

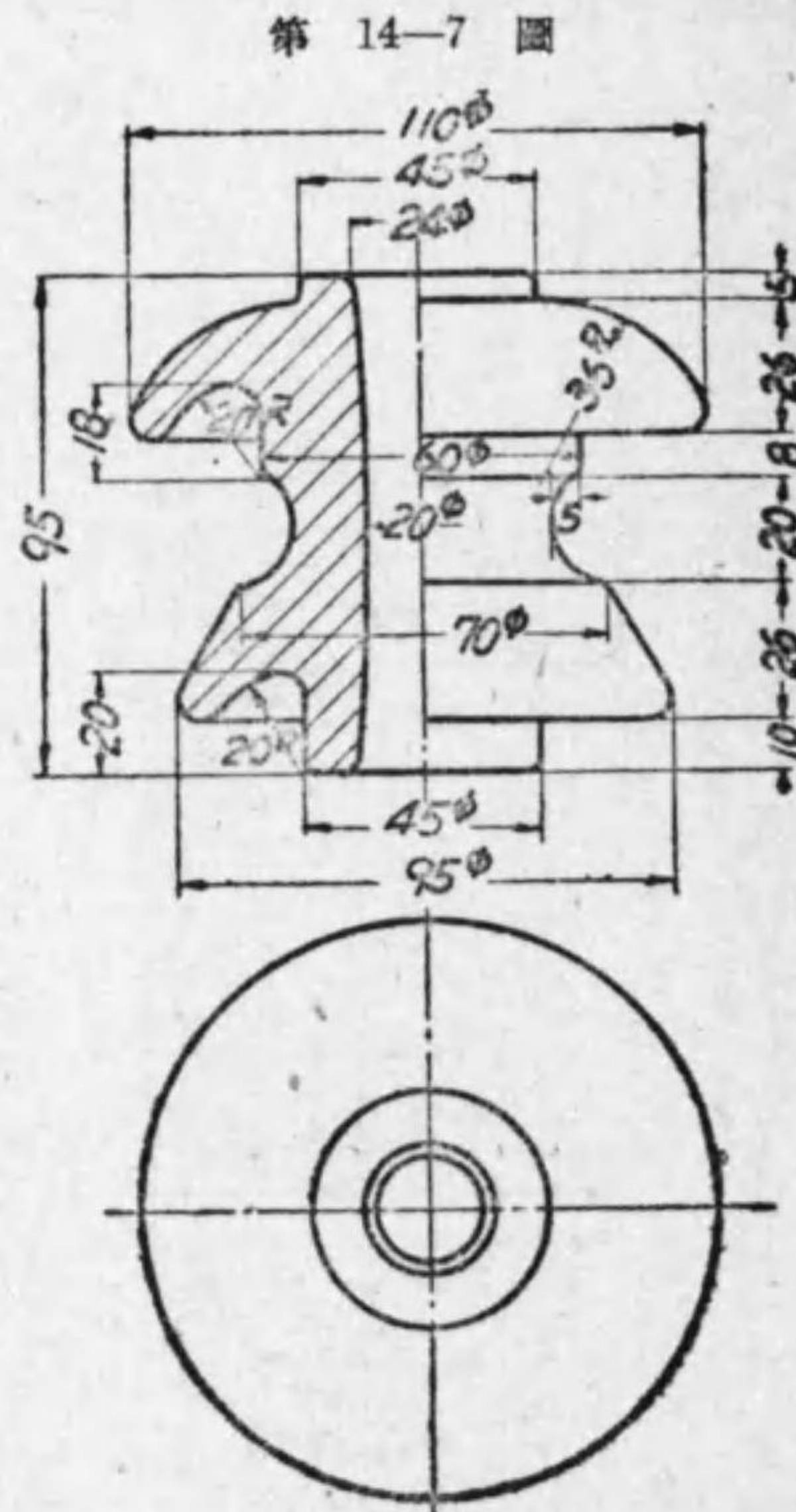
100 mm のもの、圓錐臺碍子は大き 150 mm のもので、孰れも JES に據る標準寸法の一例で、主として無線電信電話送信機の高電圧部の支持に使用する磁器製のものである。大きに依つてひだ數を異にする。

圓筒臺碍子はひだ數5 のもので、上下の凹部内面及び下の面を除く外は全面均一に良質の釉薬が施される。上下の凹部の内面周壁は、セメント等の接著を完全ならしむる状態とし、溝付又は砂面とする。圓錐臺碍子はひだ數6 のもので、矢張り下の面及び上下の凹部の内面を除く外全部一様

に良質の釉薬を施し、上面凹部内面の周壁及び下面凹部の 25 mm の高さを有する部分の周壁は、共にセメント等の接著が完全に行はれる様に、溝付又は砂面とする。之等の臺碍子は硼珪酸ガラスで作る事もある。

7. 茶臺碍子 第 14—7 圖

は低壓用の茶臺碍子 (shackle insulator) の圖である。JES には大、中、小の三種の寸法が定めてあるが、圖は其の中の中茶臺碍子



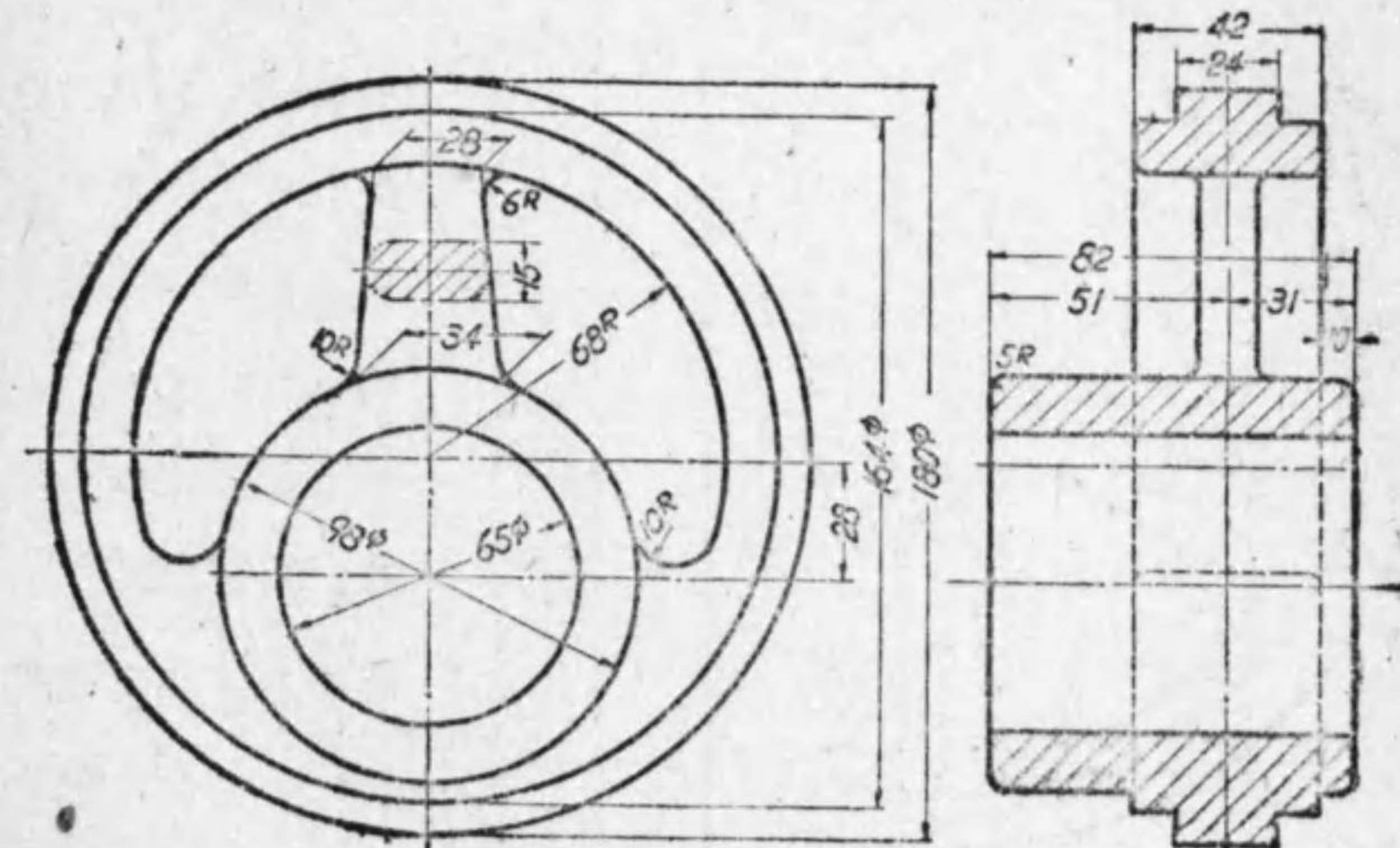
茶 臺 碍 子

の寸法を示すものである。寸法の無い圓弧の部分等は、適當に自分で半徑を定めて、現尺に畫いて見よ。此の碍子も磁器製で、下面を除く外は全部釉薬を施して仕上げる。茶臺碍子には亞鉛鍍したる壓延鋼製の金具を附屬する。金具はストラップ (strap) 又は帶金と稱する二箇のボルト孔を有する細長い鉄二枚と、ストラップ・ボルト (strap bolt) と稱するボルト二本である。茶臺碍子の上下にストラップを當て、ストラップの孔と碍子の中央の孔とにボルトを通してナットで締め、更にストラップを腕木等に他の一本のボルトに依つて取附ける。

8. 偏心内輪 第 14—8 圖は鑄鐵製の偏心内輪 (eccentric sheave) の圖である。之を現尺で畫き表はせ。偏心内輪は偏心外

sheave) の圖である。之を現尺で畫き表はせ。偏心内輪は偏心外

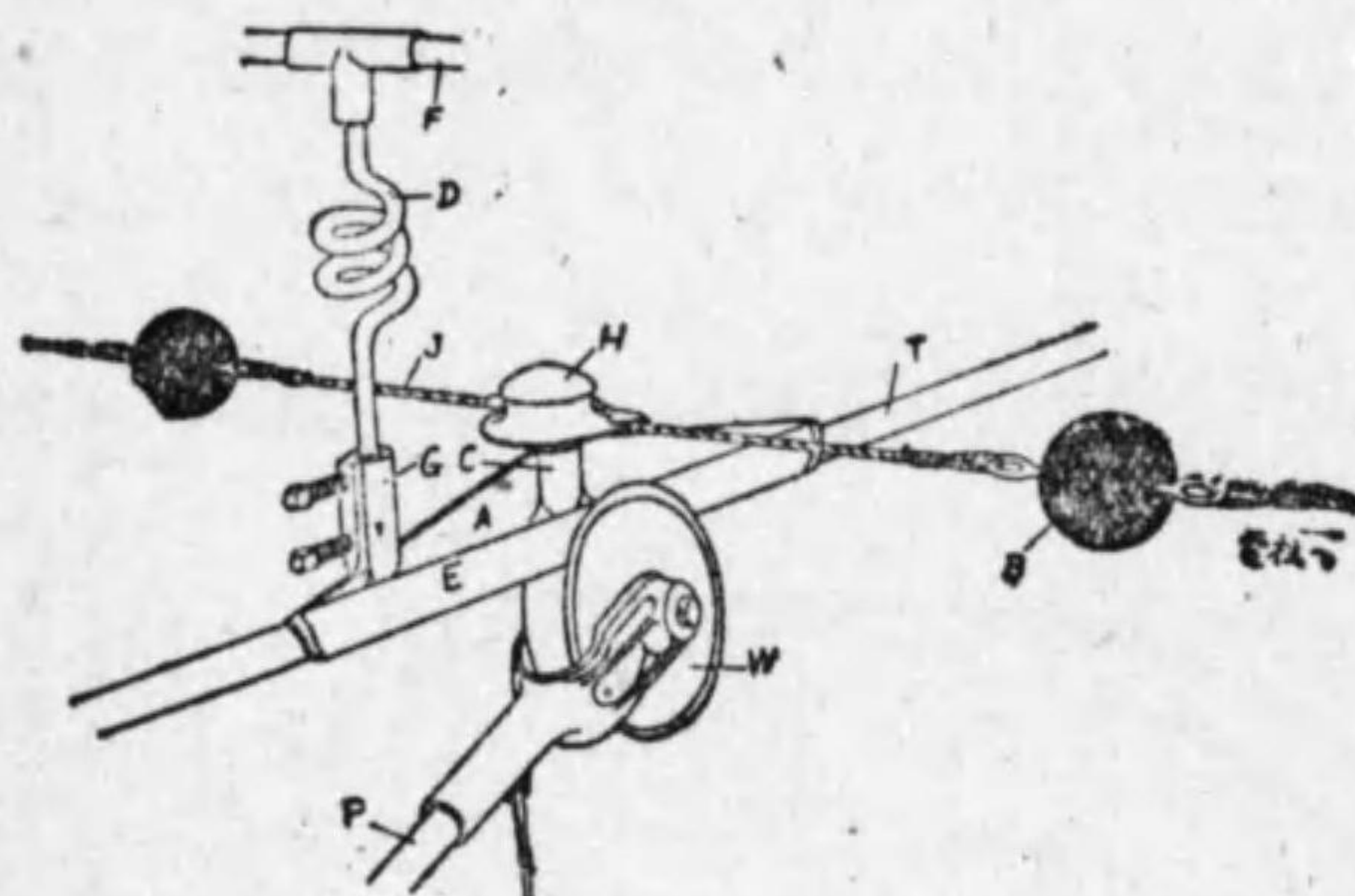
第 14—8 圖



偏 心 内 輪

で作られ、軸受金も亦真鍮又は青銅で作り、回轉しつつ電車線の下を通るのであるから、軸受部に礦油、グリース又はグラファイトの如き滑剤を入れる。従つて滑剤の循環をよくする爲に、軸受金の内面に溝を作つたりする事もある。棒型集電子は小型の低速度の電車に用ひられる。トロリー輪は直径 150 mm 以下に作られる。第 14—11 圖の IV はトロリー輪である。

第 14—11 圖



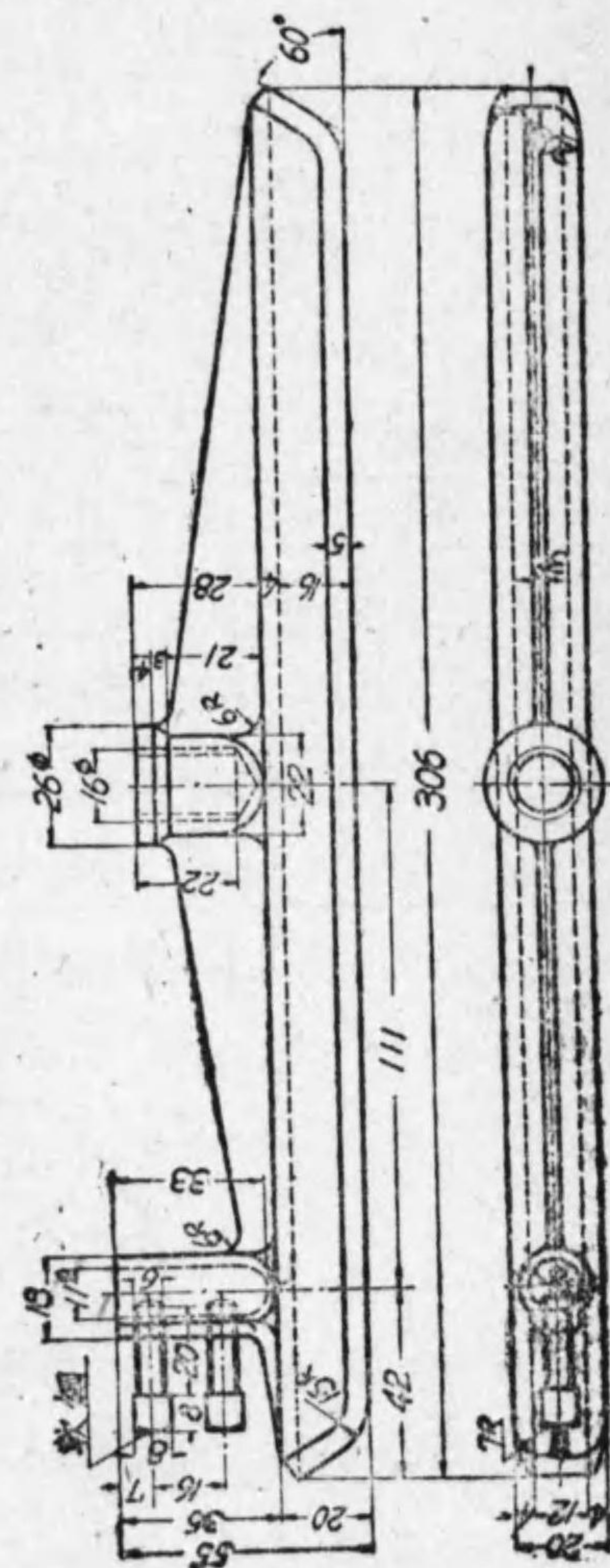
トロリー輪がイーヤの下を通過する所

11. 饋電イーヤ 電車線を一定の高さに吊架する爲には、諸所で第 14—11 圖に示す様に、之を支へる必要がある。其の支へる所に使用するものをイーヤ (ear) と云ふ。圖の *T* は電車線で、*A* はイーヤである。イーヤの *C* なる部分に碍子 *H* を取付け、張線 *J* で電柱に縛りつける。*B* は絶縁する爲の球碍子である。*P* は棒型集電子の棒 (pole) で、電車の屋根の上から斜めに出てゐるものである。

イーヤには種々のものがあるが、此の圖のイーヤは *E* の部分に電車線を挟み、両側から叩き曲げて電車線を掴ませるもので、之を絞めイーヤ (clinch ear) と云ふ。此のイーヤは断面の圓形な電車線に用ひられる。電車線を把持すると同時に、饋電線 *F* から電流を電車線へ送る役目をも兼ねるイーヤを、特に饋電イーヤ (feeder ear) と云ふ。圖に示すものは其の饋電イーヤであつて、普通のイーヤと異なる所は、饋電枝線 *D* を接続する *G* なる端子を有する事である。*G* の孔に *D* の端を挿込み、押ネヂで止めて鑲着をする。



第 14—12 圖



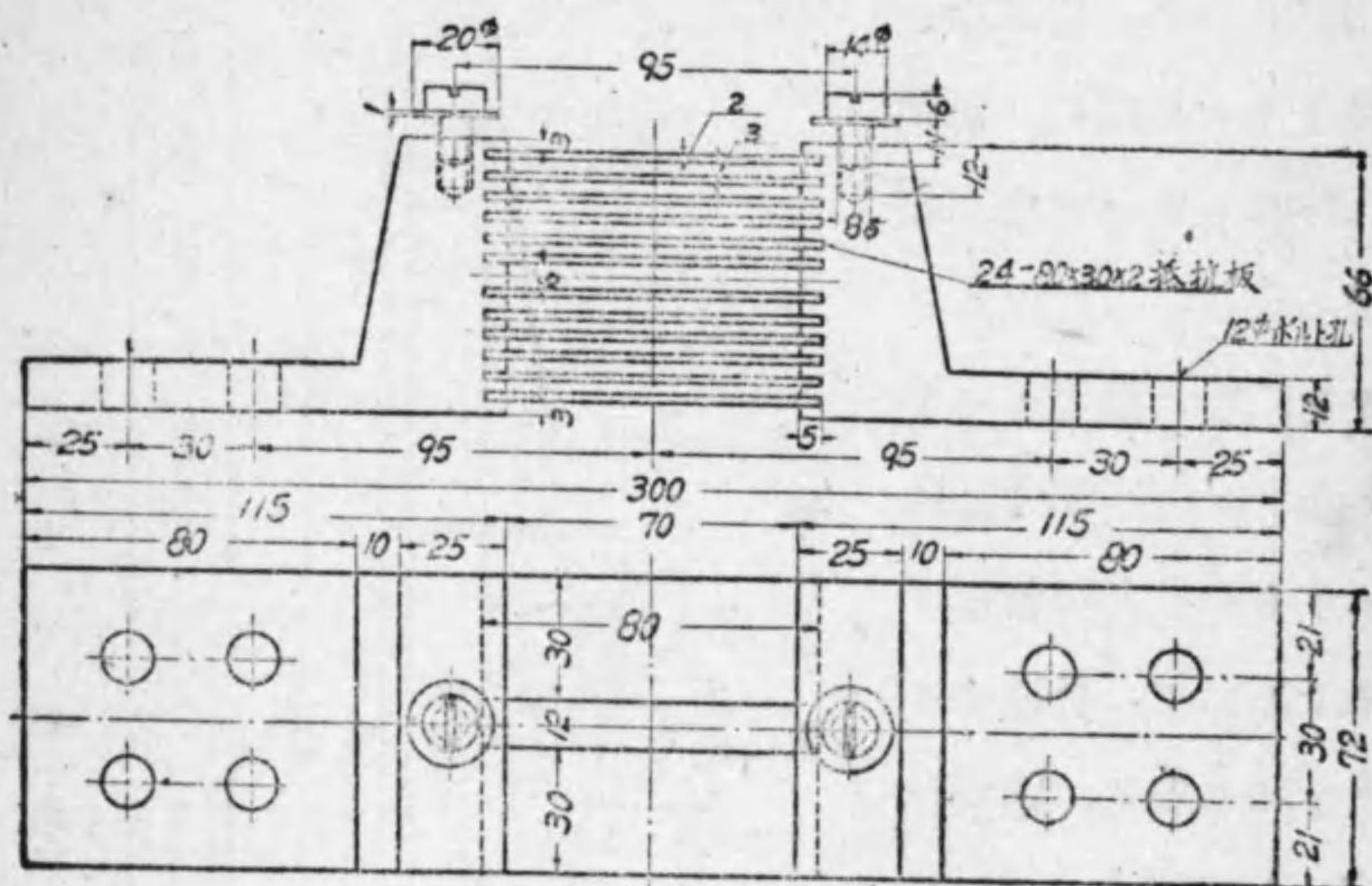
饋電イーヤ

第 14—12 圖は此の饋電イーヤの圖である。之を現尺で畫き表はせ。イ

一ヤは多く砲金を以て作られ、用ひる場所に依つて、直線用、曲線用等の種類がある。

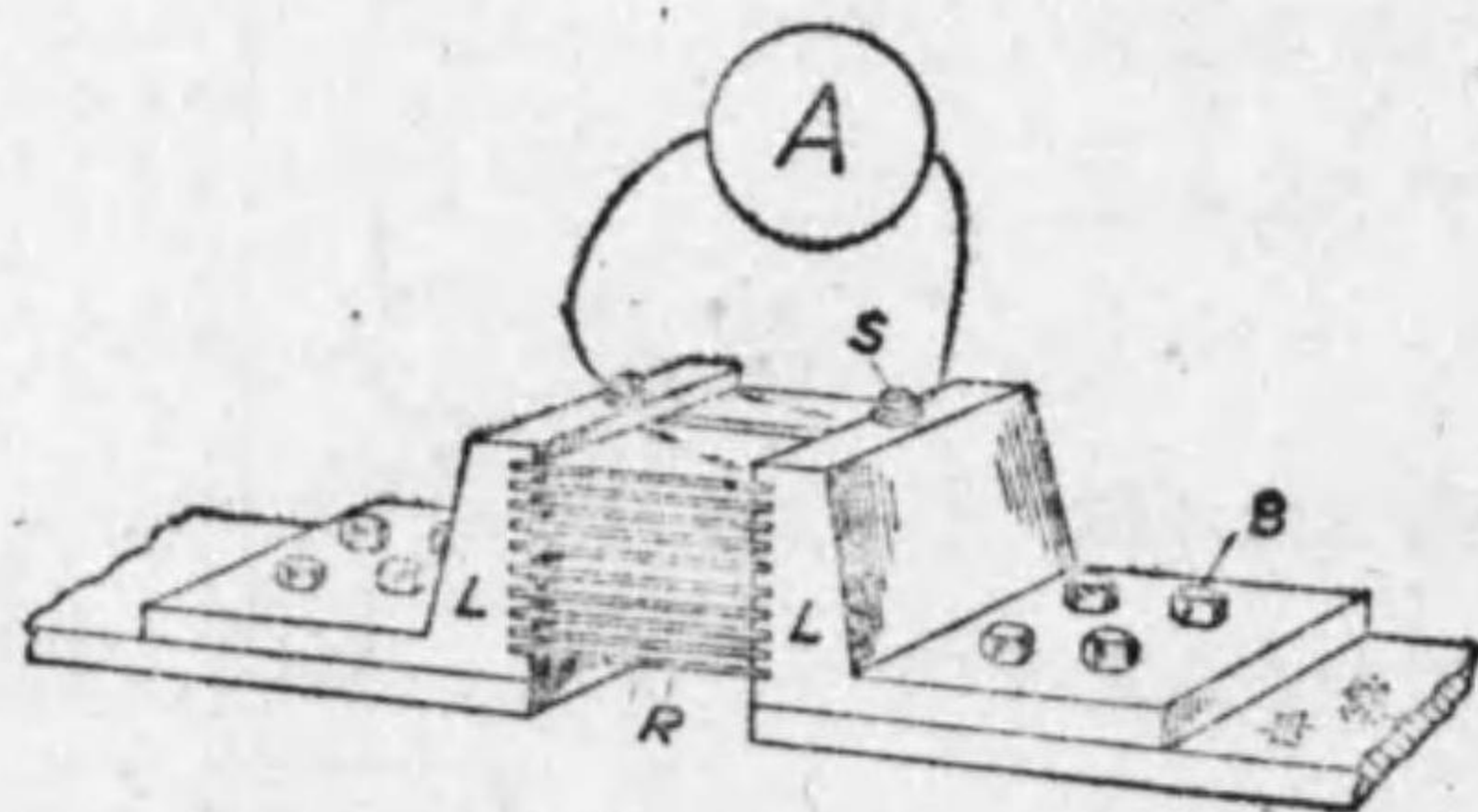
12. 分流器 分流器 (shunt) は検流計や電流計と並列に接続して用ひられる一つの抵抗器である。計器で電流を測定する場

第 14-13 圖



計器用分流器

第 14-14 圖



分流器の接続

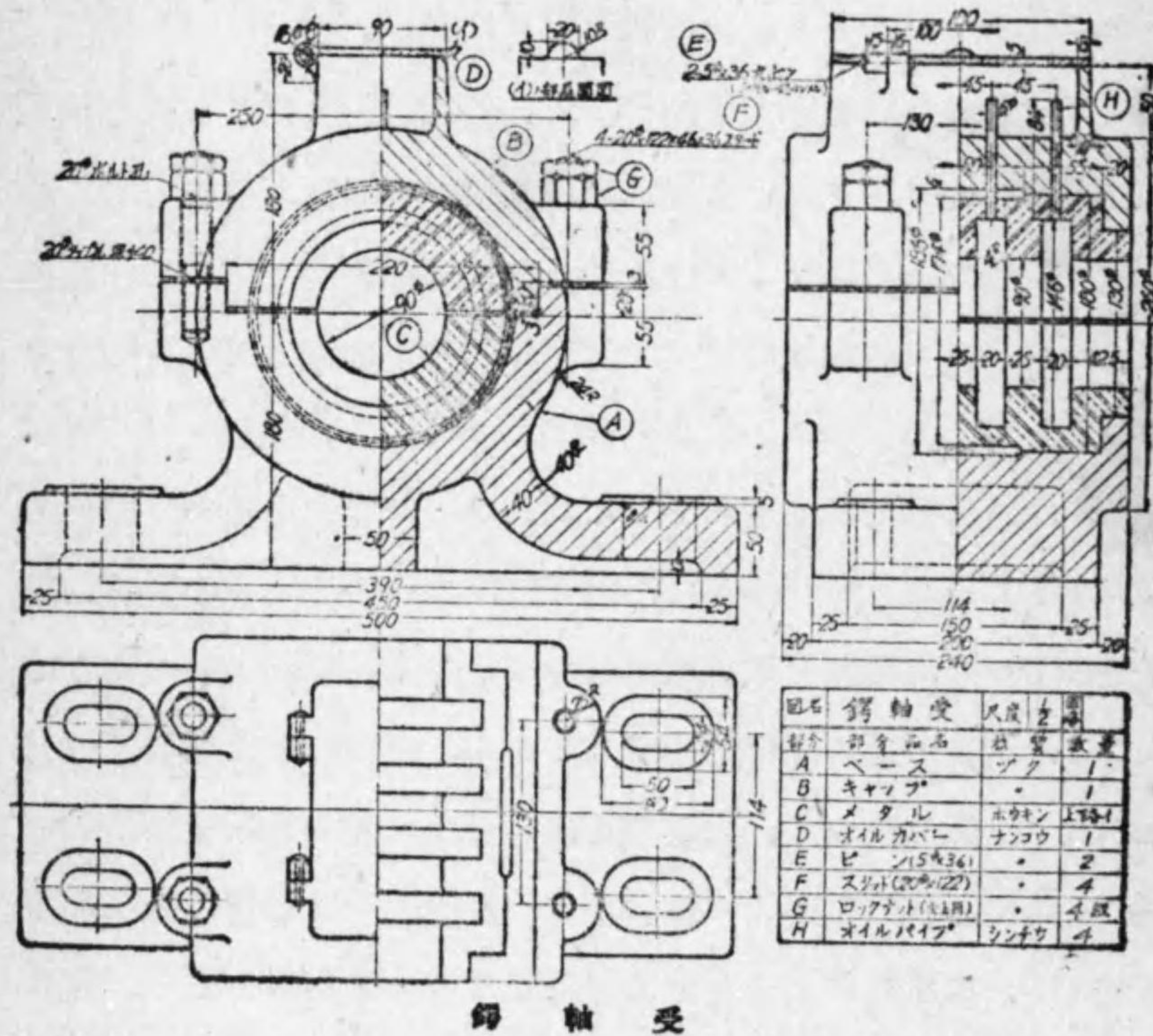
合に、電流が過大な際には、分流器を使用して計器に通ずる電流を適当な割合に少くし、其の測定範圍を廣くするのである。普通夫々一つの計器に、定つた分流器を附屬せしめる。第 14-13 圖は、配電盤などに取付けられる大電流測定用の電流計に用ひられる分流器の一種である。此の圖を現尺に畫け。第 14-14 圖は、此の分流器の外観を示すもので、ラッグ (lug) と稱する突起板 L を二つ向ひ合せ、それに多數の抵抗板 R を挿込み鑲着して、橋の様に渡してある。ラッグは眞鍮、砲金又は銅等で作られ、抵抗板はマンガニンの如き、抵抗の溫度係數や熱起電力等の少い特殊の合金を以て作られる。 S は眞鍮製の小ネヂで、座金を備へてゐる。 A は電流計、 B はボルトである。ラッグの下面は夫々圖の如くボルトで母線 (bus bar) に接続され、二つの小ネヂの間に計器をつなぐから、計器と抵抗板とは並列になる。抵抗材料の大きさに依つて、抵抗が違ふ事は勿論であるから、必要な値に應じて抵抗板の大きさや數を決める。大電流用のものは、熱の放散を容易ならしめる爲に、板列を多くする。小さい分流器では線狀の抵抗が用ひられる。抵抗板の大きさを表はす數値は $30 \times 2 \times 80$ の順序に書き直せ。

13. 鈎軸受 第 14-15 圖に示せる鈎軸受 (collar bearing)

の圖を、縮尺二分の一に畫け。圖面摘要に軸受臺及び上蓋の材質がヅクと書いてあるが、ヅクと云ふのは銑鐵 (pig iron) の俗稱で

あるけれども、一般に鑄造用銑鐵即ち鑄鐵の事をもヅクと呼んでゐる。従つて圖面摘要や部品明細表等にも、斯様に書き表はすことがある。

第 14—15 圖



第十五章 電氣用記號及び線圖

1. 諸種の線圖 複雑な電氣系統を簡単に書き表はして、圖面を見易くすると共に、製圖の手数を省く爲には線圖が用ひられる。線圖と云ふは、投影畫法等では到底満足に表はし得ない様なものを、簡単な記號を使つて書き表はすもので、機械や器具の接續關係、送電や配電の系統、屋内配線、電氣回路の結線等は、總て線圖に依つて示される。

之等の線圖は、接續された箇々の器具機械を作るのが目的では無いから、一般的に定められた記號を使用し、其の關係を明示すれば良い場合が多く、従つて大抵は正確な寸法を必要としない。若し電線の太さとか長さ、或は接續された物の大きさ等を記入する必要があるれば、夫々其の部分に判り易い様に記入すればよい。又餘り他に通用せぬ記號を用ひた場合には、必ず凡例を示すべきである。

2. 電氣用記號 接續線圖には成るべく標準の記號 (symbol) を使用するがよい。標準記號を利用出来ない特殊の場合でも、出來得る限り現場で見易く、誤りを生じ難いもので、且つ書き易い記號を用ふべきである。コンパスで畫き得る圓形のもの、或は手書きで簡単に書けるものがよい。一つの記號を書くのに三

度も四度も定規を動かさなければならぬ様なものは避けた方がよ

第 15-1 圖

三相環状結線	水力発電所	単相誘導電動機	多層避雷器
三相星状結線	変電所	電動機	角形避雷器
直流	開閉所	変圧器	オキザイナル避雷器
単相交流	木柱	電流計	電解避雷器
三相交流	鉄柱	電圧計	球状避雷器
周波	工字柱	電力計	電池
接続せる交叉点	鉄塔	積算電力計	電池群
接続せる分岐点	支線	周波計	抵抗器
接続せる交叉点	低圧高圧架空線路	力率計	水抵抗器
接地	特別高圧架空線路	検漏器	接地板
接点	低圧高圧地中線路	同期検定器	電磁石
抵抗	特別高圧地中線路	検流計	白熱電灯
可変抵抗	弱電流架空線路	開閉器 (一般)	弧光灯
インダクタス	同地上地中線路	油入開閉器	空中線
容量	電氣鉄道	母線	送話器
火力発電所	保護線及保護網	継電器	受話器
	接続函	可溶片	真空管
	発電機 (一般)	避雷器 (一般)	電線
	電動機 (一般)		
	直流発電機及電動機		
	交流発電機及電動機		

電氣用標準記號

い。五角形や六角形の記號などは感心しない。然し突拍子もない記號を選ぶよりは、なるべく其の物を聯想させる様な形の記號が宜しい。特に一般に多く使用されるものの記號は、簡単に畫けるものが望ましい。

第 15-1 圖は日本電氣工藝委員會 (JEC) に於て制定した一般電氣用標準記號 (Japanese standard graphical symbols for general electrical engineering) の中から、主なるもののみを挙げたものである。

3. 屋内配線圖 電氣の工事を爲すに當つて配線圖は其の指針となるものである。屋内電氣工事には、屋内配線圖が必要である。屋内配線圖は建築物の平面圖に畫くものであるから、先づ其の建物の平面圖を作らねばならぬ。之は建築圖面を貰つてトレースをすれば簡単だが、それが出来なければ方眼紙等に建物の平面をスケッチする。建物の平面圖は普通 $\frac{1}{100}$ 又は $\frac{1}{200}$ の縮尺で畫かれる。 $\frac{1}{100}$ が最も都合がよい。配線の複雑な場合には $\frac{1}{50}$ に畫く事もある。

配線圖は鉛筆引用のトレーシング・ペーパーに、建築圖を鉛筆で畫き、配線を墨又は朱で畫くと、青寫真にして何枚も作れるし、青寫真に建物と配線とが區別されて寫るから工合が良い。

第 15-2 圖は、JEC に於て決定せる屋内配線用標準記號の中から、主なるものを選出したものである。アウトレットと云ふのは

第 15-2 圖

電燈用天井アウトレット	○	小型(1kW未満)器具用壁附アウトレット	●	立上り(一般)	♂
電燈用天井栓承	Ⓡ	大型(1kW以上)器具用壁附アウトレット	Ⓡ	金属管立上り	♂
ローゼット	⊖	100V 用電熱器	Ⓜ	金属線極立上り	♂
鳩目	⊙	200V 用電熱器	Ⓜ	木製線極立上り	♂
シーリングライツ	ⓐ	點滅器	●	引下ゲ(一般)	♂
チェーンペンダント	ⓐ	コードスイッチ	●	素通シ(一般)	♂
パイペンダント	ⓐ	プルスイッチ	●	引込口	⚡
シャンデリア	ⓐ	双形開閉器	Ⓢ	點檢口	⊗
クラスター	ⓐ	安全開閉器	ⓐ	局線電話機	☐
電燈用壁附アウトレット	○	配電盤	■	構内電話機	☐
壁附栓承	Ⓡ	分電盤	■	電気親時計	⌚
ブラケット	Ⓡ	絶縁電線(天井及壁ノ隠蔽)	—	電気子時計	⌚
屋外燈	⊙	同上(床ノ隠蔽)	---	電鈴	🔔
非常燈	⊙	同上(露出)	表示器	⊗
扇風機用天井アウトレット	∞	水管及蒸汽管	○—○	押釦	⊖
同上用壁附アウトレット	Ⓡ	瓦斯管(鐵)	⊖—⊖	電鈴用變壓器	☐
		瓦斯管(鉛)	*—*	一次電池	⊖

屋内配線用標準記號

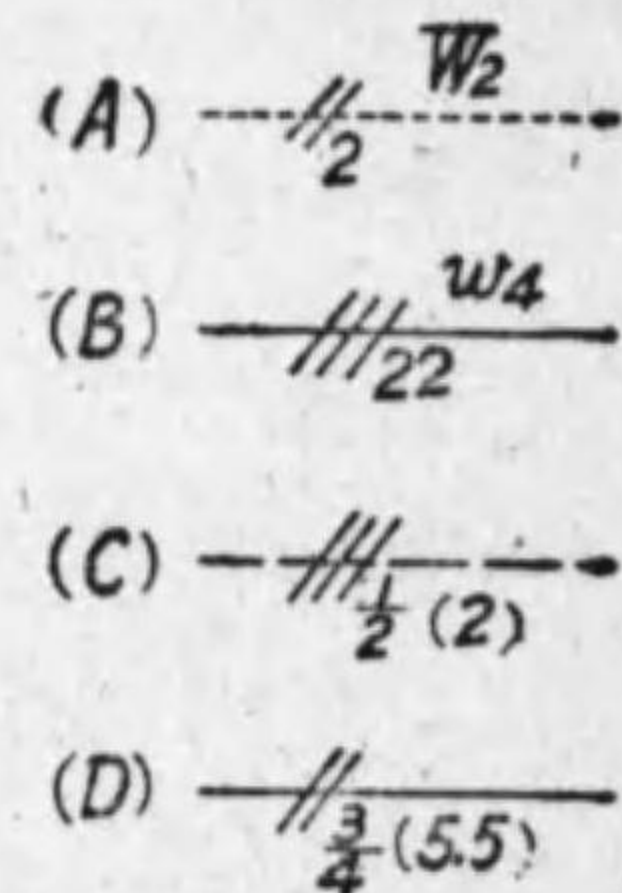
引出口の事で、最初にある單に圓だけを畫いたものは、一般の電

燈用天井アウトレットの記號である。アウトレットのワット數又はアムペア數を表示する必要がある時は、夫々其の記號の下に 50 Wとか 20 A とか記入する。又一箇のアウトレットに 2 燈以上ある事を表示する場合には、記號の右下に 3 とか 4 とか其の數を書き入れる事になつてゐる。

點滅器や開閉器に於て、特にフェーズ附なる事を示す必要のある時は、記號の右下に f なる文字を記入する。極數及び電流を表示する場合には、記號の右下に極數を、記號の真下に電流値を記入する。計器の容量を表示する場合にも、記號の下に其の數値を書き入れる。全部露出配線の場合には、特に其の旨を明記して、隠蔽配線の記號を用ひてもよい。即ち配線を実線で畫いても差支へがない。碍子引工事に於ては、一本の線で一回線を表はすものとする。

一般に使用電線の種類、條數及び太さを表示する場合には、第 15-3 圖に示す様な記號を用ひる。圖の A は露出配線、2 mm, 2 線引にして第二種絶縁電線を新設、又は増設するものなる事を示してゐる。斜線二本は條數、其の右下の數字 2 は太さ、W₂ は第二種絶縁電線を新設、又は増設する事を表はすのである。同圖の B の如く w₂ と記入してあれば、第四種絶縁電線の既設の配線なる事を示すものである。従つて B は隠蔽配線、

第 15-3 圖



電線の種類、條數及び太さの表示法

22 mm² (平方耗), 三線引の第四種絶縁電線で既設のものなる事を示してゐる。

金属管工事に於ては, 公稱の管の太さ, 電線の條數及び電線の太さを同圖の C 又は D の如く記入する。C は $\frac{1}{2}$ 吋金属管, 床隠蔽工事で, 電線は 2 mm, 3 線入なる事を示し, D は $\frac{3}{4}$ 吋金属管, 天井隠蔽工事で, 5.5 mm², 2 線入なる事を示すものである。

圖示するのに不便な箇所や, 圖示すれば圖面が複雑になる様な事は, 凡例又は仕様書に明瞭に記入して置いて, 圖面に書き入れるのを省く事もある。

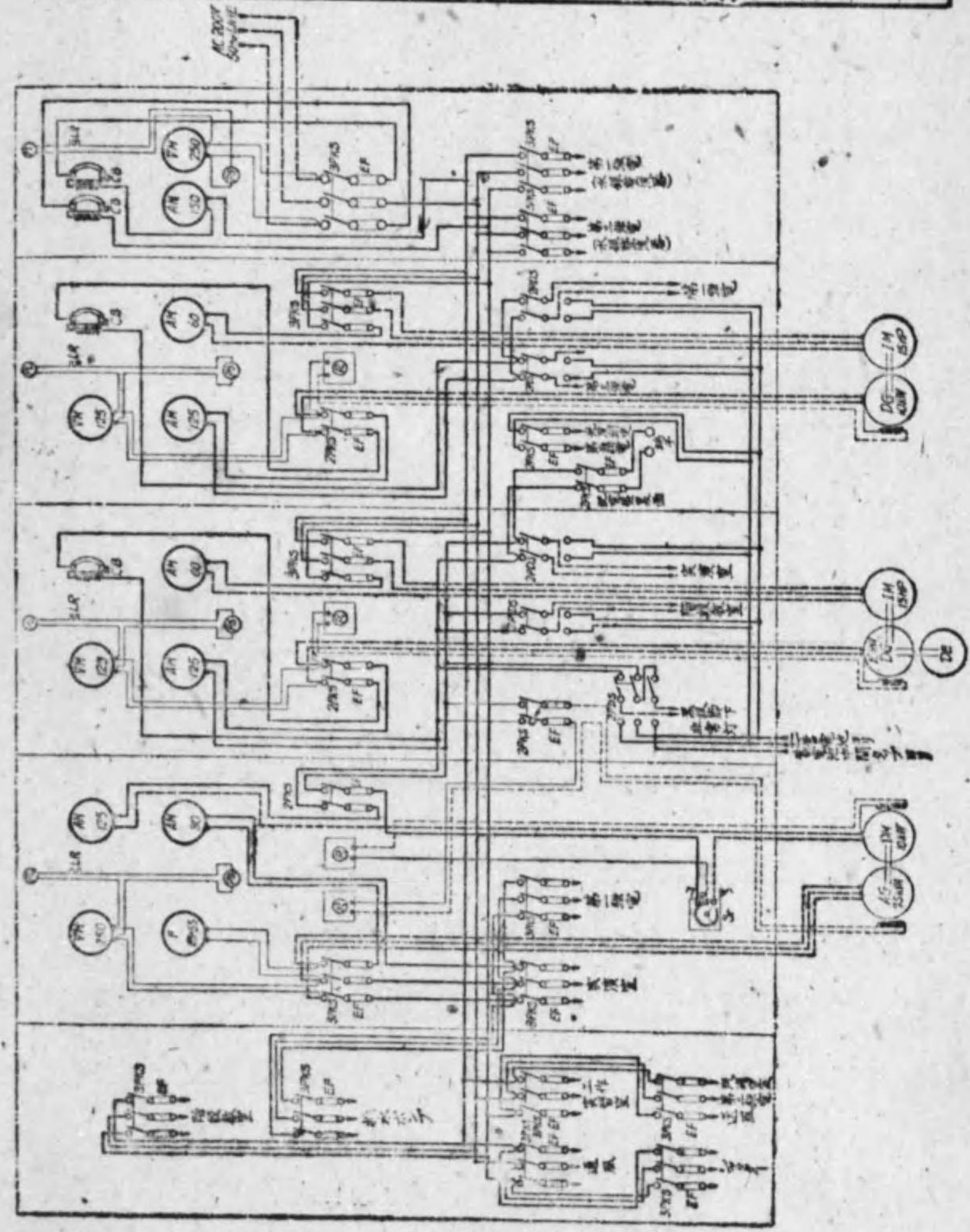
4. 電氣用記號及び線圖の練習問題 (Fig. 1) 電機學校第一校舎内の第三強電實驗室にある自立型大理石配電盤の接續線圖を, 適當の大きさに畫くこと。此の圖は配電盤の裏から見たものである。結線は裏で行ふから, 圖面も裏から見た通りに畫いた方が, 仕事をするのに都合がよいのである。此の圖は實際のものを其のまま掲げた。標準記號に依らないものもあるから, 傍へ凡例を示した。

(Fig. 2) 小住宅の屋内配線圖を畫くこと。家屋の圖を $\frac{1}{50}$ の縮尺で畫き, 之に配線を畫き入れよ。實線の部分は碍子引天井隠蔽工事, 點線の部分は碍子引露出工事である。

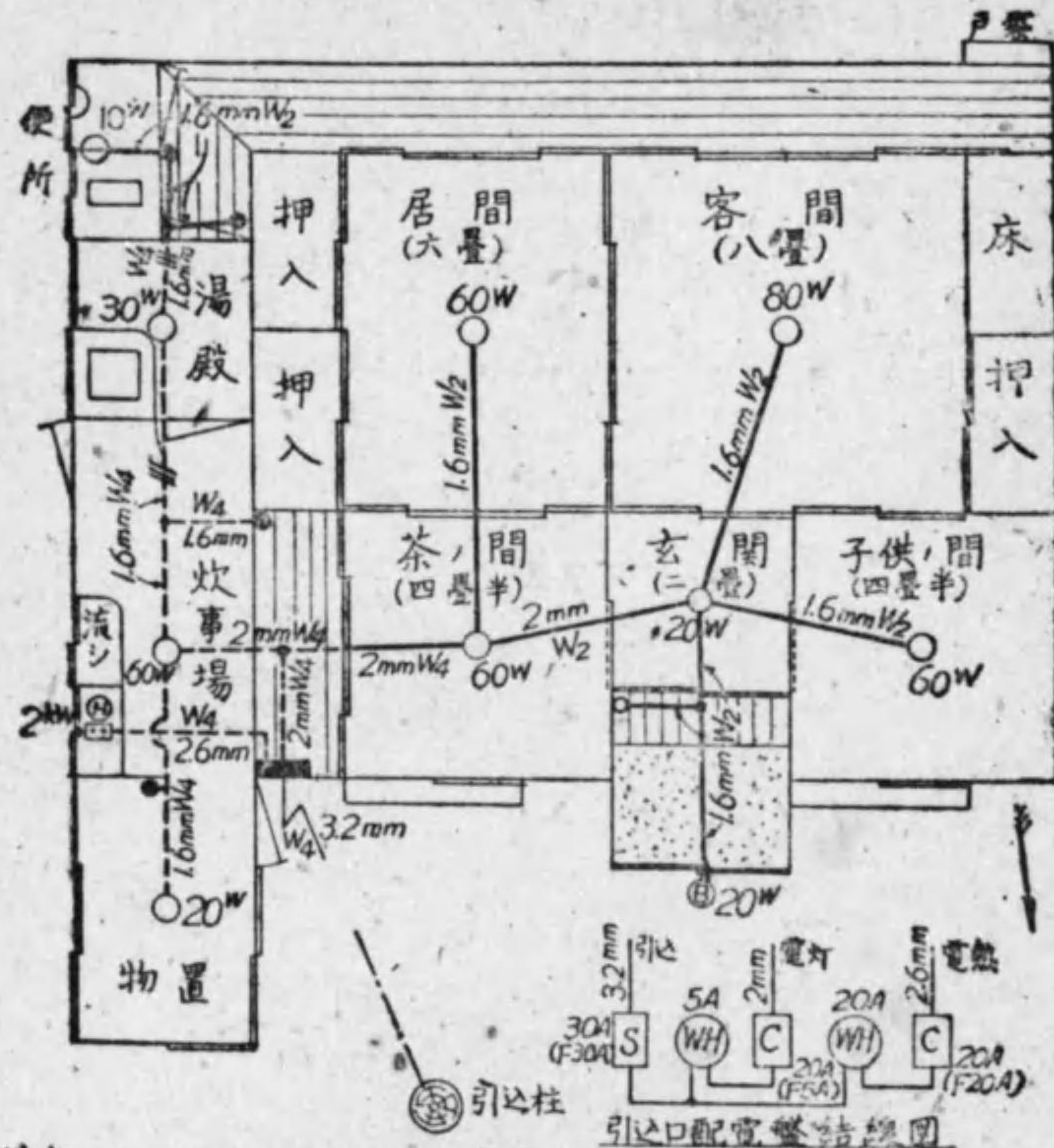
(Fig. 3) 電機學校第一校舎内にある第一製圖室の電燈回路配線圖を畫くこと。建物の圖を $\frac{1}{100}$ の縮尺で畫き, それに配線を畫

凡例 (15—Fig. 1)	計	機	器	機	機	機	片	機	抗	燈	器	器	器	器	計	計	
電	電	電	中	磁	電	電	可	電	直	示	用	及	型	型	起	電	
AM	AG	CB	DE	DG	DM	EF	IM	LR	PL	PS	2PDS	2PKS	3PKS	R	St	VM	F
電	交	氣	勵	直	直	包	誘	表	表	表	二	二	三	昇	起	電	周
流	流	中	磁	流	流	裝	導	示	示	示	極	極	極	磁	動	壓	波
計	發	遮	機	發	發	可	電	燈	燈	燈	閉	閉	閉	加	器	計	計
機	電	斷	機	機	機	熔	機	機	機	機	器	器	器	器	器	計	計

15—Fig. 1



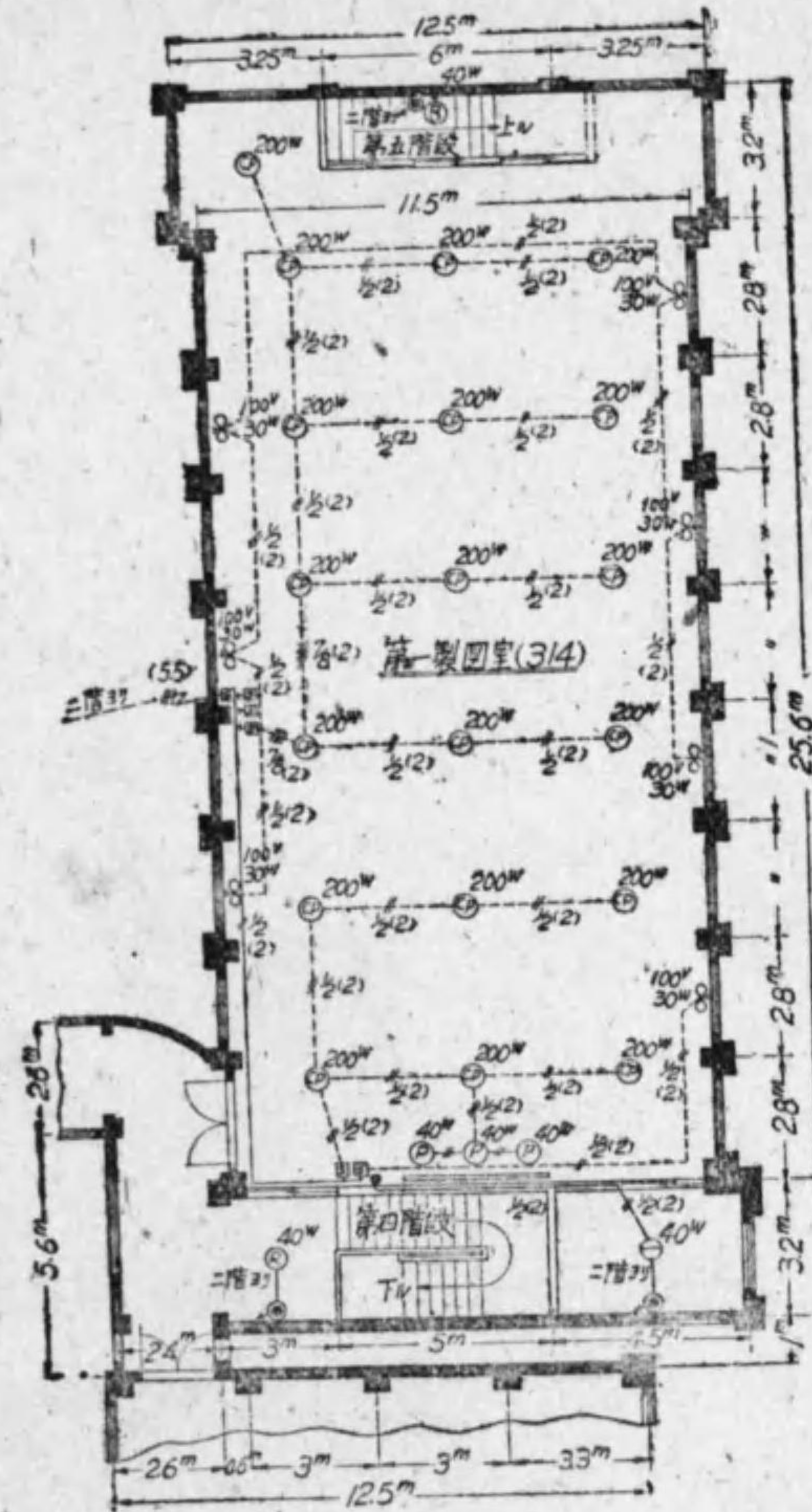
15—Fig. 2



備考 1. 立上り、引下がり第四種絶縁電線、架空引込線、第一種絶縁硬鋼線ヲ使用ス。
2. 引込口配電管ヲ立上りノ露出工事トシ、点滅器及ビ柱受ヘ引下がりノ木製線柱工事トス。

き入れよ。之は全部金属管天井露出工事である。金属管立上りの記號と矢印の反対になつてゐるのは、金属管引下げを示すものである。二階の圖面に立上りの記號を畫き、三階の圖面に引下げの記號を畫いて置けば、その接続される有様が明瞭に表はされる譯である。此の圖の引下げの記號は、壁際に畫くべきである。又換

15—Fig. 3



氣用電氣扇は、總て 100 V, 30 W のものである。記述して無いのがあるから、全部へ之を記入せよ。

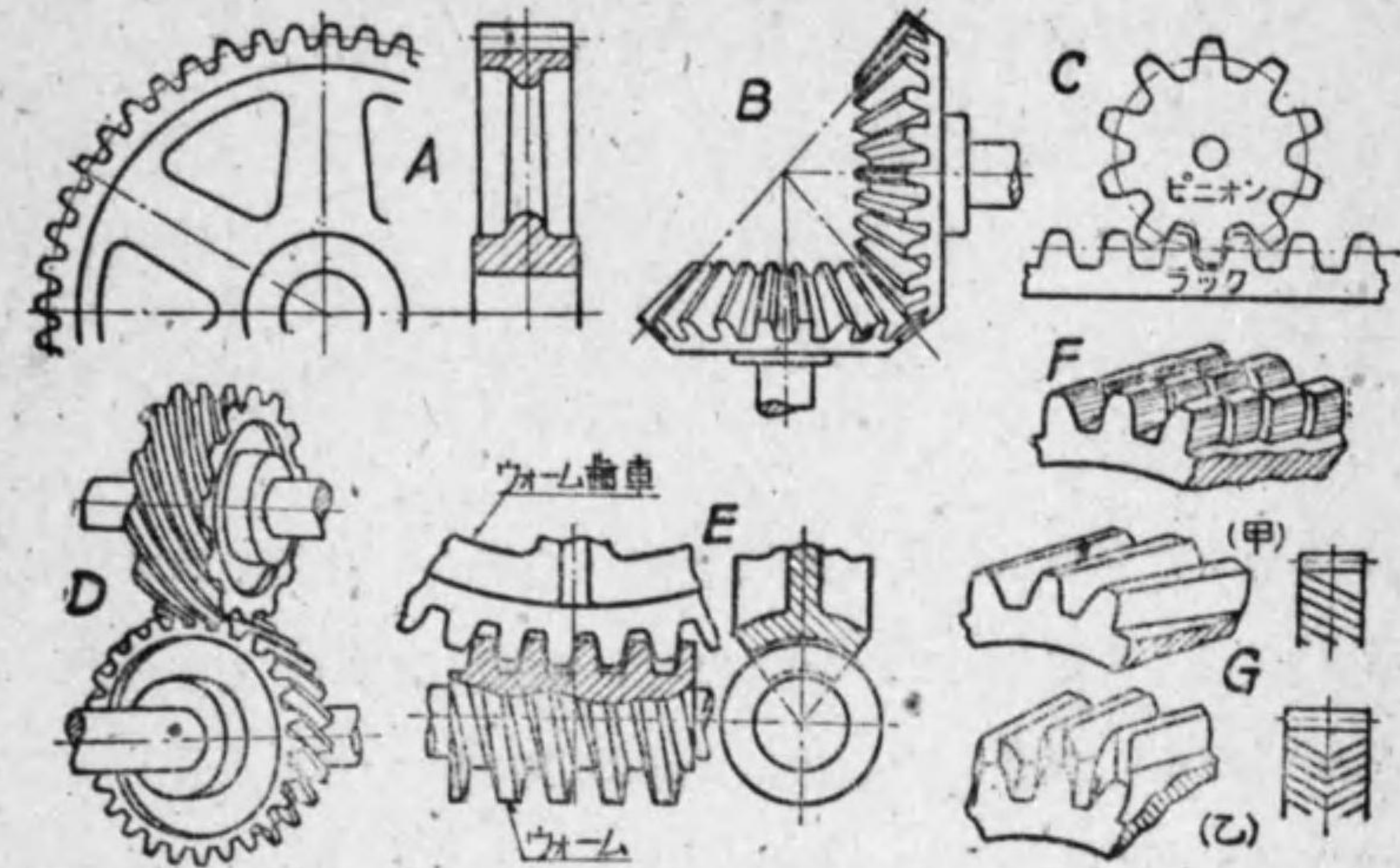
切する直線 AB を引き、 P を通り AB と 14.5° の角度で交る直線 CD を引く。 O を中心とし CD に E に於て切する圓 $B.C.$ を畫く。之が基圓 (base circle) である。次に FG を FP の $\frac{2}{3}$ に等しくとり、 G から基圓 $B.C.$ に切線を引く。切點が H である。 HI を GH の $\frac{1}{4}$ に等しくとり、 I を中心とし IG を半径として圓弧を畫けば齒形が出来る。此の圓弧は $B.C.$ と $A.C.$ との間だけ畫き $B.C.$ と $R.C.$ との間、即ち下半部は齒車の中心 O に向ふ直線とする。齒の根元の部分には幾分か丸味を附ける。齒先きの兩角にも、極く僅かの丸味を附ける事がある。孰れの齒形を畫くのにも、種々の略畫法が用ひられてゐる。

4. 齒車の種類 運動を傳へる状態に依つて、齒車の形狀には種々のものが使用される。其の主なる種類を擧げると次の通りで、第 16—5 圖は其の各の形を示せるものである。

- A. 正齒車 (spur gear or spur wheel)
- B. 傘齒車 (bevel gear)
- C. ラック (齒板) 及びピニオン (小齒車) (rack and pinion)
- D. ネチ齒車 (screw gear)
- E. ウォーム及びウォーム齒車 (worm and worm gear)
- F. 段付齒車 (stepped gear)
- G. 斜向齒車 (spiral gear or helical gear)

正齒車は最も一般的な形のもので、齒は車軸の中心線と平行な

第 16—5 圖



齒車の種類

方向に刻まれ、互に平行な二軸間に回轉を傳へる場合に用ひられる。普通單に齒車と云へば、此の正齒車を指すのである。周圍の齒の切つてある部分を輞 (rim) と云ひ、軸を取圍む中央の部分を轂 (boss)、輞と轂との間を連絡する部分を腕 (arm) と呼ぶのは、調車と同様である。腕の断面は、第 16—6 圖に示す様に種々の

第 16—6 圖



齒車の腕の断面

のがある。齒車に加はる力が小さい場合には、 A の如く調車の腕と同様の断面のものが用ひられる。普通多くのものは B の如き断面の腕にする。大型の強い力の加はるものには、 C の如き断面のもの

を多く用ひる。 D の如き断面の腕は主として傘歯車に用ひる。 T なる厚さは大體ピッチ圓の所で測つた齒の厚さに等しくとる。腕と軋及び殼との接續される部分の形も、腕の形に應じて色々になる。大きな直径の齒車になると、製作にも運搬にも不便になるから、多くの部分に分割して作り、各部分をボルトで組合せて使用する事がある。

傘歯車は相交る二軸間に回轉を傳へる場合に使用される。傘齒車の齒のピッチ面 (pitch surface) は、共通な頂點を有する二つの圓錐面である。二軸の中心線は此の頂點に於て交る。

ラックとピニオンとは、兩方が嚙合つて直線運動を回轉運動に或は其の反對に變へる場合に用ひられる。ラックは正齒車のピッチ圓が無限大になつたものと考へ得るもので、ピッチ圓がピッチ線となり、齒車が變じて齒板となつたものである。ラックと嚙合ふ齒車や其他一般に小さな齒車をピニオンと云ふ。ラックの齒形は、サイクロイド齒ではピッチ線から上下に、反對向きの普通のサイクロイド曲線を畫けば出来るし、インヴォリュート齒では、傾斜した直線によつて出来る。

ネチ齒車は主として、互に任意の傾きをなし、且つ相交らない二軸間に回轉を傳へる場合に使用される。齒は周圍の螺線に沿うて刻まれてゐる。

ウォーム及びウォーム齒車はネチ齒車の特殊なものであつて、周圍に齒がネチ狀に刻まれてゐる棒がウォームで、之と嚙合ふと

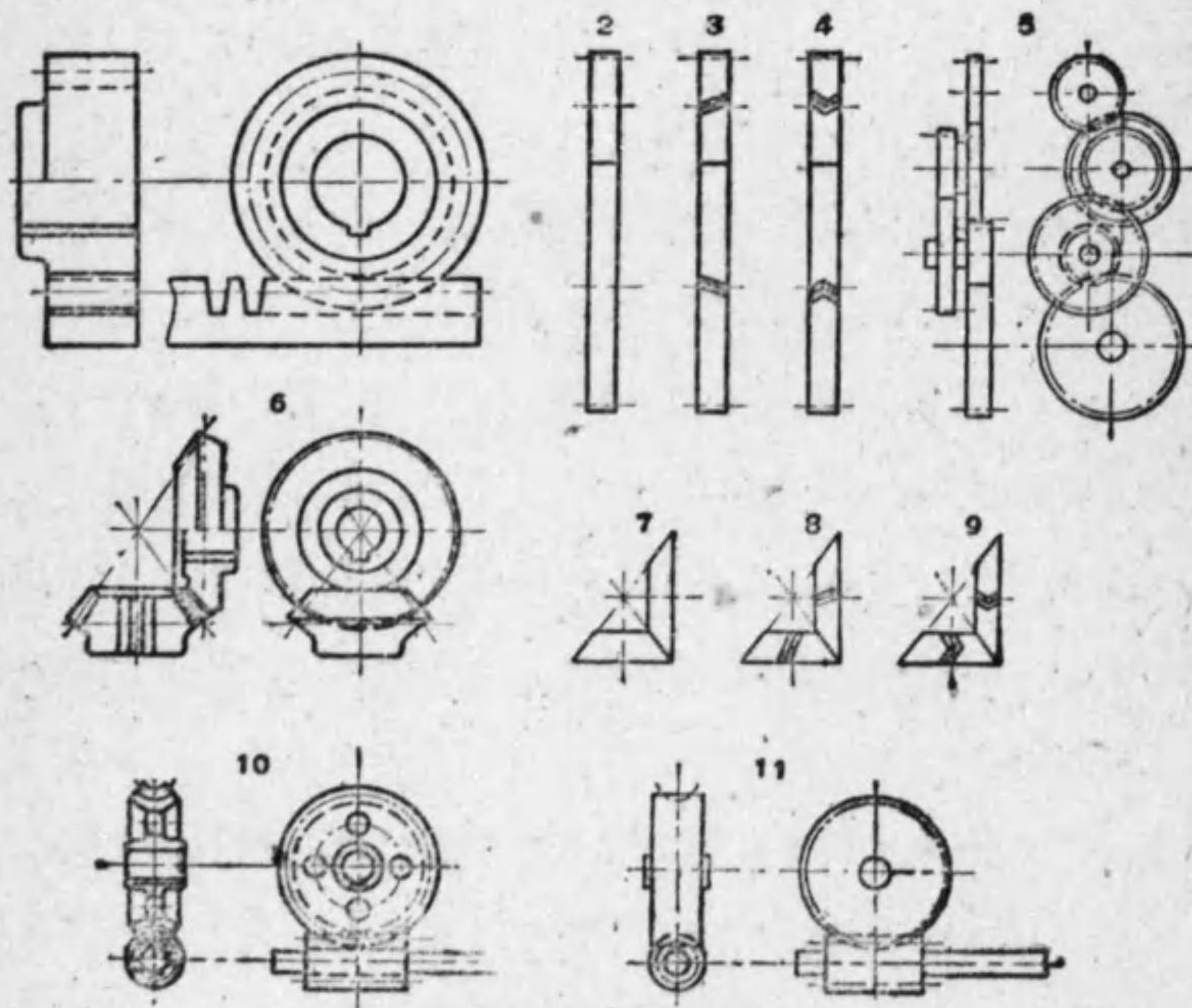
ころの、軸と或る角だけ傾いて切られた齒を有する齒車がウォーム齒車である。相交る事無く然も互に直角をなす二軸間に回轉を傳へる場合に用ひられる。但し之はウォームを回轉させてウォーム齒車に之を傳へる事は出来るが、其の反對にウォーム齒車を主動車としてウォームを回轉させる事は出来ない。此の性質を利用して逆に回轉すると困る様な場合にも用ひられる。

段付齒車は、薄い同一形狀の正齒車を、順に齒を少しづつずらして重ね合せた様なもので、齒が階段狀になつてゐる。此の様な齒車を互に嚙合せると、各齒が諸所の部分で接觸をするので、回轉が圓滑になり雜音も少くなる。

斜向齒車は、段付齒車の段數を無限大にしたものと云ふ事が出来る。齒の中心線が齒車の軸と或る角度をなしてゐる。喰違齒車 (skew gear) と云ふ。第 16—5 圖 G の甲の様に齒を刻んだものを**單斜向齒車** (single spiral gear) と云ひ、齒の傾きは軸の中心線と普通約 23° にする。乙の様に中央でくの字形に向き合ふ齒を有するものを、**複斜向齒車** (double spiral gear) と稱し、齒の傾きは夫々軸の中心線と約 30° にするのが普通である。斜向齒車を用ひると、同時に凡ゆる状態の嚙合ひが行はれ、順次移り變つて行くから、嚙合ひが連続的で且つ圓滑であるし、次の齒へ移る場合の衝撃も少く、嚙合ひは静かで振動を伴はないから、磨耗することも少い。故に速比を大にし、高速度の回轉を傳へるのに都合がよい。

圓筒形の車輪の内側に凹字形に歯を刻んだものもある。之を内接齒車 (annular gear) と云ふ。各種の齒車を略圖に依つて示すには、第 16—7 圖の様に表はす事に JES には定めてある。之に齒數、ピッチ其他必要な事項を記入すればよい。圖の 1 は小齒車とラック、2 乃至 5 は齒車と齒車との嚙合ふ場合、6 乃至 9 は傘齒車、10 及び 11 はウォーム及びウォーム齒車の略示法で、3、4 及び 8、9 は斜向齒車を表はすものである。

第 16—7 圖

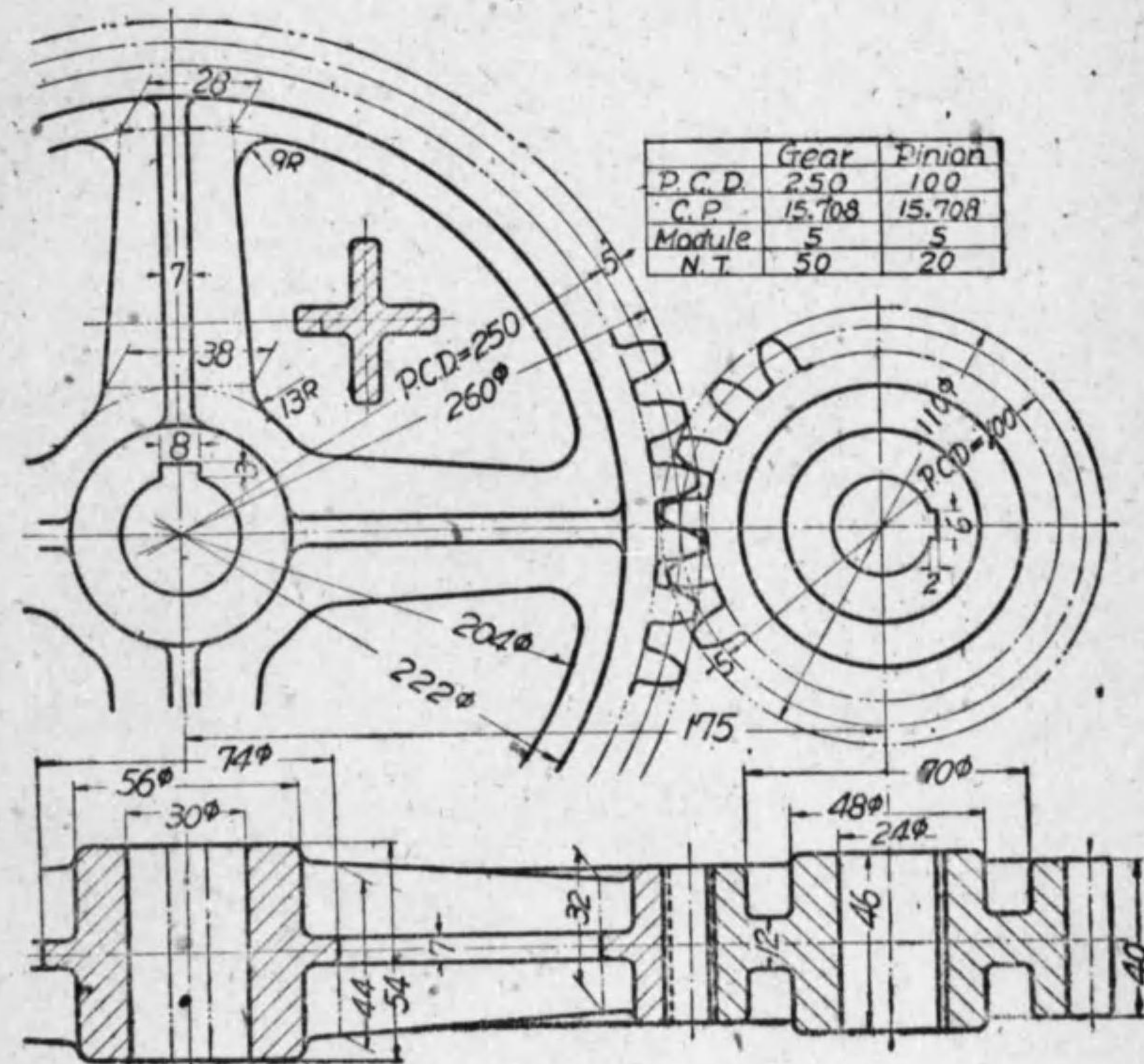


齒車の略示法

5. 齒車に関する練習問題 (Fig. 1) 正齒車及び小齒

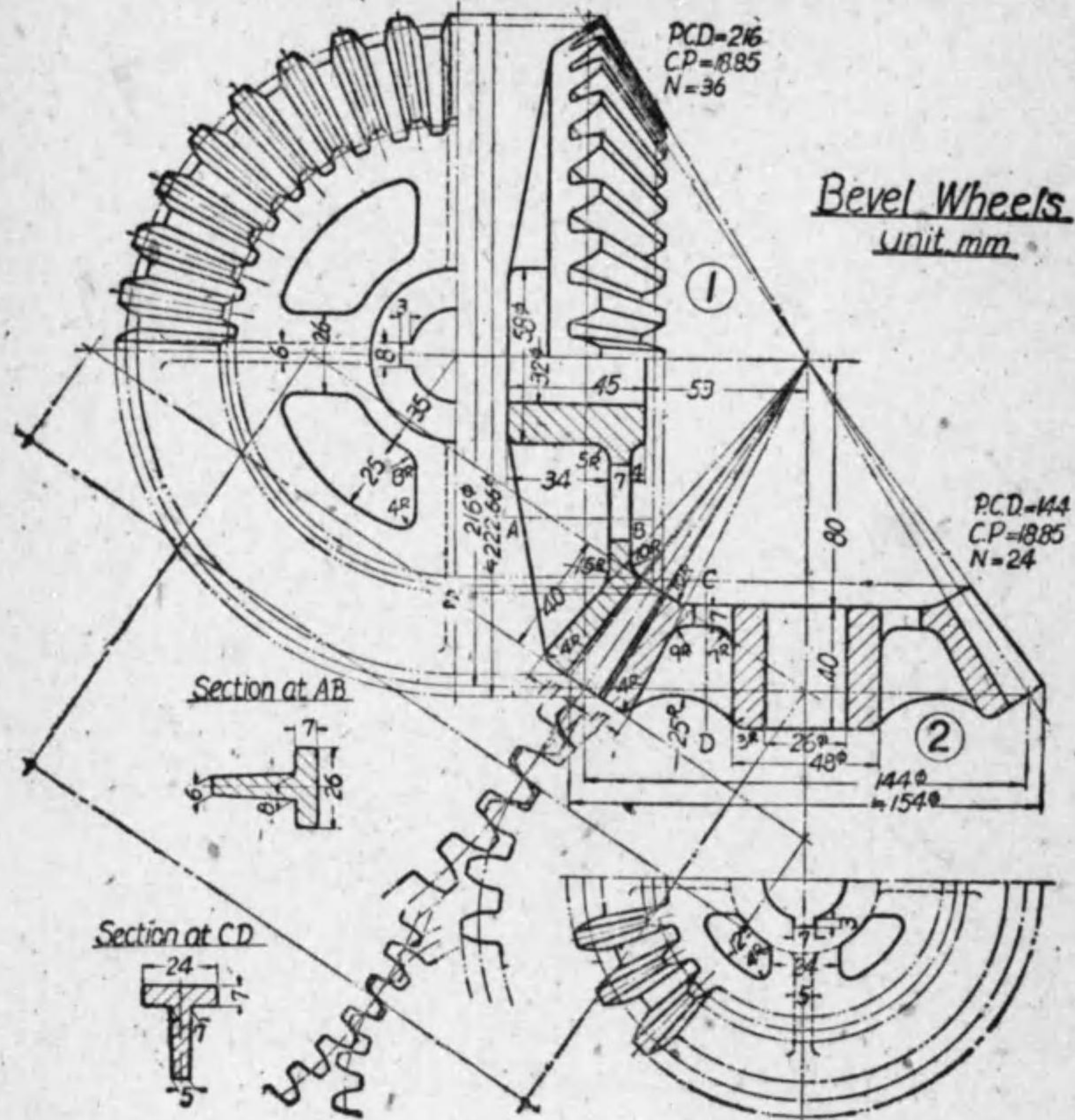
車の圖を現尺で畫くこと。但し紙に全部を畫けない場合には、一部分を省略してもよい。

16—Fig. 1



(Fig. 2) 傘齒車の圖を現尺で畫くこと。此の圖は二つの傘齒車の、嚙合ひの状態に於ける断面を示すものである。此の齒車の齒の断面は、相似形ではあるが、圓錐の頂點の方向に行くに従ひ次第に小さくなる。故に普通の齒車に比して、齒の機械切削が困難である。

16—Fig. 2



第十七章 限界ゲージ方式

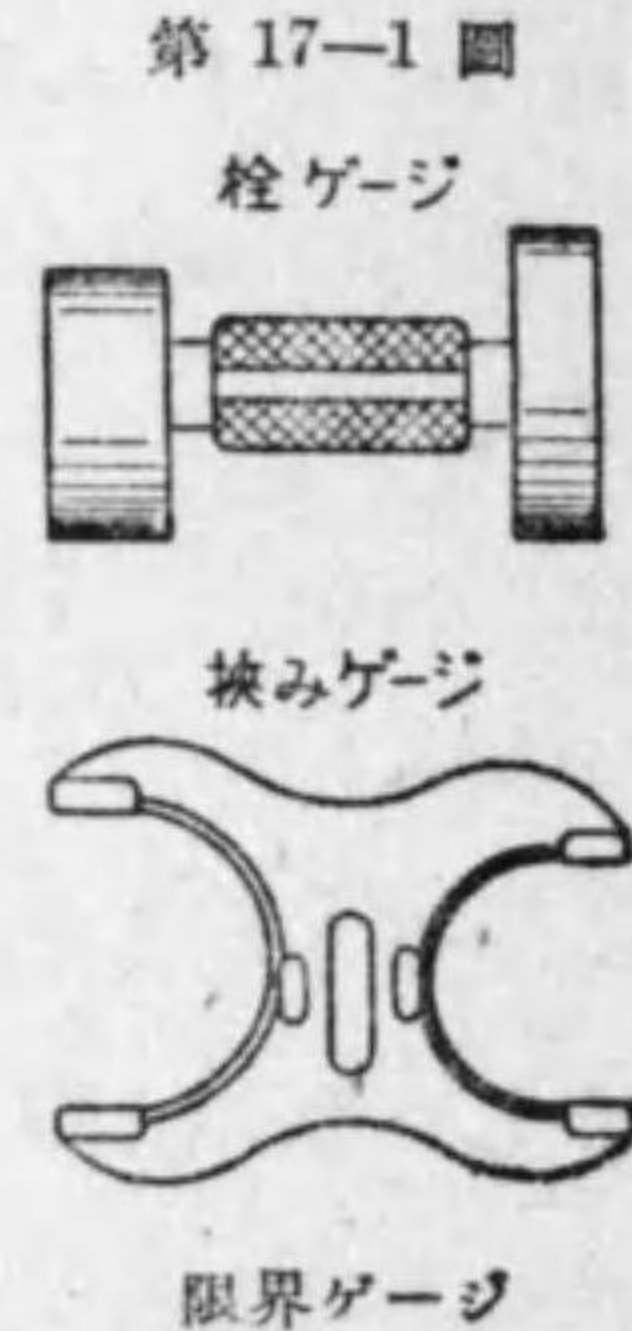
1. 限界ゲージ工作法 機械器具の製作に當つて、各部分を正確に記入寸法通りに仕上げる事は、甚だしい手数を要し、相當熟練した職工の技術に俟たねばならぬものである。非常に精密な寸法の測定器と、正確無比の工作機械とが必要である。従つて相當高價なものとなるのは當然である。經濟を離れて工業は成り立たないし、且つ實際に大多數のものは、或る極く僅かの範圍内ならば、記入寸法即ち稱呼寸法と違つてゐても、實用上何等差支へが無いから、或る程度の融通性を與へて、交換性を持たせる爲に、限界ゲージ方式 (limit gauge system) に依る工作法が使用されるに至つた。JES にも之に關する規格がある。

従來は正確に機械の二部分を組合せるのに、摺合せ式が主として用ひられた。最初一方を精密に仕上げ、他方は之を規範として僅か宛根氣よく削り合せ、全く手加減一つで所要の固さ又は緩みを與へたものである。即ち一組宛に就て相手に合せて仕上げるから、斯うして出來たものは、同種類の他のものに合はない事が珍らしくない。従つて交換性を欠き且つ分業加工が出來難い。短時間に多量生産などは思ひも及ばぬ。人間は神様でない以上、全く寸法通りの品物を多數に作る事は不可能である。そこで實用上差支への無い微細な誤差は、公然と與へて工作せしめようと云ふの

が、限界ゲージ方式なのである。

近來機械が複雑精密となり、自動車、航空機等の製作に於て、交換性を必要とするものが次第に多くなつた。之等は勿論正確に製作されねばならぬが、必ずしも各部を總て同程度の精度に作る必要が無い。或る部分は相當の公差 (tolerance) が許される。其の精粗を考慮して製作すれば、生産費を大に節約することが出来る。限界ゲージを用ひて加工すれば、部分品の精度を夫々適當に保ち、必要以上に嚴密な加工をせず、分業に依つて多數の交換性を有する品物を製作する事が出来る。

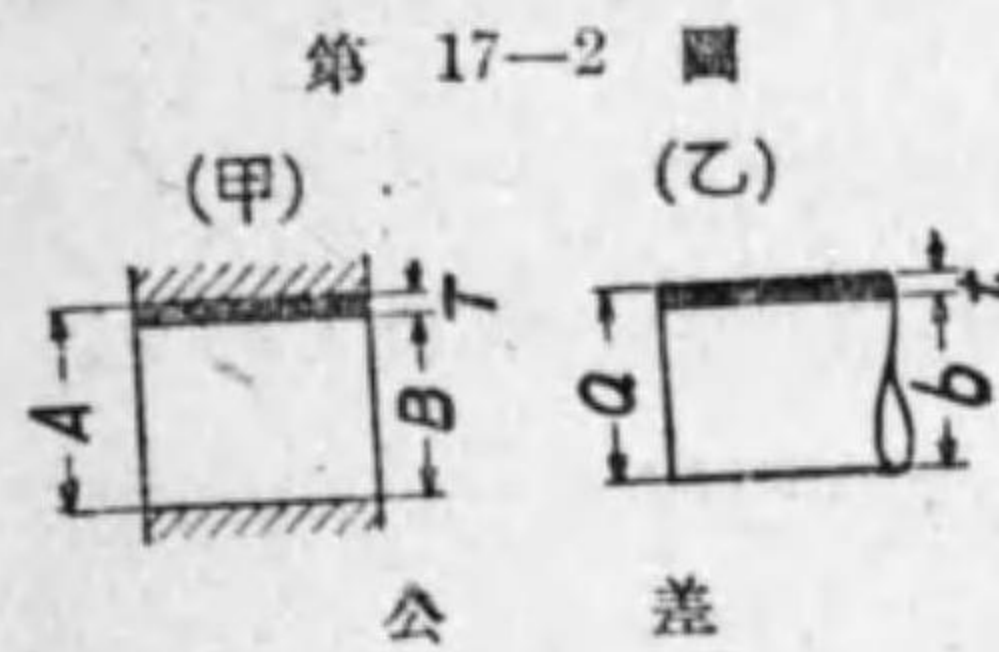
2. 限界ゲージ 限界ゲージは大小二つの規範となるべきゲージが一組となつてゐる。此の兩方の規範の差が許容すべき公差である。限界ゲージには孔の直径を測る**栓ゲージ**と、軸の直径を測る**挟みゲージ**との二通りがあり、之等に夫々種々の型式のものがある。第17-1圖は此の二つのゲージの各一種を示すものである。各のゲージの大小の規範を、許された最大、最小の寸法に相當せしめて置けば、工作の際にどちらかにキチンと合せる必要が無く、單に大小兩規範の間に來る寸法に仕上げればよい。即ち一方は通つて、他の一方は通らない様に仕上げればよいから、頗る簡單である。さうして何百でも何千でも所要の精



度の、交換性を有するものが出来る。

3. 公差及び嵌合 限界ゲージを用ひる場合には、圖面に

公差及び**嵌合** (fit) の程度を記入せねばならぬ。普通工作圖に記



入される寸法は稱呼寸法で、之は大きさを表はす基礎となる。大小二限界の寸法は之を限界寸法と云ひ、大なる方を**最大寸法**、小なる方を**最小寸法**

と云ふ。最大寸法と最小寸法との差を公差と云ふのである。第17-2圖甲に於て、 A を孔の最大寸法、 B を最小寸法とすれば、 T は其の孔の公差である。乙の a が軸の最大寸法、 b は最小寸法であるとすれば、其の軸の公差は t である。例へば $A=60.035$ mm, $B=60.000$ mm であれば、 $T=0.035$ mm となる。同様に $a=59.968$ mm, $b=59.935$ mm の時は、 $t=0.033$ mm である。

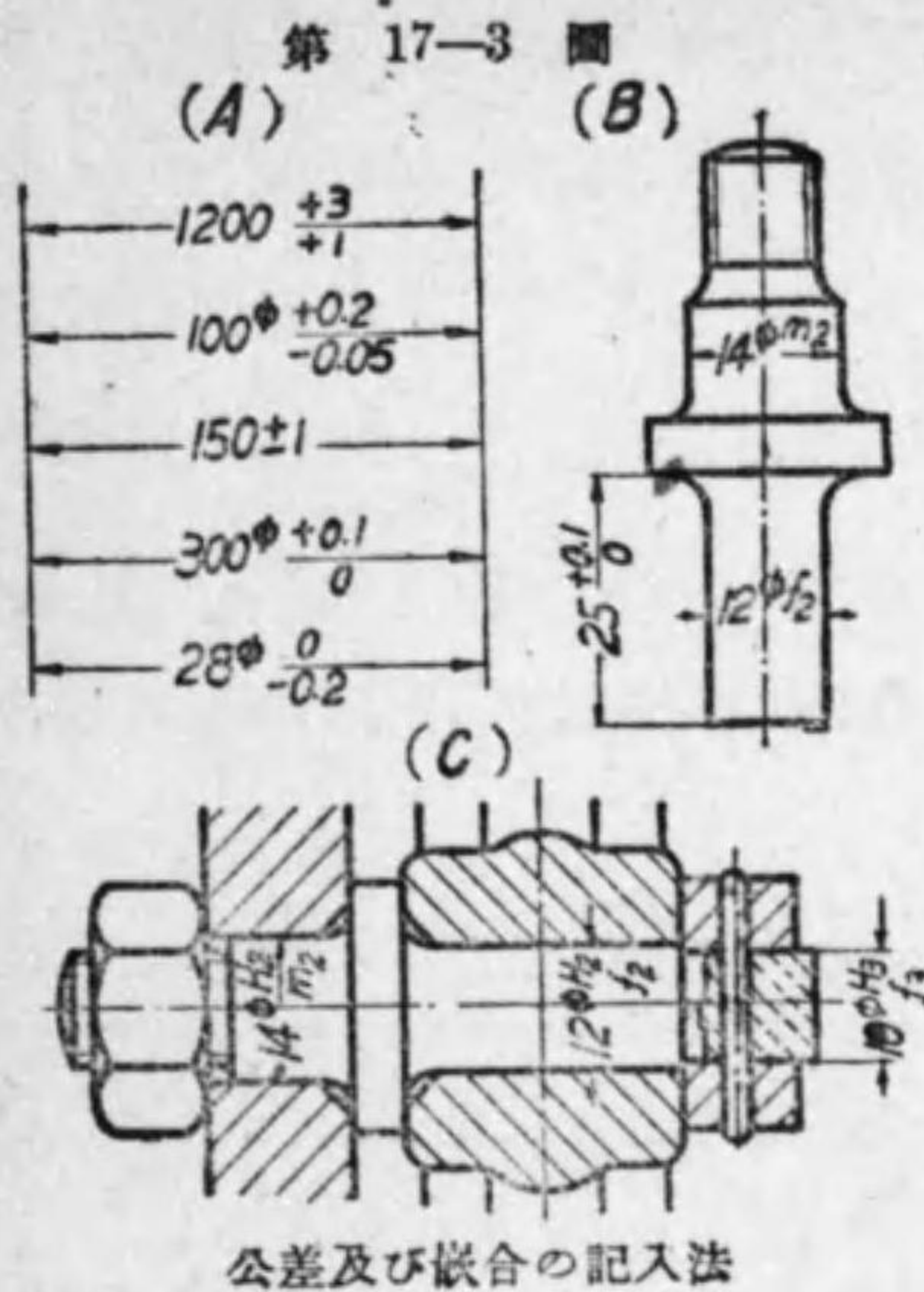
軸を孔に嵌込む場合、又は之に準ずる場合には、其の機能に應じて、兩者の間に適當な隙間又は締代を有せしめねばならぬ。斯様な二部分の嵌り合ふ關係を嵌合と云ふ。嵌合には**靜合** (interference fit), **滑合** (sliding fit), **遊合** (clearance fit) 等がある。靜合と云ふのは、締代を有し互に運動せざるものを云ひ、靜止嵌合とも稱へる。締代とは軸徑が孔徑よりも幾分大きく、其の差を云ふのである。反對に軸徑が孔徑よりも幾分小さいものに於て、其の差を隙間と云ひ、嵌合部分に隙間を有し互に運動するものを、遊合又

は遊動嵌合と稱へる。滑合と云ふのは静合と遊合との中間のものである。例へば車軸を車輪の轂に押込むものなどは静合で、軸が軸受の中で回転するのは遊合である。調車を軸に込らせてキーで止めるのなどは滑合である。同種の嵌合にも精粗がある。其の區別をする爲には等級を設け、嵌合部分の公差の大小により、嵌合を四等級に區分してゐる。JESには詳細に各數値が定めてある。嵌合の方式には、孔基準式と軸基準式との二種がある。孔基準式と云ふのは、一定の公差を有する孔に對して、種々なる寸法の軸を定めて所要の嵌合を得る方式で、軸基準式と云ふのは、一定の公差の軸を定めて、之と嵌合する孔の徑を加減して、緩くするか固くするか、數種の必要な隙間又は締代を有する嵌合を得る方式である。孰れの方式を用ひても差支へないが、孰れを用ひてもよい場合には、孔基準式に依ることになつてゐる。圖面には必ず孰れの式なるかを明示すべきである。

公差のとり方には、**兩側公差** (bilateral) と云つて、稱呼寸法を境として上下の兩側に公差をとる方法と、**片側公差** (unilateral) と云つて、稱呼寸法の上又は下の孰れか一方にのみ公差を定める方法とがある。JESには片側公差を用ひる様に定めてある。さうして孔基準式では孔の最小寸法を、軸基準式では軸の最大寸法を稱呼寸法に一致せしめる事になつてゐる。

4. 公差及び嵌合の記入法

限界ゲージ方式に依つて工



作する場合、圖面に公差及び嵌合を記入するには、數字を用ひる方法と、記號を用ひる方法とがある。第 17-3 圖は之等の記入方法を示したものである。A は數字を用ひる方法で、例へば $1200 \begin{smallmatrix} +3 \\ -1 \end{smallmatrix}$ とあれば、稱呼寸法が 1200 mm, 最大寸法が 1203 mm, 最小寸法が 1201 mm なる事を示し、 $100 \begin{smallmatrix} +0.2 \\ -0.05 \end{smallmatrix}$ と云ふのは、稱呼寸法が 100 mm で、最大寸法が 100.2 mm, 最小寸法が 99.95 mm なる事を示すのである。兩側公差で上下の寸法差が等しい場合には、便宜上 150 ± 1 と云ふ様に記入してもよい。圖に示す如く稱呼寸法より上の寸法差は寸法線の上側に、下の寸法差は寸法線の下側に記入し、寸法差が無い時は 0 と記入する。

圖の B 及び C は、記號を用ひる方法で、 $14 \phi^{m_2}$ とあれば、稱呼徑が 14 mm で寸法差が m_2 、即ち二級の m 静合なる事を表はし、 $12 \phi_{f_2}^{H_2}$ とあるのは、孔と軸との嵌合の種類を同時に示す場合の記入法で、稱呼徑が 12 mm で、孔の方は H_2 軸の方は f_2 なる事を示すものである。孔及び軸に對する嵌合の種類を同時に示す必要のある時は、斯様に孔記號は寸法線の上側に、軸記號は寸法線の下側に記入する。嵌合の種類を表はす記號は、上述の如く

ローマ字を使用し、等級は其の右下に数字で示す。孔基準式では其の基準孔に孔の記號を大文字で表はし、軸には軸記號を小文字で書く。軸基準式では其の反対である。従つて H_2 は二級の孔基準にして f 種類の遊合なる事を意味する。第 17-1 表は孔基準式の嵌合と等級との種類、及び其の記號を示すものである。級によつて公差が夫々定められてゐる。級が少ない程即ち高級になる程、精密で公差が小さくなる。

第 17-1 表 孔基準式の嵌合及び等級の種類と其の記號 (JES)

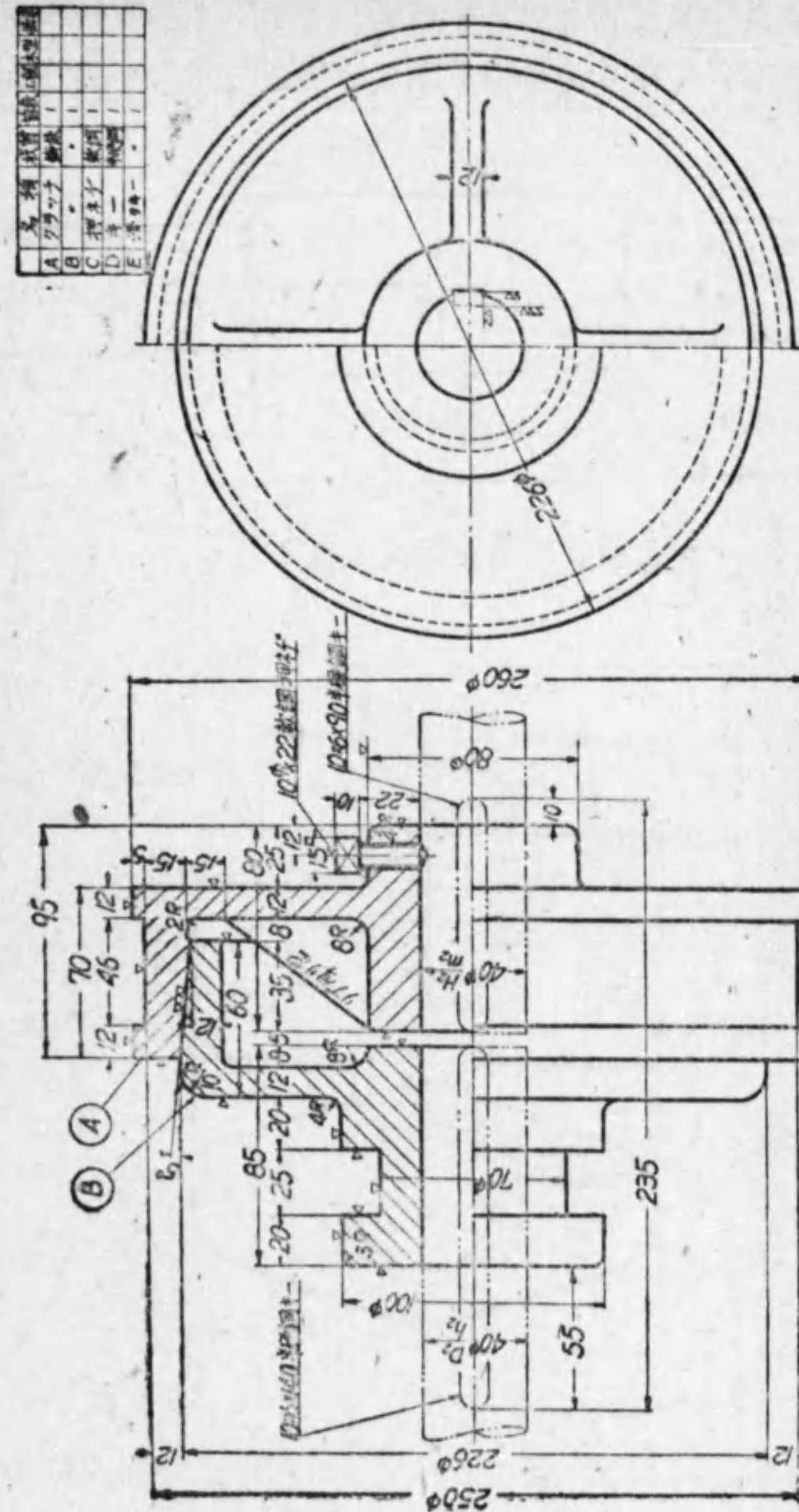
嵌合等級	一 級					二 級					三 級					四 級						
孔記號	H_1					H_2					H_3					H_4						
嵌合の種類	p 静合	n 静合	m 静合	j 静合	h 滑合	r 静合	p 静合	m 静合	j 静合	h 滑合	g 遊合	f 遊合	e 遊合	d 遊合	h 滑合	f 遊合	d 遊合	b 遊合	h 滑合	e 遊合	b 遊合	a 遊合
軸記號	p_1	n_1	m_1	j_1	h_1	r_2	p_2	m_2	j_2	h_2	g_2	f_2	e_2	d_2	h_3	f_3	d_3	b_3	h_4	e_4	b_4	a_4

表中の a, b, d の種類は俗に緩轉合, e は輕轉合, f は轉合, g は精轉合, h は正適合, j は押込, m は打込, n は強打込, p は輕壓入, r は壓入と云はれる種類のものである。之を其の名稱をやめて記號を用ひたのである。

5. 限界ゲージ方式に関する練習問題 (Fig. 1) 鑄

鐵製フリクション・クラッチの圖を現尺に畫くこと。

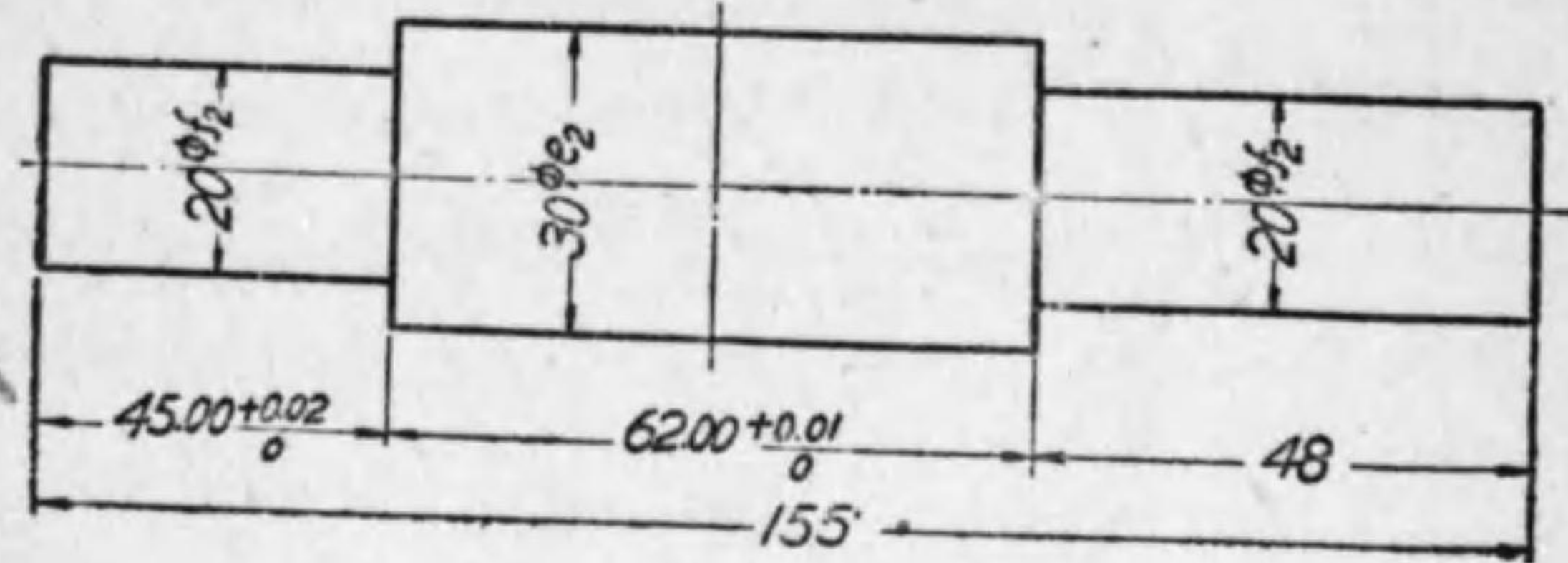
(Fig. 2) 軸の圖を畫くこと。限界ゲージ方式を用ひる場合には、特に其の寸法の記入法に注意せねばならぬ。品物の性能、加工の順序、方法、工程及び使用する工具等を考慮して、不都合の



17-1 Fig. 1

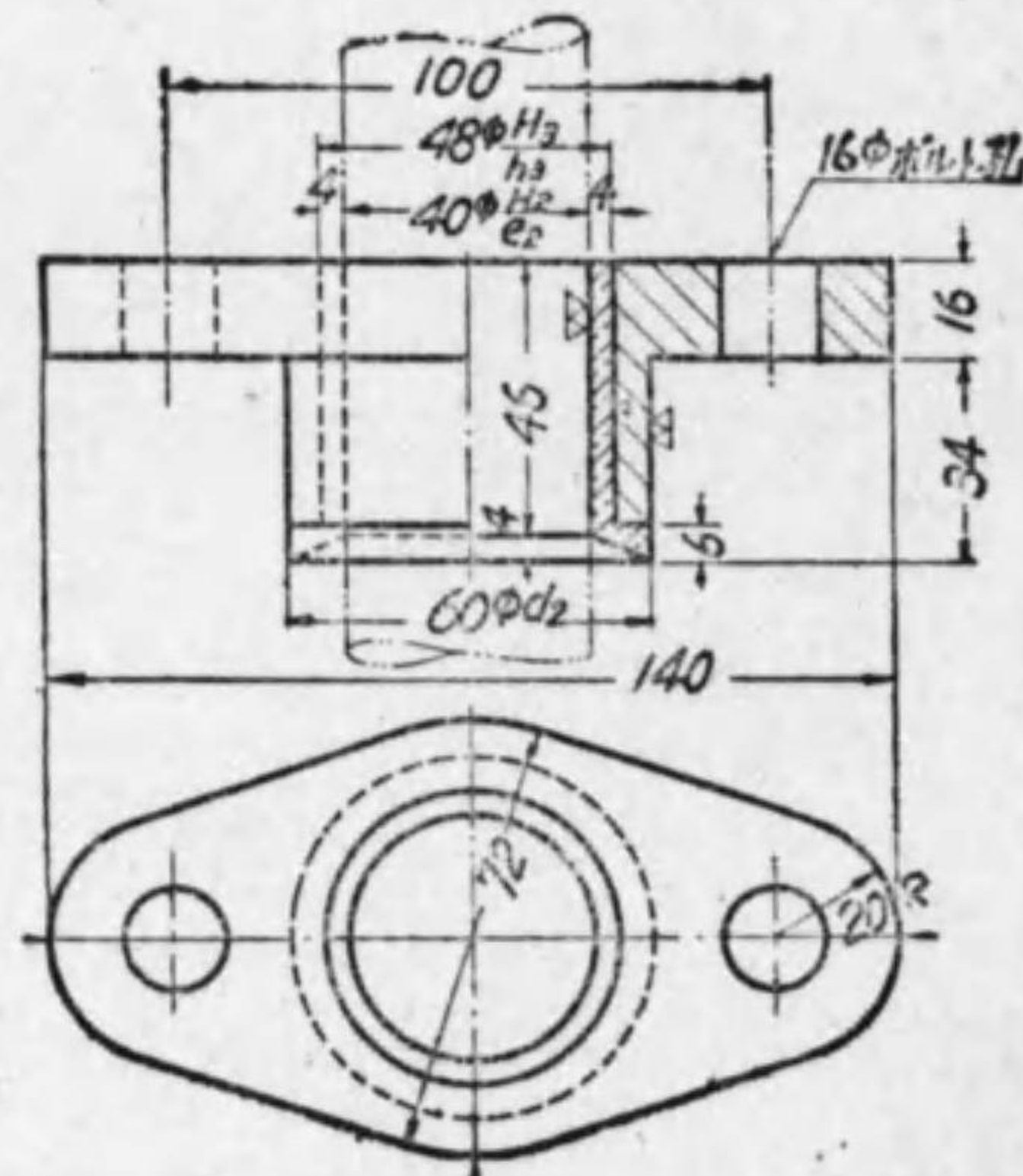
ない様に記入すべきである。基準となるべき最も重要な面を定め、之と関係のある部分の主要な寸法を記入するのである。

17—Fig. 2



(Fig. 3) フランジの圖を現尺で畫くこと。

17—Fig. 3

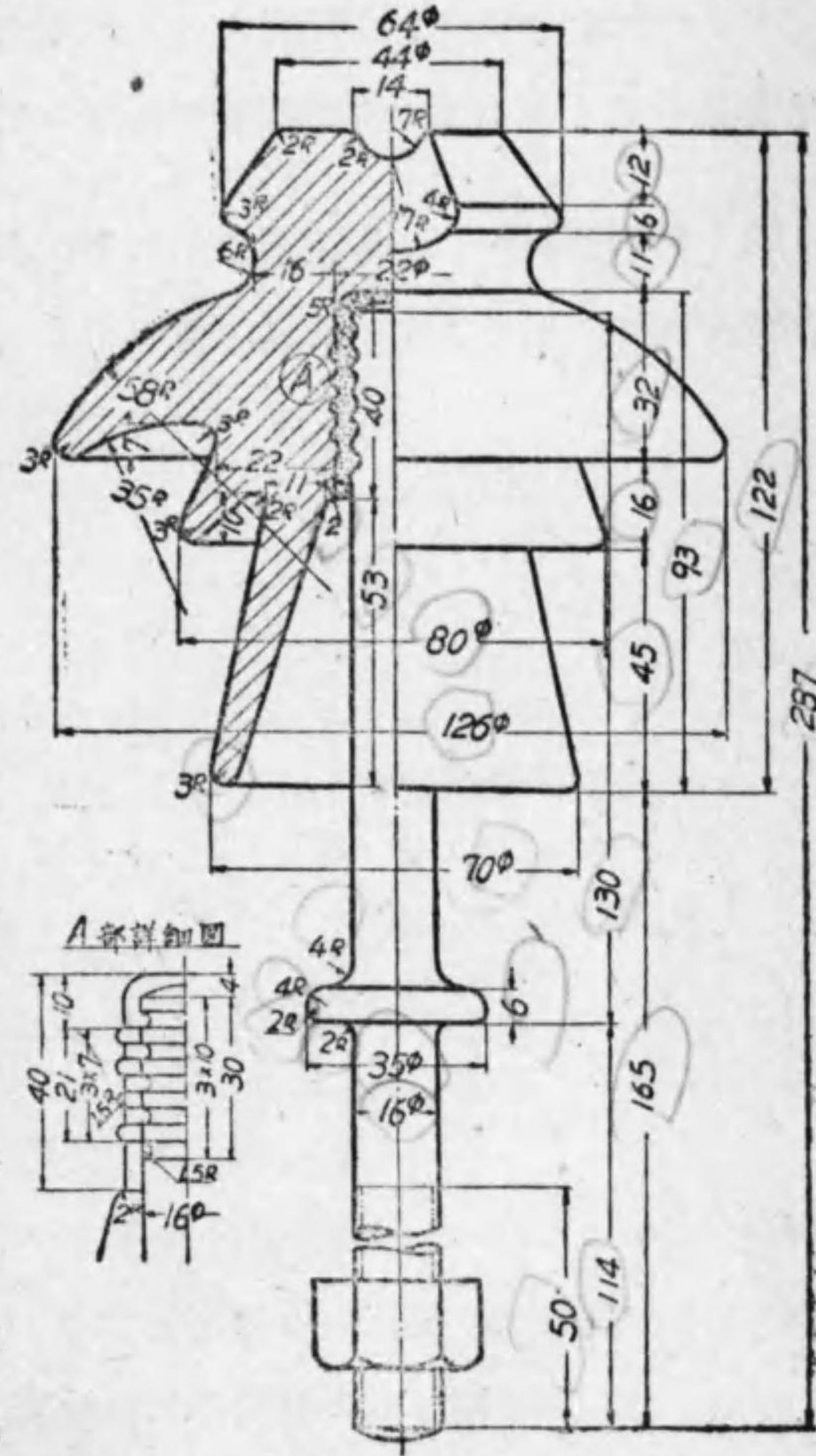


第十八章 補充雜題其二

1. ピン碍子

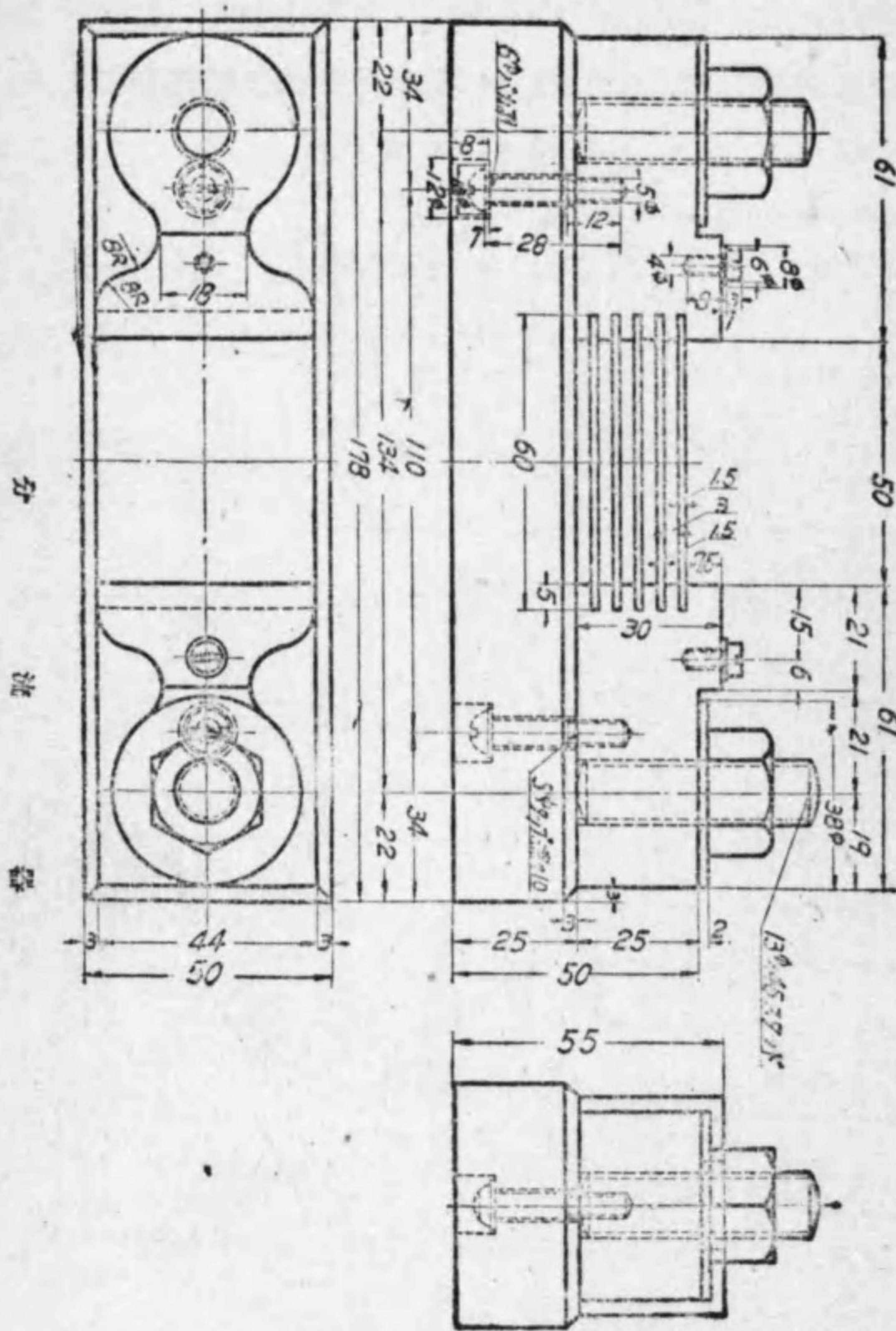
ピン碍子 (pin type insulator) は真棒 (pin) を有する碍子で、ピンの一端のネヂを切つてある部分に依り、腕木又は腕金にナットで固着せられる。ピンは可鍛鑄鐵 (malleable cast iron)、又は軟鋼 (mild steel)、鑄鋼 (cast steel) 等で作り、亜鉛鍍を施したものが用ひられる。碍子は磁器製のものも多く、硝子又は特殊の絶縁混和物で作る事もある。碍子は白色又は必要に応じて赤色或は褐色のものを使用

第 18—1 圖



高壓三重碍子

子の軸となるピンには、圖に示す如く眼孔 (eye) があつて、澤山連結する時は、これに次の碍子のキャップが取付けられる。従つて此の碍子の一連 (one string) の連間隔は 143 mm である。セメン



第 18-4 圖

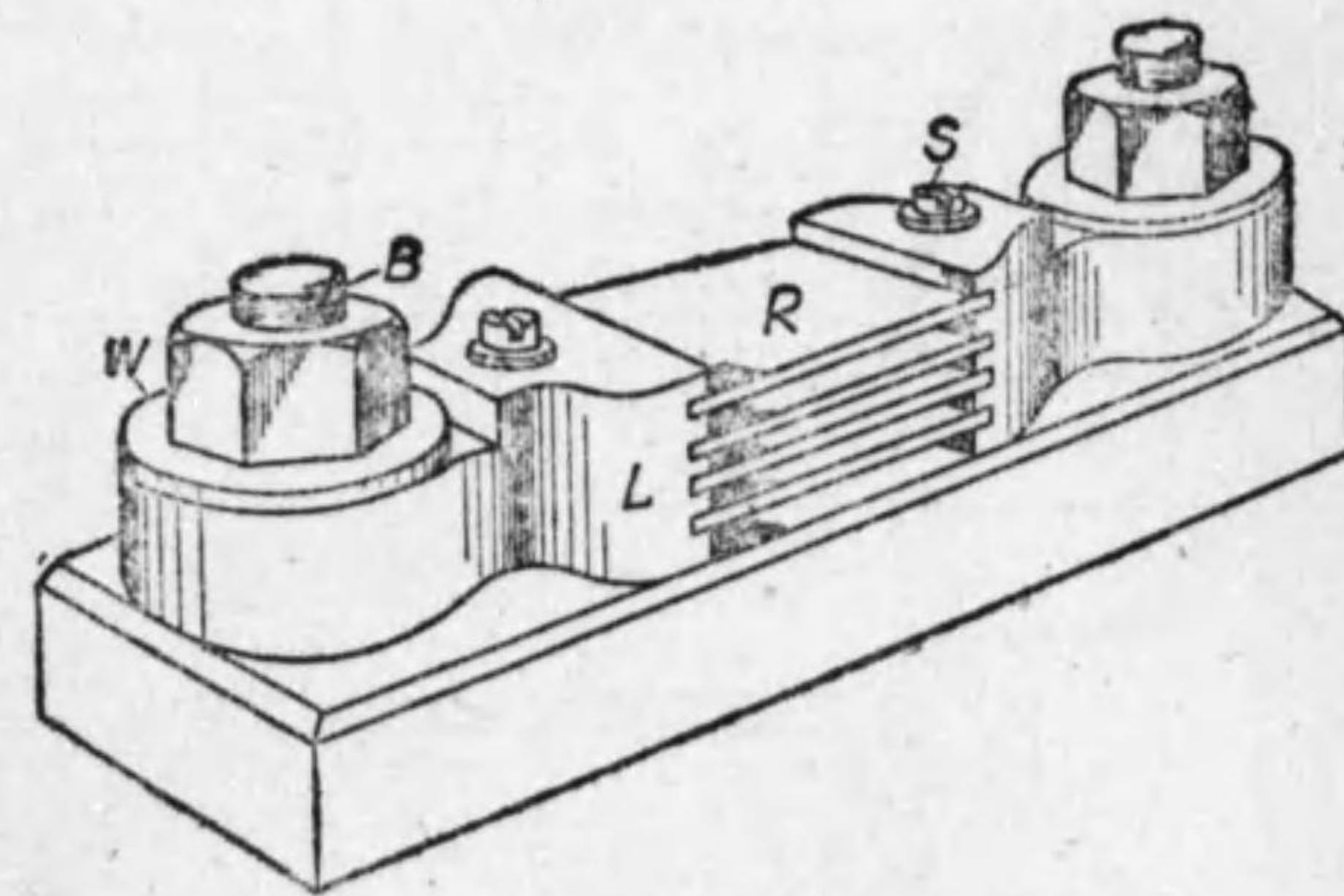
分
流
器

トで接着させる所には、接着させる二つのもの間や、セメントの外部へ露出する面に、填板 (compound disc) と稱へる絶縁物の板を當てて、絶縁及び膨脹等に備へる事がある。此の懸垂碍子の組立圖及び詳細圖を、夫々現尺で畫き、尙各部分の材料、箇數、部品番號、其他必要な事項を、部品明細表を作つて圖面中に書き添へ、切斷面にはハッチングを引け。

3. 分流器

第 18-4 圖は大電流用の分流器である。此の圖を正面圖を半面切斷として、二倍の伸尺で畫いて見よ。然しボルトや小ネチ、抵抗板を切斷してはいけない。此の分流器の外観は、第 18-5 圖に示してある。二つの圖を對照して、其の構造を呑み込んで貰ひ度い。圖の *L* はラッグ、*R* は抵抗板で、ラッグには夫々眞鍮製の小ネチ *S* 及び植ボルト *B* を備へてゐる。さうして全體を大理石の臺に載せ、臺の下から出てゐるネチで、臺に取付けられる。小さな分流器では堅緻な木材の臺を用ひる事もある。二つ

第 18-5 圖

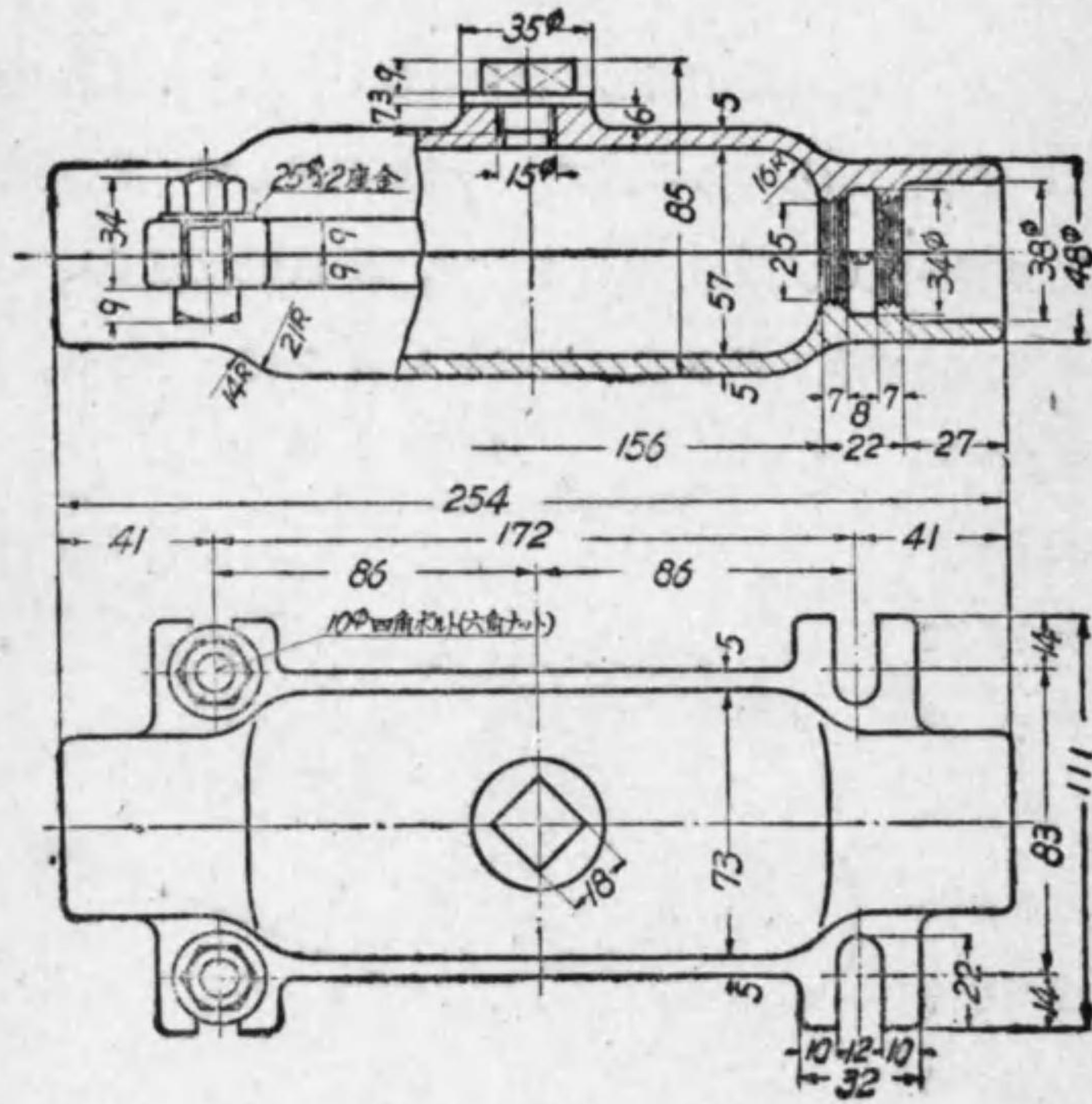


分流器の外観

のネジ *S* の間に計器を接続し、二つの植ボルトに測るべき電流の通る導體の兩端を接続する。導體は座金 *W* とラッグとの間に挟み、ナットで締付けるのである。ネジ類や座金等は普通亜鉛鍍を施したものが用ひられる。

4. 接続函 鍍装した地中電纜 (underground cable) を接続する場合には、鑄鐵製の接続函 (joint box) を用ひる。第 18-6 圖は低壓用の小さな直線接続函を示すものである。此の圖を現尺

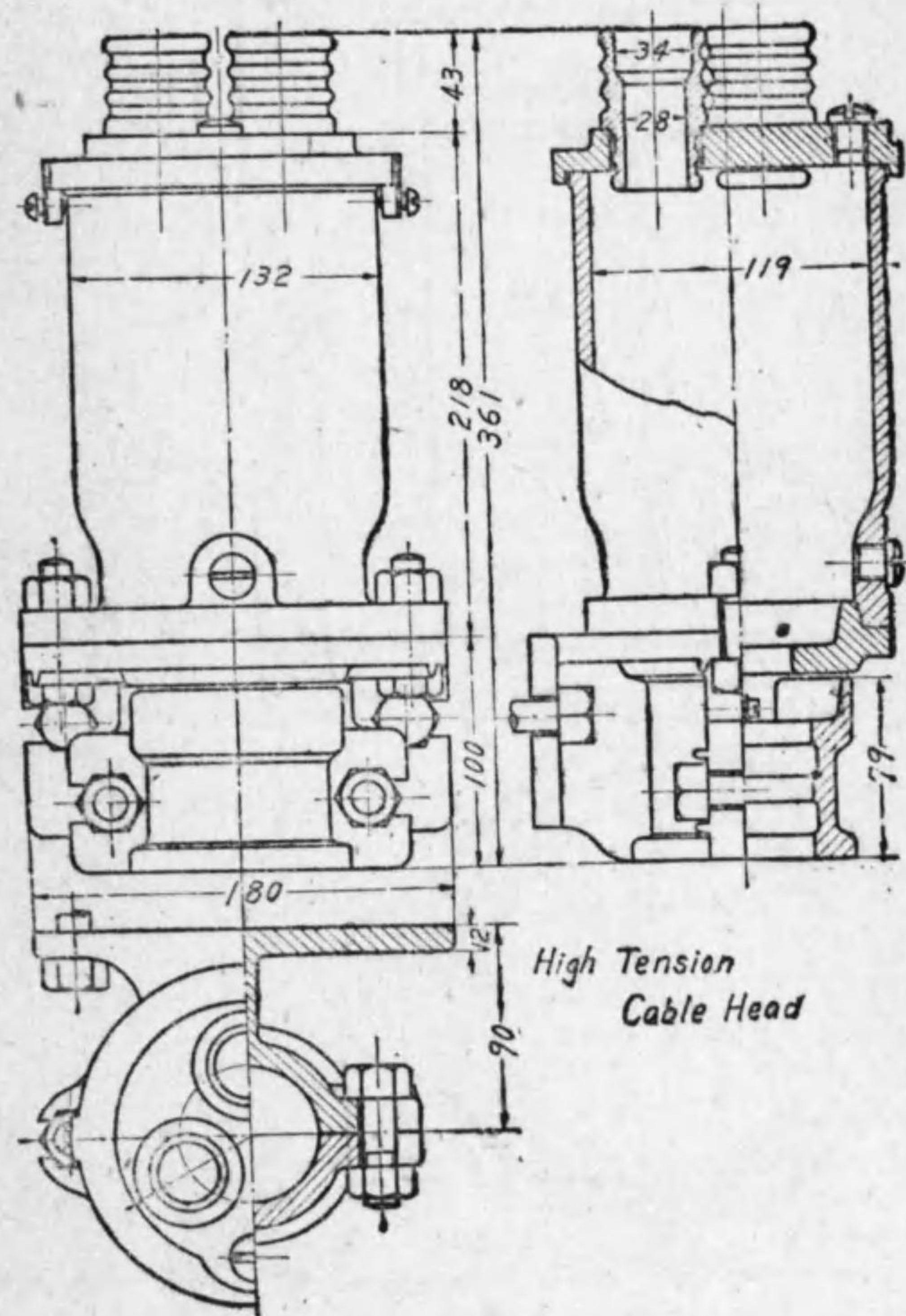
第 18-6 圖



接 續 函

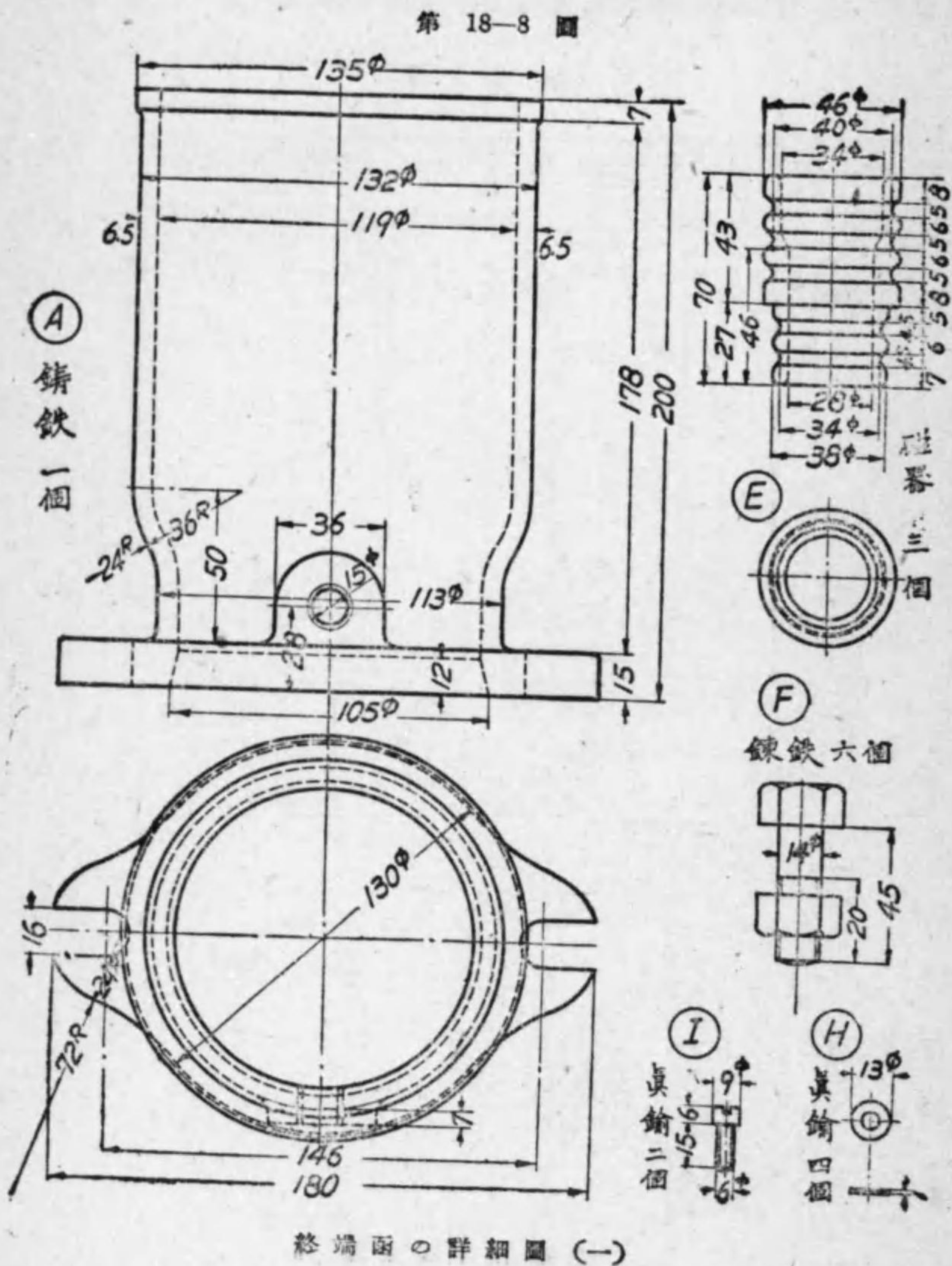
で書き、尙側面圖をも書き添へよ。直線接続函は二本の電纜を直線的に内部で接続し、函内には其の電壓に應じて、それに適當な絶縁耐力を有する混和物を充填し、絶縁を嚴重にすると共に、濕

第 18-7 圖



終端函の組立圖

氣の浸入するのを防ぐのである。中央の孔は混和物を注入する口である。

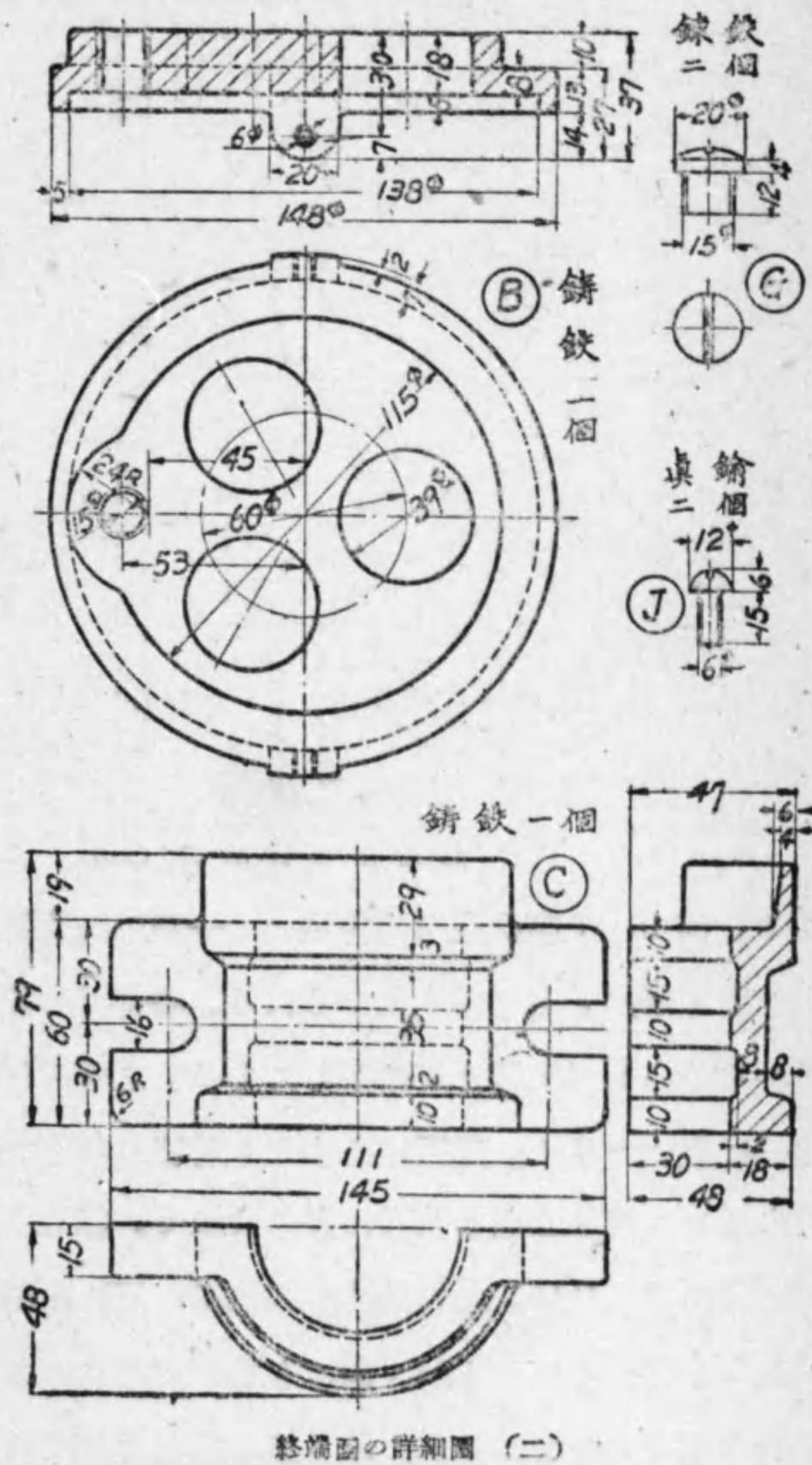


5. 終端函

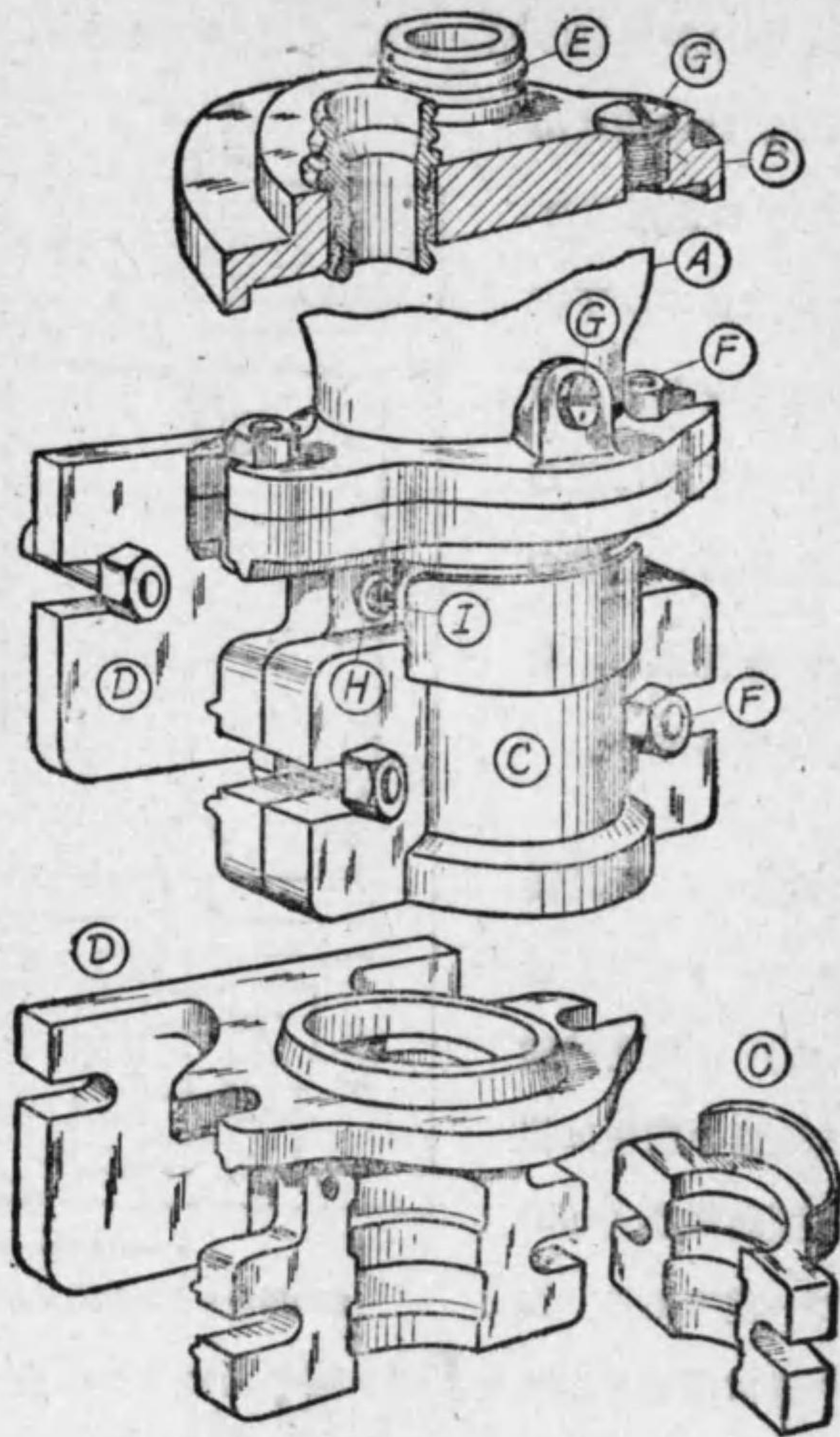
又は地中電纜と架空電線との接續箇所等、電纜の終端部分には、特別な鑄鉄製の函を使用する。之を終端函又はケーブル・ヘッド (cable head) と云ふ。終端函には屋外用と屋内用とがあり、内部に絶縁混和物を充填して、絶縁すると共に雨水其他の浸入を防ぐ様に

變電所内や需要地點に於ける電纜の立上り、

第 18-9 圖



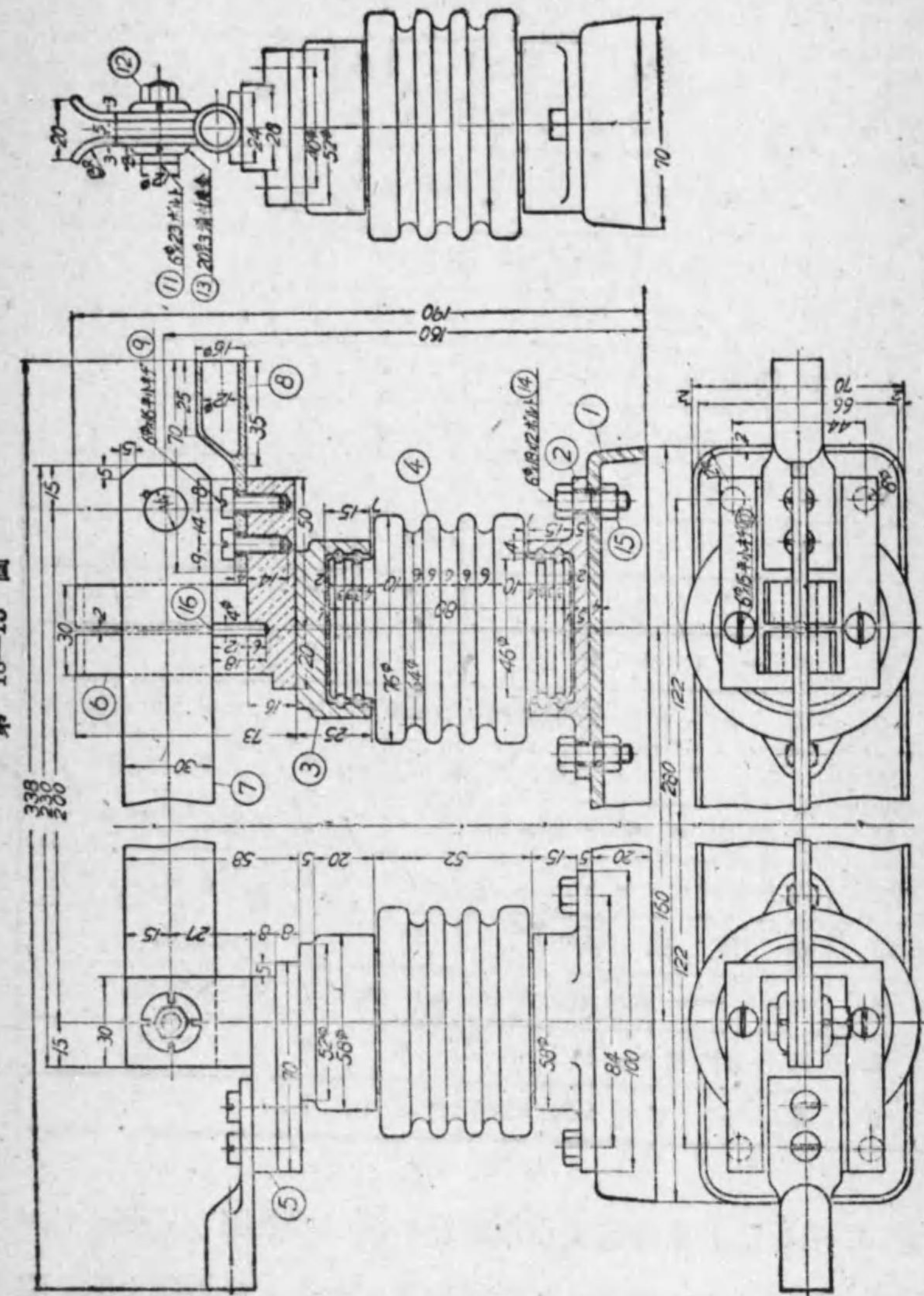
第 18—12 圖



終端面の蓋及び下部金物の形状

圖である。之を現尺で鉛筆書きをなし、それをトレースせよ。尙第 18—1 表に示せる圖面摘要をも書き加へよ。材質を表はすには JES 165 號及び 166 號にある記號を用ふべきであるが、未だ漢字

や片假名が廣く使はれてゐる。刃の一端にある孔は、これに鈎棒 (hook pole) を引掛けて開閉する爲のものである。



第 18—13 圖

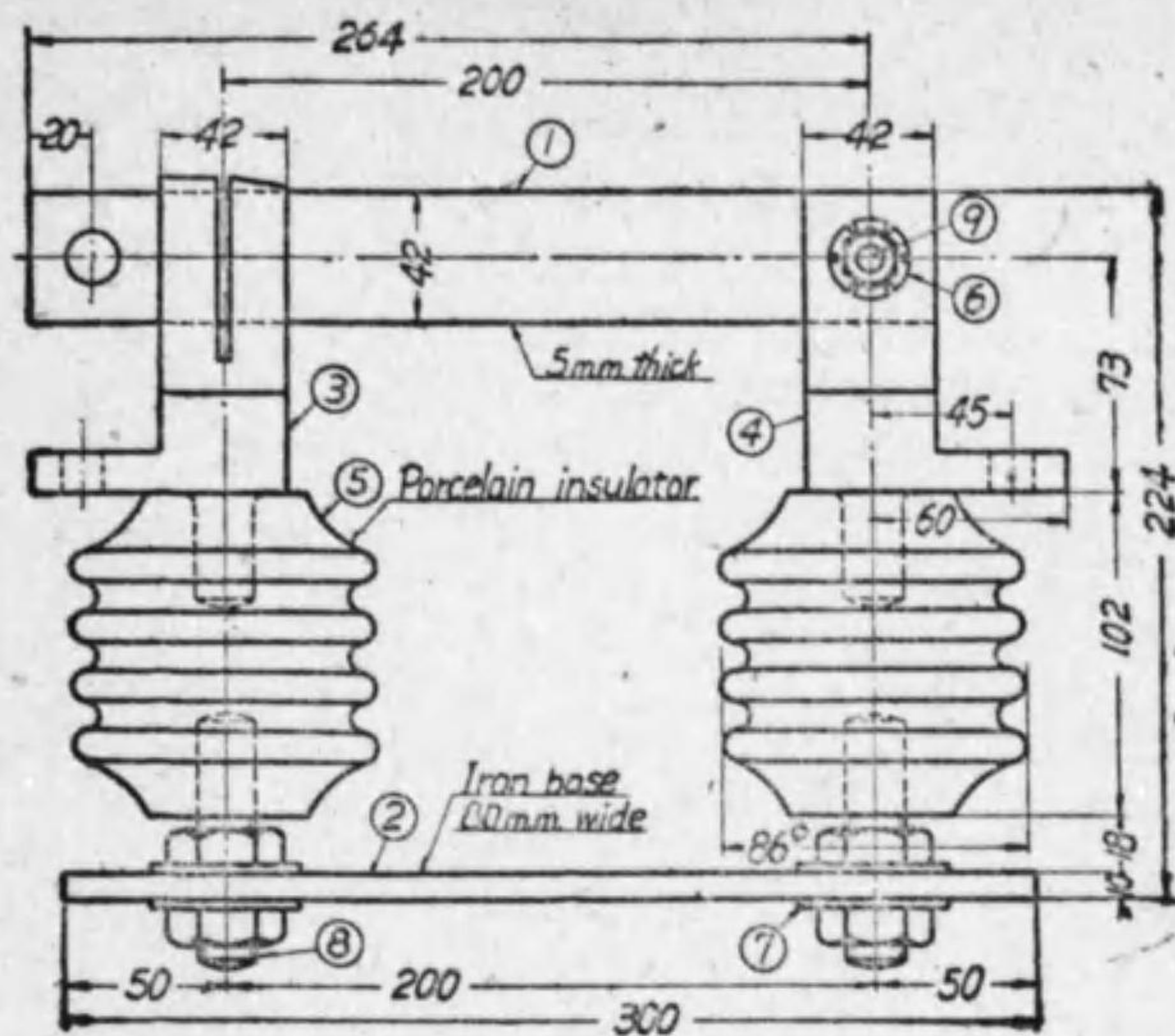
器
路
斷

第 18-1 表 断路器の圖面摘要

圖番號	18-13		圖名	斷路器		尺度	$\frac{1}{1}$	
型式			社名					
設計	月	日	製圖	月	日	寫圖	月	日
檢査	月	日	納期	月	日	年 月 日		
部品番號	部 品 名	材 質	一組の筒數	備 考				
1	取 附 臺	レンヂツ	1					
2	絶 緣 臺 受	ブ ク	2	4ニ「セメント」附				
3	絶 緣 臺 キャップ	"	"	"				
4	絶 緣 臺	磁 器	"					
5	双 支 へ	ド ウ	1					
6	双 受	"	"					
7	双	"	"					
8	タ ー ミ ナ ル	"	2					
9	平 小 ネ ザ(6p×16)	シンチウ	4	ターミナル取附用				
10	" (6p×15)	"	"	5, 6 取附用				
11	圓筒頭ボルト(6p×23)	"	1	双取附用				
12	同上用六角ナット	"	1	同上用				
13	溝付座金(20p)	"	2	同上用				
14	六角リーマールボルト(6p×18)	ナンコウ	4	2 取附用				
15	同上用六角ナット	"	"	"				
16	双 止 ビ ン(4p×18)	ド ウ	1					

第 18-14 圖も亦高電壓用断路器の單一投象圖 (single view) で、第 18-15 圖は其の各部の詳細圖である。此の組立圖を現尺

第 18-14 圖

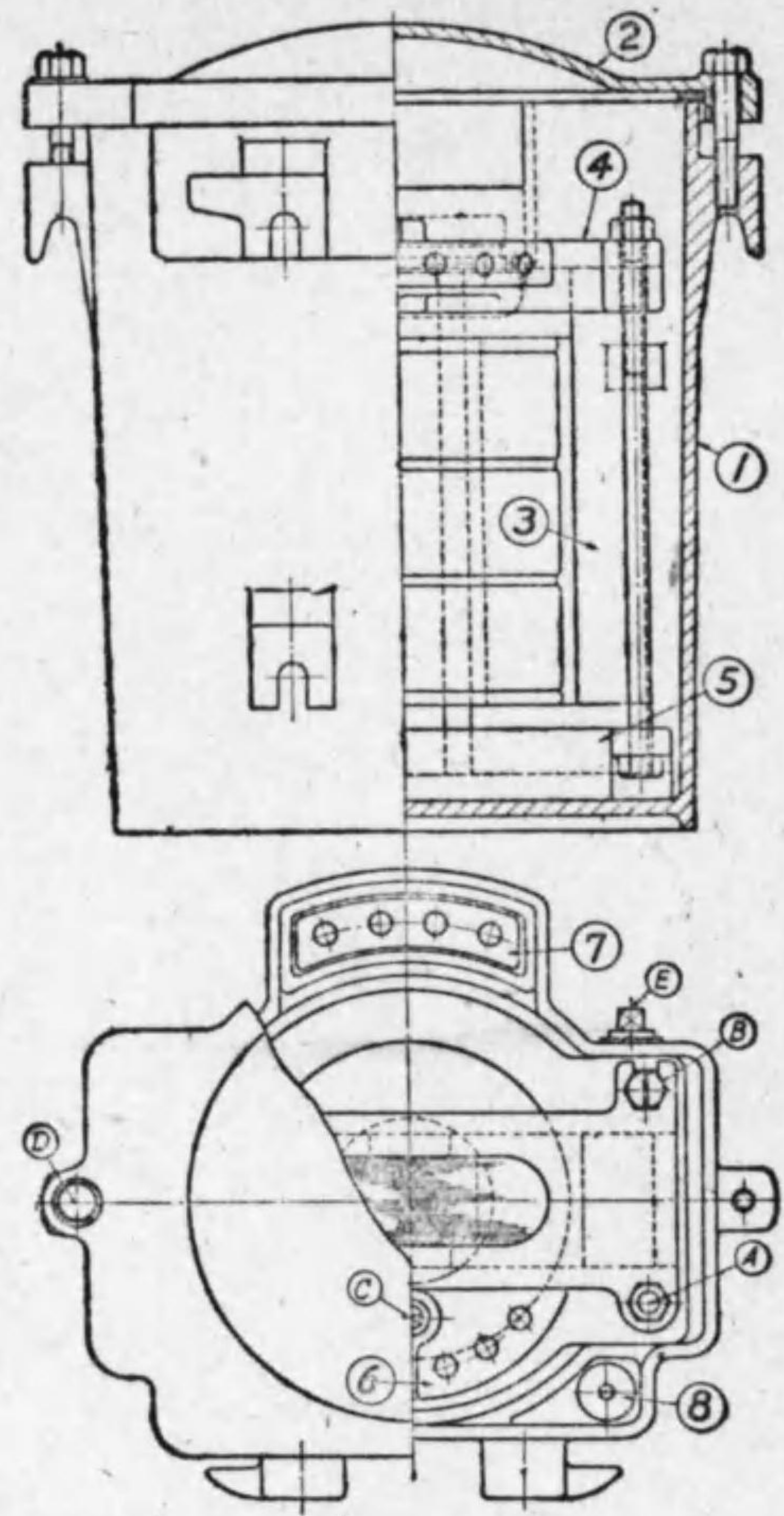


断路器の單一投象圖

で書き、更に之に平面圖と側面圖とを畫き加へよ。又別紙に詳細圖をも現尺で畫いて見よ。組立圖の平面圖と側面圖とを畫く場合の參考として、第 18-16 圖に其の外觀を示した。各部品の品名材質、筒數、部品番號等は一括して表示せよ。

7. 塞流線輪 塞流線輪 (choke coil) は、銅又はアルミニウムの線を圓筒形或は鼓形に巻いて作つた一種のインダクタンスである。普通發、變電所の引出口や引込口に取付けられ、避雷器と併用されるものである。第 18-17 圖は圓筒形に銅線を巻いた塞流線輪の圖である。此の組立圖を、第 18-18 圖及び第 18-19 圖に示せる各部分の詳細圖に依りて、現尺にて鉛筆書きをなし、

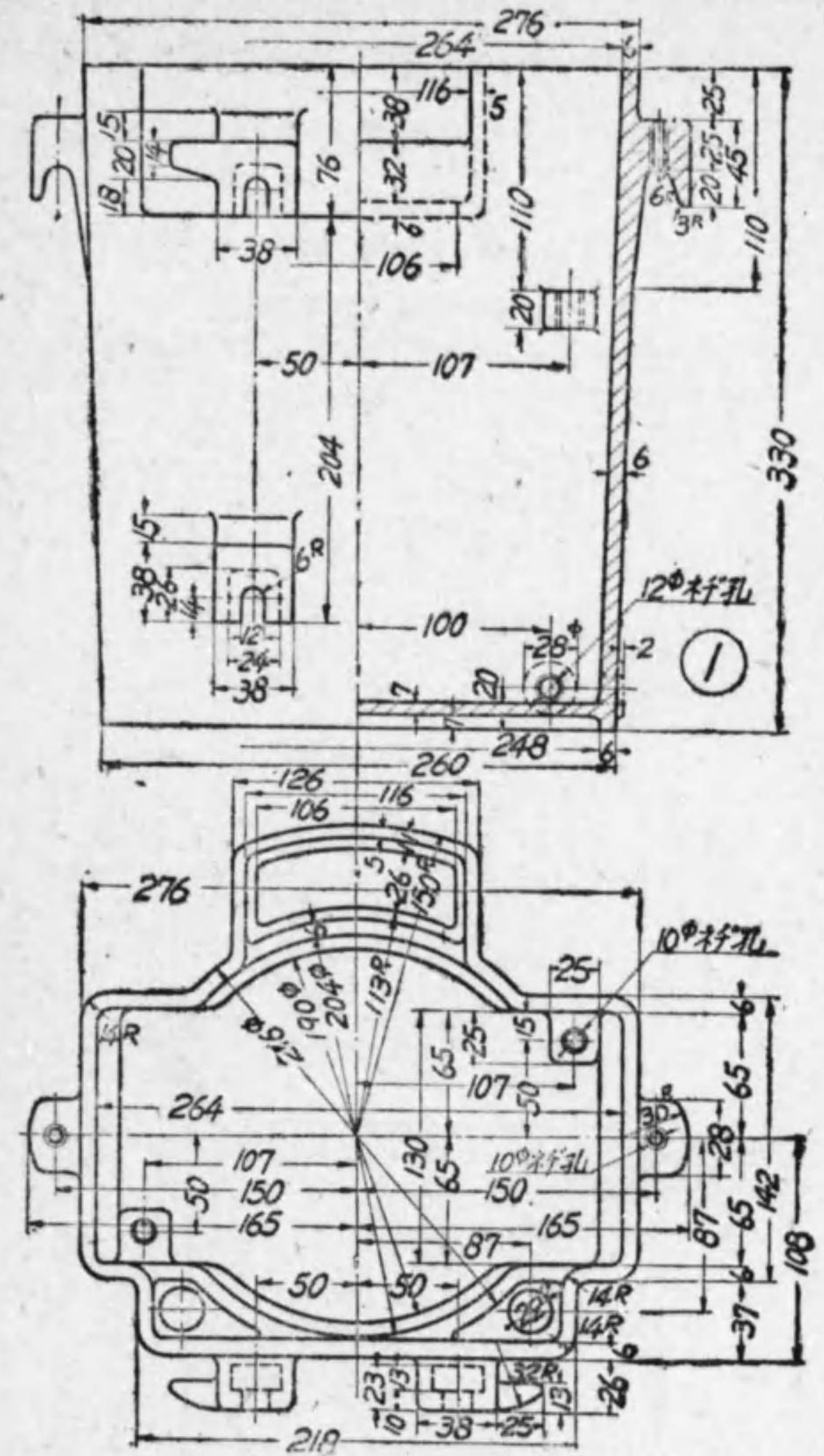
第 18—22 圖



单相變壓器の組立圖

器 (single phase pole transformer) の一般構造圖 (general construction) である。此の變壓器は外鐵型 (shell-type) で、油入自冷 (oil immersed natural-air cooled) 式、容量は 1 kVA、周波數 50

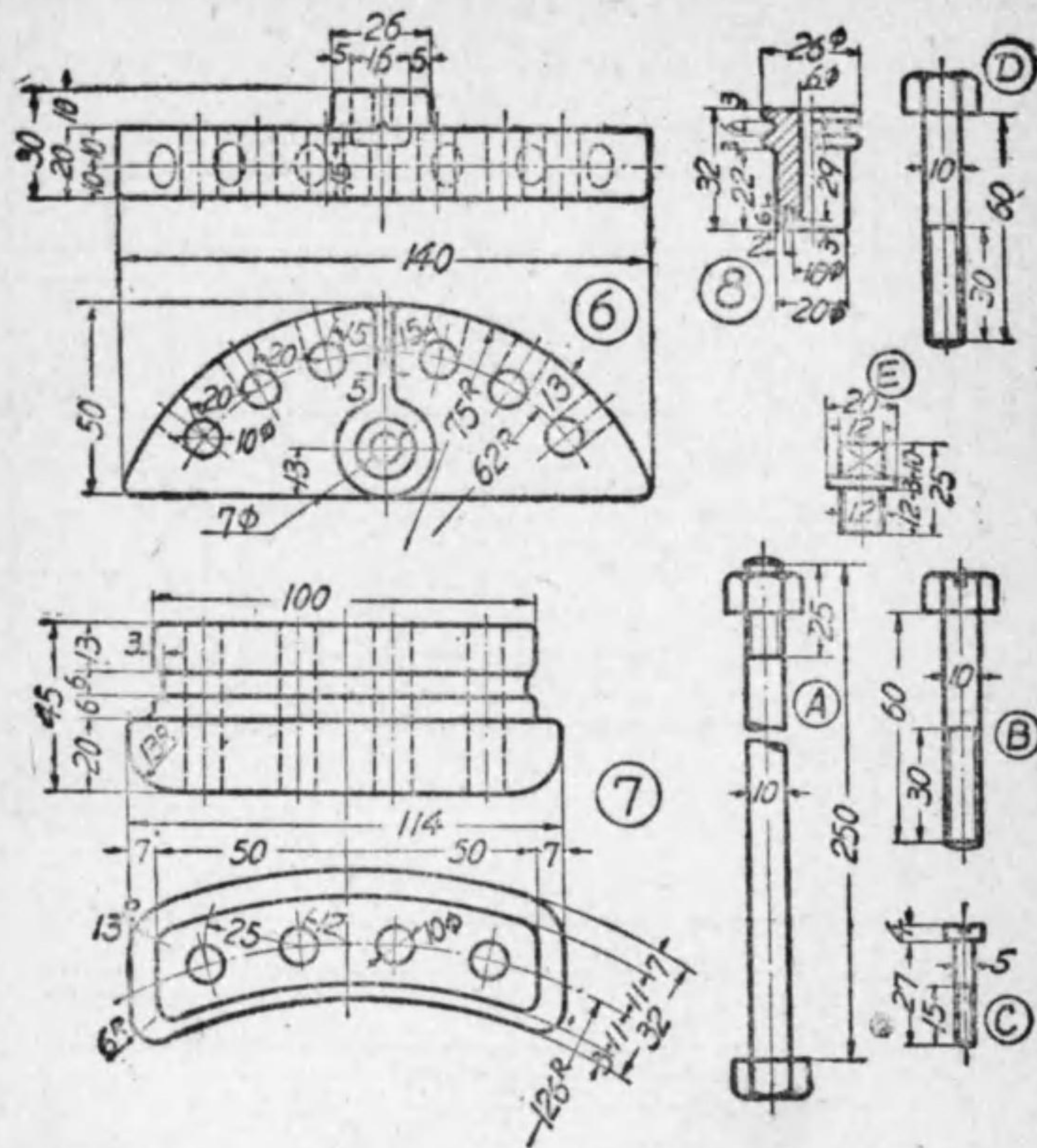
第 18—23 圖



单相變壓器の詳細圖 (A)

サイクル、一次電壓 (primary voltage) が 2 000—1 000 V、二次電

第 18—26 圖



單相變壓器の詳細圖 (D)

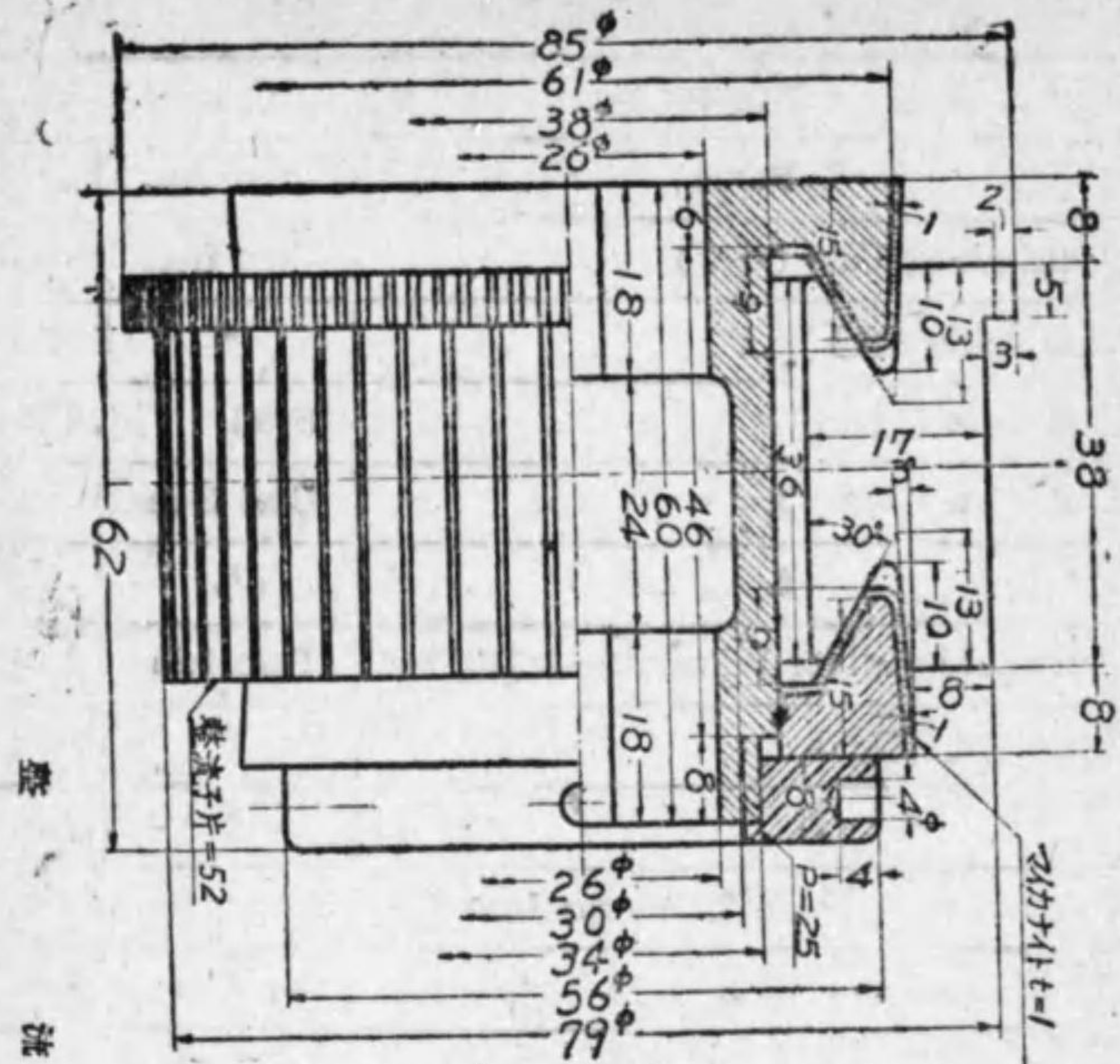
の一枚に現尺で書いて見よ。然る後之等の各部分の寸法を用ひて組立圖を縮尺二分の一に書き、之に着色をせよ。尙組立圖の傍に第 18—2 表に示せる各部分の表を書き添へよ。

10. 整流子 直流機に於て整流作用をなす装置を整流子 (commutator) と稱する。銅の整流子片 (commutator bar or seg-

第 18—2 表 單相變壓器の部品表

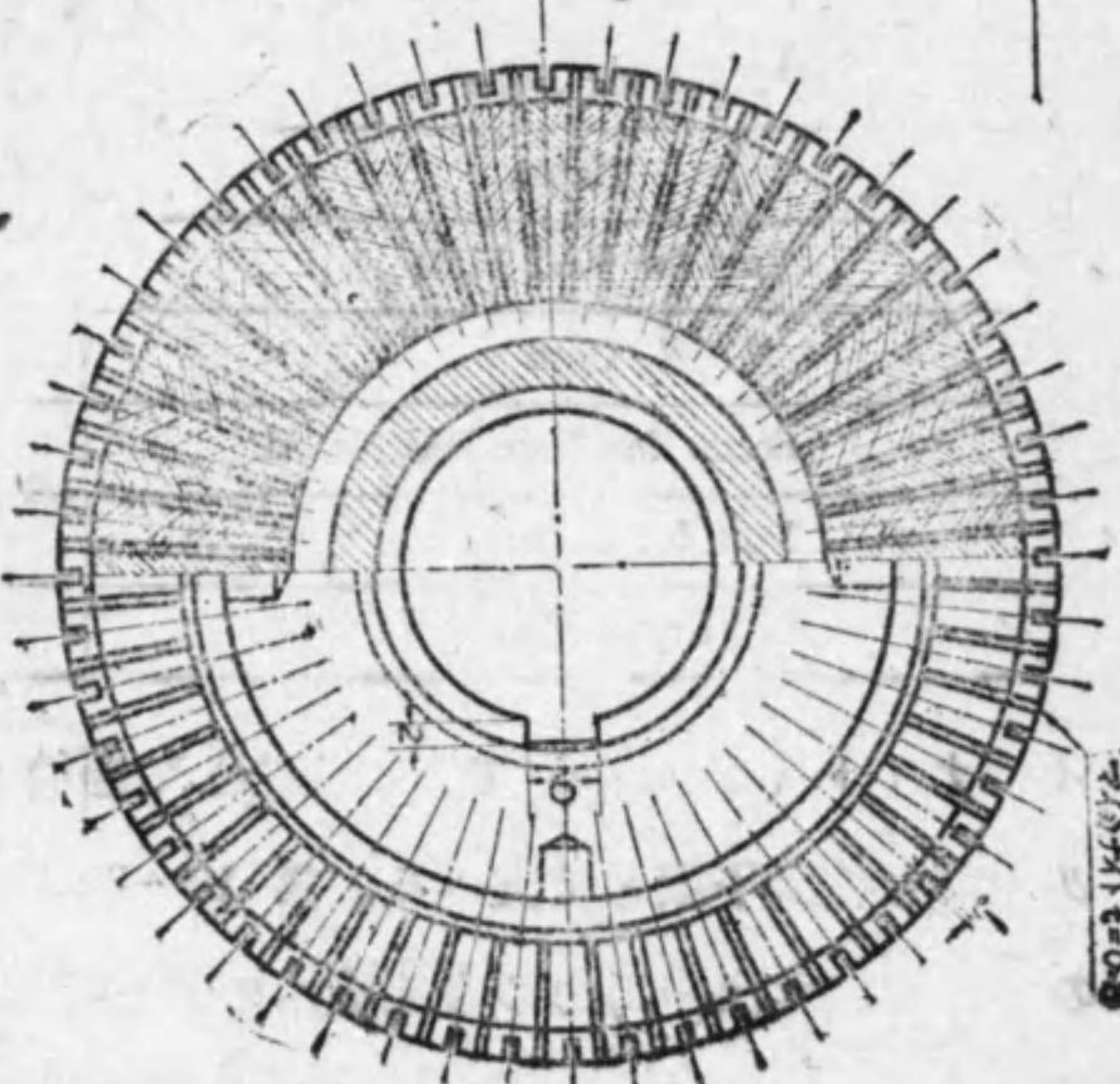
Details					
No.	Name	Material	Piece		
1	Transformer Case (外函)	Cast Iron	1		
2	Case Cover (蓋)	"	1		
3	Iron Core (鐵心)	Steel	1 set.		
4	End Plate (端板) 1.	Cast Iron	1		
5	" " 2.	"	1		
6	Terminal Board for Primary (一次側端子板)	Porcelain	1		
7	Bushing (套管) 1.	"	1		
8	" " 2.	"	2		
No. of Sheet for Iron Core					
A ₁	A ₂	B	C	D ₁	D ₂
100	65	165	330	200	130
Table for Bolts					
No.	Name	Piece			
A	Bolt for End Plate	2			
B	" " Core	2			
C	Screw for Terminal Board	1			
D	Bolt for Cover	2			
E	Oil Drain Plug	1			

ment) をマイカナイト (micanite) で互に絶縁して圓筒形に並べ、鑄鐵製のスリーブと整流子環とで支へる。第 18—27 圖は其の一種を示すものである。之は一馬力の直流機用の整流子で、小さいから二倍の伸尺 (twice full size) で書いて見よ。圖は第三角法を



第 18-27 圖

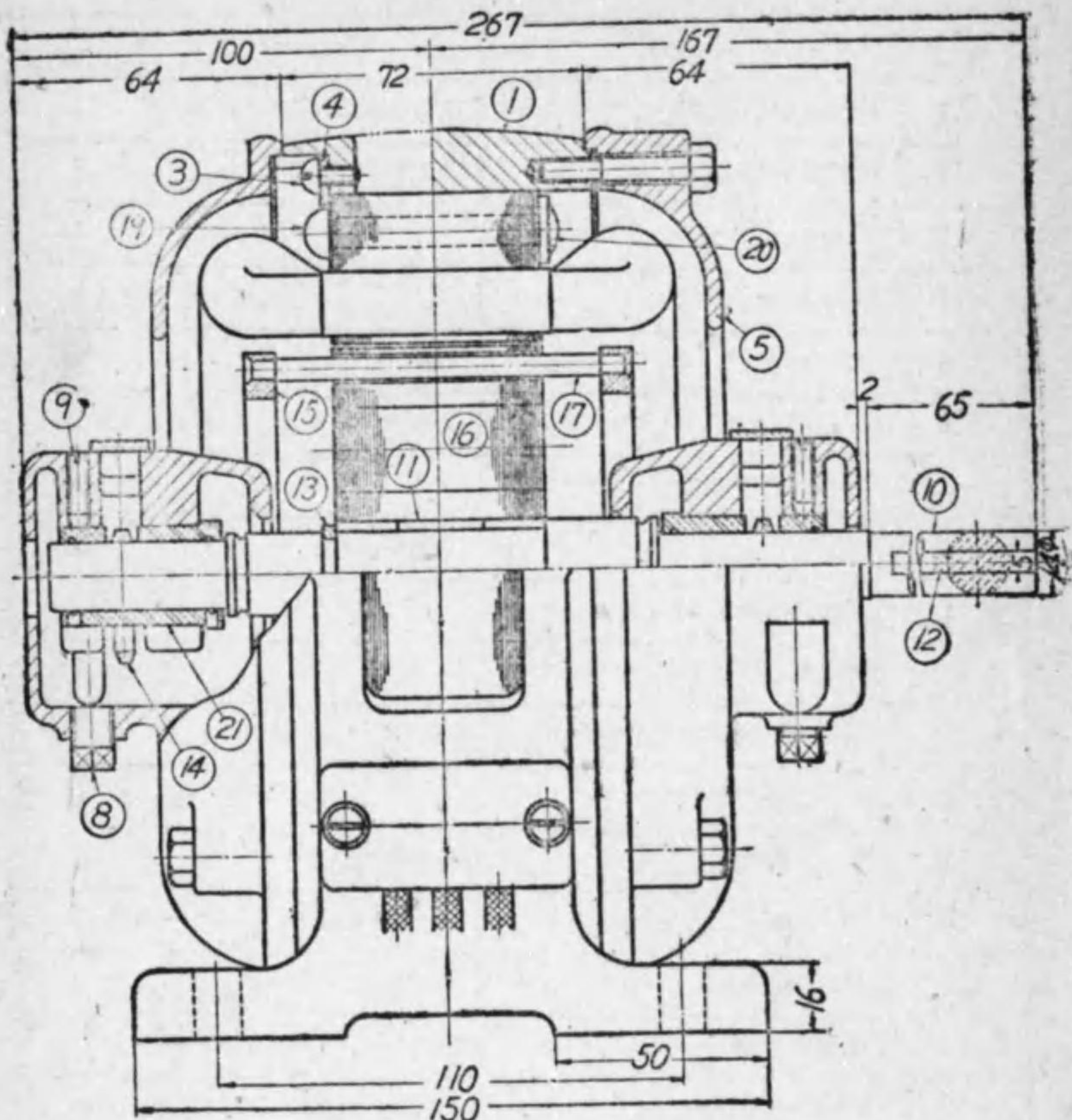
裝流子片=52



第 18-3 表 $\frac{1}{4}$ H.P. 誘導電動機部品表

No. (Part)	Name	Material	No. (Article)
1	Frame	Malleable Cast Iron	1
2	Bolt (6 ρ ×33)	Mild Steel	8
3	Screw (5 ρ ×8)	"	8
4	Washer	"	8
5	Cover	Cast Iron	2
6	Oil Cover	Brass	2
7	Screw (4 ϕ ×20)	"	2
8	Oil Plug	Mild Steel	2
9	Set Screw (5 ρ ×17)	"	2
10	Shaft	"	1
11	Key (Woodruff)	"	1
12	" (5×3×55)	"	1
13	Stop Ring	Hard Steel	1
14	Oil-Ring	Gun-metal	2
15	End Ring	Copper	2
16	Sheet Iron		
17	Rotor Conductor	Pure Copper	33
18	Sheet Iron		
19	Rivet (6 ρ ×60)	Mild Steel	6
20	Washer (16 ρ)	"	6
21	Bearing Metal	Gun-metal	2
22	Pulley (82 ρ ×60×14×50)	Cast Iron	1
23	Key (5×5)	Mild Steel	1
24	Set Screw (4 ϕ ×8)	"	1

第 18—28 圖 (甲)

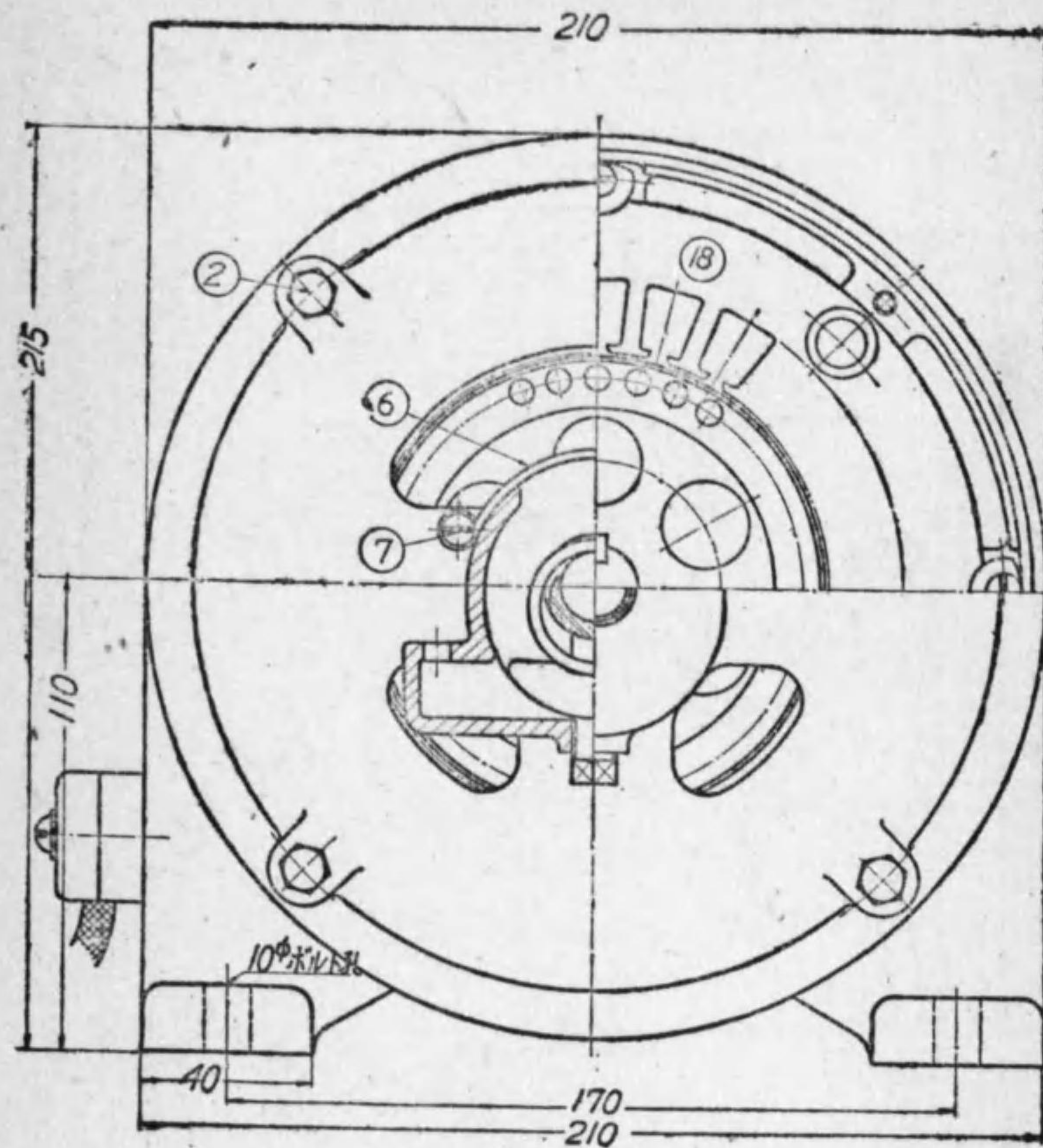


三相誘導電動機組立圖 (A)

用ひて書いてある。

11. 誘導電動機 誘導電動機 (induction motor) は取扱ひが簡単で値段も比較的安いので、一般に交流の動力用として広く用ひられてゐる。第 18—28 圖の甲及び乙は、三相 (three-phase)

第 18—28 圖 (乙)



三相誘導電動機組立圖 (B)

$\frac{1}{4}$ H.P., 220 V, 60~, 1800 r.p.m. の籠形誘導電動機の組立圖で第 18—29 圖乃至第 18—32 圖は、其の各部の詳細圖である。孰れも第三角法に依つて書き表はしてある。詳細圖の A と B とを一枚に、C と D とを他の一枚に、都合二枚に分け、適宜纏めて現尺で書き、各葉に其の部品の番號、品名、材質、筒數等を一定

を省略してあるから、特に断つて置く。尙組立圖は軸の一端を切
断せずに圖示し、之に調車を畫き加へ、調車の中心位置の寸法を
も示せ。

—— 終 ——

製 圖 學 定 價 6 5 圓

昭和二十二年六月二十五日 印刷

昭和二十二年七月 一 日 發行

發行部數 3000 部

不 許 複 製

編輯兼發行者 財團 電 機 學 園
法人

代 表 者 服 部 碩 彦
東京都千代田區神田錦町2ノ2

印 刷 者 井 關 好 彦

印 刷 所 大 同 印 刷 株 式 會 社
東京都千代田區神田錦町3ノ1

發 行 所 財團 電 機 學 園
法人
東京都千代田區神田錦町2ノ2
(振替口座東京 13184)

542.1-D58ㄅ



1200500746122



終