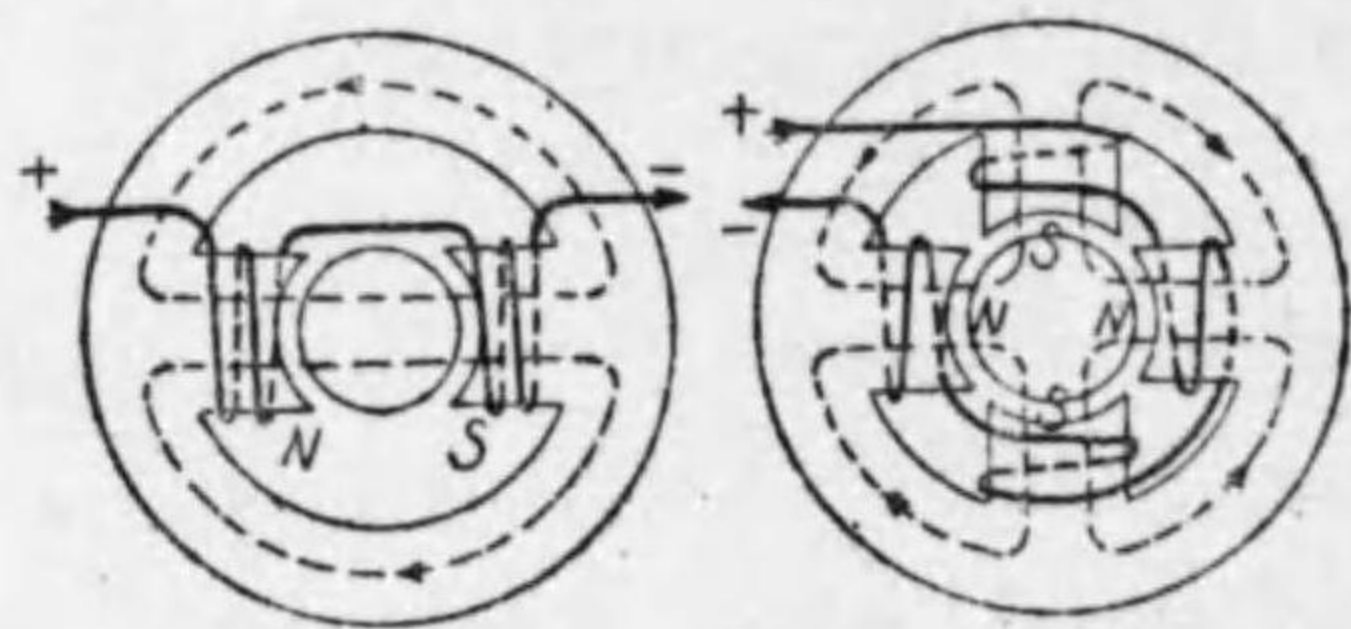
この現象は棒磁石の代りに、前記線輪の中に電磁石を入れて之に電流を通じて磁力線を発生させたり、反對にその電流を断つて磁力線を消去せしめても、同一の結果が得られるものである。

3. 發電機

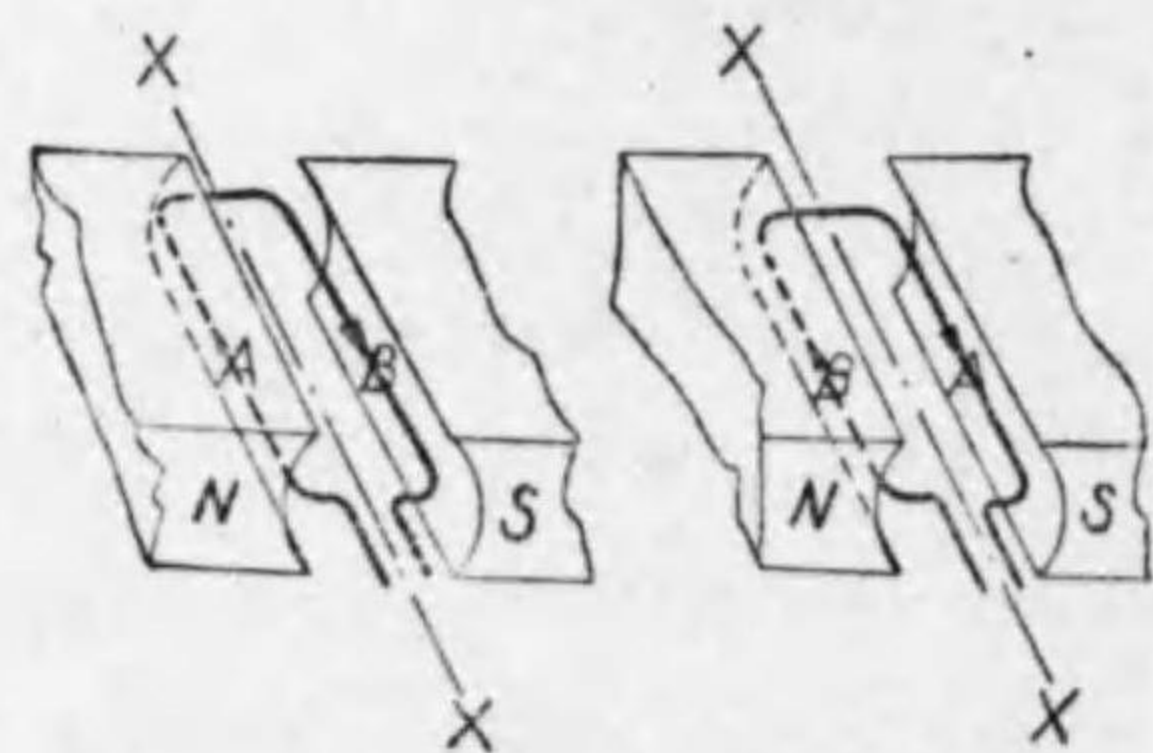
(1) 發電の原理

第4圖に示す如く、線輪の中に棒磁石を急に挿入し、又は引抜けば感應電流が流れる。之を連続的に行へば絶えず電流が流れて、一種の發電機が出来るのであるが、之では實際機械として不都合の點が多いので、普通、發電機としては磁石に往復運動を與へる代りに線輪を磁場内に回轉せしめて、電流を發生せしめる様な構造となつてゐる。その磁場も永久磁石では小型で強力な電氣を發生せしめ得ないので、軟鐵に被覆電線を巻付けた所謂電磁石が用ひられる。

發電機は強力な電磁石の磁場と、その中に回轉する電機とから成つてゐる。即ち、第5圖に示す如く線輪の巻付いた軟鐵製の磁極が二個又は其れ以上の偶數個在つて、之に矢の方向に電流が流れると、各磁極は夫々電磁石となつて、各々N、Sの極を生じ、矢の方向に磁力線が流れて磁場を作る。此の磁場の中



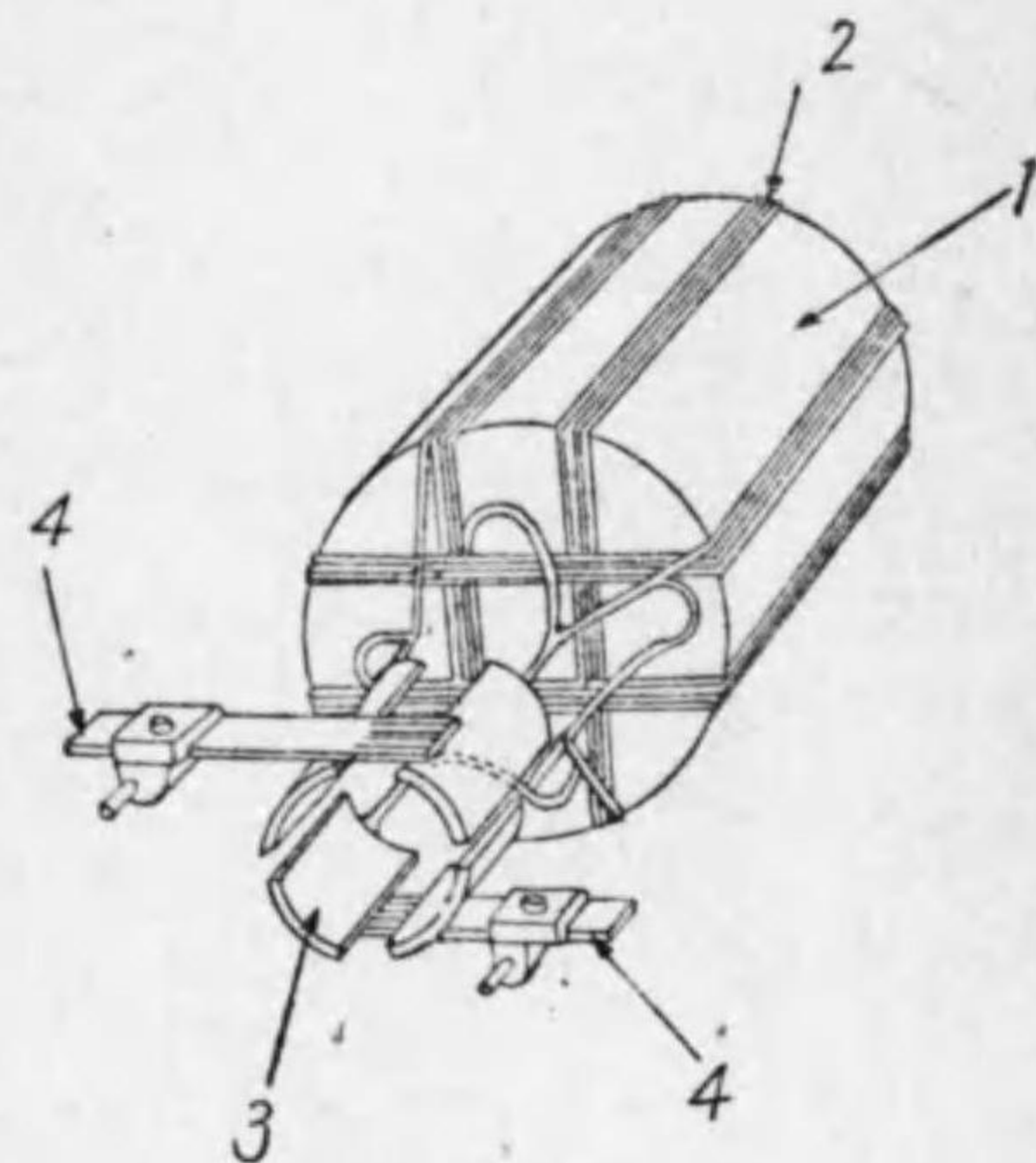
第5圖 發電機の磁場



第6圖 發電作用

に第6圖に示す様に $\times - \times$ 軸を中心として線輪に回轉運動を與へると、線輪の針金が磁力線を切る爲に電流が矢の方向に流れて来る。此の電流を外部へ採れば良いのであるが、實際に用ひられて居る發電機の電機子は第7圖に示す如く鐵心に線輪を巻付けて之が回轉する時電流を發生するのである。

此の場合、例へば第6圖に見る如く發生電流の方向が同圖(左)の場合にはAが(-)、Bが(+)となり、線輪が半回轉して同圖(右)の如くなつた場合にはAが(+)、Bが(-)となつて線輪内に發生する電流は線輪の半回轉毎に反對方向の電流が流れることになる。第7圖の如く一個の銅環を切つて互に絶縁した整流子と稱する端子の各片に夫々線輪の巻き始め及び巻き終りを連結して、線輪内の發生電流の方向が反對になると同時に刷子が前と反對側の端子と接して、外部に採出される電流が常に一定方向となる様になつてゐる。



第7圖 電機子

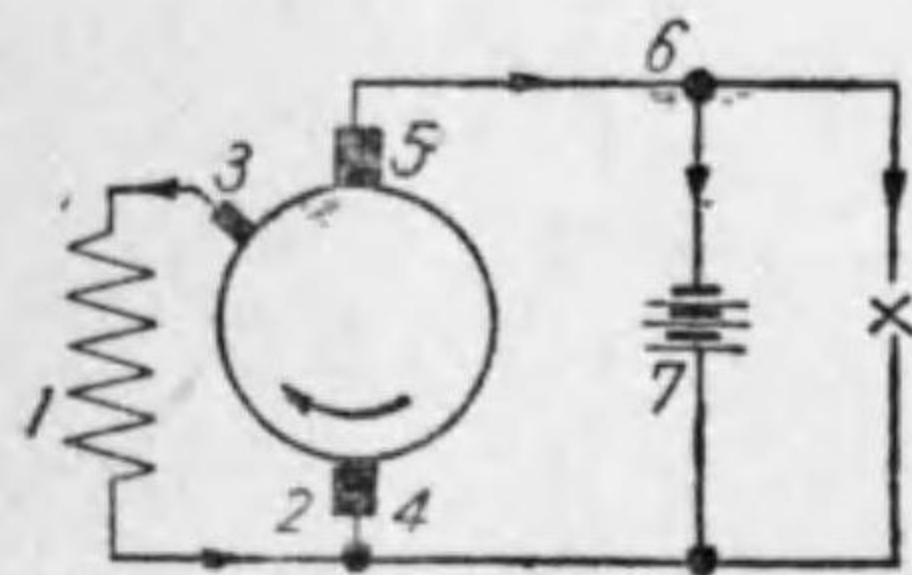
- | | |
|-----|---|
| 1=鐵 | 心 |
| 2=線 | 輪 |
| 3=整 | 流 |
| 4=刷 | 子 |

(2) 第三刷子式充電發電機

自動車は走行速度が速くなつたり遅くなつたり、又走行しないときでも機關丈け回轉してゐることがある。従つて機關の回轉に伴つて、回轉される充電發電機もその回轉數が變つて来るので、特別の裝置のない發電機では、發電々壓が變つて、蓄電池の充電に不都合を來すことになる。又發電々壓の方が蓄電池の電壓池の電壓よりも低くなると逆に蓄電池から發電機の方に電流が逆入することになる。之が爲に自動車には充電發電機として種々なものがあるが第三刷

子式充電発電機と謂ふ式のものも多く用ひられてゐる。

之は第8圖に示す如く發電々流を整流子の三箇所から採り出す様になつてゐて三個の炭素刷子がある。炭素刷子中、整流子の直經方向にある二個の主刷子から出る電流を蓄電池に送り、發電機の勵磁電流は主刷子の一方と第三刷子とから採る様になつてゐる。此の爲發電機の回轉速度が上昇しても、相當廣い範圍の回轉速度に應じて、その發電壓を一定に保たしめることが出来るのである。



第8圖 第三刷子式充電
發電機配線圖

- 1=勵磁線輪 5=十極刷子
- 2=勵磁電流 6=主電流
- 3=第三刷子 7=蓄電池
- 4=一極刷子

尙發電々壓が蓄電池の電壓よりも低くなつた時には、蓄電池から逆に電流が流れない様に逆電流遮斷器が取付けてある。

尙此の發電機は蓄電池への充電の量を第三刷子の位置を變更して加減することが出来るのである。即ち、第三刷子を、發電機子の回轉方向に進めると、充電率が増加し反對方向に移動すれば、充電率は低下する。普通、此の炭素刷子の位置調整は小止めネヂを弛めて行ふのである。

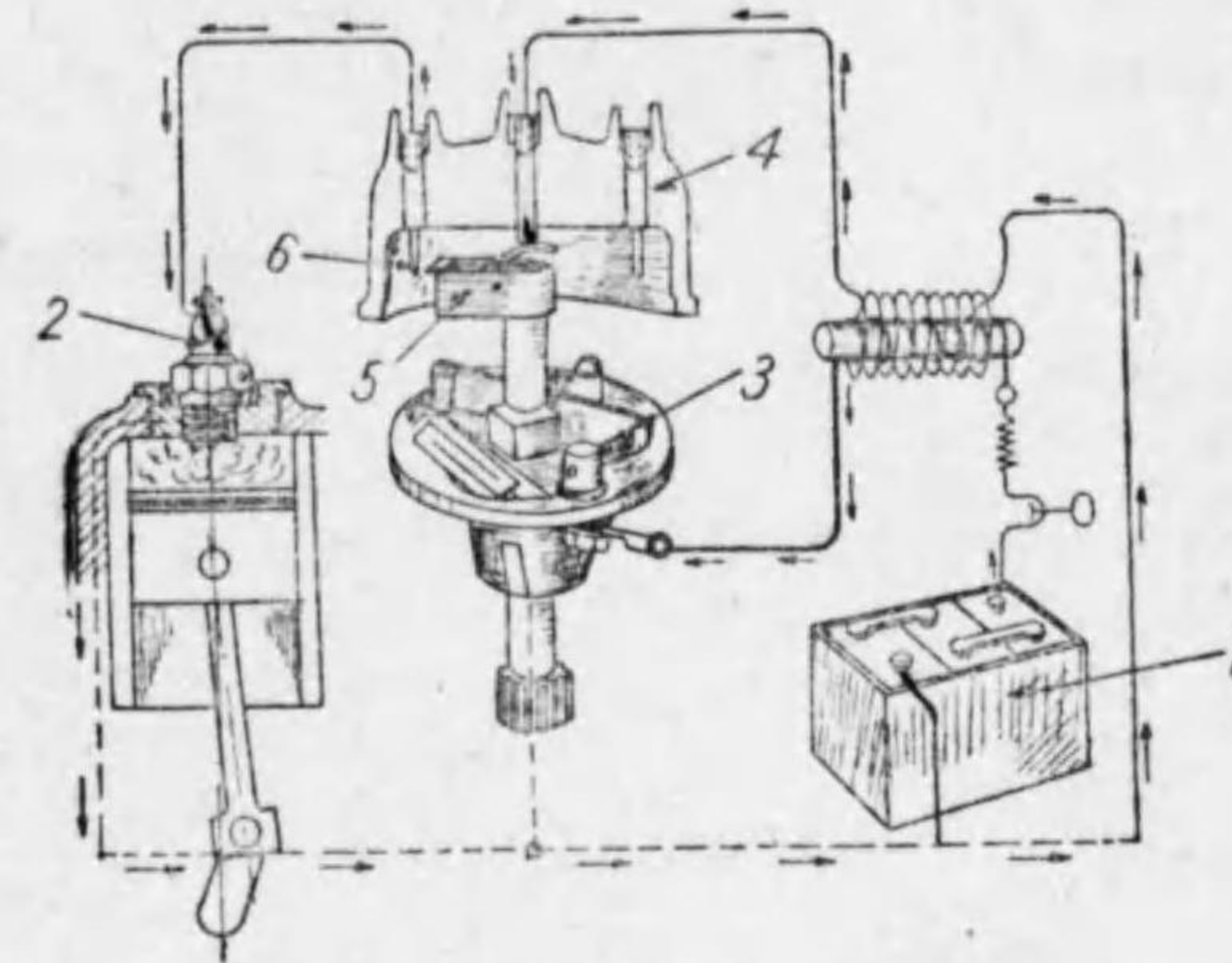
4. 點火裝置

(1) 點火裝置の概要

機關のシリンダ内に吸入、壓縮した混合氣に火を着けるには之を電氣的に行ふのが最も便利である。此の爲に設けられた電氣裝置を電氣點火裝置と謂ふ。而して現在自動車に多く使用されてゐる點火裝置に蓄電池點火方式と謂ふものがある。之は蓄電池を電源とするもので、蓄電池、配電器、點火線輪、點火栓等から成つてゐる。その作用の概要は次の如くである。

第9圖は蓄電池點火方式の電氣配線の概要を示すもので、蓄電池1を出た電流は先づ點火線輪2を通り、配電器の接點3を経て蓄電池1に戻る。處が配電

器はカム軸によつて回されてゐるので接點が斷續し、點火線輪に流れる電流は時々斷たれる。此の時點火線輪に非常に高い電壓の電流が発生し、その電流が配電器の配電盤4から順次機關の各シリンダの點火栓2に送られる。而して各シリンダの點火栓に電氣火花が飛んで、混合氣に火を着けるのである。



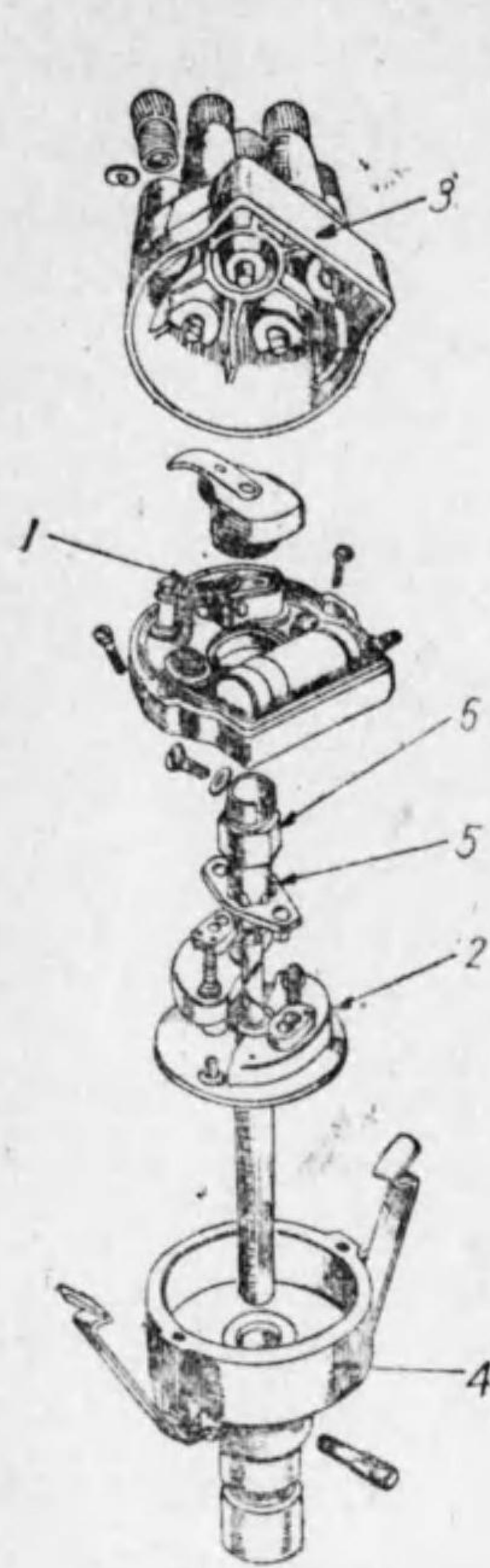
第9圖 蓄電池點火方式配線圖

- 1=蓄電池
- 2=點火栓
- 3=配電器接點
- 4=配電盤
- 5=配電子
- 6=端子

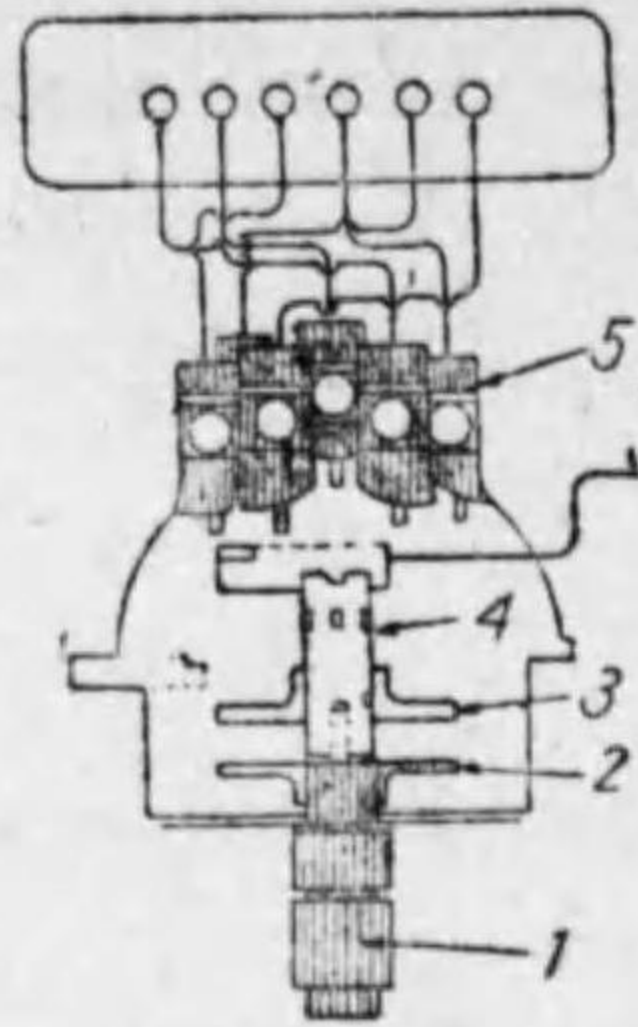
(2) 配電器の構造

配電器は第10圖に示す如く斷續器1及び點火早め裝置2が配電器外箱4の中に入り、配電盤3が外箱4の蓋をも兼ねて覆されてゐる。

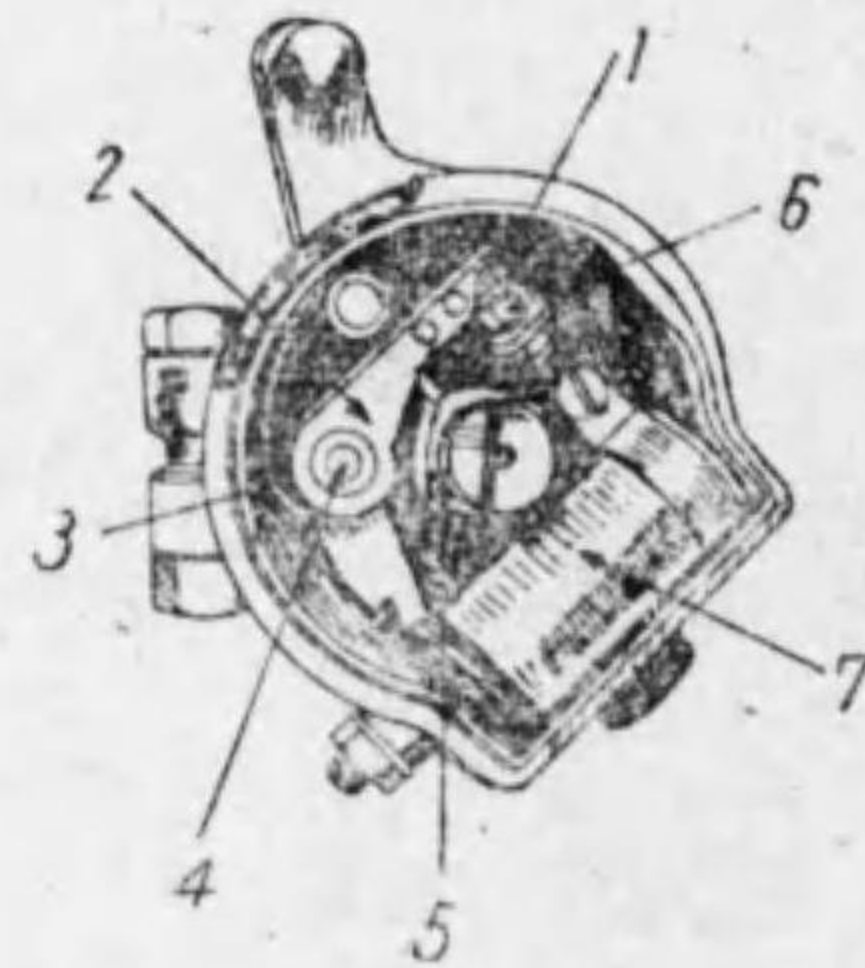
尙配電盤の構造は第13圖に示す如く内側に配電端子がある。配電器には中心に第10圖に示す配電器軸5が通りその軸は第11圖に示す如く上下二つの部分からなつてゐる。その上部は配電軸4下部は驅動軸1で、配電軸1には第10圖に示す如き四角形六角形等のカム6があり、その上端には第9圖に示



第10圖 配電器分解圖
 1=斷 繼 器
 2=點火 早 め 裝 置
 3=配 電 盤
 4=配 電 器 外 箱
 5=配 電 器 軸
 6=カ ム



第11圖 配電器軸
 1=驅 動 軸
 2=驅 動 軸 上 端
 3=配 電 軸 下 端
 4=配 電 軸
 5=配 電 盤



第12圖 斷 繼 器
 1=接 點
 2=斷 繼 器 腕
 3=バ ネ
 4=ピ ン
 5=カ ム
 6=接 點
 7=蓄 電 器

す如き配電子6が取付く様になつてゐる。

又驅動軸1はその下部が配電器外箱の外部に出てゐて機關から回轉が傳へられる様になつて居り、その上端2と配電軸1の下端3との間に點火早め裝置が在つて配電軸4は點火早め裝置を介して驅動軸1から回轉が傳はる様になつてゐる。

尙蓄電器は第12圖7に示す如く斷續器内又はその附近に設けられてゐる。

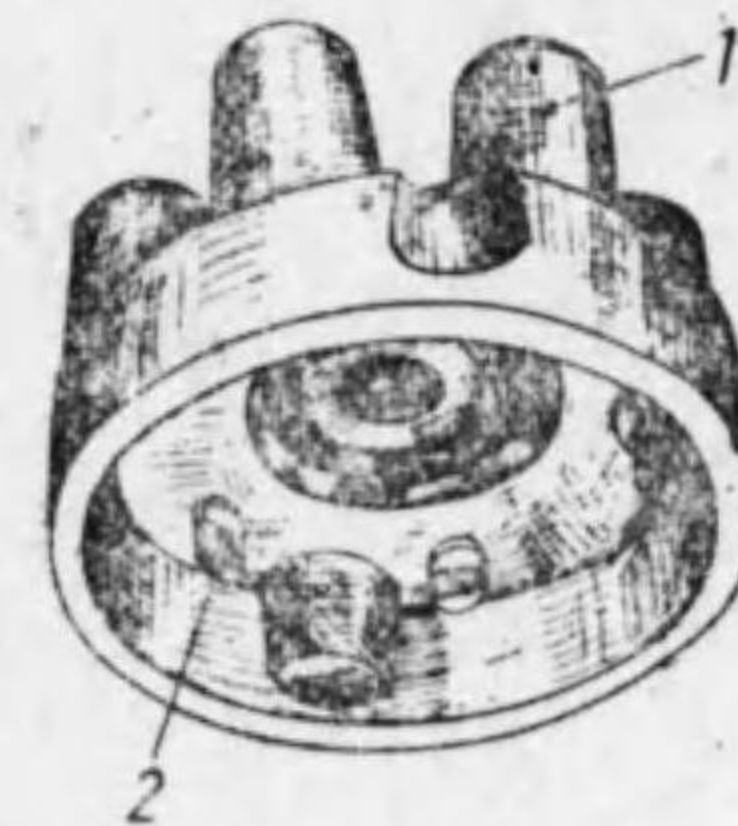
(3) 配電器の作用

斷 續 器

斷續器は點火線輪の一次線輪へ送る電流を斷續する裝置で第12圖に示す如く斷續器腕2の先端に接點1があり、機關の回轉に伴つてカム5が回る。而してカムの角が斷續器腕の中央に當るとこれがピン4を中心として外方に振れる。又カムの低い部分が當つた時には斷續器腕2はバネ3の力で元に戻される。又一方に接點1と接する相手の固定接點6があつて斷續器腕2が外方に振れた時は兩接點1及び6が離れ、戻された時に兩接點1及び6が接して一次電流を斷續するのである。その作用の全體は第9圖に示す如くである。

配 電 盤

配電盤は點火線輪で發生した高壓の電流を各シリンダに分配する部分で第13圖に示す如き構造を持つて居り、第9圖に示す如くその高壓電流が中央部から入り配電子5及び端子6を経て各電極に接がれた點火電線を通つて夫々各シリンダに配電されるのである。此の場合配電子5と配電盤の内周にある端子6との間は多少間隙があり、高壓電流は火花となつて飛び超えるのである。



第13圖 配電盤
 1=電 極
 2=端 子

點火早め裝置

機關の回轉が高まつた時は之に伴つて混合氣の點火も早める必要がある。之

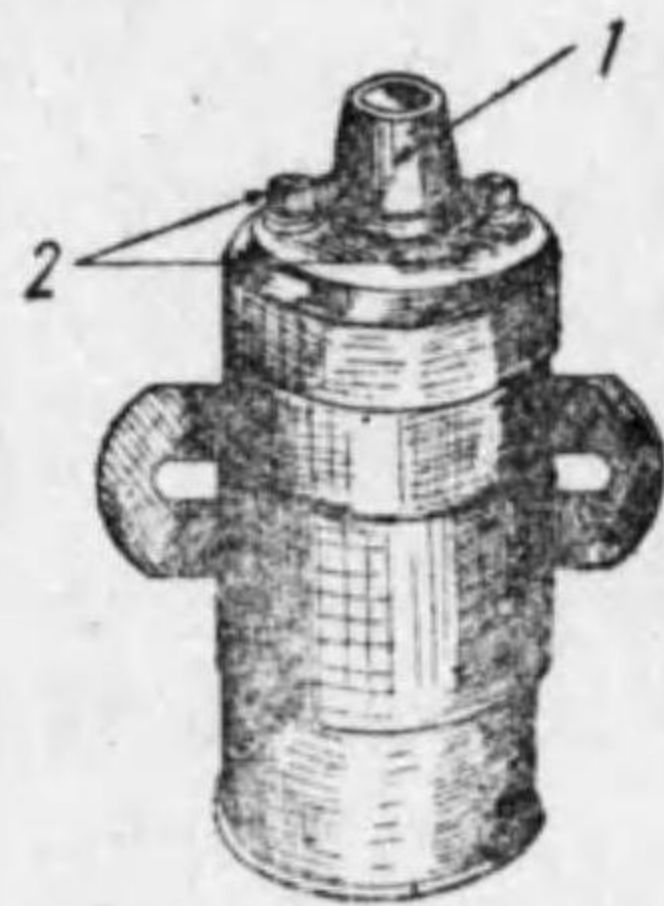
を自動的に行はしめるものを点火早め装置と謂ひ、第 11 圖に示す配電軸 4 と 駆動軸 1 との関係角度を變へて行はれるのである。

蓄電器

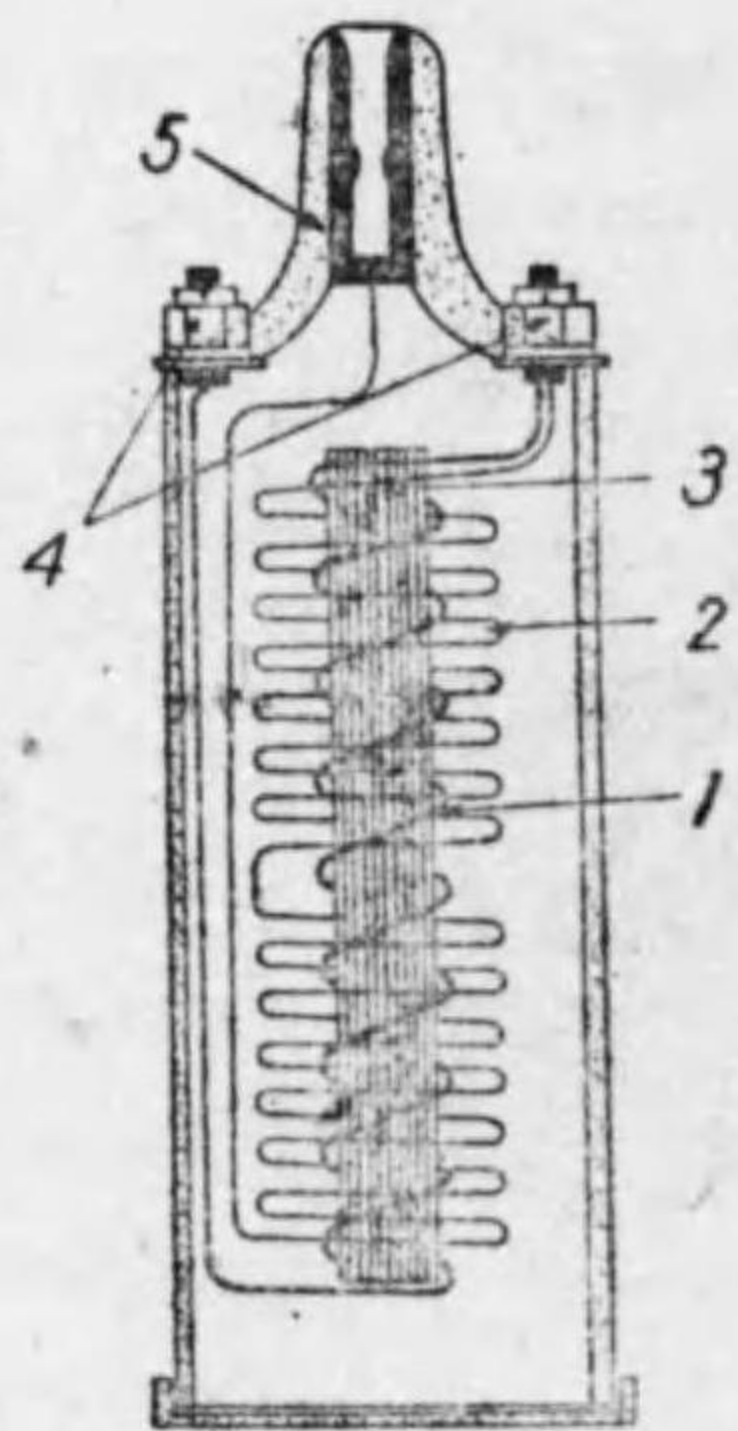
配電器の接點が斷續する時、その接點間に火花が出ると接點が燒損する虞がある。又斯かる場合には高壓電流の發生が不充分になる。蓄電器は之等を防ぎ接點間に發生した電氣を蓄積する様に作用するのである。

(4) 点火線輪

機關の混合氣に火を着けるには瞬間的に非常に高温度の火花を飛ばせる必要がある。此の爲に蓄電池から採る低電壓の電流でなく、もつと高壓の電流が必要になつて来る。点火線輪は感應電流の原理を利用して蓄電池から出た電流を高壓電流に變へる様にするものであつて外觀は第 14 圖に示す如くであり、其の構造は次の如くである。



第 14 圖 点火線輪
1=高壓電極
2=低壓端子

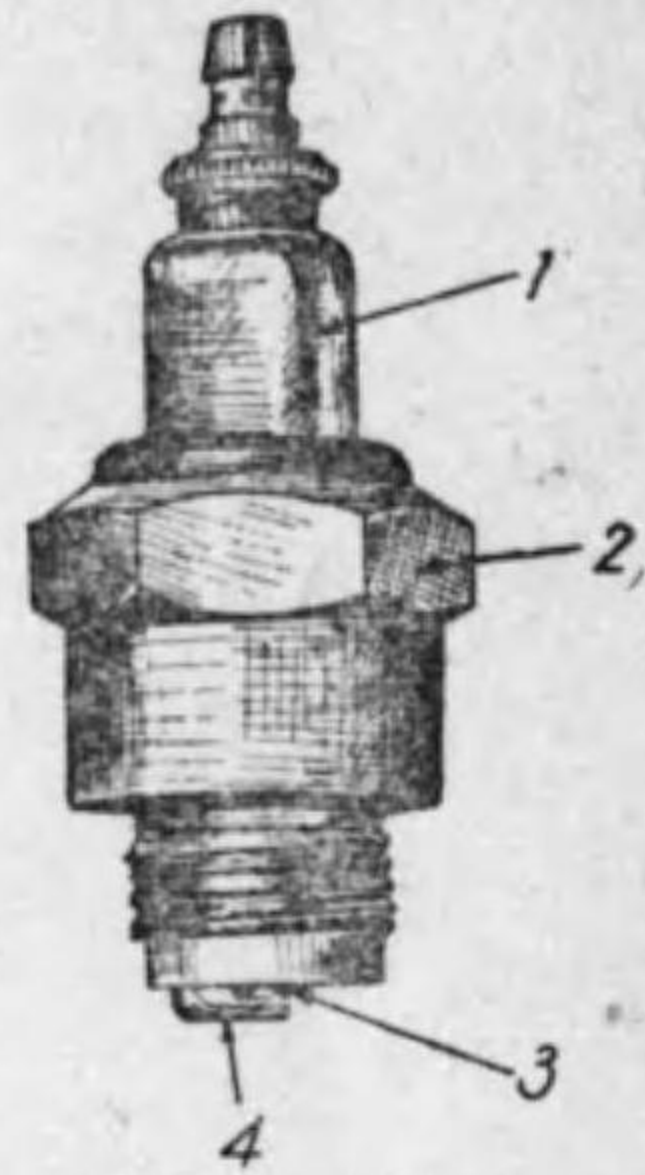


第 15 圖 点火線輪内部
1=一次電線
2=二次電線
3=鐵心
4=低壓端子
5=高壓電極

点火線輪は第 15 圖に示す如く中心部に鐵心 3 があり、之に卷數の少い太い絶縁電線 1 と、卷數の多い細い絶縁電線 2 とが巻かれてゐる。此の卷數の少いのを一次線輪と謂ひ、卷數の多い方を二次線輪と謂ふ。蓄電池の電流は一次線に入り高壓電流は二次線から發生するのである。

(5) 点火栓

点火栓は第 16 圖に示す如く、陶器、又は雲母の如き絶縁體 1 の中を通つた電極 3 と金屬製の点火栓本體 2 に固着せられた電極 4 との間に火花間隙が出來て居り、之が機關に取付けられてゐて配電器から送られた高壓電流が此の間隙を通過する時に火花を發して、機關の点火が行はれるのである。



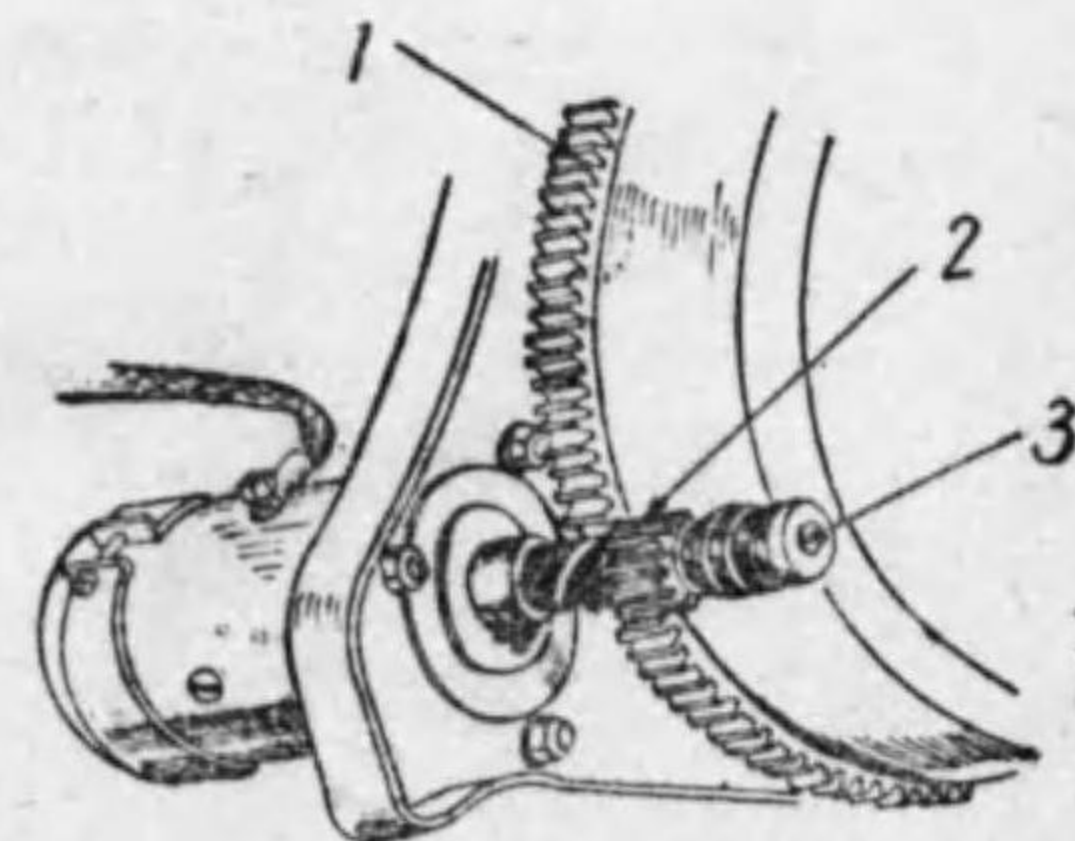
第 16 圖 点火栓
1=絶縁體
2=点火栓本體
3=中心電極
4=外側電極

5. 始動電動機

機關は一度回轉し始めると後は續いて回轉し得る

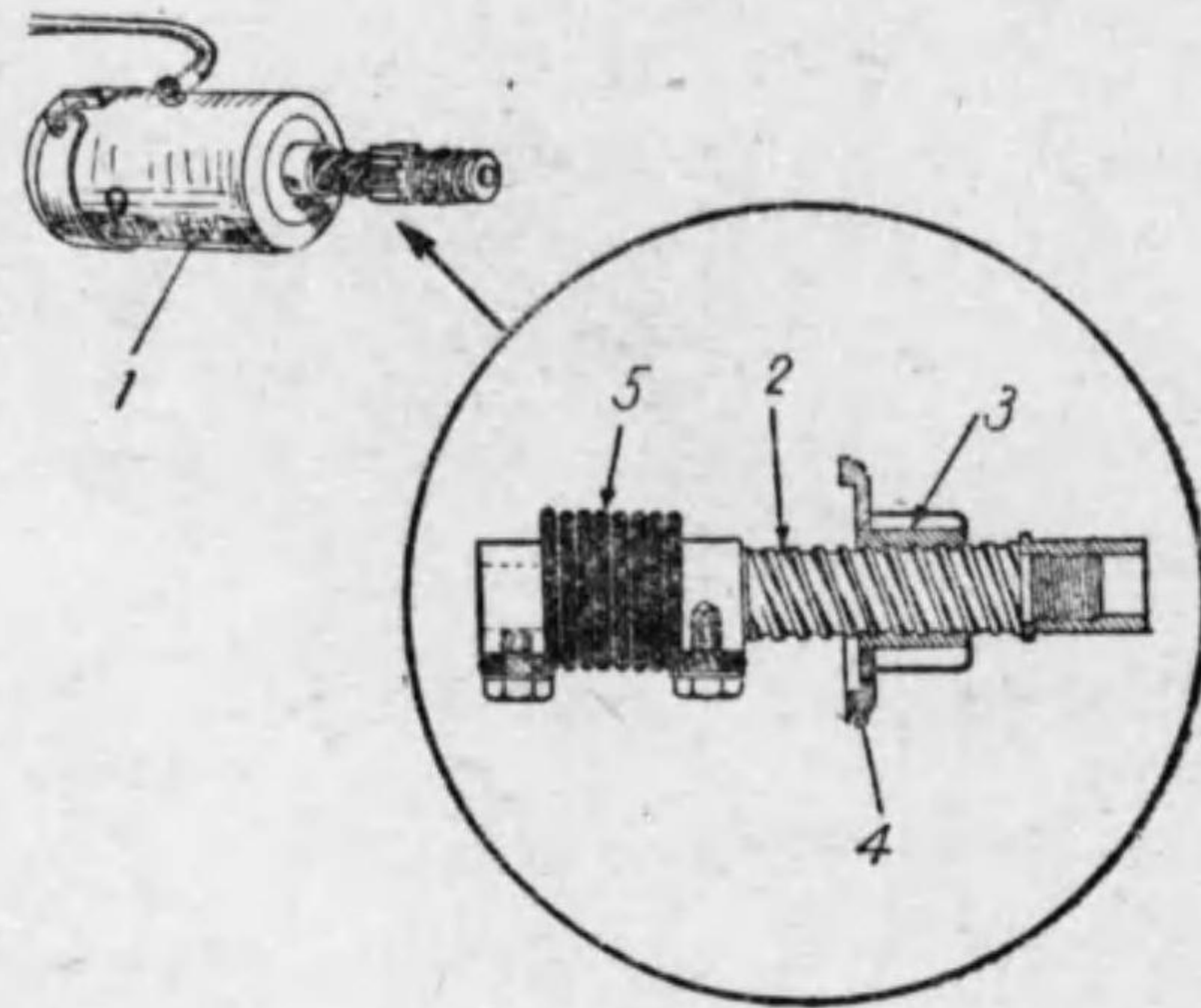
が、最初は外部から回轉を與へてやらねばならない。自動車には電氣の力を借りて機關を回轉せしめる始動電動機が用ひられる。その構造作用の概略は次の如くである。

始動電動機は第 17 圖に示す如き齒車の嚙合に依つて機關に傳へられるのであつて、小齒車 2 は機關を始動させる時丈け機關側に飛び出して始動大齒車 1 と嚙合ひ機關が回轉し始めると自動的に元に戻る様になつてゐる。第 18 圖に示すものはネヂ式始動電動機と謂ひ、現在最も多く使用されてゐるものであつて、電動機軸にネヂが切つてあり、之に取付く



第 17 圖 始動裝置
1=始動大齒車
2=小齒車
3=電動機軸

小歯車にもネチが切つてある。而して此の小歯車の一部に重錘が付いてゐる。此の爲に電動機軸が急激に回転を始めると小歯車は重錘の慣性によつて回転に遅れを生じ、従つてネチ部で送りが懸つて始動小歯車が機關側に近づき、ハズミ車に取付いてゐる始動大歯車と噛合つて、機關に回転を與へるのである。而して一度機關が始動すると始動電動機の小歯車は機關の爲に逆に回される。



第18圖 始動電動機

- 1=始動電動機
- 2=ネチ軸
- 3=始動ピニオン
- 4=重錘
- 5=ベネ

て前と逆に送りが懸り小歯車は元の位置に戻されるのである。

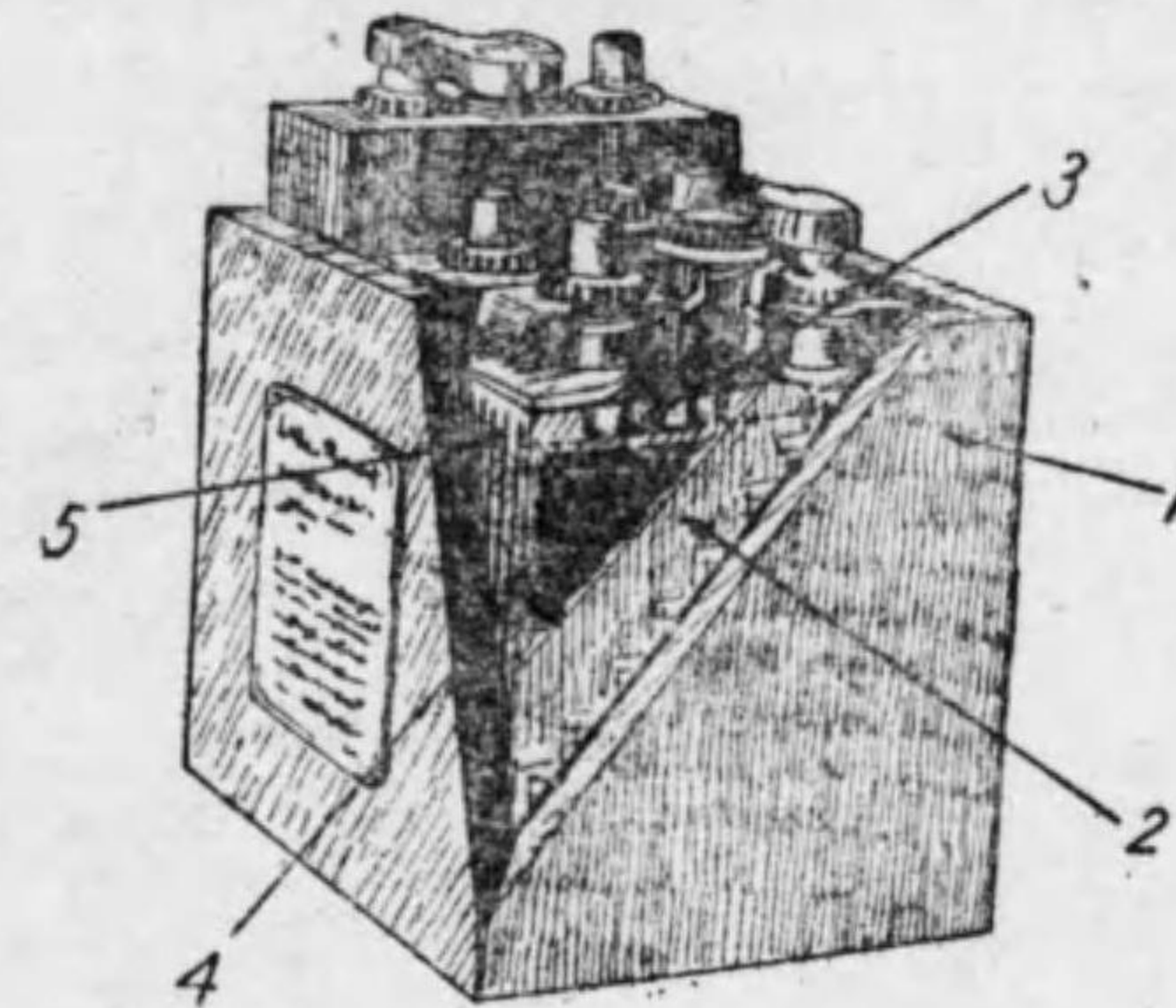
尙此の他始動電動機には小歯車を運轉士の足壓で飛出させるもの、或は電氣的に電動機の電機子が滑り出すもの等種々ある。

6. 蓄電池

蓄電池は充電發電機から發生された電氣を蓄へて置き、機關の始動、點火其

他必要に應じて電流を採り出すことの出来るもので、第19圖の如く電槽、陽極板、陰極板、隔離板、電液等から成り、その主要部の構造は次の如くである。

電槽は極板、電液等の入る外箱でエポナイト、硝子等で作られてゐる。



第19圖 蓄電池

- 1=電槽
- 2=陰極板
- 3=隔離板
- 4=陽極板
- 5=電液

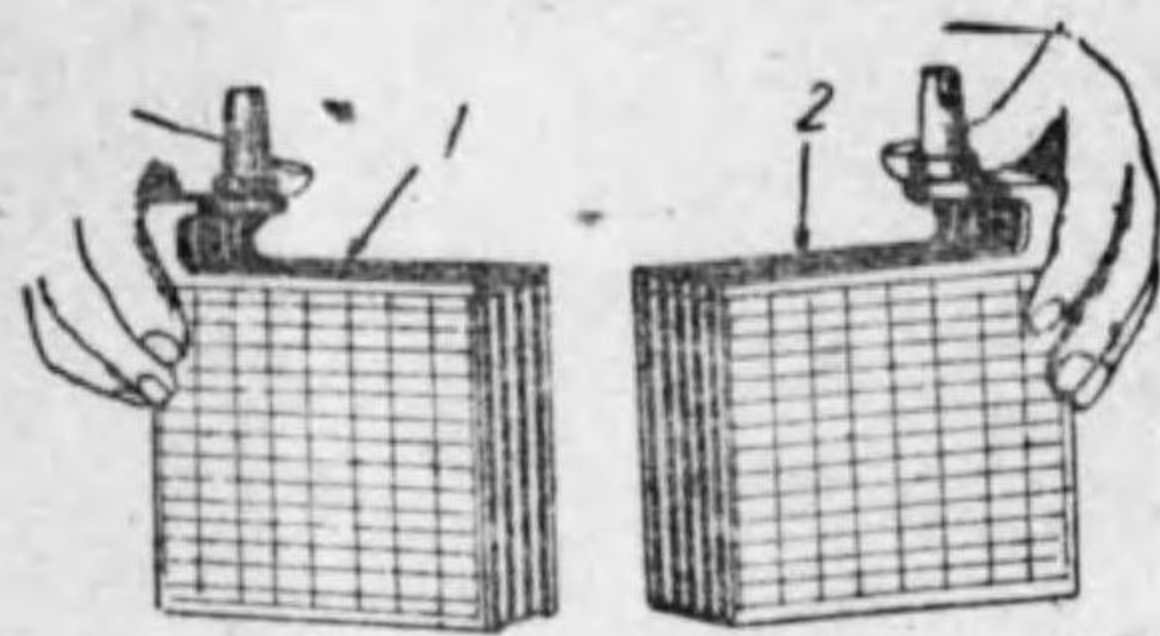
陽極板は、鉛又は鉛とアンチモニーの合金で作られた格子板に、酸化鉛の粉を稀硫酸で練り混ぜて糊状にしたものを充填してあり、陰極板は、同様の格子板に光明丹を稀硫酸で糊状にしたものを充填してある。

尙陰極板は陽極板よりも一枚だけ多くして第20圖の如く各々群に纏り第21圖の如く、交互に組合せて組立てられ、電槽の中に納められるのである。

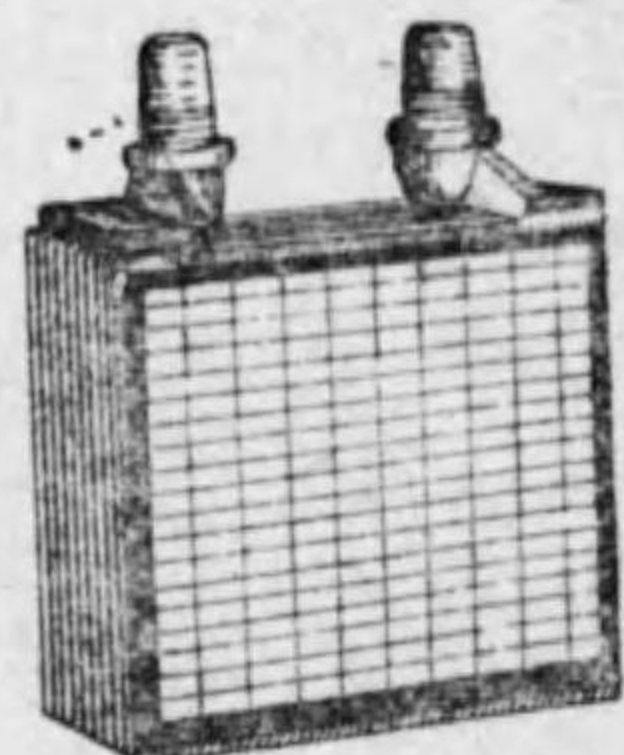
隔離板は陽極板と陰極板とが接觸しない様に兩極板の間に置かれるものでエポナイト製の波形が平の薄板に無数の小孔が穿たれたもの、或は木製の板等が用ひられる。

電液は鉛電池の場合、稀硫酸が用ひられ、電池の充電状態完了の時液温 21°C の場合比重が約 1.285~1.290 を示し、又放電後は約 1.120~1.150 を示すのが正規である。

蓄電池の作用は、充電の際は、陽極板の酸化鉛が二酸化鉛となり、陰極板の光明丹が海綿状鉛となつてゐるが、之を放電すると両極は硫酸との反応によつて硫酸鉛に變るのである。而して再び之を充電すると両極板は二酸化鉛と海綿状鉛に還り、此の電気化學的の變化によつて電氣の蓄積、放出が出来るのである。電池一個の電圧は約 2 ボルトで自動車に備へてある蓄電池は 3 個乃至 6 個



第 20 圖 極 板
1=陽極群 2=陰極群



第 21 圖 極板組立圖

の電槽を直列に接続して第 20 圖の如くエポナイト或は木製の箱内に納めてある。その電圧は 6~12 ボルトで、容量は 100 アンペア時内外である。尙蓄電池の容量は時間とアンペアとで表はす。10 時間率放電 80 アンペア時とは 8 アンペアの電流を 10 時間取り出し得る容量を謂ひ、又 10 分間率放電 300 アンペア時とは、300 アンペアの電流を 10 分間出し得る容量を謂ふのである。

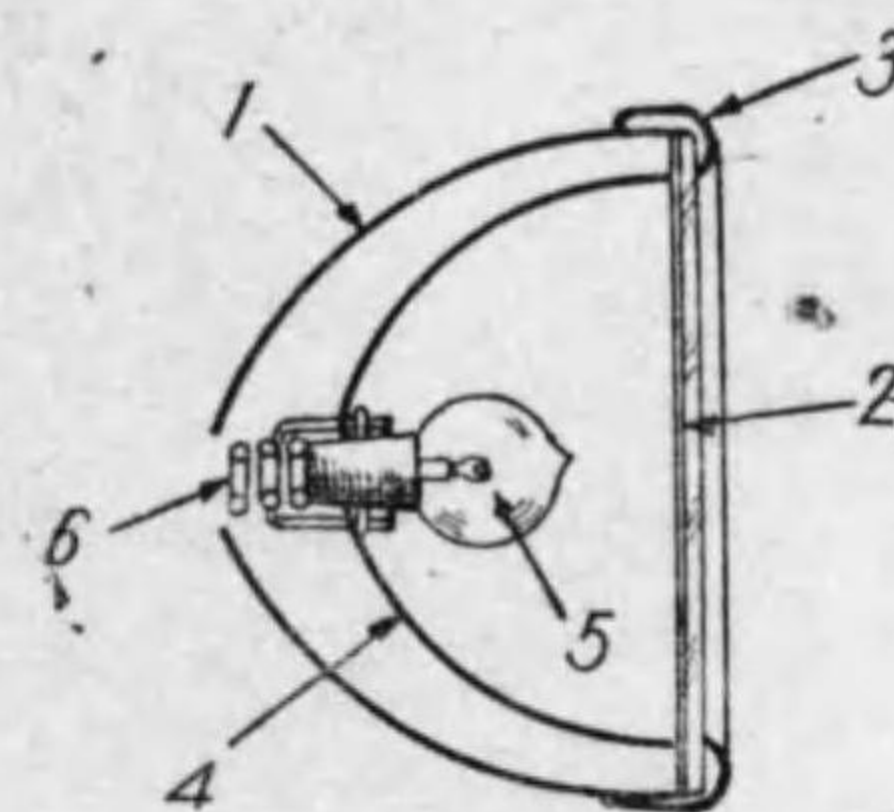
7. 照明装置

自動車には前照燈、計器燈、停止燈等の點燈装置があり、その構造作用は次の如くである。

(1) 前 照 燈

前照燈は夜間自動車の走行中、前方に在る障害物を照射し、或は自動車の存在を前方の者に明かならしめ、又は夜間暫らくの間停車せしめて置く場合、その外周を照明する爲に備へられるもので、自動車の前方に取付けられ、自動車取締令によつて、前方 25 米の距離に垂直に衝てた幕の地上 1.2 米の範圍を明瞭に見得る照度を持たしめる様な構造でなければならないことになつてゐる。

此の爲に第 22 圖に示す如く、その光線が略々平行光線として前照燈を出る様に反射鏡 4 とレンズ 2 とが取付けられてゐる。



1=前照燈本體
2=レ ン ズ
3=外 枠
4=反 射 鏡
5=電 球
6=バ ネ

第 22 圖 前 照 燈

又最近の自動車には、自動車のスレ違ひの時等に前照燈の光を弱めて先方の眩惑を避け、又は自動車の存在を先方に知らしめる等の必要から弱い光を下向に出す様に切換へ、補助光線を出し得る様になつてゐるものが多い。

次に前照燈の點滅操作はスイッチによつて行はれるものが多く、その電源は蓄電池から採り、電球は 6~12 ボルト、25~50 燭光のものが多く用ひられてゐる。

(2) 計 器 燈

自動車の走行速度、機關の潤滑油壓力、或は燃料の保有量等は夜間に於ても知らねばならぬので、計器板に計器燈が取付けられ、速度計、油壓計、電流計

燃料計等が夜間読み得る様になつてゐる。

之も前照燈同様にスイッチに依り點滅操作が爲され、電源を蓄電池から採る様になつてゐる。その使用電球は普通 10 燭光のものが多い。

(3) 尾燈並に停止燈

尾 燈

自動車の取締上、夜間に於ても車輛番號を明視し得る様に、又その後方から自動車の存在を知らしめる爲に第 23 圖に示す如き尾燈が車輛の後部に取付けられてゐる。自動車の車輛番號を照明する爲白色光線を放つものと又後方から來る自動車其他のものに自己車の存在を知らしめる爲に赤色光線を放つやうに赤色レンズを嵌めてあるものがある。尾燈の點滅は車外にあるスイッチを以て行ひ、自動車の走行或は停止に拘らず常に點燈されてゐて、運轉臺に於ては點滅し得ない装置になつてゐる。



第 23 圖 尾燈及停止燈

停 止 燈

停止燈は自動車が夜間走行中、高速から低速に速度を落し、又は急に停車する場合之を後方から馳走して來る自動車其他に認識せしめる爲車體の後方に取付けられたものである。而してブレーキペダル又はクラッチペダルと、聯動作用するスイッチに依つて、ブレーキが作用してゐる間は點燈し、ブレーキを解除すれば再び消滅する保安上の装置である。

第 12 章 計器及び附屬品

1. 計 器

自動車には運轉上必要な各種の計器が計器板上に取付けてあるが其の主なものゝを挙げると次の 5 種類である。

電 流 計
電 壓 計
速 度 計
油 壓 計
燃 料 計

(1) 電 流 計

電流計は機關運轉中に電流が蓄電池に流入しつゝあるか、又は蓄電池から流出しつゝあるかを示してゐる。計器の表板は目盛を左右に等分し指針が右へ振れた場合は充電を示し、左へ振れた場合は放電中であることを示してゐる。機關の回轉を中止した場合には指針は中央の位置に直立してゐるのである。

(2) 速 度 計

速度計は自動車の速度を指示する計器であつて、走行杆數に要する時間を計算したり、或は法規で制限された速度を超えて運轉する事のない様にする爲に必要である。計器の上段に表はれる數字が其の時の運轉速度を示し、下段に表はれる數字は走行杆の合計を示してゐる。

(3) 油 壓 計

油壓計は機關の給油状態を知るに必要な計器であつて、機關運轉開始時は勿

論運轉中も時々其の壓力計を注視し指針の動きに注意を拂ふ必要がある。

油壓は普通 0.5~3.0 疋/櫃 位である。

(4) 燃 料 計

燃料計は燃料槽内の燃料油の量を示してゐるものであつて、之によりて残量を知ると共に、走行可能距離を算出するのである。

2. 附 屬 品

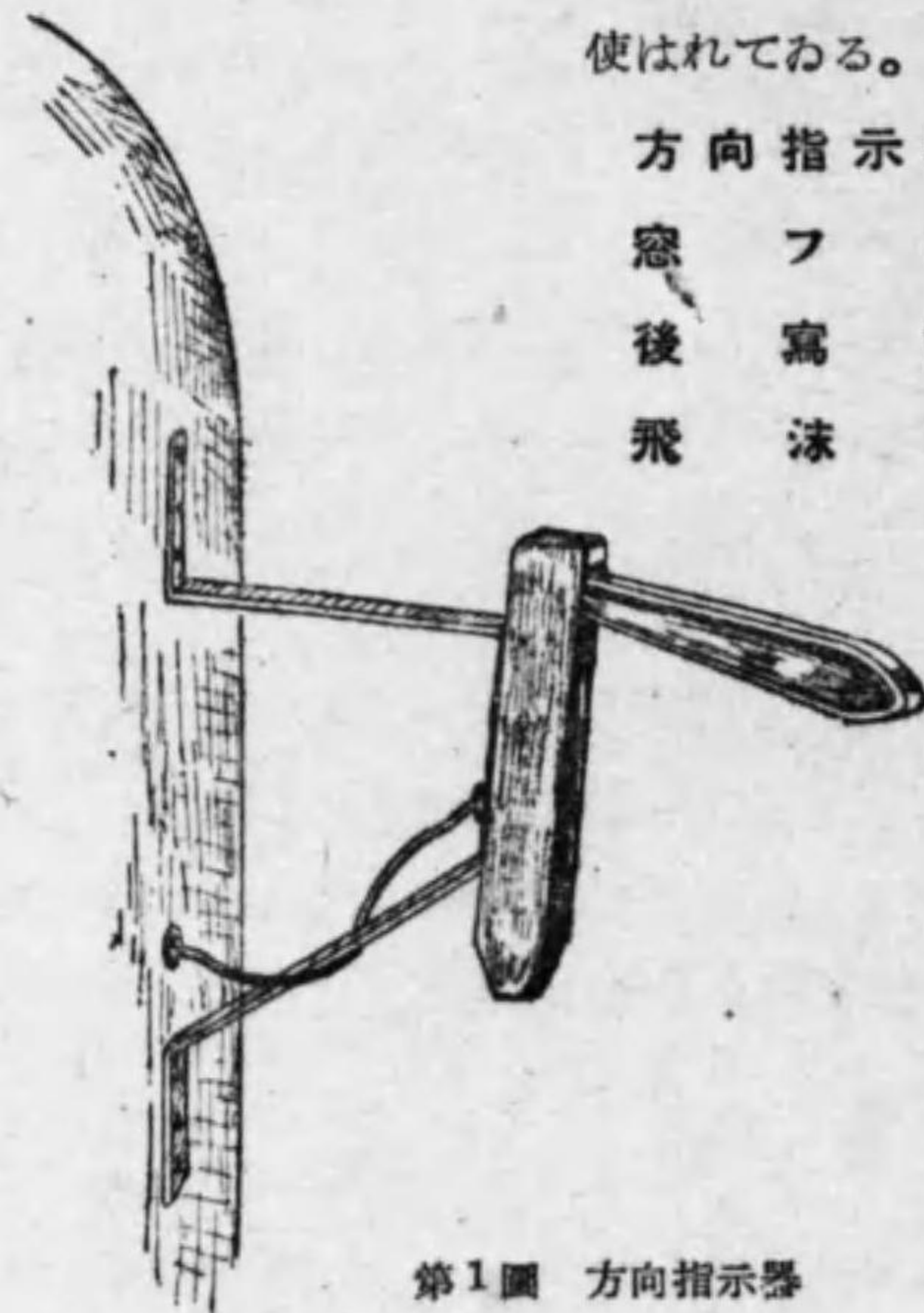
自動車には各種の附屬品が装備されてゐるが運轉上必要なものには次の如きものがある。

警 報 器

警報器は自動車の操縦上必要不可欠からざるものであつて、種々のものがあるが現在電氣警報器が最も廣く

使はれてゐる。

- 方向指示器
- 窓 フ キ
- 後 寫 鏡
- 飛 沫 除



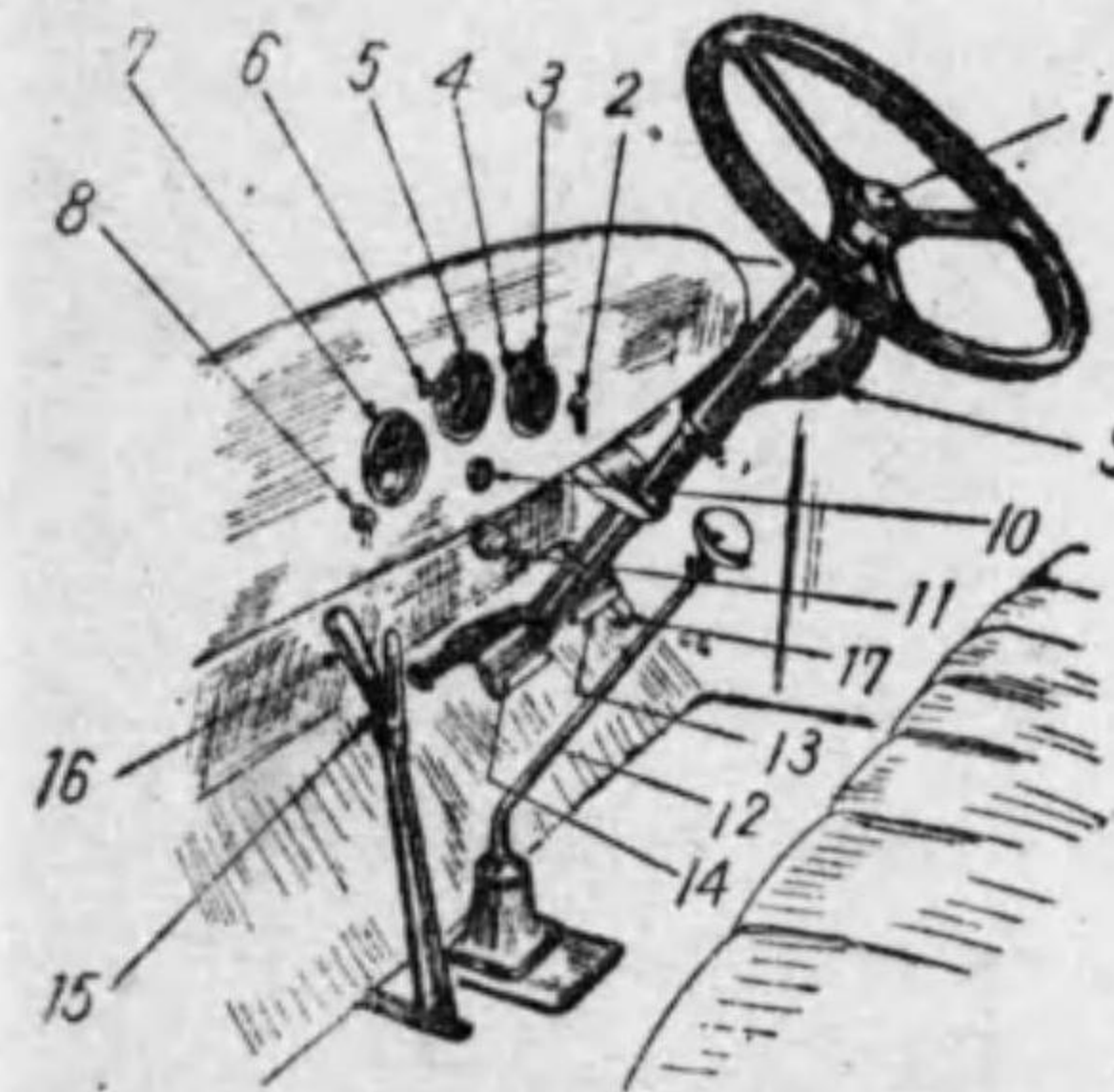
第1圖 方向指示器

第3編 取 扱 法

第13章 自動車 の 操縦 方法

1. 自動車操縦に必要な装置

自動車の操縦に當つては先づ各部の構造と作用とを十分に會得すると共に、運轉臺に取付けられてゐる各装置の取付位置、其の作用及び操作方法を十分に呑込まなければならぬ。之等の装置は車の種類によつて幾分異つてゐるが一般的なものゝを挙げると次の如くである。



第1圖 運轉室内各装置の配列

- 1=警報器ボタン
- 2=點燈スイッチ
- 3=空氣ボタン
- 4=電 流 計
- 5=速 度 計
- 6=調 速 ボタン
- 7=油 壓 計
- 8=始 動 ボタン

- クラッチペダル
- ブレーキペダル
- 加 速 ペダル
- 變 速 テ コ
- 手ブレーキテコ
- 始 動 ボタン
- 空 氣 ボタン

- 9=手 押 ラ ッ パ
- 10=點 火 ス イ ッ チ
- 11=通 風 口 取 手
- 12=變 速 テ コ
- 13=ブ レ ー キ ペ ダ ル
- 14=ク ラ ッ チ ペ ダ ル
- 15=手 ブ レ ー キ テ コ ツ マ ミ
- 16=手 ブ レ ー キ テ コ
- 17=加 速 ハ ダ ル

調速ボタン

其他各種計器

(1) クラッチペダル

クラッチを作用させる爲のペダルであつて、之を踏むと機關の廻轉が變速機へ傳はらなくなり、従つて後車輪へ動力が傳はらなくなる。又之を放すと機關の廻轉が後車輪へ傳はり車は進行するのである。

(2) ブレーキペダル

自動車を停止させる時に踏むペダルであつて之を踏むと前後の車輪にブレーキがかゝり、之を放せばバネの力によつてペダルは元の位置に戻りブレーキは弛む。

(3) 加速ペダル

自動車を加速させる時に踏むペダルであつて之を踏むと機關の廻轉が早くなり、従つて車の進行速度が早くなる。

(4) 變速テコ

變速齒車の嚙合せ位置を變へる爲のテコであつて、普通第2圖に示す様に前進三段或は四段後退一段の位置にテコを動かす事が出来る。

今前進三段後退一段のものを説明すると次の如くである。

第一速

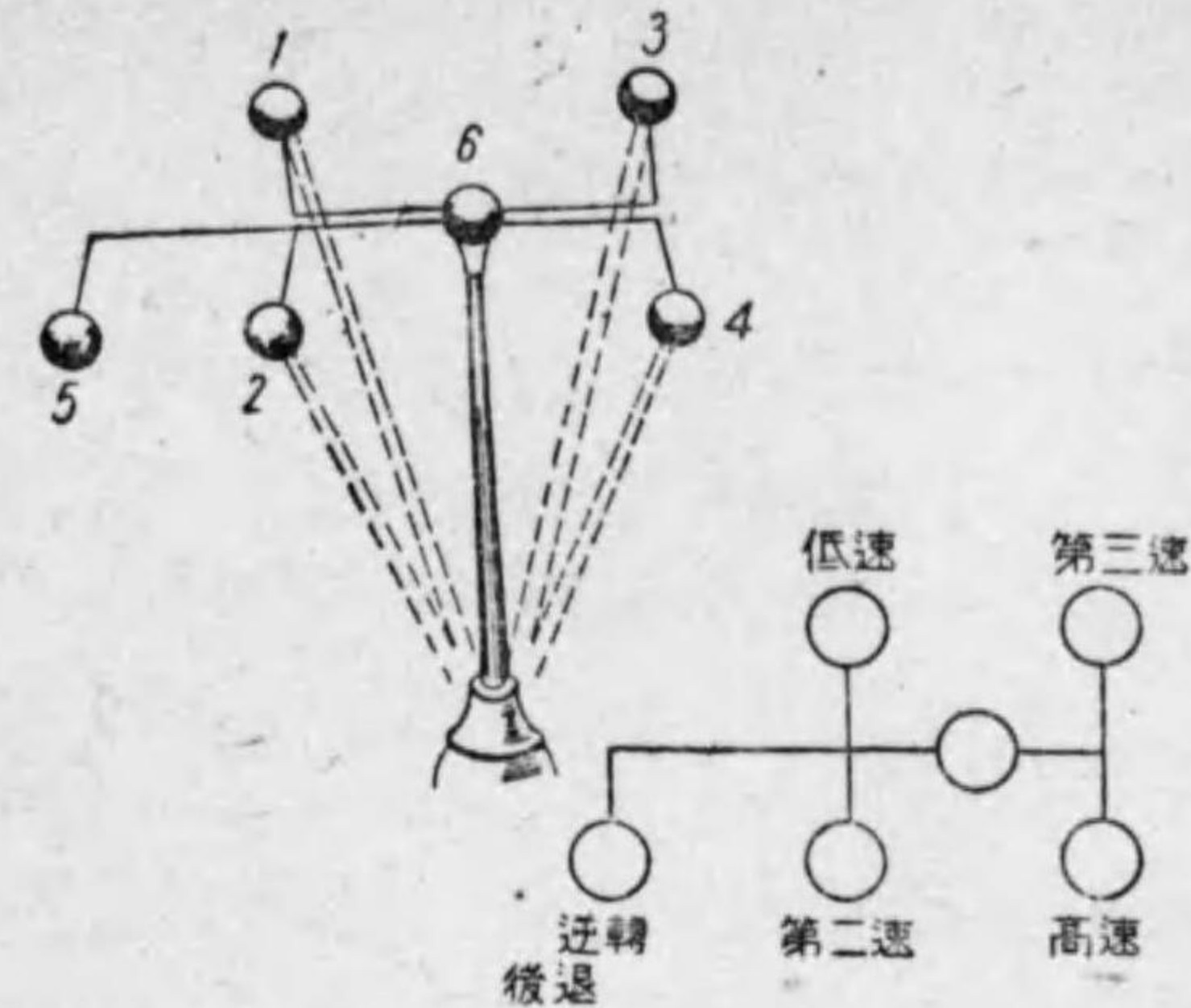
變速テコを此の位置へ入れると車の速度が最も遅く力が最も強くなる。

第二速

變速テコを此の位置へ入れると第一速と第三速の中間の速度となる。

第三速

此の位置では機關の廻轉を其のまゝ推進軸へ傳へ最高速で進行することが出来る。従つて力は他の嚙合せ位置の場合よりも少くなる。



第2圖 變速テコの位置

中立

變速テコが中央に真直に立つてゐる位置であつてテコが此の位置にある時は變速齒車の嚙合せが離れてゐるためクラッチを放しても機關の廻轉は後車輪へ傳はらない。

後退

變速テコを此の位置へ置くと後車輪は逆廻轉する爲に車は後進するのである。以上何れの場合でも變速テコを移動させる時には必ずクラッチペダルを踏んで置いてしなければならない。尙前進四段の變速のものにあつては低速位置と最高速位置の間に二つの階段を設けてあつて、主として大型車輛に用ひられてゐる。

(5) 手ブレーキ

此のテコを後方へ引き寄せるとブレーキペダルを踏んだ場合とは全然別にブレーキが作用する。テコは其のまゝの位置に止めて置く事が出来る。前へ倒せばブレーキは弛められる。

(6) 始動ボタン

此のボタンを押せば始動電動機が働いて機関が始動する。

(7) 空気ボタン

此のボタンを引き出すと、氣化器へ入る空気の量が少くなり、機関へ供給されるガスが濃くなつて、機関の始動が容易となる。

(8) 調速ボタン

此のボタンは加速ペダルに連動されてゐて、これを押すと丁度加速ペダルを踏んでゐるのと同じ状態となる。

(9) 各種計器

運轉臺の計器板には各種の計器が取付いてゐるが、その主なるものは次の如くである。

速度計

指針は一時間當りの其の時の速度を示してゐる。中央に表はれてゐる數字は最初から走つた距離の合計が示されてゐるのである。

油圧計

機関に供給されてゐる潤滑油の壓力を示してゐる。

電流計

發電機で發電されてゐる電流と點火や電灯等に費される電流の差を示してゐるのであつて、中央が0で右側へ指針が傾いた場合は發電量の方が多い場合を示し左側へ指針が傾いた場合は消費される電流が發電電流よりも多い場合を示してゐる。

2. 機関の始動**(1) 始動前の準備**

機関を始動する場合には豫め次に述ぶる事項を手落なく行はねばならない。

1. 燃料が適量であるか否かを確認すること。
2. 潤滑油の量が適量であるか否かを確認すること。
3. 冷却水を満たすこと。
4. 冬季嚴寒の際は冷却器に温水を満し起動前にシリンダーを豫熱すること
5. 潤滑油も冬期は豫め温めたものを注油するか、又は電熱器其他適當の方法で温めること。

上に述べた各部を一通りよく檢べた後、次のことを行ふこと。

1. 手ブレーキを手前へ引き完全に作用させて置く。
 2. 變速テコを中立に置く。
- 之等の點を行つてから愈々始動にかゝるのである。

(2) 機関の始動

機関を始動させるには始動電動機に依る方法と始動ハンドルに依つて行ふ場合とがある。通常、始動電動機を用ひて始動させるのが原則であるが電動機に故障のある場合、又は蓄電池の充電量が不足の場合等に於ては、始動ハンドルによつて行はねばならない。

始動電動機による始動

始動電動機を用ひて始動するには前に述べた準備を了へてから次に示す如き順序及び方法によつて行ふのである。

1. 氣化器の空気ボタンを僅か引き出して始動ボタンを押す。
 2. 始動ボタンを押して機関が始動したならば、直ちにボタンを離すこと。
- 又起動しなくてもあまり長くボタンを押してゐてはならない。5秒程経過して

も尙始動しない場合には一旦手を離し再び試みる事。

3. 斯くして機關が始動したならば空氣ボタンを元に戻し機關の廻轉を中速又は低速にする。

4. 此の場合油壓計を注視して、指針が上昇することを確めなければならない。もし高過ぎるやうであれば給油装置中に閉塞した箇所があるか、或は潤滑油の粘度が高いためであるので、すぐ油壓調整器で壓力を下げることなく、よく原因を確かめなければならない。又油壓が低過ぎるのは、油ポンプの不良、給油装置内の漏洩、軸受間隙の過大、油の粘度がなくなつた時、或は油量が少い時であるから、運轉を止めてよく検査せねばならない。

壓力計の指針が上らないまゝで機關を連続運轉することは絶対に避けねばならない。

5. 機關が充分温まらない中に高速で廻轉してはならない。

始動ハンドルによる始動

始動ハンドルによつて機關を始動する場合も各装置の取扱方は始動電動機による場合と同じであつて、只始動ボタンを押す代りに始動ハンドルを用ふるのである。其の方法は放熱器前方に立つて右手でハンドルを持ち之をクランク軸前端に嵌込み下から上へ向けて時計の針と同一方向に勢よく廻轉するのである。決して上から下へハンドルを押し下げてはならない。之は急激な逆廻轉の起きた場合に危険を伴ふからである。又ハンドルの握り方も必ず本本の指を揃へて握る事が肝要である。之は普通物を握る要領で親指を廻して握つてゐると逆廻轉の起きた様な場合指を折る様な危険が伴ふから注意しなければならない。

3. 操縦方法

(1) 發車準備

機關が調子よく廻轉するやうになつたなら第14章で述べる検査を一通り行

ふと共に車體各部の必要な箇所に充分な注油を爲さねばならない。

(2) 發 車

發車の操作は次の順序に従つて行ふのである。

1. 手ブレーキのテコを前へ倒して、手ブレーキを弛める。
2. 左足でクラッチペダルを充分踏付けて、クラッチを切る。
3. 變速テコを中立位置から第一速度位置へ移す。變速テコを移動する時は必ずクラッチペダルを充分に踏付けておかなければならない。
4. 次に加速ペダルを右足で徐々に踏込むと同時にクラッチペダルから左足を靜かに離し、クラッチを合せると車は低速で進行を始める。

(3) 標準變速方法

自動車が低速で前進を初めたならば次の如き方法によつて加速するのである

1. 變速テコを第一速に入れたまゝ加速ペダルを徐々に押し付けて車を加速させる。
2. 第一速で車が充分加速したならば加速ペダルから足を離すと共にクラッチを切り、變速テコを第一速の位置から中立位置を経て第二速の位置に嚙合せると同時に、再びクラッチを合せ、加速ペダルを徐々に踏込んで、車を充分加速させる。
3. 前と同様の方法で第二速から第三速へ變速を行ふのである。
4. 第三速の嚙合せで車が充分加速したならば第一速の場合と同様の方法で加速ペダルから足を離すと共にクラッチを切り、變速テコを第四速に移しクラッチを合せると車は高速で運轉する。變速テコを移動する場合、齒車が容易に嚙合はぬときは無理をしてはならない。この場合はクラッチペダルを踏付けると同時に變速テコを抜き2~3秒間を置いてから齒車の嚙合せを行へばよい。又速度變換にあつて、最も注意しなければならないことは變速テコの方へ眼を向けることなく、如何なる場合でも、常に前方を注視するやうに習慣づけな

ければならない。

(4) 惰力運轉

今第四速で走つてゐる時、惰力運轉を行ふには次のやうな方法によればよい。

1. 加速ペダルから右足を離して機關の廻轉數を落とすと同時にクラッチを切り變速テコを中立位置に移す。
2. 次にクラッチを合せて其儘運轉を繼續すればよい。

斯くして進行中、惰力が無くなり速度が落ちたならば、クラッチが作用してゐるまゝで一度加速ペダルを踏み、一旦機關を空轉せしめた上クラッチを切ると同時に變速テコを第三速位置に移せばよい。

(5) 停車

停車の場合は、特に急停車の必要あるとき以外は徐々に速度を減じ乍ら所要の位置に停止させなければならぬ。其の方法は

1. 加速ペダルから足を離す。
2. 左足でクラッチを切ると共に、右足で徐々にブレーキペダルを踏みながら漸次減速して豫定の地點で停止させるのである。
3. 車が完全に停つたならば、變速テコを中立の位置に移し、手ブレーキを充分にかけて置く。
4. 長時間停車の場合は、點火スイッチを切り、機關の廻轉を停止させなければならぬ。

前にも述べたやうにブレーキをかける場合は止むを得ない事情のない限り、急ブレーキをかけてはならない。急ブレーキを使用すると、ブレーキの表張り及びタイヤの壽命を縮める計りでなく、ブレーキに片利きのあつたやうな場合車全體が横にりする爲、却つて事故を起す危険があるからである。

(6) 後進運轉

車が前進中、後退の必要が生じた場合は必ず一旦停車した上、後退の操作に移るべきである。

停車してゐる車を後退させるには前進の場合の要領で次の操作を行へばよい

1. 左足でクラッチペダルを踏みクラッチを切り次に變速テコを後退の位置に嚙合はせる。
2. 次に加速ペダルを徐々に踏むと共にクラッチペダルから左足を離してクラッチを合せる。

以上の操作によつて車は後進するが、此の場合充分後方に注意し、尙速度は出来るだけ緩かにしなければならない。

(7) 上り勾配の運轉

坂路を登る時は、平地を走る場合よりも遙に大きな力を必要とするのであつて、機關の牽引力を増す爲に變速齒車を低速に嚙合はせるのである。

傾斜の少い坂路は、高速嚙合のまゝで登坂出来るが、一般に登坂に際しては勾配の緩急を考慮してダブルクラッチと謂ふ操作を行つて第三速位置から第二速位置へ、又第二速位置から第一速位置へ變速して、車の牽引力を増すのである。

登坂の途中では成るべく變速を行はぬ方がよい。止むを得ず其の必要が生じた場合は充分落付いて敏速に行ふ必要がある。慌てゝ操作すると、却つて齒車の嚙合の時期を失して、變速が出来なくなる場合もある。此の様な場合でも決して焦つて無理に嚙合せる必要はなく一旦停車の上、後に述ぶる方法によつて、出發し直せばよいのである。

前に述べたダブルクラッチの方法は變速装置の取扱中最も難しいものであるから、平坦路に於て充分練習を積む必要がある。

ダブルクラッチの方法

1. 先づ加速ペダルから右足を離すと同時に、左足にてクラッチを切り速に變速テコを中立の位置に移す。

2. 再びクラッチを合せた上加速ペダルを稍強く踏み機関を空廻轉させ、次に嚙合せんとする主軸及び副軸の齒車の周速度が一致した時期を見計つて再びクラッチを切り素早く變速テコを第二速位置に嚙合せ。

3. 以上の方法で求める位置の嚙合せが完全に出来たならば、直ちにクラッチを合せると同時に加速ペダルを踏んで機関の廻轉を増せばよいのである。

以上の操作によつて變速齒車の嚙合せは第三速の位置から第二速の位置へ落すことが出来た譯であるが、更に第一速の位置に落す場合は之と同様の方法を行へばよいのである。

此のダブルクラッチの操作は上り勾配に於て必要である計りでなく、下り勾配に於てエンヂンブレーキをかける際にも行ふのである。

勾配途中よりの出發

上り勾配の途中で停車した場合、始動する際にブレーキペダルから足を離すと、車は後退するから、此の場合には手ブレーキを充分手前へ引いて、車が後退するのを抑へ、加速ペダルを踏込むと共にクラッチを徐々に弛め、クラッチが將に合はうとする時、手ブレーキを弛めると同時に加速ペダルを充分に踏込むと、車は滑に動き始めるのである。

(8) 下り勾配の運轉

長い急坂を下る場合は、其の勾配を登坂の時に用ひた變速齒車の位置と同一の嚙合せで下るのが最も安全である。この方法をエンヂンブレーキと謂ふ。

エンヂンブレーキ

エンヂンブレーキは自動車が急坂を下降する場合に機関をブレーキに利用する方法であつて、別に特殊の装置を設けたものではない。急坂を下降する場合絶えず手ブレーキ又は足ブレーキを使用してゐるとブレーキ表張の磨損が甚だしくなるばかりでなく、危険を伴ふから必ずエンヂンブレーキを行はねばならない。即ち變速機の齒車を嚙合せて調速ペダルから足を離しクラッチを合せて下降するのである。斯くして後車輪の廻轉によつて逆に推進軸、クラッチ

を経て機関が廻はされ、シリンダ内に於けるピストンの壓縮行程は、空氣壓縮機の作用をしてクランク軸の廻轉に多大の抵抗を與へる事になるから後車輪の廻轉は次第に困難となる。従つて後車輪にブレーキをかけたのと同じ結果になる。此の際、特に注意しなければならないのは、點火スイッチは決して切つてはならない事である。

若し點火スイッチを切ると吸入されたガソリンの爲に潤滑油が薄められ、又未燃燒のガスが排氣管の中に充満し、次に力行に移つた際之に引火し却つて危険を伴ふことがあるからである。

(9) カーブの運轉

カーブを廻る時には、車がカーブに差掛る前、即ち自動車が未だ眞直に進行してゐる時に、速度を落して、自動車がカーブに差かゝつた時に加速出来る様にすべきである。此の様にすれば操向作用が容易となり且つ操縦が安全確實となる。

(10) 夜間の運轉

夜間の運轉は晝間の運轉よりも一層細心の注意が肝要である。特に夜間は速度の見當をつけ難く、又障害物の發見が困難であるから成る可く低速で走行するやうに心掛けなければならない。前方から來る自動車の前照灯の光で眼が眩んで操縦を誤るやうな場合があるから、此のやうな時には速度を低減するか、又は停車して相手の車の通過を待つのが最も安全である。

(11) クラッチ取扱上の注意

クラッチペダルを踏むときは成る可く急速に踏込む可きであるが、出發に際してクラッチを合せるには、徐々に緩め乍ら合はせるやうにしなければならない。急激にペダルから足を離すと、車は急激に跳出す様に前進し各部機構に無理を與へ、乗客に不快な衝撃を與へることになる。又走行中はクラッチペダルの上へ足を乗せないやうにしなければならない。クラッチの操作は簡單のやうであるが相當の熟練を要するから充分練習する必要がある。

第14章 検査及び緊急處置

1. 仕業前の検査

自動車の運轉に當つては先づ安全を第一としなければならない。之が爲には運轉に先立つて各部を充分検査し、運轉中には絶対に事故を起さぬ様心掛けねばならない。仕業前行はねばらぬ検査箇所及び其の方法は次の如くである。

(1) 冷却水量の適否及び漏洩の有無

水を放熱器タンクへ充分注入する。

此の時溢出管から水の溢れ出ることを確めた後放熱器の上下タンク、或は細管等から漏れのないことを確める。

尙ゴム管の龜裂或は取付部の損傷がないことも確める。

(2) 燃料油量の適否及び漏洩の有無

燃料を必要量だけ入れる。

此の時燃料タンク或は燃料管の龜裂或は取付部の弛みに依る燃料漏洩のないことを確める。

(3) 潤滑油量及油壓の適否

油量棒を機關のクランク室に挿込んで見て潤滑油量を検査し、次に機關を空廻轉し其の時の油壓計を読み採る。此の時油量が油量棒の上下刻線の中央にあると同時に油壓計の讀が少くとも 0.5 kg/cm^2 あることを確める。

(4) 機關調子

機關を低速で廻轉せしめて置き、次に氣化器のガス弁を手で早く開いて機關の廻轉速度を急激に上昇せしめ、直ちに又元の廻轉速度に落す。

此の時機關の各部にノッキングや甚だしき騒音等がなく圓滑に速度が上昇することを確め、同時に外部の水洩れ、ガス洩れ、風扇ベルトの弛み其他各部に弛緩のないことを確める。

(5) ブレーキの良否

ブレーキペダルを強く二三回踏んで見る。

此の時足に掛る抵抗及びブレーキペダルの戻りが平時と變りの無いことを確めた後ブレーキ管が車枠其他接觸箇處の磨滅、或は損傷のないことを確める。

(6) 操向装置の良否

停車のままハンドルを左右に廻して見る。此の時ハンドルの遊びが平時と變り無く、手に掛る抵抗が又平時と變りの無いことを確める。

(7) タイヤ(豫備タイヤを含む) 定壓の有無

點檢ハンマを以てタイヤを打ち、その打音によつて大體の壓力を調べてからタイヤの接地面の大きさ等を目測する。

此の時タイヤに甚しき傷其他釘、小石類の刺つて居らぬことを確めると共にタイヤの定壓に依る弾力並にタイヤの接地面積が平時と變りの無いことを確める。

(8) 照明装置及警報器の良否

各スイッチを順次入れて見る。此の時各燈火の完全に灯ることを確めると共に警報器の作用の完全なることを確める。

(9) 車體の損傷及び汚損の有無

車體の外部及び内部に就て各部を見る。

此の時窓ガラスの破損、フェンダの凹み其他自動車の運轉に支障を及ぼす如き破損箇所及び甚しき汚損箇所のないことを確める。

(10) 其他外部より検査し得べき箇所の良否

自動車の前後兩側面及び床下を見透して見る、此の時車體外に特に突出た箇所のないこと及び其の他に異状のないことを確認する。

(11) 携帶工具及び車内備付品整理の有無

下記工具其の他の有無を確認すること。

備付品(自動車検査證、携帶電話機防空用遮光具)

携帶工具(ハンマ、ネヂ廻、タガネ、自在スパナ、點火栓用スパナ、プライヤ)、

附属工具（始動ハンドル、ジャッキ、車輛用スパナ）

尙必要に應じタイヤチェン、放熱器覆、救援道具（藤蓐、シヨベル、ワイヤロープ、ピータ、枕木等）等を搭載しなければならない。

2. 故障と其の處置

自動車は仕業前に充分検査をして置けば運轉中には殆んど故障を起さず済ませ得るのであるが、之でも完全に故障を防ぐことに困難なものである。之が爲に運轉士は平常より故障に對處し得る様心懸け、たとへ運轉途中に於て故障が発生しても獨力で之が應急處置をなし得るやうにならねばならない。

次に特に起り易い故障に對して、運轉士が心得ておかなければならない故障の發見方法及び處置について説明を爲すことにする。

(1) 機關の始動不能

機關の始動が不能なのは點火装置及び燃料供給装置が不良である場合が多いから、此の方面の検査を充分にしなければならない。機關が始動しないので幾度も幾度も始動電動機を使用するのは徒に蓄電池を放電させる事になる。

始動電動機で機關を回轉して始動しないときには、次に示す原因による事が多いから逐次點檢する必要がある。

1. 燃料の缺乏
2. 燃料の過多
3. 燃料中に水分の混入
4. 點火系統不良

點火系統を検査するには、最初高壓電線を一つの點火栓から取外して機關を回轉して高壓電線の端と機關の適當な箇所とを約8耗位離して火が飛ぶか否かを検査し、此の間隙を火が飛べば先づ點火系統は良いのである。火の飛ばない時には前照灯を點灯し普通の光力があり電氣警音器も相當に鳴り前照灯も次第に暗くならなければ蓄電池は一應良好であるから、次に蓄電池から一次電流が

完全に供給されて居るか否かを調べて見るのである。之には機關を回轉してみても電流計の指針が振れれば一次線の關係は先づよいことになる。次に二次線の關係を調べるのであるが之には點火線輪と高壓電線との連結を切り僅かの空間をあけ其の間に火が飛ぶかどうかを見て火が飛べばよいのである。次に配電器に故障があるか無いかをしらべ、高壓電線が接地してゐないかを検査するのである。機關を分解し各部修理後の始動が不能の場合は上に述べた以外に點火順序、點火位置、配電器等の良否をしらべなければならない。

(2) 機關が始動困難の場合

種々の原因が數へられるが最も多く起り勝ちのものを挙げると

1. 機關が冷えてゐる時

機關が冷えてゐると潤滑油が固つてゐる爲始動する時にクランク軸が早く回轉しないので始動が困難となる、依つて機關が常に温つた状態で始動させることが必要である。

2. 混合氣が薄過ぎる時

混合氣は始動の時は濃くする必要があるから、空氣ボタンを引いて各シリンダに充分濃い混合氣を送つてやらねばならない。又發生ガスの場合にはガスの發生を充分にしてから始動に掛らなければならない。

3. 點火栓が不良の時

點火栓の電極に炭煤が溜つたり、陶器部分に龜裂が入つたりすると完全な火花を發生しないので混合氣の火着が悪くなる。よつて點火栓は時々掃除又は取替へる必要がある。

4. 配電器接點の燒損

配電器接點は、使用中に段々面が荒れて來るし、又その間隙も不正となつて來るので、一次電流の斷續が不完全になる。此の結果二次電流が充分發生されないと、點火栓に飛ぶ火花が弱くなつて、始動困難となるから、接點の面は常に清淨にして置かなければならない。

5. 蓄電器の不具合の時

蓄電器は使用中に段々絶縁が不良となつて来るものである。斯うなると配電器接點に火花が出る様になつて、一次電流の断續が不良となるから、點火線輪の作用が鈍り、點火栓の火花が弱くなる。斯かる時は蓄電器の取替が必要である。

6. 點火線輪の不具合

點火線輪は焼けたり、濕氣を持つたりすると高壓電流の發生が不十分になつて来る。この爲に點火栓の火花が弱くなる。斯かる時に點火線輪の取替が必要である。

(3) 機關が失火する場合

機關が高速で回轉してゐる時に起る失火の原因は電氣關係部分の故障によつて起る場合が多い。蓄電池式の點火方式のものにあつては一次線に流れる電流を遮断する断續器の接觸點の間隙が廣過ぎる場合や蓄電器の不良等によつて起るのである。

機關が低速回轉の場合に起る失火の原因は高壓電流が弱く或は點火栓の兩極間の間隙が廣過ぎる等であるが此の他に燃料供給系統内に空氣が浸入して燃料ガスを稀薄にする場合に起る事が多い。

又機關の回轉數に關係なく常に失火を起すやうな場合の原因としては蓄電池の衰弱、一次線の各連結部の弛緩、點火スイッチの接觸不良、蓄電器の不良、點火栓の不良、或は氣化器の調整不良等がある。

(4) 機關が過熱する場合

機關が過熱する原因は種々あるが一般に不注意から起す事が多い。即ち冷却水の不足、點火位置遅れの状態で運轉を繼續した場合、機關の潤滑油の不足混合ガスが濃厚に過ぎた場合、低速ギヤで運轉を永く繼續したやうな時に起るのである。

(5) 運轉中機關が停止する場合

運轉中急に機關が停止するのは一般に電氣部分の故障による場合であつて各電線の連結部の弛緩、接地、蓄電池が短絡したやうな場合に多い。燃料が缺乏しても機關は停止するが此の場合は急激に停止するものではない。

1. 電氣系統に故障を起した時

點火装置各部にある電線が切れたり、ヒューズが切れた場合、或は點火線輪蓄電器の焼損配電盤の龜裂等があつた場合には點火栓の發火が弱まつて機關が停止する様になる。此の場合は夫々各部を取替の處置が必要である。

2. 燃料が充分送られない時

氣化器の主ノズルに塵埃が詰つたり、ガス發生装置の調子が悪くなつて、ガスが充分送られない爲に混合氣が薄くなる場合には機關が急に停止してしまふ。又燃料ポンプの仕切膜に龜裂が出来て燃料を充分送らなくなつたときも同様である。

3. 弁が膠着した時

弁桿にゴム状或は膠状の物質が發生して弁の開閉が不能となつた時は、機關に異常な音を發して力が無くなり、遂に停止してしまふ。此の場合は覆を取外して弁を清掃しなければならない。

(6) 機關に力がない場合

一般的の原因としては點火位置が不良の場合であつて進み過ぎてゐるとノックを起し、遅れてゐる時は機關の過熱を伴ふものである。點火栓の間隙が不適當か或は點火栓が汚れてゐるやうな時も失火を起して力が出ないのである。又ピストンリングが不良の場合には機關の壓縮が弱くなり當然機關に力がなくなる。

以上の外弁間隙の調整不良、氣化器調整不良、機關の焼付いた場合等にも起るのである。

(7) 連桿大端及び小端の打音

連桿の大端又は小端にガタが出来るると機関の回轉中内部でコツコツと音を發し特に登坂する時とか急に加速をするやうな場合に大きく響くものである。而してどのシリンダの連桿大端が打音を發してゐるかを知るには各シリンダの點火栓への高壓電線を順次接地せしめて打音が小さくなる時を檢べるのである。甚しいのになると機関が空轉の場合でも大きな音を發するものであるが斯のやうな時には大端のメタルは熔けてゐるものである。

又小端の打音は機関は回轉中點火位置の早い場合や機関に荷重が多く掛つてゐる様な時に金屬的の音を發するのが之れであつて其の發見方法は大端の場合と同様である。

(8) 減速齒車が缺けた時

後車軸の減速齒車は非常に齒が缺け易いもので、齒が一枚欠けても音響を發するから、此の場合は出来るだけ自動車の積荷を減じて靜かに走らなければならぬ。

(9) ブレーキ装置に故障を起した時

此の場合は差當り自動車は動くが、危険であるから機関の故障と同様に考へて處置しなければならない。此の中起り易い故障はブレーキ表張の燒損、油壓ブレーキの油の漏洩で、表張が燒損した時は充分冷えてから靜かに運轉し、油の漏洩した時は何時でもエンヂンブレーキを掛け得る様に心構へし乍ら、手ブレーキを使用して靜かに運轉する。

(10) 前車輪及び車體が横振れしつゝ、進行する時

低速度で運轉中は大した事はないが或る速度以上になると車體が左右に搖れることがある。之は主として操向装置の弛みによつて起るのであつて特にキングピンが弛緩してゐる時に起る場合が多い。尙トーイン、キャンバー、キャスター等が狂つた場合には前車輪が横振れしつゝ進行するから此の様な時には自動車の速度を遅くして運轉しなければならない。其の程度が大になると非常に危険を伴ふものであるから直ちに修理をしなければならない。

第4編 代用燃料自動車**第15章 薪炭ガス自動車****1. 薪炭ガス自動車の概要**

普通一般に自動車はガソリンを燃料とするものであるが、薪炭ガス自動車ではガソリンの代りに薪、木炭、石炭等を不完全燃焼せしめて發生した一酸化炭素を主成分とするガスをガソリンの場合と同様に、適當量の空氣と共にシリンダに導き動力を發生せしめるのである。此のやうに可燃性のガスを發生する装置をガス發生装置と謂ひ、之等の装置をガソリン自動車に取付ければ簡単に薪炭ガス自動車として使用出来るのである。

(1) 薪炭ガスの發生過程

薪、木炭、コーライト等の固體燃料をガス發生爐内に入れて點火すると、燃焼して一部は一酸化炭素となり、大部分は炭酸ガスとなる。炭酸ガスは更に燃料の赤熱してゐる層の間を通過するとき還元されて一酸化炭素となる。即ち薪炭ガスの可燃成分の大部分は一酸化炭素であつて、此の外に燃料中に含まれてゐる水分とか、又は濕式の發生爐の場合には送入せられた水蒸氣によつて水素及び一酸化炭素を生ずる。發生爐内に於て發生した之等の可燃性ガスは清淨器によつてガス中に含まれてゐる炭塵等を取除かれ、ガスを清淨にし、次に冷却器によつてガス容積を縮少され、機関に吸入せられるのである。

(2) 發生ガスの成分

自動車用各種燃料の性質を比較すると次表の如である。

自動車用各種燃料の性質

燃料	比重	発熱量 カロリー	理論所要空気量 立方米/斤	混合ガス発熱量 キロカロリー/立方米
ガソリン	0.74	10.500	11.44	867
軽油	0.86	10.170	11.00	858
アルコール(98%)	0.80	6.375	6.04	825
液化ガス	0.54	10.950	13.10	810
メタンガス	0.75	9.180	10.8	777
薪ガス	—	1.250	1.2	570
木炭ガス	—	940~1.200	0.74~0.96	540~618

前表により明らかなる如く、発生爐を出たガスに適當量の空気を混じたものの発熱量は、ガソリンの発熱量に比較すると、約7割であるが、實際使用した場合には、其の他に種々の條件が伴つて、6割弱程度の出力しか現はれない。之が爲に自動車が坂路にかゝると速力が著しく鈍るのである。

薪炭ガスの成分は前に記した如く、一酸化炭素を多量に含んでゐる關係上、此のガスは非常に有毒であるから取扱には充分の注意が必要である。

(3) ガス発生装置の種類

薪炭ガス発生装置は、ガス発生爐の構造によつて種々の形式があるが、之を通風方式によつて分類すると次の三種となる。

上向通風式

横流式

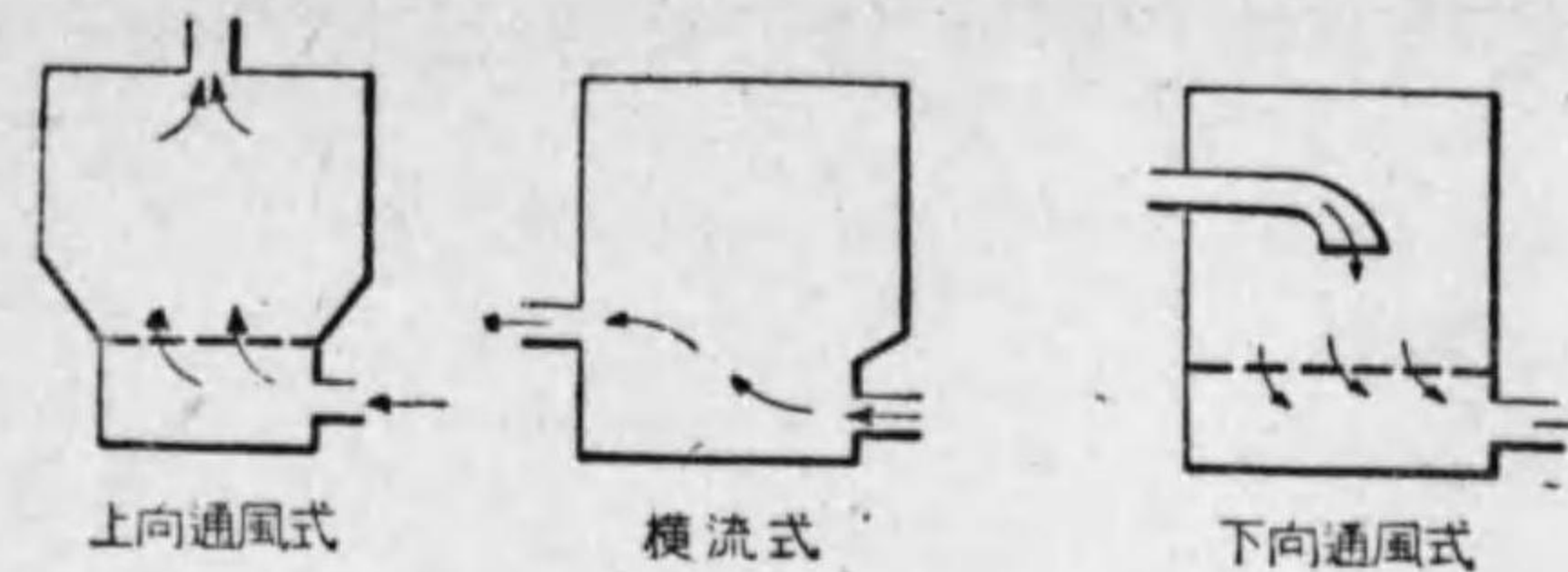
下向通風式

以上の他、上向通風式と横流式との併用とも見られる斜流式があるが、之等の區別は爐内に於ける空気の供給とガス取出口との相對的の位置によつて決定されるのである。

上向通風式

爐の下方より空気を供給し上方に通氣せしめ、発生ガスを上部より取出す式

である。



第1圖 ガス発生装置の種類

横流式

爐の中を横断して空気が通過し、発生ガスは空気入口とほぼ同一高さの出口から取り出される。

下向通風式

上向通風式とは全く逆に空気が上部より下方に向つて取り入れられ発生ガスは下方の火格子を経て取出口へ導かれる。

之等の形式は、何れも一長一短があつて何れが良いとは一概に決めることは出来ないが、何れも火格子面積及び火格子とガス取入口との距離等は、其の性能に大きな影響を及ぼすものである。

以上は通風方式によつて分類したのであるが、之を構造によつて分類するときは次の二種となる。

乾式……水蒸気供給装置を有せざるもの。

湿式……水蒸気供給装置を有するもの。

湿式に於ては、爐内へ空気と共に水蒸気を供給して水性ガスを発生せしめるから、発生ガスの発熱量は乾式の場合よりも増加し、而も爐は過熱せず、且発生ガスの温度は余り高くないので、ガスの濃度の高い利點がある。併し反面に於て、水蒸気の供給量の調節が繁雜になることゝ、発生ガスに水分を含む關係上清淨器を潤しガスの流通を妨げること等の缺點がある。

(4) ガス発生装置の構造

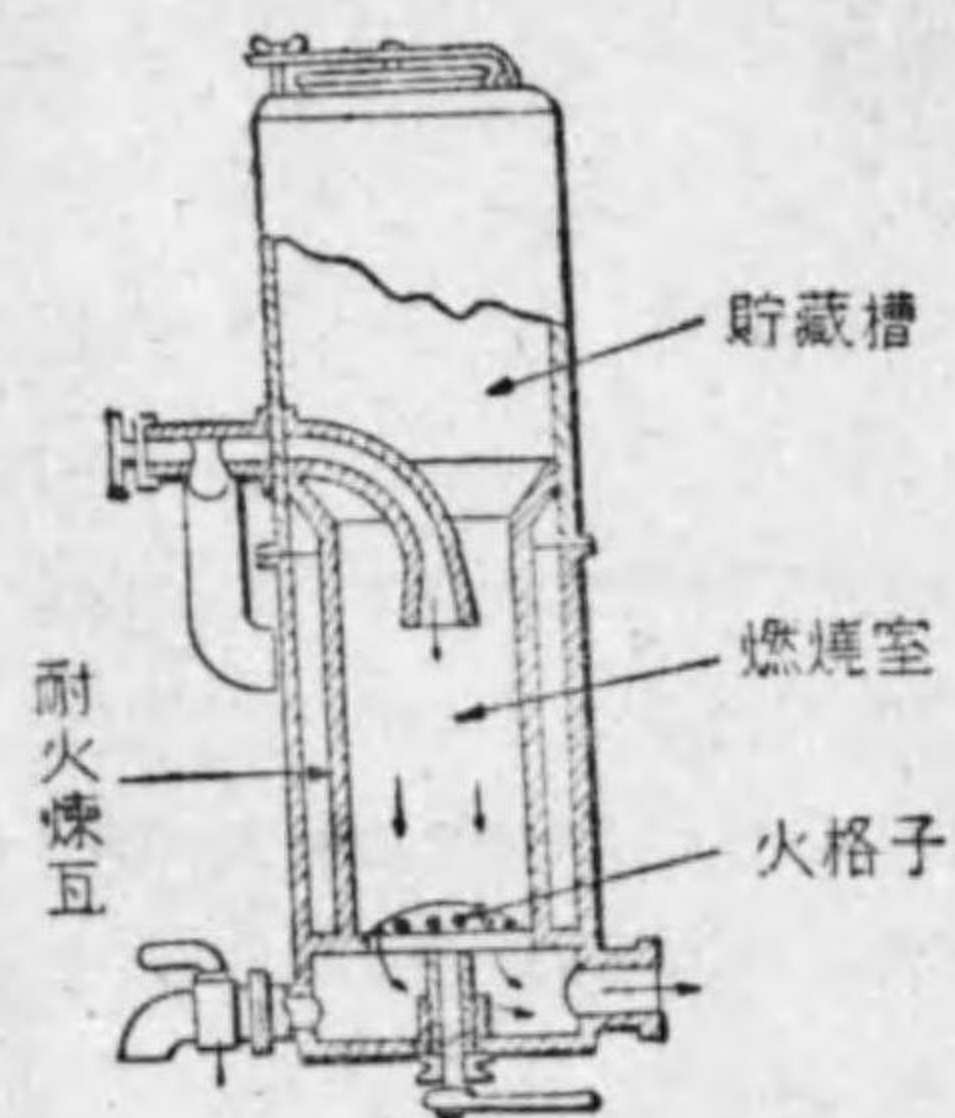
ガス発生装置の主要部分は次の如きものから成つてゐる。

ガス発生爐
遠心分離器
ガス清浄器
瓦斯冷却器
送風器
空気混合器

尙之等の装置順序は發生爐の種別により稍異つてゐるが大略次の通りで
ガス發生爐→遠心分離器→清浄器→冷却器→清浄器→空気混合器→機關。

1. ガス發生爐

發生爐の構造は、一般に第2圖の如く上下二段に分たれ、上方は燃料の貯藏室となり下方はガスを發生せしめる燃焼室となつてゐる。燃料は上方より投入し焚殻及び灰は下方に設けられた火格子から取り出す。



第2圖 ガス發生爐



第3圖 遠心分離器

燃焼室の周圍には耐火煉瓦又は耐火粘土を以て内張を施したものである。之は外部の鐵板を保護する爲と内部の熱の逃げるのを防ぐ爲である。

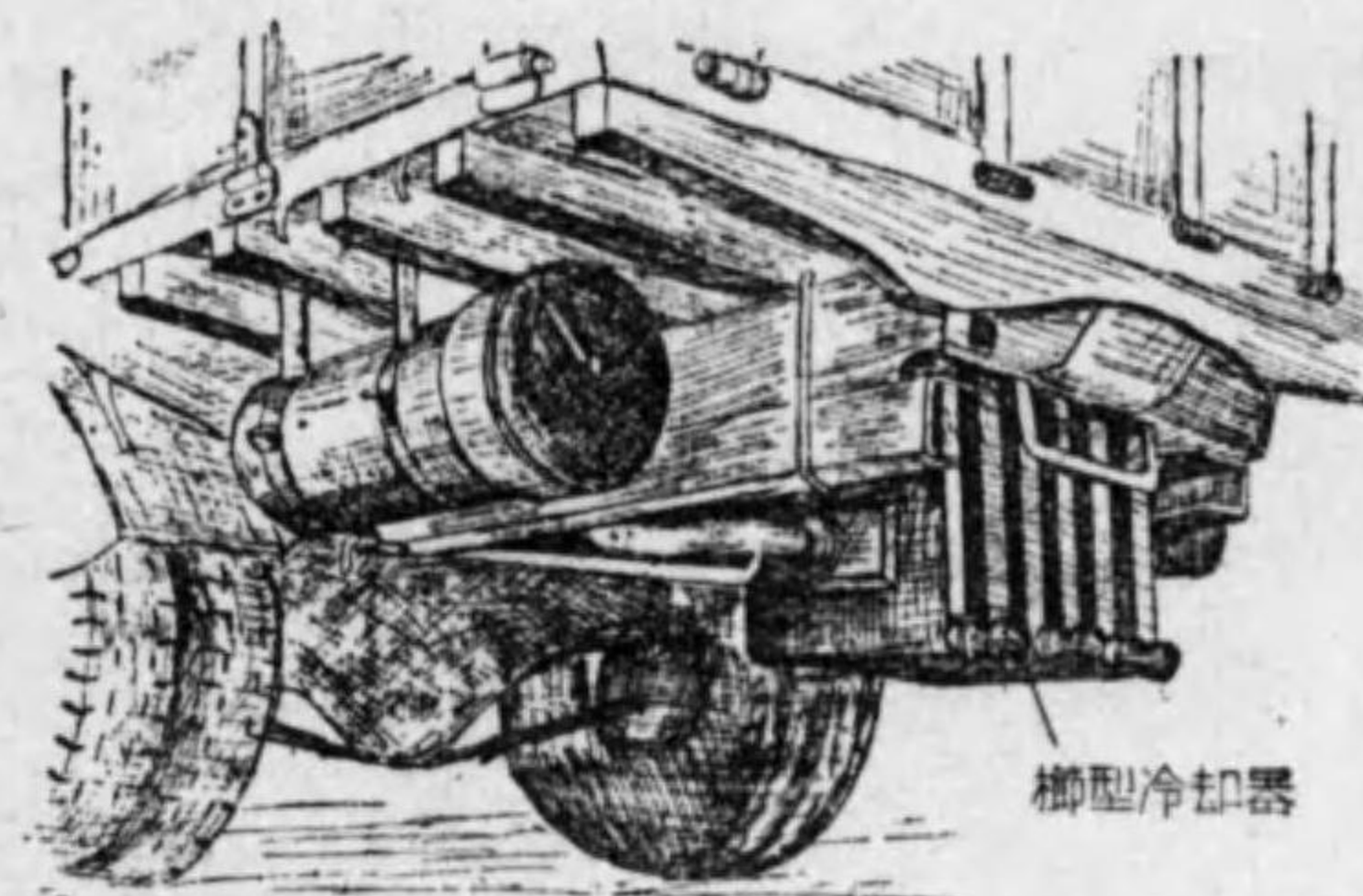
2. 遠心分離器

ガス發生爐を出た可燃性ガスは、遠心分離器に入り、内部を循環する中にガス中に混じてゐる比較的大きな炭粉、其他の混合物が除去されるのである。

3. ガス清浄器

ガス清浄器は通常2ヶ乃至4ヶを装置され、ガス中に含まれてゐる微細な炭粉、灰燼其の他の夾雜物を取除く役目をしてゐる。

第一及び第二清浄器内には、普通コークス又は木炭、或はヘチマ、棕梠等の如きものが充填せられ、比較的大きな炭粉を濾過する。第3及第4清浄器には

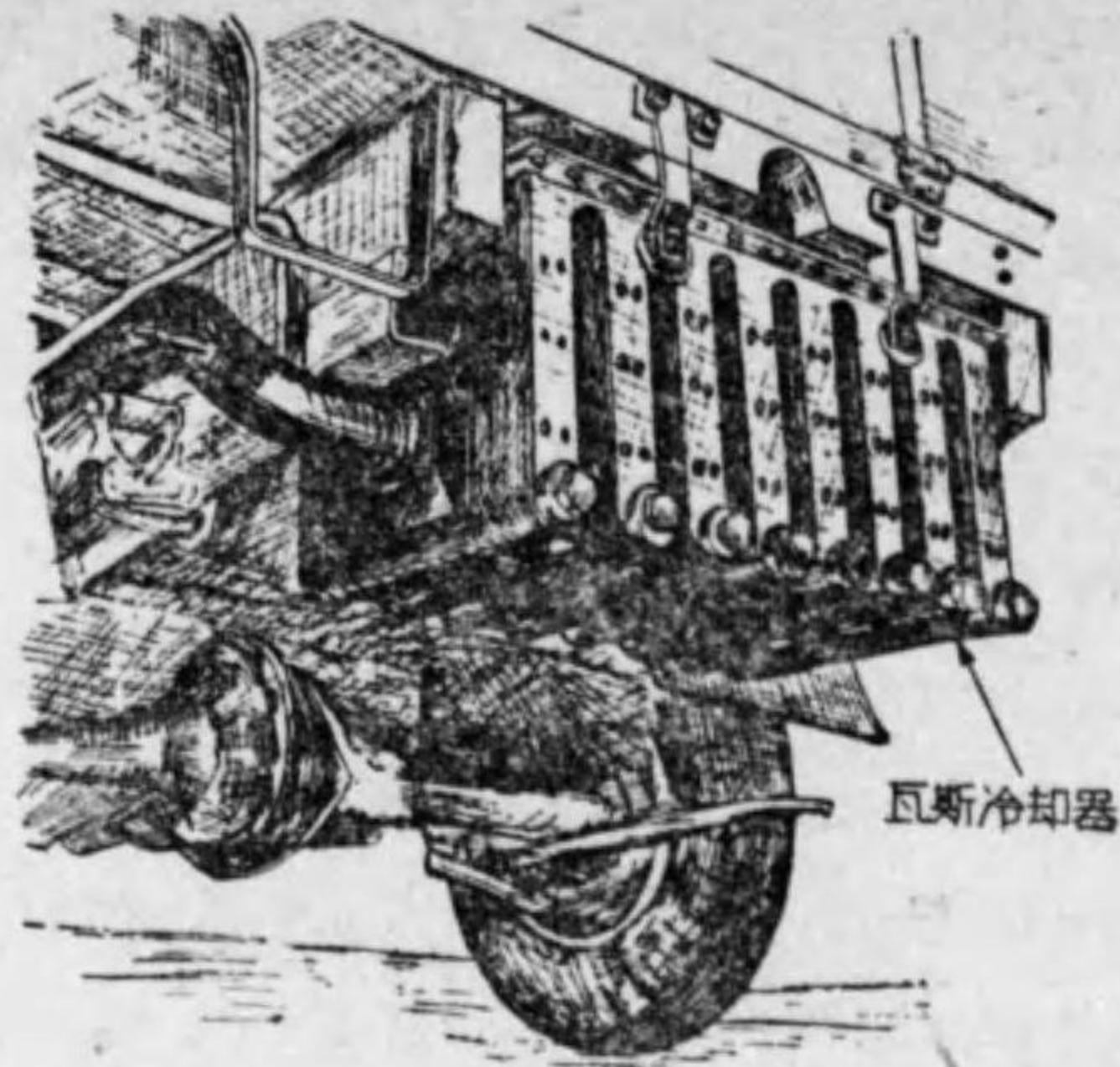


第4圖 ガス清浄器

ガスの清浄を更に完全ならしめる爲に棕梠又は綿布等が使用されてゐて、微細な炭粉までも取除くやうになつてゐる。

4. ガス冷却器

ガス發生爐を出たガスは相當に高温であるから、之を出来るだけ冷却してガスの密度を濃くする爲、冷却器が取り付けられてゐる。故に冷却器は出来るだけ放熱面積を廣くすることが必要である。



第5圖, ガス冷却器

5. 送風器

發生爐内に良好な可燃性のガスを迅速に發生せしめる爲送風器が取付けてあつて電動のものと手動のものがある。電動のものは自動車に装置してある蓄電池の電源を利用するのであるが、電池が相当消耗せられるので、手動のものも廣く使用せられてゐる。而し車庫内等で他の電源を利用し得られる所では勿論電動式を使つた方が迅速であり且輕便である。

6. 空氣混合器

發生爐を出たガスは、之を適當量の空氣と混合して機關へ供給しなければ完全な爆發は起さない。従つて機關の入口附近に、混合器を設けて空氣の量を人爲的に加減して調節を行ふのである。調節器は運轉臺に設けられ機關の廻轉の狀況に應じて調節を行ふのである。

7. 水蒸氣發生裝置

濕式の發生爐では發生爐内の溫度が高くなつたとき、水蒸氣を供給して之を分解させ、水性ガスを發生せしめると同時に爐内の溫度を下げる役目を爲すものである。之が裝置としては別に水槽を設け此處からパイプによつて水を水蒸氣發生箇所へ導き、發生爐の高温を利用して水蒸氣を發生せしめ、空氣に混じ

てガス發生爐へ供給されるのである。

2. 木炭ガス自動車

(1) 木炭ガス自動車の概要

木炭自動車は木炭を發生爐内に於て燃焼し、發生した一酸化炭素を主成分とするガスを燃料とした自動車である。

木炭の性質は産地、原木等によつて相違があり、其の良否は判定し難いが、發生爐用としては次の性質を有するものを選ぶ必要がある。

熱量の多いもの。

水分の少ないもの。

着火早く立ち消えせぬもの。

灰分の少ないもの。

多孔質のもの。

大いさは直徑約2匁、長さ4匁程度のもの。

品質は楡、櫟程度のもの。

粉炭、塵埃、泥砂等の混入少きもの。

樹種は潤葉樹類であること。

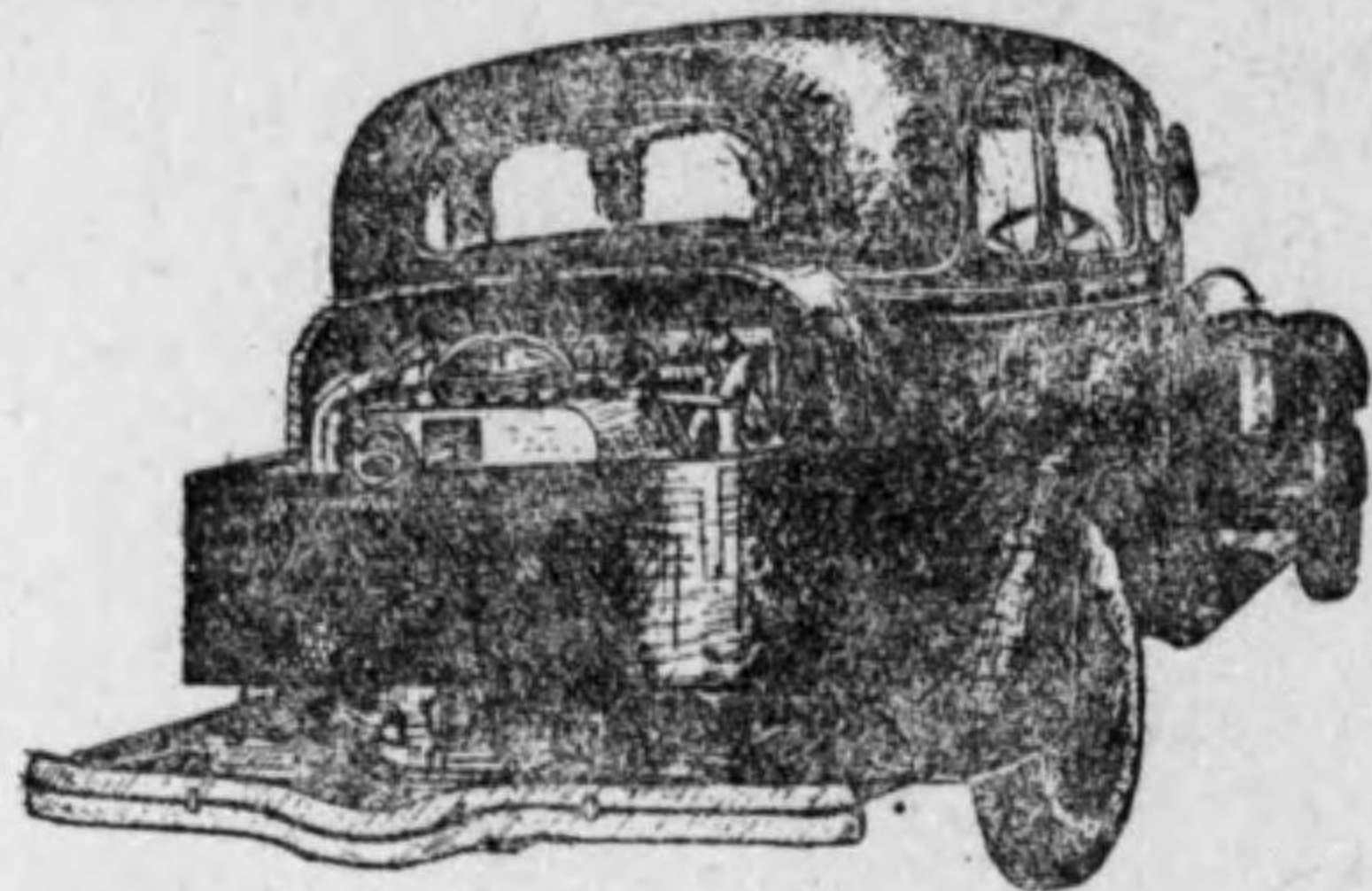
以上の性質は一々買入の際試験せねばならないのであるが、現在市販の木炭は比較的良質であるから發生爐用として充分使用出来る。只、大いさが不同であるから之を揃へる必要がある。粒が大き過ぎると發生したガスの性分が悪く又小さ過ぎるとガスの通路を障害し、又機關に吸引せられて種々の障害を伴ふものである。

(2) ガス發生裝置

木炭ガス發生裝置には乗用車用、乗合自動車用、貨物自動車用の三種がありガス發生爐は乗合、及び貨物自動車は上向通風式、乗合車用は横流式が採用さ

れてゐる。ガス発生装置の構造は前節に述べたものと大差がないから茲では省略する。

此の装置に在りては先づ爐内に木炭を充填し之に點火して送風器によつて充



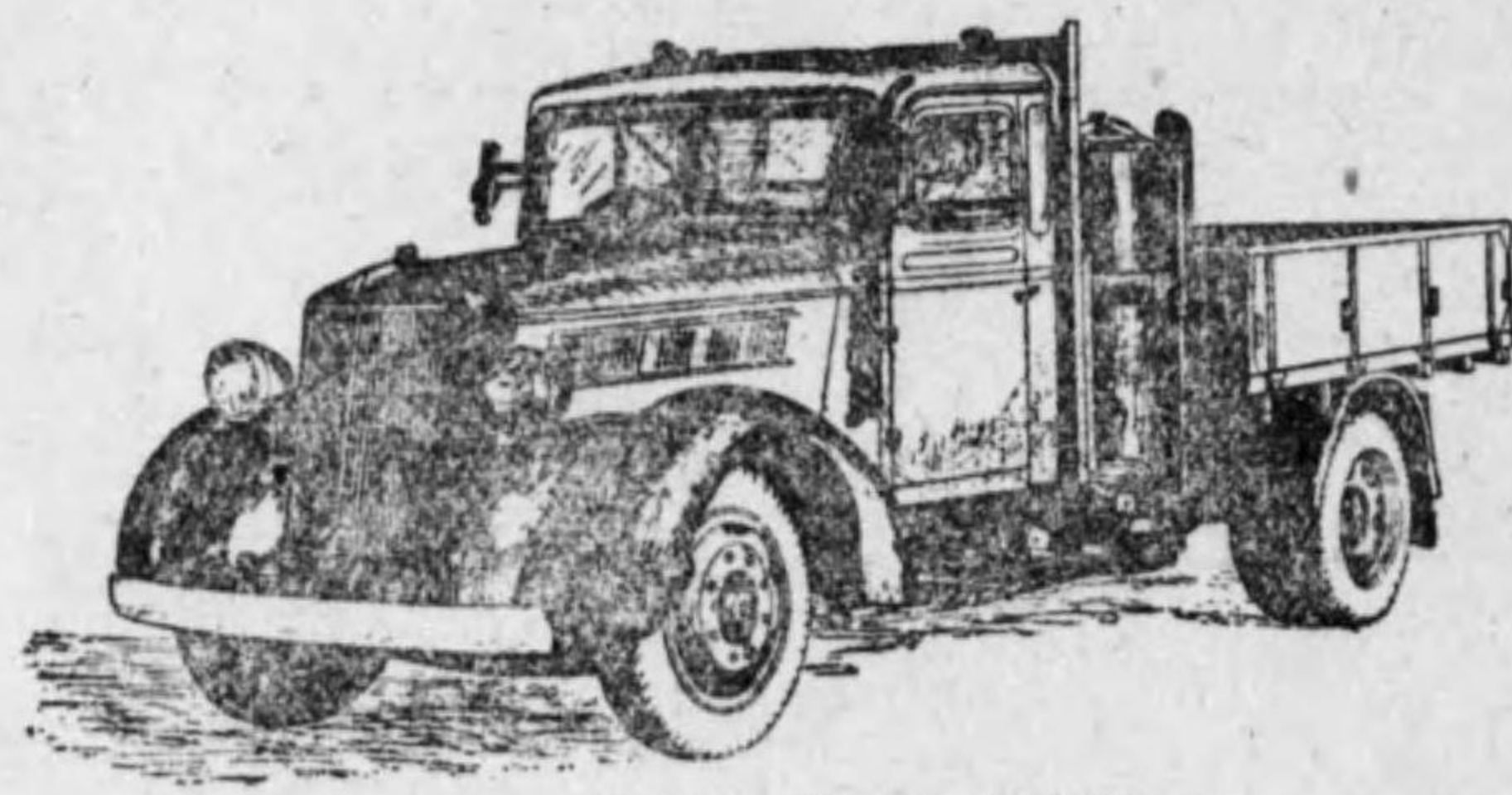
第6圖 木炭ガス自動車

分風を送り燃焼せしめると、所謂木炭ガスが発生するのである。此のガスが適量
量の空氣と混合せられて機關へ吸入せられ機關を廻轉せしむるのである。

3. 薪ガス自動車

(1) 薪自動車の概要

薪自動車は薪を發生爐内に於て燃焼し、發生した一酸化炭素を主成分とする



第7圖 薪ガス自動車

ガスを燃料とした自動車である。

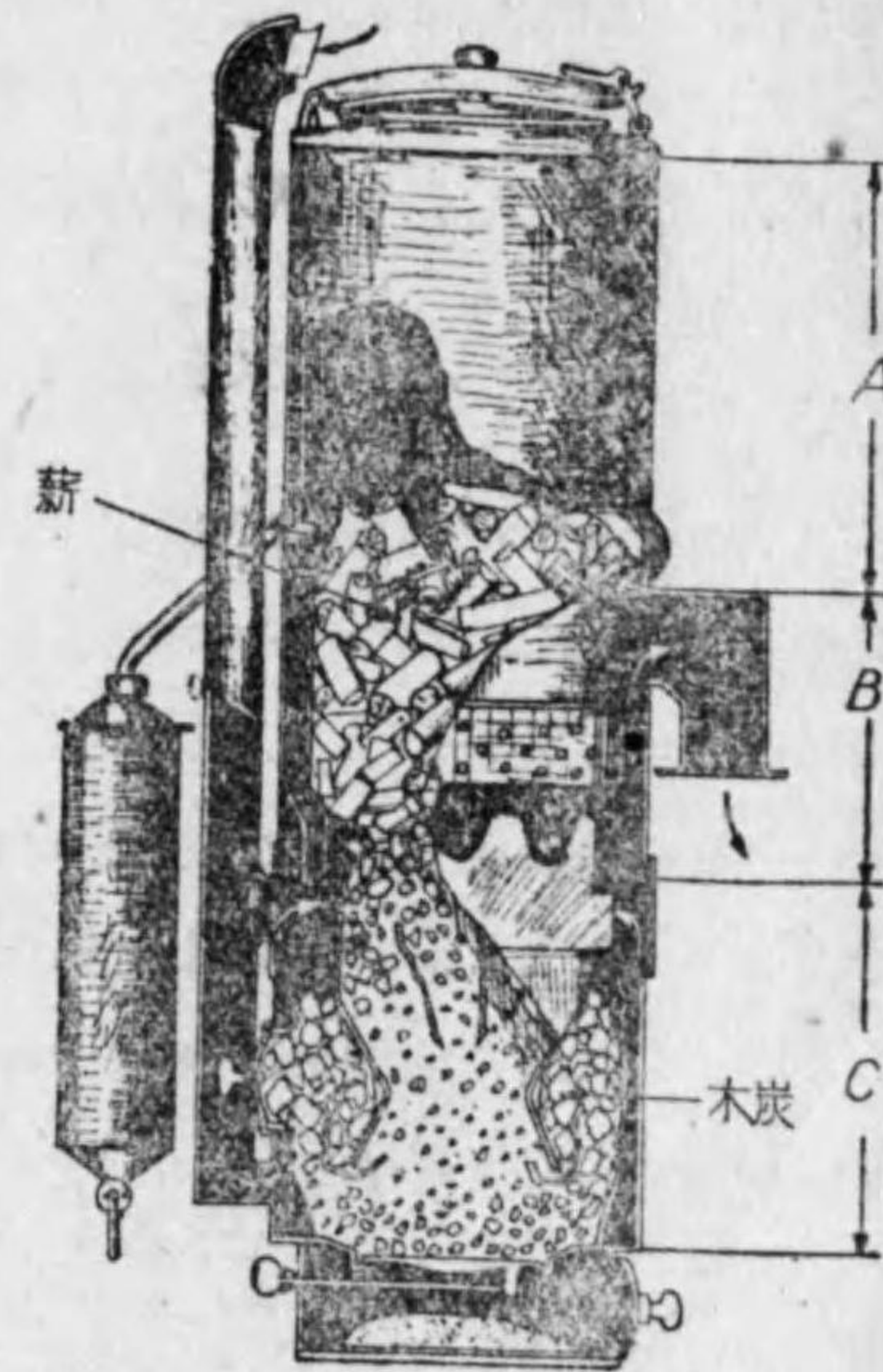
薪は木材片であれば如何なるものでも使用出来るが、堅木（樺、樫等）で充分に乾燥した形状の小なるものが望ましい。其の大きさの標準は普通5種角で長さ10種程度のものがよく、不揃のものは、爐に充填した場合に空隙が出來易く、其の爲にガス發生にムラが出来るから好ましくない。

薪は普通水分を多く含んでゐるから相當期間乾燥したものを使用する様になければならない。普通立木の場合は約50%の水分を含み半ヶ年位貯藏乾燥した薪で30%位の水分を含んでゐるのである。30%以上水分を含んだものを使用すると性能其他に影響を及ぼすものである。

(2) ガス発生装置

薪ガス發生爐に於ては燃料として薪を使用する關係上木炭發生爐とは其の構造を少し異にしてゐる。

發生爐は下向通風式が採用されてゐる。今發生爐内に於ける燃焼状態を大別してみると第8圖に於けるA、B、Cの三層に分つ事が出来る。Aは原料たる薪の貯藏室であり、Bは乾燥室であつて、薪の水分を充分乾溜蒸發せしめ木炭化する構造になつてゐる。Cは機關の吸引に應じて爐壁周圍から相當量の空氣の供給を受け薪が燃焼し木炭化し炭酸ガスを發生し更に白熱燃焼しつゝ下方火格子に達する部分である。薪には水分を多量に含有し又タール分をも含んでゐるので之を除去する爲にタール除去



第8圖 薪ガス發生爐

器及び特別の冷却器が装置されてゐる。

濕つた薪を使用すると發生爐内に於て必要以上の水分を蒸發しなければならぬ爲に、其の潜熱によつて爐の溫度が下り過ぎ、水蒸氣やタール蒸氣が爐の還元層を通過する際其の層の溫度を低くする。之が爲可燃性ガスに變化せしめる作用を充分爲し得ない計りでなく、豫熱、始動の際には相當の時間がかゝり電池の消耗が甚しくなる。又途中燃料補給の際には燃燒狀態が順調に復するのに相當の時間がかゝり、又灼熱狀態になつた燃燒室が急激に濕氣を受けて還元層の熱を吸収し爐内の溫度を全般的に低下し、各層の有してゐる作用を不良ならしめ、機關に不良ガスを送り、種々惡影響を與へる。

以上述べた様に燃料中の過剰の水分は出来るだけ除去しなければならないから薪の乾燥、準備等には相當の注意を拂はなければならない。

發生爐を出たガスは遠心分離器に入り冷却器、清淨器を経て機關に導かれる順序は木炭ガス發生装置の場合と同様である。

4. コーライトガス自動車

(1) コーライトガス自動車の概要

コーライトガス自動車は人造石油を製造する過程中低温乾溜を行つた際副産物として得られる半成コークスを燃料としたものであつて、此の半成コークスを一般にコーライトと呼んでゐる。

ガス發生装置の構造は大體薪炭自動車に類似してゐる。又其の性能は木炭及び薪ガス自動車に比して加速性、出力、運轉狀況等殆んど遜色はないが只だクリンカーが出来る事と始動、ガスの清淨、タールの除出等の點に於て尙研究の餘地が残されてゐる。

(2) 燃料の性質

自動車用燃料としてのコーライトは其の成分中に揮發分、タール分、及び灰

分等の少い事が必要である。灰分が多いと之が爐内で熔けてクリンカーとなり爐内の通風を妨げガス發生不良の原因となるのである。

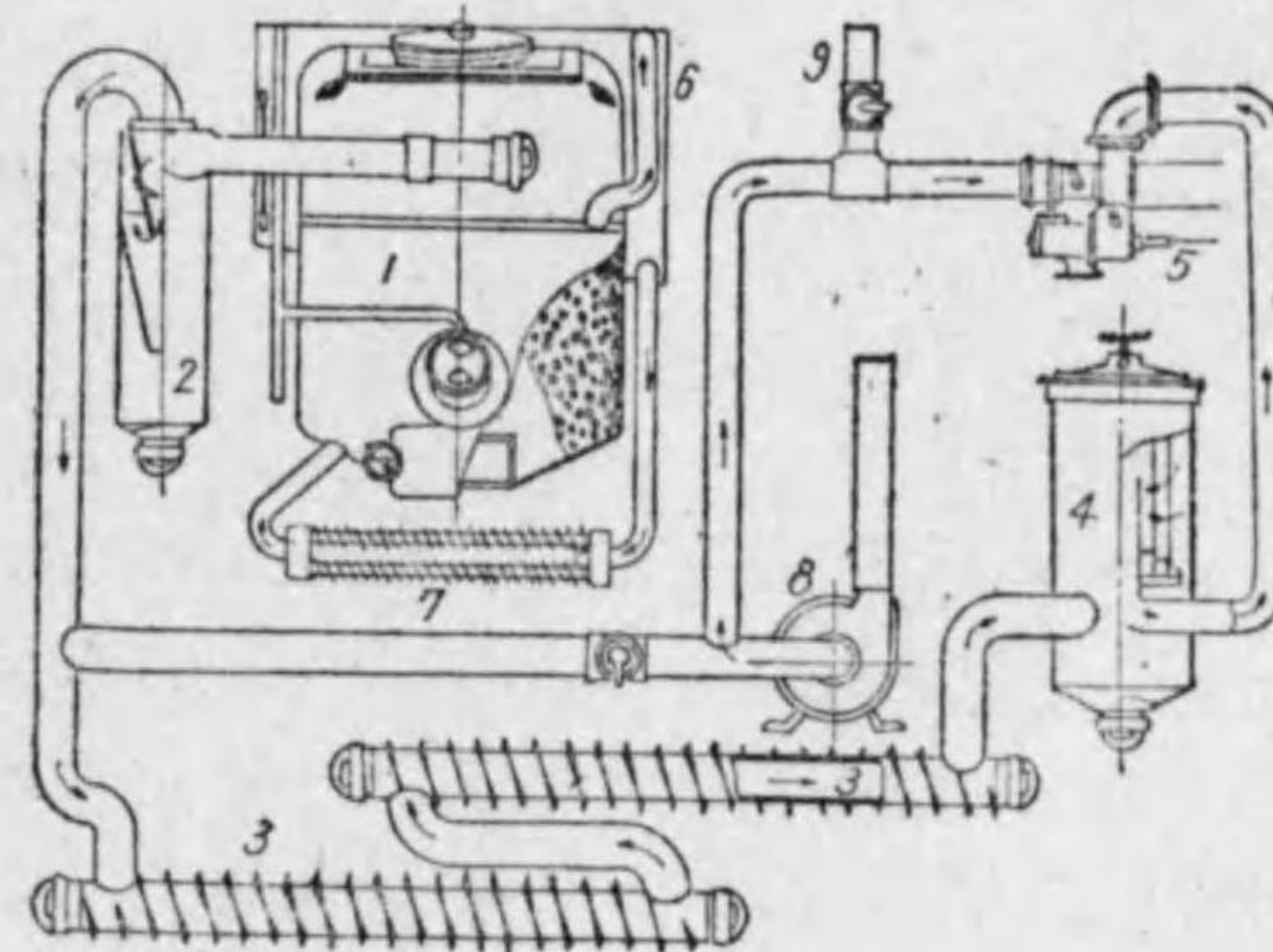
参考の爲に内幌コーライトの成分を記すと次の通りである。

燃 料	水 分	灰 分	揮 發 分	固 定 炭 素	硫 黄	發 熱 量	灰 熔 融 點
コーライト	6.12%	13.19%	8.42%	72.27%	0.23%	6410 カ ロ リ	1060°C

(3) ガス發生装置

ガス發生装置の主要部分はガス發生爐、遠心分離器、ガス冷却器、ガス清淨器等であつて薪炭ガス發生爐に比べて、クリンカーの發生防止に特に意を用ひてゐる。

(乗 用)

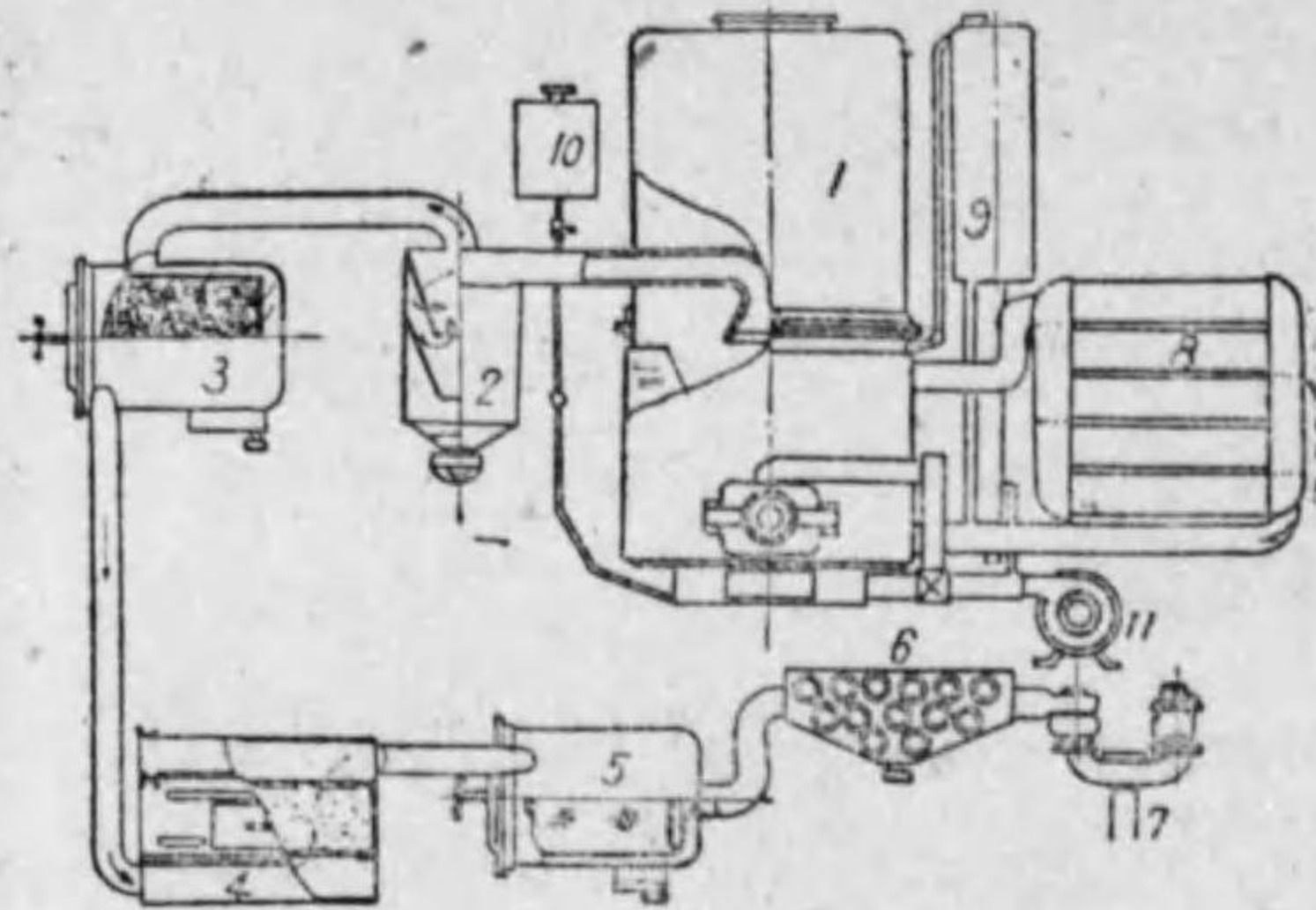


第9圖 コーライトガス發生装置

(a)

- | | |
|-------------|---------|
| 1=發 生 爐 | 6=水 槽 |
| 2=遠 心 分 離 器 | 7=冷 却 器 |
| 3=冷 却 器 | 8=送 風 機 |
| 4=清 淨 器 | 9=吸 氣 管 |
| 5=混 合 器 | |

(乗合・貨物)



(b)

1=發 生 爐	7=混 合 器
2=遠 心 分 離 器	8=冷 却 器
3=第 一 清 淨 器	9=水 槽
4=第 二 同	10=同
5=第 三 同	11=送 風 器
6=冷 却 器	

1. ガス發生爐

ガス發生爐はクリンカーの生成を出来るだけ防止する爲に

1. 通風は上向式を採用して火床面積を大にし通風量を均等ならしめて部分的に高温になるのを防ぎ
2. 空氣の出口及び其の附近の爐壁に水室を設けて冷却せしめ
3. 濕式を採用して爐内に水蒸氣を送り込み爐内が高熱になり過ぎるのを防止すると共に水性ガスを發生せしめてガスの成分を向上せしめる。

斯のやうな點を考慮しても尙クリンカーの發生は避け得られない爲に乗合自動車及び貨物自動車用の發生爐には空氣の出口を上下二段に設け、若しクリンカーが出来て火床面一杯に擴がり通風を妨げるやうな場合には上方の口を開きクリンカーの上面から新に空氣を供給し得るやうな構造になつてゐる。

2. 遠心分離器、ガス冷却器、ガス清淨器

之等のものは薪炭ガス發生装置に取付けられてゐるものと其の構造は同じであるから説明は省略することにする。

3. 脱 硫 器

コーライトガス中には硫黄分を含んでゐる爲、之が機關に吸入されるときは各部を腐蝕せしめ其の壽命を縮めるので是非除去しなければならない。此の脱硫の目的を以て脱硫器が設けられてゐるのである。其の構造は鐵製角型の容器の中に數段の簀子があり、其の上に水酸化鐵粉を鋸屑に混じたものが盛られてゐる。此の中をガスが通過すると含まれてゐる硫黄分（硫化水素）が除かれるのであるが完全に硫黄分を除く爲には相當大量の水酸化鐵を必要とし容積並に重量の關係で之を裝備することは困難である。従つて現在のまゝでは脱硫は完全とは謂ひ難く石炭自動車の場合と同様、今後に残された最も大きな問題である。

5. 石炭ガス自動車

(1) 石炭ガス自動車の概要

石炭ガス自動車は燃料として石炭を使用するものであつて燃料用の石炭は主として無煙炭が用ひられ、其中でも北支産の陽泉炭が最も廣く使用されてゐるが、今後の研究と相俟つて當然有煙炭の使用迄進む可きである。

石炭ガス自動車の性能は薪、木炭等の場合に比し何等遜色なく只タールの排除及び石炭ガス中に含まれてゐる硫黄分の除去に充分注意を拂ふ必要がある。

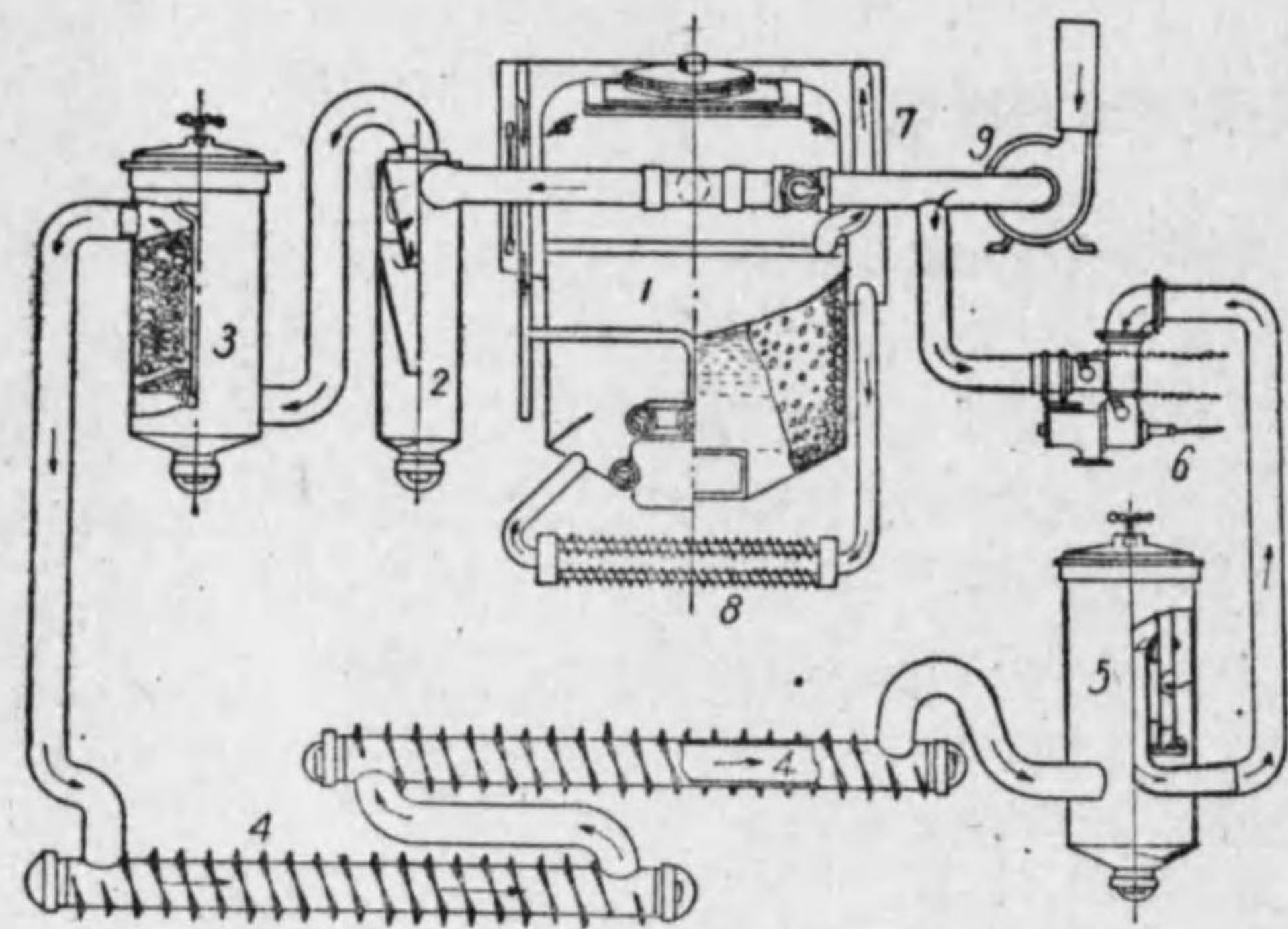
(2) 燃 料 の 性 質

前述の如く現在一般に使用されてゐるのは陽泉炭であるが、これ以外にも焦作炭、ホンゲー炭、又内地産のものでは天草炭、大嶺炭等が可能である。今之等のものゝ成分を見ると次表の通りである。

燃料用石炭の性質

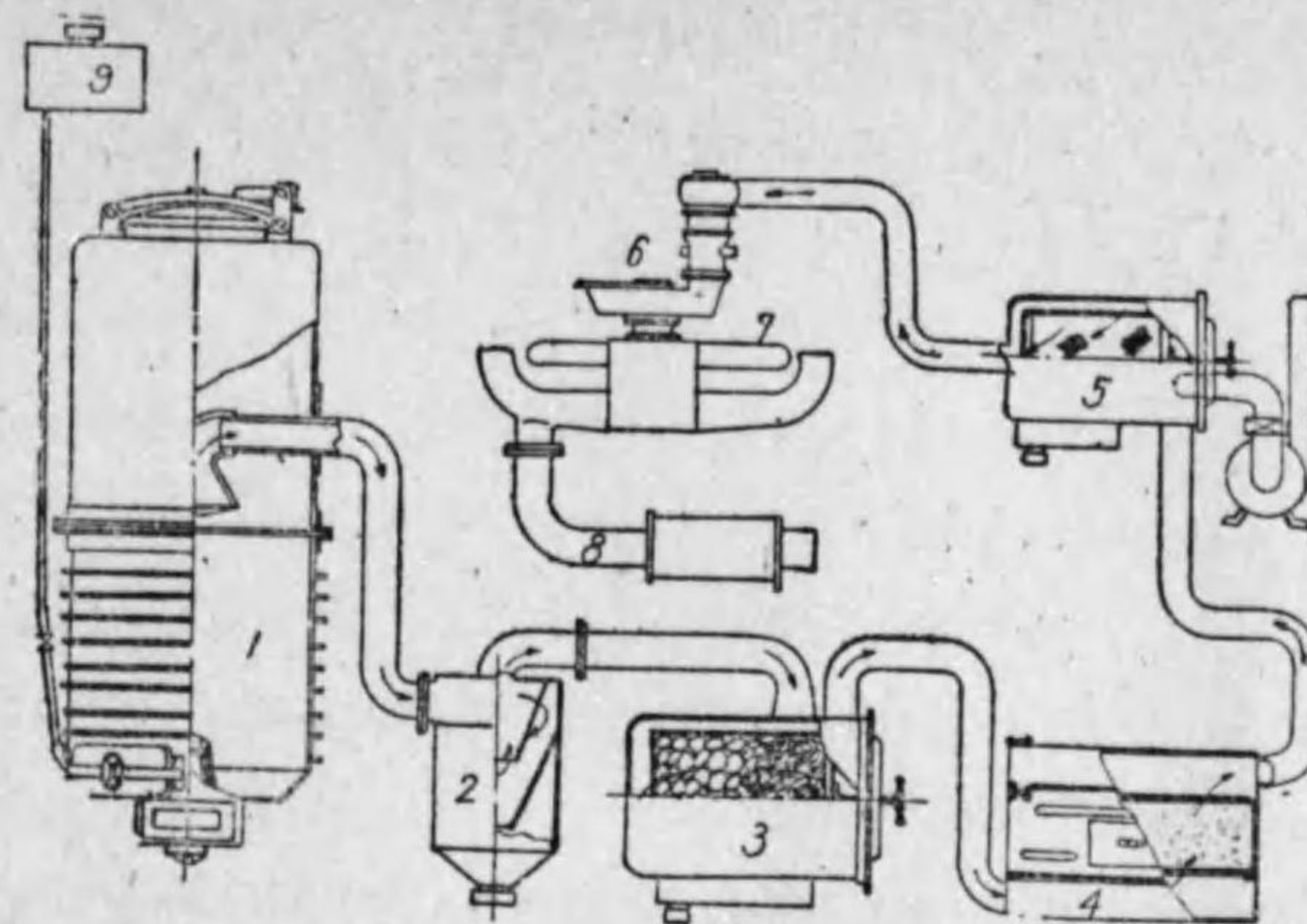
名	稱	水分%	灰分%	揮発分%	固定炭素%	硫黄%	發熱量 カロリー
陽	泉	3.84	7.11	8.01	81.04	0.60	7535
焦	作	4.21	12.47	7.22	76.10	0.31	6750
ホ	ン	1.51	2.75	6.95	88.79	0.62	8261
ド	ン	3.91	7.05	3.49	85.55	0.89	7240
天	草	1.13	5.11	12.67	81.09	1.89	8157
大	嶺	2.88	30.37	8.28	58.67	0.46	6280

自動車の燃料として適してゐるのは、コーライトの場合と同様に、灰分及び硫黄分少く灰の熔融點の高いものが良い。石炭ガス自動車で取扱上最も困難してゐるのは、クリンカーの發生であるが之は石炭中に含まれてゐる灰分が爐内の高温に依つて熔けて出来るものであるから、燃料としては出来るだけ灰分の少い、且熔け難い事、即ち其の熔融點の高いものを選ぶ必要がある。



第10圖 乗合車用要領圖

- | | |
|-------------|---------|
| 1=發 生 爐 | 6=混 合 器 |
| 2=遠 心 分 離 器 | 7=水 槽 |
| 3=脱 硫 器 | 8=冷 却 器 |
| 4=冷 却 器 | 9=送 風 機 |
| 5=清 淨 器 | |



第11圖 貨物乗合車用要領圖

- | | |
|-------------|-------------|
| 1=發 生 爐 | 6=混 合 器 |
| 2=遠 心 分 離 器 | 7=吸 氣 集 合 管 |
| 3=第 一 清 淨 器 | 8=排 氣 管 |
| 4=脱 硫 器 | 9=水 槽 |
| 5=第 二 清 淨 器 | 10=送 風 機 |

(3) ガス發生装置

ガス發生装置の構造は、木炭、コーライト等の發生装置の構造と大體似てゐるが、石炭中には揮発分と硫黄分と又可成多量の灰分を含有してゐるので構造上に於て之等を適當に處理する方法が講ぜられてゐる。灰分の熔融に依つて生ずるクリンカーの處理には羽口（空氣出口）の構造を突出形となし發生したクリンカーが空氣の通路を閉塞しないやうに作られてゐる。然し取扱上に於ても充分注意し走行程度に應じて適當の時期に取り出す様にならなければならない。

6. 薪炭ガス自動車取扱法

(1) 各部の掃除

爐の内部及び各部の掃除は使用直後にするのが原則であるが、其の方法は、爐の下部の掃除口を開いて残つてゐる燃料を全部取り出す。火格子のあるもの

では火格子及び其の下部にある灰等を充分取り除く。爐の内部の耐火壁や羽口附近には往々にしてクリンカーが附着してゐるが之は耐火壁が傷まない様に取り除かねばならない。

次に冷却器及び清浄器の掃除を行ふのである。冷却器には往々水が溜つてガスの流通を妨げるから排水を充分に行ふと共に附着してゐる炭粉を除去する。又清浄器は普通二箇以上取付けてあるが、之等には炭粉、塵灰等が附着してゐるから之等を取除きガスの流れを阻害しない様にしなければならない。ガス発生装置の性能を充分出させる要領は實に各部の掃除如何にあるのであるから厭ふ事なく充分に之を行はねばならない。

掃除が終つたならば冷却器、清浄器等から取外した各部の蓋、コック等を充分締付け、ガス、空氣等が漏れないやうに氣密を保たしめる。

尙濕式のものにあつては水槽に水を満し發生爐に通ずる管に支障がない事を確めねばならない。

(2) 給炭及點火

貯炭室の蓋を開いて燃料を各部が均一な密度になるやうに棒でつき乍ら給炭し、空虚な箇所のないやうに注意する。此の場合あまりつき過ぎ爐壁を傷めたり燃料を粉にしてしふ事のない様にしなければならない。薪ガス發生爐の場合には下部に木炭其他蓄熱物を入れ其の上に薪を投入する。

點火には新聞紙又はボロ等に火を付け、點火口から爐内に入れ、初めは徐々に送風器を廻轉し、燃料が完全に燃え始める時充分に廻轉せしめるのである。

(3) 始 動

送風器の廻轉によつて爐内の温度が次第に上昇するにつれ、ガス排出管より青白い煙を放出する。煙が青白い間は未だ發生ガスは不良であるから無色になるまで送風器を使用して充分なガスを發生せしめる。優良なガスが出るやうになつたならば、ガス排出管のコックを密閉し、尙少しの間送風器を廻し、ガス

を機關迄送り込んでやるのである。馴れれば送風器の廻轉時間、温度の上昇工合や排氣の色等でガスの良否が感知出来るが不馴の間は、マッチで點火して見るのも一つの方法である。即ち火焰が青白いとき又は斷續するときは未だ不良ガスであり、橙黄色になれば良好なガスであることが分る。

機關へガスが充分導かれたならば送風器の廻轉を止めて機關の始動にかゝるのであるが之には加速ペダルを踏みスキッチを入れ始動電動機を廻轉させる。此の時空氣混合器の弁の開きを、初めは全部閉め、後次第に大きくする。機關が爆發を始めたときは、其のときの空氣混合器の開きが最も適當なのであるから其の位置を憶えておくといふ。

爐内のガス發生状態は刻々に變化してゐるから始動のときや、運行中は時々空氣混合器の調節を行ふ要がある。ガスが充分發生してゐるのに機關が始動しない場合がある。斯様な場合、無暗に始動電動機を廻すことは、徒に電池を衰耗せしめるのみであるから、其の原因をよく確めることが必要である。それには

- 機關そのものに故障箇所が無い
 - 接續箇所其の他に空氣の漏れる様なところはないか
 - 發生ガスの成分が不良なのではないか
 - 爐の空氣入口やガス出口が閉塞されてはゐないか
 - 冷却器、清浄器其他ガスの通過に抵抗の多い所はないか
- 等を念の爲検査する必要がある。

(4) 運 轉 方 法

機關の廻轉が順調になつたら、普通のガソリン車と同様の取扱で靜かに發車する。此の場合機關の廻轉數はガソリン車の場合よりも幾分高目にするのが肝要である。加速の場合は充分惰力をつけた後變速し、又減速の際は一般に早目に變速段を落すことが必要である。

坂路を登る場合は平坦地上にて充分調子が出るまで變速段を低位に嚙合せ、

爐内の温度を充分上昇せしめ、濕式の場合は爐内への給水量を増して出力の増加を計り登坂するとよい。又急坂を下る場合はエンヂンブレーキをかけることは勿論であるが、發生爐の通風を適當に保つため、空氣混合器の空氣弁の開きを適當に加減することが必要である。

(5) 停止及び再始動

機關を停止せしめるには空氣混合器の空氣弁を閉ぢスイッチを切ればよい。10 分間程度の短時間の停止後の再始動は、普通の始動方法で容易に發車出来るが 15 分以上停止した場合には數分間送風器をかけ、爐内のガスの發生を充分ならしめる必要がある。30 分以上も停止した様な場合には優良ガスの發生するまで最初の如き方法によつて行はなければならない。機關を一時間以上停める様な場合には、點火口及びガス排出管を開いて爐内に少量の空氣を通はせ微に燃焼させて置くと次回の再始動が容易となる。

7. 薪炭ガスの有毒性

薪炭ガスは前にも説明した如く薪炭の不完全燃焼によつて發生したる一酸化炭素を主成分としてゐるのである。一酸化炭素は猛毒性を有してゐるので、漏洩其他取扱上の不注意によつて不慮の災害を受けないとも限らない。従つて其の取扱には特別の注意を拂ひガス中毒等の危険を未然に防止しなければならない。

(1) 一酸化炭素の人體に及ぼす影響

薪炭自動車は發生ガス中に 25~30% の一酸化炭素を含有してゐる。一酸化炭素を吸入すると血液中に一酸化炭素ヘモクロビンを作り、赤血球は破壊され其の結果中毒の症狀を呈するのである。

中毒症狀は吸入量の少ないときは頭痛、眩暈、惡心等の現象を呈するが其の吸入量が多くなると極めて短時間内に致死するものである。

今血液中的一酸化炭素ヘモクロビンの量と症狀との關係を示すと次表の通りである。

一酸化炭素ヘモクロビンの量	症 状
10%	高度の筋肉動作により呼吸促進を來す以外は感知し得べき影響なし
20%	軽度の筋肉動作により呼吸促進を來す以外多くの場合感知し得べき影響なし。時に軽度の頭痛を感ず。
30%	明瞭なる頭痛、思力困亂、虚脱失神、過敏、疲勞、判斷力困亂。
40~50%	頭痛、思力困亂、虚脱失神、運動均衡障害の發見。
60~70%	人事不省、長時永續の際は呼吸不能及び死を來す。
80%	速に死亡。
80%以上	即死。

上記の如く一酸化炭素中毒症狀の現はれる程度は血液中的一酸化炭素ヘモクロビンの多寡によるのであつて、其の最低の濃度は 20% 以上である。

又空氣中に含まれてゐる一酸化炭素を吸入した場合之が濃度と中毒症狀の關係を示すと次表の如くである。

一酸化炭素有害限度表

濃 度 %	記 事
0.02	比較的長時間の吸入によるも中毒症狀を認めず。
0.03	長時間の呼吸により中毒を起し得る限界濃度。
0.04	1 時間にては感知し得べき影響なきも吸入長時間に及ぶ時は頭痛、眩暈、惡心等の症狀を來す。
0.05	1 時間の吸入にては殆んど中毒症狀を見ざるも吸入數時間に及ぶ時は危険なり。
0.06~0.07	1 時間の吸入により丁度最低の中毒症狀を現はす。
0.10~0.12	1 時間の吸入により著しき自覺症狀を訴ふるも生命に危険なし。
0.18~0.26	短時間にて著しき中毒症狀を現はし吸入 30 分乃至 1 時間に及ぶ時生命に危険を來す。
0.4	1 時間以内の吸入により致命的なり。
0.5~1.5	數分乃至數十分の吸入にて死に至る。
2.0~3.0	極めて短時間にて生命を奪ふ。

前二表より明らかなる如く一酸化炭素は人體に極めて有害であるから發生爐の點火、投炭、搦固作業等の場合は特に之を吸入しないやうにしなければならない。

(2) 中毒豫防法

安全なる作業方法

一酸化炭素の吸入を豫防するため作業に際しては次の注意が肝要である。

1. 車庫内の一酸化炭素の濃度は點火作業が 20 分以上に及ぶ時は注意を要する。殊に上層部に於ては、其の濃度が 0.5% 程度に及ぶ事があるので上層部に於ける繼續作業は頗る危険であるから避けなければならない。
2. 發生爐直上は點火後 4 分で濃度が 10 % にも及ぶことがあるから之に近付く事は絶対に禁止しなければならない。其の後方 0.5 米隔る箇所でも 0.5 % に及ぶ事がある。1 米を距る場合は 1 時間以上其の場に滞在しない限り殆んど影響がない。
3. 運轉中の車室内は運轉士席附近及後方部に於て幾分濃度の高い場合がある。之によつて中毒症状を呈することは無いと思はれるが、雨天又は冬季窓扉を閉塞の儘長時間繼續して乗車の場合は車内の換氣に注意を要する。
4. 途中木炭補給の場合は屋外作業であるから特に風下に立たない限り危険はないと思はれるが投入口の直上にては濃度が 0.5% 以上に及ぶ事があるから作業は必要以上の接近を避け、出来る丈短時間内に之を終了することである。
5. ボンネット内の漏洩状況は機關停止直後の場合はあまり憂ふる程度でないが、機關停止中送風機を使用せる場合は特に注意を要する。
6. 車庫内に於ける排氣の濃度は排氣口出口で 2~3 % 程度、排氣口から 1 米を距る附近の氣流中に於て 0.3~0.5 % 程度を示してゐるから之に近づくことは最も注意を要する。

中毒の手當及豫防法

一酸化炭素中毒の際には次の如き方法を講ずることが最も簡單で効果的であ

る。

1. 速に新鮮なる空氣を呼吸せしめること。
屋外通風良好なところに出し衣服をくつろげ安靜にする。
2. 酸素吸入を行ふこと。
3. 中毒患者の皮膚を電燈に曝すこと。
200~300 ワットの電球を用ひ、同時に酸素吸入を行ふ。
4. 其他一般中毒の場合と同様に強心劑を與へ醫師の手當を受くること。
次に其の豫防方法の主なるものを列記すれば次の通りである。
 1. ガスの出てゐる處には顔を寄せないこと。
 2. 出來得る限り通風良好な屋外で作業すること。屋内作業の際は窓、出入口等を開放の上、風上の方に居ること。
 3. 曇天、雨天、無風の際はガスが散り難いから特に注意すること。
 4. 中毒にかゝる前には頭痛、眩暈の症状を呈するから斯様な場合には直ちに新鮮な空氣の中に出て安靜にすること。
 5. 已むを得ず濃厚ガスの中に入る場合には防毒マスクを使用すること。

第16章 其他の代用燃料自動車

1. アセチレンガス自動車

(1) アセチレンガス自動車の概要

アセチレンガス自動車はカーバイト（炭化カルシウム）に水を作用せしめて発生したアセチレンガスを燃料として之を機関に供給して走行する自動車を謂ふのである。

(2) アセチレンガスの性質

アセチレンガスはカーバイトに水を作用せしめたとき発生するガスであつて幾分の臭氣を持つてゐるが普通には不純物を含んでゐる關係で強い悪臭を有してゐる。

カーバイトは炭素とカルシウムの化合物であつて通常石灰石と無煙炭（又はコークス）を電気爐に入れて攝氏 3000 度位に熱し熔融化合せしめ之を取り出し冷却し固ませたものである。

カーバイトより発生するガス中には燐化水素、硫化水素等の不純物を含み、之等のガスは機関各部を腐蝕、損傷せしめると共に時としては自然爆發の原因となることがあるから、ガスの清浄は充分に行はねばならないのである。

アセチレンガスを空氣と混合して機関へ吸入し爆發せしめる際の空氣との適當な混合割合は、混合氣中のアセチレンが 3~10% のときである。即ち混合割合の範圍が廣い。

又アセチレンガスには木炭、薪のやうに灰分、タール分等の不純物がない。従つてシリンダーの不純、カーボンの附着等の缺點が少ない。

アセチレンガスの性質を示せば次の通りである。

比重 (1 立の重量)1.18

發熱量.....13000⁺ロカリ/立方米

燃焼に必要な理論空氣量.....12

(3) ガス発生装置

ガス発生装置には通常次の二種がある。

滴 下 式

浸 潤 式

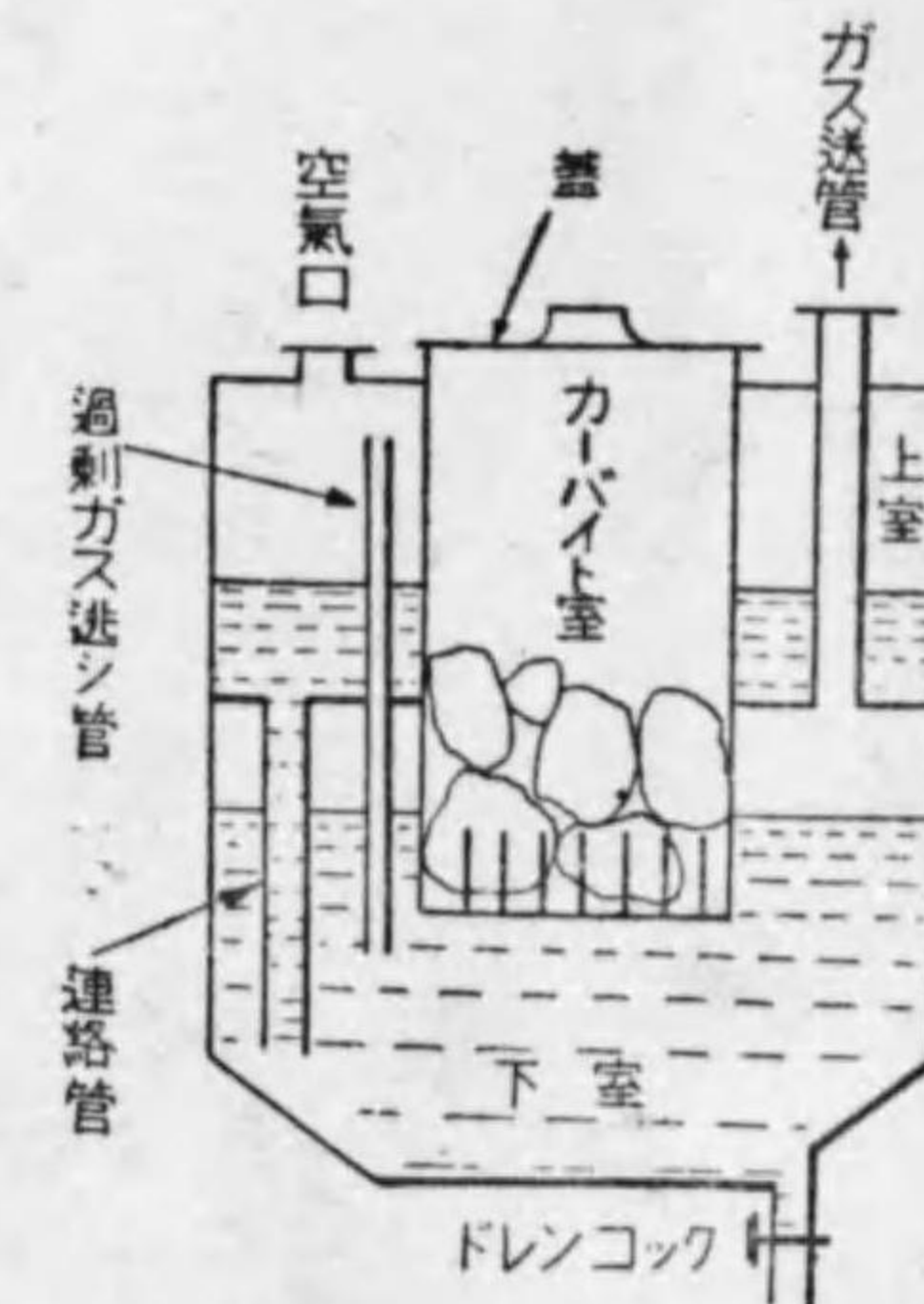
滴下式はカーバイトに上方より水を滴下してガスを発生せしめ、水に適當の空氣を混合し機関に送り込む式であり、浸潤式は一定の水の中へカーバイトを浸し、之によつて発生したガスを使用するのである。浸潤式は溫度上昇少く最も安全な方法であるから現在は全て此の式を採用してゐる

1. アセチレン發生機

浸潤式ガス發生機の構造は第1圖の如く上室、下室及びカーバイト室の三室に分たれてゐる。上室は外氣に通じ、下室はカーバイト室に連絡し又上室と下室とは連絡管によつて連結されてゐる。

今ガス發生の様を説明すると、カーバイト室に燃料カーバイトを入れ下室に所定量の水を注入するとカーバイトは水に接觸してアセチレンガスを發生する。此のガスはカーバイト室に充満し下室の水面を壓し、従つて水は連絡管から上室に流入する。發生ガスは下室上方に充満しガス送管より機関に至る。機関が止つ

てゐるときは下室のガス壓力は段々に増加し水位は之に伴つて下降する爲、遂にカーバイトは水面上に露出しガスの發生は止む。此のとき過剩ガスは逃し管から大氣中に放出される。



第1圖 浸潤式ガス發生機略圖

アセチレンガスが発生してから、シリンダに入る迄を系統圖で示すと第2圖の如くである。



第2圖 ガス発生装置系統圖

2. 濾 過 器

発生したガスは發生器に附屬してゐる濾過器中を通りカーバイトの残渣等を除去する。

3. 水 分 離 器

濾過器を出たガスは水分を多く含んでゐるので之を凝縮し分離させる。下部に排水口が設けられてゐる。

4. 清 浄 器

箱形、棚形になつており、下の棚には脱水剤、他には夫々清浄剤を入れ、脱水剤にて水分を除去し清浄剤によつてガス中に含まれてゐる燐化水素、硫化水素等の有害成分を完全に除去せしめるのである。

5. 水 式 安 全 器

ガスは水中を氣泡となつて通過し、萬一機關の方から逆火して來た場合には安全排出口から逆火壓力を大氣中に放散すると同時に前記の水によつて火焰を遮断し發生器等を安全に保護する役目をしてゐる。

6. 火 陷 防 止 器

小圓筒形であつて内部に覆を有する金屬板及び金網を有し火焰の熱を吸収し擴がるのを防止するのである。

7. 空 氣 混 合 器

機關の廻轉數に應じて自動的に適當量のアセチレンと空氣とを混合するやうになつてゐる。

(4) 自動車取扱法

1. 始 動 方 法

カーバイト室に適當量のカーバイトを充填し反應水及び冷却水を規定の量だけ注入する。

次にカーバイト充填室の中の空氣を排出する爲、ガス導管中に附けられてゐる空氣排出コックを開く。此の時空氣排出と同時にアセチレンが発生するから適當に発生した時に空氣排出コックを閉ぢる。

以上にて準備は完了したのであつて後はガソリン車の場合と同様である。機關を始動電動機で廻轉させると同時にガス弁を開くのである。

シリンダ内に吸入された混合ガス中のアセチレン含有量が濃厚すぎると、排氣は黒色を呈したり、或はノッキングの現象を起す。又稀薄すぎる場合は機關の出力が減少し、遂に逆火を起すやうになる。従つてガスと空氣との混合を適當に調整しなければならない。

2. 運 轉 方 法

1. 加速の場合は變速段の變換を幾分早目に行ふとよい。尙登坂の場合も早目に切り換へる。
2. 加速ペダルを急激に踏むと逆火を起す事があるから徐々に行ふ。
3. ガスの經濟を計る爲、主止弁が設けてあるから大なる出力を要しないやうな場合には適當に絞る。尙運轉停止後には必ず此の弁の閉塞を忘れないこと。
4. 水分離器内に集つた水は時々排除して置く。

3. 取 扱 注 意 事 項

1. 如何なる場合でも火氣を絶対に近づけてはならない。
2. 取扱は丁寧に爲し決して粗暴になつてはならない。
3. 使用中は時折發生器に手を觸れ、又溫度計や水位計に留意して、ガスの溫度が攝氏 60 度を超へる虞れがある場合には、發生器内の水を取替

へるか、又は自動車を休ませて器の冷却を待つ。

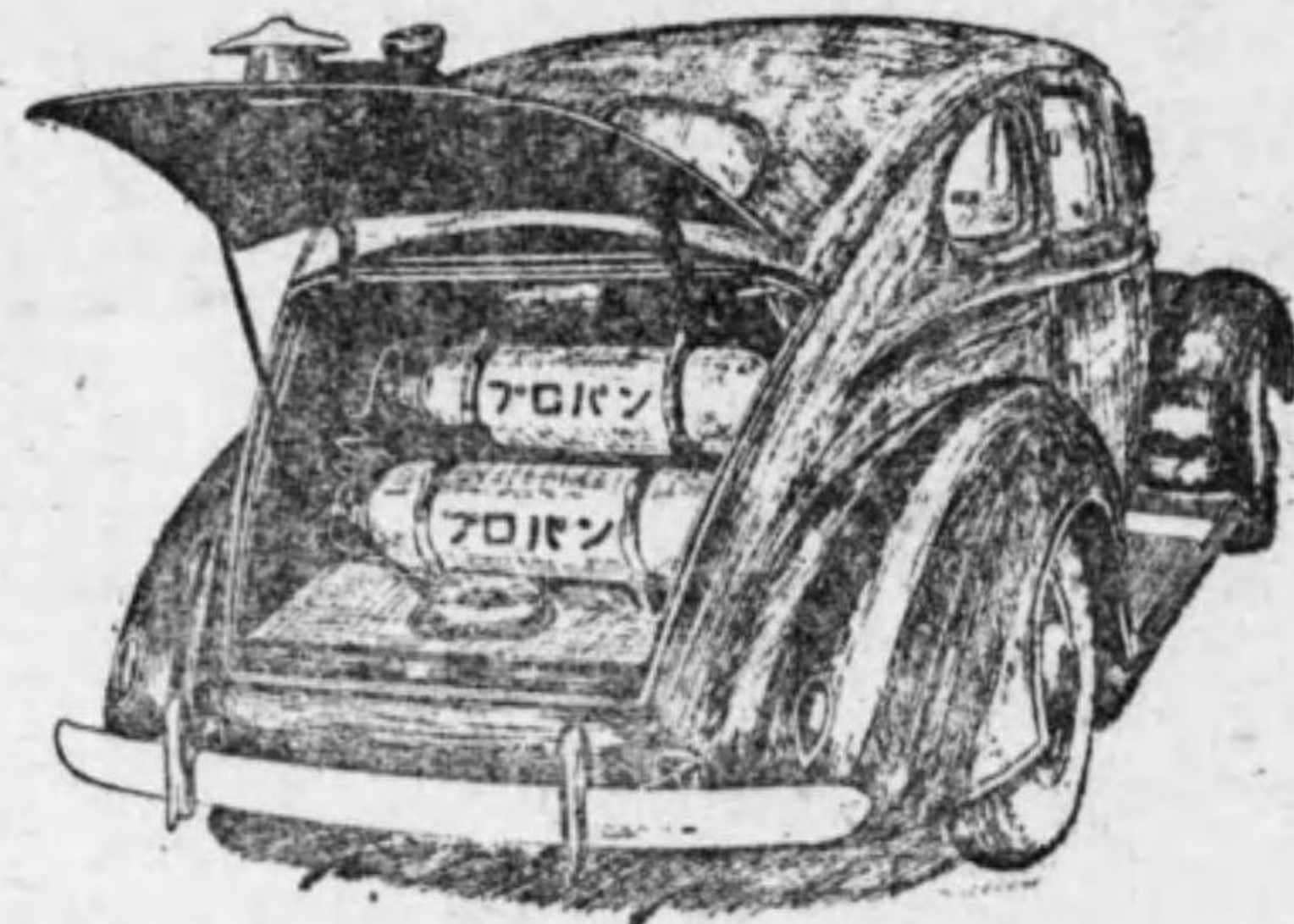
- カーバイトの残渣は一定の場所に集めて処理しなければならない。殊に残渣にカーバイトが交つてゐる場合は、そのカーバイトは水分を充分除いた上所定の容器に密閉し、残渣も臭氣の無くなる迄溜樹の様な所へ容れて置く。

2. 液化ガス自動車

(1) 液化ガス自動車の概要

ガソリン代用の燃料としては既に述べた如く各種のものが数へられるが薪炭及びコーライト、石炭等の燃料に比し其の取扱の點に於て、其の性能の點に於て其の他種々の點に於て液化ガスが斷然優れた成績を示してゐる。液化ガスを自動車用燃料として最も廣く利用してゐるのはドイツであつて吾國に於ては昭和15年以來之を使用するやうになつて來た。

液化ガスは天然に油田から出たり、又石油の精製の際や、人造石油製造過程の途中に副産物として出来るプロパン、ブタン等のガスを謂ふのであつて、之等のガスを鋼鐵製圓筒形の容器に詰め自動車の後部に装備し、このガスを機關



第3圖 液化ガス自動車

に供給して動力を得るのであつて其の装置は割合に簡單である。

(2) 液化ガスの性質

液化ガスは前述の如くプロパン、ブタン等のガスを謂ふのであつて油田から採集され、又重油、輕油等の分溜の際にも得られる。尙又人造石油を製造の際にも副産物として採集される。之等のガスは常溫で而も低壓で簡単に液化するので液化ガスの名がある。其の性質は次表に示す通りである。

前述の如くプロパン及びブタンガスは容易に液化する性質があるので之を壓縮して液化せしめ、容器に詰め自動車の後部に装置し必要な量だけを氣化させてシリンダに吸入點火の上爆發を起させるのである。

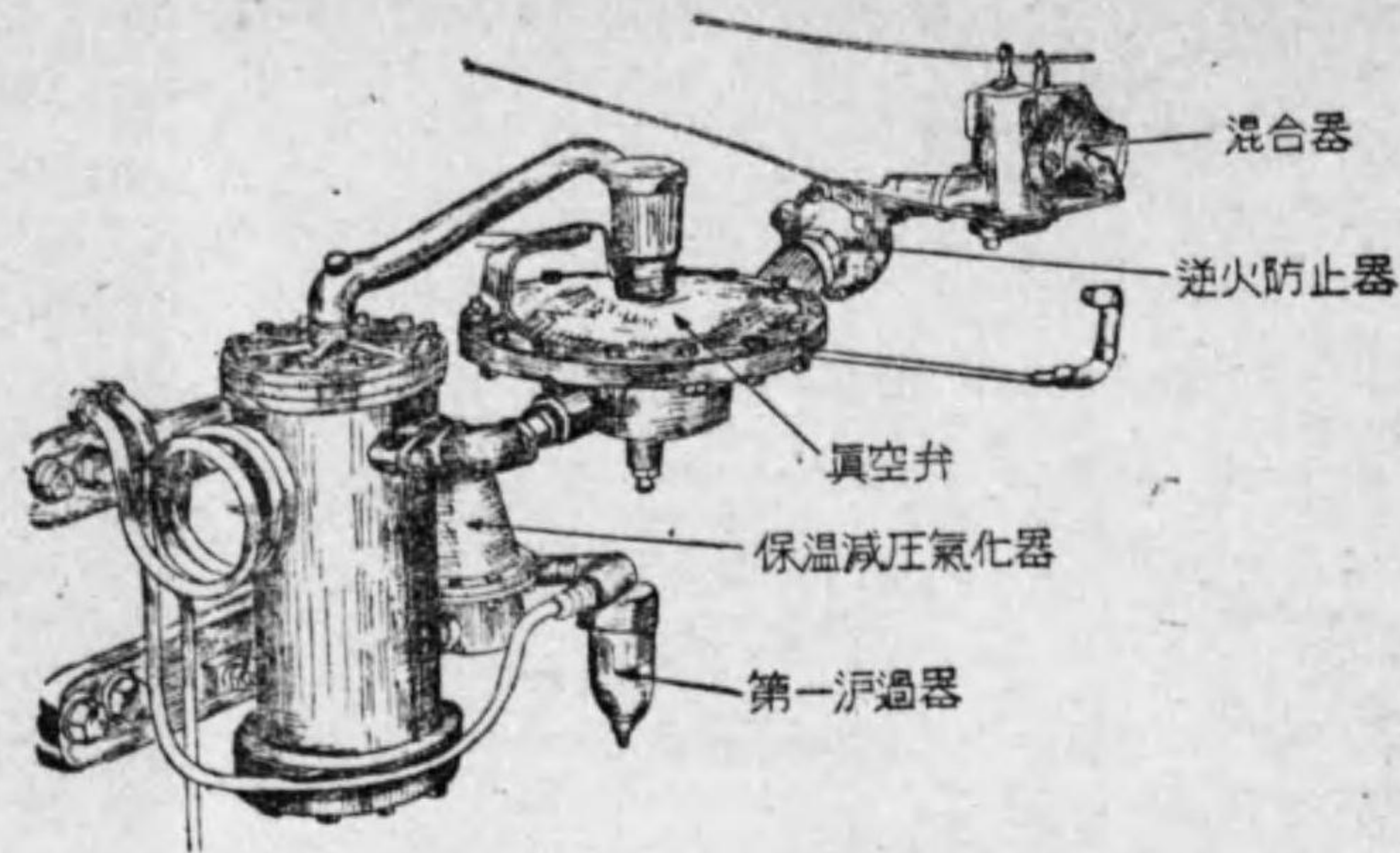
液化ガス及ガソリンの性質

燃 料	比 量 (15°C 大氣點)	沸 點 °C	所 要 空 氣 量 m ³ /kg	混 合 氣 發 熱 量 キ ロ カ /m ³ キ ロ カ /リ	低 發 熱 量 キ ロ カ /kg	オ ク タ ン 價
プ ロ パ ン	0.51	-44	12.1	880	11.100	125
ブ タ ノ ール	0.58	-11	11.9	888	11.150	90
市 販 液 化 ガ ス	0.54	-30	12.0	885	10.950	110
市 販 ガ ソ リ ン	0.74	—	11.4	928	10.500	70

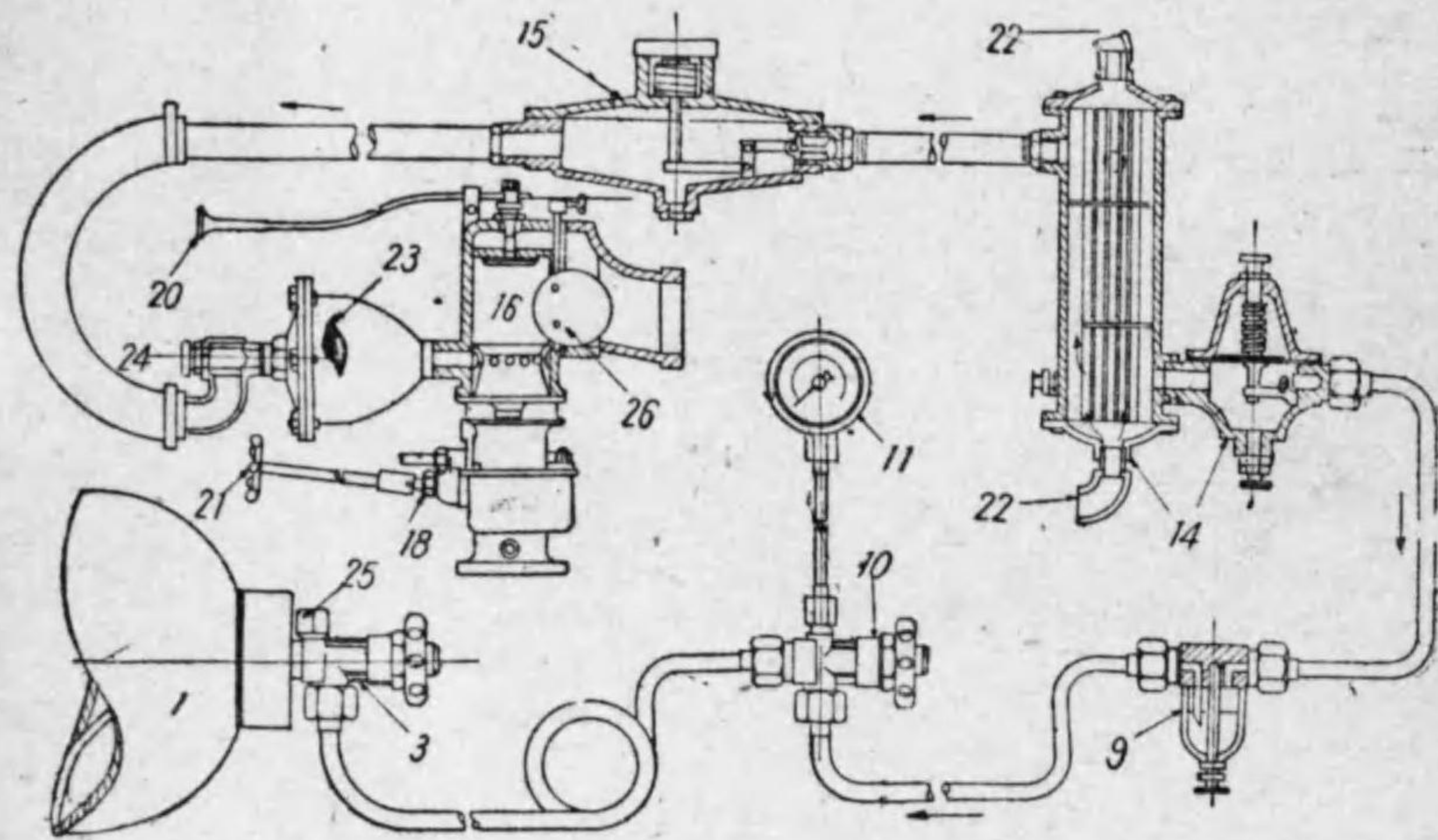
(3) 装置の構造

液化ガスを自動車に使用する場合は種々あるが大體の原理は皆同一である。即ち

- 容器内に充填されてゐる液化ガスを減壓して氣化せしめる。
- 液化ガスが氣化するときに周圍から多大の氣化熱を奪ひ各部を氷結させることがあるから機關の冷却水で温める。
- 温められたガスを機關に吸込ませる。
- 機關へ吸込まれ乍ら適當量の空氣と混合する。



第4圖 液化ガス装置取付圖



第5圖 液化ガス装置系統圖

- | | | |
|------------------|------------------|----------------|
| 1=容 器 | 15=眞 空 弁 | 23=逆 火 防 止 器 |
| 3=容 器 弁 | 16=混 合 器 | 24=ガ ス 調 節 ね じ |
| 9=第 一 濾 過 器 | 18=ガ ソ リ ン 止 弁 | 25=安 全 弁 |
| 10=主 弁 | 20=空 氣 調 節 ボ タ ン | 26=逆 火 排 出 弁 |
| 11=高 壓 計 | 21=ガ ソ リ ン 止 弁 | |
| 14=保 溫 減 壓 氣 化 器 | 22=温 水 管 | |

之等の諸装置を組合せて自動車に取付けるのであつて第4圖及び第5圖は自動車に装備した時の状態を示してゐる。

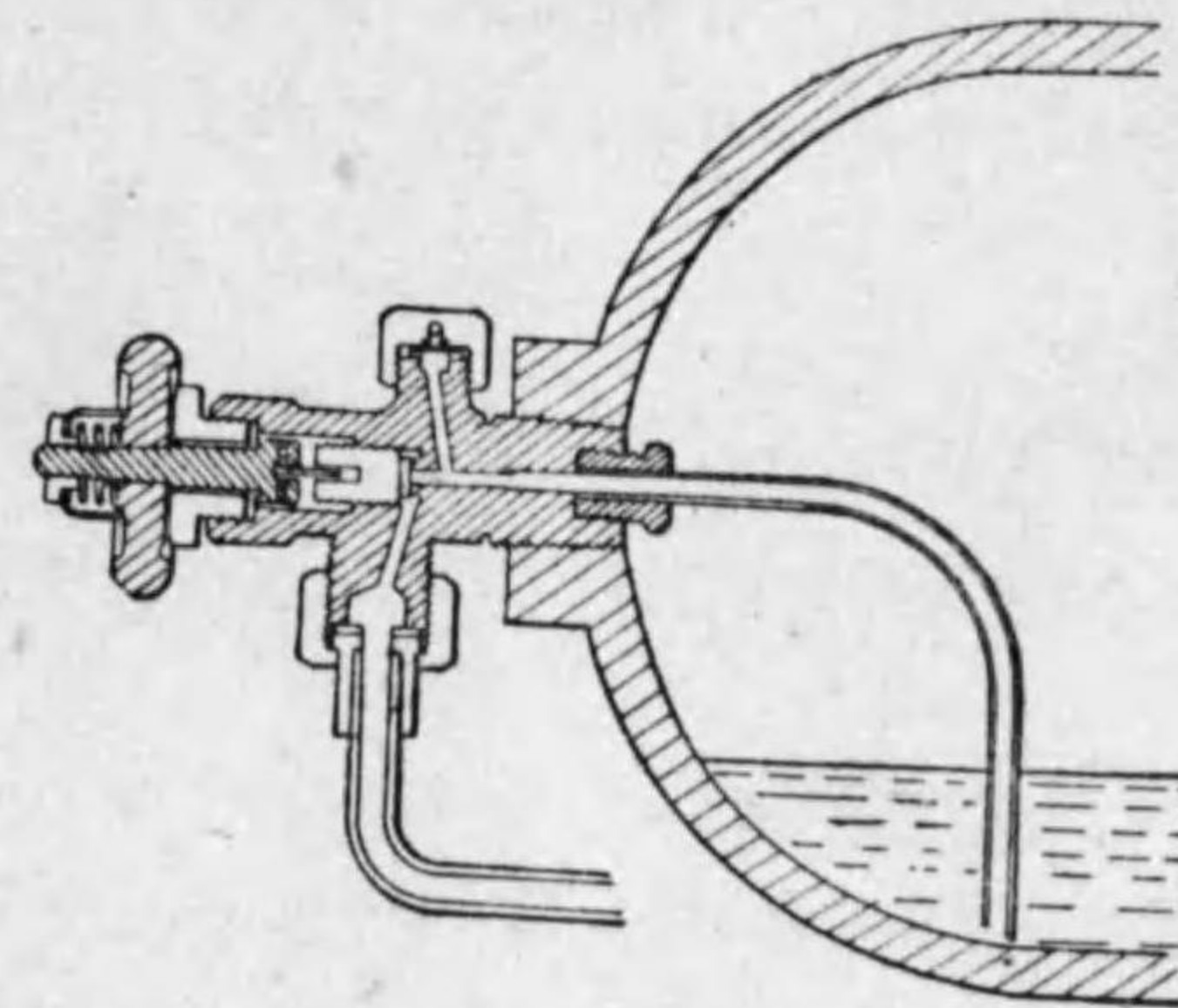
容 器

容器は鋼鐵製であつて圓筒形をなし、其の大きさは容積で表はされることになつてゐる。

尙容器内のガスの残量は容器内に液化ガスが少しでも残つてゐると、常に壓力が一定である爲壓力計によつて知ることは出来ないから重量を計つて知るより外はない。

容 器 弁

容器内にあるガスは一部は氣化してゐるが減壓器へは常に液化のものを導く必要があるので、第6圖に示す如く容器弁には曲管を附し容器の底部から



第6圖 容器及容器止弁

液状のままのガスを取り出すやうになつてゐる。

濾 過 器

液化ガス充填の際混入した壓縮機の潤滑油や又容器や導管の内部に生じた錆等を濾過するものであつて其の内部にはフェルト、極細目の金網等がある

主 弁

自動車を停車して置く場合、又はガソリンに切り替へる場合に之を閉ぢる。

高 圧 計

容器内にガスがある間は壓力は一定であるが、ガスが無くなると急に壓力が低下するから之を豫知する爲に設けてある。

低 圧 計

減壓弁と真空弁との中間の壓力を示すものであつて、此等の機能は低壓計で知ることが出来る。高壓計と共に運轉臺の計器板に取付けられてゐる。

保温減壓氣化器 (減壓弁及熱交換器)

一般に液體が氣化する時には氣化熱が必要である。容器から出た液化ガスは本器に入る迄は液狀であるが此處で減壓氣化されるのである。此の場合氣化を完全にさせる爲に機關の冷却水を利用して減壓弁其他を保温するのである。冬季に於て機關始動の場合は保温器内へ温水を注入してやれば始動が容易となる。

真 空 弁

真空弁は機關の吸入行程による真空力によつて自動的に弁が開閉せられガスを通じたり止めたりする。

混 合 器

真空弁から來るガスを此處で空氣と混合し常に正常な混合ガスを機關に供給する装置である。本器内には逆火防止器や空氣逆流防止弁が装置してある。

(4) 性 能

液化ガスを自動車に使用する場合、之をガソリンと比較すると次の様な得失がある。

有 利 な 點

1. 燃焼室、弁座等に炭煤の推積がない。
2. ガス體燃料であるからガソリンの場合のやうに潤滑油を稀釋する事がない。

3. 寒冷時に於ても熱交換器へ温水を入れてやれば氣化が容易であるからシリンダ壁や吸氣室内で凝結するやうな事が無く従つて始動が比較的容易である。

4. オクタン價が大であるから坂路等に於てもノッキングやデトネーション等は起らない。

不 利 な 點

1. 設備費が相當かゝる。
2. 燃料の供給設備が完全でないから補給に不便である。
3. 裝備重量が大である。
4. 容器内のガスの残量が不明であるから走行料の目安を定めるのが困難である。

等であるが之等不利な點も追々解決されて行くものと思はれる。液化ガスを使用する場合の機關の出力はガソリンに比して少し劣るが、實際の運轉では其の差はあまり感じられない。

(5) 取 扱 方 法

ガス運轉の場合、機關の始動は次の順序に行ふのである。

1. ガソリンのロックの閉ぢてゐることを確める。
2. ガス容器弁を一本宛開ける。この時に空の容器の弁は必ず閉ぢて置く。
3. 氣化器内にガソリンが残つてゐない様にして置く。
4. 主弁を靜に開ける。此の時低壓計が所定の壓力を示さなかつたならば直ちに主弁を閉ぢ減壓弁を検査する。

以上の處置を爲した後ガソリン車の場合と同様にスイッチを入れて始動するのである。又運轉方法はガソリン車と同様であるが、冬期に於ては始動後相當機關が温まる迄は急激に機關を廻轉してはならない。

(6) 取扱上の注意事項

1. 液化ガスの純粋なものは無色、無臭であるから其の漏洩には充分注意すること、ガスの漏洩は導管の各接続部に石鹼水をつけて検査すれば容易に発見することが出来る。
2. 長時間停車の場合は必ず主弁を閉ざること。
3. 火氣に對してはガソリン自動車同様充分注意すること。
4. 走行中萬一ガス漏れが想定されたならば各弁を閉ぢボンネット、トランクの蓋車室の窓等を開け放ち換氣を充分行つた後ガソリンで走ること。
5. 夏季には、ガス容器附近の温度がを越へない様に注意し、停車はなるべく日蔭に於てなし、時々トランクの蓋をあけて換氣を行ふこと。
6. 容器の取扱には特に注意を拂ひ投げ出したり又弁蓋を付けずに運轉してはならない。
7. 容器の貯藏場は、涼しく且通風が良くなければならない。此のガスは空氣より重いから床上の通風を良くする必要がある。

3. 壓縮ガス自動車

(1) 壓縮ガス自動車の概要

壓縮ガス自動車は地中から天然に噴出する主としてメタンから成つてゐるガスを捕集して、液化ガス自動車の場合と同様な容器に 150 氣壓の高壓で充填して、之を自動車に取付け機關の燃料として供給するのである。使用方法も簡便であり出力もガソリンに比して劣らない優秀な燃料であるがガスを重い容器に高壓で充填してあるので運搬や其の他取扱に不便がある。従つてこのガスは湧出地附近で使用するのでなければ經濟上に不利であり、尙一本の容器に一杯ガスを詰めても走行し得る距離が比較的短い。言ひ換へれば走行に必要な容器の數量が多くなる缺點がある。然し乍ら液化ガスに次ぐ優秀な自動車燃料として

大いに有望である。

(2) 壓縮ガスの性質

壓縮ガスは前述の如く普通メタンガスを指すのであつて、其の有してゐる發熱量に比して容積が大である爲容器内へ多量に蓄へるには、高壓に壓縮して充填しなければならないので、此の名があるのである。

メタンガスは

1. 天然に地中から噴出するもの。
2. 石油を高温、高壓の下で分解してガソリンを製造する際に發生するもの。
3. 石炭から人造石油を製造する際に發生するもの。

等がある。

メタンガスの性質をガソリンと比較すると次表の通りである。

メタンガス中にガソリン分を含んでゐるものを濕性ガス、含んでゐないものを乾性ガスと云つてゐる。

(3) 装置の構造

壓縮ガス自動車の装置は液化ガス自動車の装置と大した相違がない。たゞ壓縮ガスの充填壓力が 100~150 氣壓の高壓であるから減壓装置が幾分異つてゐると、ガスが膨脹する際に液化ガスの場合の如く氣化の潜熱を要

燃料	比重(0°C, 1氣壓)		0°C, 1氣壓に於ける1立方メートルの重量(kg/m ³)	沸點(°C)	燃焼に要する空氣量		燃料低發熱量(キロカ/キロ)	1m ³ 當りの發熱量(キロカ/m ³)	混合氣發熱量(キロカ/m ³)	オクタン價
	液體(水=1)	氣體(空氣=1)			空氣/燃料(kg)	空氣/燃料(m ³)				
メタン	—	0.555	0.717	-162	—	—	11,930	8,550	815	125
市販液化ガスの一例	0.54	1.750	2.30	—30	15.7	9.5	10,850	25,000	890	110
市販ガソリンの一例	0.74	—	—	—	15.0	—	10,500	—	928	70

壓縮ガスの性質

しないから保温器の必要がない事である。

現在吾國で使用されてゐる壓縮ガス装置は數種類あるが其の構造及び作用は殆んど同一である。即ち

1. 容器内に充填されてゐるメタンガスを減壓する。
2. 減壓したガスを機關の吸引力によつてシリンダ内へ吸引する。
3. 機關へ吸引され乍ら空氣と適當に混合する。

之等の諸装置を組合せて自動車へ取付けるのであつて第7圖は其の配列を示してゐる。

容 器

容器は液化ガス用の容器と同様に法令によつて定められた壓力試験に合格したものでなければならないのであつて、150 氣壓迄充填するには 250 氣壓の試験を行ふ事になつてゐる。

容 器 弁

容器弁は液化ガス用のものと殆んど同じであるが、液化ガスの場合には液體を導く爲に先端の彎曲した管を取付けてあるが、壓縮ガスの場合には其の必要がないからこの管は付いてゐない。

ガ ス 充 填 弁

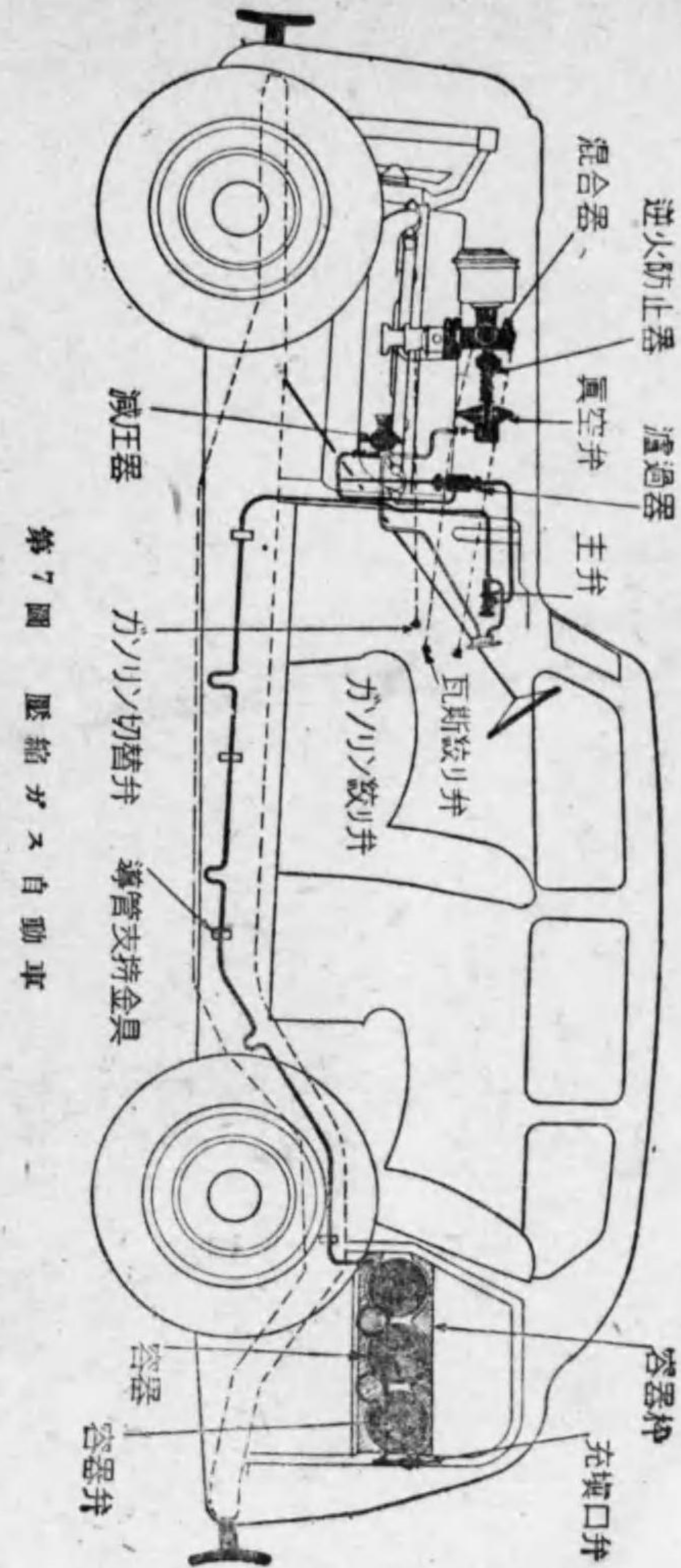
ガスを容器に充填せんとする場合には充填所の充填弁と容器のガス充填弁とを連結して各容器の弁を開くとガスが充填される。

導 管

導管には焼鈍を施した引抜鋼管を使用してゐるが、長時間運轉を休止したやうな場合には、其の内部に錆が生じ之が減壓器へ入り機能を害することがあるから、使用前に壓力空氣でよく掃除してやる必要がある。

濾 過 器

之は容器及導管内の錆や異物が減壓器の中へ入り機能を阻害するのを防ぐ爲に設けられてゐるのである。



第7圖 壓縮ガス自動車

減 壓 器

減圧器は容器から出るガスの圧力を下げ常に一定に保たしめる爲に設けた装置であつて、其の圧力は、運轉臺計器板に取付けられた低圧計によつて示され大約 0.7~1.0 気圧の間であればよい。

混 合 器

混合器は減圧器から出たガスに適量の空気を混合して常に正しい混合ガスを機関へ供給する装置である。

(4) 性 能

壓縮ガスを自動車に使用した場合には、ガソリンや液化ガスに比較すると、出力の點で幾分劣るが實際の運轉では感じられない程度である。燃料の消費量は液化ガスの場合は重量を計るのであるが、壓縮ガスの場合には壓力計によつて計るのである。

壓縮ガス自動車の得失に付ては次の點が考へられる。

長所：一

1. ガス體の燃料であつて完全燃焼し易いから、燃焼室、弁座等に炭煤の堆積が少い。
2. 萬一不完全燃焼を起した場合でもガソリンの場合のやうに潤滑油を稀釋することがなく且變質させるようなことも少い。
3. 寒冷時に於ても始動が比較的容易である。
4. オクタン價が大であるから、坂路を運轉したり、又急に加速したりするやうな場合でも、ノッキングを起さない。

等で液化ガスの場合と略同様であるが又次の如き缺點もある。

短所：一

1. 設備費が相當かゝる。
2. 改造の爲に裝備重量が相當増す。
3. 一回の充填量で走行し得る距離が短い。従つて車の走行距離に制限を受

ける。

4. 現在ではガスの充填所が少いから燃料の補給が不便であり、従つて運轉範圍に制限を受ける。
5. 燃料が高壓で充填されてゐるから漏洩し易く其の爲に引火の危険性が多い。
6. 容器の重量が大である爲取扱に不便である。

(5) 取 扱 方 法

機関の始動は次の順序に従つて行ふのである。

1. ガソリンのロックを閉ぢる。
2. 運轉臺の主弁をしつかり閉めてから容器弁を開ける。此の時空の容器の弁は必ず閉ぢておくこと。
3. ガソリン運轉の場合の空気取入口を閉めること。
4. 變心弁が開いてゐると、空気が多過ぎることになるから閉めておくこと。
5. 一切の準備が終つたならば主弁を靜に開ける。若し壓力計が所定の壓力を示さなかつたならば、直ちに主弁を閉ぢて減圧器を検査しなければならない。

運轉操作の方法はガソリン自動車及液化ガス自動車と同様である。又前述のやうに走行距離が制限されてゐるから豫め各容器の壓力を調べておく必要がある。

(6) 取 扱 上 の 注 意 事 項

取扱上に於て注意すべき點も液化ガス自動車の場合と殆んど同様であるがその主なるもの舉げると

1. 容器には高壓のガスが充填されてゐるから、取扱には特段の注意を拂ひ投げ出したり、弁蓋を付けずに運搬してはならない。
2. 車庫内には、自動車に取付ける分以外の容器を置いてはならない。余分

の容器は弁蓋を付けて容器貯蔵場へ保管すること。

3. 貯蔵場は涼しくし且通風をよくして置くこと。
4. 主弁は機關を停止したら必ず閉めること、開くときは極めて徐々に扱ふこと。
5. 自動車を車庫へ格納する場合は、容器弁は全部閉ぢること。
6. 各接續部の漏氣状態は常に検査して氣密を保つこと。
7. 火氣は絶対に近付けてはならない。點檢には電燈又は懐中電燈を用ふこと。
8. ガスを充填した容器は 35°C 以上の場所へ置かないやうにし、容器室の通風、及び機關始動時の機關室の換氣には充分注意すること。

中等参考書目録進呈

昭和十八年十月五日 初版印刷

昭和十八年十月十日 初版發行 (3,000部)

(出版會承認い、210032號)



自動車の構造及取扱法

定價 ¥ 2.50

特別行爲税相當額 ¥ .13

合 計 ¥ 2.63

編 纂 鐵道省管理局自動車第三課

發行者 來島捨六
東京都神田區神保町二丁目十番地

印刷者 小笠原秀雄
東京都神田區錦町三丁目廿六番地

印刷所 秀好堂印刷所
東京都神田區錦町三丁目廿六番地
(印文協東東 3383 番)

發行所 山海堂出版部

東京都神田區神保町二丁目十番地
電話九段 1310・0773 番
振替東京 21691 番
會員番號 111016 番

配給元 日本出版配給株式會社

539-Te86ウ



1200500745943

39

86

終