

559  
422

559-R422ㄅ



1200500746573

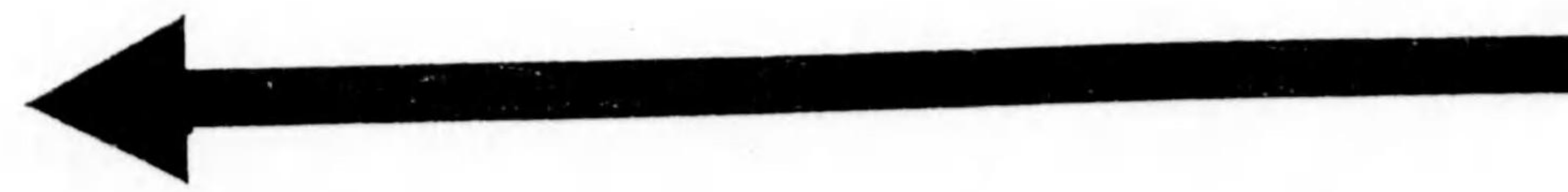
陸軍兵器行政本部 監修  
陸軍兵器學校 編著

兵器生產基本教程 七

強電



始



559  
R422



陸軍兵器行政本部監修  
陸軍兵器學校編著

# 兵器生產基本教程

第十七卷

強電 其ノ一

兵器航空工業新聞出版部刊



956  
I (1)

# 兵器生産基本教程 第十七卷(強電)其ノ一目次

第一篇 強電一般	一頁
第一章 電氣基礎理論概要	一
第一節 電氣單位	一
第二節 電流	二
第三節 電氣抵抗	五
第四節 磁石及線輪	八
第一款 磁石	八
第二款 線輪	一二
第五節 蓄電器	一六
第二章 電氣機械	一七
第一節 直流發電機	一七
第一款 直流發電機ノ原理、構造及種類	一七
第二款 直流發電機ノ特性	三八
第二節 直流電動機	四三
第一款 直流電動機ノ原理及構造	四三
目次	一

第二款 直流電動機ノ特性	四七
第三節 交流發電機	五七
第四節 同期電動機	五八
第五節 變壓器	六〇
第六節 誘導電動機	六四
第三章 電池及整流器	七二
第一節 蓄電池	七三
第二節 整流器	七四
第二篇 電氣材料	八五
通則	八五
第一章 導電材料	八五
第一節 導電用金屬	八六
第二節 裸電線	八七
第三節 絕緣電線	八八
第四節 圓形單線徑表示法	九一
第五節 撚線表示表	九二
第六節 絕緣電線及可撚紐線安全電流表	九二

第二章 抵抗材料	九四
第三章 鐵著用材料	九五
第四章 可熔片	九六
第五章 磁氣材料	九八
第六章 絕緣材料	一〇〇
第一節 各種絕緣材料	一〇〇
第二節 絕緣塗料	一〇三
第三節 絕緣混和物	一〇五
第四節 絕緣布	一〇五
第五節 絕緣紙	一〇六
第六節 絕緣「テープ」	一〇七
第七節 絕緣油	一〇八
第三篇 工具及器具	一一一
第一章 一般工具	一一一
第二章 電氣用特殊器具	一一一
第一節 着磁器	一一一
第二節 鉛蓄電池修理用工具	一一一

第三章 計器.....	一五
第一節 指示電氣計器ノ規定.....	一五
第二節 各種計器.....	一九
第一款 回路試験器.....	一九
第二款 懐中電壓電流計.....	二一
第三款 精密電壓電流計.....	二二
第四款 直讀「オーム」計.....	二四
第五款 絶縁計.....	二五
第六款 「コーラウシブリツチ」.....	二七
第七款 電池試験機.....	二七
第八款 「カドミウム」電極.....	二八
第九款 吸上比重計.....	二八
第十款 回轉速度計.....	二九
第四章 配線用器具.....	三〇
第一節 開閉器.....	三一
第二節 接續器.....	三五
第三節 端子.....	三九

第四節 金屬管工事用具.....	四一
------------------	----

兵器生産基本教程 第十七卷(強電)其ノ一 目次終

# 兵器生産基本教程 第十七卷(強電) 其ノ一

## 第一篇 強電一般

### 第一章 電氣基礎理論概要

#### 第一節 電氣單位

第一 電氣單位左ノ如シ

區分	實用單位	記號	備	考
電壓	「ボルト」	V	$1\text{mV}(\text{ミリボルト}) = \frac{1}{1,000}\text{V}$ $1\mu\text{V}(\text{マイクロボルト}) = \frac{1}{1,000}\text{mV}$	
電流	「アンペア」	A	$1\text{mA}(\text{ミリアンペア}) = \frac{1}{1,000}\text{A}$ $1\mu\text{A}(\text{マイクロアンペア}) = \frac{1}{1,000}\text{mA} = \frac{1}{1,000,000}\text{A}$	
抵抗	「オーム」	$\Omega$	$1\text{k}\Omega(\text{キロオーム}) = 1,000\Omega$ $1\text{M}\Omega(\text{メガオーム}) = 1,000\text{k}\Omega = 1,000,000\Omega$	

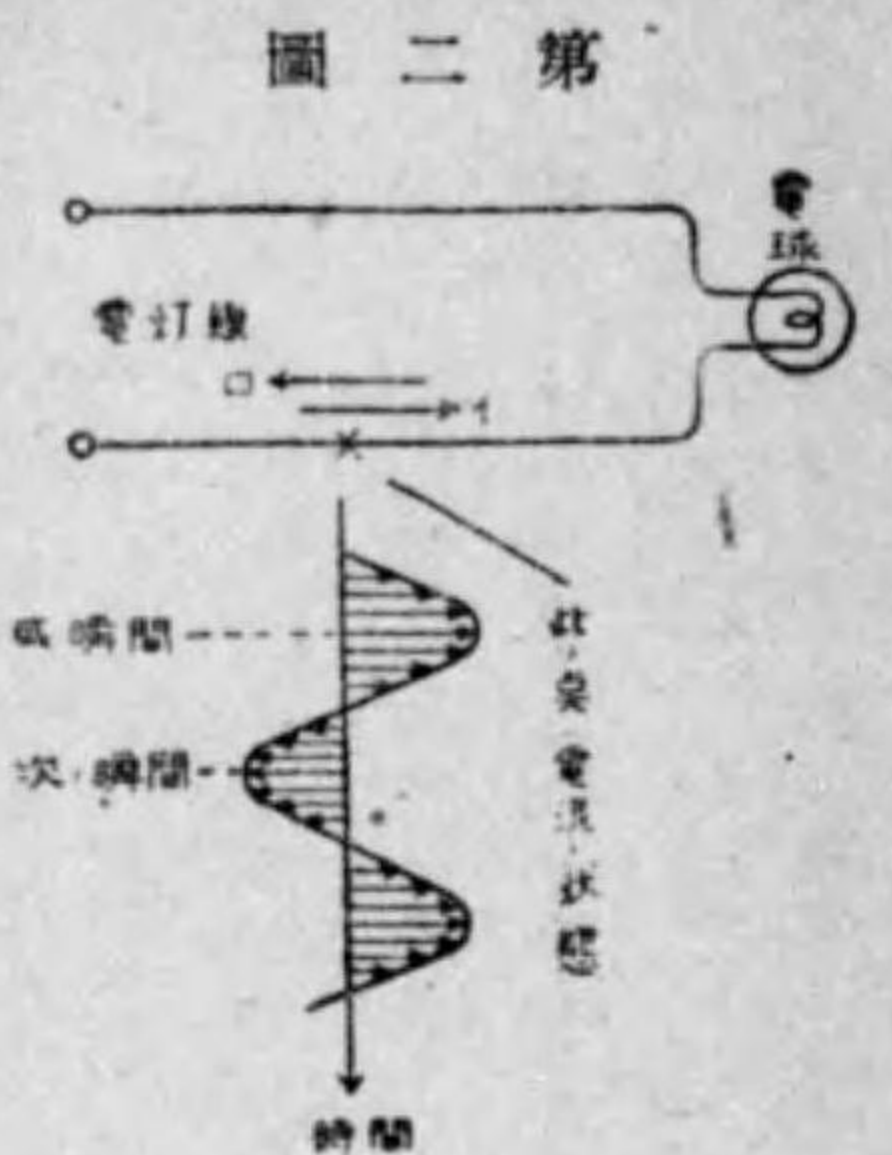
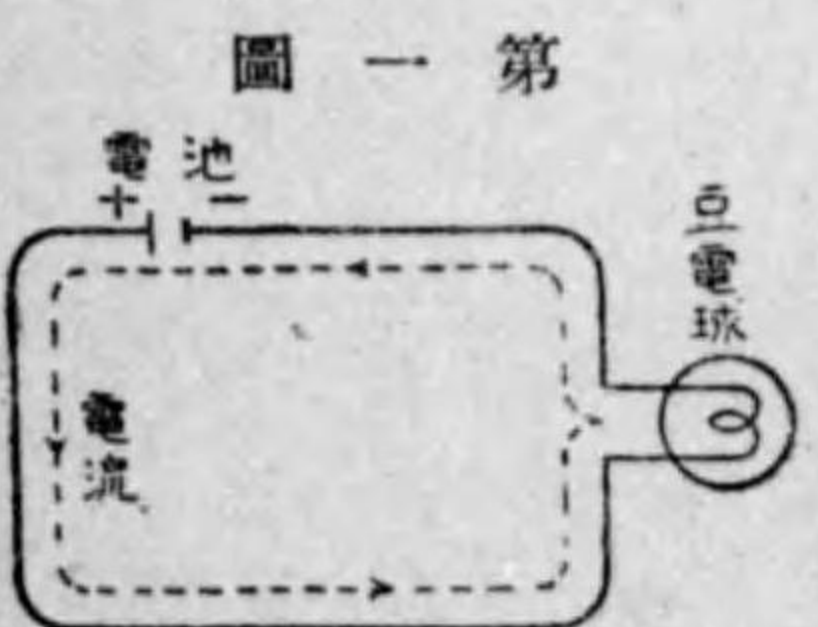
電	力	「ワット」	W	$1kW (\text{キログワット}) = 1,000W$ $1mW (\text{ミリワット}) = \frac{1}{1,000}W$ $1\mu W (\text{マイクロワット}) = \frac{1}{1,000,000}W$
電	量	「フアラット」	F	$1mH (\text{ミリヘンリー}) = \frac{1}{1,000}H$ $1\mu H (\text{マイクロヘンリー}) = \frac{1}{1,000,000}H$ $1\mu F (\text{マイクロファラット}) = \frac{1}{1,000,000}\mu F$ $1kF (\text{キロファラット}) = 1,000F = 900,000cm$
電	圧	「ボルト」	V	$1kV (\text{キロボルト}) = 1,000V$ $1mV (\text{ミリボルト}) = \frac{1}{1,000}V$ $1\mu V (\text{マイクロボルト}) = \frac{1}{1,000,000}V$

## 第二節 電流

### 第二 直流

常ニ同方向ニノミ流レ其ノ強サ滑カナル電流ヲ直流ト稱ス(第一圖)  
電池ハ常ニ直流電氣ヲ貯ヘ電流ヲ通ズルカヲ所有スルモノニシテ斯カルカヲ  
直流ノ電壓ト謂フ直流電氣ハ電池ニヨル外直流發電機ニ依リテ發生スル

第三 交流  
方向及強サヲ規則正シク順次變ズル電流ヲ交流ト稱ス



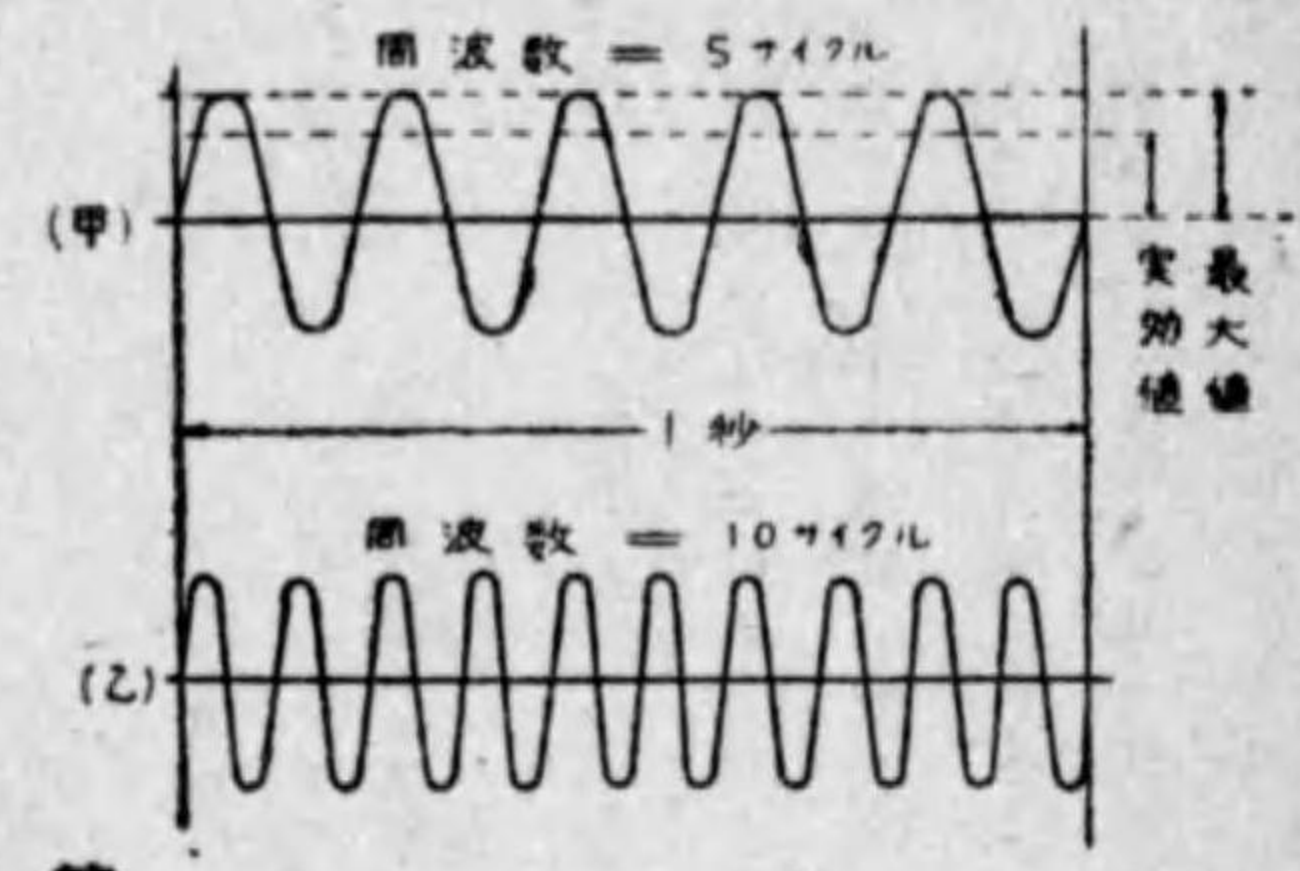
今第二圖ノ如ク電燈線ニ電球ヲ接続セバ交流ガ通ジテ電燈カ點ズ此ノ電  
流ノ電線中ノ一點ヲ通ズル状態ヲ調ブレバ最初(1)ノ方向ヘ零ヨリ次第二  
其ノ強サヲ増シテ最大値ニ達シ次ニ減少シ始メ途ニ零トナル次ニ  
(2)ノ方向ヘ流レ始メ(3)ノ方向ノトキト全ク同様ニ最大ニ達スルヤ減少シ  
テ零トナリ再ビ(4)ノ方向ニ流シ始ム斯クノ如キ變化ヲ一定時間毎ニ反復  
スルモノ即チ交流ナリ  
斯カル電流ヲ流ス爲ニハ同様ナ變化ヲナス電壓ヲ必要トシ之ヲ交流ノ電

壓ト謂ヒ交流發電機ニ依リテ發生スル  
交流ハ斯クノ如ク其ノ強サガ時々刻々變化スルヲ以テ電壓電流値ヲ表ハスニハ如何ナル點ノ値カラ規定スル必要アリ  
リ從ツテ交流値ヲ定ムルニハ左ノ二方法アリ  
即チ一ハ最大トナリタル時ノ値ニシテ之ヲ交流ノ最大値ト謂ヒ他ハ最大値ノ  $\frac{1}{\sqrt{2}}$  ニ相當スル値ニシテ之ヲ交流ノ  
實効値ト稱ス兩者ノ間ニハ  
實効値 =  $\frac{\text{最大値}}{\sqrt{2}}$

### 第四 周波數

ナル關係アリ然レドモ通常ハ實効値ヲ用ヒ特ニ最大値トシテ規定セザル限り實効値ト見ルモ差支ヘナシ  
交流ノ性質トシテ重要ナルハ方向ヲ變ズル速サナリ一秒間ニ一方向ニ生ズル山ノ數ヲ其ノ交流ノ周波數ト謂ヒ「サイ  
イクル」ヲソノ單位トス

圖三第

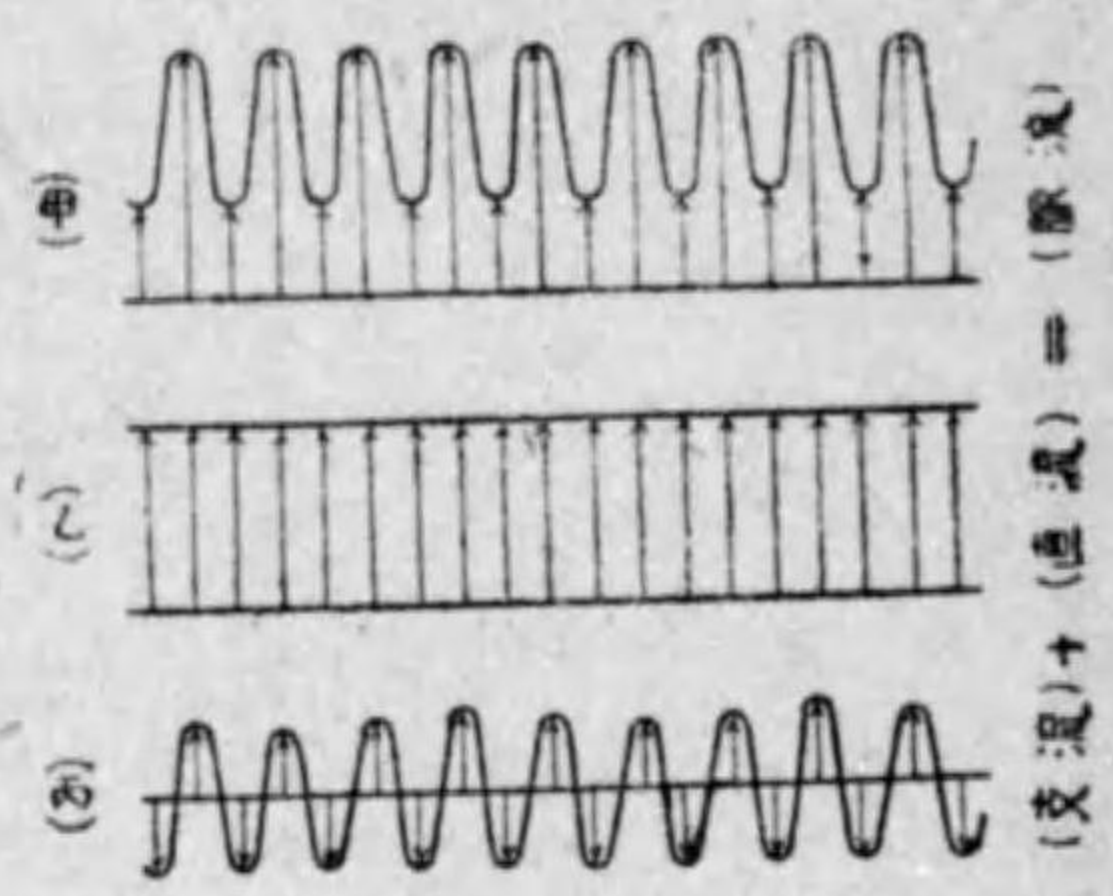


脈流ハ直流ノ一種トモ考ヘラレ得ルモノニシテ電流ノ方向ハ常ニ同一ナルモ其ノ強サハ交流ノ如ク常ニ變化ス

第五 脈流

一例ヲ上ダレバ第三圖(甲)ノ交流ハ一秒間ニ五度山ヲ生ズル故其ノ周波數ハ五「サイクル」、(乙)ノ交流ハ同様ニシテ一〇「サイクル」ナリ  
電燈及動力ニハ主トシテ五〇「サイクル」又ハ六〇「サイクル」ノ交流ヲ使用サル無線電話等ニ用ヒラルル交流ノ周波數ハ數萬「サイクル」ヨリ數千萬「サイクル」以上ニモ達ス  
斯クノ如ク使用セラルル交流ノ周波數ハ廣キ範圍ニ互ルヲ以テ便宜上一五〇〇〇「サイクル」位ヨリ以上ヲ高周波以下ヲ低周波トシテ區分スルコトアリ  
高周波交流ノ周波數ヲ「サイクル」ニテ表セバ數値大トナルヲ以テ其ノ千倍ノ「キロサイクル」(記號Kc)ヲ單位トシテ使用ス

圖四第



第四圖(甲)ハ其ノ一例ヲ示スモノニシテ之レハ同圖(乙)ニ直流ヲ同圖(丙)ニ交流ヲ表セバ是等二ツヲ加ヘタル結果ト同一ナリ  
即チ脈流ハ直流及交流ノ合成セラレタルモノナリ

第三節 電氣抵抗

第六 抵抗

水管内ニ水ヲ流ストキ細長キ水管ト太ク短キ水管ヲ用意シ之等二ツノ水管ニ同一ノ水壓ヲ以テ水ヲ流セバ一秒間ニ流ルル水量ハ太ク短キ水管ノ方ガ多キコト容易ニ理解セラレコレハ水管ノ水ノ流レニ對スル妨害ガ水管ノ長短・太サ及其ノ管壁ノ滑ラカサ等ニ依リ異ルガ爲ナリ之ト全ク同様ナル考ヘ方ニ依リ或ル導線ニ電流ヲ通ズル場合ニ於テモ導線ノ種類形状ニ依リ電流ニ對スル妨害作用ガ異ル此ノ電流ニ妨害ヲ與フル作用ヲ電氣抵抗或ハ單ニ抵抗ト稱ス



抵抗ノ小ナル物質ヲ良導體、大ナルヲ不良導體、其ノ中間ニ位スルヲ半導體ト稱ス  
 而シテ同一品質ノ導體ニ於テハ其ノ抵抗ハ長サニ正比例シ斷面積ニ反比例ス一般ニ導體ハ溫度上昇スルニ從ヒ抵抗  
 ヲ増加シ不導體及炭素等ハ之ニ反ス  
 大地ハ一大導體ニシテ其ノ抵抗ハ通常之ヲ零ト見做ス

第七 絶縁抵抗

絶縁物ニテ被覆セル導線ニ電流ヲ通ズルトキ若干ノ電流ハ此ノ絶縁物ヨリ漏洩シ導線外ニ流出ス斯クノ如キ電流ヲ  
 漏洩電流ト稱シ絶縁ノ良否ヲ表スニハ絶縁抵抗ヲ以テス即チ導體トコレト絶縁セラレタル他ノ導體トノ間ノ抵抗ニ  
 シテ其ノ値ノ大ナルハ絶縁ノ良好ナルコトヲ示スモノナリ  
 導體間ノ電壓ト漏洩電流トノ比ヲ絶縁抵抗ト稱シ實用單位ニハ「メガオーム」ヲ用フ

絶縁抵抗 =  $\frac{\text{電壓}}{\text{漏洩電流}}$

絶縁抵抗ノ測定ハ絶縁計ニ依ルヲ便トス

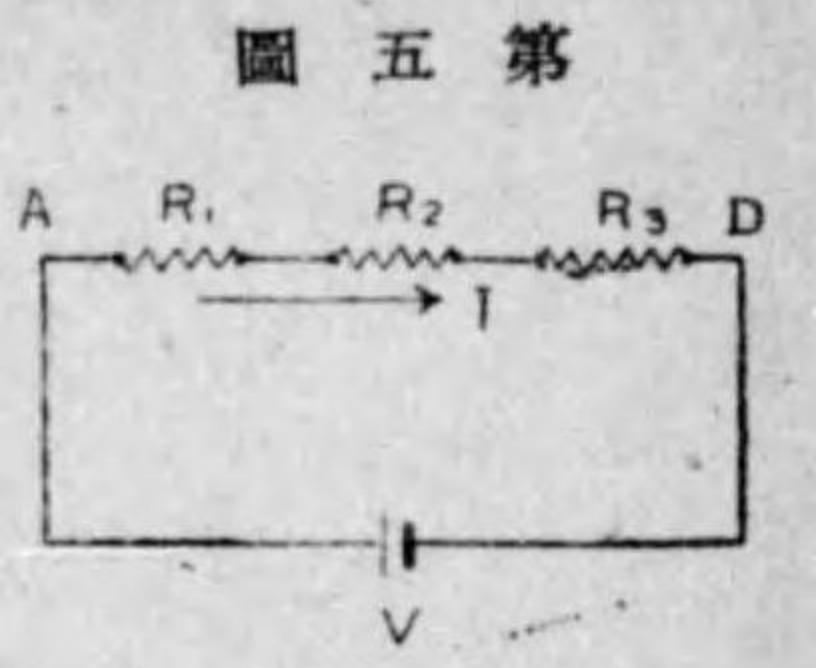
第八 「オーム」ノ法則

一導體ノ或斷面ヲ流レル電流ノ強サハ電壓ニ比例シ導體ノ全抵抗ニ反比例ス之ヲ「オーム」ノ法則ト稱ス  
 今電壓ヲV「ボルト」全抵抗ヲR「オーム」電流ヲI「アンペア」トスレバ左ノ關係ヲ有ス

$$I = \frac{V}{R} \quad V = IR \quad R = \frac{V}{I}$$

第九 抵抗ノ接続

抵抗線ヲ第五圖ノ如ク接続スルヲ直列ノ接続ト謂フ此ノ場合ニ於テハ全抵抗ハ各抵抗ノ和ニ等シ即チAD間ノ抵抗



第五圖

Rハ左式ノ如シ

$$R = R_1 + R_2 + R_3$$

第五圖ニ於テAD間ニVナル電壓ヲ加ヘIナル電流ヲAヨリDノ方向ニ通ジタリトセバ  
 左式ノ如キ關係アリ

$$V = IR = I(R_1 + R_2 + R_3) = IR_1 + IR_2 + IR_3$$

抵抗線ヲ第六圖ノ如ク接続スルヲ並列ノ接続ト謂フ此ノ場合ニ於テハ全抵抗Rノ逆數ハ  
 各抵抗ノ逆數ノ和ニ等シ即チ左式ノ如シ

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

$$\text{即チ } R = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2}$$

第六圖ニ於テAB間ノ電壓ヲVトセバ左式ノ如シ

$$V = IR_1 = IR_2$$

$$I = I_1 + I_2 \text{ 又 } I = \frac{V}{R}$$

依テ全電流ハ

以上ハ總テ直流ノ場合ナルモ交流ニ於テモ實效値ヲ用フレバ全く同様ニシテ計算セラル

第十 電力

一秒間ニ消費セラルル電氣ノ勢力ヲ電力ト謂ヒ實用單位トシテ「ワット」ヲ用フ而シテ回路中ノ電力ハ次式トナル

強電一般 電氣基礎理論概要

$$W = IR = \frac{V^2}{R} \text{ [ワット]}$$

第十一 電流ノ發熱作用

導體ニ電流ヲ通ズルトキハ其ノ導體ハ電流ノタメ熱セラル之ヲ電流ノ發熱作用ト稱ス而シ發生スル熱量ハ導體中ニ消費セラル電力ヲWトシ電流ヲ通ジタ時間ヲt秒トセバ

$$H = 0.24Wt \text{ [カロリー]}$$

即チ導體中ニ發生スル熱量ハ消費電力ト時間ニ比例ス此關係ヲ「ジュール」ノ法則ト稱ス

電熱器、電球等ハ此ノ作用ヲ利用セルモノナリ

第四節 磁石及線輪

第一款 磁石

第十二 磁石

磁石ハ鐵、銅ノ如キ金屬ヲ吸引スル特性ヲ有スルモノニシテ鐵類ヲ吸引スル性質ヲ磁氣或ハ磁性ト謂ヒ磁氣ヲ有スル物體ヲ磁石ト稱ス  
 鋼鐵ノ棒ヲ取り之ヲ磁石ニテ數回同一方向ニ摩擦スルトキハ磁石ト同一ノ性質ヲ帶ブルニ至ル斯クノ如ク物體ニ磁氣ヲ授クルヲ磁化ト云フ磁石ニハ天然ニ生ズル磁鐵ノ如キモノト人工ニ依リ磁化セラレタルモノトアリ前者ヲ天然磁石後者ヲ人工磁石ト謂ヒ人工磁石ハ之ヲ永久磁石及一時磁石ニ類別ス  
 永久磁石トハ磁化セラレタル磁石ガ其ノ磁氣ヲ長ク失ハザルモノニシテ其ノ形狀ニ依リ棒磁石、馬蹄形磁石、環狀磁石、磁針等ノ名稱ヲ附ス一時磁石トハ一時的ニ磁化セラレタルモノニシテ電磁石ノ如ク磁化ノ原因消滅スルトキ

ハ磁氣ヲ消失スルモノヲ謂フ

第十三 磁極

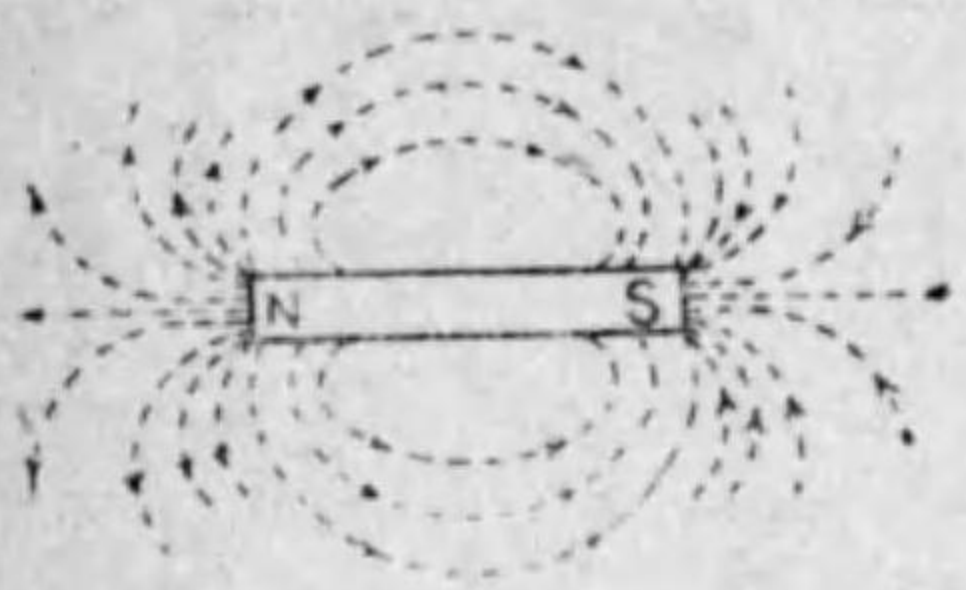
一ツノ磁石ヲ他ノ磁石ニ接近セシムルトキハ兩者互ニ作用ヲ及ボシ且其ノ兩端ハ之ヲ水平ニ吊シタルトキ南北ヲ指シテ靜止スルモノニシテ其ノ南ヲ指ス端ヲ南極(S極)、北ヲ指ス端ヲ北極(N極)ト名ヅク而シテ二ツノ磁石ノ間ニハ異名ノ極ハ相吸引シ同名ノ極ハ相排斥ス

磁石ハ之ヲ數箇ニ截斷スルモ各片ハ必ず一箇ノ磁石トナル

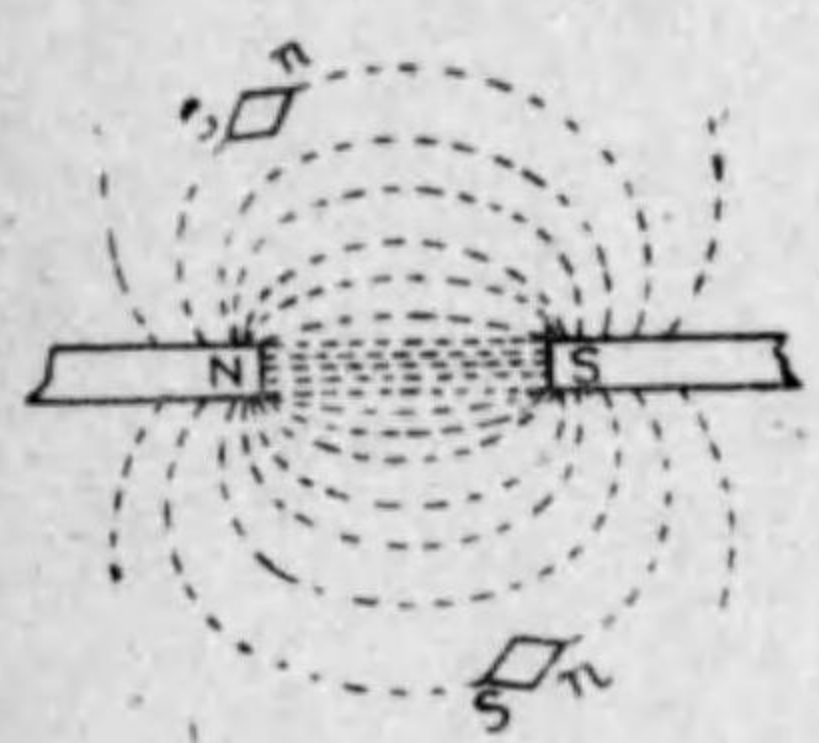
第十四 磁力線

磁石ノ上ニ厚紙若クハ硝子板ヲ置キ其ノ上ニ鐵粉ヲ撒布シテ之ヲ輕クタタクトキハ各鐵粉ハ磁化セラレテ小磁針トナルヲ以テ全部磁力ノ方向ヲ取りテ靜止ス故ニ鐵粉ハ第七圖ノ如ク多數ノ曲線狀ニ整列スルヲ見ル此ノ曲線ヲ磁力線ト云フ

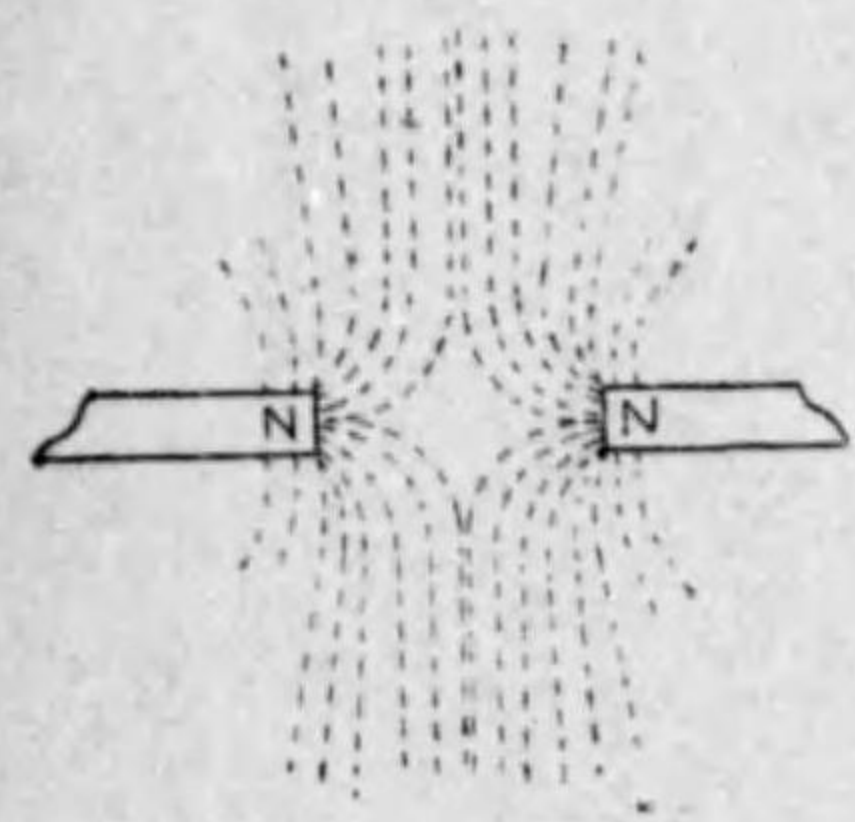
圖七第



圖八第



圖九第



磁力線ハ磁石ノ北極ヨリ出デ空間ヲ通ジテ南極ニ入り磁石體內ヲ透シテ北極ニ到ルト假定セラレタル想像曲線ニシテ極ノ近クデハ最モ密ニシテ之ニ遠ザカルニ從ヒテ疎ナリ

第八圖(第九圖)ハ異名(同名)ノ磁極間ニ於ケル磁力線ヲ示ス

第十五 磁氣誘導

磁石ノ側ニ鐵片ヲ接近セシムルトキハ鐵片ハ磁石トナリ磁石ノ一極ニ近キ端ニ異名ノ極ヲ生ジ遠キ端ニ同名ノ極ヲ生ジテ磁石ニ吸引セラルスノ如ク磁石ノ近傍ニ置カレタル物體ガ磁化セラレテ磁氣ヲ帶ブルコトヲ磁氣誘導ト稱ス

第十六 鐵ノ磁化曲線

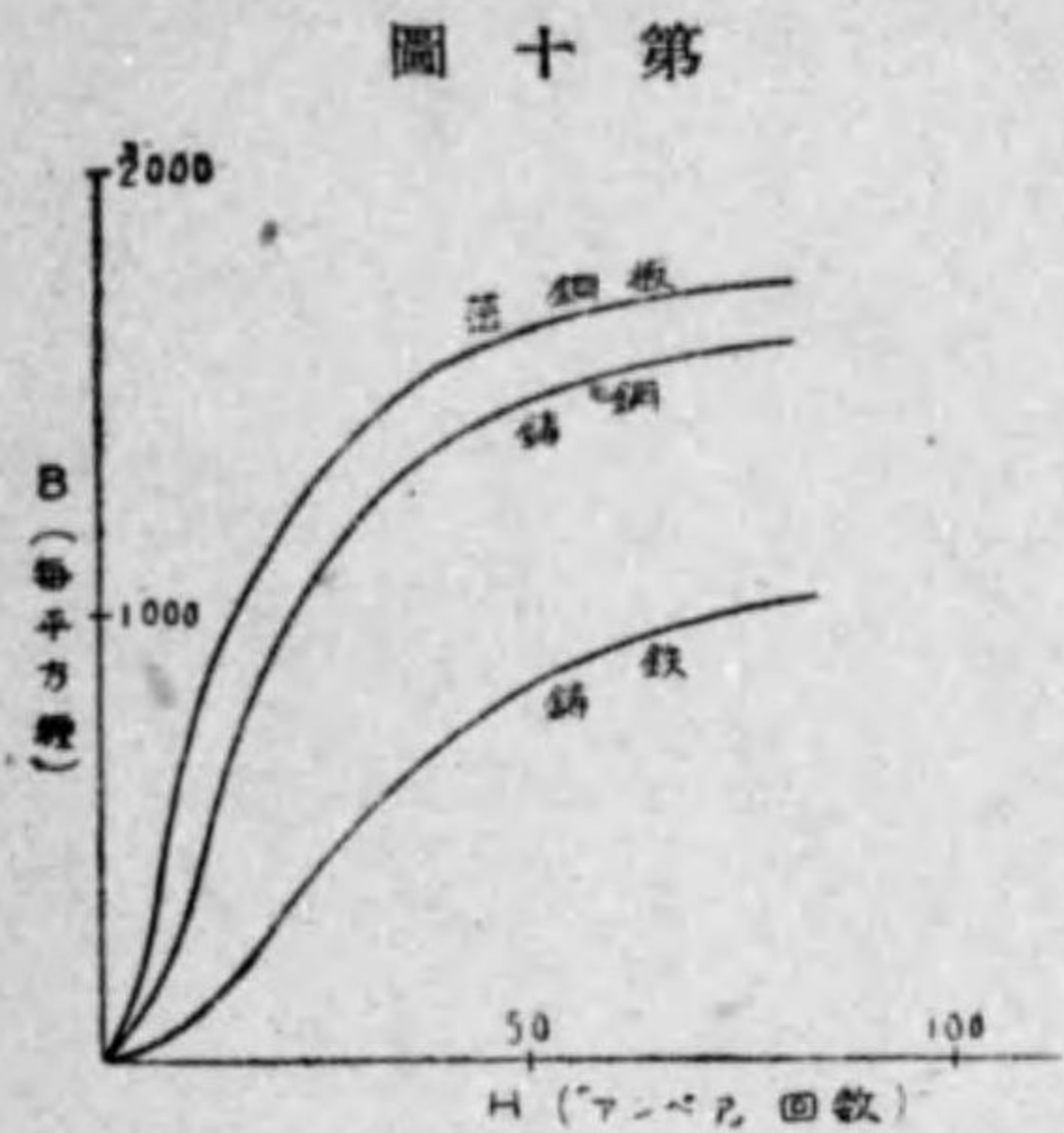
鐵ヲ磁化スル力Hト此ノ磁化力ニ依リ生ズル磁束Bトノ間ニハ

$$B = \mu H$$

ナル關係アリ此ノミヲ導磁率ト稱ス通常鐵以外ノ物質デハ此ノ値ハ一ナリ

第十圖ハ磁界ノ強サHノ増加ニ對シ鐵ノ磁化セラル状態ヲ示シタルモノニシテ此ノ曲線ヲ鐵ノ磁化曲線ト稱ス之ニ依ルトHノ小ナル間ハHトBトハ比例スルモ大ナルニツレBハ殆ンド増加セズ此ノ現象ヲ磁氣飽和ト稱ス

第十圖ニテ見ル如ク同一Hニテモ薄銅板、鑄鋼等ハ鑄鐵ニ比シ磁束密

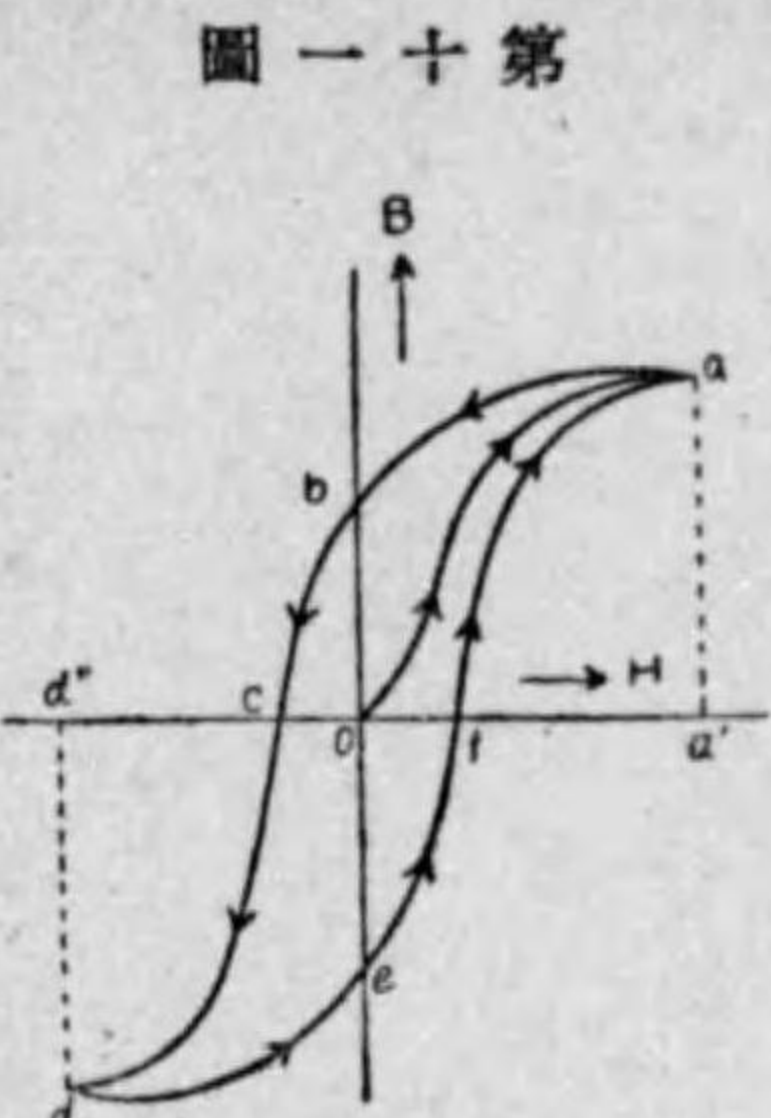


第十圖

度大ナルヲ以テ電氣機器ニ多ク利用セラル

第十七 「ヒステリシス」現象

鐵ヲ磁化スル時磁化力ヲ増加スル場合ト減少スル場合トデハ同一磁化力ニ對シテモ磁束密度ガ異ル此ノ現象ヲ「ヒステリシス」ト稱ス今全ク磁化サレザル鐵ニ磁化力Hヲ加フレバ磁化曲線ハ第十一圖Oaノ如シ次ニObヨリHヲ次第二減ズレバ磁化曲線ハOcbヲ辿ラズOcdノ如クH=0ニナルモObニ相當スル磁束密度ガ殘留シ此ノ殘留磁氣ヲ全ク消滅スルタメニハ反對方向ニ磁化力Oeヲ加フルヲ要ス



第十一圖

Oaハ所謂保磁力ニ相當スルモノナリ

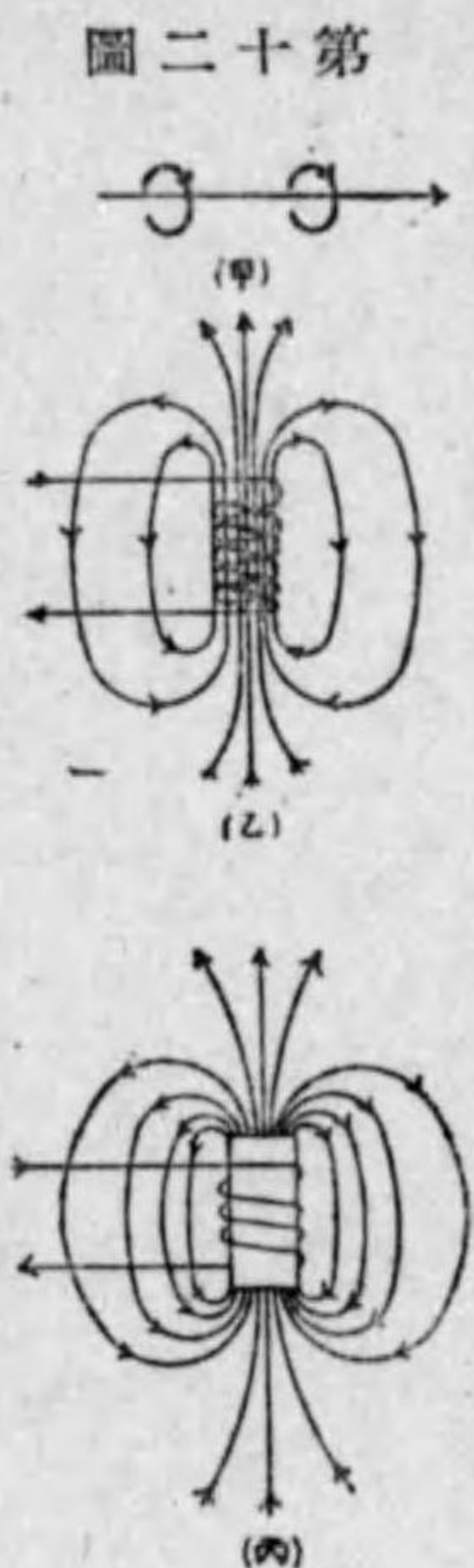
更ニ反對方面ノ磁化力ヲOdノ如ク増加セバOdノ如キ曲線トナリ鐵ハ逆方向ニ磁化セラルdヨリHヲ減少スレバdeヲ辿リH=0トナリテモ尙Obナル磁氣ヲ殘留ス此レヲ打消ス爲ニハ最初ノ方面ニ磁化力Oeヲ加フル必要アリ更ニ磁化力ヲ増加セバeナル經路ヲ辿リ磁化セラル以下此ヲ反復セバ常ニabodeaナル閉曲線ヲ畫ク此鐵ノ保磁力ノ爲磁束密度ノ變化ガ磁化力ヨリ遅レル爲ニシテ此ノ如ク同ジ磁化力ニテモ其迄ニ經過シタ鐵ノ磁氣の經歷ニヨリ磁束密度ガ變化スル現象ヲ磁氣「ヒステリシス」ト稱シ此ノ環曲線ヲ「ヒステリシス」環線ト稱ス

此ノ現象ノ爲磁化力ノ一反轉毎ニ此ノ曲線内ニ含マル面積ニ相當スル勢力ガ鐵中ニ熱トナリテ消費セラル此レヲ「ヒステリシス」損ト云ヒ電氣機械ノ損失ノ一ツヲナスモノナリ從ツテ電氣機械ノ鐵心トシテハ此ノ「ヒステリシス」損ノ少イモノヲ選ブコト必要ナリ

第二款 線輪

第十八 「インダクタンス」

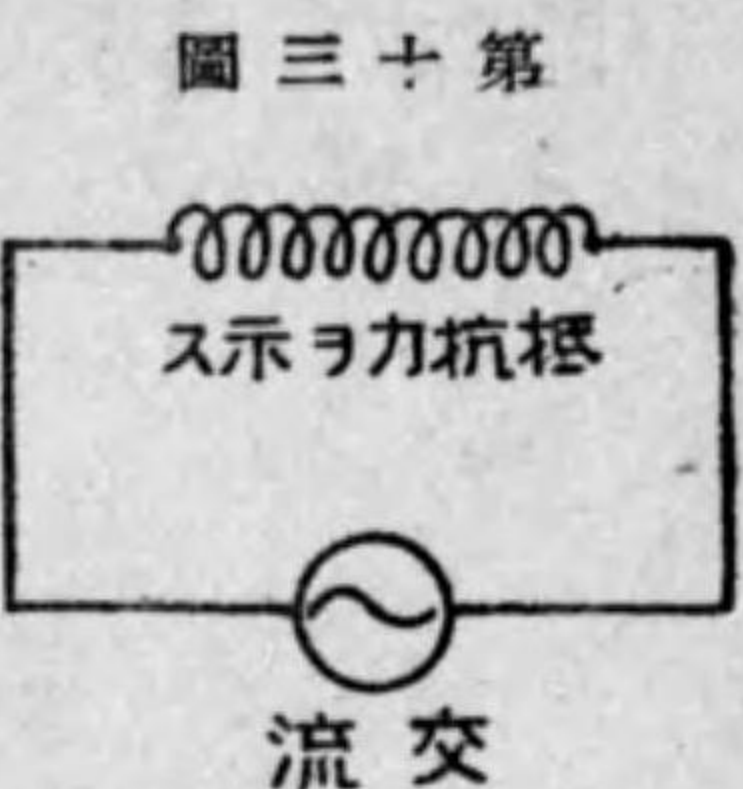
第十二圖甲ノ如ク電線ニ電流ヲ通ジタル場合モ磁石ト同様ニ其ノ周圍ニ磁力線ヲ生ジ更ニ電線ヲ螺旋狀ニ何回カ卷キコレニ電流ヲ通ズレバ同圖乙ノ如ク磁力線ハ増加ス



圖二十第

斯クノ如ク電線ヲ何回カ螺旋狀ニ卷キタルモノヲ線輪ト云フ  
線輪ノ中ニ鐵ヲ挿入スレバ一層磁力線ノ數ヲ増シ同圖丙ノ如クナリ鐵ハ強キ磁石トナル之ヲ電磁石ト謂ヒ中ニ入レタル鐵ヲ鐵心ト謂フ鐵心トシテ軟鐵ヲ用フレバ線輪ノ電流ヲ斷テ磁力線ガ消滅スルト共ニ磁力ヲ失フ  
線輪ノ中ニ生ズル磁力線ノ數ハ電流ノ強サニ應ジテ増減シ電流ヲ一定ニ保テ置クモ線輪ノ形、卷數更ニ鐵心ノ有無等其ノ構造ニ依リテモ異ナル此ノ程度ヲ表スモノヲ「インダクタンス」ト謂ヒ電流ノ磁氣作用ヲ表ス尺度ナリト考フレバ可ナリ  
線輪ノ「インダクタンス」ハ其ノ直徑ノ大キサ卷數ノ多キ程大ニシテ又鐵心ヲ用フレバ數倍モ大トナル

第十九 電流ニ對スル線輪ノ動作



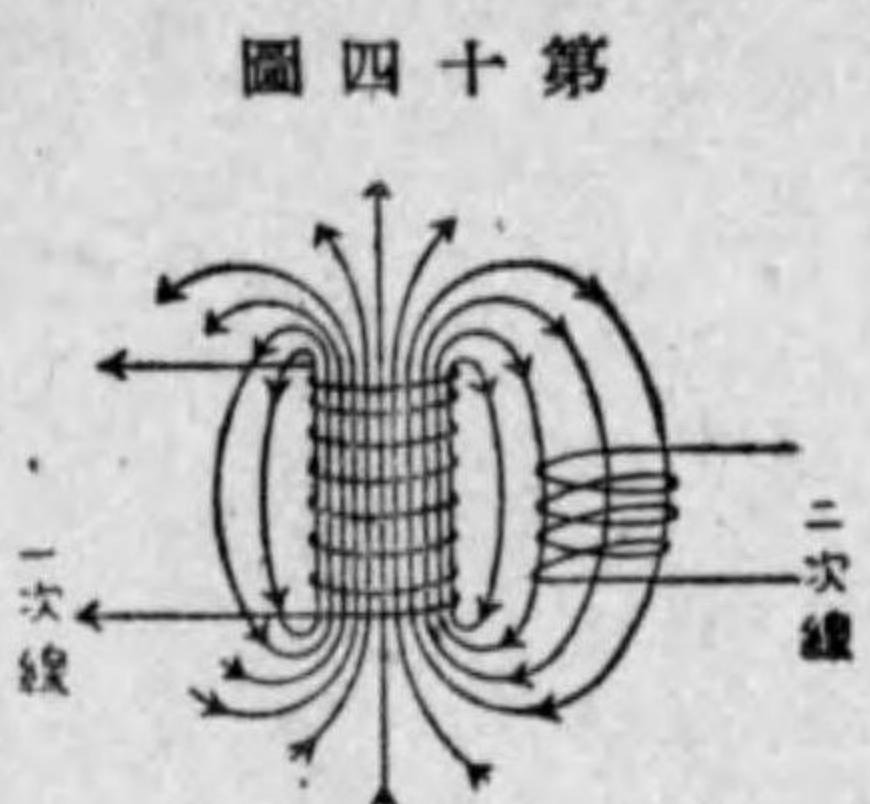
圖三十第

如クナスコトヲ二ツノ線輪ヲ結合スルト謂フ

第十三圖ノ如ク線輪ニ交流ヲ通ズレバ抵抗ヲ表シテ電流ヲ制限スル作用ヲナス  
此ノ抵抗力ハ其ノ「インダクタンス」ノ大ナル程又交流ノ周波數ノ高キ程大トナル  
直流ニ對シテ單ニ磁力線ヲ生ズルノミニテ抵抗力ヲ示サズ

第二十 變成器

線輪ニ電流ヲ通ズレバ磁力線ヲ生ズルコト前述ノ如ク今第十四圖ノ如ク此ノ線輪ノ近傍ニ他ノ線輪ヲ近ヅクルトキハ其ノ線輪ニモ磁力線ノ一部分ガ通過ス斯クノ

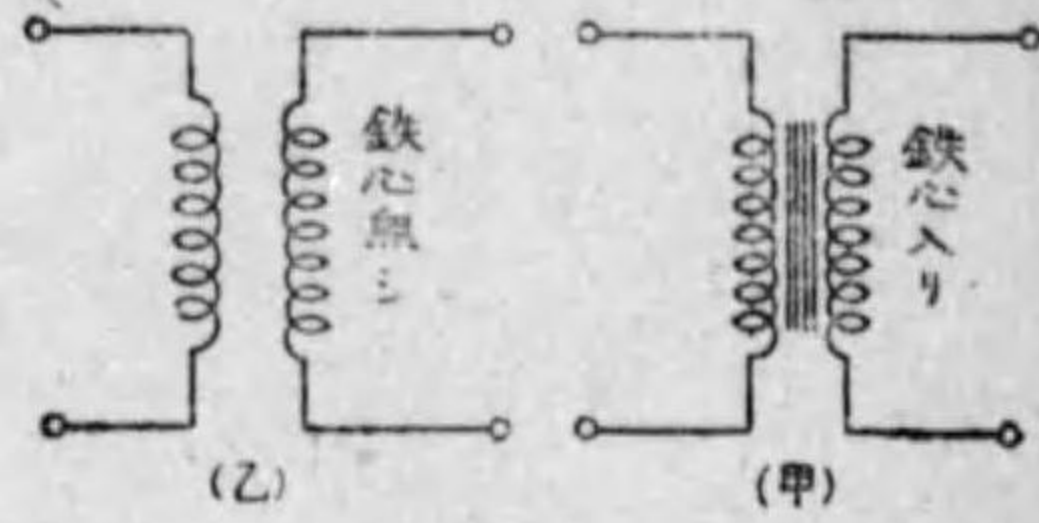


圖四十第

如キ關係アリ

第一ノ線輪ニ通ズル電流ヲ變化セシムレバ隨ツテ磁力線ノ數モ變化シ第二ノ線輪ヲ通ズル磁力線ノ數モ變化ス斯クノ如ク磁力線ノ數ニ變化ヲ起ストキハ第二ノ線輪ニ或ル電壓ヲ誘起スルニ至ル之ヲ誘導作用ト稱ス從ツテ若シ第一ノ線輪ニ交流ヲ通ズレバ第二ノ線輪ニハ交流電壓ヲ誘發ス  
斯クノ如ク二ツノ線輪ヲ結合セルモノヲ變成器ト謂ヒ第一ノ線輪ヲ一次線第二ノ線輪ヲ二次線ト謂フ  
今一次線ニ生ジタル磁力線ガ總テ二次線ヲ通過スルモノトセバ兩線輪ノ間ニハ左ノ

圖五十第

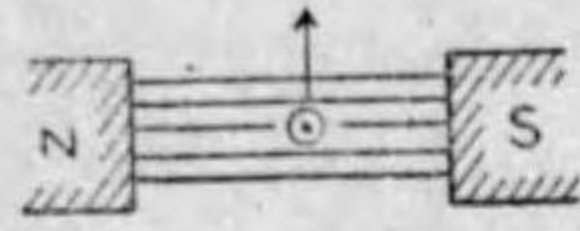


二次線ニ生ズル電壓 =  $\frac{\text{二次線ノ巻數}}{\text{一次線ノ巻數}} \times (\text{一次線ニ加ヘタル電壓})$   
普通低周波用ニ用ヒラルル變成器ハ第十五圖甲ノ如ク線輪ノ中ニ鐵心ヲ入レ高周波用ニ用ヒラルル變成器ハ同圖乙ノ如ク鐵心ヲ用ヒザルヲ通常トス。

第二十一 「フレミング」左手法則

一定磁界ニ直線導線ヲ置キ之ニ電流ヲ通ズルトキハ導線ハ左ノ法則ニ從ヒテ運動ス  
左手ノ拇指、食指、中指ヲ第十六圖ノ如ク各、直角ナル如ク開キ食指ヲ磁界ノ方向ニ置クトキハ導線ハ拇指ノ方向ニ運動ス  
之ヲ左手三指ノ法則ト稱シ電動機ハ此ノ原理ヲ應用セルモノナリ

圖六十第



ハ電流ノ方向ニシテ  
紙背ヨリ紙面上ニ向  
ヒ流通スルヲ示ス



第二十二 「フレミング」右手法則

永久磁石又ハ電流ノ作ル磁界内ニ於テ或力ノ作用ニ依リ導線ヲ動カシテ磁力線ヲ切ル場合或ハ磁界ヲ動かスコトニ依リテ磁力線ガ導體ニ切ラルル場合等一般ニ導體ガ磁力線ヲ切ルトキハ其ノ瞬時其ノ導體ノ磁力線ヲ切ル部分ニ於テ起電力誘發セラル此ノ時ノ起電力及之ニ應ズル電流ヲ誘導起電力及誘導電流ト稱ス

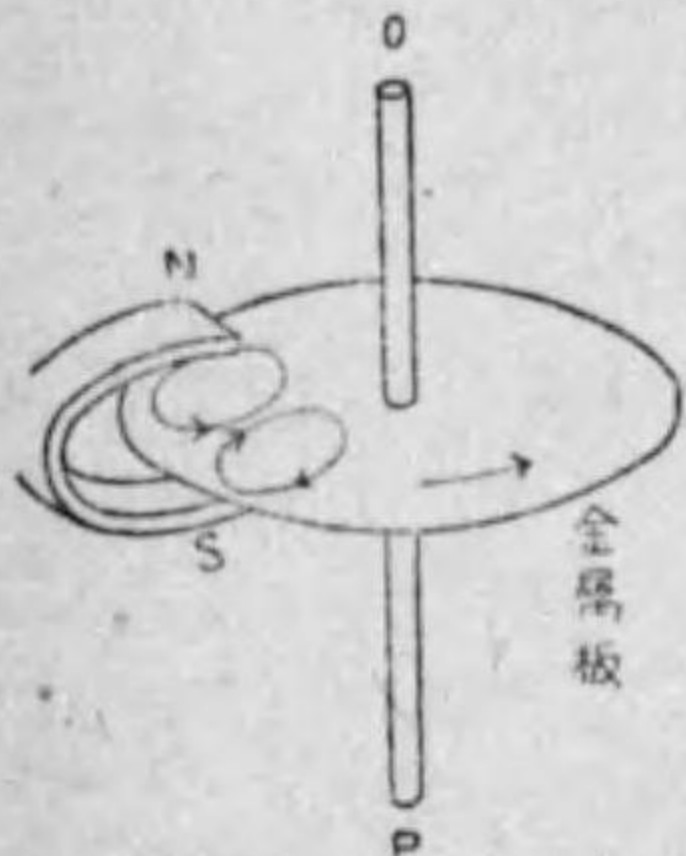
磁界ノ方向、運動ノ方向及誘導電流ノ方向ノ間ニハ左ノ關係アリ(第十七圖)  
左手ノ拇指、食指、中指ヲ圖ノ如ク直角ニ開キ食指ヲ磁場ノ方向ニ、拇指ヲ運動ノ方向ニ置クトキ中指ノ方向ニ誘導電流ヲ生ズ  
之ヲ「フレミング」右手ノ法則ト謂フ  
各種發電機ハ誘導電流ノ原理ヲ應用セルモノナリ

圖七十第



第二十三 渦電流

圖八十第



第十八圖ノ如ク永久磁石ノ磁極間ニテOPヲ軸トシ金屬板ヲ回轉セバ「フレミング」右手法則ニ依リ金屬板内ニ電流ヲ生ズ斯クノ如キ電流ヲ渦電流ト謂フ此ノ渦電流ハ「フレミング」右手法則ニ依リ金屬板ノ回轉ヲ停止セシメントスル力ヲ生ズ即チ回轉ノ勢力ハ一部此ノ渦電流ノ爲メ消滅セラル之ヲ磁氣制動ト謂ヒ電氣計器ノ磁氣制動ニ利用セラル積算電力計ハ其ノ一例ナリ  
渦電流ハ熱ヲ發生シ其ノ金屬部ノ溫度ヲ上昇セシムルニ消費セラレ此又渦流

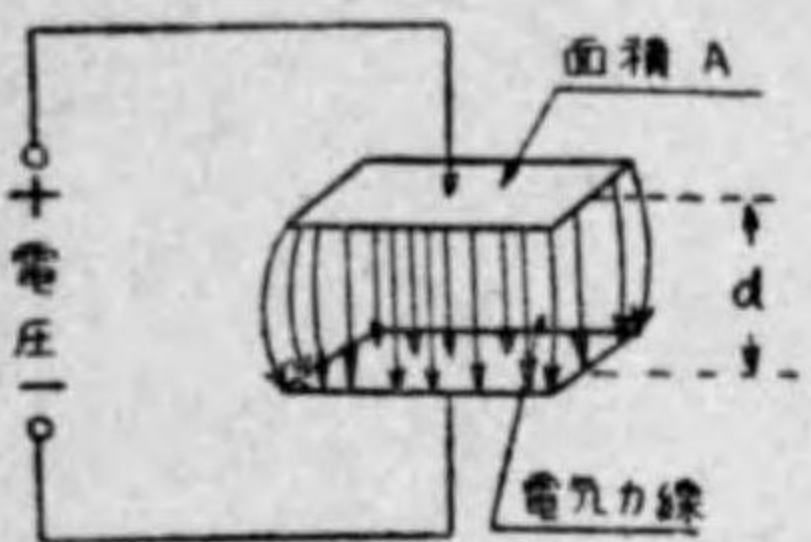
損ト稱シ磁界ノ方向ニ直交スル鐵板ノ厚ミノ二乗ニ比例スルヲ以テ通常電氣機械ノ鐵心ニハ薄鐵板ヲ重ネタルモノヲ使用シ渦流損ヲ減少ス

### 第五節 蓄電器

#### 第二十四 蓄電器ノ容量

第十九圖ノ如ク二ツノ金屬板ヲ對向セシメ之ニ電壓ヲ加フレバ金屬板ハ充電セラレ互ニ引合フ力ガ作用ス之恰モ線輪ニ電流ヲ通ジタルトキ磁力線ヲ生ジタルト同ジク二ツノ金屬板ノ間ニ電氣力線ヲ生ズル爲ト考ヘラル  
金屬板ニ貯ヘラルル電氣ノ量ハ加ヘタル電壓ノ大イサニ應ジテ増減ス然シ乍ラ電壓ヲ一定ニ保テ置クモ金屬板ノ對向面積及間隔等其ノ構造ニ依リテ異ナルモノナリ斯クノ如ク電氣的勢力ヲ如何程貯ヘ得ルカト謂フ能力ヲ示ス程度ヲ電氣容量又ハ單ニ容量ト謂フ

圖九十第



金屬板ヲ對向シ容量ヲ持ツ如ク作ラレタルモノヲ蓄電器ト稱ス蓄電器ノ容量ハ金屬板ノ對向面積Aノ大ナル程間隔dノ小ナル程大トナル又其ノ間隔ニ空氣以外ニ他ノ絶緣物ヲ充填セバ容量ハ増加ス之恰モ線輪ニ鐵心ヲ入レタルトキト同様空氣ノ場合ニ比シテ數倍容量ヲ増加ス一例ヲ上グレバ硝子ヲ用ヒタルトキハ四―十倍、雲母ハ五―七倍、紙ハ二―三倍程度容量ヲ増加ス

#### 第二十五 直流及交流ニ對スル蓄電器ノ動作

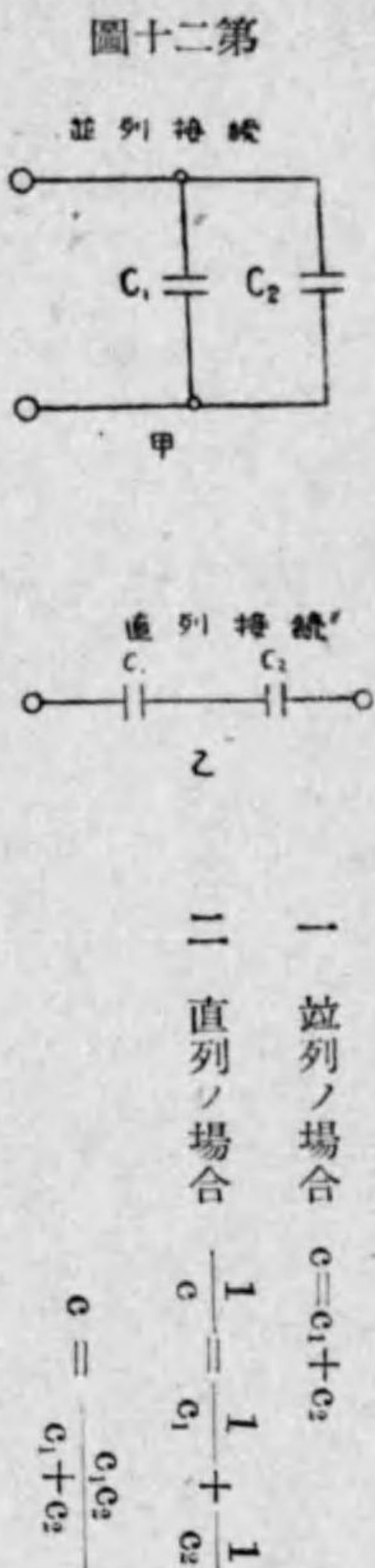
蓄電器ニ直流電壓ヲ加ヘタル瞬間ハ之ヲ充電スル爲ニ容量ニ應ジテ電流ヲ通ズルモ

一度充電セラレタル後ハ全然電流ヲ通ズルコト無シ、然レドモ交流電壓ヲ加ヘタルトキハ交流ヲ通ズルモノニシテ交流ニ對シテハ一ツノ抵抗力トシテ作用ス

此ノ抵抗力ハ容量ノ大ナル程又周波數ノ高キ程小トナリ線輪ノ抵抗力トハ反對ノ關係ニアリ

#### 第二十六 蓄電器ノ接続

第二十圖甲及乙ノ如ク蓄電器ヲ並列及直列接続シタルトキ合成容量左ノ如シ



## 第二章 電氣機械

### 第一節 直流發電機

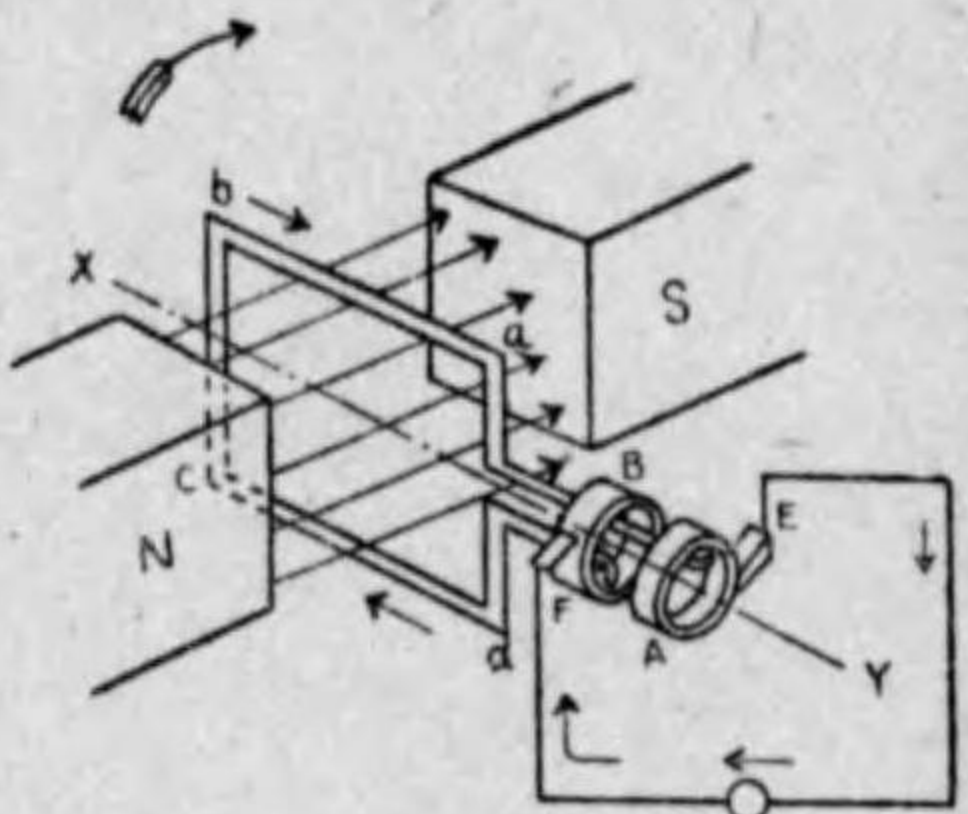
#### 第一款 原理構造種類

#### 第二十七 直流發電機ノ原理

起電力ヲ誘發セシムルニハ導體ニテ磁力線ヲ切斷セバ可ナリ今磁力線ヲ切斷スル方法トシテ第二十一圖ノ如クNS磁極間ニテXY軸ヲ中心トシテ回轉シ得ル導體ヲabcdトシ此ノ兩端ニABナル聚電環ヲ附シ更ニ此ニ絶エズ接

強電一般 電氣機械

第二十一圖

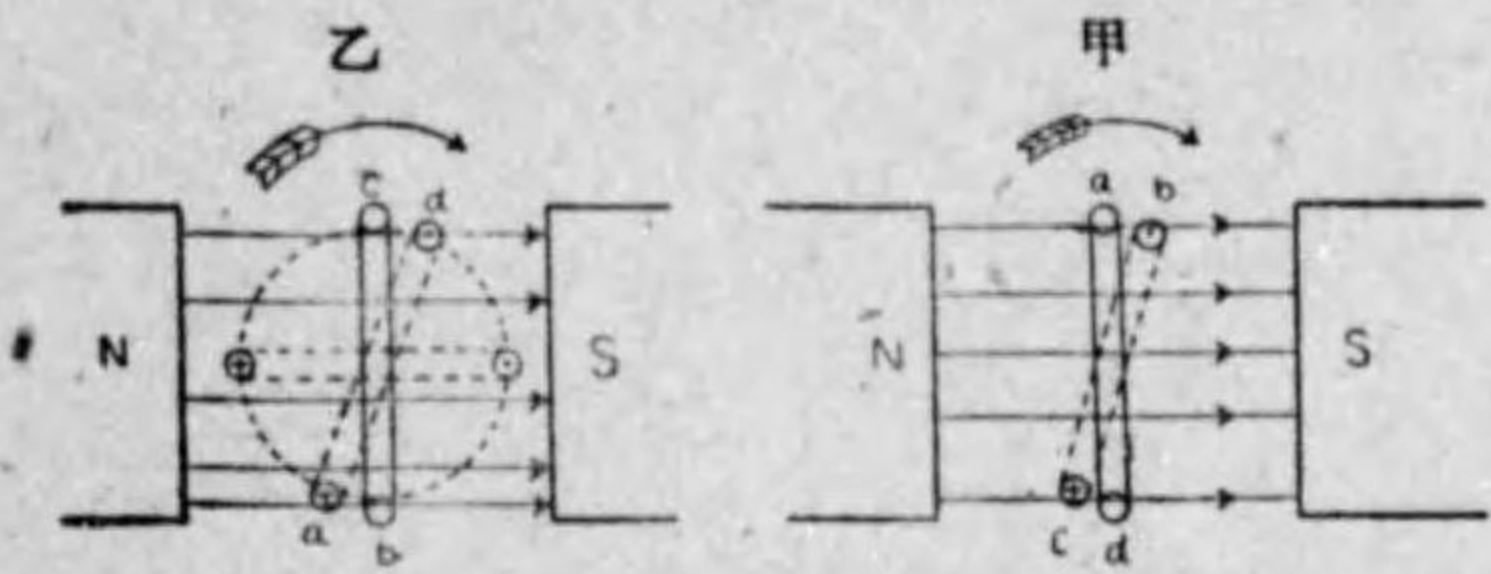


A, E... 集電環 E, F... 刷子 L... 電燈

今之ヲ矢印ノ方向ニ回轉セバ圖ノ實線位置ヨリ僅カ回轉シタル點線ノ位置ニテハ a b c d 導體ニ誘發セララル起電力ハ矢ノ方向(⊙)ハ電流ガ紙面ヨリ出ル方向(⊕)ハ電流ガ紙面ニ入ル方向ヲ示ス)トナル從ツテ今刷子 E F 間ヲ電燈 L ヲ通シテ閉路スレバ a b 及 c d ニ誘發セラレタル起電力ハ相加ハツテ E—L—F—d—c—b—a 回路ニ電流流レ電燈ハ點燈ス

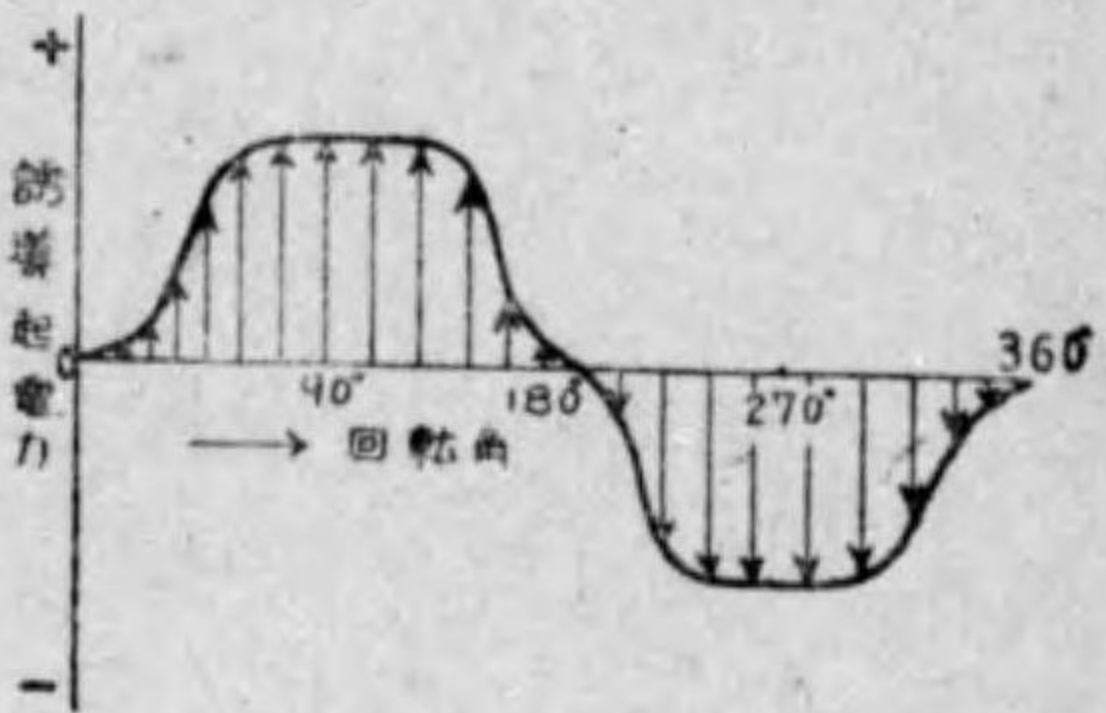
次ニ第二十一圖ノ位置ヨリ一八〇度回轉セバ起電力ノ方

圖二十二第

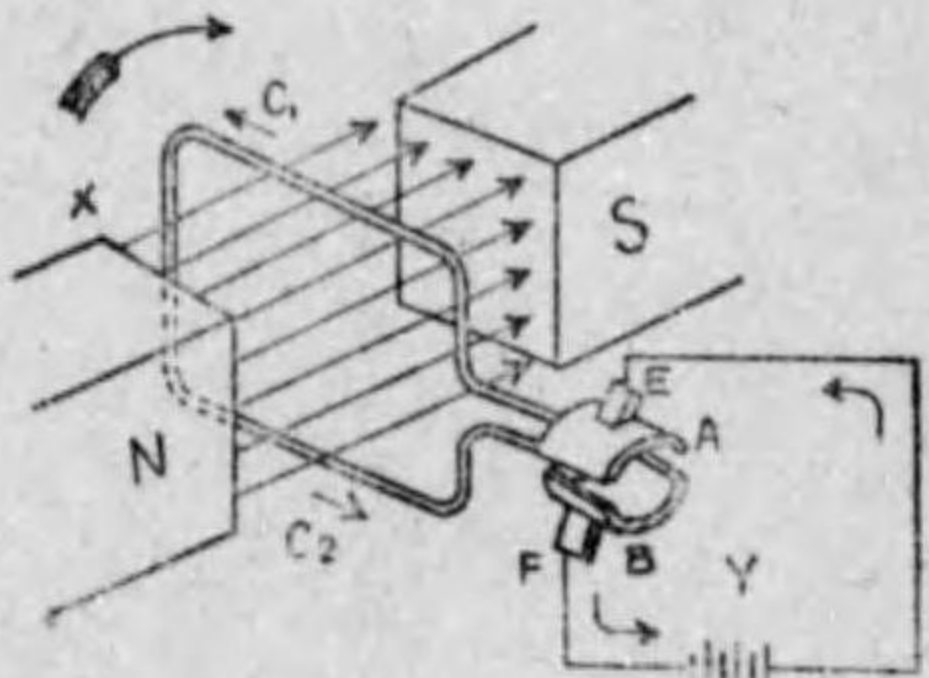


向ハ相反シ a b c d ヲ入替ヘタルト同様ナ結果トナル(第二十二圖)第二十三圖ニ回轉角ト起電力ノ關係ヲ示ス即チ此ノ回路ニ起ル電壓ハ回轉角ニ依リ其ノ大キサハ矢印ノ長サニ相當スルモノトナリ其ノ方向ハ半回轉各ニ變化ス故ニ電燈ハ明滅ス是即チ交流ナリ今直流ヲ得ンガ爲第二十四圖ノ如ク集電環ヲ二等分シ此ニ導體ノ兩端ヲ接續シ刷子ニテ外部ニ電流ヲ取出ス様ニセバ E F 刷子ハ半回轉毎ニ A B 兩方ニ交互ニ接觸スルコトニナルヲ以テ其ノ電流ノ方向ハ一定トナリ第二十五圖ノ如キ直流ガ得ラル此ノ如ク A B 導體中ノ交流ヲ直流トシテ取出スヲ以テ整流子片ト稱ス

圖三十二第



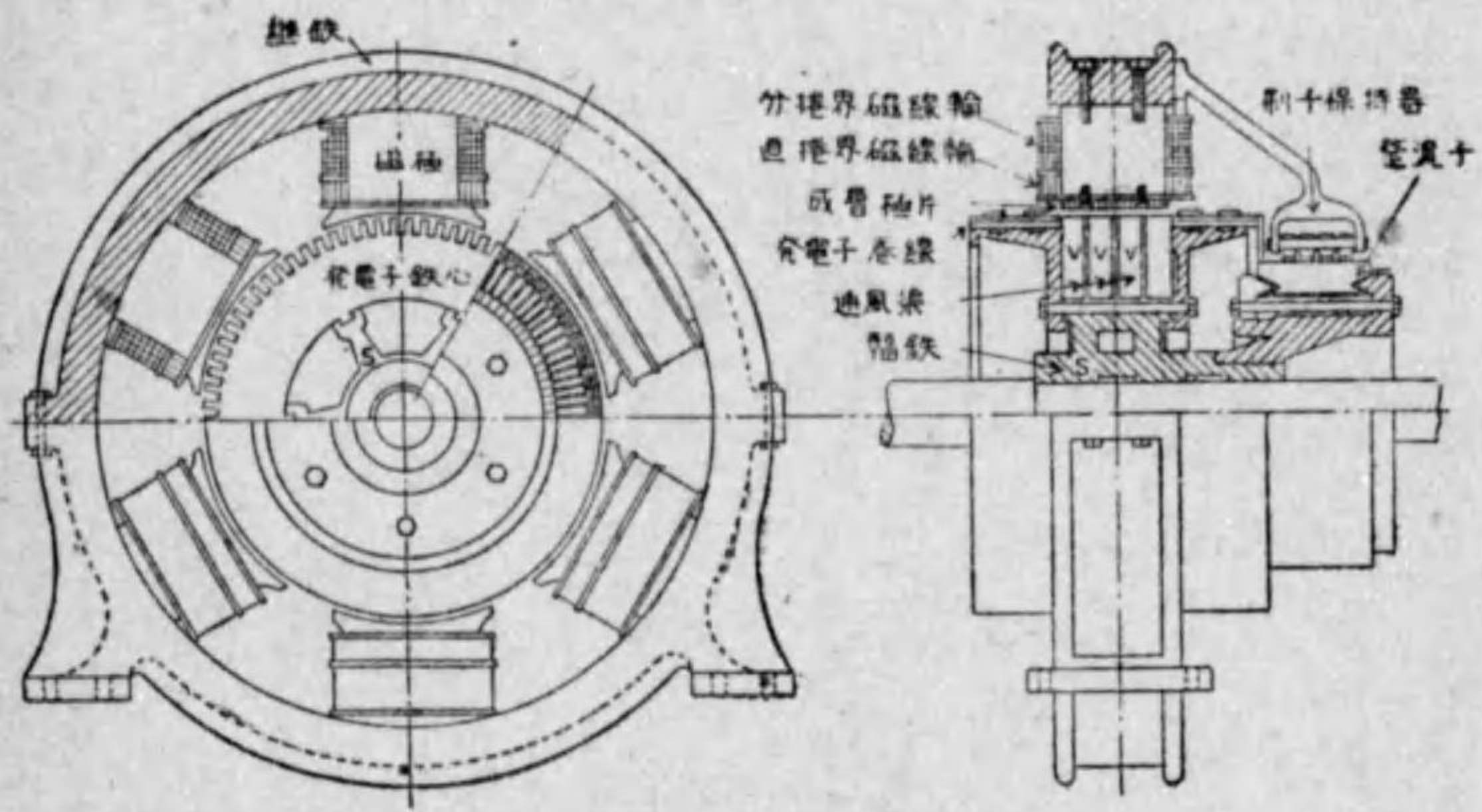
圖四十二第



A, B—整流子 E, F—刷子 L—電燈

第二十五圖ノ直流ヲ見ルニ方向ハ一定ナルモ其ノ大キサハ圖ノ如ク變化スルヲ以テ電燈ハ明滅ス故ニ一般ニ用ヒラルル發電機ニテハ導體 a b c d 同ジモノヲ多數同時ニ回轉セシメ各起電力ノ和ヲ利用ス第二十六圖ハ九〇度ヲ隔テ導體ヲ四箇使用セシトキノ起電力ノ圖ニシテ之ニ依リテ知ル如ク導體ヲ增加セバ發電起電力殆ト一定トナル

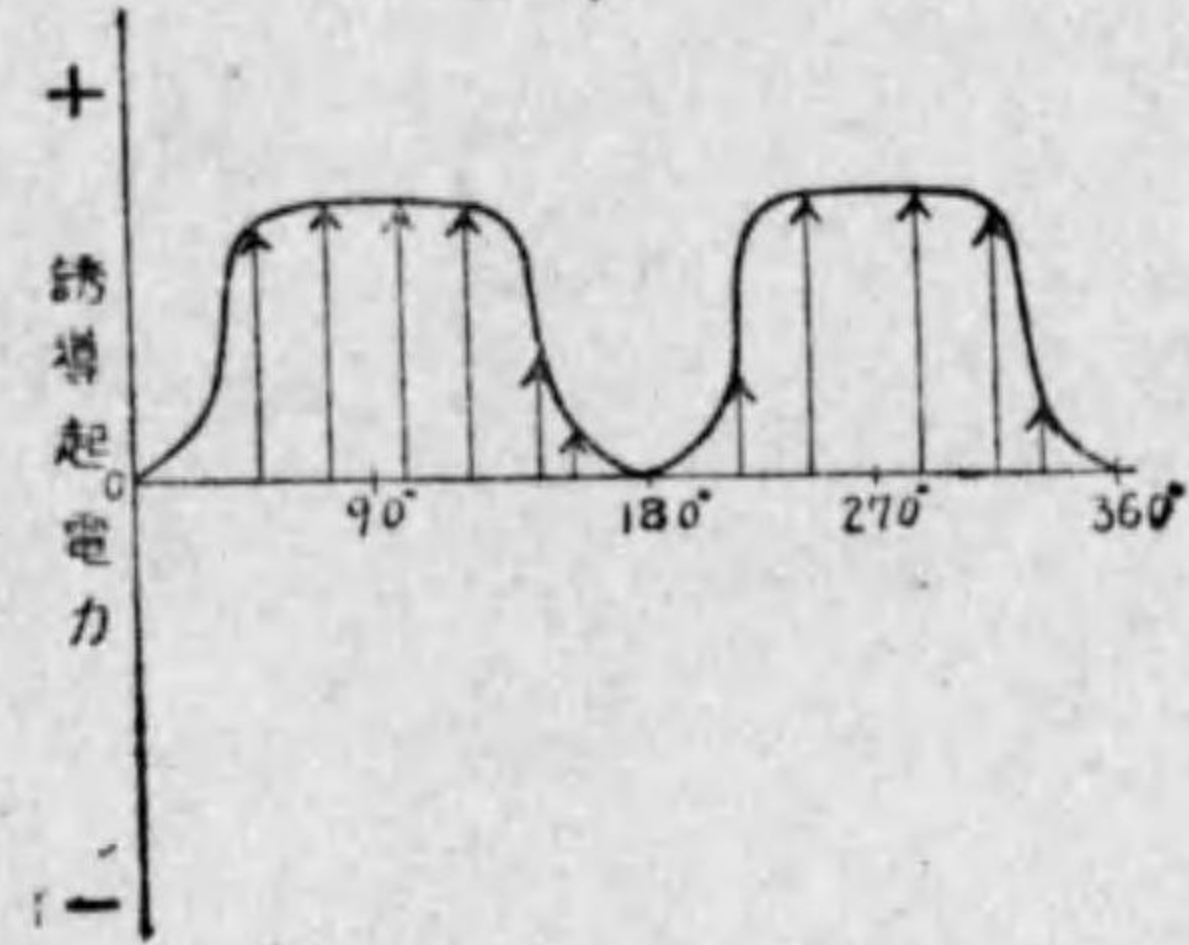
圖七十二第



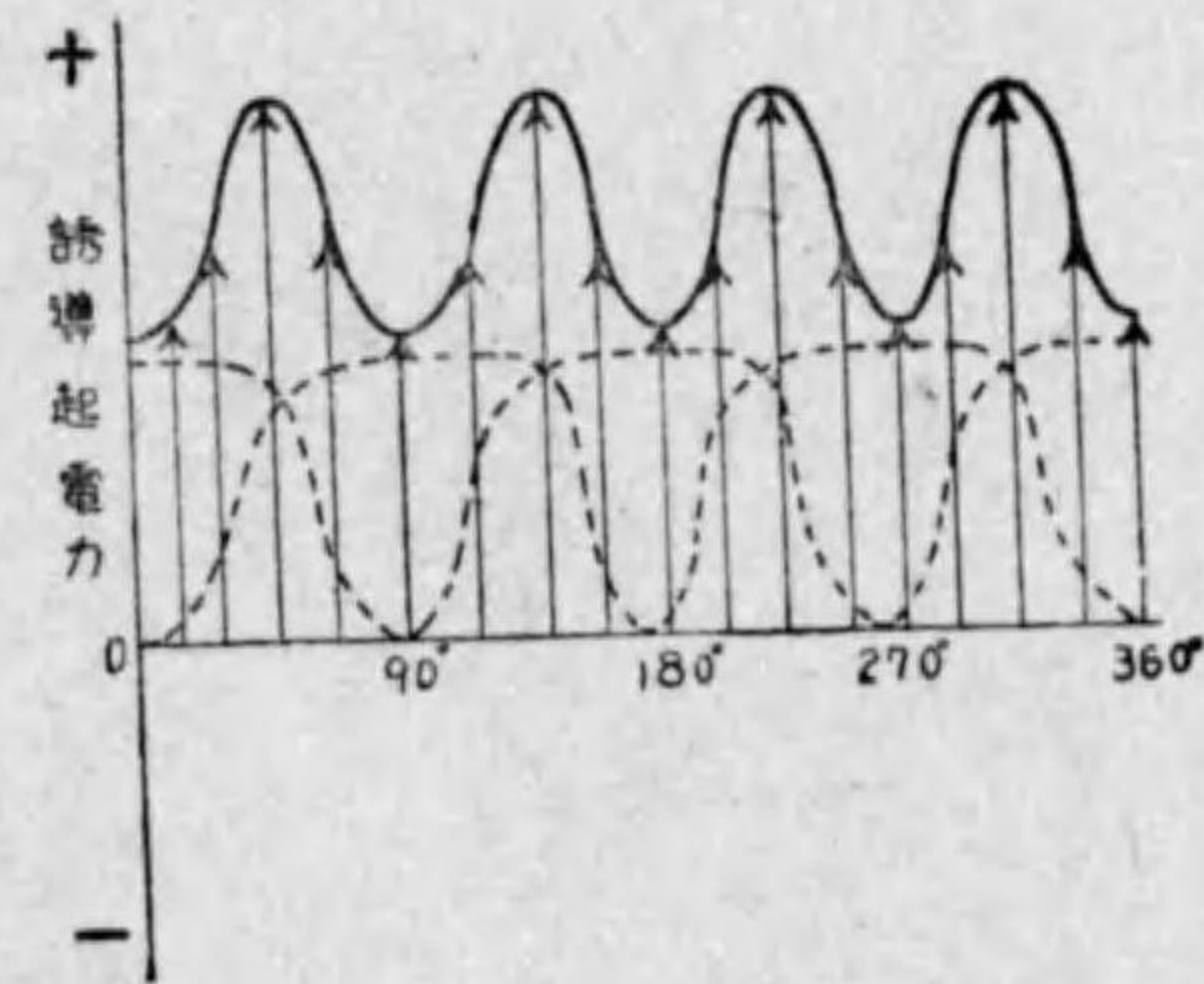
- 一 繼 鐵
- 二 磁 極 界 磁
- 三 界 磁 線 輪
- 四 發 電 子 鐵 心
- 五 發 電 子 卷 線
- 六 整 流 子
- 七 刷 子 及 刷 子 保 持 器

第二十八 直流發電機ノ構造  
 直流發電機ハ第二十七圖ノ如ク左ノ主要部分ヨリ成ル

圖五十二第

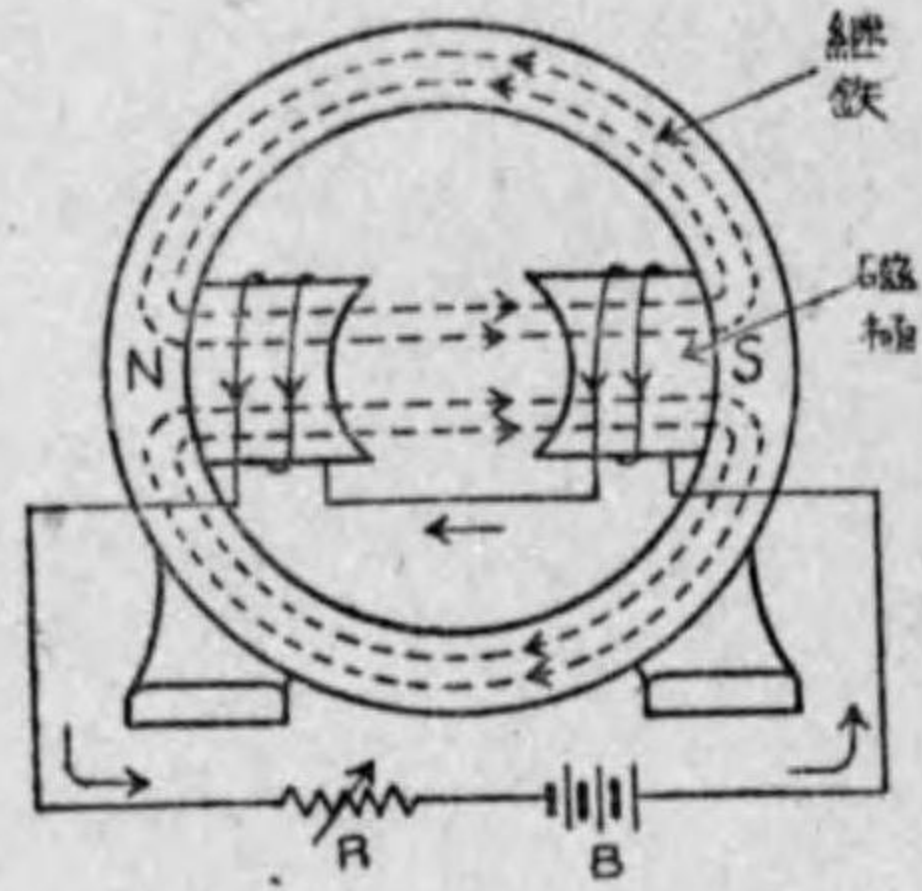


圖六十二第



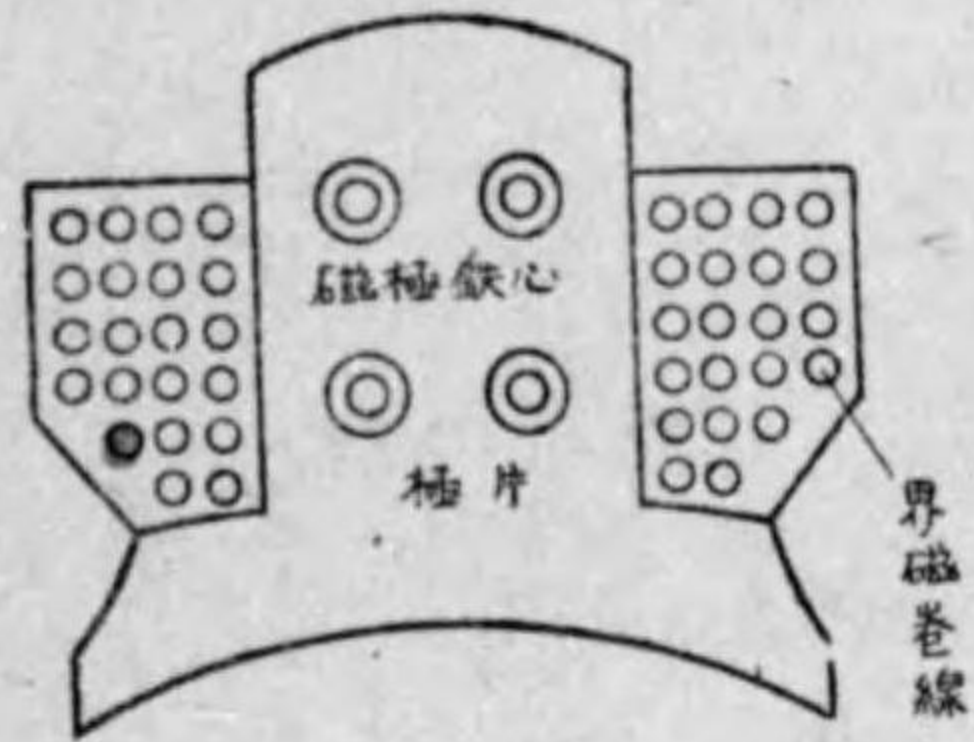


圖八十二第



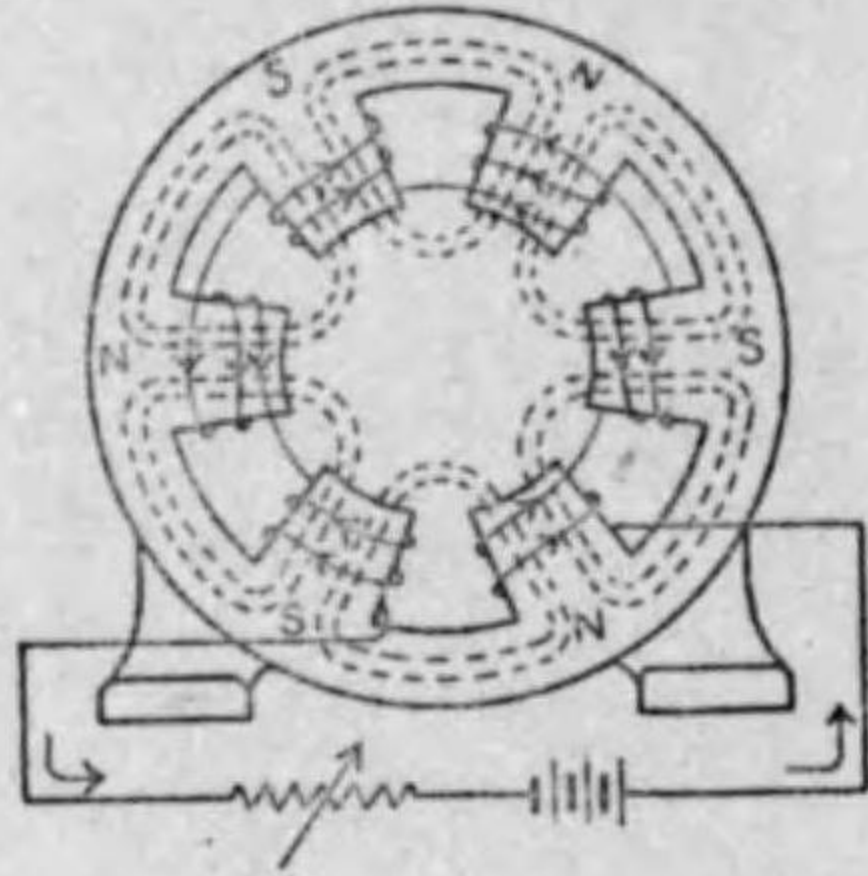
N.S.……磁極 B.……電池  
R.……界磁抵抗器  
二極極發電機、界磁及ビ磁線

圖九十二第



般ニ使用スルヲ要ス磁極ハ第二十九圖ノ如ク通常鐵心ト極片ヨリ成リ鐵心ノ周圍ニ勵磁用界磁線輪取附ケラレ其ノ構造ハ鐵心ノ部分ヲ鑄鐵ニテ作り極片ノミ鋼板ヲ積層シタルモノト鐵心モ極片モ同一鋼板ヲ重ネ「ボルト」縮ニシタモノト二種類アリ  
磁極ヲ薄板ニテ成層スルノハ渦流損、「ヒステリシス」損ヲ減少セシムル爲ナリ又極片ハ鐵心部ヨリ斷面積ヲ廣クシ空氣間隙ノ磁束密度ヲ減少セシメ發電子齒ノ磁束密度ヲ過大ナラザル如クス  
又大型發電機ニテハ磁力線ヲ増加スル爲N極S極ノ數ヲ多クセラレタルモノアリ

圖十三第



大極發電機界磁及磁線

リ(第三十圖)

二 發電子

發電子ハ界磁ニヨリ生ゼル磁力線ヲ切斷シテ起電力ヲ發生スルモノニシテ之ガ爲起電力ヲ起ス導體即チ發電子線輪ヲ備フ  
又磁力線ヲ充分通過セシムル爲ニ導磁率ノ高キモノ兩極間ニ存在スルヲ要スル爲發電子ニハ鐵心ヲ使用ス  
此ヲ發電子鐵心ト稱ス

發電子鐵心ハ第三十二圖ノ如キ薄鋼板ヲ積重ネテ作ルモノニシテ表面ニ溝ヲ設ケ發電子線輪ヲ嵌入セシム  
又大型ノモノニハ通風溝ヲ設クルモノアリ

三 整流子

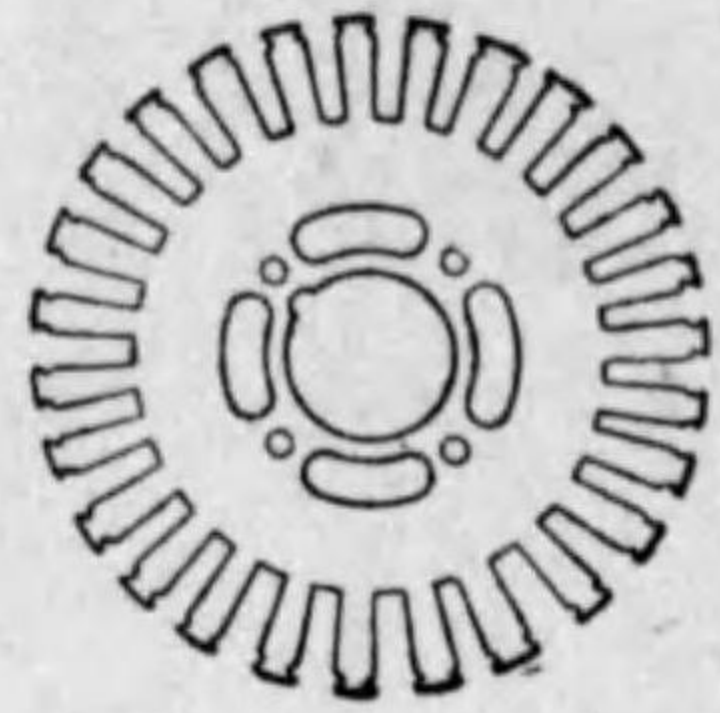
整流子ハ原理ニテ述ベタル如ク刷子ト共ニ發電子巻線ニ誘發セラレタル交流ヲ直流トシテ外部ニ取出スモノナリ  
又線輪ノ數ガ多キ程平滑ナル直流ガ得ラルルヲ以テ整流子片ノ數極メテ多シ其ノ構造ハ第三十三圖ノ如ク二枚ノ硬銅ノ板間ニ雲母ノ薄板ヲ挟ミ絶緣シ第三十五圖ノ如ク組立テタルモノナリ  
又絶緣トシテ雲母ヲ使用スルハ整流子刷子ノ間ニ電氣火花ヲ生ズルモ燃燒シ

圖一十三第

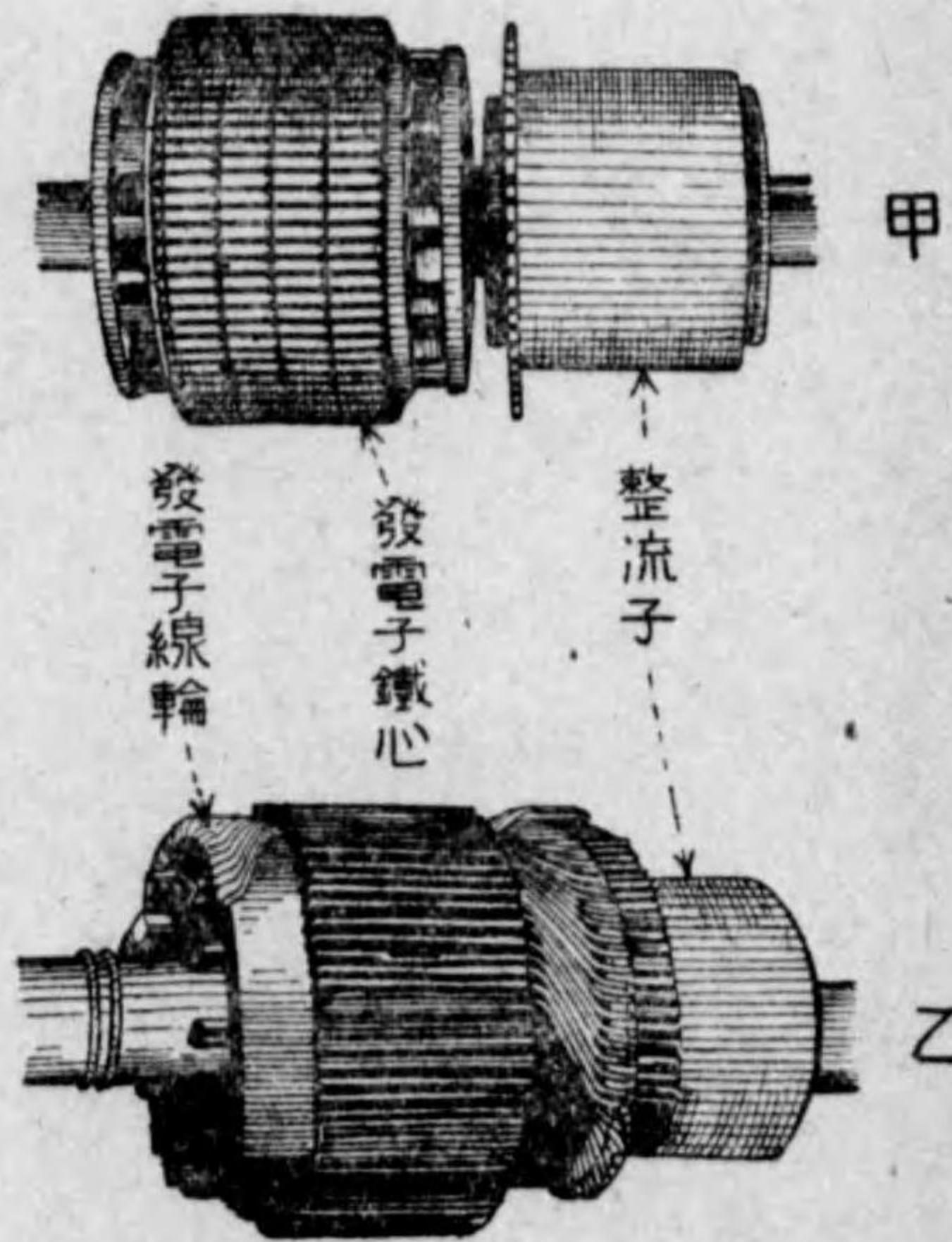


強電一般 電氣機械

圖二十三第

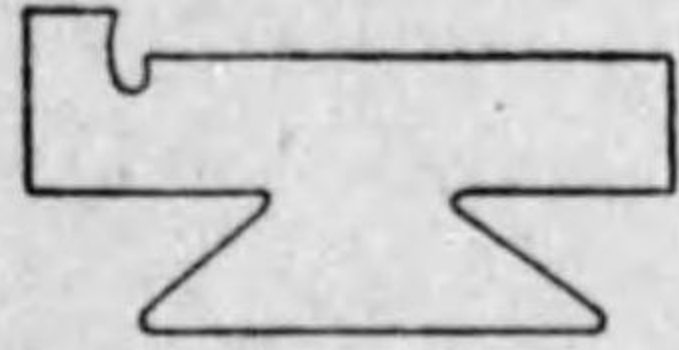


圖三十三第

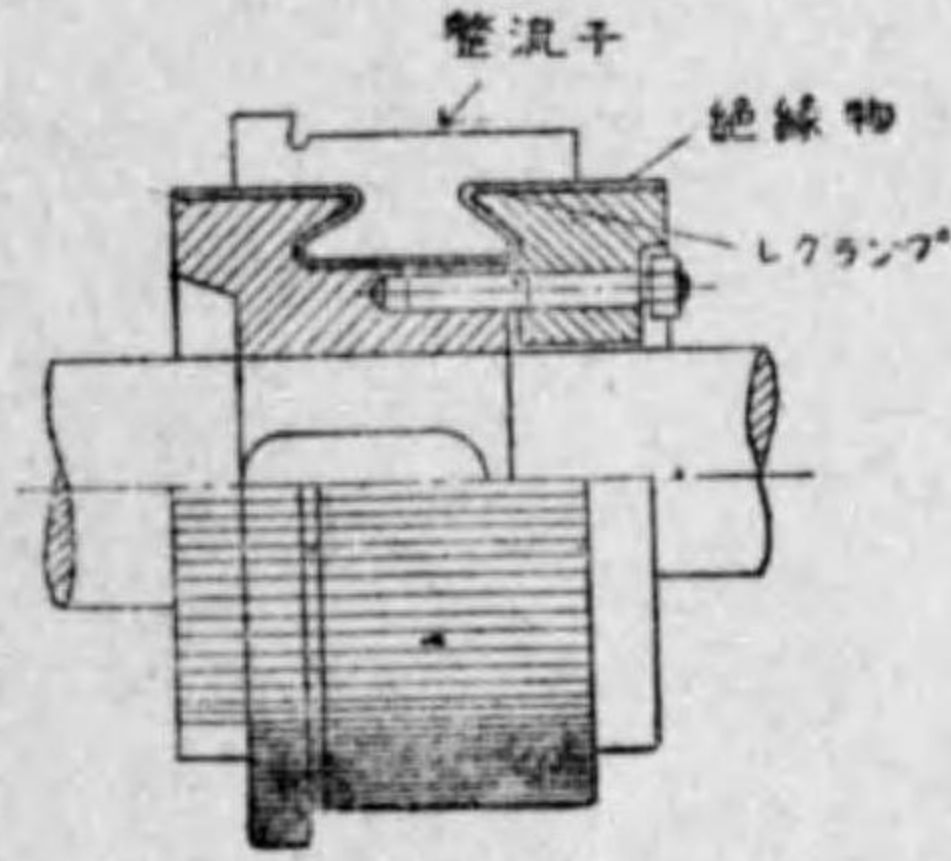


二四

圖四十三第



圖五十三第

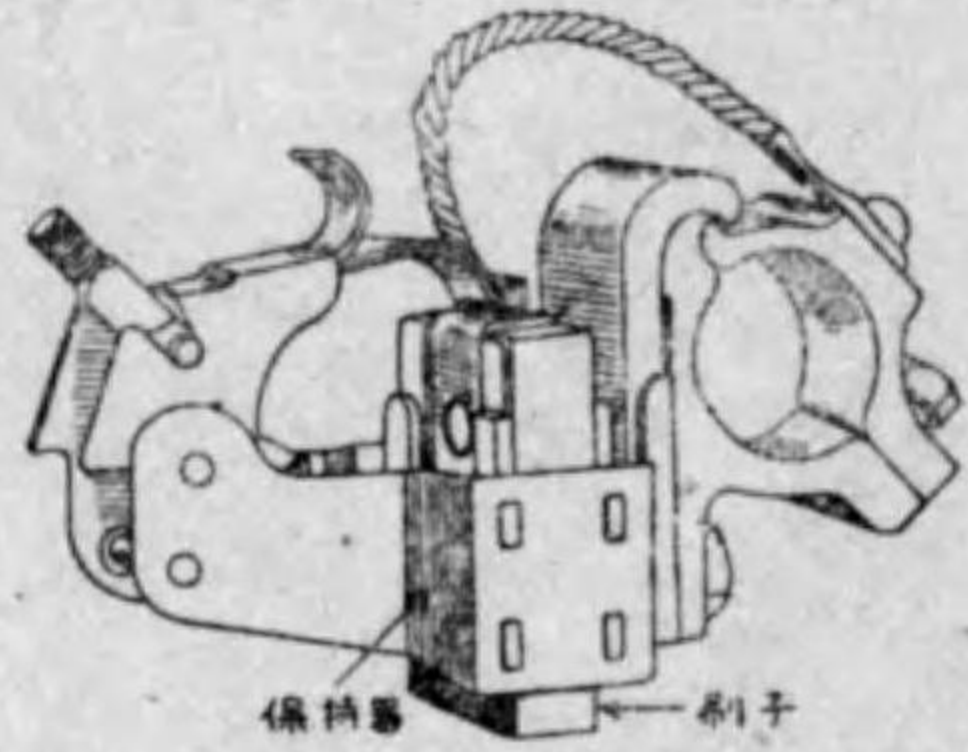


難キ爲ナリ

四 刷子及刷子保持器

刷子ハ發電子線輪ニ誘發セル電力ヲ外部ニ取出スモノニシテ整流子ト絶エズ接觸摺動スルヲ以テ炭素ノ如キ軟質ノ導體ヲ使用ス  
刷子保持器ハ刷子ヲ常ニ整流子面ニ壓著セシメ移動セザル如クスルモノニシテ刷子ばね及保持器ヨリ成ル

圖六十三第



(第三十六圖)

第二十九 直流發電機ノ勵磁法

直流發電機ノ界磁ヲ勵磁スルニハ電池ヲ使用スルコト可ナルモ發電機ヲシテ自ラ必要ナ磁力線ヲ作ラシムレバ便利ナリ界磁線輪ノ兩端ヲ正及負ノ刷子ニ接続セバ其ノ起電力ニ依リ界磁線輪ニ電流ヲ生ズルヲ以テ自ラ磁力線ヲ作ルコトヲ得

一 自動式

直流發電機ノ勵磁法ヲ大別セバ左ノ二種トナル

二 他勵式

他勵式ハ殆ンド用ヒララズ専ラ自動式ヲ使用ス

第三十 直流發電機ノ種類

勵磁卷線ノ接続方式ニ依リ左ノ三種ニ分類ス

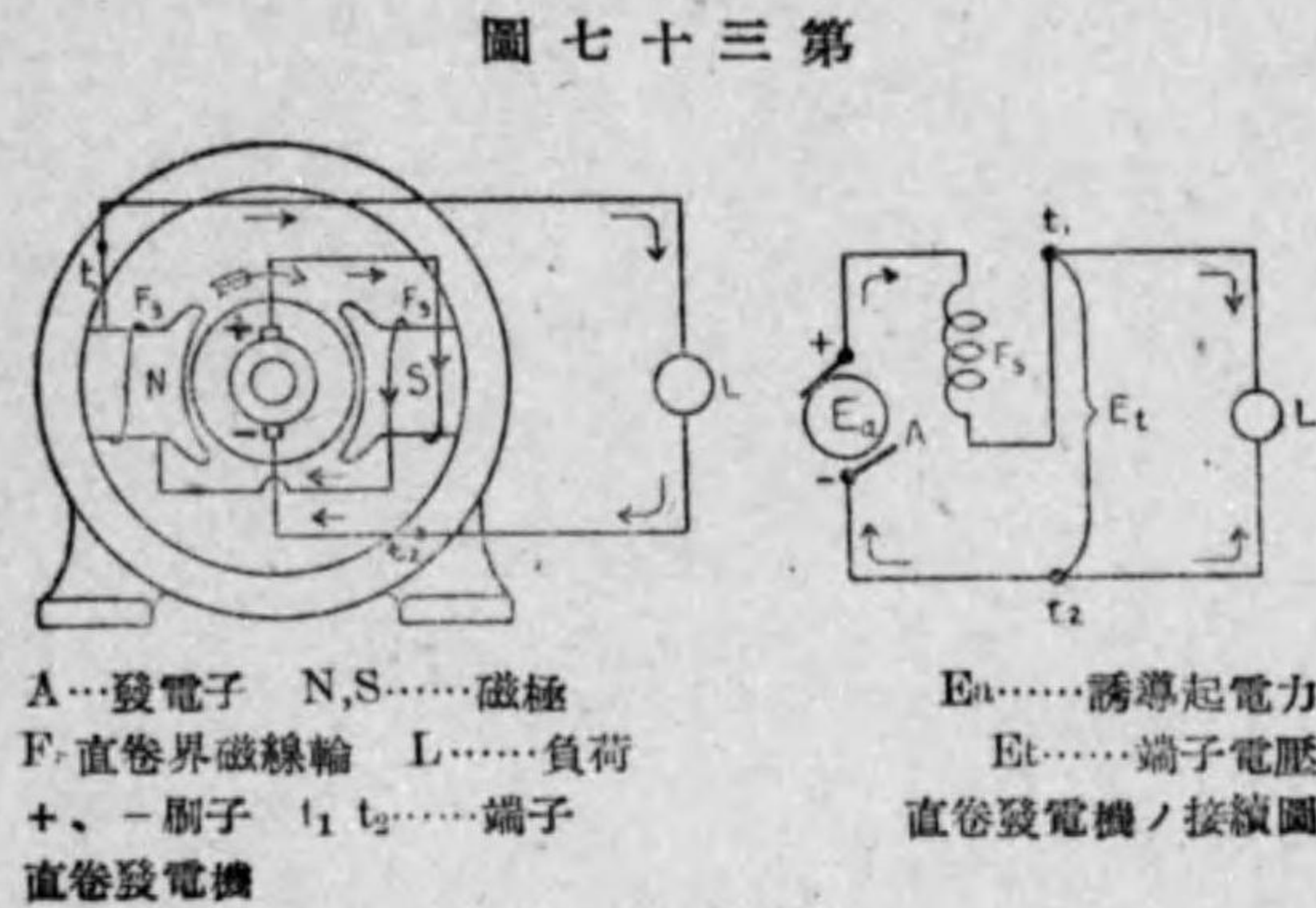
一 直巻發電機(第三十七圖)

界磁線輪ト發電子線輪ト直列ニ接続スル方式ノモノニシテ負荷ヲ掛ケタルトキハ負荷ト界磁線輪ハ直列ナルヲ以テ負荷電流大トナレバ其ニ從ヒ界磁線輪ノ勵磁モ増大シ起電力ヲ増シ端子電壓モ亦上昇ス負荷ガ減少セバ端子電壓ハ低下シ負荷無キトキハ電壓ヲ發生セズ又界磁線輪ハ負荷電流流ルルヲ以テ導線ノ直徑大ナルヲ要シ外觀上一見シテ他ノモノト區別スルコトヲ得

強電一般 電氣機械

發電機トシテハ前述ノ如ク電壓ガ負荷ニ依リ甚ダシク變動スルヲ以テ殆ド使用サレズ電動機トシテハ利用サルルコト多シ

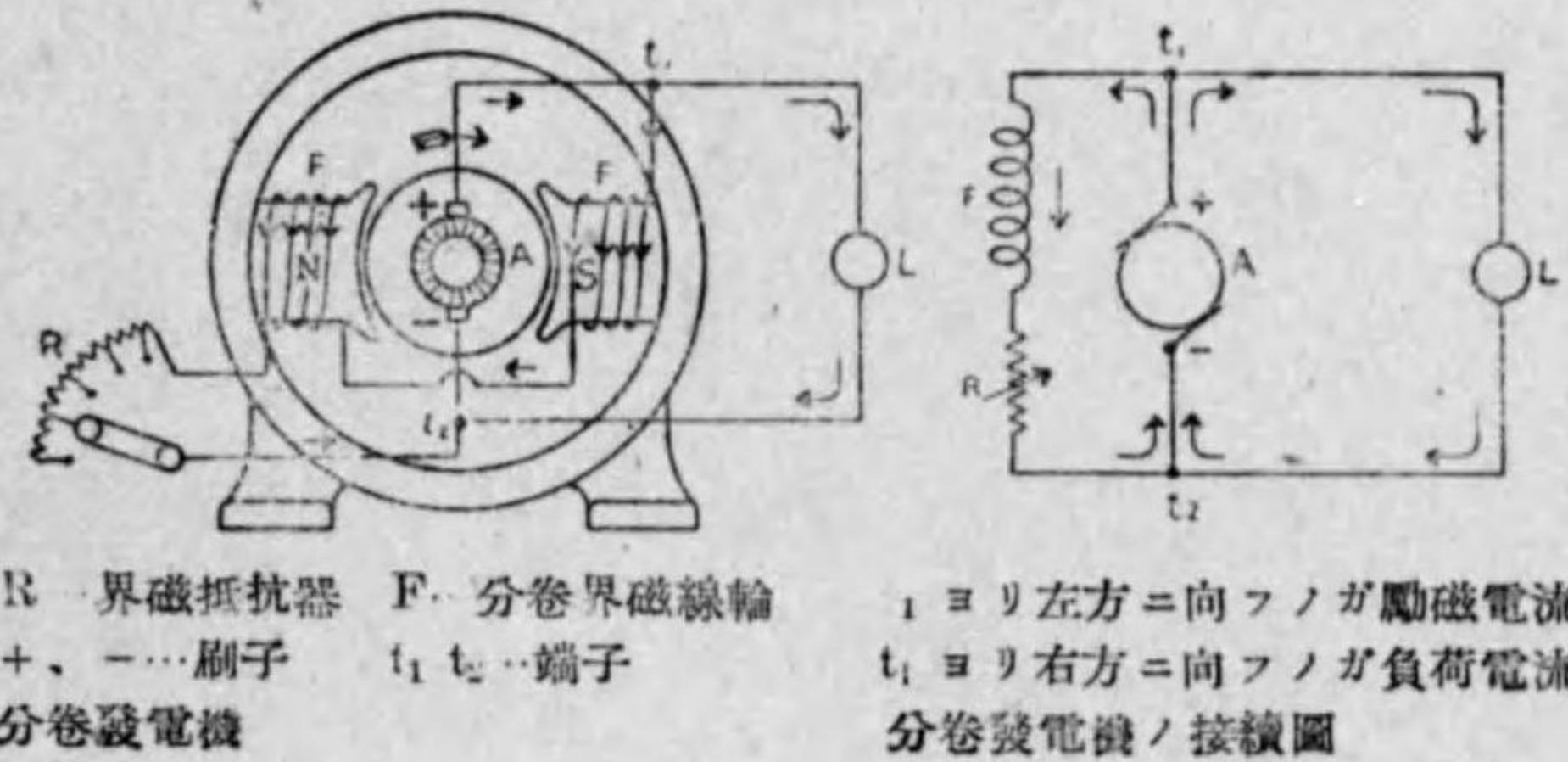
二分巻發電機(第三十八圖)



A...發電子 N,S...磁極  
F...直巻界磁線輪 L...負荷  
+, - 刷子 t<sub>1</sub> t<sub>2</sub>...端子  
直巻發電機

E<sub>a</sub>...誘導起電力  
E<sub>t</sub>...端子電壓  
直巻發電機ノ接續圖

圖八十三第

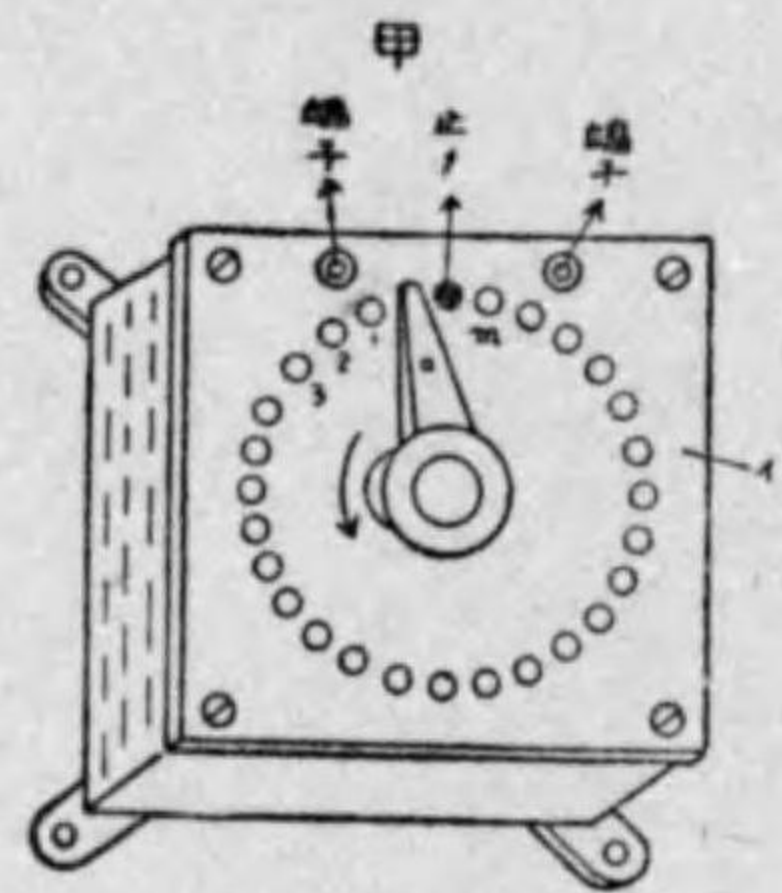


R 界磁抵抗器 F 分巻界磁線輪  
+, - 刷子 t<sub>1</sub> t<sub>2</sub> 端子  
分巻發電機

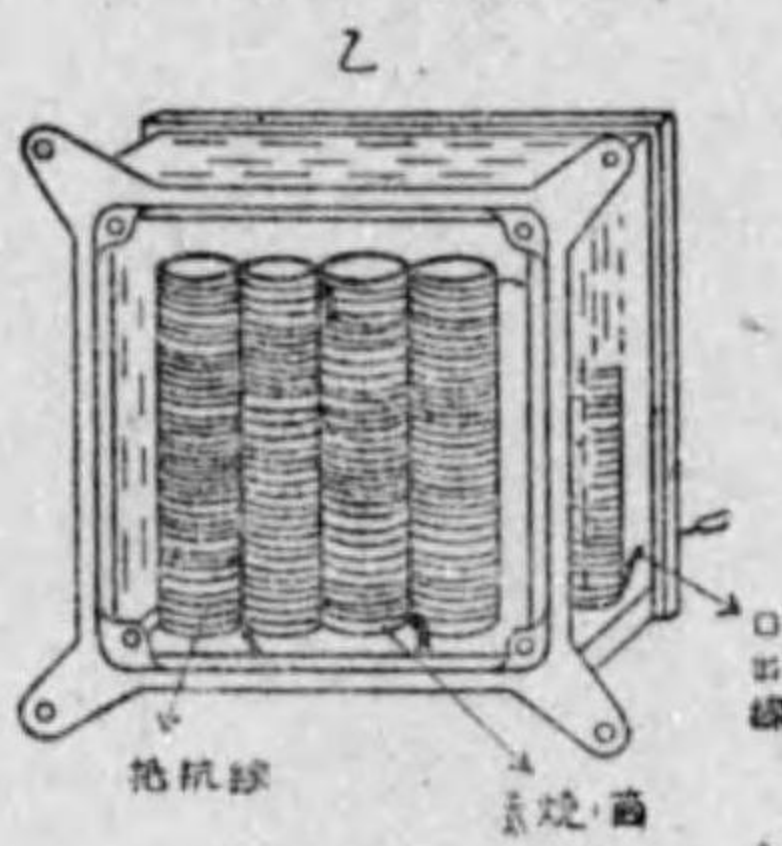
i ヨリ左方ニ向フノガ勵磁電流  
t<sub>1</sub> ヨリ右方ニ向フノガ負荷電流  
分巻發電機ノ接續圖

界磁線輪ト發電子線輪ト並列ニ接續スル方式ノモノナリ  
界磁線輪ハ負荷ト並列ナルヲ以テ負荷ノ變動ニ際シテモ勵磁電流ハ殆ンド變化セズ從ツテ端子電壓ハ負荷ノ大小ニ拘ラズ殆ンド一定ナリ界磁線輪ニ流ルル電流ハ全負荷電流ノ一割以下ノ値ナルヲ以テ其ノ線ハ細ク通常Rナル界磁抵抗器ヲ界磁線輪ト直列ニ接續シテ使用ス

圖九十三第



(表カラ見タ所)  
界磁抵抗器

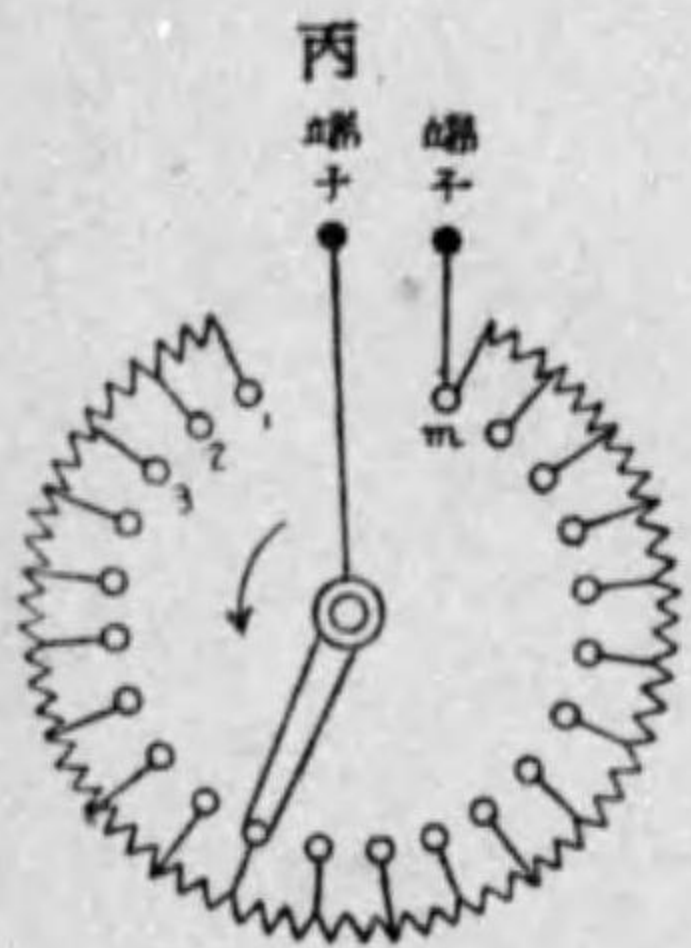


(裏カラ見タ所)  
界磁抵抗器

第三十九圖ハ界磁抵抗器ノ一例ヲ示シタモノニシテ其ノ構造ハ鐵製ノ四角ノ函中ニ多數ノ素燒筒ヲ並べ此ノ筒ノ表面ニ洋銀線又ハ「ニクロム」線ヲ卷ク此等ノ抵抗線ハ全部直列ニ接續サレ一端ハ金屬ノ棒甲圖m他端ハ金屬ノ棒1ニ接續サレ又別ニ抵抗線ノ途中ヨリ導線ヲ引出シ(口出線トモ稱ス)其等ノ端ヲ2 3 4 .....等ノ金屬棒ニ接續ス

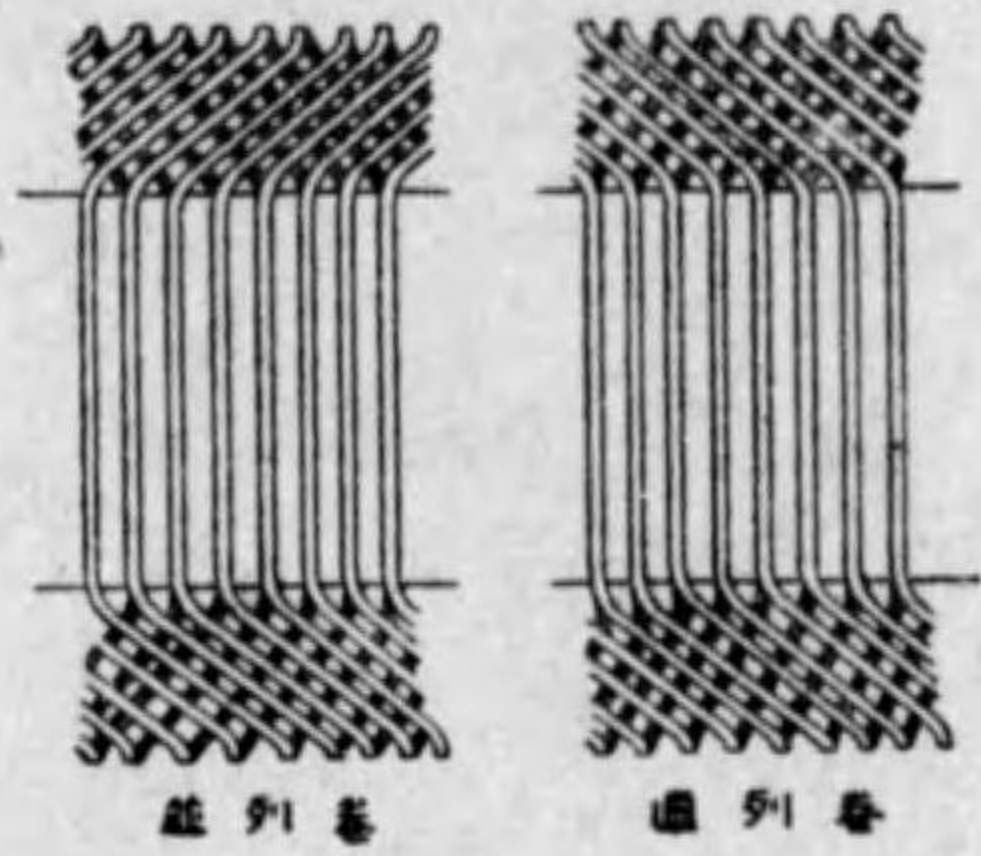
三分巻發電機(第四十圖)

強電一般 電氣機械

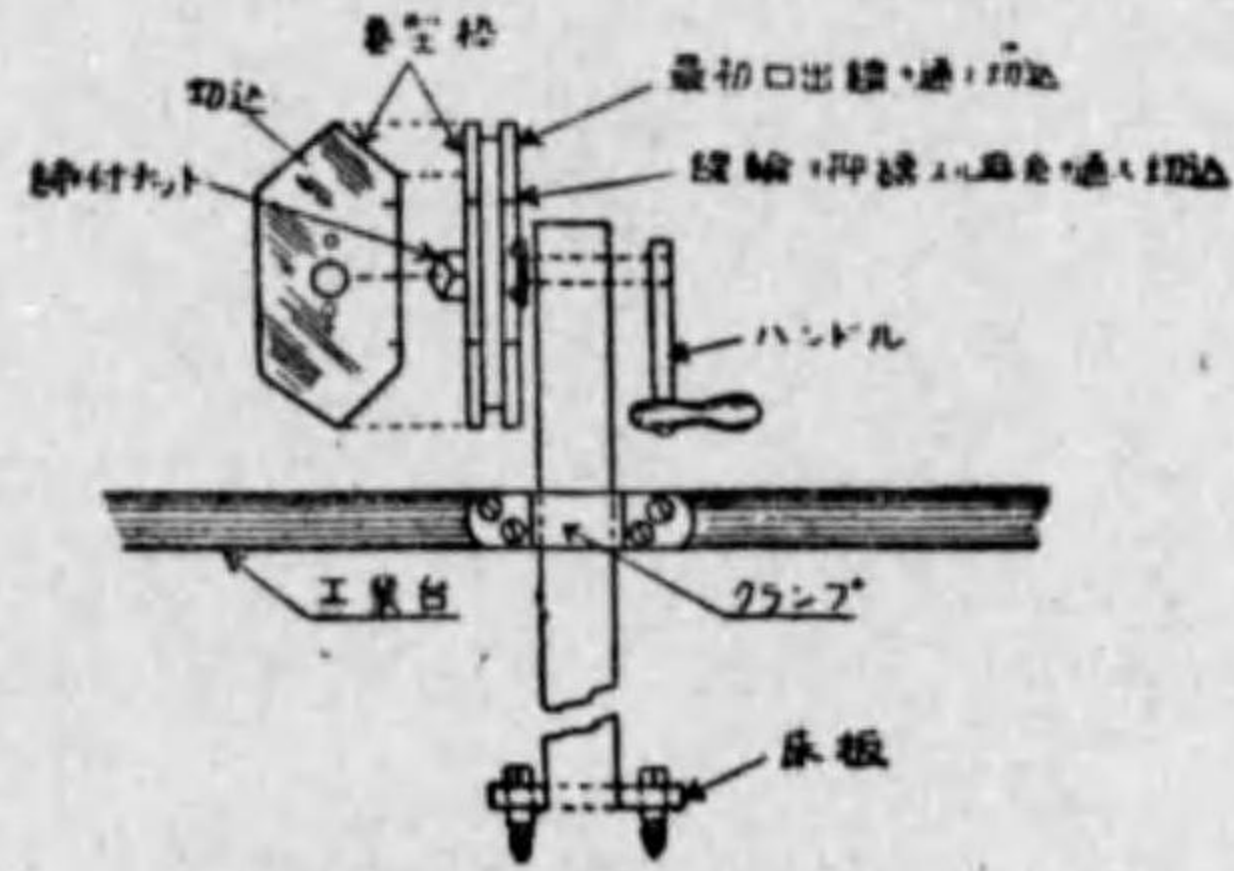


界磁抵抗器ノ接續圖

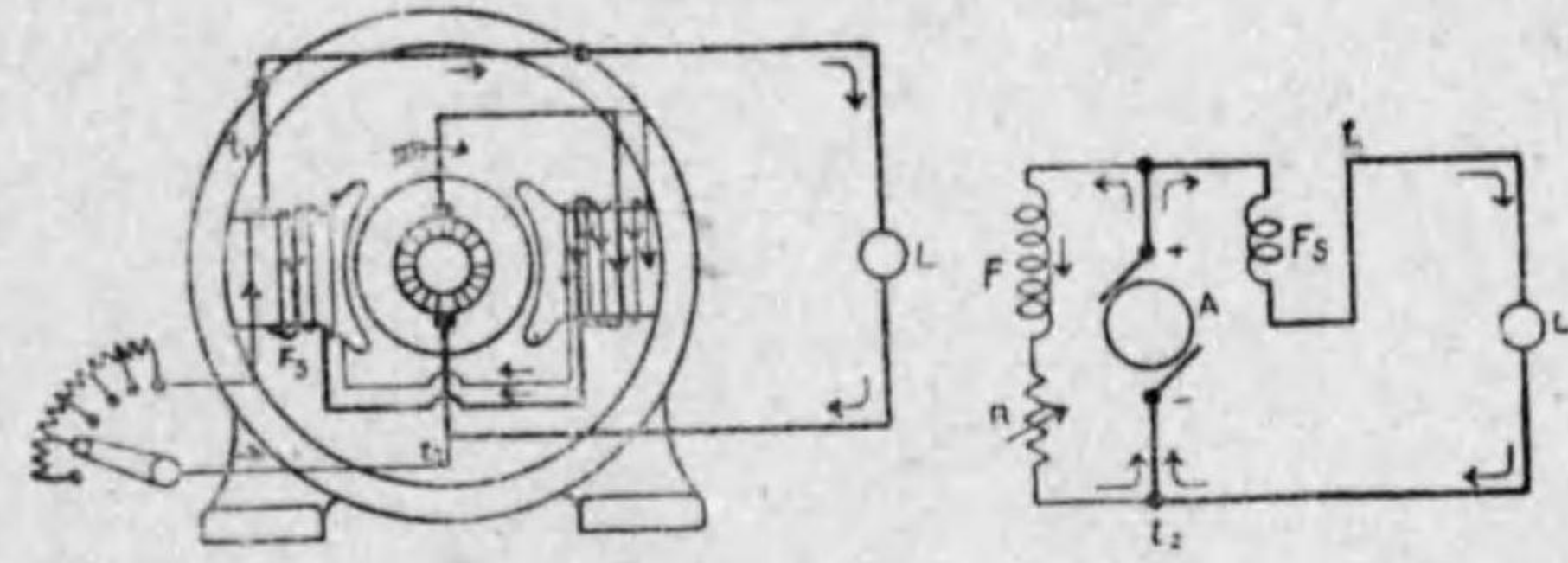
圖一十四第



圖二十四第



圖十四第



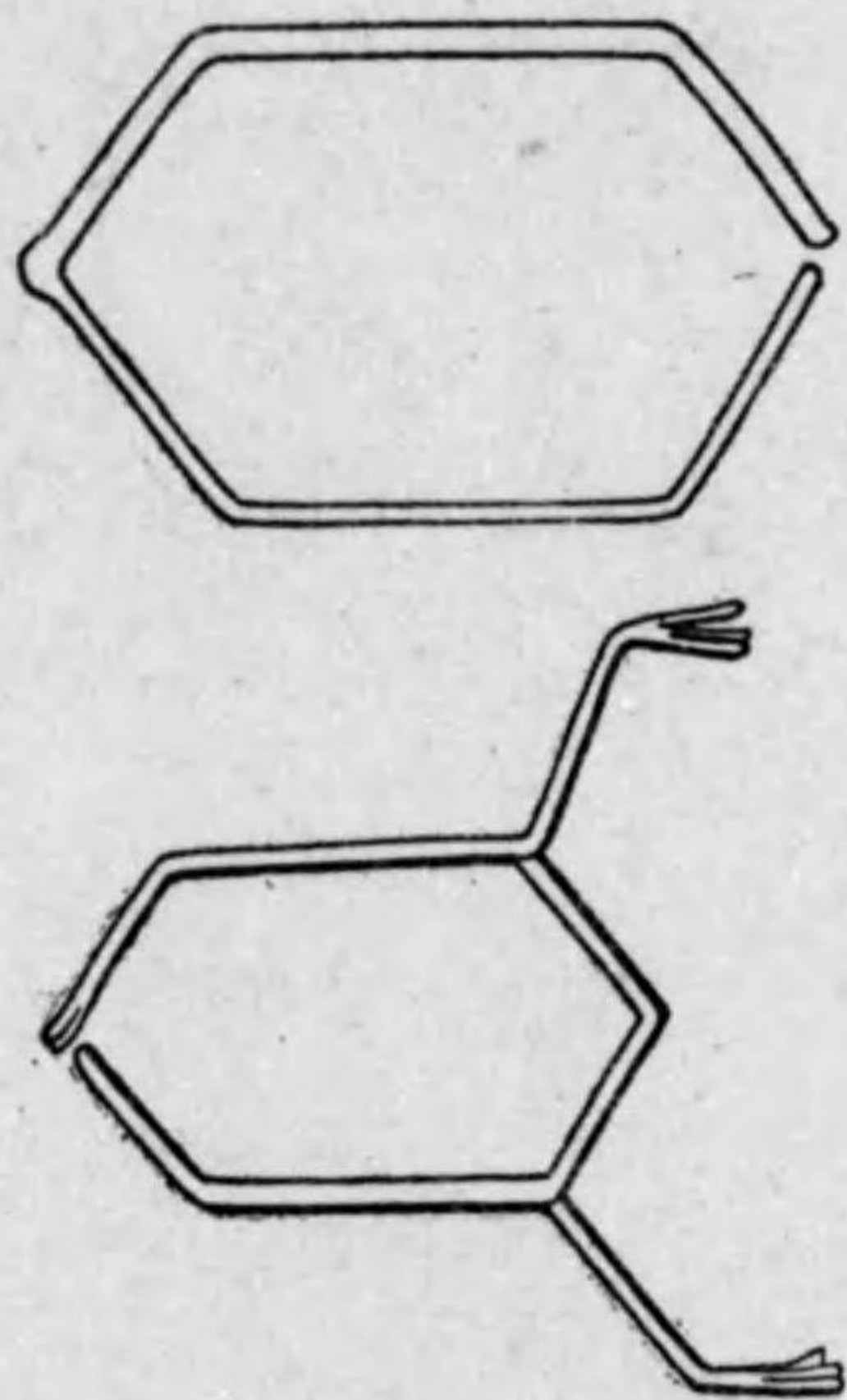
F 分巻界磁線輪 Fs直巻界磁線輪  
R 界磁抵抗器  
+、- 刷子 t<sub>1</sub> t<sub>2</sub> 端子  
復巻電機

直巻及分巻界磁線輪FSヲ有スル發電機ナリ  
而シテ此ノ兩勵磁線輪ノ作ル磁力線ガ互ニ相加ハル如ク巻キタルモ  
ノヲ和働複巻發電機互ニ相減シ合フ如ク巻キタルモノヲ差働複巻發  
電機ト稱ス  
此ノ種發電機ハ負荷ノ増減ニ對シ端子電壓ヲ殆ンド一定ニスルコト  
ガ出來ルモノニシテ一般ニ直流發電機トシテハ殆ド此ノ方式採用サ  
ル

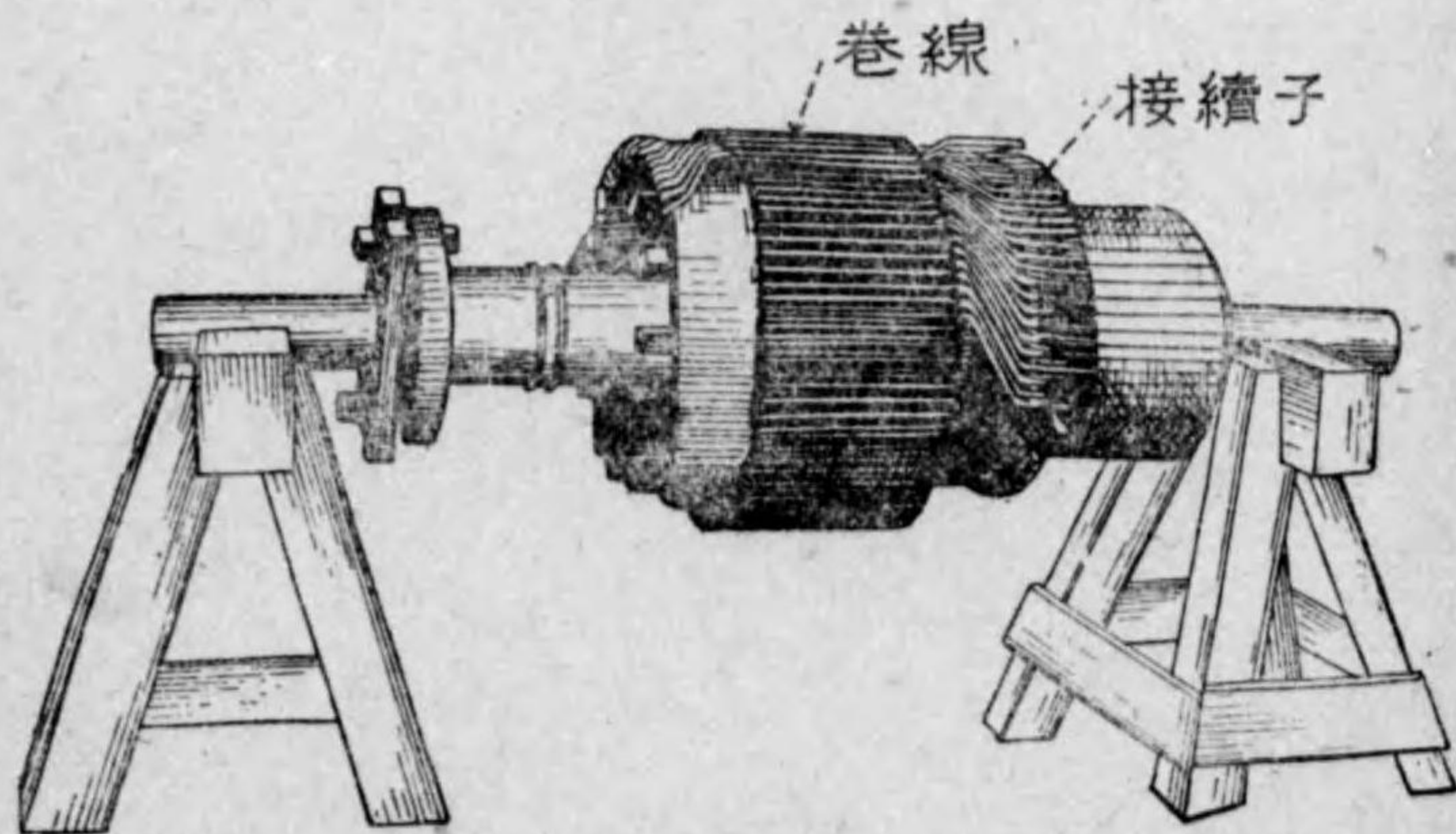
第三十一 發電子卷線法

發電子卷線ヲ大別シテ並列巻(重巻トモ稱ス)ト直列巻(波巻トモ稱  
ス)ノ二種類ニ分ツ而シテ其ノ外觀ハ第四十一圖ノ如ク直列巻ニテ  
ハ線輪ノ端ノ接続ノ方向ガ前後相反シ並列巻ニ於テハ同方向ナリ巻  
線スルニハ通常發電機ニ適當シク卷型棒ヲ作り之ヲ第四十二圖ノ如  
ク「ハンドル」ニテ回轉シ得ル如ク裝置シ適當ナル被覆ヲ以テ各々線  
輪ヲ溝數及卷方ニ從ヒ必要數ダケ作ル  
並列巻ハ第四十三圖甲ノ如ク直列巻ハ乙ノ如シ  
次ニ各線輪ヲ順次發電子鐵心溝中ニ嵌込ミ絶緣紙ヲ以テ絶緣シタル  
後端子ヲ整流子ノ接続子ト接続ス(第四十四圖)

圖三十四第



圖四十四第



1110

第三十二 巻線ノ特質

一 併列巻

竝列巻ハ第四十五圖ノ如ク一卷線ノ一端ガ一整流子片ヨリ出テ其ノ他端ハ最初出デタル隣ノ整流子片ニ至リ此ノ巻方ノ特徴ハ陰刷子ヨリ陽刷子ニ至ル回路數ト同一ナル磁極アリ從テ刷子數モ亦磁極數ト同一ナリ

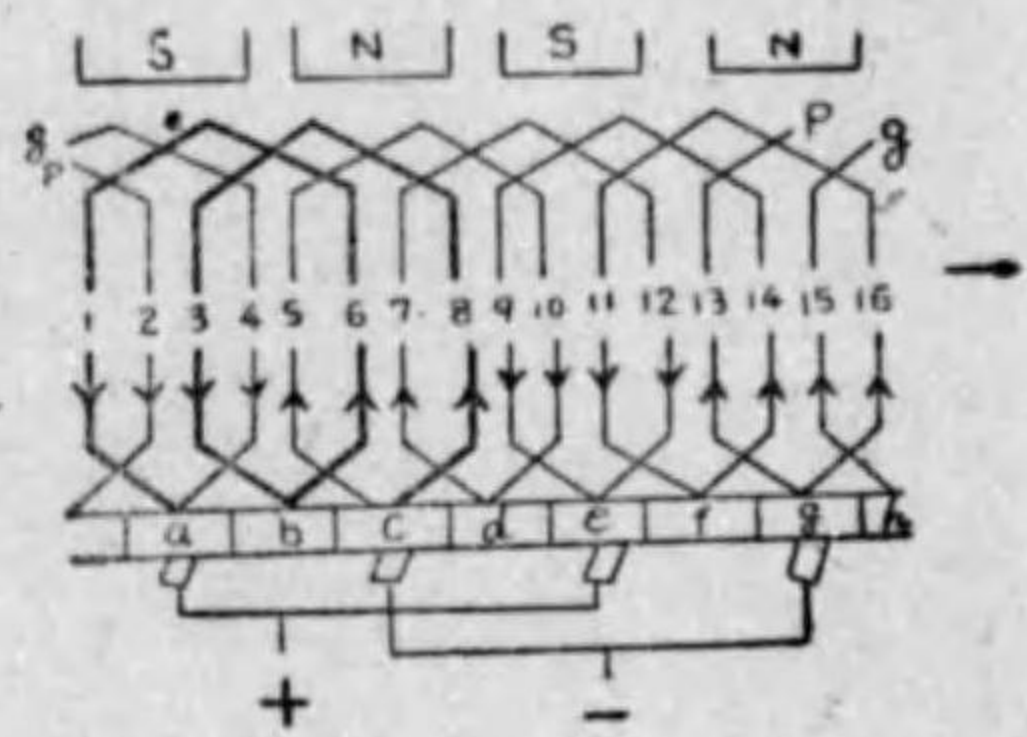
而シテ此ノ回路ハ五ニ竝列ニ接続セラレ發電子電流ハ各回路ニ平等ニ分配セラル例ヘバ四極發電機ニ於テ六〇〇「アンペア」ヲ出スモノニアリテハ發電子内各回路ニ流レル電流ハ一五〇「アンペア」ナリ

二 直列巻

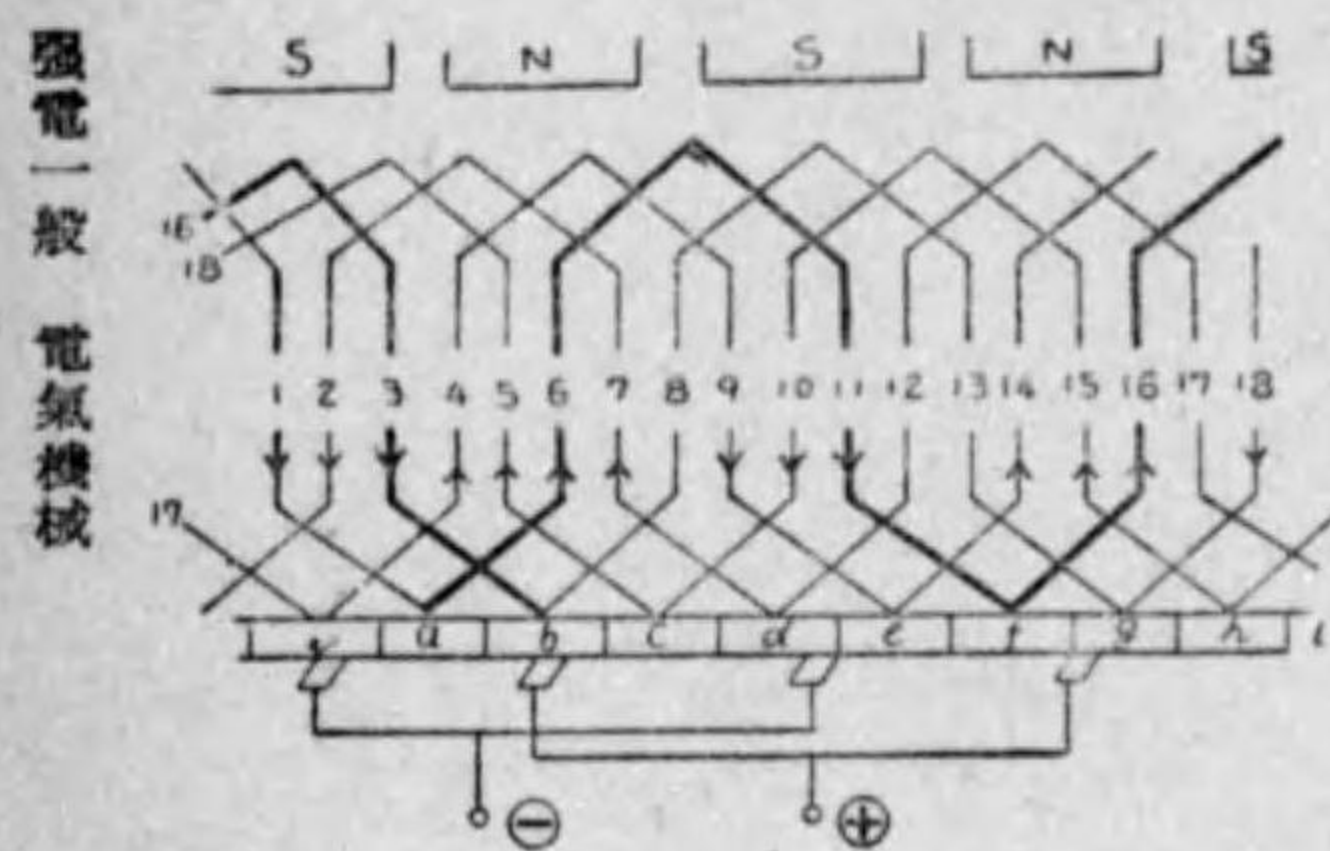
此ハ第四十六圖ノ如ク一卷線ノ一端ガ一整流子片ヨリ出テ其ノ巻線ノ端末ガ最初出デタル整流子片ヨリ遠隔セル整流子片ニ至ル如ク巻キタルモノナリ

此ノ巻方ノ特徴ハ陰刷子ヨリ陽刷子ニ至ル回路ノ數ガ磁極ノ數ニ關係ナク常ニ二箇ニシテ竝列ニ接続セラレルニ在リ從テ刷子ノ數モ亦磁極ノ數ニ關係ナク常ニ二箇アレバ足ル然レドモ容量稍大ナル發電機ニ在リテハ整流子ノ長サヲ減少スル爲磁極ト同數ノ刷子ヲ用フ斯クノ如

圖五十四第



圖六十四第



強電一般 電氣機械

クスルモ陰刷子ヨリ陽刷子ニ至ル回路ノ數ヲ増加スルモノニアラズシテ唯整流子片ニ接觸スル刷子ノ面積ヲ増加セルニ過ギズ故ニ各回路ノ電流ハ常ニ發電子電流ノ二分ノ一ナリ

第三十三 直流發電機ノ誘導起電力

發電子ノ一分間ノ回轉數ヲ $n$ トシ(一秒間ニハ $n/60$ )磁極ノ總數ヲ $P$ トシ一極當リ磁束ヲ $\phi$ トセバ  
發電子導體一本ニ誘起スル電壓ハ發電子一回轉ニ依リ $P\phi$ ダケノ磁力線ヲ切ル而シテ一秒間ニハ $n/60$ 回轉スルヲ以テ

$$P\phi \times \frac{n}{60}$$

ノ磁力線ヲ切斷スコレニヨリ發生スル電壓ハ「ボルト」ニテ表ハセバ

$$P\phi \times \frac{n}{60} \times 10^{-8} \text{「ボルト」}$$

今發電子ノ總導體數ヲ $Z$ トシ陰陽兩刷子間ノ竝列回路數ヲ $a$ トセバ陰陽兩刷子間ノ一電路ニ直列ニ接続サレル導體數ハ $\frac{Zc}{a}$ ナルヲ以テ總誘導起電力 $E_a$ ハ(第四十七圖)

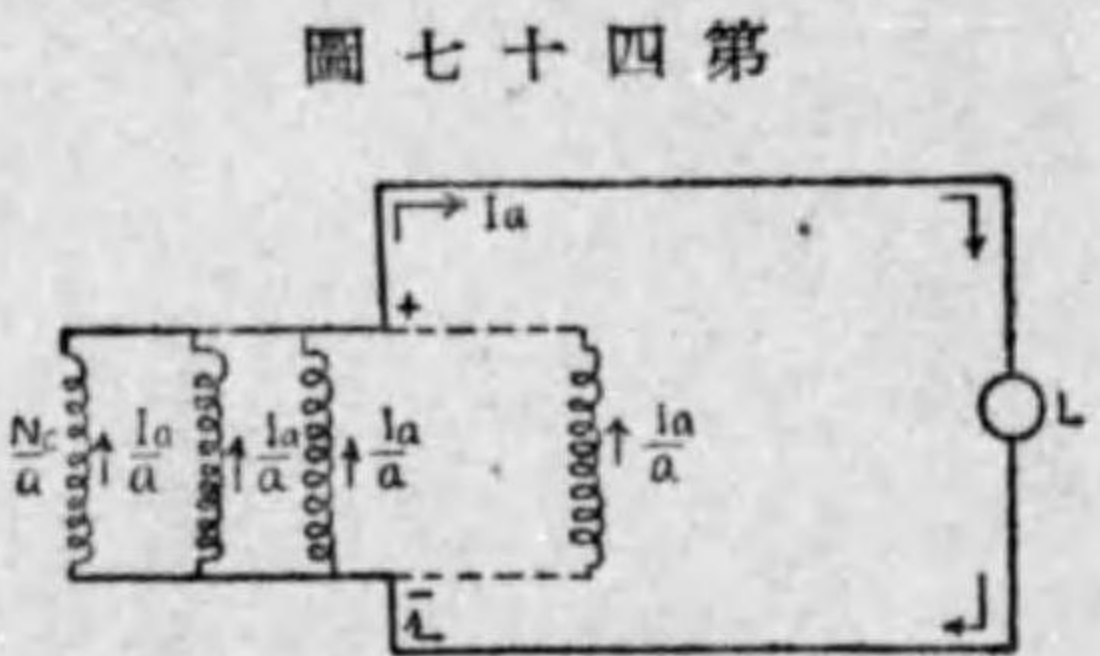
$$E_a = P\phi \times \frac{n}{60} \times \frac{Zc}{a} \times 10^{-8} \text{「ボルト」}$$

一發電機ニテハ $P, a, Nc$ ハ一定ナルヲ以テ誘起電壓ハ

$$E_a = K\phi n \text{「ボルト」}$$

但シ $K$ ハ發電機ニ依リ定マル常數

此ノ式ヨリ明ラカナル如ク直流發電機ノ誘導起電力ハ回轉數及磁束數勵磁電流ニ略、比例スニ比例スルモノナリ



圖七十四第

$a$  刷子間ノ竝列電路ノ數  
 $Nc$  全數 $I_a$ …全電流  
 $\frac{Nc}{a}$  ……ツ電路ノ直列  
 $\frac{I_a}{a}$  ……ツノ電電流  
發電子ノ電路

之ヲ併列卷直列卷ノ二種ニ就キ檢討セバ

併列卷ニテハ  $P=a$

直列卷ニテハ  $a=2$

併列卷  $E_z = \phi Nc \times \frac{n}{60} \times 10^{-8} \text{「ボルト」}$

直列卷  $E_a = P\phi \times \frac{nNc}{120} \times 10^{-8} \text{「ボルト」}$

第三十四 直流發電機ノ端子電壓(第四十八圖參照)

發電機ヲ無負荷ニテ運轉スルトキハ誘導起電力 $E_a$ ト端子電壓 $E_t$ トハ殆ンド同一ナルモ負荷時ニ於テハ發電子線輪中ニ於ケル電壓降

下ノ爲異ナルモノナリ

「オーム」ノ法則ヨリ電壓降下ハ電流ト抵抗ト積ニ等シキヲ以テ

分巻發電機  $E_t = E_a - (I+i)r_a$

直巻發電機  $E_t = E_a - I(\gamma_a + \gamma_{se})$

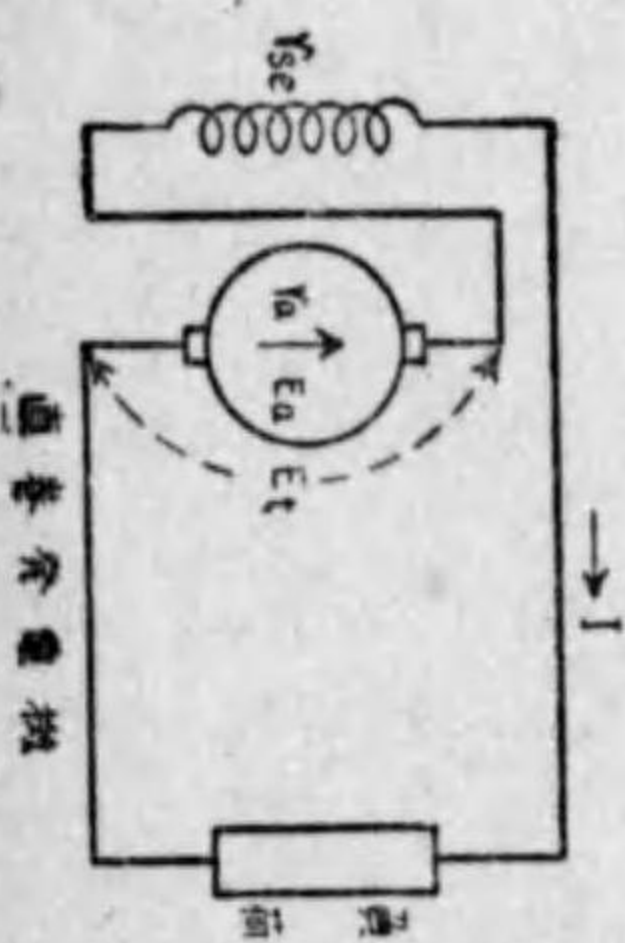
但シ

$r_a$  = 發電子線ノ抵抗

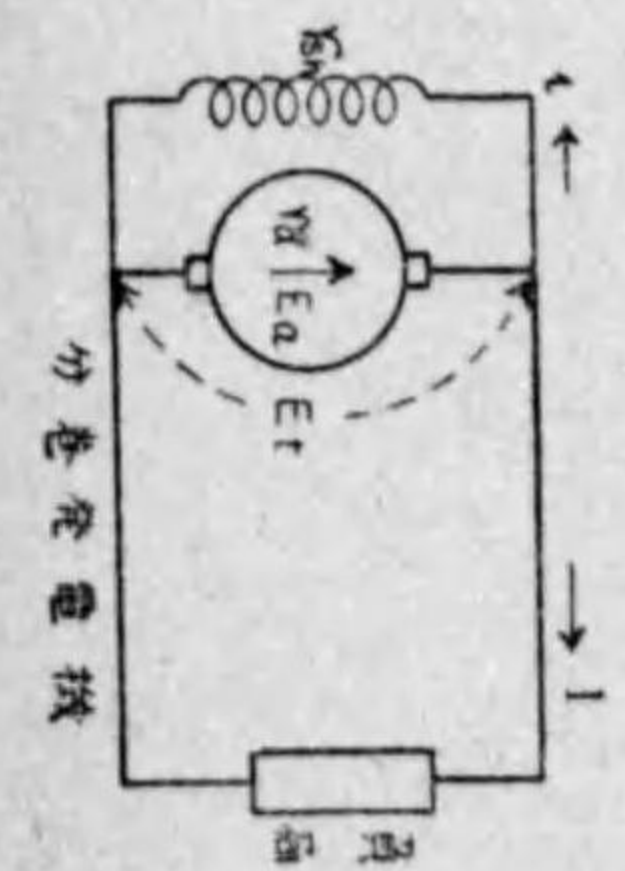
$i$  = 分巻界磁線輪勵磁電流

$\gamma_{se}$  = 直巻界磁線輪ノ抵抗

圖七十四第

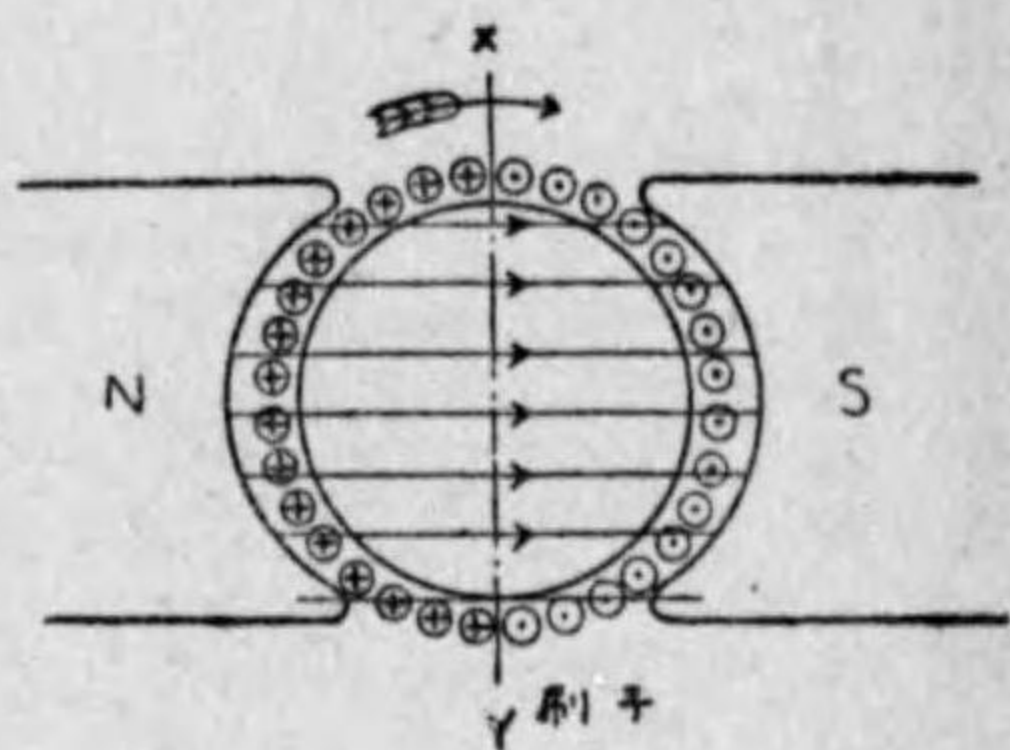


圖八十四第



三三

圖九十四第



第三十五 發電子ノ中性線  
 第四十九圖矢印ノ如ク發電子回轉スルトキ此ノ磁力線ト直角ナルY線ノ兩側ニ在ル各導體ハ此ノ線ヲ限界トシテ互ニ相反スル方向ノ電流流ル(フレミング右手法則ヨリ)此ノ假リニ設ケタルX-Y線ヲ稱シテ發電子ノ中性線ト稱ス

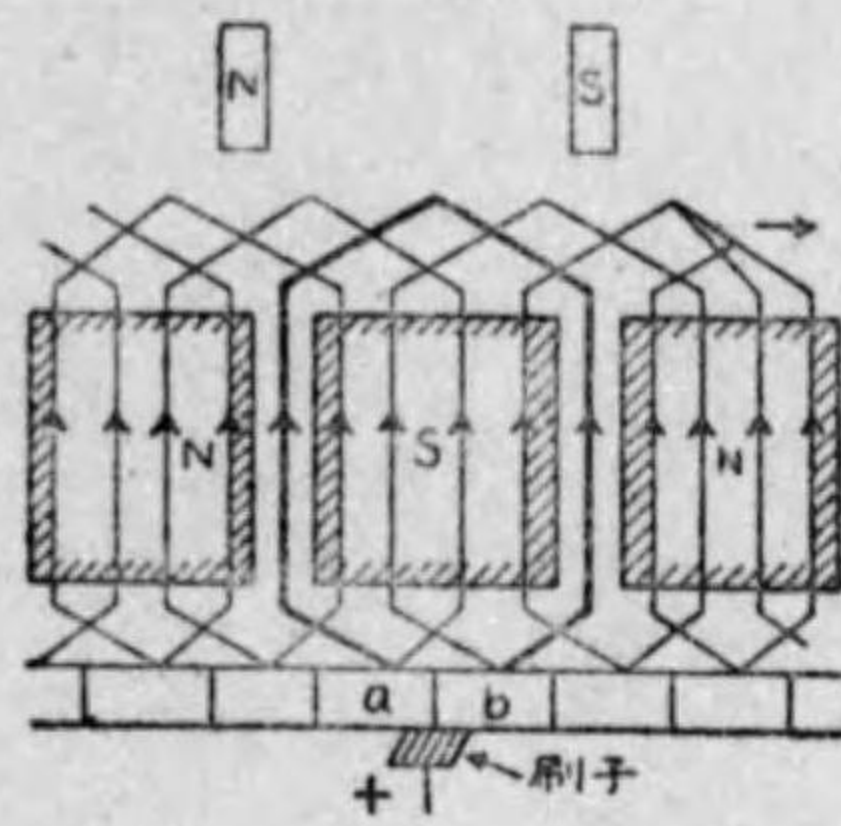
第三十六 刷子位置

第五十圖ノ如ク今刷子ガ相隣レルニ整流子 $\beta$ 上ニ跨ルトキヲ考フレバ $\beta$ 間ニ在ル巻線ハ刷子ニ依リ短絡セラル故ニ此ノ巻線ニ幾分カノ誘導起電力アラバ大ナル短絡電流流レ發電子ハ過熱セラル故ニ刷子ノ位置ハ起電力ヲ發生セザル線輪ノ兩端子ニ接続サルル整流子片上ニ在ルヲ要ス起電力ヲ發生セザル線輪ハ中性線上ニ在ルヲ以テ刷子ハ中性線上ニ在ル線輪ニ接続サルル整流子片上ニ在レバ可ナリ

第三十七 發電子反作用(第五十一圖参照)

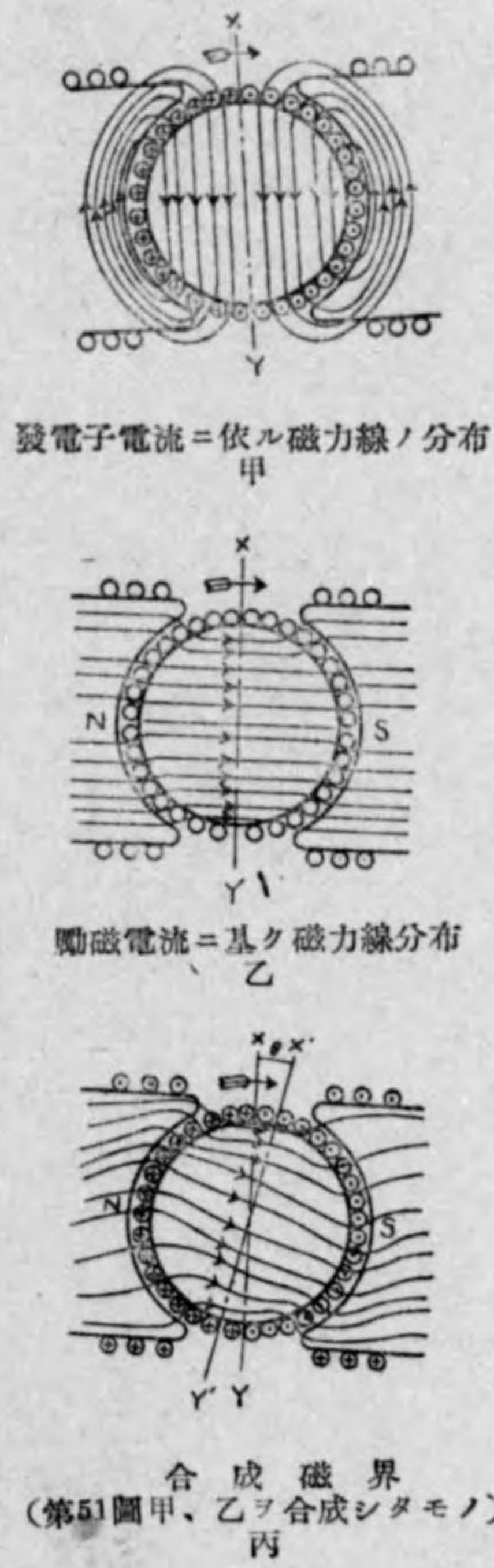
直流發電機ニ於テ發電子ニ電流ガ流レザル場合ヲ考フレバ其ノ磁力線ハN極ヨリS極ニ向ヒ乙圖ノ如シ今發電子ニ電流流ルレバ此ノ電流ニ依リ磁力線ニ變化ヲ生ズ發電子ノミニ電流ノ流

圖十五第



レタルトキノ磁界ヲ考フレバ甲圖ノ如シ從ツテ一般ノ使用狀態ニ於テハ此ノ二ツノ磁界ハ合成セラレ丙圖ノ如クナリ磁界ノ方向ハ各磁極ノ一方ニ偏シ磁力線ノ分布ガ變化ス  
 斯クノ如ク發電子電流ニヨリ磁界ノ變化スルヲ發電子反作用ト稱ス  
 今中性線ニ就キ考フレバ此ノ作用ノ爲XY線ヨリXY線ニ移ルコトニナル即チ發電機ニ於テハ中性線ガ回轉方向ニ移動ス而シテ此ノ移動角 $\theta$ ハ負荷電流ノ大小即チ發電子電流値ニ應ジ變化ス

圖一十五第



第三十八 發電子反作用ノ刷子位置ニ及ボス影響  
 刷子ハ整流作用上成ルベク中性線上ニ在ル導體ニ接続セラルルヲ要ス然ルニ發電子反作用ニ依リ中性線移動スルヲ強電一般 電氣機械

以テ刷子位置モ亦移動スルヲ要ス今發電機ノ負荷一定ナルトキハ其ノ移動量一定ニシテ常ニ回轉方向ニ一定角移動スレバ可ナリ而シテ發電機ノ刷子ハ一般ニ回轉方向ノ前後ニ移動シ得ル構造ナルモ發電機ノ負荷ニ應ジテ移動スルヲ得ザル爲整流作用ハ必ズシモ常ニ理想的ニハ行ハレズ  
 斯クノ如ク發電子反作用ハ刷子位置ニ大ナル影響ヲ有スルモノニシテ整流上極メテ害アリ

第三十九 發電子反作用ノ磁界ニ及ス影響(第五十二圖參照)

圖二十五第



今NS兩極ニ依ル磁界ノ強サ及方向ヲ甲圖ノ矢印OAトス發電子反作用ノ爲中性線X-YガX'-Y'トナリ刷子ヲ其位置迄移動セバ發電子電流ニ依リ生ズル磁界ノ強サ及方向ハ乙圖矢印OBニテ表ハサレ兩者ノ合成サレタル磁界ノ方向及強サハ丙圖矢印ODトナル此ノ發電子電流ニ依リ磁界OBヲ考フルニOBハ主磁界OAニ對シ其ノ方向及強サヲ

減ズル役目ヲスルモノナリ今OBヲ主磁界ト直角ナルXY線上ト主磁界ノ二方向ニ分解セバOBハOCトCBトナル然シテ此OCハ磁界ノ方向ヲ變化スル働ヲナスモノニシテCBハ磁界ヲ弱メル働ヲナスモノナリ

CBナル減磁起磁力ハ刷子ノ移動角θニ依リ變化スルモノニシテ刷子ガX-Y線上ニ在ルトキハ零ニシテ移動角ガ大ナルニ從ヒ増加スルモノナリ

又OCナル偏磁起磁力ノ大キサハ刷子位置一定ナルトキハ發電子電流ニ比例スルモノナリ之ヲ要スルニ磁界ハ發電子電流ノ大小ト刷子ノ移動角ニ依リ前述ノ如ク偏セラレ又弱メラルモノナリ

第四十 發電子反作用ヲ減ズル方法

發電子反作用ハ發電機ニ種々ナル惡影響ヲ及ボス就中整流子刷子間ノ火花ヲ發生シ整流作用ヲ害スル事最モ甚シ然シナガラ發電子ニ負荷ヲ掛ケル以上絕對ニ逃ガレ得ザルコトナレバ總テノ發電機ニ於テハ之ヲ減ズル方法ガ取ララル今其ノ方法ノ主ナルモノヲ述ブレバ左ノ如シ

一 補極ヲ用フル方法

圖三十五第

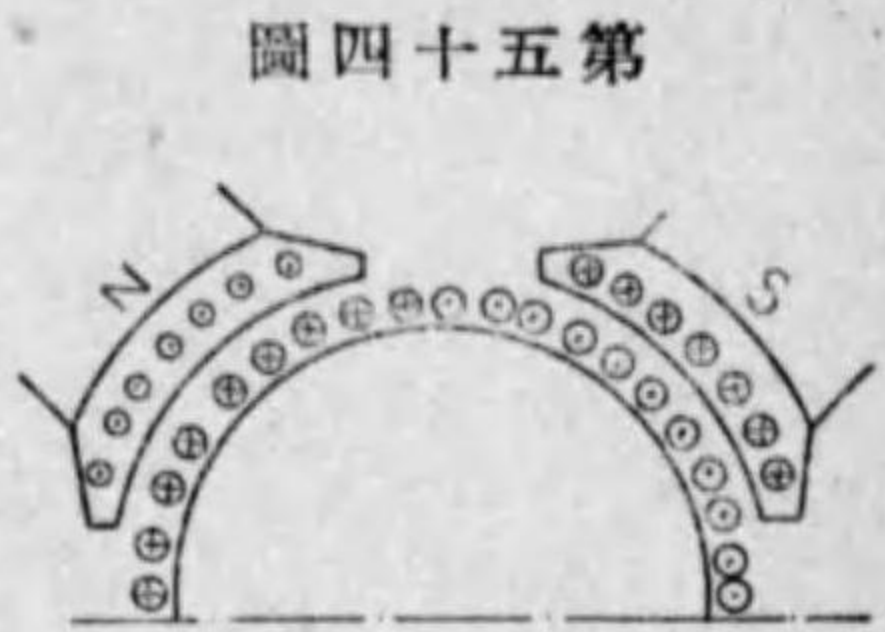


強電一般、電氣機械

二 補償巻線ヲ用フル方法

第五十三圖ノ如ク主磁極NSノ中間ニ小ナル補極ト稱スル極nsヲ附シ此ノnsニ發電子巻線ト直列ニ接続セル線輪ヲ卷キ其ノ全巻數ヲ發電子ニ依リ作ラレル磁界ヲ打消スニ必要ナダケ巻ケバ此ノ補極ニ依リ常ニ發電子ヨリ生ズル磁界ヲ打消スコトヲ得而シテ此ノ方法ハ一般ノ大型ノ發電機類ニ多ク使用サレル





圖四十五第

第五十四圖ノ如ク主界磁極片ニ發電子ノ軸方向ニ溝ヲ設ケ之ニ導線ヲ卷キ其ノ卷數ヲ補極ト同様ニ發電子ニ依ル磁界ヲ打消シ中性線ノ移動ヲ防止シ得ルモノナリ

三 其ノ他ノ方法

此ノ外發電子反作用ヲ減ズル方法トシテ磁極ノ兩端ニ於ケル空氣間隙ヲ大ニシタルモノ又ハ主磁界ヲ發電子ニ依ル磁界ニ比シ著シク大トナシ影響ヲ少クスル如クセルモノ又ハ接觸抵抗高キ炭素刷子ヲ用ヒ多少ノ中性線移動ニ依リテモ火花ヲ發セザル如クナセルモノ等アリ

### 第二款 直流發電機ノ特性

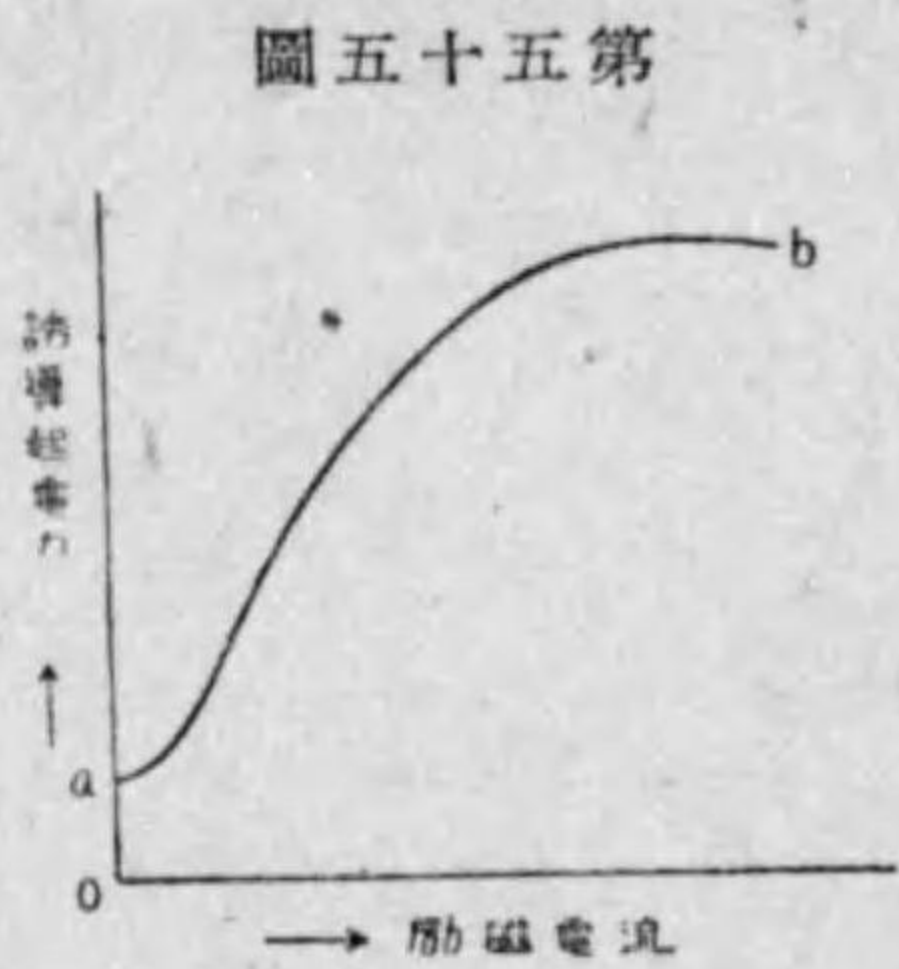
#### 第四十一 殘留磁氣

自動式發電機ニ於テハ最初界磁回路ニ電流ナキヲ以テ磁極ニ磁力線ガ發生セズ從ツテ發電子ヲ原動機ニテ回轉セシムルトキ發電セザル管ナルモ實際ハ磁極ニハ殘留磁氣ナルモノアリテ極メテ少數ノ磁力線ガ殘留シ發電機ガ回轉ヲ起シタル時發電子ニ微小ナル起電力ヲ誘發ス之ガ爲界磁ニ電流ヲ生ジ漸次起電力ヲ増加シ遂ニ鐵心ノ飽和ニヨリ或一定ノ電壓ヲトルニ致ル此ノ如ク殘留磁氣ハ發電機ニハ必要缺クベカラザルモノニシテ殘留磁氣無キトキハ發電不能トナルモノナリ往々ニシテ發電機ニ於テ此ノ現象ヲ呈スル事アリ斯ル場合ハ外部ヨリ界磁巻線輪ニ電流ヲ流ス等ノ方法ニ依リ著磁スルヲ要ス

#### 第四十二 直流發電機ノ磁化曲線

直流發電機ノ誘導起電力ハ  

$$E_a = K \Phi n$$



圖五十五第

ナルヲ以テ今原動機ニヨリ發電子ヲ一定回轉數ニテ回轉セシメ勵磁電流ヲ逐次増加セバ誘導起電力ハ勵磁電流ニ比例テ増大スルモ次第ニ其ノ増加スル割合ガ減少ス横軸ニ勵磁電流ノ値ヲ取リ縱軸ニ誘導起電力ノ値ヲ取リ兩者ノ關係ヲ圖示セバ第五十五圖ノ如シ

圖ニ於テ $\Phi$ ハ殘留磁氣ニ基ク起電力ヲ示ス  
 此ノ如キ曲線ヲ直流發電機ノ磁化曲線ト稱ス

#### 第四十三 負荷特性曲線及電壓變動率

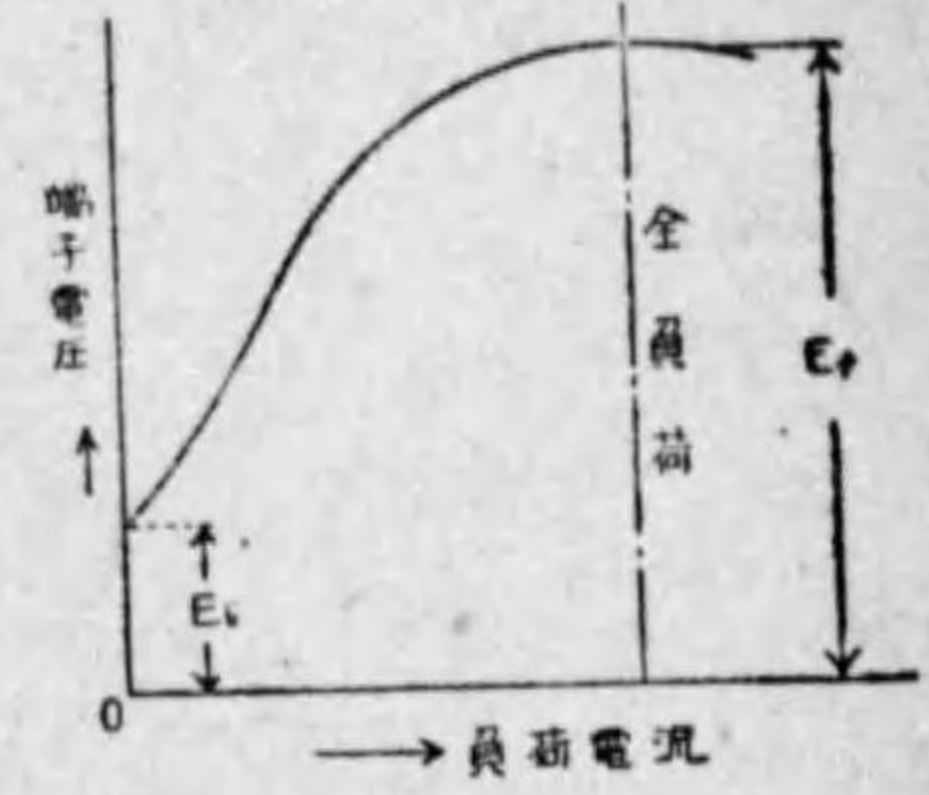
直流發電機ノ發電子ヲ規定速度ニテ回轉セシメ且ツ界磁抵抗器ノ抵抗ヲ常ニ一定トナシ發電子ニ種々ナル負荷ヲ掛ケ負荷電流ト端子電壓ノ關係ヲ描キタル曲線ヲ負荷特性曲線又ハ單ニ特性曲線ト稱ス

一例ヲ示セバ第五十六圖ノ如シ

機 電 發 卷 複	機 電 發 卷 分
<p>直巻發電機及分巻發電機ノ特性ヲ組合セタルモノニシテ直巻界磁線輪F<sub>se</sub>分巻界磁線輪F<sub>sh</sub>卷數ノ比又ハ組合セ方ニ依リ種々ナル特性ヲ持ツ上圖ハ全負荷時ト無負荷時ノ電壓一定ナルモノニシテ此ヲ差動複巻電動機又ハ平複巻發電機ト稱ス2ノ如キ全負荷時却テ電壓ノ上昇スルヲ和動複巻發電機ト稱ス</p>	<p>勵磁電流Ifハ界磁線輪F<sub>sh</sub>ガ負荷回路ト並列ナルヲ以テ負荷電流Iニハ關係ナク略一定ノ値ヲ保ツ其故負荷ガ零トナリテモ電壓ハ減ズルコトナク却テ増大シ電壓變動率小ナリ</p>

機 電 發 卷 直	種 類
	接 續 圖
	負 荷 特 性 曲 線
<p>負荷電流Iガ界磁線輪F<sub>se</sub>ヲ通ルヲ以テ無負荷ノ時ノ端子電壓ハ殘留磁氣ノミニ基キ極メテ小ナリIガ増加セバ之ニ從ヒEt増大スルモ或一定値以上ニ達スレバ却テ減少ス從ツテ電壓變動率ハ大ナリ</p>	特 質

圖六十五第



第四十四 各種發電機ノ負荷特性曲線

各種發電機ノ接續及負荷特性曲線左ノ如シ

$$\text{電壓變動率} = \frac{E_t - E_0}{E_t} \times 100(\%)$$

發電機ハ一般ニ全負荷ト無負荷ノ時デハ端子電壓相異ス此ノ差ヲ全負荷ノ時ノ端子電壓ニテ除シタル商ヲ發電機ノ電壓變動率ト稱シ通常百分率ヲ以テ示ス

### 第四十五 第三刷子發電機

發電子作用ヲ利用シタルモノニシテ第五十七圖(甲)ノ如ク正負刷子 $B_1, B_2$ ノ外ニ第三刷子トシテ $B_3$ ヲ用ヒ此ノ刷子ヨリ界磁電流ヲ流ス如クシタルモノナリ

(乙)圖ハ磁束分布ト刷子ノ關係位置ヲ示シタルモノニシテ無負荷時ニ於テハ(1)ノ曲線ノ如クナル

無負荷時ノ界磁電流ハ $B_1, B_2$ 刷子間ノ電壓ニ比例スルヲ以テ其ノ大サハ $B_1, B_2$ 間ノ磁束數即チ(1)ノ曲線ノ $B_1, B_2$ 間ニ含マルル面積ニ比例ス

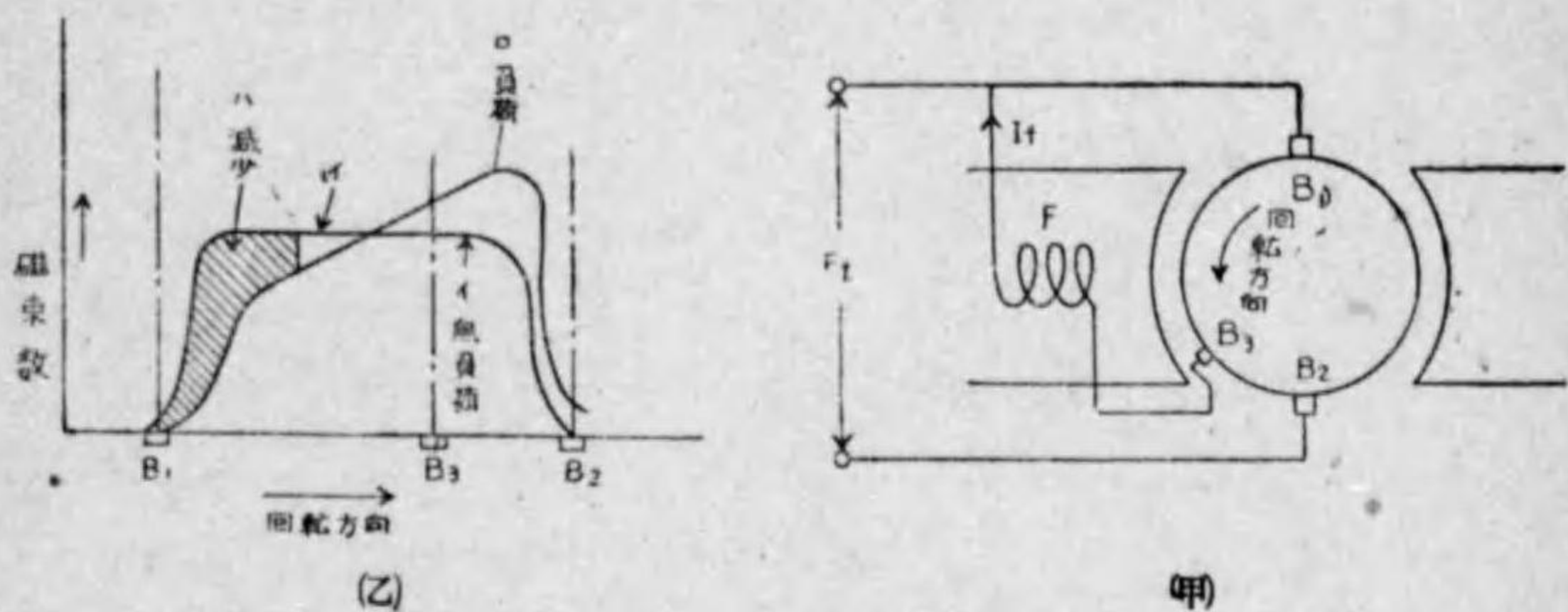
次ニ此ノ發電機ニ負荷ヲ掛ケタルトキハ發電子反作用ニ依リ(2)ノ曲線ノ如ク偏スルヲ以テ界磁電流ハ(2)ノ曲線ノ $B_1, B_2$ 間ニ含マルル面積ニ比例シ無負荷時ニ比シテ(1)ノ斜線ヲ施セル部分)部分ダケ減少ス

故ニ此ノ發電機ハ負荷が大ニナルニ從ヒ勵磁電流減少シ一種ノ差動複卷發電機ナリ

從ツテ此ノ發電機ハ速度ガ小ナル間ハ電壓ハ速度ト共ニ増大スルモ或最大値ニ達シ其以上速度ガ上昇セバ發電子反作用ノ爲電壓ガ反ツテ減少ス即チ速度ガ相當ノ範圍ニ變化スルモ電壓ハ殆ンド變動セズ

此ノ特性ハ自動車用充電發電機トシテ蓄電池ノ充電及點燈用トシテ好適

圖七十五第



ナルヲ以テ自動車用トシテ使用スルコト多シ尙第三刷子ハ通常前後ニ移動シ得ル構造ノモノ多ク之ニ依リ電壓ヲ適當ニ調整スル如クセラレアリ

## 第二節 直流電動機

### 第一款 直流電動機ノ原理構造

#### 第四十六 直流電動機ノ原理

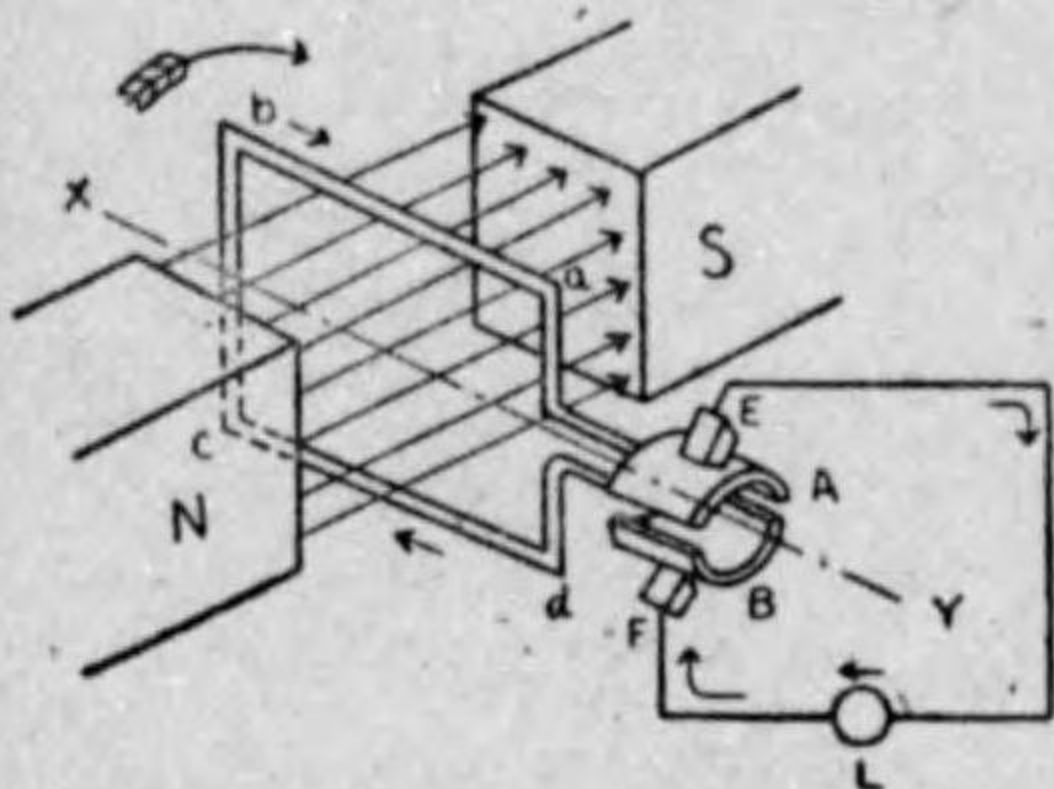
直流發電機ノ軸ヲ原動機ヨリ切り放シ且ツ外部回路ノ負荷ヲ取去リ直流電源ヲ挿入セバ第五十八圖ノ如ク電流ハ發電機ノ場合ト反對ニ流レ「フレミング」左手ノ法則ニ依リ矢印ノ方向ニ回轉ス是直流電動機ノ原理ナリ

#### 第四十七 發電機ト電動機ノ比較

第五十九圖(甲)ニテ發電子ヲ矢ノ方向ニ原動機ニテ回轉セシムレバ圖ニ示ス方向ノ起電力ト同方向ノ電流流ルルヲ以テ「フレミング」左手法則ニ依リ原動機ノ回轉ニ反對方向ノ反力ヲ生ズ發電子ガ大ナル電流ヲ通シテ大ナル電力ヲ外部ニ供給スルトキハ此ノ反力モ亦大トナル從ツテ原動機ハ常ニ此ノ反力ニ打勝ツテ運轉セラルルヲ要ス

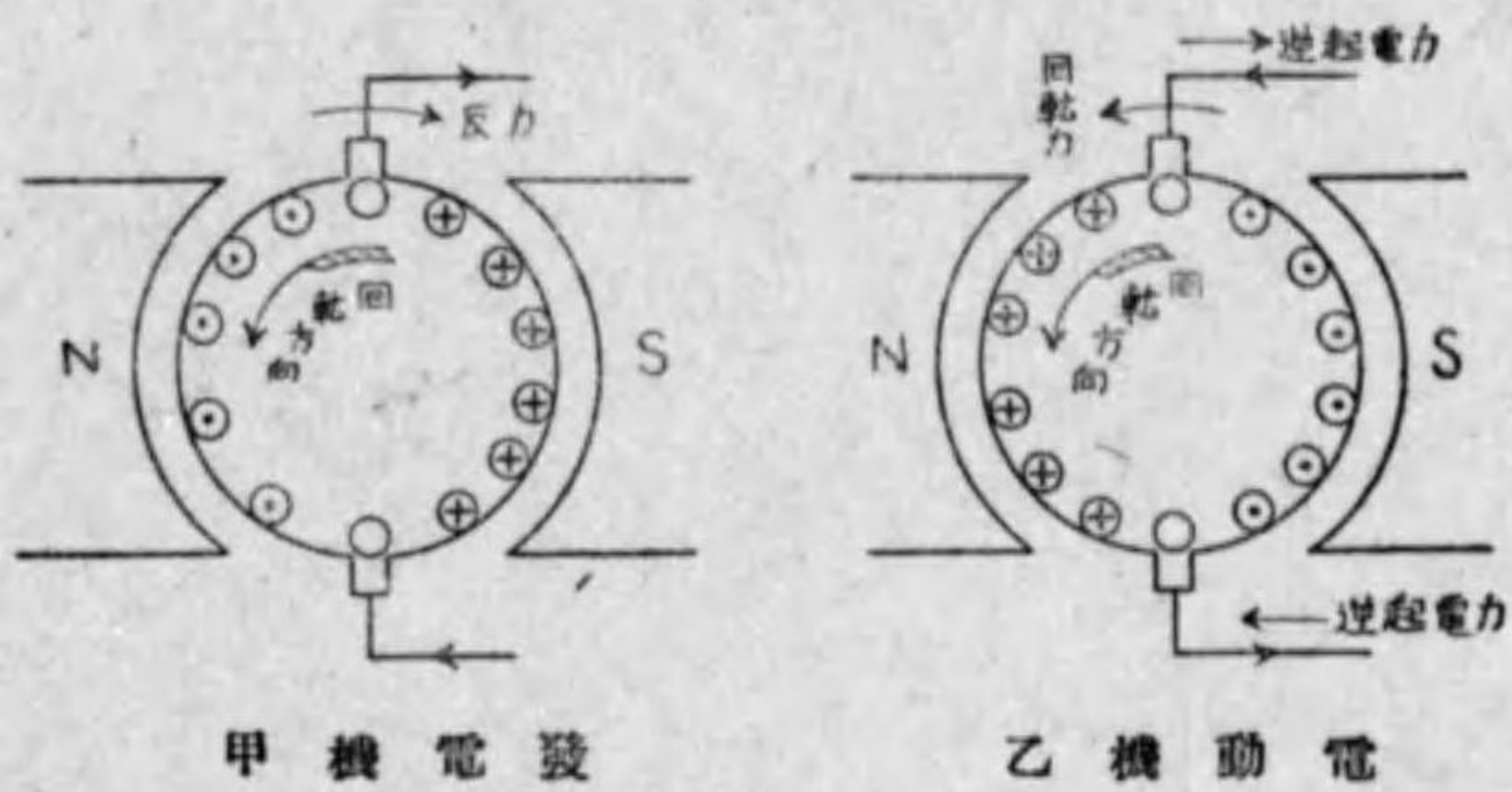
同一機械ヲ(乙)圖ニテ他ノ電源ヨリ逆ニ電力ヲ供給セバ發電子導線ニハ圖ニ示ス方向ニ電流通ジ「フレミング」左手法則ニ從ヒ發電機ノ場合ト同方法ノ回轉力ヲ生ジ所謂電動機トナル

圖八十五第



強電一般 電氣機械

而シテ電動機ノ場合此ノ發電子ヲ電動子ト稱シ一般ニ電機子ト稱ス  
 電動子ガ回轉セバ導線ガ磁束ヲ切り誘導起電力ヲ生ズ之ヲ「フレミング」右手  
 ノ法則ニ依リテ求ムレバ仰圖ト同方向トナルヲ以テ電動子ニ在リテハ誘導起  
 電力ハ電流ノ方向ト相反シコレヲ逆起電力ト稱ス即チ電動機ハ逆起電力ニ打  
 勝ツテ電流ヲ流ス事ニ依リ電氣勢力ヲ機械勢力ニ轉換セシムルモノナリ  
 一般ニ電動子ニ電流ヲ通ズレバ「左手法則」ヨリ力ヲ生ズ發電機ニ於テハ此ノ  
 力ガ反力トナリ電動機ニ於テハ回轉力トナル又電動子ガ回轉セバ右手法則ニ  
 依リ誘導起電力ヲ生ズ發電機ニ於テハ此ノ起電力ガ外部ニ供給スル電力トナ  
 リ電動機ニ於テハ供給電壓ニ反對スル逆起電力トナルモノニシテ電壓及電流  
 間ノ關係左ノ如シ



圖九十五第

發電機

$$E_t = E_a - I_a R_a$$

但シ  $E_a =$  運轉中ノ發電子誘導起電力

$$E_t =$$
 發電子端子電壓

$$I_a =$$
 發電子電流

$$R_a =$$
 發電子抵抗

電動機

$$E_s = E_c + I_a R_a$$

但シ  $E_s =$  電動子供給電壓

$$E_c =$$
 逆起電力

$$I_a =$$
 電動子電流

$$R_a =$$
 電動子抵抗

斯ノ如ク發電機ト電動機ハ互ニ可逆性ヲ有シ電動機ノ電氣及ビ磁氣の構造ハ發電機ト全ク同一ニシテ唯用途ニ應ジ  
 機械的構造ニ若干相違アルモノナリ

從ツテ電動機ノ種類モ發電機ト同様其勵磁法ニ依リ直接分巻及ビ複巻ノ三種ニ分類スルコトヲ得

第四十八 電動機ノ速度及回轉力

一 電動機ノ速度

發電機ノ誘導起電力ハ前述セル如ク電動機ニテハ逆起電力ニ相當スルモノナルヲ以テ發電機ノ誘導起電力ノ式ヨ

$$E_c = p\phi \times \frac{n}{60} \times \frac{N_c}{a} \times 10^{-8} \text{ ヴルト}$$

$$E_c = K\phi n$$

前項ヨリ  $E_c = E_s - I_a R_a$

即チ  $E_s - I_a R_a = K\phi n$

$$n = \frac{E_s - I_a R_a}{K\phi}$$

一般ニ  $I_a R_a$  ハ特別ノ場合ノ外極メテ小ナレバ

強電一般 電氣機械

$$n = \frac{Ds}{K\phi}$$

即ち電動機ノ回轉速度ハ電動子供給電壓ニ比例シ磁極ヨリノ磁束數(勵磁電流ニ略、比例ス)ニ反比例スルモノナリ

### 二 電動機ノ回轉力

電動機ノ回轉力ハ電動子導體ノ各ニ働ク回轉力ノ和ナルヲ以テ今其ノ一ツニ付キ檢討セバ

第六十圖導體abニ圓ノ方向ノ電流ヲ通ゼシムレバ「フレミング」左手ノ法則ニ依リabハ夫々力F及F'ヲ受ク此ノ力ハ一ツノ極ヨリ出ス磁力ノ線總數 $\phi$ ト電動子電流Ia相乘積ニ比例ス

從ツテ全導體ノ回轉力ノ和即チ電動機ノ回轉力Tハ磁極ヨリノ磁束數 $\phi$ ト電動子電流Iaノ相乘積ニ比例ス

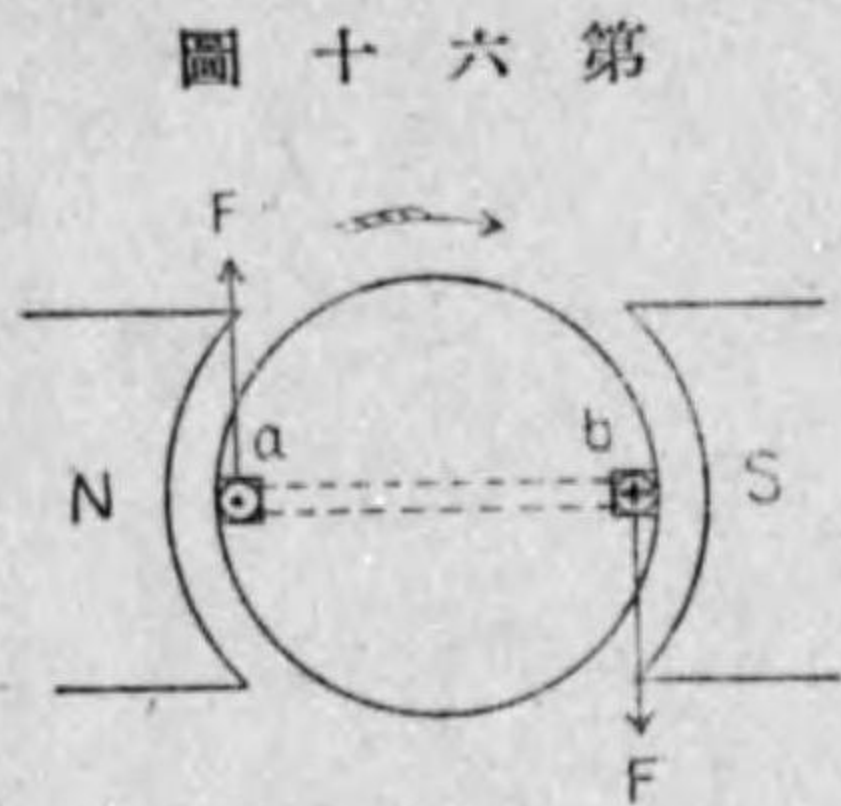


圖 十 六 第

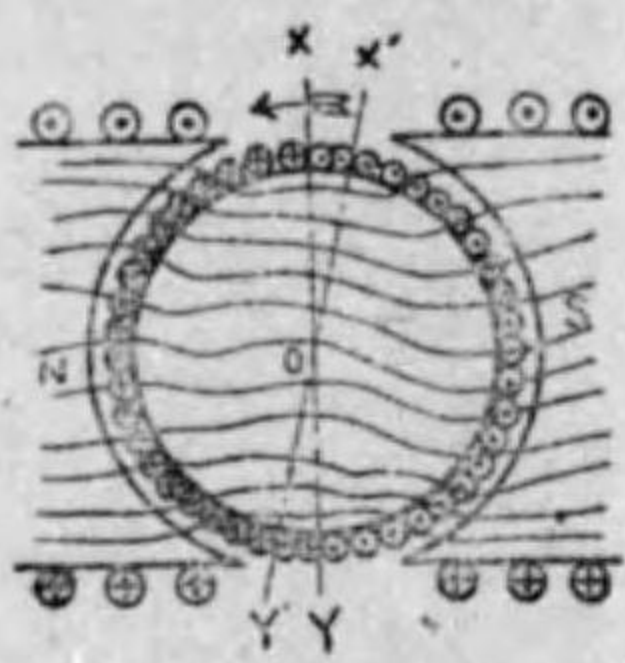
$$T = K\phi I_a$$

但シKハ比例常數ナリ

### 第四十九 電動子反作用ト刷子位置

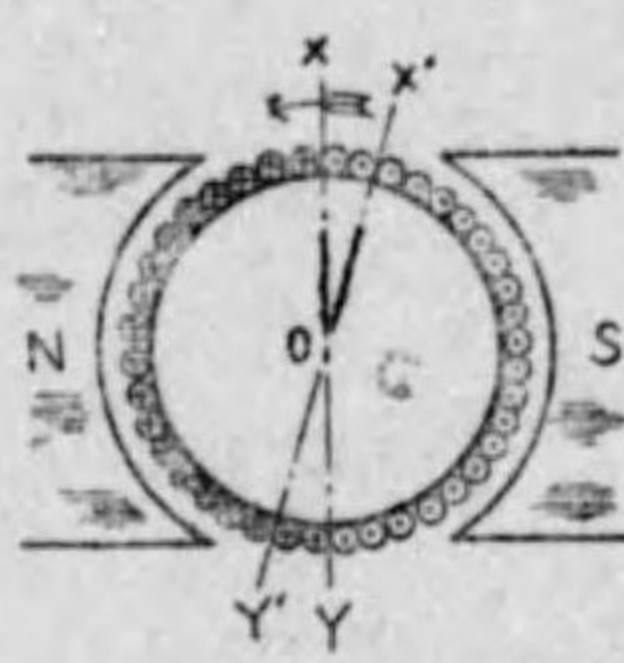
電動機ニ在リテモ電動子電流ニ依リ發電機同様電動子反作用ヲ呈ス

今二極直流發電機ヲ第六十一圖(甲)ノ如ク回轉セシムレバ右手法則ヨリ發電子電流ノ方向ハN極ノ下デハ $\oplus$ S極ノ下デハ $\ominus$ トナル次ニ此機械ヲ電動機トシテ使用シ(乙)圖ノ如ク界磁ノ極性ヲ同一ニシ電動子電流ノ方向ヲ前ト同様ニN



電動子反作用

(甲)



電動機トシテノ場合  
(左手三指ノ法則ニ依ル)

(乙)



氣電機トシテノ場合  
(右手三指ノ法則ニ依ル)

(丙)

強電一般 電氣機械

極ノ下デハ $\oplus$ S極ノ下デハ $\ominus$ トナル如クニセバ左手法則ヨリ電動子ハ逆方向ニ回轉ス而シテ此ノ場合合成磁界ハ同方向ニ偏ス  
即チ發電機ノ場合ト電動機ノ場合ハ中性線X-Yノ移動方向ガ反對ニシテ發電機ノ場合ハ新中性線X-Yハ回轉方向ニ電動機ノ場合反對ニ傾斜ス故ニ整流ヲ良好ナラシムルニハ刷子ノ位置ハ電動機ノ場合ハ回轉方向ト反對方向ニ移動スルヲ要ス  
又電動子反作用ヲ減ズル方法ハ發電機ノ場合ト同様ナリ

### 第二款 直流電動機ノ特性

#### 第五十 直流電動機ヲ使用スルニ當リ其用途ニ應ジ速度ニ關スル性質ノ要求

異ナルモノニシテ其ノ要求上ヨリ分類セバ左ノ如シ

##### 一 不變速度電動機

負荷變化スルモ速度一定ナル性質ヲ有スルモノニシテ機械工場ノ主軸「ポンプ」用等ニ使用ス

##### 二 加減速度電動機

種々ノ速度ガ得ラレ一度或速度ニ達スルヤ負荷ノ如何ニ關セズ其ノ速度ヲ一定ニ持續シ得ルモノニシテ工作機械運轉用等ニ使用ス

三 變速度電動機

廣範圍ニ速度ヲ變化シ得ルモノニシテ負荷ニ依リ速度ガ變化スル電氣鐵道、起重機、扛重機等ニ使用ス  
而シテ此等ノ電動機ハ起動回轉力ガ大ナルヲ必要トスルコト多シ

第五十一 直流電動機ノ速度變動率

電動機ノ端子間ニ規定電壓ヲ給與シ且ツ全負荷ニテ運轉セシ場合ノ回轉速度ヲ  $n$  分トシ其儘ノ狀態ニシテ負荷ノミヲ全部取去リタルトキノ回轉數ヲ  $n_0$  分トセバ通常  $n$  ハ  $n_0$  トハ等シカラズ此ノ變化ノ割合ヲ速度變動率ト稱シ通常百分率ニテ示ス

$$\text{速度變動率} = \frac{n_0 - n}{n} \times 100 - \%$$

第五十二 分卷電動機ノ特性

電動機ノ負荷特性曲線ハ一般ニ電動子電流又ハ負荷電流一ニ對スル速度及回轉力ノ變化ノ曲線ヲ以テ示セルモノナリ

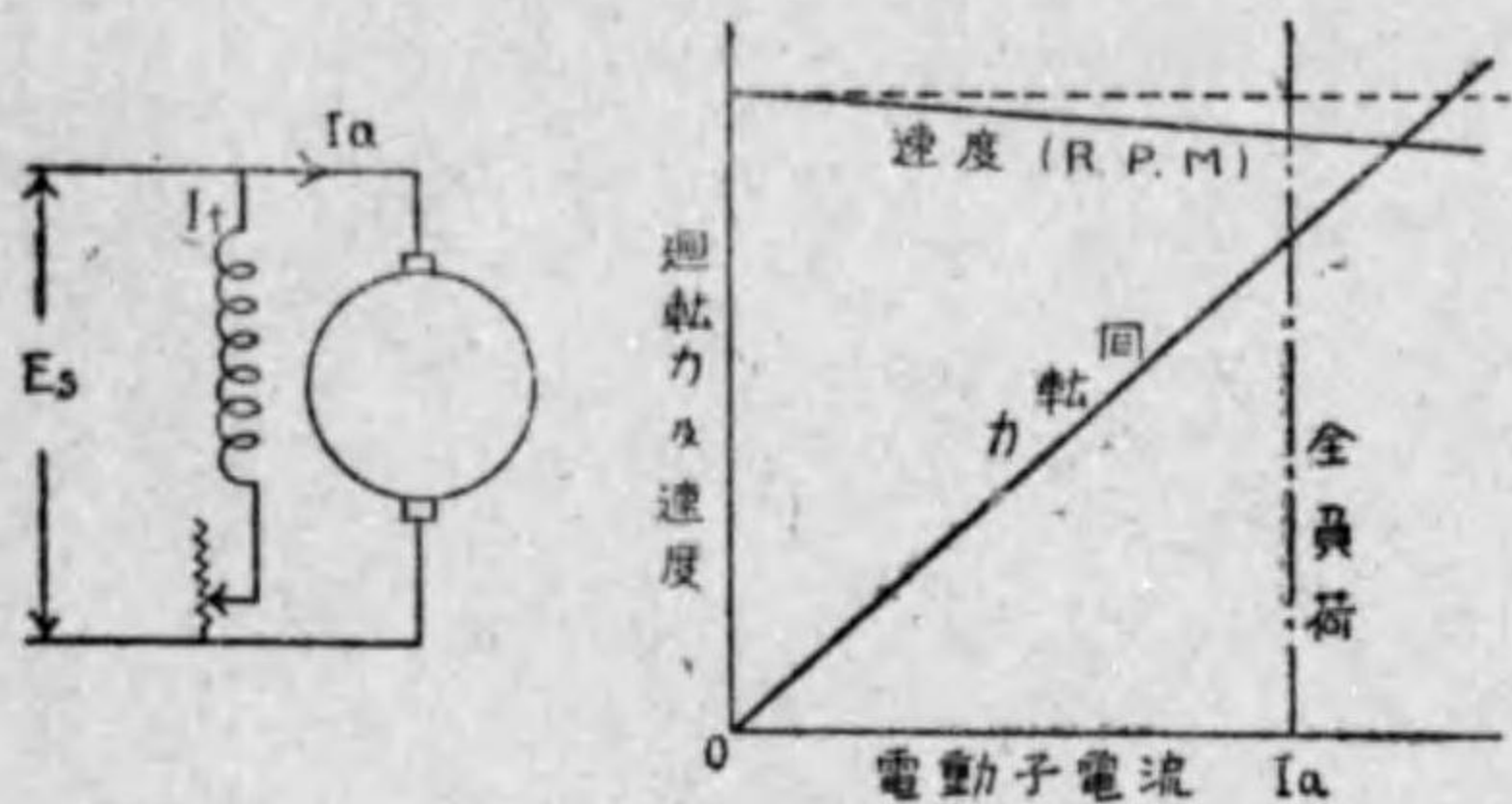
前述ノ如ク

$$\text{回轉速度 } n = \frac{E_s I_a R_a}{K \phi}$$

$$\text{回轉力 } T = K \phi I_a$$

ナルヲ以テ分卷電動機ニ於テハ供給電壓  $E_s$  一定トセバ勵磁電流  $I_a$  ハ一定ナリ從ツテ磁束  $\phi$  モ亦一定トナルヲ以テ回轉速度ハ電動子電流ニ比例シテ減ジ回轉力ハ電動子電流ニ比例シテ増加

圖二十六第



スルモノナリ

又前式ヨリ左ノ事ヲ知ル

- 一 運轉中界磁回路ノミヲ開ケバ速度ハ理論上無限大トナル(之ヲ電動機ガ逸走スルト云フ)故注意ヲ要ス
- 二 負荷大ナルニ從ヒ速度減少スルモ電動子抵抗  $R_a$  一般ニ小ナルヲ以テ速度變動率通常二—三%ニ過ギズ故ニ不變速度電動機トシテ使用セラル
- 三 界磁抵抗器ノ抵抗ヲ加減スルコトニ磁束  $\phi$  ヲ變ジ得ルヲ以テ無負荷ニ於ケル速度ヲ加減スル事ヲ得而シテ一旦加減シタル後ハ第六十二圖ノ如キ曲線ニ從ヒ負荷ノ變化ニ應ジ概ネ一定ノ速度ヲ持續スルヲ以テ加減速度電動機トシテ使用スルコトヲ得
- 四 回轉力ハ單ニ電動子電流ニ比例スルヲ以テ起動回轉力ハ直卷電動機ニ比シ小ナリ

第五十三 直卷電動機ノ特性

直卷電動機ハ電動子電流  $I_a$  ガ其ノ儘界磁卷線輪ニ流ルルヲ以テ磁束  $\phi$  ハ電動子電流  $I_a$  ニ比例スルコトニナリ從ツテ此ノ電動機ノ回轉力ハ次式ニ依リ大體電動子電流ノ自乗ニ比例スルコトニナリ分卷電動機ニ比シ回轉力増加ノ割合ハ大トナル

$$T = K \phi I_a$$

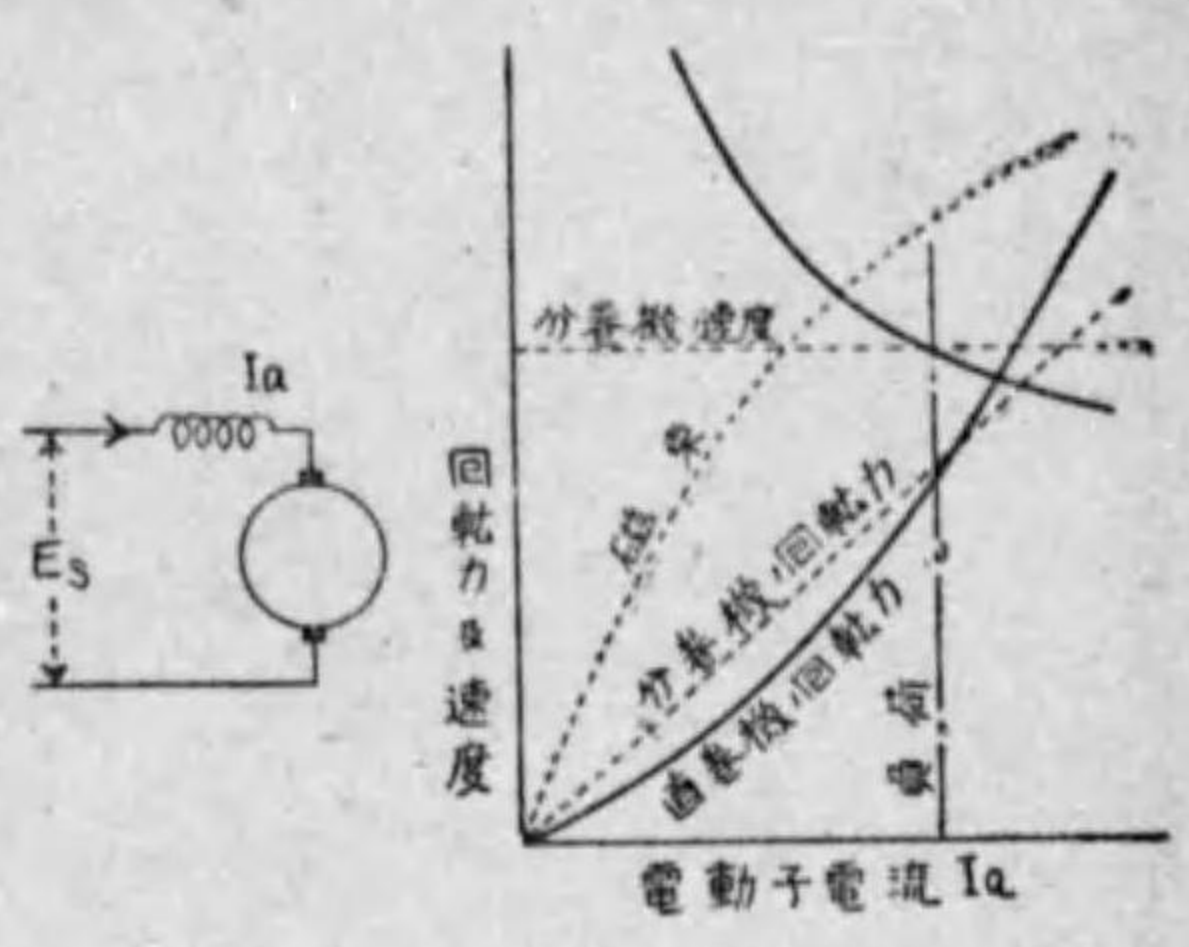
$$\phi \propto I_a$$

$$\text{即 } T \propto K I_a^2$$

又電動子抵抗  $R_a$  ト直卷線輪抵抗  $R_s$  トハ直列ナルヲ以テ電動機ノ速度ハ左ノ如シ

強電一般 電氣機械

圖三十六第



$$n = \frac{E_s - I_a(R_a + R_s)}{K\phi}$$

トナル

前式ヨリ左ノ事項ヲ知ル

- 一 無負荷トナレバ Ia 零トナリφガ殆ンド無クナルヲ以テ速度ハ急激ニ増大シ危険速度トナル從ツテ此ノ種電動機ハ常ニ齒車ノ如キモノヲ以テ負荷ニ連結シ置ク必要アリ
- 二 負荷ノ變化ニ依リ速度ガ甚ダシク變化スルヲ以テ不變速度又ハ加減速度用トシテ使用スルコト不可能ナリ
- 三 變速度用トシテ最も好適ナリ

四 回轉力特ニ起動廻轉力ガ大ナル特長アルヲ以テ起動回轉力大ニシテ變速度ヲ必要トスル電氣鐵道用電動機トシテ使用ス

第五十四 複卷電動機ノ特性(第六十四圖参照)

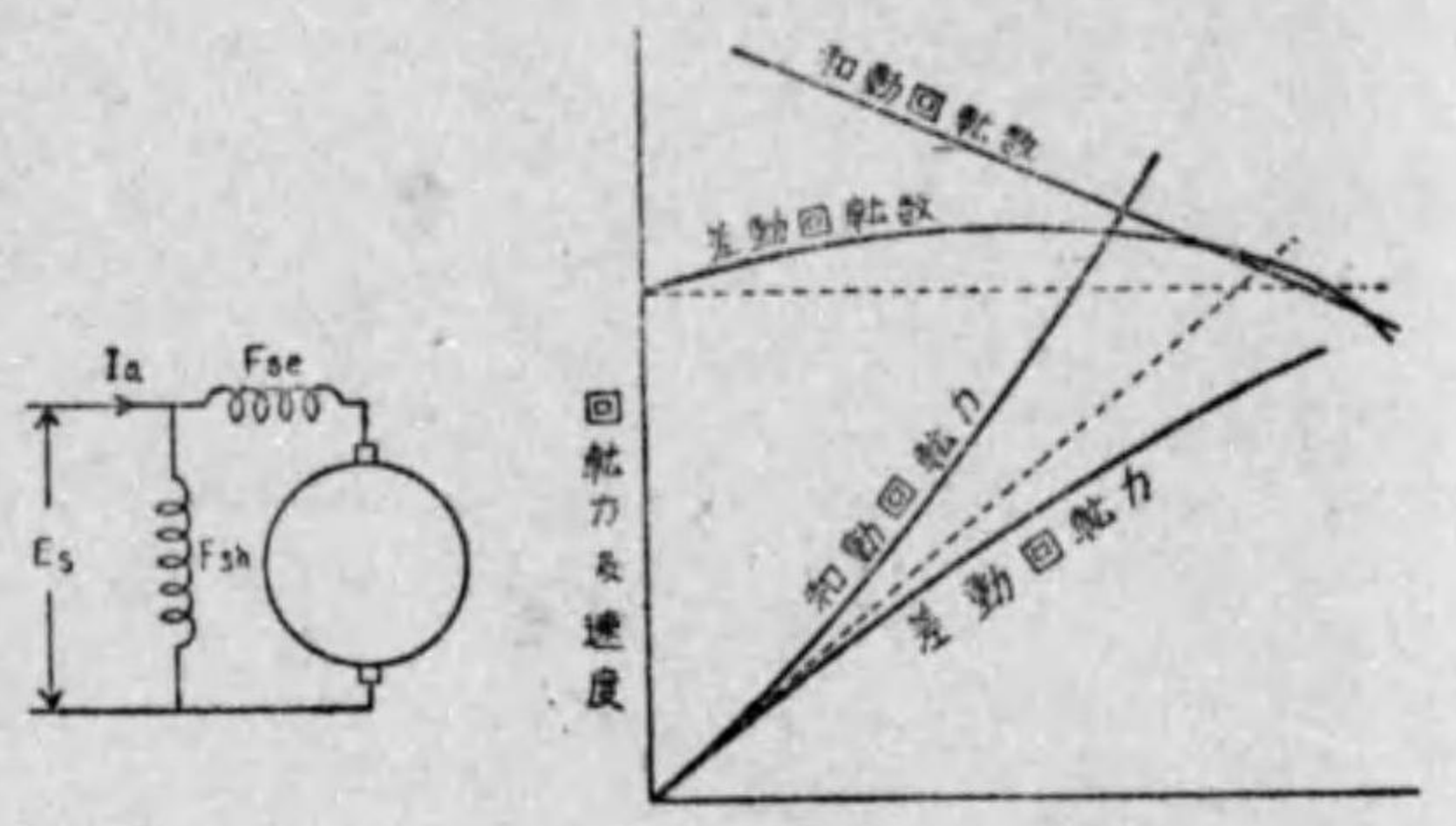
複卷發電機同様和動ト差動ト二種類アリ

一 差動複卷電動機

分卷電動機ハ負荷ノ増大ト共ニ速度ヲ僅カ減ズルヲ以テ自動的ニ一定ノ速度ヲ得ンガ爲直卷卷線ヲ主磁界ヲ弱メルガ如ク接続セルモノニシテ絶對ニ不變速度ヲ要スル如キ所ニ使用サル

此ノ電動機ハ起動ニ際シ直卷卷線ヲ短絡スルヲ要ス是起動電流大ナルヲ以テ直卷卷線ニ通ズレバ主磁界ヲ

圖四十六第



弱メ起動回轉力ヲ減ズルノミナラズ時トシテ反對方向ニ起動セシムルヲ以テナリ

二 和動複卷電動機

分卷電動機ト直卷電動機トノ中間ノ特性ヲ有スルモノニシテ無負荷ノ時ニハ分巻界磁卷線ニ依ル磁束ガ加ハル故回轉力ノ増加ハ分卷電動機ヨリ大ナレドモ磁束ガ増加スルヲ以テ速度ハ反對ニ減少スルモノナリ

故ニ此ノ電動機ハ左ノ性質ヲ有ス

- 一 無負荷ニテ直卷電動機ノ如ク逸走スルコトナシ
- 二 負荷ノ増加ト共ニ速度ハ降下スルヲ以テ不變速度用ニ適セズ
- 三 速度變化ノ度ハ直卷電動機ヨリ小ナルモ分卷電動機ヨリ大ナリ
- 四 回轉力ハ分卷電動機ヨリ大ナリ

故ニ此ノ電動機ハ急ニ負荷ガ加リ其ノ仕事ヲ終レバ無負荷トナル如キ

作業ニ適ス例ヘバ壓延機剪斷機穿孔機用電動機トシテ好適ナリ

第五十五 直流電動機ノ起動法

電動機方未ダ回轉ヲ始メザル以前ニ於テハ電動子ノ逆起電力ハ零ナリ

此ノ際起動ニ當リ直ニ常規ノ電壓ヲ加フレバ電動子電流ハ唯電動子卷線ノ抵抗 Iaノミニヨツテ制限ヲ受ケ而シテ一

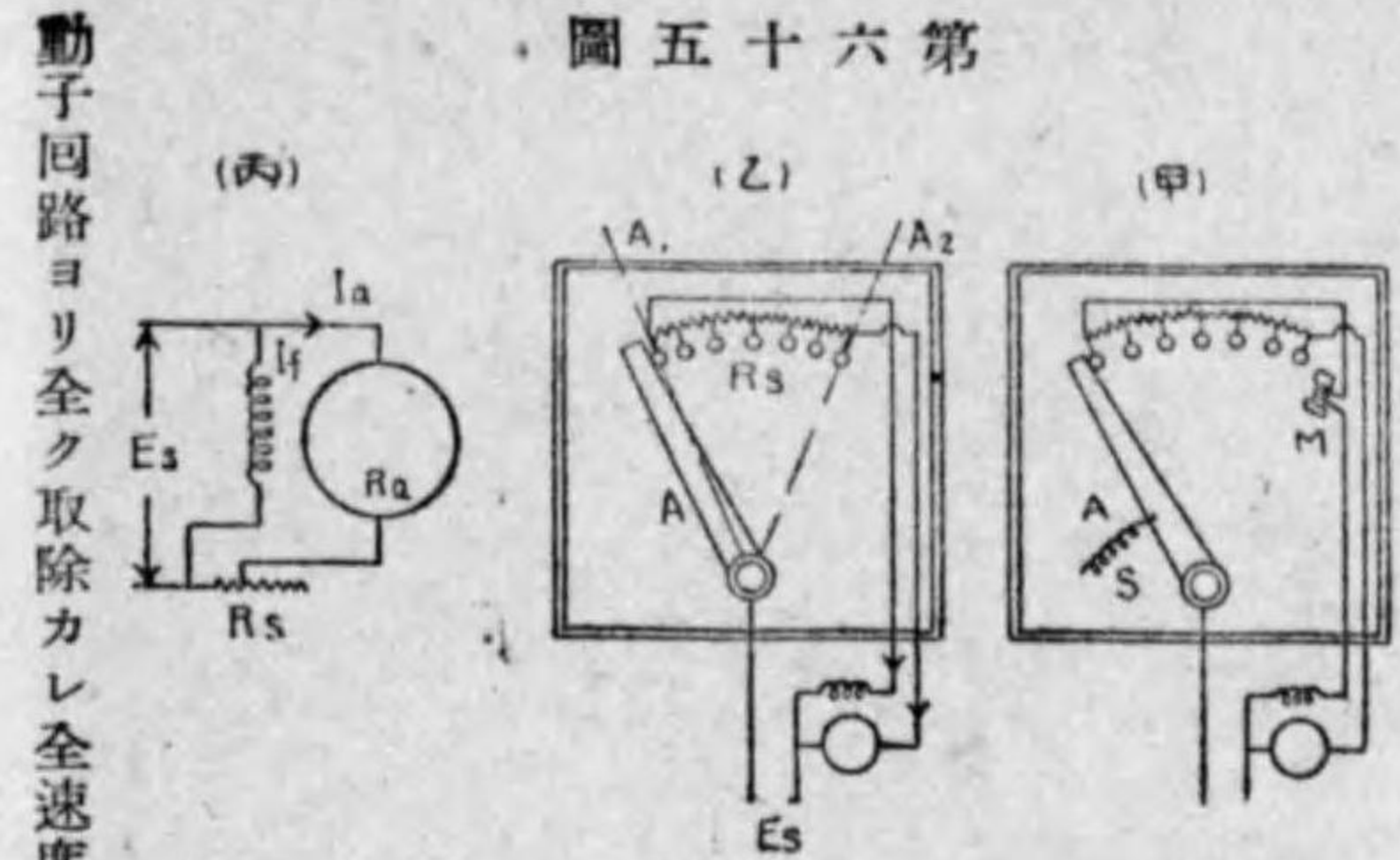
強電一般 電氣機械

般ニハ小ナルヲ以テ過大ナル電流流レ燒損スル虞アリ故ニ起動ニ際シテハ常規電壓ヨリ遙ニ低キ電壓ヲ加ヘ電動子電流ヲ制限スル必要アリ此ノ目的ノ爲一般ニ起動時ニ於テハ電動機ノ外部ニ一種ノ加減抵抗ヲ直列ニ接續シ起動最初ニ於テハ大ナル抵抗ヲ入レ速度増加ニ伴ヒ次第ニ減ジ規定速度ニ於テ零トナス如キモノヲ使用ス斯クノ如キ目的ニ使用スル抵抗ヲ起動器ト稱ス

第五十六 起動器

起動器ハ起動電流ヲ制限シテ起動セシムルヲ主目的トスルモ之ニ保安裝置トシテ無電壓解放器及過負荷解放器ヲ附シ電路ノ停電セシ場合及負荷ノ過重トナリシ場合自動的ニ回路ヲ遮斷スル如クセシモノアリ今左ニ起動器ノ一例ヲ示ス

圖五十六第



一分巻電動機用起動機(無電壓解放器附)

起動機ノ接續法及配線圖ヲ第六十五圖ニ示ス

(乙)圖ニ於テ「ハンドル」AヲA<sub>1</sub>ノ位置ニ持チ來セバ分巻界磁卷線ニハ全電壓Esガ加ハリ十分勵磁ス而シテ電動子ニハ起動抵抗Rsガ直列ニ接續セラ  
ルヲ以テ起動電流ヲ制限スルコトヲ得電動機ガ起動シ回轉ヲ起セバ逆  
起電力ガ生ジ電動子電流ガ減少スルヲ以テ起動電流ト回轉力ヲ適當ニ保  
タシメツ「ハンドル」ヲA<sub>1</sub>ヨリA<sub>2</sub>ノ位置ニ移動セシムレバ起動抵抗ハ電  
動子回路ヨリ全ク取除カレ全速度ニテ回轉ス無電壓解放器ノ構造ハ甲圖ノ如キモノニシテ「ハンドル」AニSナル

ばねヲ附シ「ハンドル」ヲ絶エズ始動ノ位置ニ引カシメ「ハンドル」ガAノ位置ニ達スレバ電磁石Mニテ「ハンド  
ル」ヲ吸引セシム

今電動機ガ全速度ニテ運轉セルトキ停電セリトセバ電動機ハ勿論停止シ之ト同時ニ電磁石Mモ亦吸引力ヲ失ヒ  
ばねSノ爲「ハンドル」ヲ開放ノ位置ニ戻スモノナリ

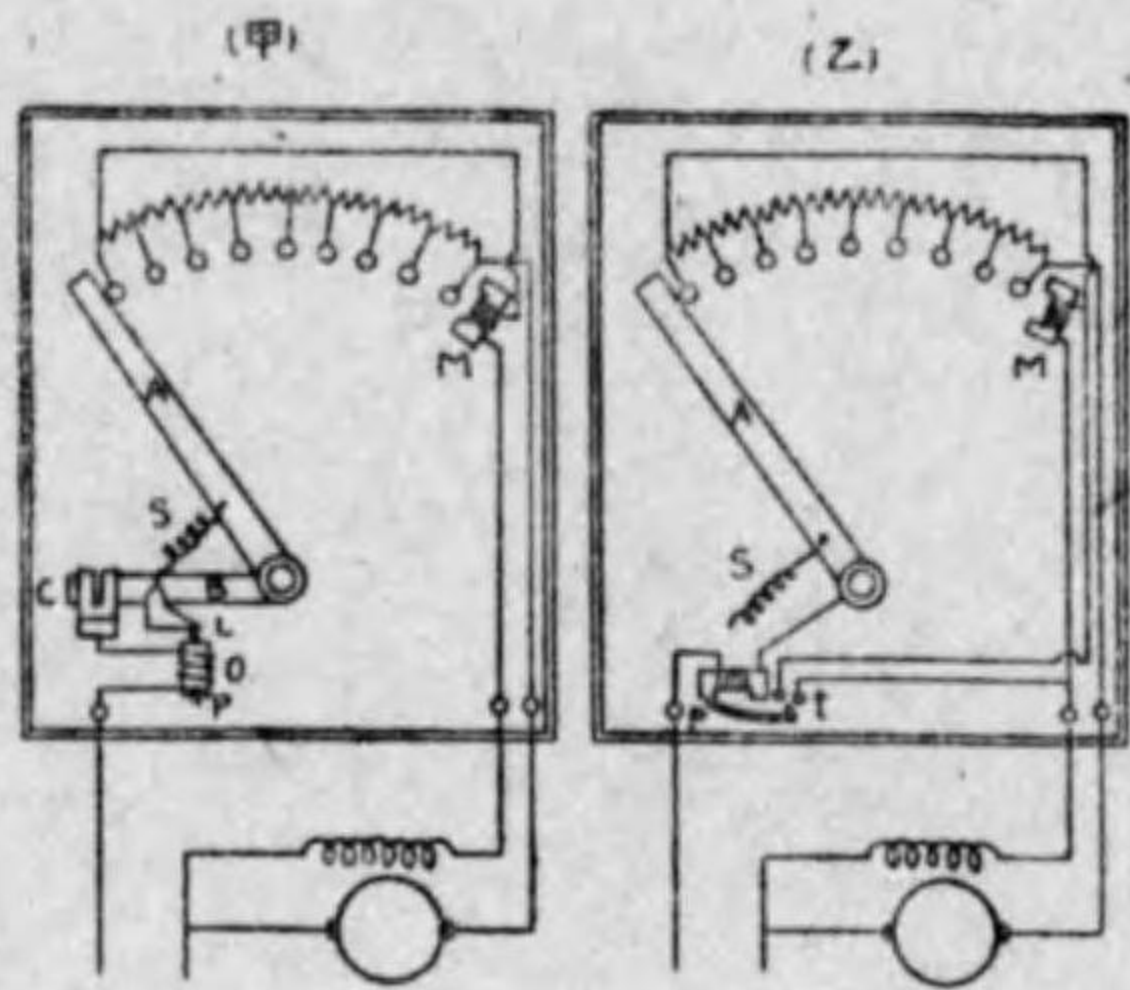
此ノ裝置ナキトキ即チ(乙)圖ノ如キ場合停電セバ電動機ハ停止スルモ  
「ハンドル」ハA<sub>1</sub>ノ位置ニ殘留ス而シテ今故障回復シ再送電セシ場合ハ  
電動子靜止セルニモ拘ラズ「ハンドル」ハ起動ノ位置ニ無キ爲大ナル  
電流ガ流レ起動器無キ場合ト同様ノ危險ヲ呈ス

二分巻電動機用起動器(過負荷無電壓解放器附)

過負荷開放器構造ハ種々ノモノアルモ今其ノ一、二ニ付原理ヲ説明セ  
バ左ノ如シ

第六十五圖(甲)ニ於テAハ「ハンドル」ニシテBナル腕ニ主電路開閉器C  
ヲ附シAB間ニばねSヲ入レタルモノニシテ起動ノ際ハBヲ圖ノ如キ

圖六十六第



釣型Lニテ保タシム而シテ起動セシ場合ハAハMナル無電壓解放器ニテ吸引セラル

今電動機ノ負荷ガ過重トナリ電動子ニ大ナル電流流ルレバ筒線輪O磁力線ガ増加シ其ノ爲鐵心Pヲ引キ釣型Lヲ  
Bヨリ外ス之ガ爲腕BハSナルばねノ力ニ依リ吸引セラレ主電路開閉器Cヲ開キ電動機ヲ停止セシム  
(乙)圖ニ於テハ過負荷解放器ノ電磁石Oガ鐵片Pヲ引キト接觸ヲ閉スルモノニシテ之ニ依リ無電壓解放器Mノ線



輪ガ短絡サレ從ツテ磁氣ヲ失ヒばねSノ力ニ依リAガ起動ノ位置ニ戻リ電流ヲ制限ス

第五十七 直流電動機ノ速度制御

一 電動機ノ逆轉法

電動機ヲ逆轉セシムルニハ回轉力ヲ逆ニスルヲ要スルモ回轉力ノ方向ハ「フレミング」左手ノ法則ヨリ電動子電流ト界磁ノ方向ニ依リ決定セラルルヲ以テ界磁力及電動子電流ノ何レカ一方ヲ逆ニスルヲ要ス

即チ電源ノミノ正負ノ極性ヲ反對スルモ電動機ハ逆轉セズ勵磁卷線又ハ電動子卷線接續ノ何レカ一方ヲ逆轉スルコト必要ナリ

二 速度制御

電動機ノ回轉速度nハ左式ヲ満足スルヲ要ス

$$n = \frac{E_s - I_a R_a}{K \phi}$$

$E_s$ ……端子電壓

$\phi$ ……磁束數

$I_a$ ……電動子電流

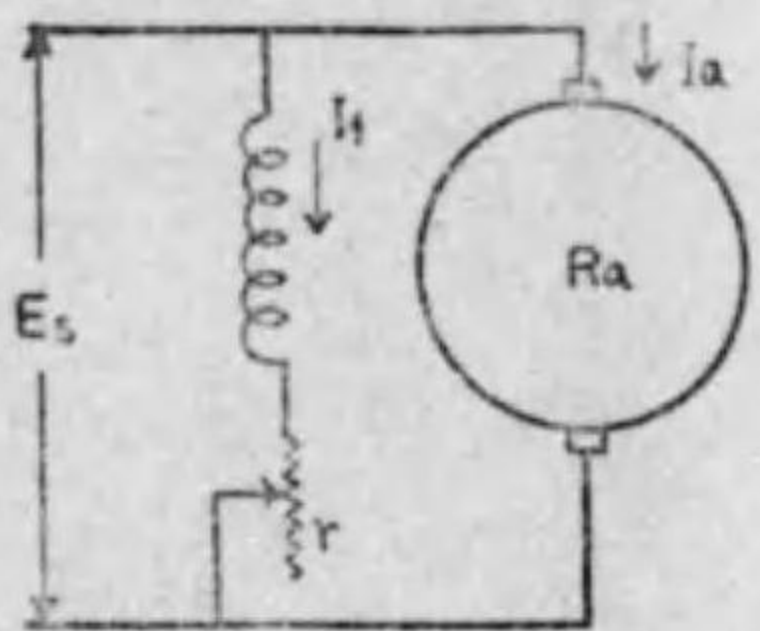
$R_a$ ……電動子抵抗

回轉數nヲ必要ニ應ジ變化セシムルニハ種々ノ方法アリ

1 磁束數( $\phi$ )ヲ變化スル方法

本法ハ分巻電動機ニ屢用ヒラルル方法ニシテ第六十七圖ノ如ク界磁抵抗器ヲ用ヒ磁束抵抗 $A$ ヲ加減スルコ

圖七十六第



トニ依リ勵磁電流If即チ $\phi$ ヲ變化セシメ速度制御ヲナスモノナリ

2 端子電壓 $E_s$ ヲ變化スル方法

端子電壓ヲ變化セシムル方法ニシテ簡單ナラザル爲特殊ノモノ以外ハ使用セズ左ニ一例ヲ示ス

「ワードレオナード」方式

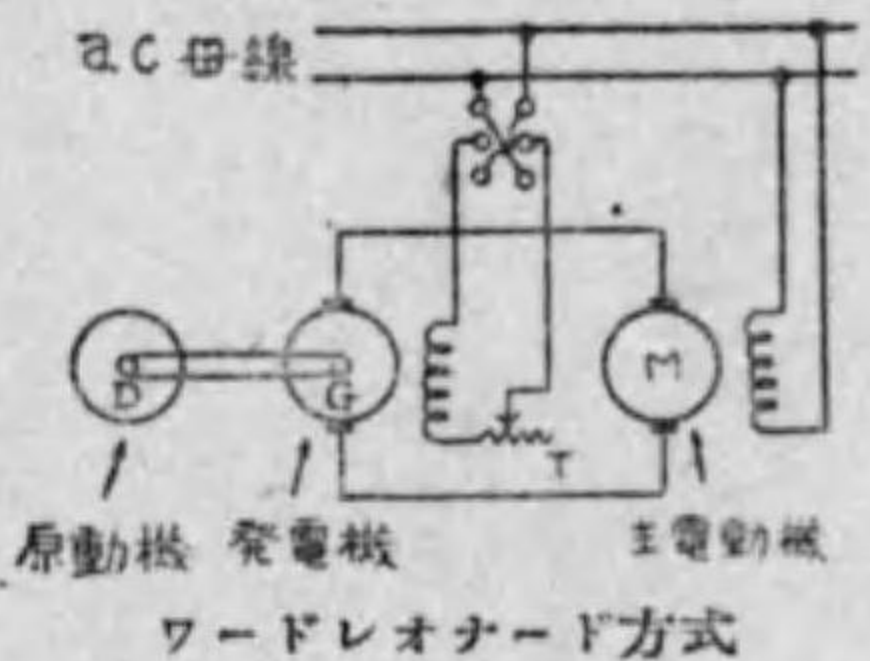
此ノ方法ハ $E_s$ ヲ連續的ニ廣範圍ニ變化セシムル方法ニシテ第六十八圖ハ其ノ接續ヲ示スMハ速度ヲ制御スベキ電動機ニシテDトGトハ直結サレタル一ツノ電動發電機ナリ直流發電機Gハ他勵磁式ニシテ其ノ界磁抵抗 $A$ ヲ加減スルコトニ依リ電動機Mニ加ハル電壓 $E_s$ ヲ自由ニ精密ニ變ズルコトヲ得尙逆轉ノ場合ハ切換開閉器Sニ依リ發電機Gノ電壓極性ヲ變ズレバ可ナリ

3 電動子電流 $I_a$ ヲ變化スル方法

第六十九圖ノ如ク電動子ニ直列ニ抵抗Rヲ押入レ之ヲ加減スルコトニ依リ速度ヲ變化セシムルモノナリ

此ノ方法ハ負荷ノ變化ニ依リ速度ノ安定惡ク又R中ニ消費サルル電力比較的大ニ

圖八十六第



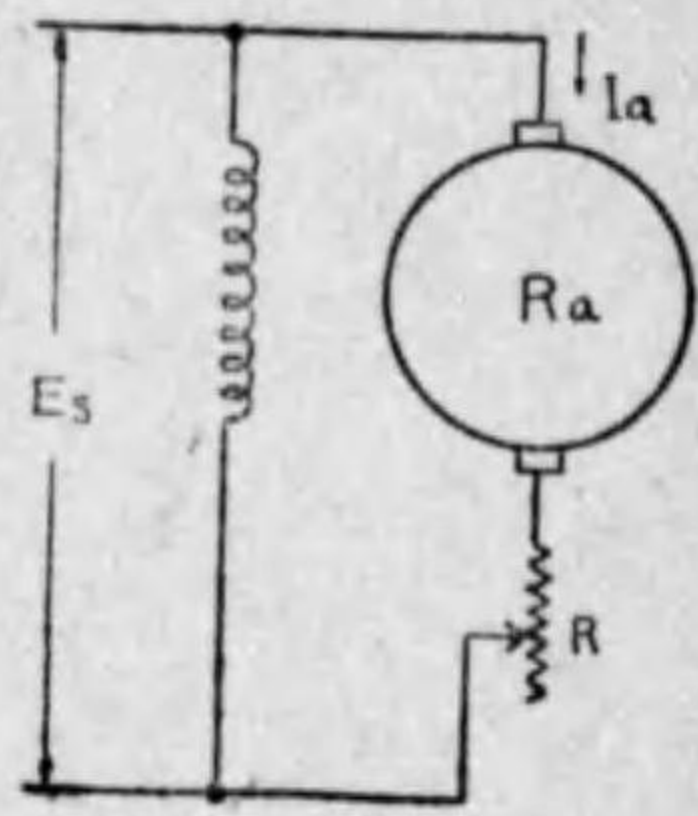
シテ電力損失大ナル缺點アリ

速度上昇ニハ不適ニシテ下降ニノミ適ス

第五十八 直流機ノ勢力損失

強電一般 電氣機械

圖九十六第



直流機ハ機械的勢力ヲ電氣的勢力ニ又ハ電氣的勢力ヲ機械的勢力ニ變換セシムルモノナルモ此ノ勢力ノ變換ニ際シ一部分ハ熱其ノ他トナリ失ハルルモノニシテ其ノ主ナルモノヲ舉グレバ左ノ如シ

一 銅損

直流機各巻線其ノ他ノ抵抗中ヲ電流ノ流ルル爲熱トナリ發生スルモノニシテ左ノ如ク分割スルコトヲ得

1 分巻線銅損

2 直巻線銅損

3 電機子銅損

4 刷子接觸損

二 鐵損

直流機ノ鐵部分ニテ失ハルルモノニシテ左ノ二ツニ分類シ得

1 「ヒステリシス」損

2 渦流損

三 摩擦損

各部回轉部分ノ摩擦ニ依リ失ハルルモノニシテ左ノ三部ニ分ツコトヲ得

1 刷子摩擦損

- 2 軸受摩擦損
- 3 風損

### 第三節 交流發電機

#### 第五十九 交流發電機ノ原理

交流發電機ハ直流發電機ト同ジク電磁誘導作用ヲ應用セルモノニシテ構造上直流機整流子ニ代リ滑動環ニヨリ交流ヲ外部ニ導ク如クセシヲ異ニス

#### 第六十 交流發電機ノ種類

交流發電機ハ導線ト界磁トノ相對的運動ノ方法ニ依リ左ノ三種ニ分類スルコトヲ得

一 回轉發電子型 發電子回轉シ界磁ハ靜止シアルモノナリ

二 回轉界磁型 界磁回轉シ發電子靜止スルモノナリ

三 誘導型 交流電壓ヲ誘發スルニハ單ニ發電子巻線ヲ貫ク磁力線ノ數ヲ増減スレバ可ナリ

此ノ型ハ發電子界磁共ニ靜止シ單ニ空隙中ヲ數箇ノ鐵片順次ニ回轉ス鐵片發電子巻線ノ下ニ來リシトキハ磁氣抵抗減少シテ發電子巻線ヲ貫ク磁力線ニ増加スルモ然ラザルトキハ磁氣抵抗著シク増大シ磁力線ハ殆トナリ其ノ結果發電子巻線ニ交流ヲ誘發ス此ノ型ハ高周波發電機トシテ多ク使用セラル

誘發スル起電力ノ單相ナルカ多相ナルカニ從ヒ單相交流發電機及多相交流發電機ニ區別ス

磁極數ト周波數トノ關係

強電一般 電氣機械

交流發動機ノ誘發スル周波數 $f$ ト總磁極數 $P$ 一分間ノ回轉數 $N$ トノ間ニハ左ノ關係アリ

$$f = \frac{PN}{2 \times 60}$$

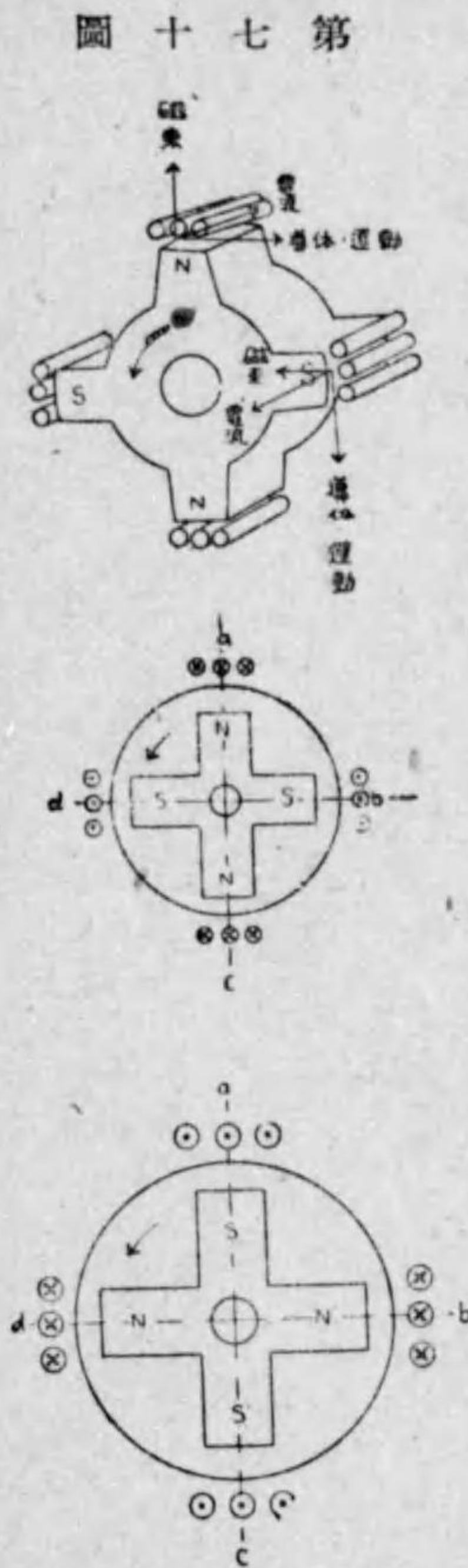
即チ周波數ハ回轉數及磁極數ニ比例ス

### 第四節 同期電動機

#### 第六十一 同期電動機ノ原理

直流發動機ハ外部ヨリ直流ヲ送入セバ其ノ儘電動機トシテ作動セシムルヲ得ル如ク交流發電機ニ在リテモ十分ニ勵磁シ置キ其ノ發電子ニ外部ヨリ適當ナル電流ヲ送入セバ電動機トシテ回轉力ヲ發生セシムルコトヲ得

是同期電動機ノ原理ナリ



今回轉界磁型單相交流機ノ回轉子ニ直流ヲ送り之ヲ勵磁セバ第七十圖ノ如キ磁極 $N S N_1 S_1$ ヲ生ズ又固定子 $a b c d$

ニ五〇「サイクル」ノ交流ヲ送りタリトセバ電流方圖ニ示セル方向ニ最大値ヲ取ル瞬間界磁力恰モ圖ノ如キ位置ニ在リタリト假定セバ「フレミング」左手法則ニ依リ磁極ハ第七十圖ニ示ス如ク反時計式ニ回轉力ヲ受ケ回轉ス回轉磁極ガ $1/100$ 秒間ニ恰モ $1/4$ 回轉スル速度ヲ有スルトセバ $1/4$ 回轉後ノ磁極及電流ノ關係ハ變化セザルヲ以テ同方向ニ回轉ス即チ交流周波數ニ對シ上記ノ如キ關係ノ速度ヲ有セバ電動機トシテ作動セシムルコトヲ得此ノ速度ヲ同期速度ト稱シ $120f/P$ ニテ表ハサル

從ツテ此ノ電動機ハ常ニ同期速度ニテ運轉スルモノニシテ之以外ノ速度ニテハ運轉困難ナリ

回轉子ノ速度ト回轉力トノ關係ヲ要約セバ左ノ如シ

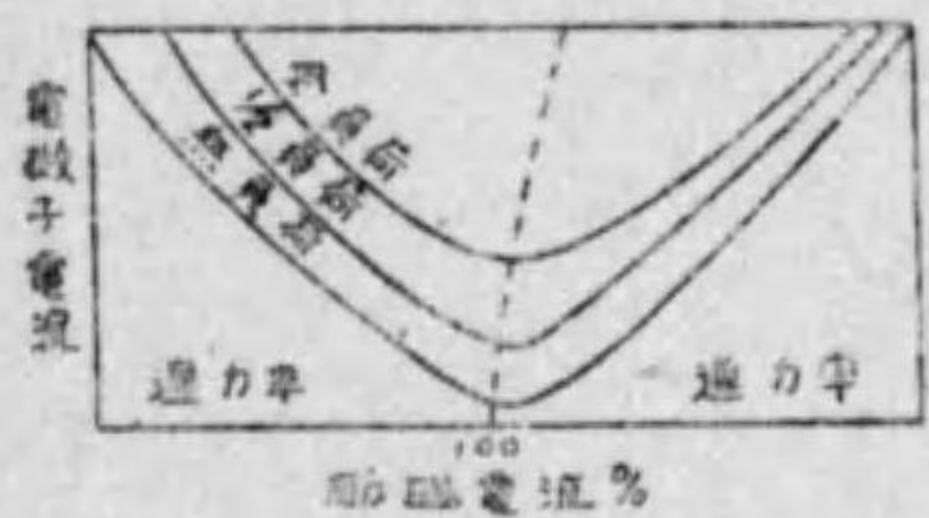
- 一 回轉子ガ同期速度ニテ運轉セルトキハ電動機固有ノ回轉力ヲ持續ス
- 二 回轉子ガ同期速度ヲ有セサルトキハ回轉力ハ一定ナル能ハズ其ノ際ニ於テハ左ノ三状態ニ分ツコトヲ得
  - 1 回轉數同期速度ヨリ著シク低キトキハ益減速セラレテ遂ニ停止ス
  - 2 回轉數ガ同期速度ヨリ稍低キトキハ加速セラレテ同期ニ達ス
  - 3 同期速度ヨリ高キ回轉數ヲ有スル場合ニハ減速セラレテ同期ニ戻ル

#### 第六十二 同期電動機ノ位相特性

同期電動機ノ出力ヲ一定ニ保チ勵磁電流ヲ極メテ小ナル値ヨリ徐々ニ増加セバ電機子電流ハ最初ハ大ニシテ且供給電壓ヨリ位相遅ルルモ漸次増加セバ位相ハ進ミ遂ニ供給電壓ト同位相トナリ其ノ出力ニ對シ電機子電流最小トナル更ニ勵磁電流ヲ増加セバ電機子電流ハ再ビ増加

強電一般 電氣機械

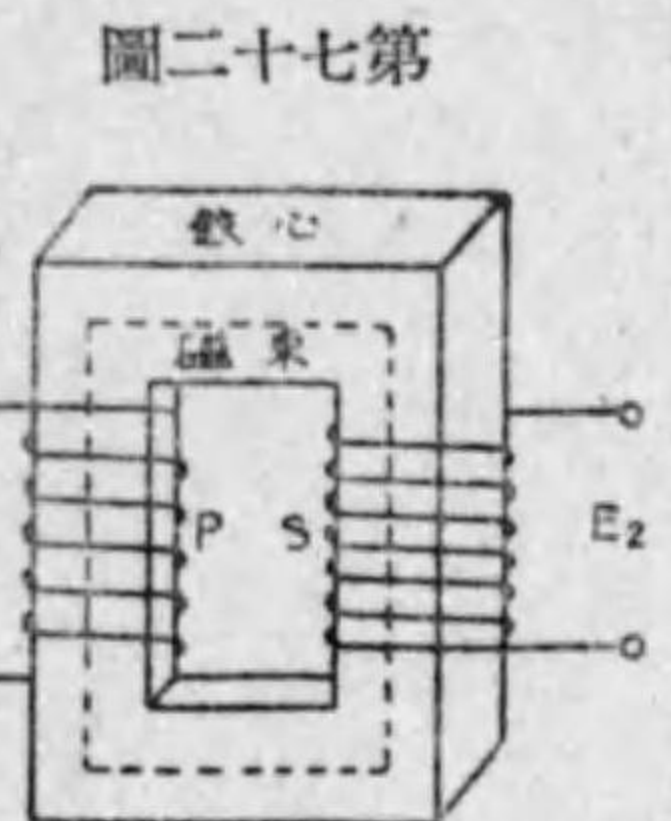
圖一十七第



シ第七十一圖ノ曲線ノ如ク變化ス  
 斯カル特性曲線ヲ同期電動機ノ相特性曲線又ハV曲線ト稱ス  
 此ノ特性曲線ハ送電線ノ力率改善或ハ電壓調整ニ用ヒラレコト多シ  
 又同期電動機ハ回轉數ガ一定ナルヲ以テ探照燈離隔操縱用電動機等ニ使用スルコトアリ

第五節 變壓器

第六十三 變壓器ノ原理



圖二十七第

變壓器トハ第七十二圖ニ示ス如ク鐵心ニP及Sナル二組ノ卷線ヲ施シPニ交番電壓ヲ加ヘSニ供給電壓ト同一周波數ノ交番電壓ヲ誘導セシムル裝置ニシテ外部ヨリ電壓ヲ供給スル側ヲ一次側ト稱シ外部ヘ電壓ヲ取出ス側ヲ二次側ト稱ス  
 今P及Sノ卷線ノ卷數ヲ夫々 $n_1$ 及 $n_2$ トシP及Sノ電壓ヲ夫々 $E_1$ 及 $E_2$ トセバ左ノ關係アリ  

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{n_1}{n_2}$$
 而シテ $E_1 = E_2$ ノモノヲ遞昇變壓器トシ $E_1 > E_2$ ナルモノヲ遞降變壓器ト稱ス  
 變壓器ニ於テ其ノ内部ニ全ク電力ノ損失無キモノトシ一次二次ノ電流ヲ夫々 $I_1$ 及 $I_2$ トセバ  

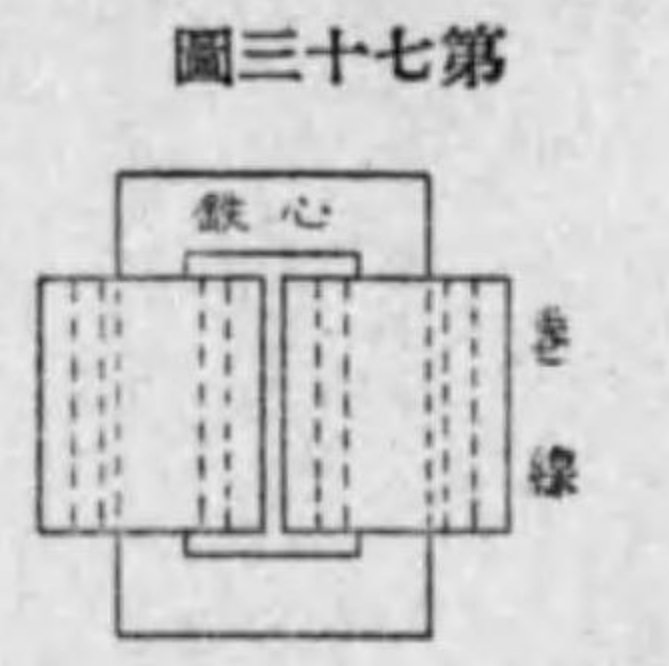
$$E_1 I_1 = E_2 I_2$$
 ナルヲ以テ  

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{E_2}{E_1}$$

$$I_1 n_1 = I_2 n_2$$
 即チ一次電壓ト二次電壓トハ其ノ卷數ニ正比例シ一次電流ト二次電流ハ其ノ卷數ニ反比例ス

第六十四 變壓器ノ構造

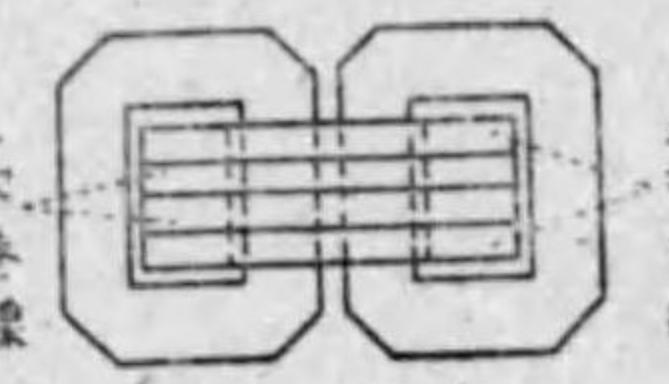
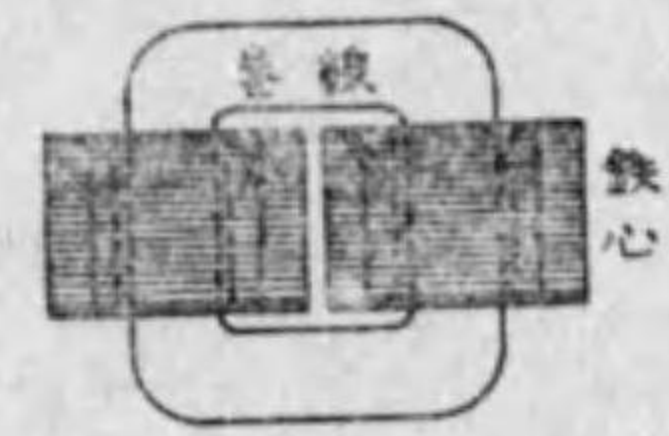
變壓器ノ鐵心ハ成層鐵心ニシテ夫ニ幾層ニモ卷線ヲ施シ第七十三圖及第七十四圖ノ如キ構造ナリ  
 變壓器ノ卷線ト鐵心ノ相互關係位置ニ依リ左ノ二種ニ大別スルコトヲ得  
 一 内鐵型 コア型 第七十三圖ニ示ス如ク鐵心ノ外側ニ卷線ヲ卷キタルモノナリ  
 二 外鐵型(シェル型)圓鐵型ト反對ニ鐵心カ卷線ノ外側ヲ圍ムモノナリ



圖三十七第



圖四十七第



通常特殊ナモノ及小容量ノモノ以外ハ塵埃及濕氣等ヲ防グ爲鐵製ノ外函ノ中ニ收ムルモノトス  
 變壓器ハ他ノ電氣機械ト異リ回轉部分無キ爲卷線中ノ發熱ガ外函中ニ蓄積サレ高溫度ニナリ易キヲ以テ外函内ニ絶緣性ノ鑛油ヲ入レ電氣的ノ絶緣ヲ良好ナラシムルト同時ニ對流作用ニ依リ冷却作用ヲ營マシム猶鑛油中ニ蛇管ノ如キモノヲ浸入セシメ中ニ冷水ヲ循環スル事ニ依リ冷却スルモノモアリ前者ヲ空冷式後者ヲ水冷式ト稱  
 強電一般 電氣機械

### 第六十五 變壓器ノ特性

變壓器ノ一次電壓ヲ一定ニシテ二次側ニ負荷電流ヲ通ゼシムレバ二次側ノ端子電壓ハ無負荷ノ時ヨリ僅カ降下ス之ハ巻線ノ抵抗或ハ漏洩磁束ニ基クモノニシテ今 $E_0$ ヲ無負荷二次電壓 $E_1$ ヲ全負荷二次電壓トセバ  $\frac{E_0 - E_1}{E_1} \times 100$ ヲ電壓變動率ト稱ス

變壓器ハ回轉部分無キ爲機械的摩擦損無ク唯損失ハ鐵損銅損ノミニシテ其ノ效率ハ極メテ高ク小容量ニテモ98%以上ニシテ大容量ニ到レバ99%ニ達スルモノアリ

變壓器ノ容量ハ二次側ノ皮相電力ヲKVAニテ示スモノトス

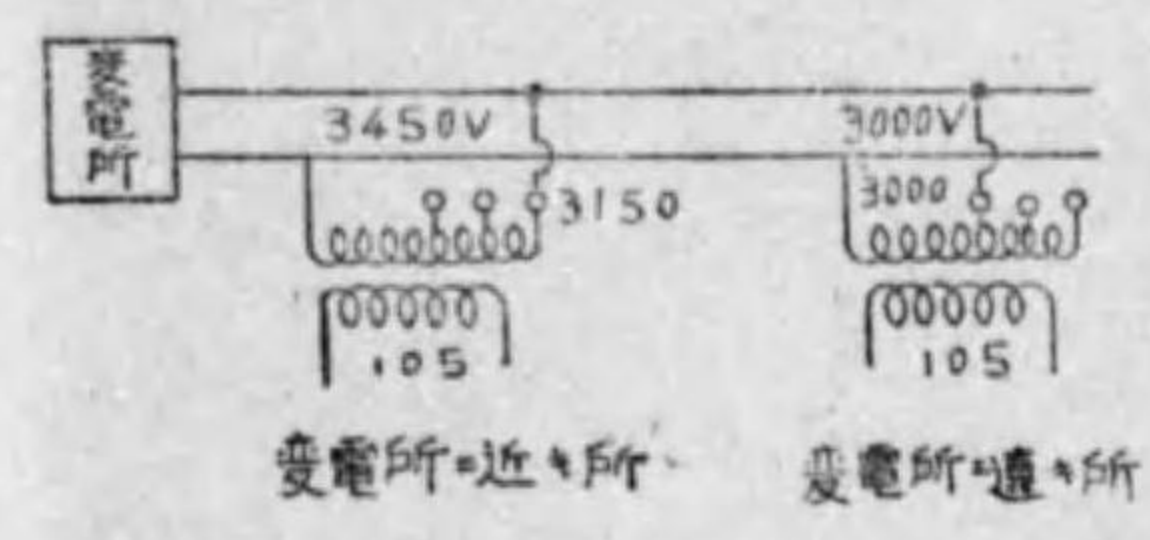
現今配電用ニ使用セラル柱上變壓器ハ一次電壓三一五〇V二次標準電壓二一〇V又ハ一〇五Vニシテ其ノ使用要領ヲ示セバ第七十五圖ノ如シ即チ一次側ハ變電所ヨリノ配電幹線ニ接続セラルルモ二次電壓ヲ一定ニスル爲一次側ニ數箇ノ「タップ」ヲ設ケ適宜切換得ルガ如キ構造ナリ

### 第六十六 變壓器ノ接続

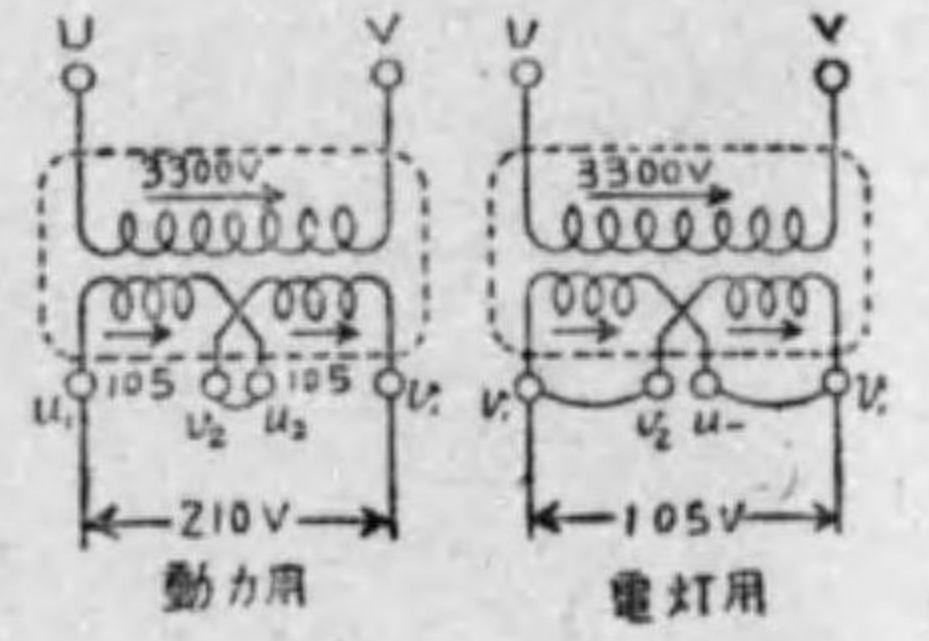
柱上變壓器ニテハ通常二箇ノ一次巻線ヲ備ヘ之ヲ第七十六圖(甲)ノ如ク直列ニ接続セバ二一〇Vノ電壓ヲ得ラレ(乙)ノ如ク並列ニ接続セバ一〇五Vノ電壓ヲ得ラル(甲)ハ主トシテ動力用ニシテ(乙)ハ電燈用ナリ

三相交流ヲ變壓スル爲ニハ單相變壓器三箇ヲ第七十七圖ノ如キ接続ニヨリ使用ス△-

圖五十七第



圖六十七第



(甲) (乙)

△接続ハ三箇ノ變壓器ノ内一箇ガ破損シタルトキ残りノ二箇ニテV接続トシテ變壓シ得ルヲ以テ配電用トシテ多ク用ヒラル

V接続トハ二箇ノ變壓器ニテ二線間ノ電壓ノミヲ變壓シ、他ノ線間ノ電壓ハ其ノ合成トシテ得ル方法ニシテ△接続ノ一箇ガ故障ヲ起シタルトキ又ハ小動力ノ供給ノトキ等ニ使用サル然シテ變壓器ノ利用率低ク一箇ノ場合ノV接続ハ三箇ノ場合ノ△接続ニ比シ1/√3 = 0.577倍ニ出力ヲ減ズ

### 第六十七 單卷變壓器

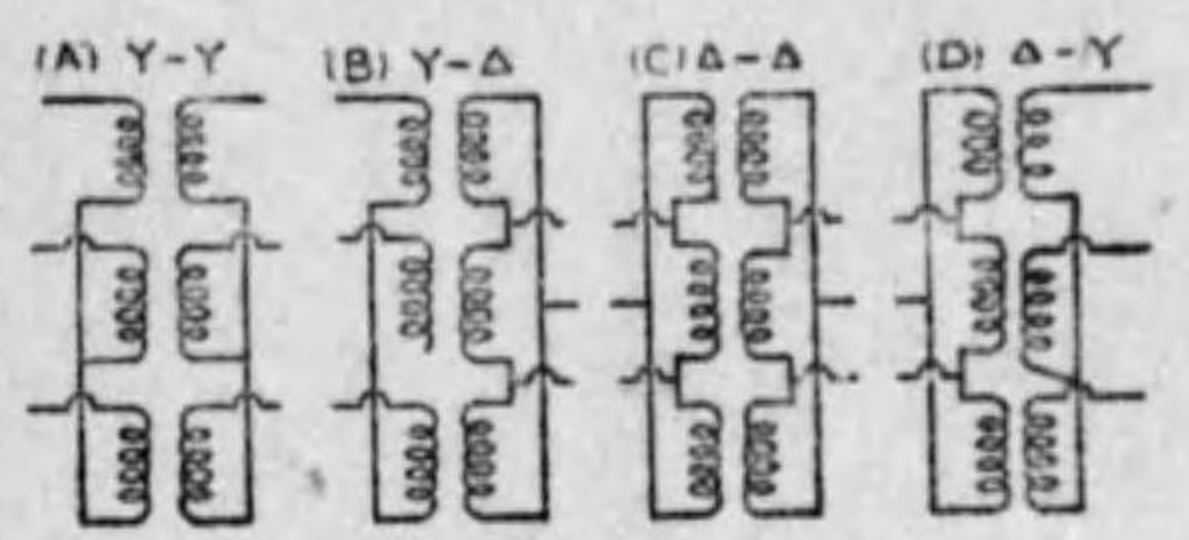
前記ノ變壓器ニテハ一次側及二次側全ク獨立シタルモノ一箇ノ巻線ニテ一次ト二次トノ兩作用ヲ兼ネシメタルモノアリ之ヲ單卷變壓器ト稱ス

今第七十八圖ニ於テ鐵心ニ巻キタル巻線 $E_1$ ノ中間Cヨリ導線ヲ出シ(甲)間ニナル交流電壓ヲ加フレバ此ノ間ニ生ズル電壓 $E_2$ 及 $E_3$ 間ニ左ノ如キ關係成立ス

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{n_1}{n_2} \quad \text{但シ } n_1 n_2 \text{ ハ } \frac{1}{2} P_0 \text{ ノ卷數トス}$$

共通部分C間ニハ一次電流ト二次電流ノ差ガ流ルルヲ以テ細イ電線ニテ間ニ合ヒ全體トシテ電線ノ節用ニナル但シ低壓側ガ高壓側ト直接接続セラレアルヲ以テ電壓比ガ大ナルトキハ危険ナル場合アリ

圖七十七第

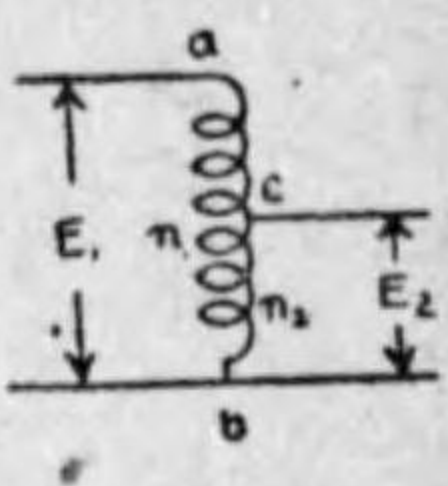


次 次 用途  
 (A) Y-Y 送電用 (B) Y-Δ 送電用  
 (C) Δ-Δ 配電用特に動力用  
 (D) Δ-Y 送電用

### 第六十八 計器用變壓器

強電一般 電氣機械

圖八十七第



計器用變壓器ハ左ノ二種類アリ

一 電壓計用變壓器

高キ交流電壓ヲ測定スル場合、電壓計ニ直接測定スベキ高壓ヲ加フルコトハ取扱者ニ危険ナル故高壓ヲ一應一〇〇V位ノ減壓シ其ノ低壓側ニ電壓計ヲ挿入ス此ノ目的ニ使用スル變壓器ヲ電壓計用變壓器ト稱ス而シテ其ノ電壓計ニ高壓側電壓ニ相當スル如ク目盛ヲ附セバ此ノ電壓計ニテ一次側ノ電壓ヲ直讀スルコトヲ得此ノ際變壓器ハ使用ノ目的ヨリシテ容量ハ小ナルモ電壓比ガ電壓ノ廣範圍ニ互リ一定ナル設計ヲ要ス、

二 變流器

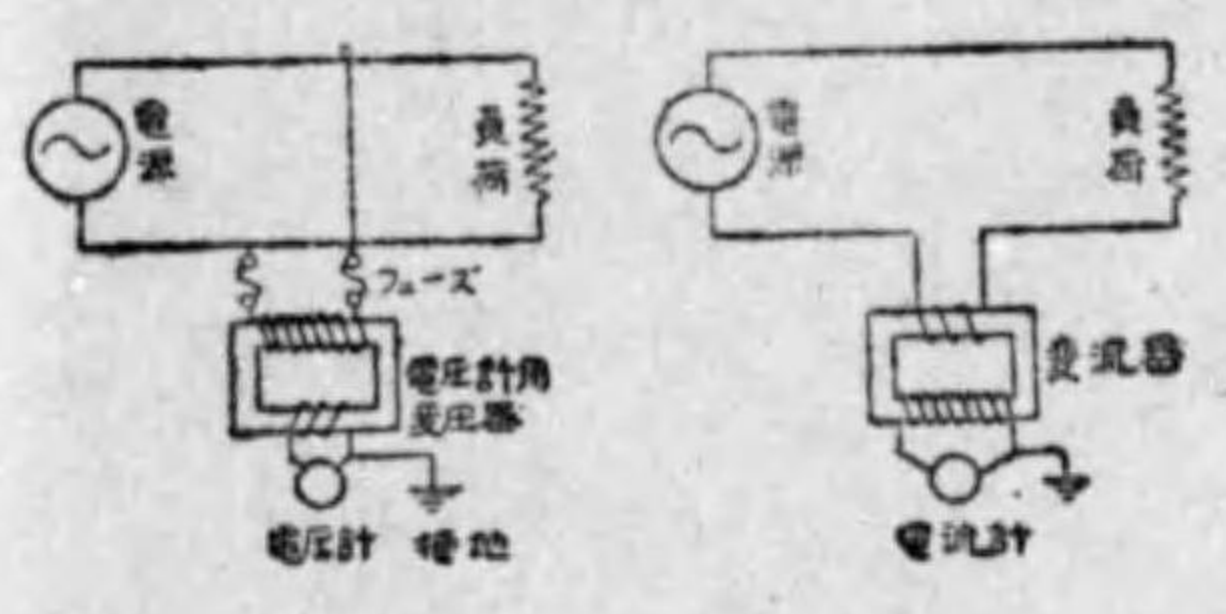
大電流ヲ測定スル場合其ノ電流ヲ一次側ニ通ジ二次側ニ於テ小電流トナシ之ヲ測定ス此ノ目的ニ使用スル變壓器ヲ變流器ト稱ス而シテ二次電流ハ通常五A程度ナリ變流器ノ一次巻線ハ一卷又ハ數卷ニシテ二次巻線ハ極メテ多シ變流器使用上注意スベキ事項ハ二次側ヲ常ニ閉路ニスルコトニシテ之ヲ開路ノ儘ニセバ二次側ニ高電壓ヲ誘導シ絶緣ヲ破リ變流器ヲ燒損セシムルコトアリ

第六節 誘導電動機

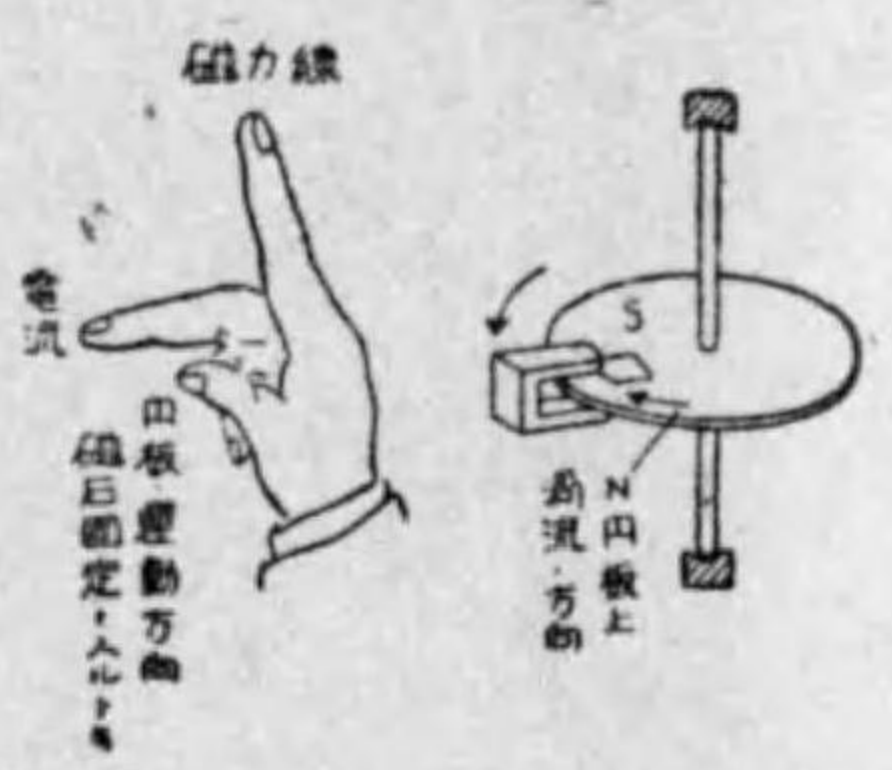
第六十九 誘導電動機ノ原理

第八十圖ノ如ク銅圓板ノ中心ニ軸ヲ通シ之ヲ摩擦ノ少キ軸受ニテ支ヘ馬蹄形磁石ノ

圖九十七第



圖十八第

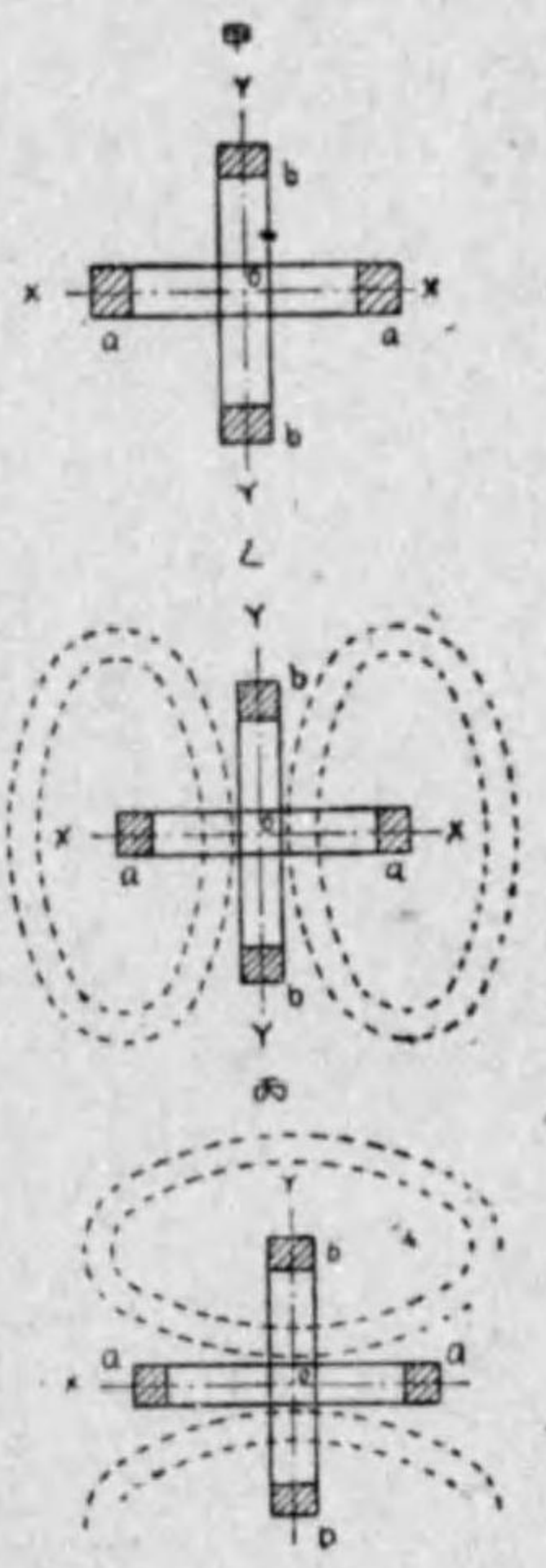


兩極ヲ此ノ板ニ挟ミ磁石ヲ其ノ儘板ノ周圍ニ回轉セシムルトキハ圓板ハ磁石ノ後ヲ追ヒ同方向ニ回轉ス之誘導電動機ノ原理ニシテ斯クノ如ク回轉スル磁界ヲ回轉磁界ト稱ス

第七十 二相交流ニ依ル回轉磁界

第八十一圖甲ノ如ク相等シキ巻線 $AB$ ヲ互ニ直角ニ置キ之ニ二相交流ヲ通ズレバ同圖乙及丙ニ示ス如ク $E$ ハ $Y$ ノ方向 $D$ ハ $X$ ノ方向ニ磁界ヲ作り兩巻線ノ中心 $O$ ノ磁界ハ此兩磁界ノ合成ナリ然ルニ各巻線ヲ貫ク磁界ハ供給電流正發波ナレバ同様正弦波ニ從ヒ變化スルヲ以テ其ノ磁界ノ強サハ第八十二圖甲ノ $A$ 及 $B$ ノ二曲線ヲ以テ表ハサル同圖

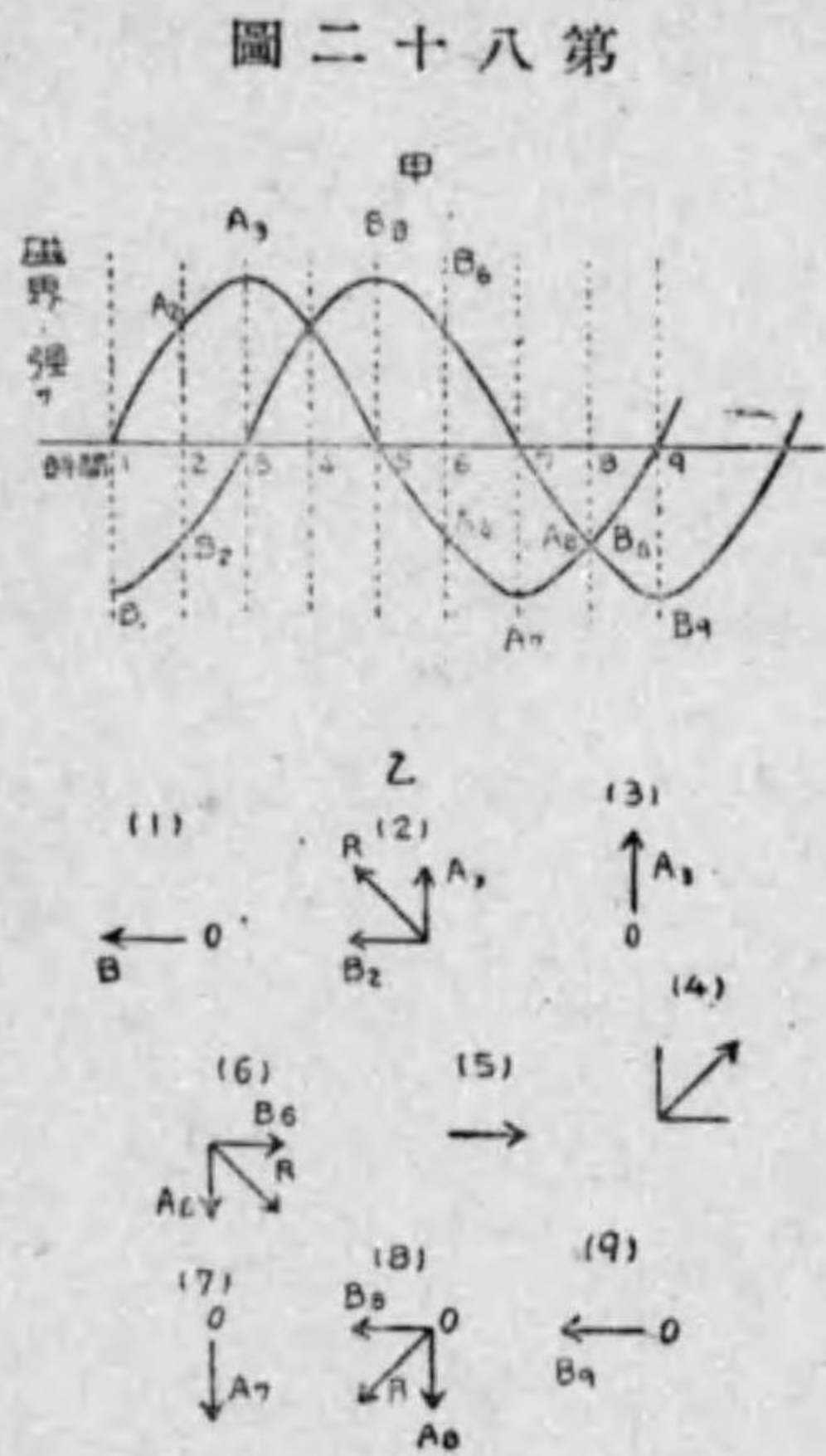
圖一八十第



曲線ニテ時間ヲ現ス横軸ノ上方ニ在ル $A$ ノ値ハ第八十二圖乙ニテ $O$ ヨリ上方ニ向ヒ横軸ノ下方ニアル $A$ ノ値ハ $O$ ヨリ下方ニ向フ又同様ニ $B$ 曲線ニテハ横軸ノ上ノ値ハ $O$ ヨリ右方横軸ノ下ノ値ハ左方ニ向フ更ニ甲ノ曲線 $A$ 及 $B$ ノ高サヲ或一定ノ縮尺ヲ以テ $2$ ニ移ス然ルトキハ甲ノ瞬時ニテハ $A$ ノ値ハ零 $B$ ノ値ハ下方ニ最大値 $I$ — $B_1$ ナルヲ以テ之

強電一般 電氣機械

ヲ乙ノ(1)ニ於テBニテ示スコトヲ得是此ノ場合ノOニ於ケル合成磁力線ナリ次デ1ノ瞬間ヨリ八分ノ一周期ヲ過ギタル2ノ瞬間ニハAハ上方ニ2|A<sub>2</sub>、Bハ左方ニ2|B<sub>2</sub>トナルヲ以テ夫、之ヲ乙(2)ノA<sub>2</sub>B<sub>2</sub>ニテ表ハスコトヲ得此ノ二ツノ合成ハRニシテ其ノ値ハB<sub>1</sub>ニ等シ  
 同様ニ3、4、5……ニ相當スル瞬時ニハ夫々(3)(4)(5)……ノ如キ磁力ヲ生ズ今(1)ヨリ(9)ニ至ルマデノ合成磁界ヲ通覽スルニ其ノ大サニハ變化ナキモ其ノ方向ハ逐次時計ノ針ト同一ノ方向ニ回轉シ電流ノ一周期間ニ一回轉ヲ爲ス即チ兩巻線ノ中心ニテハ電流ト同期ニテ回轉スル一ノ回轉磁界ヲ生ズ

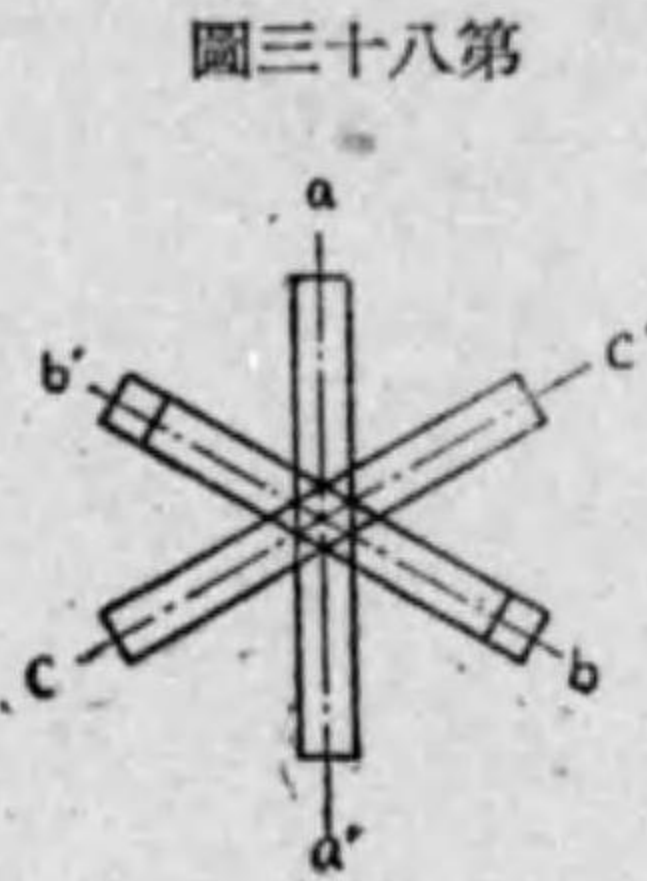


圖二十八第

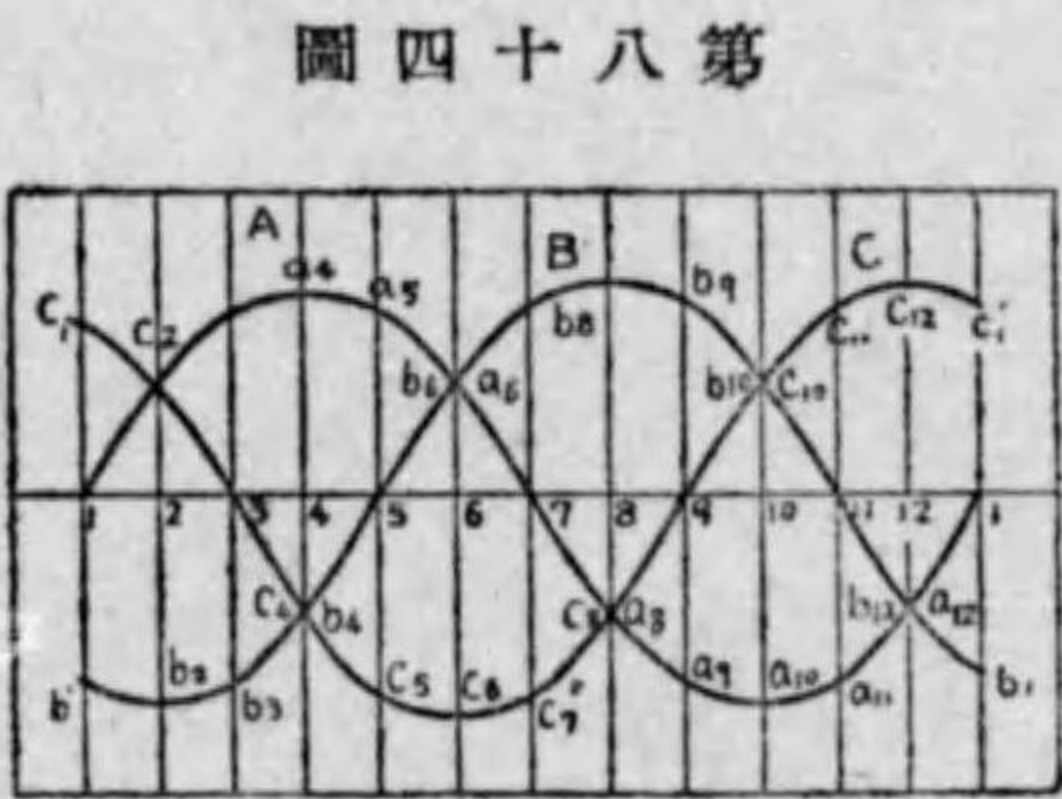
第七十一 三相交流ニ依ル回轉磁界

相等シキ巻線aa'、bb'、cc'ヲ第八十三圖ノ如ク120°ツツ距テ置キ之ニ三相交流ヲ通ズレバ二箇ノ巻線ニ二相交流ヲ通ゼシ場合ト同ジク各巻線ノ作ル磁界ノ強サハ時間ヲ横軸ニ取りテ表ハセバ第八十四圖ノA、B、C三曲線ニテ表

ハサル今三巻線ノ中心ニ於ケル合成磁界ヲ二相式ノ場合ニ於ケル如ク各巻線ヲ基準トシテ求ムルトキハ其ノ合成値ニ變化ナク電流ト同周期ニテ回轉スル一ノ回轉磁界ナルコトヲ知ル以上ノ結果ハ單ニ二相式三相式ニ限ルモノニアラズ一般ニn箇ノ相等シキ巻線ヲ五ニ2π/nヲ距ツル如ク配置シ之ニn相ノ交流ヲ通ズレバ巻線ノ中心ニ交流ノ周期ト同一周期ニテ回轉スル強サノ變ラザル回轉磁界ヲ生ズ



圖三十八第



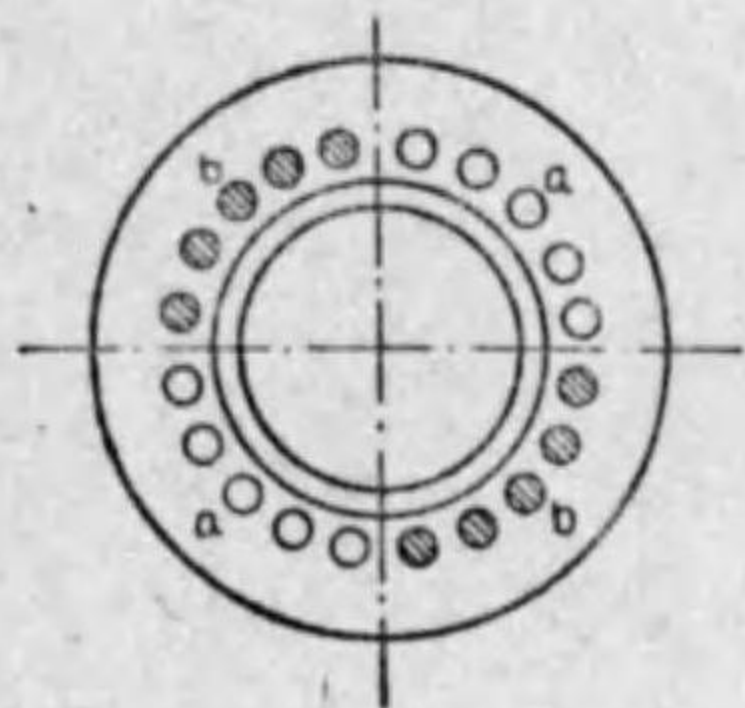
圖四十八第

第七十二 一般ノ構造

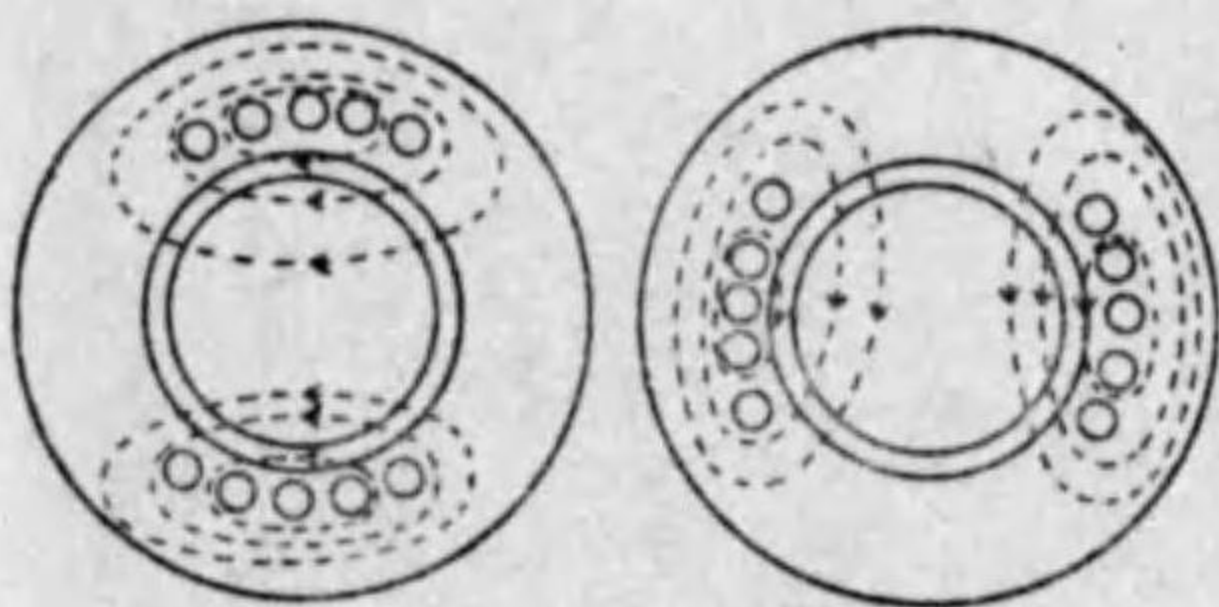
回轉界磁型交流機ノ發電子ノ如キ圓筒形ノ鐵心ヲ取りテ其ノ内面ノ溝數ヲ四等分シ第八十五圖ノ如ク相等シキaa'、bb'ニ巻線ヲ卷キ之ニ二相交流ヲ通ズレバaa'、bb'兩巻線ハ夫、第八十六圖ノ如キ磁界ヲ作ルヲ以テ鐵心ニテ圓マレタル内部ノ空間ニハ此等兩磁界ノ合成ニ依リ一ノ回轉磁界ヲ生ズ次デ此ノ回轉磁界中ニ軸ヲ支ヘ自然ニ回轉シ得

ル導體圓筒ヲ挿入スレバ回轉磁界ノ爲ニ此ノ圓筒上ニ渦流流レ回轉磁界ト作用シテ回轉力ヲ生ジ圓筒ハ磁界ノ後ヲ追ヒ回轉ス若之ニ改良ヲ施シ其ノ回轉部ニモ成層鐵心ヲ用ヒ銅ノ圓筒ヲ長サノ方向ニ分割シテ鐵心内ニ埋メ兩端ヲ短絡スレバ著シク其ノ回轉力ヲ増大シ得ベシ圓筒ニ誘發セラルル渦流ノ内ニテ回轉力ヲ生ズルモノハ軸ニ平行ナルモノノミナレバナリ故ニ圓筒ヲ長サノ方向ニ分割スレバ電流ノ方向ヲ一定ニシ主トシテ有利ナル軸ノ方向ニ向ハシメ且鐵心ヲ用フレバ磁氣抵抗ヲ減少シ同一供給電流ニテモ極メテ強キ磁界ヲ作り得ルヲ以テナリ若シ第八十七圖ノ如ク鐵心ヲ二等分シ更ニ之ヲ四等分シテ  $aa'$ ,  $bb'$ ,  $aa''$ ,  $bb''$  四箇ノ卷線ヲ卷キ  $aa'$   $bb'$   $aa''$   $bb''$  ト直列ニシテ二相交流ヲ通ズレバ四極ヲ有スル回轉磁界ヲ作ルコトヲ得六極八極等ヲ得ル方法モ以上ノ場合ヨリ推知シ得現時

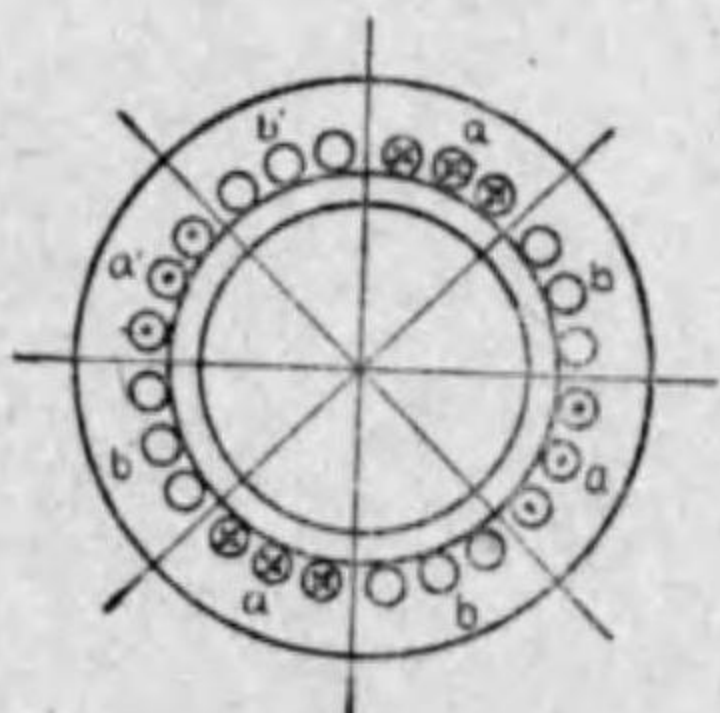
圖五十八第



圖六十八第



圖七十八第



實用ニ供セラルル多相誘導電動機ハ以上述ベシモノト全ク同一ノ原理竝ビニ構造ヲ有ス

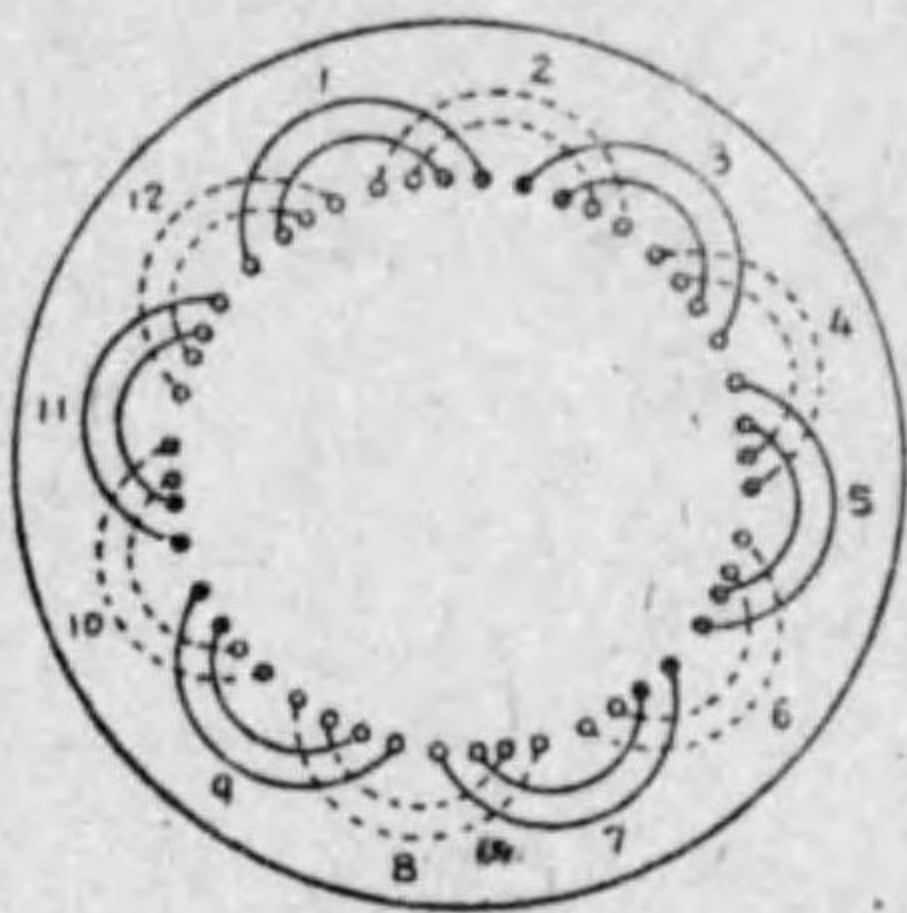
第七十三 誘導電動機ノ主要部分

二部分ヨリ成立シ一ハ多相交流ニ依リ回轉磁界ヲ作り他ハ此ノ磁界ノ爲ニ電流ヲ生ジ回轉力ヲ作ル部分ナリ前者ヲ固定子後者ヲ回轉子ト稱ス直流電動機ニテハ機械力トナル電力ハ直接電動子ニ加ヘラルルモ多相誘導電動機ニ在リテハ固定子ニ加ヘラレ固定子ヨリ回轉子ヘハ恰モ變壓器ノ電力ガ一次ヨリ二次ヘ移行スルト全ク同一關係ナリ

第七十四 固定子ノ構造

固定子ノ構造ハ回轉磁界型多相交流發電機ノ發電子ト全ク同様ニシテ毫モ異ナル所ナシ第八十八圖ハ多極ノ固定子ノ一例ニシテ内側ニ四十八箇ノ溝アリ十二箇ノ卷線ヲ卷キシモノナリ

圖八十八第



今1, 3, 5, 7, 9, 11ノ六卷線ヲ一組トシ又他ノ2, 4, 6, 8, 10ノ六卷線ヲ一組トシテ結ビ之ニ二相交流ヲ送ルトキハ六極ノ二相誘導電動機ノ固定子ヲ得ベク又1, 4, 7, 10ヲ一組3, 6, 9, 12ヲ一組トシテ結ビ之ニ三相交流ヲ通ズルトキハ四極ノ三相誘導電動機ノ固定子ヲ得ベシ誘導電動機

第七十五 回轉子ノ構造

ノ極數ヲ減ズレバ速度ヲ増加シ得ベキモ過度ニ高速度ナルトキハ取扱困難ナルヲ以テ通常四極以上ナリ

回轉子鐵心ノ構造ハ回轉發電機型交流發電機ノ發電子鐵心ノ構造ト同様ナルモ誘導電動機ニテハ回轉子ノ磁力線變化ノ周波數ハ甚ダ低キヲ以テ特ニ良質ノ薄鋼板ヲ用フルヲ要セズ回轉子ハ導體ノ接續法ニ依リ籠型回轉子及卷線型



回轉子ノ二種ニ分ツ箱型回轉子ハ鐵心ノ溝毎ニ一本ノ導體ヲ通シ其ノ兩端ヲ環狀導體ニテ短絡セルモノナリ此ノ型ノ回轉子ハ導體ノ電壓極メテ低キヲ以テ各導體ノ絕縁ハ殆ド不要ナリ故ニ其ノ絕縁物ハ絕縁力ヨリ寧ロ機械的抗堪力アル「ファイバー」ノ如キモノヲ使用ス卷線型回轉子ハ回轉發電子型多相交流發電機ノ發電子ト同様ニシテ必要ニ方リ之ヲ流用シ得此ノ種回轉子ニ在リテハ外部ニ加減抵抗器ヲ挿入シ回轉子卷線ノ抵抗ヲ加減シ得ルモノニシテ其ノ目的左ノ如シ

- 一 起動ニ方リ卷線ノ抵抗ヲ増加シテ起動回轉力ヲ増大シ起動ヲ容易ナラシム
- 二 運轉中抵抗ヲ加減シテ回轉速度ヲ制御ス故ニ速度制御ヲ要セザル場合ニハ回轉中ハ必ず抵抗器ヲ短絡シ置クヲ要ス稀ニ滑動環ノ煩ヲ除ク爲抵抗ヲ回轉子内部ノ空所ニ取附ケ軸ニ通セシ把子ニテ外部ヨリ之ヲ挿入シ或ハ短絡スルモノアリ大型電動機ハ大ナル起動回轉力ヲ要スル場合多キヲ以テ主トシテ卷線型ニ作ラレ小型ノモノニハ多ク箱型ヲ採用セラル

第七十六 誘導電動機ノ特性

一 同期速度

誘導電動機ノ固定子ニ三相交流ヲ供給セバ回轉磁界ヲ生ズ此ノ回轉磁界ノ速度ヲ同期速度ト稱シ一般ニ固定子卷線ノ極數ヲP、供給電壓ノ周波數ヲfトセバ同期速度 $\omega$ ハ左ノ式ニテ表ハサル

$$N_0 = \frac{120}{P} f$$

二 滑

三相誘導電動機ニテハ固定子ニ三相交流ヲ送り回轉磁界ヲ作り此ノ磁界ニ依リ回轉子ニ電流ヲ誘發シ兩者ノ間

ニ生ズル力ニヨリ回轉ス此ノ回轉子ニ電流ヲ誘導スル爲ニハ回轉子導體ガ回轉磁界ヲ截ルヲ要ス從ツテ回轉子速度ハ同期速度ヨリ遅キ事必要ナリ

電動機ノ實際ノ回轉數ガ同期速度ヨリ遅キ割合ヲ滑ト云ヒ此ヲSトセバ左ノ式ニテ表ハサル

$$S = \frac{N_0 - N}{N_0}$$

但シNハ電動機ノ回轉數

通常Sハ%ニテ示シ全負荷ニ於テ二—五%無負荷ニ於テ〇・七%以下ナリ滑ガ零ニ達シタトセバ回轉子ニ誘導スル電壓及電流ハ零トナリ回轉力モ又零トナル從ツテ回轉ニハ必ず滑リヲ伴フヲ要ス

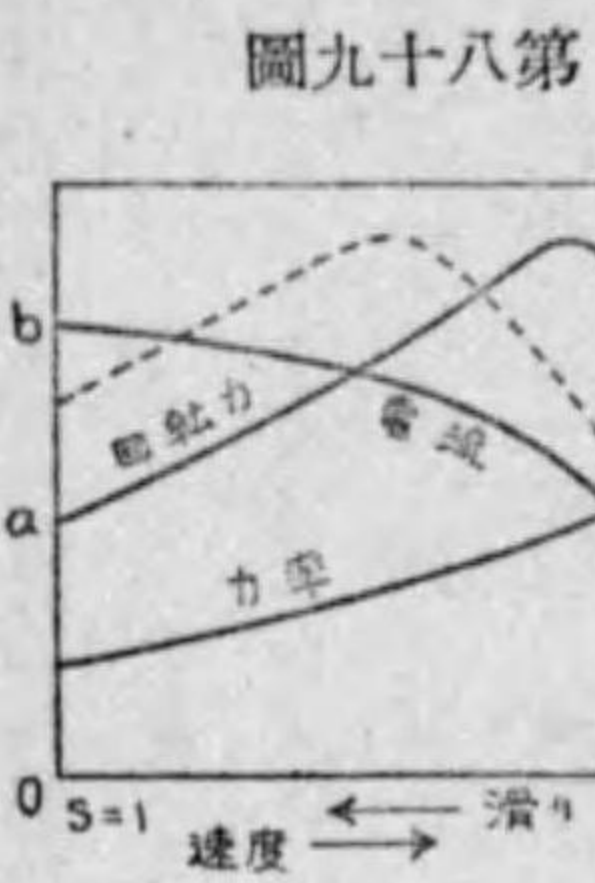
三 速度特性

回轉子ニ生ズル回轉力ハ回轉磁界及回轉子電流ノ強サニ關係スル他回轉子回路ノ力率ニ比例ス

第八十九圖ハ滑從ツテ速度ニ對シテノ回轉力固定子電流及固定子力率ノ變化ヲ示セル曲線ニシテ此ヲ誘導電動機ノ速度特性曲線ト稱ス  
全負荷ニテハ滑ノ少イPQノ位置ニ於テ運轉スルモノナリ  
卷線型回轉子ニ直列ニ抵抗ヲ接続スルトキハ回轉力ノ曲線ハ第八十九圖ノ點線ニテ示ス如ク最大回轉力ヲトル滑ハ左ニ移動ス從ツテ起動時ニ抵抗ヲ入レルコトニ依リ最大ノ回轉力ニテ起動スルコトヲ得ルモノナリ

第七十七 誘導電動機ノ起動

起動法ハ回轉子ノ構造ニヨリ自ラ異リ卷線型回轉子ノ場合ハ前述ノ如ク回轉子回路ニ抵抗ヲ挿入シテ起動スル方法



圖九十八第

強電一般 電氣機械

ガ採用サル

籠形回轉子ノ場合ハ最初供給電壓ヲ或種ノ方法ニ依リ低下シ電動機ノ回轉速度上昇ト共ニ全電壓ヲ供給シ正規ノ回轉状態トナスモノニシテ實用上左ノ二方法アリ

一 星形三角起動

固定子ノ接續ヲ最初星形トシ固定子ノ各相ニ供給電壓ノ  $\frac{1}{\sqrt{3}}V$  ノ電壓ヲ供給シ起動シタル後三角接續ニ切換ヘ全電壓ヲ與ヘ正規状態トナシ運轉スルモノナリ

二 起動補償器法

最初單卷變壓器ニテ供給電壓ヲ低下シ起動シタル後切換開閉器ニ依リ全電壓ヲ供給スルモノナリ

第三章 電池及整流器

第七十八 電池一般

電池ニハ一次電池二次電池ノ二種アリ電池ハ二種ノ物質ヲ電極トシテ電解液ニ浸シ接觸起電力及化學勢力ヲ利用スル一種ノ化學發電機ナリ電極物質ト電解液トハ除キニ化學變化ヲ遂ゲ互ニ中性トナルニ及ンデ反應ヲ終ル反應終レバ電池ハ全ク放電シ盡シタルモノナリ  
放電シ盡シタル一次電池ヲ再生スル爲ニハ電極又ハ電解液ヲ更新スルヲ要スレドモ二次電池ノ活物質ハ可逆的ニ反應スルガ故ニ放電後電流方向ヲ反對ニシテ充電ヲ行ヘバ疲勞セル活物質ノ化學的狀態ヲ恢復スルコトヲ得即チ二次電池ハ電氣勢力ヲ注入スレバ常ニ其ニ相當スル化學勢力ヲ蓄ヘ必要ニ應ジ隨時電氣勢力ヲ再現ス 依ツテ之ヲ蓄電池ト稱ス

第一節 蓄電池

第七十九 構造ノ大要(第九十圖參照)

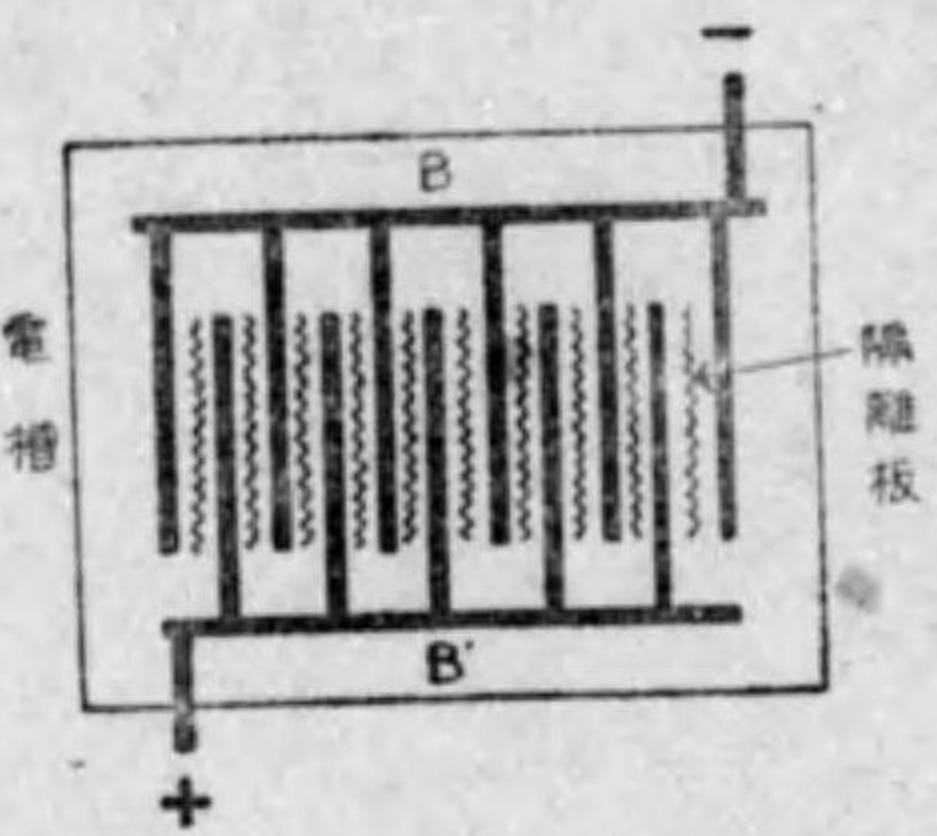
硝子又ハ「エボナイト」製電槽中ニ暗褐色ノ陽極板ト陰極板トヲ數枚交互ニ對向セシメ各陽極板ハ陽極端子ヘ各陰極板ハ陰極端子ヘ接續シタルモノニシテ各極板間ニハ隔離板ヲ挟ミ極板ガ接觸セザル如クニ電槽中ニハ電液トシテ稀硫酸ヲ十分極板ヲ浸ス程度ニ入レタルモノナリ

第八十 蓄電池ノ性質

一 電壓

極板ノ枚數ニヨラズ電槽一箇ノ電壓ハ約二Vニシテ放電スルニ從ヒ電壓ハ降下スルモ通常一・八V迄降下セザル中ニ放電ヲ中止シ充電スルコト必要ナリ若シ此ノ電壓以上降下シテモ尙使用セルトキハ急ニ電壓ガ降下スルノミナラズ電池ノ壽命ヲ著シク短縮セシム充電ヲ始ムレバ電壓ハ間モナク二・二V位ニ上昇シ其ノ後徐々ニ昇リ充電完了ニ近ヅケバ二・五―二・七V位トナリ略シ一定トナル而シテ此ノ電壓ハ充電々流、稀硫酸ノ比重及ビ溫度ニ依リ異ナルモノナリ次ニ充電ヲ中止セバ再ビ二Vニ降下ス

第九十圖



二 容量

強電一般 電池及整流器

蓄電池ヨリ取出シ得ル電氣量ヲ「アンペア」時(記號AH)ト云フ單位ニテ示ス之ハ放電電流ト放電時間ノ相乘積ナリ又容量ハ一般ニ放電率(電壓ガ約一・八Vニナル迄ノ放電電流ニ對スル時間)ニ依リ變化スルモノニシテ放電率短キ程即チ放電々流ノ大ナル程減少スルモノナリ左ニ其ノ一例ヲ示ス

容量 (AH)	放電率 (時間)
135	40
125	30
100	10
92	8
78	5

從ツテ容量ヲ表示スルニハ其ノ放電率ヲモ併セテ示スヲ要ス又放電方法ハ容量ニ影響シ間歇放電デハ連續放電ヨリ増大ス

尙容量ハ稀硫酸ノ濃度及溫度ニ依リ多少ノ變化アリ溫度高キ程容量ヲ増加ス又使用回数ニ依リテ異ナルモ通常使用開始後五日目位ノ間ハ幾分増加シ以後次第ニ減少スルモノナリ容量ハ極板ノ大小ニヨリ大凡判別可能ニシテ陽極板ノ表面積(但シ片面)一〇〇平方糎ニ付キ五—六AH(一〇時間放電率)ノ割合ナリ

三 能率

充電セル電氣量中有效ニ使用シ得ル程度ハ能率ヲ示スモノニシテ通常一〇時間放電率ノAHノ能率八九〇%内外ナリ

第二節 整流器

第八十一 一般的説明

週期的ニ方向ノ變化スル交流ヲ方向一定セル直流ニ變更スル事ヲ整流ト稱シ此ノ目的ニ用ヒラルル装置ヲ一般ニ整流器ト謂フ直流發電機ハ整流子ノ整流作用ニヨリ發生セル交流ヲ直流トシ外部回路ニ供給スル一種ノ發電整流機ナリ

交流ハ發電容易變壓自在ニシテ高壓送電線ニ依ル長距離輸送ニ適スルガ故ニ一般ニ電力ハ交流トシテ利用セラル然ルニ電氣化學工業、蓄電池作業、無線通信ニ於ケル直流電源等ハ絶對ニ直流電力ヲ必要トスルガ故ニ交流電力ヨリ直流電力ヲ簡單ニ得ル爲輕便ナル施設トシテ整流器ノ用途頗ル多シ試ニ用途上ヨリ直流電源裝置ノ實例ヲ示セバ左ノ如シ

用途	裝置
(1) 蓄電池ノ充電	イ 電動發電機 ロ 水銀整流器 ハ ガス入熱電子管型整流器 ニ 酸化銅整流器 發動發電機
(2) 電氣鐵道	ロイ 電動發電機 水銀整流機
(3) 「メツキ」作業	ロイ 電動發電機 整流器、蓄電池
(4) 有線通信	電池 ロイ 電動發電機、蓄電池 整流器
	イ 自家發電ノ場合 ロイ 交流電力ノ供給ヲ受ケ得ル場合 ハ 交流電力ノ供給ヲ受ケル場合 ニ 小規模ノ場合 イ 大規模ノ場合(交流電力利用)

(6) 極線「オシログラフ」	(5) 無線通信	
	甲 真空管式受信機	乙 真空管式送信機
高壓直流電源	イ 低壓真空管陽極電源	ロ 蓄電池充電陽極電源
	イ 蓄電池、誘導線輪 真空熱電子管型整流器	ロ 「ガス」入熱電子管型整流器 真空熱電子管型整流器
真空熱電子管型整流器		

第八十二 酸化銅整流器

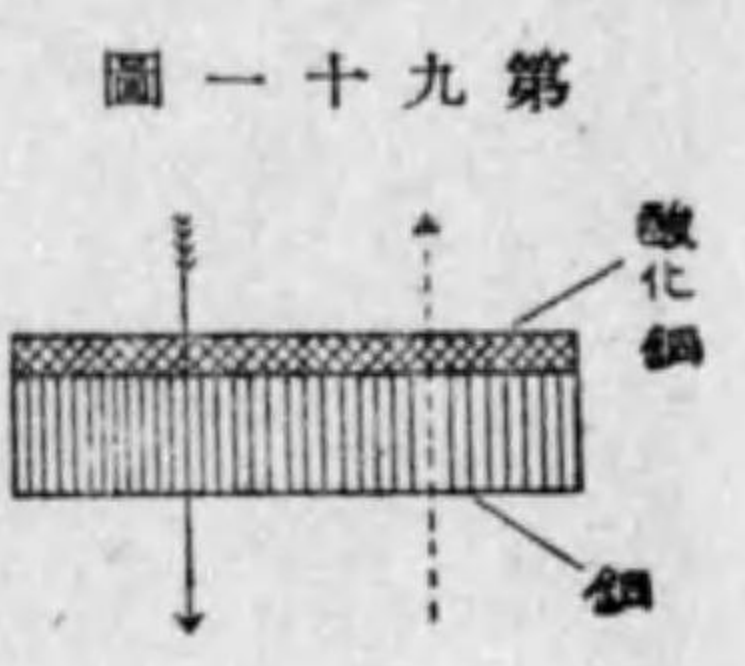
酸化銅整流器ハ真空管型整流器ト全ク異リタル原理ニ基ク整流器ニシテ最近之ト全ク同原理ニシテ酸化銅ノ代リニ「セレンウム」ヲ使用セル「セレン」整流器アリ

一 整流素片及其ノ性質

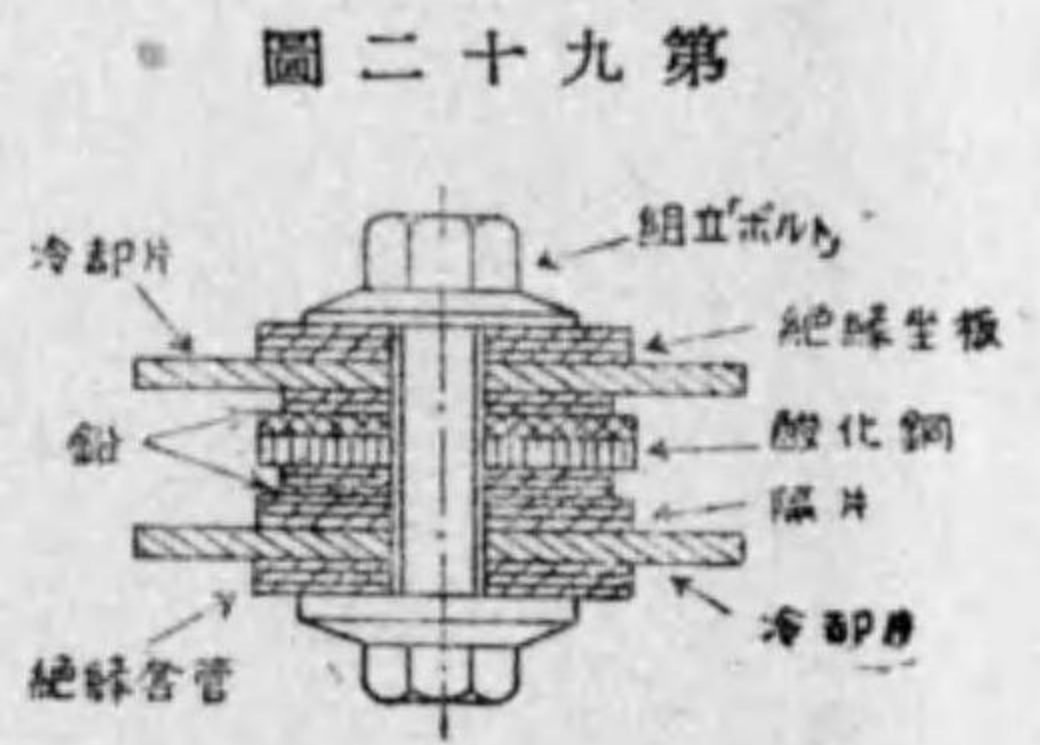
整流素片ハ厚ミ約一・五耗ノ銅板ヲ酸素又ハ空氣中ニ於テ攝氏一〇〇〇度附近ノ溫度ニテ處理シ其ノ反面ニ酸化銅ノ被膜ヲ生ゼシメタルモノナリ素片ノ酸化被膜及銅ノ境界面ハ第九十一圖ノ實線ノ矢ニテ示セル如ク酸化銅ヨリ銅ノ方向ニハ電流ヲ導キ其ト反對ニ點線ノ矢ノ方向ニハ高キ電氣抵抗ヲ表ハシ電流ノ通過ヲ遮斷スル單方向性導電ノ性質ヲ有ス

此ノ性質ハ電解導電ニ於ケル成極作用ト異リ安定ニシテ總テノ使用溫度ニ於テ確實ナリ

二 整流器單位ノ構造

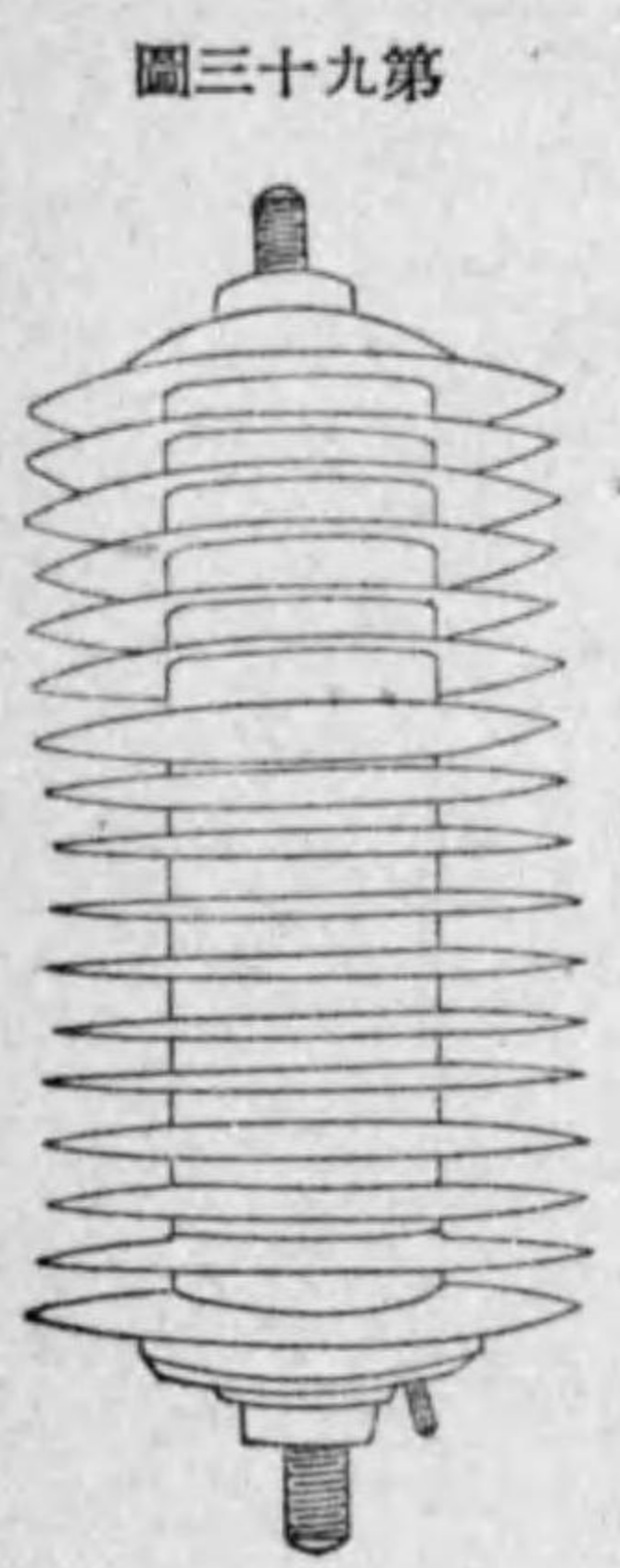


圖一十九第



圖二十九第

整流素片ハ第九十二圖ノ如ク鉛坐板ヲ當テ隔片、冷却片ノ順序ニ積重ネ各中心ノ穴ヲ貫キテ絶縁セル組立「ボルト」ニ依リ結合サル鉛坐板ハ電氣抵抗ヲ減ズル目的ニ用ヒラレ隔片ハ冷却片ノ間隔ヲ適當ニ保ツ爲ナリ通常以上ノ如キ順序ニ依リ組立テラレタルモノヲ單位ト稱シ之ヲ更ニ第九十三圖ノ如ク直列ニ結合シテ一箇ノ標準組立單位ヲ作り更ニ使用電壓ニ依リテ逆耐電壓ヲ増加セシムル爲任意ノ數ヲ以テ直列ニ接続シ電流量ニ應ジ

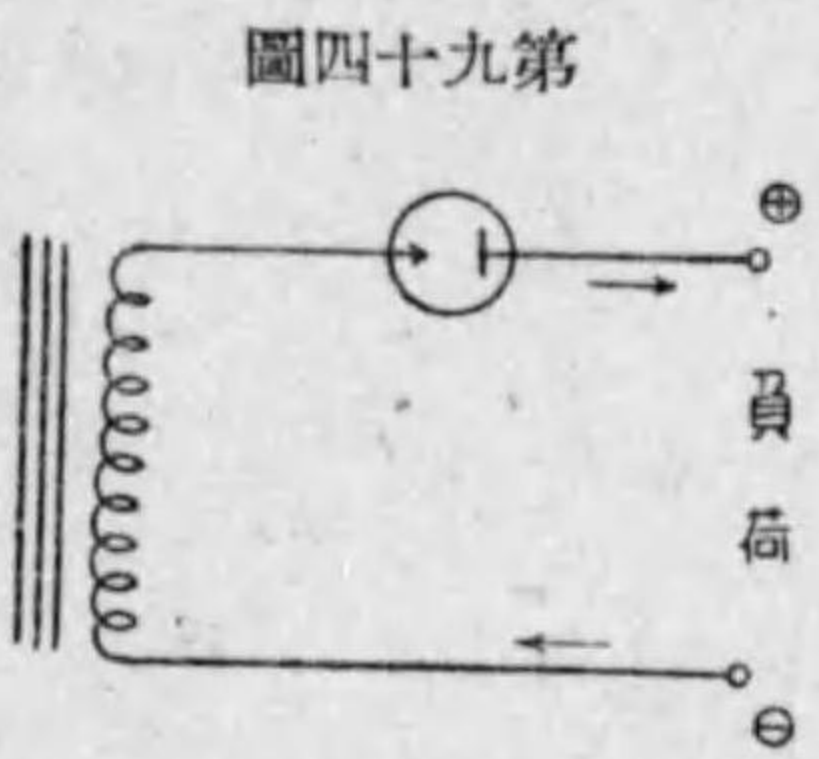


圖三十九第

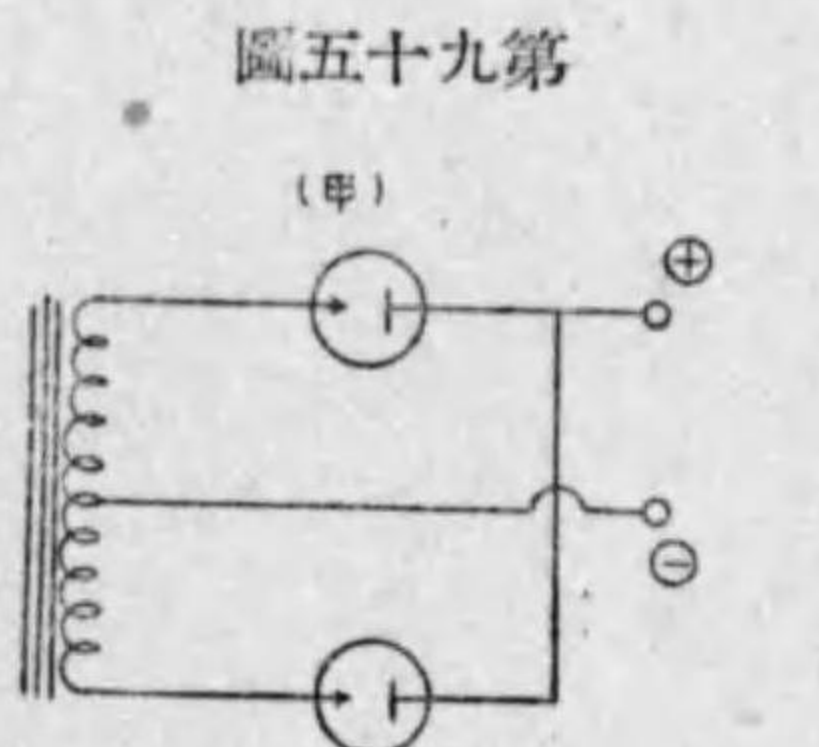
強電一般 電池及整流器

列ニ組合セテ整流器ヲ完成ス  
三 接続方式

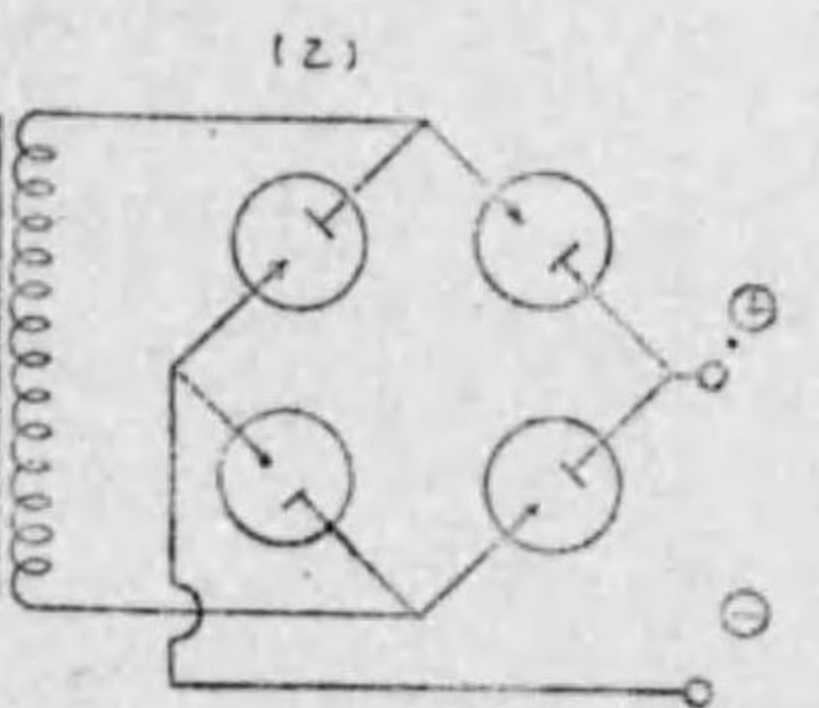
酸化銅整流器ニ限ラズ一般ノ整流器ノ接続方式ハ大別シテ半波整流方式及全波整流方式ノ二トス  
第九十四圖ハ單相半波整流ノ接続方式ヲ第九十五圖甲及乙ハ單相全波整流ノ接続方式ヲ圖示セルモノニシテ乙  
ハ特ニ橋絡型整流接続法ト稱セラレ最モ多ク用ヒラル



圖四十九第

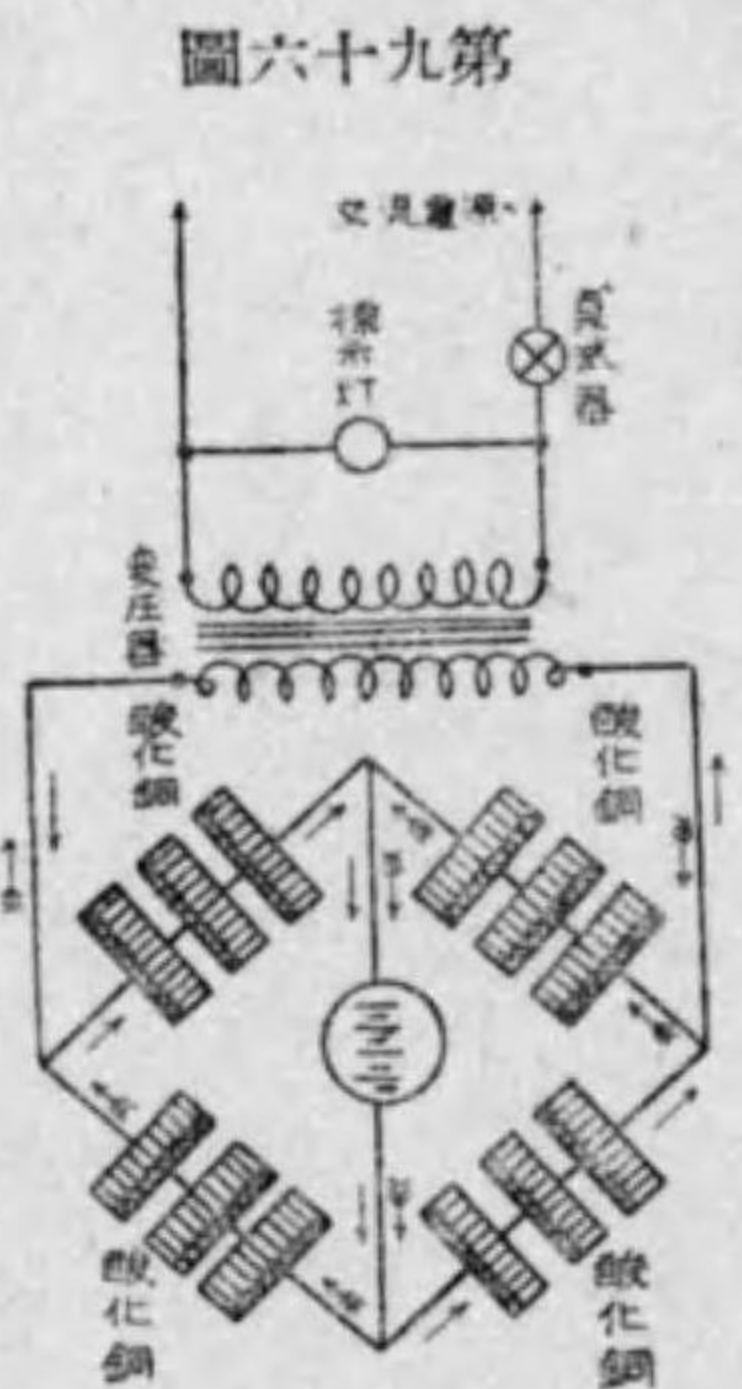


圖五十九第



橋絡型接続ノ特長ハ變壓器ノ二次巻線ノ中性點ヲ引出ス必要ナク與ヘラレタル電壓ニ對シ電源變壓器ノ二次巻  
回數ハ半分ニテ足ル利益アリ第九十六圖ハ蓄電池充電ニ使用セラルル單相交流全波整流ノ橋絡接続ノ要領圖ヲ  
示ス  
一般ニ總テノ整流ニ於テ交流ノ相數多キ程整流サレタル脈流ノ變動率少キ爲三相整流ヲ行ヘバ負荷均衡大ニ緩  
和ス

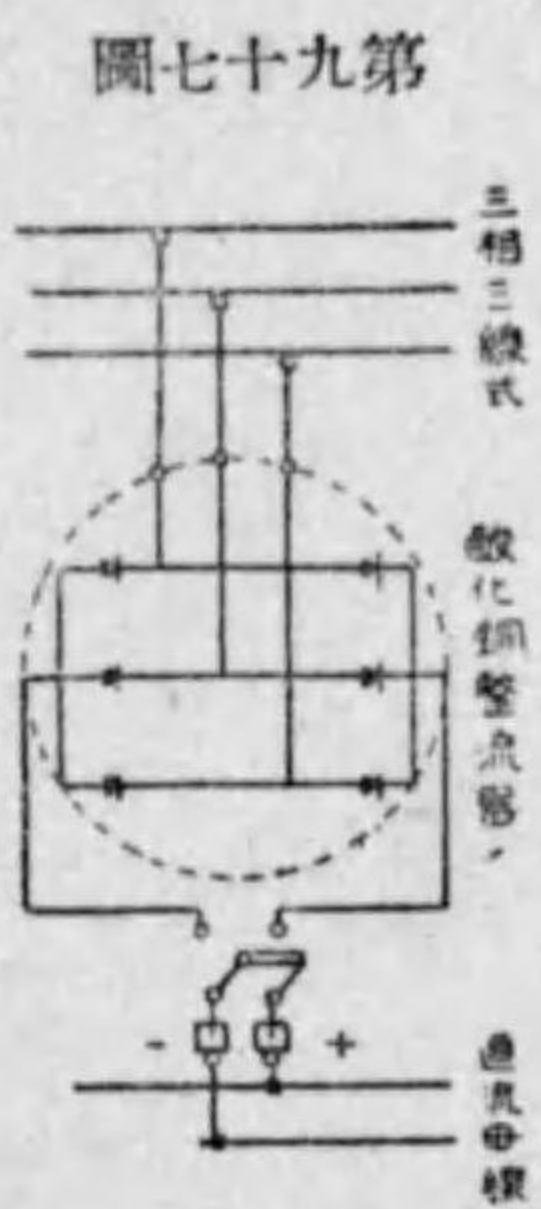
第九十七圖ハ三相三線式配電線ヨリ直接直流ヲ得ントスル場合ニシテ變壓器ヲ使用シ三相全波整流ヲ行フコト  
又容易ナリ



圖六十九第

第八十三 水銀整流器

水銀整流器ハ硝子管内ニ封入セル水銀蒸氣ノ電離ニ依ル單  
方向性導電ヲ應用セル整流器ナリ  
一 水銀整流管ノ構造及機能  
水銀整流管ハ第九十八圖ノ如ク一箇ノ陰極一箇ノ起動  
極二箇ノ勵弧極及二箇以上ノ陽極ヨリ成リ硝子管内ハ

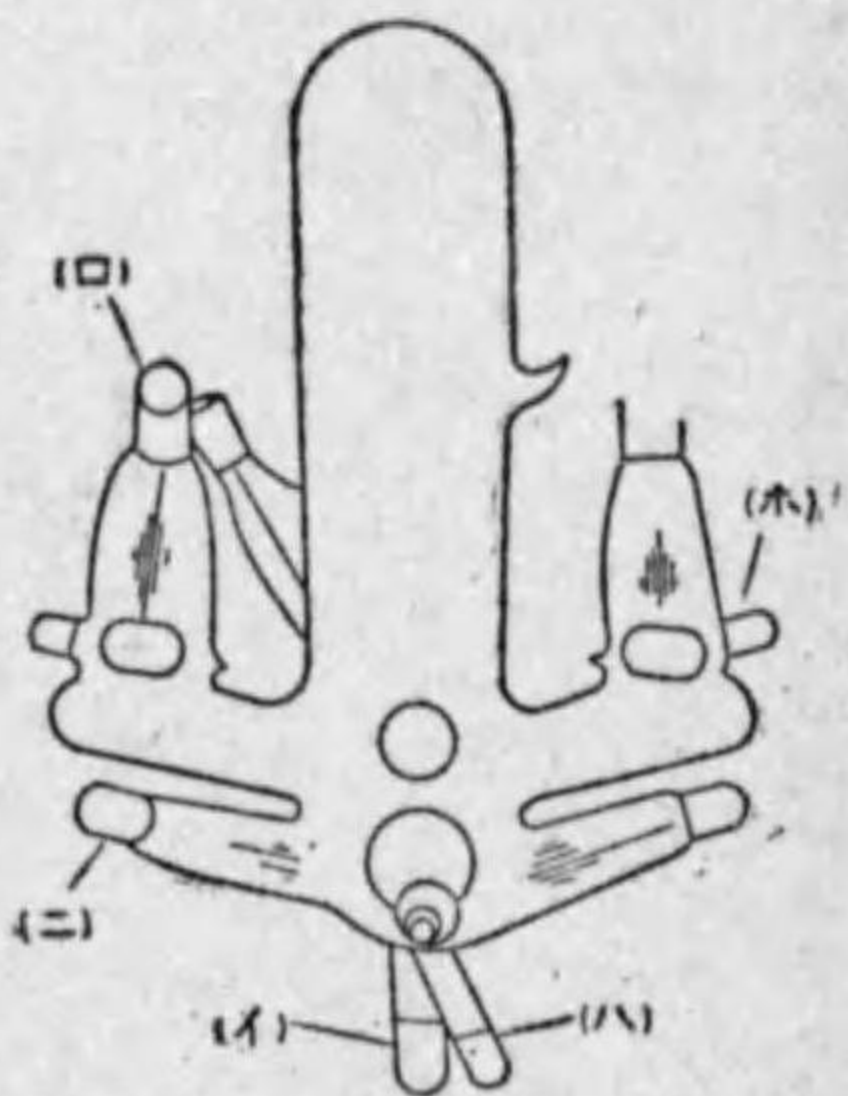


圖七十九第

高度ノ真空ニ排氣サレ壽命約五〇〇〇時間トス  
(1) 陰極 陰極ハ水銀溜ヨリ成リ水銀整流管ガ起動セバ其ノ表面ニ輝點ヲ生ジ盛ンニ電子ヲ放出ス此ノ輝點  
即チ陰極點ハ水銀面上ヲ高速度ニ移動シ其ノ電流密度ハ四〇〇〇「  
アンペア」平方糎ニ達ス  
水銀整流器ノ整流作用ハ實ニ此ノ陰極點ヨリ電子ヲ放出シ同時ニ高  
熱ノ爲生ズル水銀蒸氣ヲ電離スル事ニカカリ陰極點ガ瞬時ニテモ消  
滅スル時ハ整流作用ヲ停止スルヲ以テ陰極點ヲ消失セシメザル爲ニ

ハ一定量以上ノ負荷電流ノ通ズル事ヲ必要トス  
從ツテ單相ノ場合ニ於テモ勵弧極ノ無キ場合ハ全波整流トシテ主陽極ハ二箇ヲ必要トス  
強電一般 電池及整流器

圖八十九第



(2) 主陽極 主陽極ハ負荷電流ヲ通ズル電極ニシテ精選サレタル炭素極ヨリ成リ單相ノ場合ハ二箇三相以上ニアリテハ其ノ相數ニ應ジタル數又ハ其以上ヲ必要トス

(3) 起動極 起動極ハ整流管ニ點弧スル爲ニ必要ナルモノニシテ水銀溜ヲ有シ起動ノ際管ヲ傾斜セシメ陰極ノ水銀ト接觸セシメタル後舊位置ニ管ヲ復シ水銀ノ切斷點ニ點弧シ之ニ依ツテ電子ヲ放出シテ陰極點ヲ生ゼシメ主陽極又ハ勵弧極ニ電流ヲ通ズル

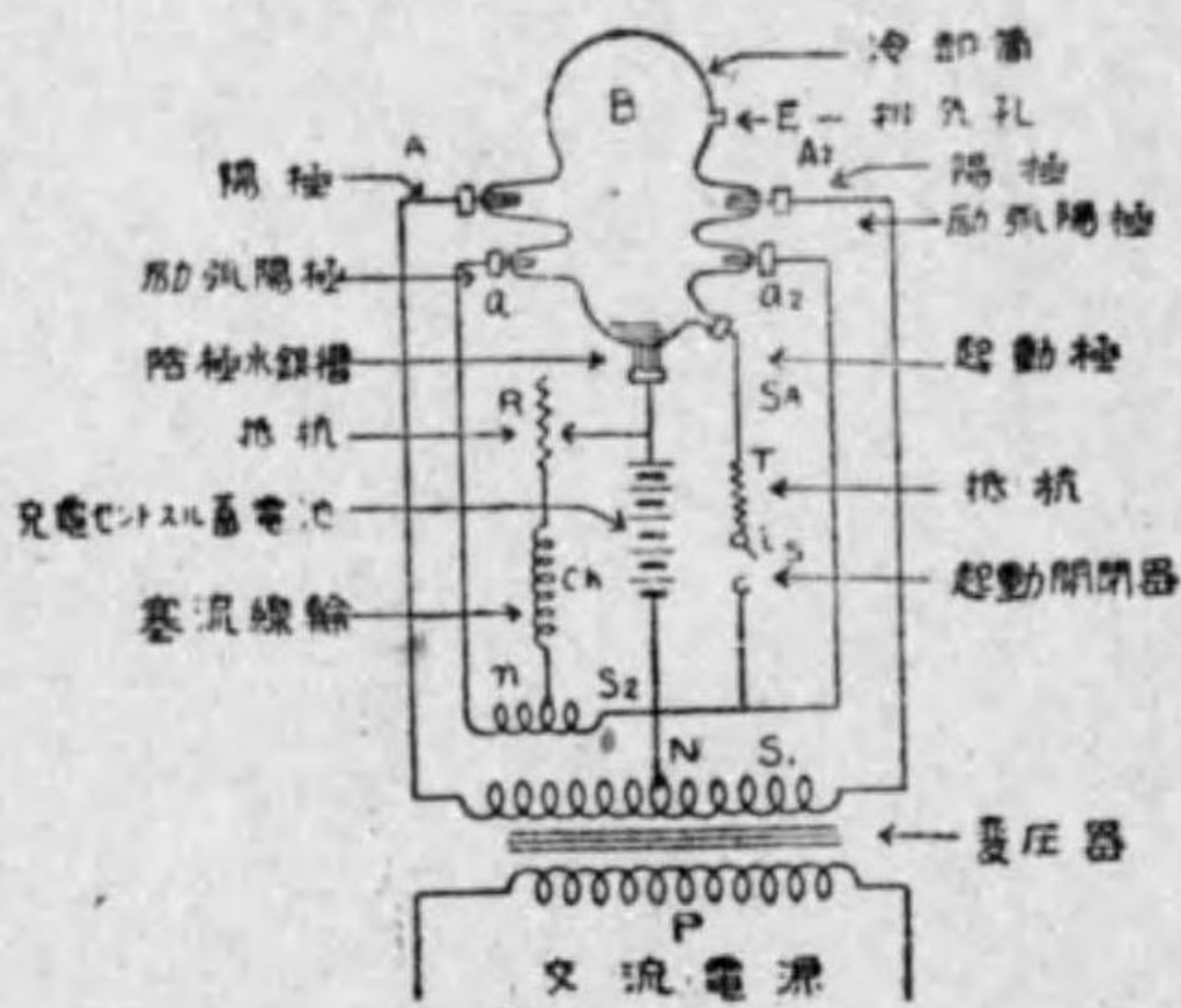
モノナリ以上ノ如ク管ヲ傾斜シテ起動スル所謂手動式ニ對シ自動起動式トシテ電磁石ヲ利用セルモノアリ  
(4) 勵弧極 勵弧極ハ陽極ト同様炭素極ニシテ負荷電流ガ一定以下ニ減少セル場合水銀弧光ハ不安定トナリ陰極點ノ消失スル虞アルヲ以テ勵弧極ニ適當ナル電流ヲ通ジ置キ陰極點ノ消失ヲ防ギ水銀整流器ノ缺點タル自起動能力ヲ補フモノトス

(5) 格子極 格子極ハ之ニ適當ナル電壓ヲ與フルコトニ依リ直流電壓及電流ヲ制御スル目的ニ利用ス

二 水銀整流器ノ一般機構及接続  
水銀整流器ノ電源ハ主トシテ單相、三相、六相交流ヲ用ヒ第九十九圖ハ單相兩波整流ノ場合ノ接続要領ヲ示ス圖ニ於テ電源變壓器Tノ二次線輪S<sub>1</sub>ノ兩端ヲ主陽極A<sub>1</sub>及A<sub>2</sub>ニ接続シ中點Nヲ負荷(蓄電池)ヲ介シテ水銀槽陰極Kニ接続ス他ノ二次線輪S<sub>2</sub>ノ兩端ヲ勵弧極並ニ起動極ニ接続シ中點nヲ塞流線輪Eニ抵抗ヲ通シテ陰極Kニ接続ス起動開閉器ヲ先ヅ投入シ管ヲ手動的ニ傾斜セシメ(電磁石式方法アリ)舊位置ニ戻セバ起動極並ニ陰極間ハ一

時水銀ヲ以テ短絡サレ電流ヲ通ジ其ノ切斷サルル瞬間該極間ニ電弧ヲ發生シ水銀面上ニ灼熱セル斑點即チ陰極點ヲ形成シ引續キ兩主陽極及陰極間ニ兩波整流ヲ開始ス

圖九十九第



起動後ハ起動開閉器ヲ開ク此ノ時勵弧極a<sub>1</sub>a<sub>2</sub>モ作動ヲ始メ負荷電流ノ減少ニ依リ陰極點ノ消失セル場合ニ於テモ主陽極ノ補助トシテ陰極トノ間ニ電弧ヲ持續セシメ置キ水銀整流器ノ缺點タル自起動能力ヲ補フ目的ナルコト前述ノ如シ冷却管Bハ整流中電離セザル水銀蒸氣ガ管壁ニ附着セル時冷却凝結シテ金屬水銀ニ還シ水銀槽ニ滴下セシムル役目ヲナス故水銀ハ循環シテ増減スルコトナシ第百圖ハ六相式水銀整流管ヲ示ス多相式ニシテ相數多キ程整流波型ハ平滑トナリ特別ナル平滑裝置ヲ要セズ第百一圖ハ三相水銀整流器ノ接続圖ヲ示ス

三 效率

水銀整流器ノ效率ハ主トシテ管内電壓降下ニ依リ左右サルルモノニシテ管内電壓降下ハ管ノ容量ニ依リ異ルモ大略一四—二五「ボルト」ナリ從ツテ負荷電流小ニシテ電壓高キ時ハ效率好ク負荷電流大ニシテ電壓低キ場合ハ比較的惡シ第百二圖ハ管内電壓降下ニ依ル損失以外ヲ無視セル場合ノ水銀整流器ノ效率ヲ示スモノナリ管内電壓降下ハ水銀弧光ノ長サ及形狀ニ依リ異ルモ水銀蒸氣壓從テ溫度ニ依リ影響甚ダ大ナルヲ以テ五〇「アンペア」以上ノ整流管ニアリテハ扇風機ヲ使用シテ冷却ス(第百一圖)

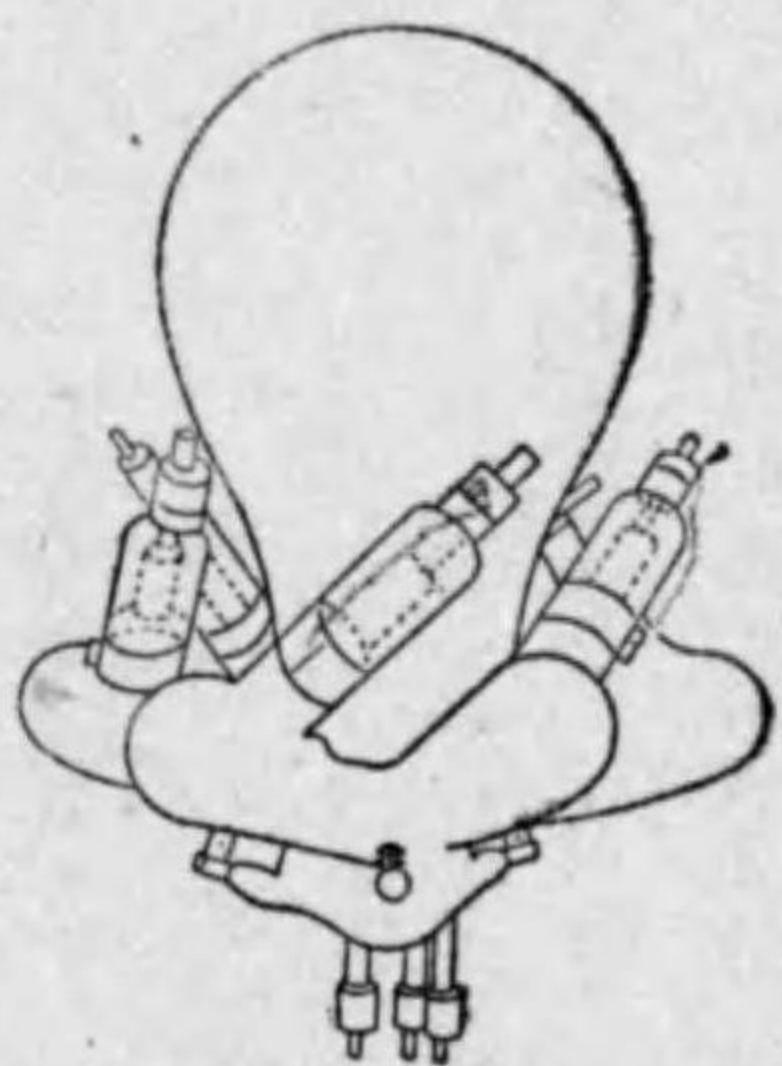
第八十四 「タンガー」整流器

「タンガー」整流器ハ「タンガーバルブ」ヲ使用セル取扱法ノ簡單ニシテ且安全ナル經濟的整流器ナリ

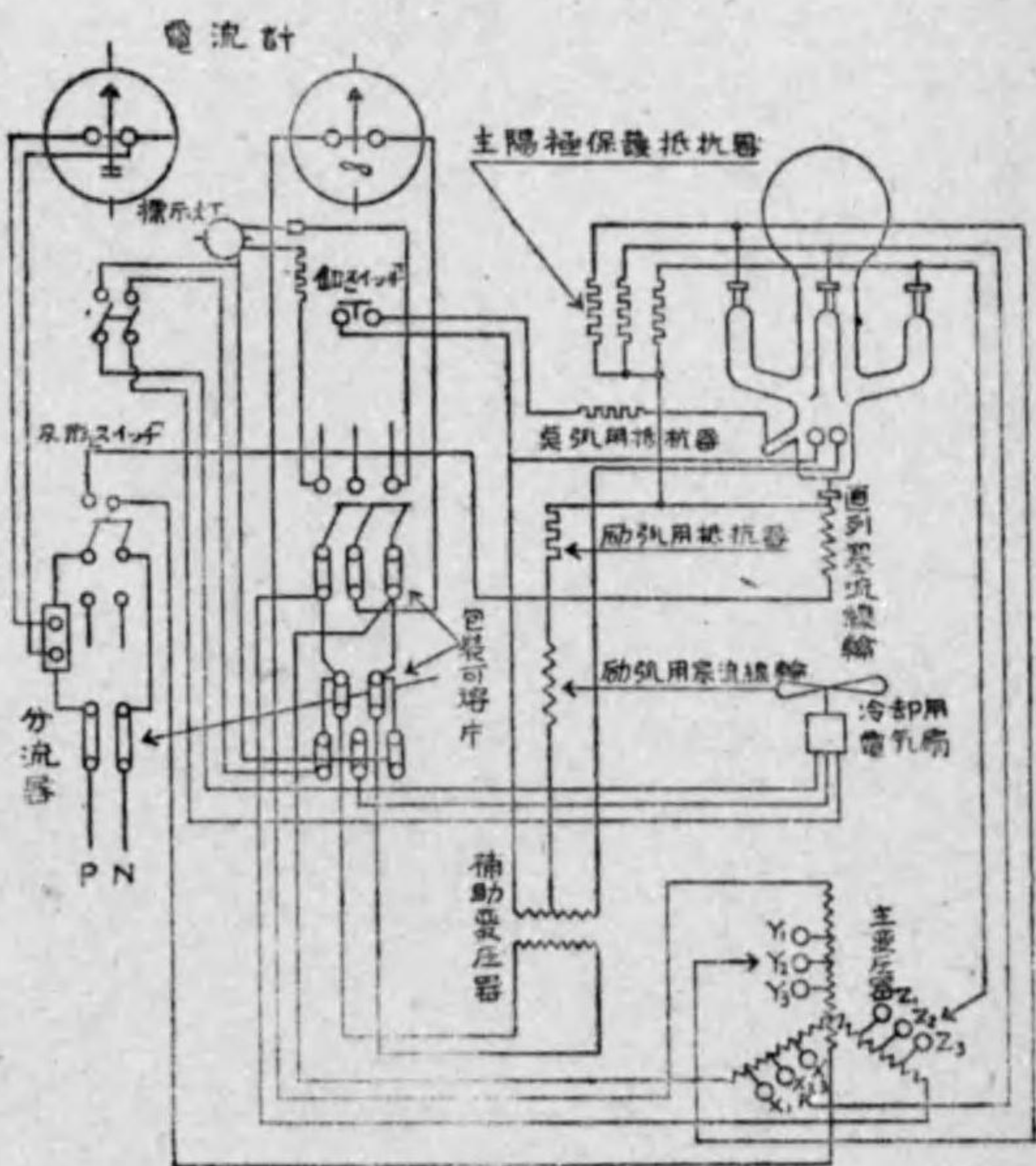
一 「タンガーバルブ」ノ構造機能

「タンガーバルブ」ハ特殊ナル「タングステン」纖維（トリウムヲ含ム）ヲ陰極トシ高度ニ排氣セル真空管ニ約二氣壓ノ「アルゴンガス」又ハ水銀蒸氣ヲ封入セルモノニシテ陽極ハ黒鉛ヨリ成ル先ヅ纖維ニ電流ヲ通シテ白熱セ

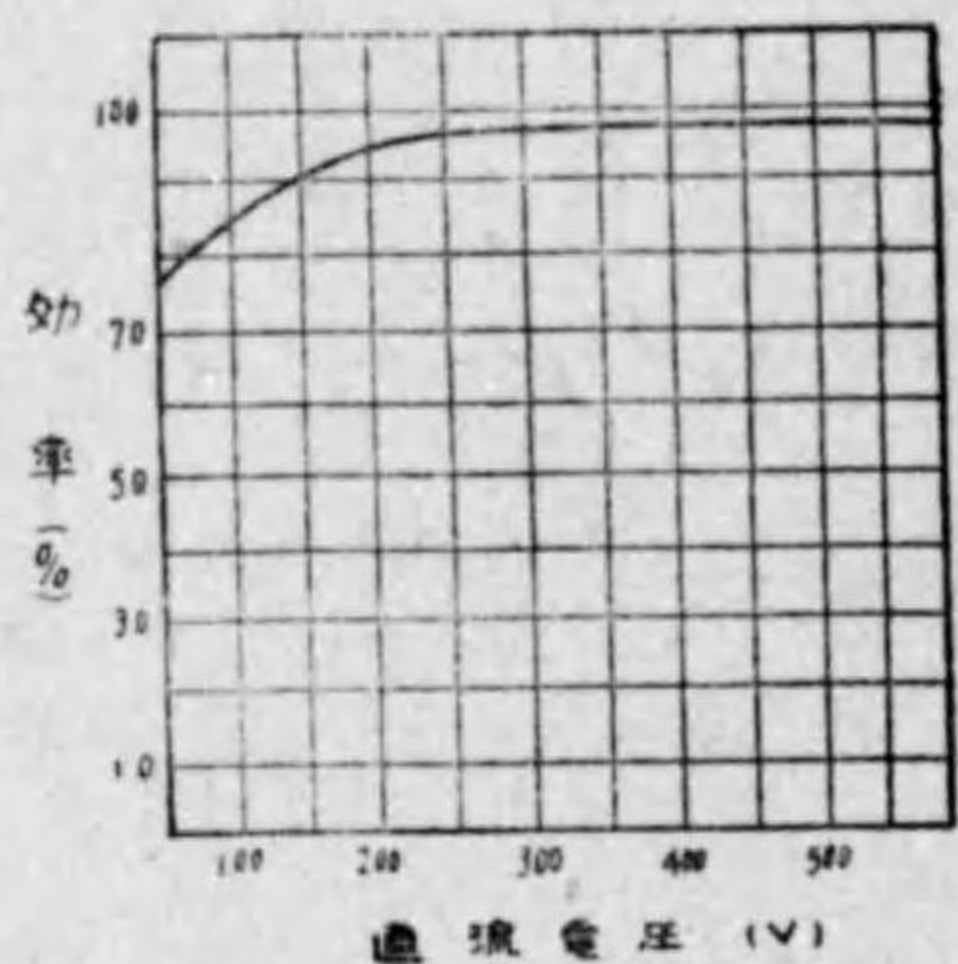
圖百第



圖一百第



圖二百第



ベ其ノ表面ヨリ熱電子ヲ放射ス是陰極タル熱纖維ヨリ放出セラレタル熱電子ハ「ガス」又ハ蒸氣ニ激シク衝突シ

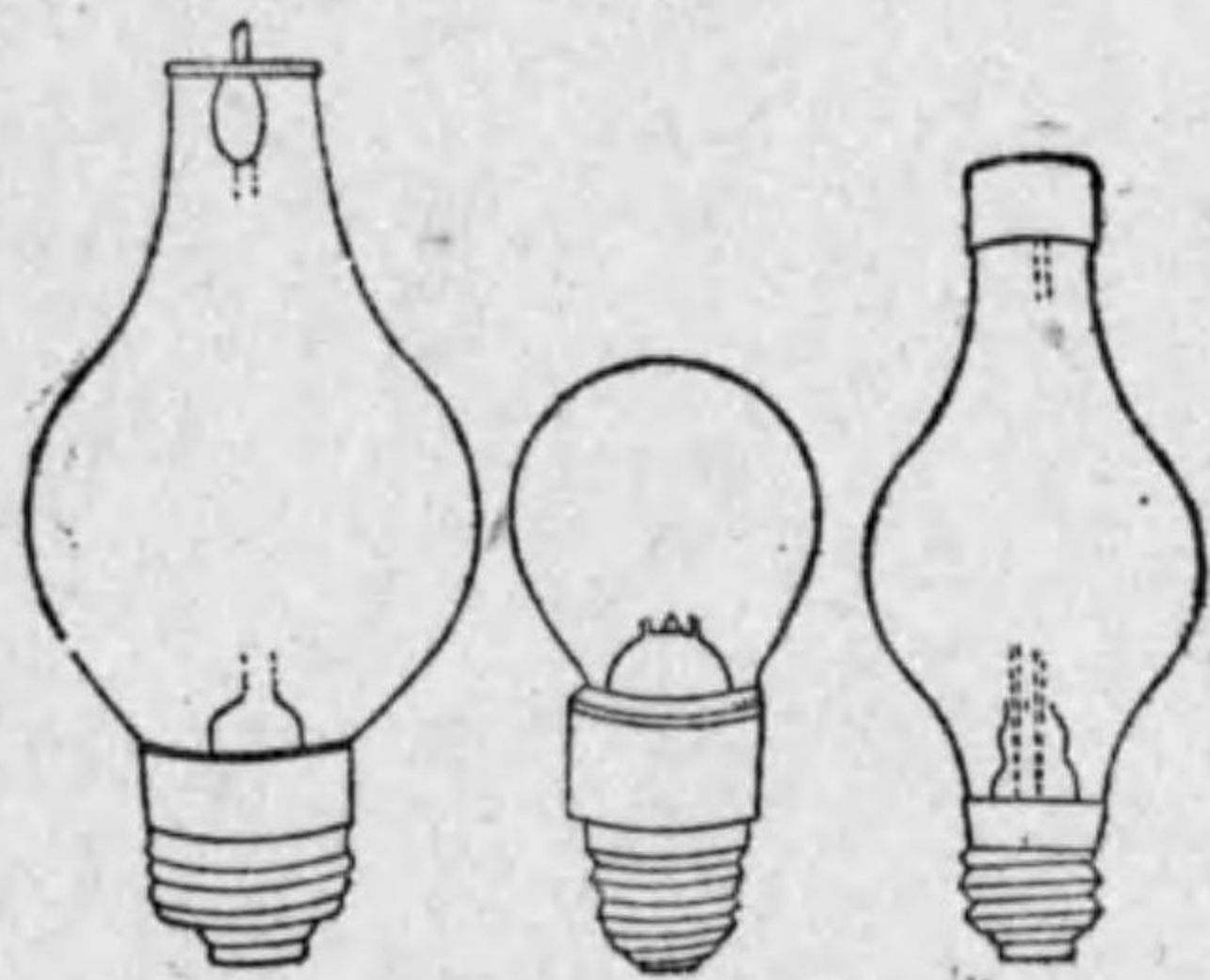
テ電離セシメ此ノ電離作用ニ依リテ生ズル「イオン」電流ト前述ノ熱電子電流ハ相加ハリ比較的小ナル極間電壓ニテ大ナル整流電流ヲ得ルモノナリ管内ニ「ガス」又ハ蒸氣ヲ封入スルハ陰極物質ノ蒸發ヲ防ギ得ルヲ以テ纖維ヲ高溫度ニ熱シ電子放射性能ヲ良好ニシ且ツ電離ニ依ル「イオン」電流ヲ生ゼシムル爲ナリ電離ノ際發生スル陽「イオン」ハ電子ノ空間電荷ヲ中和スルヲ以テ著シク内部抵抗ヲ減ジ電流容量ヲ大ナラシムル利點アリ然レドモ「ガス」乃至蒸氣ノ壓力高キニ失スル時ハ逆流電壓降下シテ高壓整流管ニ使用スルヲ得ズ

「タンガーバルブ」ノ壽命ハ約二〇〇〇時間トス水銀蒸氣ヲ封入セル「タンガーバルブ」ハ陰極トシテ酸化物被覆陰極ヲ使用スルヲ以テ陰極加熱ニ二―五分ヲ要シ加熱點火後直チニ負荷ヲ掛クルコトヲ避クルヲ要ス第百三圖ハ「タンガーバルブ」ノ一例ヲ示スモノナリ

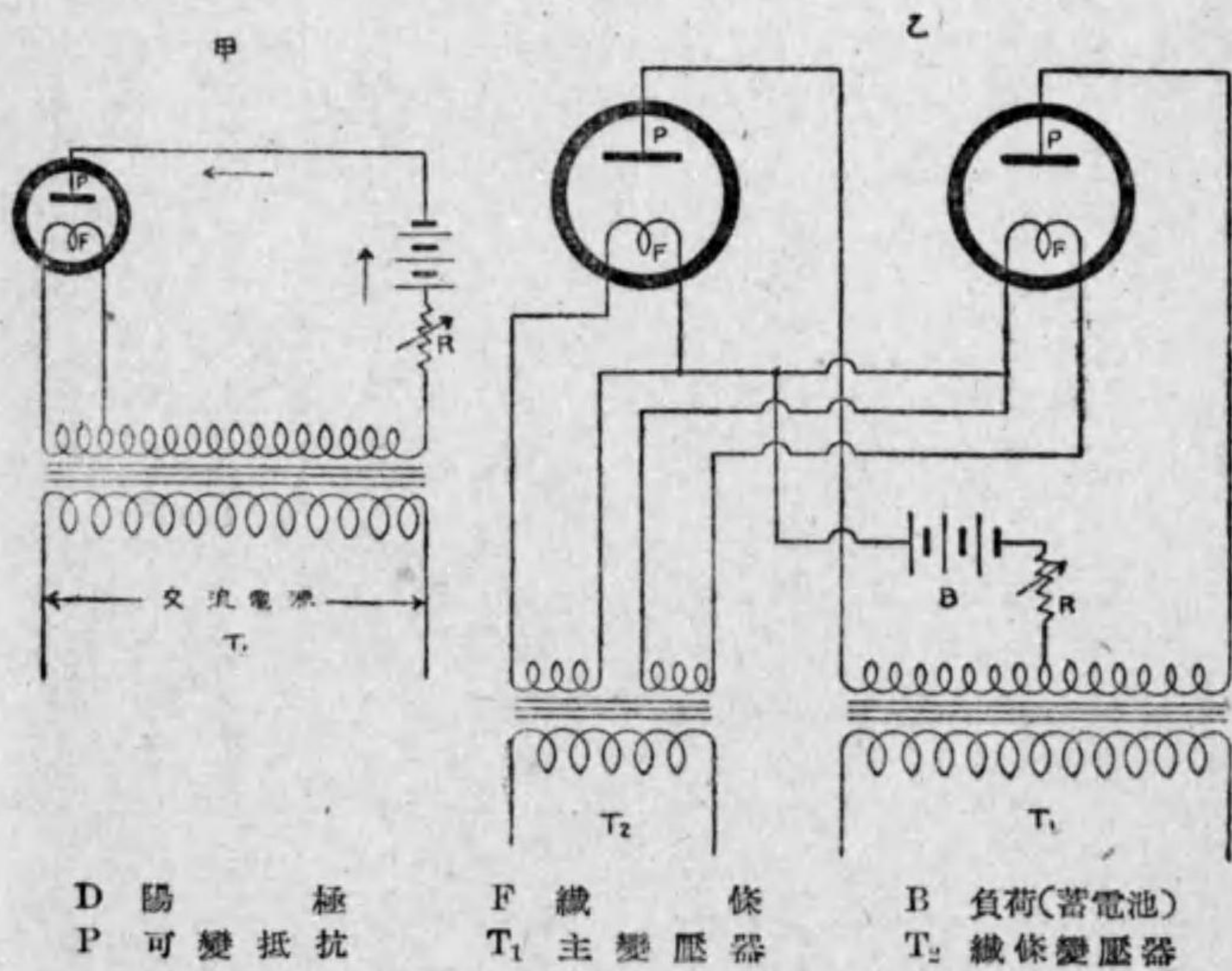
二 「タンガー」整流器ノ接続

「タンガー」整流器ハ其ノ取扱簡單且ツ安全ナルコト前述ノ如キモノナルヲ以テ接続法モ亦簡略ニシテ通常單相半波整流又ハ單相全波整流トシテ電源ニハ電燈線ヲ利用シ得ベシ第百四圖ハ單相半波整流ノ場合ニ於ケル接続要領ヲ示シ全波整流ノ接続要領ヲ示ス効率ハ比較的良好ニシテ八〇%以上ニ達ス

圖三百第



圖四百第



D 陽極 P 可變抵抗 F 織條 T<sub>1</sub> 主變壓器 B 負荷(蓄電池) T<sub>2</sub> 織條變壓器

第二篇 材料(兵器保存要領第二編參照)

通則

第八十五 材料ヲ其ノ使用目的ヨリ大別スレバ左ノ如シ

- 一 導電材料 電流ノ通路ニ使用サルル材料ニシテ銅、「アルミニウム」等之ニ屬ス
- 二 抵抗材料 電氣回路ノ電流ノ調整ニ用ヒラルルモノ及電氣抵抗ニ依ル發熱作用ノ目的ニ用ヒラルルモノ等ニシテ「マンガン」、「洋銀」、「ニクロム」等ハ之ニ屬ス
- 三 磁氣材料 發電機、電動機、變壓器等ノ鐵心用電氣鐵板或ハ永久磁石ノ如ク其ノ磁性ヲ利用スル材料ヲ云フ
- 四 絕緣材料 電氣ノ絕緣ヲ目的トスル材料ニシテ其ノ種類頗ル多ク雪母、「ゴム」、「磁器」、「フェノールレジン」、變壓器油等之ニ屬ス

第一章 導電材料

要則

第八十六 一般ニ電氣ヲ導ク目的ヲ以テ使用セラル、物質ハ之ヲ導體中ニ、電氣ヲ阻止スル目的ニ使用セラルル物質ハ之ヲ不良導體中ニ類別ス不良導體ハ絕緣體又ハ誘電體トモ稱ス而シテ導體ト不良導體トノ中位ニ屬スル物質ヲ半導體ト稱ス導電材料トシテ最モ適當トサルルモノハ金屬及其ノ合金ニシテ是等ノ中ヨリ最モ要求ニ應ジ得ルモノガ實用ニ供セラレル

材料 導電材料





銅線	合金線	鋼線
中心ニ鋼線ヲ用ヒ且導電率ヲ増加スルタメ鋼線ノ周圍ヲ銅ニテ被覆セルモノナリ	銅線ニ抗張力、伸長率、導電率ヲ増加スル目的ヲ以テ他ノ元素ヲ加ヘタルモノニシテ左ノ如キ種類アリ 珪銅線、銅ニ珪素ヲ加ヘタルモノナリ C合金線、銅ニニッケル及珪素ヲ加ヘタルモノナリ 珪合金線、銅ニニッケル及珪素ヲ加ヘタルモノナリ 珪合金線、銅ニニッケル及珪素ヲ加ヘタルモノナリ 珪合金線、銅ニニッケル及珪素ヲ加ヘタルモノナリ	單銅線ヲ燃合ハセタルモノニシテ多數ノ細キ線ヲ一纏トシ同ジ方向ニ燃合ハセタルモノナリ
導線	珪銅線—無線通信機地線、空中線等 C合金線—九二式裸線等	無線通信機、發電機ノ界磁卷線等

第三節 絕緣電線

第九十一

主ナル絕緣電線ノ種類用途例左ノ如シ

種	類	用途	例
線卷綳	綳綳線	各種通信器材並ニ電動機、發電機、變壓器用卷線及配線等	現字機、各種電話機、無線器材、各種計器用諸線輪等ニ用ヒ特ニ高周波用變成器等
線卷綳	綳綳線	各種通信器材並ニ電動機、發電機、變壓器用卷線及配線等	現字機、各種電話機、無線器材、各種計器用諸線輪等ニ用ヒ特ニ高周波用變成器等
線卷綳	綳綳線	各種通信器材並ニ電動機、發電機、變壓器用卷線及配線等	現字機、各種電話機、無線器材、各種計器用諸線輪等ニ用ヒ特ニ高周波用變成器等

種三第絶	種二第絶	種一第絶	ベスア	線「トス	線「トス	メナ「
線電綳絶	線電綳絶	線電綳絶	線綳石	線綳石	線綳石	線綳石
錫メツキ銅又ハアルミニウム線ニ純ゴムニシテ燃線又ハ三・二・一ノゴム混和物ヲ以テ被覆シタルモノナリ	銅又ハアルミニウム線ニ燃線又ハ三・二・一ノゴム混和物ヲ以テ被覆シタルモノナリ	銅又ハアルミニウム線ニ燃線又ハ三・二・一ノゴム混和物ヲ以テ被覆シタルモノナリ	被覆電線ニ耐熱性ヲ附加スル目的ヲ以テ銅線ノ上ニ耐熱性塗料ヲ含浸セシメタルモノナリ	被覆電線ニ耐熱性ヲ附加スル目的ヲ以テ銅線ノ上ニ耐熱性塗料ヲ含浸セシメタルモノナリ	被覆電線ニ耐熱性ヲ附加スル目的ヲ以テ銅線ノ上ニ耐熱性塗料ヲ含浸セシメタルモノナリ	軟銅線等ノ表面ニ特殊成分ノ絶緣性「エナメル」被覆ヲ燒付ケ絶緣シタルモノナリ本線ノ特徵ハ「メナメル」油ニ耐ユルニアリ
屋内、屋外配線用	屋内配線用	屋外配線用	抵抗器、電熱器等ノ接續用導線等	抵抗器、電熱器等ノ接續用導線等	抵抗器、電熱器等ノ接續用導線等	無線通信機各種接續紐、發電機界磁線輪、電鈴式電話機受話器線輪、計器類ノ配線等

材料 專電材料

表 三 第

直 徑 (耗)	切斷面積 (平方耗)	近似B.S番號線	
		線番號	換算直徑 (耗)
0.90	0.6362	19	0.9144
0.80	0.5027	20	0.8128
0.70	0.3848	21	0.7230
0.65	0.3318	22	0.6430
0.60	0.2827	23	0.5740
0.55	0.2376	—	—
0.50	0.1964	24	0.5106
0.45	0.1590	25	0.4547
0.40	0.1257	26	0.4039
0.35	0.09621	27	0.3606
0.32	0.08042	28	0.3200
0.29	0.06605	29	0.2870
0.26	0.05309	30	0.2510
0.23	0.04155	31	0.2261
0.20	0.03142	32	0.2007
0.18	0.02545	33	0.1803
0.16	0.02011	34	0.1600
0.14	0.01539	35	0.1422
0.12	0.01131	36	0.1270
0.10	0.007854	37	0.1118
		38	0.1016

第九十二 線ノ太サ及稱呼ニハ多年番號ニテ表示スルヲ慣例トシタルモ我方國ニテハ「メートル」法實施ニ伴ヒ電線ノ表示ニハ耗ニテ表ハシタル直徑ヲ以テシ番號ヲ用ヒザルコトナレリ此ノ表示法ハ第三表ニ示ス如ク直徑最大一ニ耗最小〇・一耗ノ間ヲ四十二階段ニ分チタルモノニシテ以前用ヒラレタルB.S線番號ノ區分ニ極メテ近似對應シアリ

第四節 圓形單線徑表示法

線 紐 撓

二 「キヤブタイヤコード」  
導體ヲ「ゴム」混和物ニテ絶緣シタル後更ニ耐水耐酸、耐アルカリ、耐油性ヲ有スル特殊配合ノ硫化「ゴム」混和物ニテ保護被覆シタルモノナリ耐水性ニ富ム

二 電氣錐其ノ他諸機械ノ接續用導線

可 殊 特	線 紐 撓 可	種 四 第 絕 緣 電 線
<p>途前 ニ述 一ニ 二供 種熱 ノ用 「ゴ ム」 引 施シ タル モノ ナリ</p>	<p>可又 絲錫 メツ キ 軟 銅 可 撓 撓 線 ヲ 施 シ タ ル 後 上 ニ 綿 絲</p> <p>第第第第第 三三三三三 種種種種種 乙甲同同同 種種種種種 可同同同同 撓撓撓撓撓 紐紐紐紐紐 線線線線線 (第(第(第(第 4)3)2)1)圖圖圖圖</p>	<p>錫メツキ銅線又ハアルミニウム線ニ純「ゴム」 三〇%以上ヲ含有スル「白黒」引綿「テーパー」 物ヲ以テ被覆シ更ニ「ゴム」引綿「テーパー」 ノニ其ノ上ニ摺絲ヲ以テ緊密ニ編組シタル後之 ナリ絶緣耐水質混和物ヲ十分ニ浸透セシメタルモ</p>
<p>一 電熱器接續用導線</p>	<p>第一種可撓紐線 乾燥セル場所ニ使用ス(移動セズ) 第二種可撓紐線 乾燥セル場所ニ使用ス(移動セズ) 第三種甲可撓紐線 第一種線ニ耐水質混和物ヲ編組被覆ニ浸透セシメ濕氣アル場所ニ使用ス(移動セズ) 第三種乙可撓紐線 第二種線ニ耐水質混和物ヲ十分ニ浸透セシメ濕氣アル場所ニ使用ス(移動セズ) 第四種可撓紐線 乾燥セル場所ノ小型電氣器用</p>	<p>屋內配線用</p>

表 四 第

絶縁電線及可撓紐線安全電流表						
單 線			燃 線			
太 サ (耗)	安全電流(「アンペア」)		公 稱 切 斷 面 積 (平方耗)	燃 線 構 成 (耗)	安全電流(「アンペア」)	
	第一種及 第二種絶 縁電線	第三種及 第四種絶 縁電線			第一種及 第二種絶 縁電線	第三種及 第四種絶 縁電線
12.0	300	210	1,000	127/3.2	1,540	960
10.0	230	165	850	127/2.9	1,340	840
9.0	200	145	720	91/3.2	1,210	770
8.0	170	120	600	91/2.9	1,050	670
7.0	140	100	500	61/3.2	900	580
6.5	130	90	400	61/2.9	790	510
6.0	115	80	400	61/2.9	790	510
5.5	105	75	825	61/2.6	670	440
5.0	90	65	250	61/2.3	570	370
4.5	80	55	200	87/2.6	470	320
4.0	65	50	150	87/2.3	400	270
3.5	55	40	125	19/2.9	340	240
3.2	50	35	100	19/2.6	290	200
2.9	45	32	80	19/2.3	250	170
2.6	40	30	60	19/2.0	210	145
2.3	35	25	50	19/1.8	175	120
2.0	30	20	38	19/2.6	145	100
1.8	25	18	30	7/2.3	120	85
1.6	21	15	22	7/2.0	100	75
1.4	18	12	14	7/1.6	75	55
1.2	15	10	8	7/1.2	50	35
1.0	12	6	5.5	7/1.0	40	30
			3.5	7/0.8	30	20
			2.0	7/0.6	22	15
可 撓 紐 線						
太 サ (平方耗)	心線構成	安全電流 (「アンペア」)				
5.5	13/0.23	30				
3.5	84/0.23	20				
2.0	79/0.18	15				
1.4	55/0.18	12				
0.9	85/0.18	8				

材料 導電材料

九三

表 三 第

直 徑 (耗)	切斷面積 (平方耗)	近以B.S番號線	
		線番號	換算直徑 (耗)
12.00	113.10	0000	11.68
10.00	78.54	000	10.40
9.00	63.62	00	9.271
8.00	50.27	0	8.255
7.00	38.48	1	7.341
6.50	33.18	2	6.553
6.00	28.27	3	5.817
5.50	23.76	—	—
5.00	19.64	4	5.189
4.50	15.90	5	4.623
4.00	12.57	6	4.115
3.50	9.621	7	3.658
3.20	8.042	8	3.251
2.90	6.605	9	2.896
2.60	5.309	10	2.591
2.30	4.155	11	2.311
2.00	3.142	12	2.057
1.80	2.545	13	1.829
1.60	2.011	14	1.626
1.40	1.539	15	1.448
1.20	1.131	16	1.295
1.00	0.7854	17	1.143
		18	1.016

第五節 撚線表示表

第九十三 撚線ハ標準單線(第四節)ヲ素線トシテ構成スルモノニテ平方耗(「mm<sup>2</sup>」)ニテ表ハセル切斷面積ヲ以テ表示ス  
ルモノトシ其ノ稱呼ニハ公稱切斷面積ヲ用フルモノトス

第六節 絶縁電線及可撓紐線安全電流表

第九十四 絶縁電線及可撓紐線安全電流第四表ノ如シ

九二

第二章 抵抗材料

第九十五 主ナル抵抗材料ノ種類、性質及用途例左ノ如シ

種類	性質	質	用途	例
「コンスタンタン」	銅、ニッケル、系合金ニシテ電氣抵抗高ク且温度係數極メテ小ナリ此ノ種成分ヲ有スル抵抗線ニハ此ノ外「アドバンクス」、「ユレカ」、「アイデアル」、「コーバル」、「モネルメタル」、「フェリ」、「ララ」等アリ		電氣計器用抵抗線等	
「モネルメタル」	銅、「ニッケル」系合金ナリ銀白色ニシテ光澤ヲ有シ高温ニ於テ尙相當ノ抗力ヲ有シ腐蝕ニ對スル抵抗大ナリ		電氣抵抗用	
洋銀	銅、「ニッケル」、「亜鉛」系合金ナリ鍍メテ發生セザル特徴ヲ有ス		電氣抵抗用 ばねトシテ電話機、交換機等	
「プラチノイド」	銅、「ニッケル」、「亜鉛」系合金ナリ空氣中ニ於テ永ク光澤ヲ失ハズ		電氣計器用抵抗線等	
「ニツケリン」	銅、「ニッケル」、「亜鉛」系合金ナリ電氣計器用抵抗線ニ適ス		電氣計器用抵抗線等	
「マンガン」	銅、「マンガン」、「ニッケル」系合金ナリ電氣抵抗甚ダ高ク且温度係數極メテ小ナリ此ノ種成分ヲ有スル抵抗線トシテ此ノ外「ターナロック」、「サーロ」アリ		標準抵抗器用 測定器用ノ標準抵抗線輪用	

第三章 鐵附用材料

第九十六 鐵附用材料ノ種類、性質及用途例左ノ如シ

種類	性質	質	用途	例
「ニクロム」	「ニッケル」、「クロム」系及「ニッケル」、「クロム」鐵系合金ナリ腐蝕ニ對スル抵抗強ク電氣抵抗甚ダ大ニシテ且熔點極メテ高シ		電熱用線輪、無線機心線抵抗器用等	
水	不純物ヲ含有セザル純粹ノモノハ抵抗甚ダ大ナリ然レドモ多少ノ食鹽、苛性「ソーダ」等ヲ加フルトキハ電氣ヲ導ク		水抵抗器用	
炭素	電氣的性質ハ形態狀態等ニ依リテ異リ金屬抵抗ノ如ク安定ナル値ヲ示サズ有スルモ常温ニ於テハ相當ニ大ナル抵抗ヲ降下ス温度ノ上昇ト共ニ甚ダシク抵抗値ヲ降下ス粉、粒、板又ハ棒或ハ化合物トシテ用フ		送話器、弧光燈用電極、發電機類刷子等	
「エレマ」	炭素及珪素ヲ主成分トス小型ニシテ電氣抵抗大ナルモノヲ得ラル		棒狀導體トシテ電熱用、發熱體用	
金屬薄膜高抵抗	硝子、雲母等ノ絶緣材料ノ上ニ金屬ノ薄キ膜ヲ作り高抵抗ヲ作りタルモノ		無線機等ノ抵抗用	
金屬酸化物高抵抗	銅ノ表面ヲ酸化シ其ノ上ヨリ塗料ヲ塗リタルモノニシテ高抵抗ヲ有ス			

種類	性質	用途	例
はんだ	錫、鉛ノ合金ナリ 銀、鉛ノ合金ナリ 得比較的抗力劣 モ低温度ニテ容易ニ接合ス	電線ノ接續、ぶりき亞鉛板ノ鍍附用	
硬 鍍	黄銅鍍、洋銀鍍、銀鍍アルモ一般ニハ黄銅 一 銀鍍ヲ用フ 二 黄銅鍍ヲ用フ 機械的ニ極メテ強力ナル接 合ヲナシ得 ニ 氣抵抗ナル缺點アリ 比 銀鍍、銅、亞鉛ヨリ成リ黄銅鍍ニ リ 比シ其ノ抗力稍劣ルモ電氣抵抗小ナ	黄銅鍍、鐵、銅、黄銅等ノ鍍附用、銀鍍、 電氣機器ニ於ケル電線、導體及黄銅、白銅 等ノ鍍附用	

第四章 可熔片

第九十七 可熔片ノ特質

可熔片ハ過電流ニ對スル自動遮斷用材料ニシテ一般ノ低壓回路ニ廣ク用フ  
之ハ常時ニ於テハ抵抗ヲ與フルコトナク一定以上ノ過電流ニ對シ一定時間中ニ熔斷スル如キ性質ヲ有スルコト必要  
ニシテ其ノ材料ハ通常鉛或ハ鉛ト錫ト合金又ハ鉛、錫、蒼鉛ノ合金ヲ用ヒ比較的大電流ニ對シテハ銀、銅、アルミ  
ニウム、亞鉛等ヲ用フ

電氣工作物規定ニ依レバ非包裝可熔片ハ定格電流ノ一・二五倍ノ電流ニ耐ヘ一定時間内ニ一定電流ニ依リ確實ニ發

第九十八 可熔片ノ種類

可熔片ノ種類左ノ如シ

名	稱	形	狀	構	造	容	量	用	途
糸	「ヒューズ」			鉛又ハ鉛ト錫トノ合金ヨ リ成ル 「フリキ」卷棒ニ卷キ 一卷ノ重量四五〇瓦	〇・五—五〇A迄アリ				
板	「ヒューズ」			鉛又ハ鉛ト錫トノ合金ヨ リ成リ帶金	爪附「ヒューズ」材料トシテ 用フ				
爪附	「ヒューズ」			糸「ヒューズ」又ハ板「ヒ ューズ」ヲ必要ナ長サニ 切斷シ其ノ端子ニ銅端子 ヲ附シタルモノナリ	一—三〇〇A位迄アリ配電 盤等ニ用フ				
「タングステンヒューズ」				硝子筒内ニ可熔體トシテ 「タングステン」線ヲ封入 シ兩端ニ「リード」トシテ 銅線ヲ附シタルモノ	〇・二—二A位迄アリ				

材料 可熔片

斷スルコトヲ要シ其ノ値ハ低壓ニ使用スル定格電流二〇〇A以下ノ非包裝可熔片ハ之ヲ水平ニ取附ケ（板狀可熔片  
ハ板面ヲ水平トシ）一・四五倍ノ定格電流ニ五分間以上耐ヘ二倍ノ電流ニ對シテハ一分間以内ニ熔斷スルコト又高  
壓ニ使用スル非包裝可熔片ハ定格電流ノ二倍ノ電流ニテ二分間以内ニ熔斷スルコトヲ要求セラル

又可熔片取附ニ就テハ一般ニ非包裝可熔片ハ特殊ノモノヲ除キ其ノ兩端ニ固キ金屬性ノ端片ヲ用フルコトヲ規定セ  
ラル

可 熔 栓	可 熔 筒	「フアイバー」筒内ニ亞鉛製ノ可熔體ヲ藏メタルモノアリ 又筒内ニ粉末ヲ充填セルモノアリ	定格電壓 二五〇V、六〇〇Vノ二種アリ 定格電流 六〇〇A以下 配電盤等ニ用フ
		米式、獨式ノ二種アリ前者ハ可熔體トシテ亞鉛板ヲ用ヒ後者ハ銀線ヲ用フ何レモ「マイカ」製窓アリテ熔斷ノ有無ヲ檢シ得	米式 定格電壓 一二五V 定格電流 三〇A以下 獨式 定格電壓 五〇〇V、 三〇〇V、 二七五V、 二五〇V、 探照燈等ニ用フ

第五章 磁氣材料

第九十九 磁氣材料ハ發電機電動機變壓器等ノ磁氣回路ヲ始メトシ電氣計器、繼電器、通信用機器其ノ他一般電氣器具ノ磁氣回路用又永久磁石ノ如ク空隙ニ於テ一定ナル磁界ヲ作ル目的等ニ廣ク用フ  
磁場内ニ於テ磁性ヲ表ス物質ヲ磁性體ト稱シ鐵、「ニッケル」、「コバルト」及之等ノ合金ハ磁性ガ甚ダ強ク特ニ斯クノ如キモノヲ強磁性體ト謂フ磁氣材料トシテ重要ナルモノハ強磁性體ニシテ主トシテ鐵及其ノ合金ナリ  
發電機、變壓器 電動機、其ノ他ノ電氣機器ニ於テ最モ廣ク用ヒラル、所謂電氣用薄鋼板、即チ珪素鋼板ハ磁氣回路用材料ナリ  
永久磁石ハ電氣計器、器具、磁石發電機其ノ他通信機器等ニ於テ一定磁場ヲ必要トスル場所ニ用フ

永久磁石取扱上ノ注意左ノ如シ

- 一 同形ノ磁石ヲ多數保存スルトキハ異名ノ極ヲ互ニ接觸セシム但シ度々取外スコトハ禁物ニシテ磁力ヲ減退ス
- 二 永久磁石ノ同極ヲ互ニ近ヅクルトキハ磁力ヲ減退スルニ至ル其ノ他外部磁界ノ作用スル場所ニ置クコトモ同様ノ結果ヲ招來ス
- 三 磁石ニ高熱ヲ加ヘ或ハ激動ヲ與フルトキハ磁力ヲ減退ス

第百 電氣用薄鋼板

一般ニ厚ミ一耗以下ノ鋼板ヲ薄鋼板ト稱ス而シテ電氣用ニハ珪素鋼板ガ用ヒラレ鐵損少ク導磁率大ナルモノガ賞用セラル一般ニ珪素含有量大ナルニ從ヒ鐵損ハ小トナルモ稍、機械的強度及導磁率ノ低下ヲ來スモノナリ然レドモ珪素量大ナルモノ其ノ磁性良好ナルヲ以テ高級品トサレアリ

電氣用薄鋼板ノ一例左ノ如シ

種	類	珪素量	鐵損	用途
E	B	一一・四%	二・七五W	界磁鐵心電動機發電機ノ回轉子其ノ他高磁化力ニテ高磁束密度ヲ必要トスルモノニ用フ
E	C	二二・五%	二・一七W	交流機ノ回轉子及固定子
E	D	三一・三・五%	一・八五W	高級交流機及特殊變壓器





磁器	ゴム	エポナイト	フェノールレジ
<p>一 一般ニ白色ヲ呈シ硬度抗力大ナリ 二 熱及電氣ノ最モ不良導體ニシテ絶縁性頗ル優秀ナリ 三 外觀光澤ヲ有シ表面滑ラカニシテ洗淨容易ナリ</p>	<p>一 通常單ニ「ゴム」ト稱スルモノハ硫黄化含量ノ小ナル加硫「ゴム」ナリ 二 空氣中ノ熱、酸素及太陽ノ光線ニ依リテ品質ノ劣化ヲ來シ其ノ固有ノ性能ヲ減損ス</p>	<p>一 「ゴム」硫黄ノ化合物ニシテ色ハ黒色、赤色等種々アルモ純「エポナイト」ハ眞黒色ニシテ薄キモノハ淡黄褐色ヲ呈ス、一般ニ研磨スルトキハ美麗ナル光澤ヲ發シ「ゴム」ノ臭氣ヲ有ス 二 刃具ニテ削裁加工スルコトヲ得</p>	<p>一 淡黄色乃至褐色ニシテ熱、電氣ノ不良導體ナリ 二 水、油、弱酸、弱アルカリ「等各種ノ化學藥品又ハ有機溶劑ノ作用ヲ受クルコトナシ 三 絶縁性及耐熱度ハ共ニ「エポナイト」ニ優ル 四 長時間濕氣ニ接觸セシムレバ表面ハ其ノ濕氣ヲ吸收シ絶縁物トシテ使用シアルモノニアリテハ電氣漏洩ヲ招致ス</p>
「ピン」磚子、懸垂磚子、「ノツブ」磚子、「クリ」磚管、電熱器用、點火栓用等	電線被覆、「ゴムテープ」、「ゴム」手袋等	電話機部品、無線機部品、計器用部品、蓄電池容器等	配電盤、電氣機械ノ部品等

「ファイバー」	「パラフィン」
<p>一 赤、黒及灰色等アリ大ナル硬度、抗力、彈性及耐久力ヲ有ス 二 濕潤状態ニ於テハ水分ノタメ膨脹スルモノ乾燥スルトキハ舊態ニ復ス 三 乾燥状態ニ在ルトキハ電氣ノ絶縁性大ナリ</p>	<p>一 白色蠟狀半透明ノ結晶體ニシテ無味無臭觸感滑ラカナリ 二 「エーテル」、「ベンゾール」、揮發油、燈油等ニ溶解ス 三 常温ニ於テ酸「アルカリ」類ノ作用ヲ受クルコトナシ金屬其ノ他ノ表面ニ塗布シテ空氣及濕氣ノ交感ヲ防止シ得ルモノ剝脱シ易ク大暑ノ際ハ柔軟トナリ嚴寒ノ際ハ龜裂ヲ生ズ 四 融點ハ三八—七〇度(C)ナリ</p>
無線機部品、線輪棒、押釘、刷子保持器、整流子環、可熔片筒等	防水性絶縁材料 一般電氣絶縁用

以上ノ外絶縁材料トシテ左ノ如キモノアリ  
 水晶、硫黄、變壓器油、開閉器油、「ベトロラタム」、「アスファルト」、油脂、樹脂、絹、毛、綿糸、綿布、木材、紙、「ワニス」、「エンバイヤクロース」、絶縁混和物、「ペイント」、「エナメル」、漆、「セルロイド」、空氣、窒素等

第二節 絶縁塗料

第百二 絶縁塗料一覽表左ノ如シ

材料 絶縁材料

種	類	色	相	乾燥法	稀釋劑	主用	途
油	「ワニス」	黒黄	色色	加	「揮テレピン」油	浸潤用	一般電機絶縁用
「アスファルトワニス」	黒	色	加自	熱然	「揮「ベンジン」油	鍍、防濕用	絶縁修理用、防
「エナメルペイント」	各	色	加自	熱然	「揮「ベンジン」油	防錆、防濕用	
精	「ワニス」	黒黄	色色	自	「アルコール」 「軽「ベンジン」 「ベンゾール」	一般仕上用 膠著用 絶縁修理用	
「ラツカ」	各	色	自	然	「アルコール」 「ベンゾール」	仕上用 絶縁用	
「ベークライトワニス」	淡黄	色	自	然	「アルコール」	絶縁用、防錆用 耐熱耐濕用	
「シエラツクワニス」	淡黄	色	自	然	「アルコール」	絶縁用、仕上用 膠著用	
漆	黒			熱	「トルオール」	特殊絶縁仕上用	

第三節 絶縁混和物

第百三 絶縁混和物ノ性質及用途例左ノ如シ

性	質	用	途	例
<p>一 原料ハ「ゴム」、樹脂、「パラフィン」、「ペトロラタム」、「アスファルト」蠟、油、脂等ニシテ多クハ、二三又ハ多成分ノ混和物ナリ</p> <p>二 液状半液状 固型アリ</p> <p>三 電氣絶縁用トシテ空所ヲ満シ或ハ表面ニ塗布スルニ使用ス</p>			<p>電動機、發電機、變壓器等ノ線輪壓入用</p> <p>變壓器、配電盤用品類ノ引出口充填用</p> <p>蓄電池封塞用、其ノ他絶縁防濕保護用等</p>	

第四節 絶縁布

第百四 主ナル絶縁布ノ種類及用途例左ノ如シ

種	類	用	途	例
「エンバイヤクロ」	<p>一 絶縁「ワニス」ヲ塗布セル綿布ニシテ黄色ノモノハ柔軟ナリ</p> <p>二 黄色ノモノハ絶縁性優秀ナリ</p> <p>三 黒色ノモノハ機械的ニ強ク又導體ヲシテ何レモ電氣的屈曲、振動、磨滅等ニ耐ヘシム</p> <p>四 大氣ノ影響ノ少シ</p>	<p>黄色ノモノハ線輪ノ如キ卷附用線ノ絶縁等</p> <p>黒色ノモノハ電動機、發電機等ノ溝絶縁用</p>		

材料 絶縁材料

「エンバイヤシルク」	一 絶縁「ワニス」ヲ塗布セル絹布ナリ 二 耐電圧高ク又極メテ可撓性ヲ必要トスル場合ニ有用ナリ	磁石接極子、計器用線輪、小型變成器等ノ如ク曲線部分ノ多キモノニ用フ
「エンバイヤチュープ」	一 綿絲又ハ絹絲製ノ管ヲ黄色又ハ黒色ノ「ワニス」ニテ處理セルモノナリ	變壓器ノ口出線ノ絶縁、無線機配線等ニ於ケル口出線ノ覆ヒ等
油引絶縁「テープ」	一 「エンバイヤクロース」ヲ使用上便利ナル如ク適當ノ幅ニ切斷シ「テープ」トセルモノ	「エンバイヤクロース」ニ同ジ

第五節 絶縁紙

第五百五 主ナル絶縁紙ノ種類用途例左ノ如シ

種	類	用途例
「レッドロープ」紙	麻ノ纖維ヲ原料トセルモノナリ赤色ヲ有ス	鐵心用鐵板ノ絶縁被覆、電氣機具絶縁用等
「プレスパン」	木材「バルブ」ヲ原料トセルモノナリ黄褐色及暗鼠色ノ二種アリ	通信機類ニ於ケル絶縁用、變壓器線輪用、電動機ノ溝絶縁等
「エンバイヤ」紙	紙ニ「ワニス」ヲ含浸セシメタルモノナリ	「エンバイヤシルク」ニ準ズ
「プレスボード」	マニラ麻、木綿、木材「バルブ」ヲ原料トセルモノナリ	「ワニス」油等ニテ處理シ各種電機部分品トナス、端子板、開閉器板、成層絶縁物油入變壓器ノ部分品等

「マニラ」紙	マニラ麻ヲ原料トセルモノナリ	成層絶縁物用
「パーチメント」紙	硫酸紙又ハ羊皮紙トモ稱ス木綿、亞麻、サルファイト「バルブ」ヲ原料トス藥品ニ作用セズ濕潤ナル所ニ置クモ變質セズ	電氣機械附屬材料等
「セロファン」紙	特殊ノ紙ナリ	雲母裏附「ゴム」被覆線ノ編組可熔片消弧用
「パラフィン」紙	紙ニ「パラフィン」ヲ浸潤セシメタルモノナリ	一般電氣絶縁用

以上ノ外絶縁紙トシテ左ノ如キモノアリ

「クラフト」紙、「サルファイト」紙、「ファイバー」、「オイルペーパー」、「マイカナイト」紙、石綿紙等アリ

第六節 絶縁「テープ」

第六百六 絶縁用「テープ」ノ種類及用途例左ノ如シ

種	類	用途
絶縁用「テープ」ニハ其ノ種類多ク「ゴム」綿帶、木綿「テープ」、「瓦斯」テープ、「晒」リンネル「テープ」、「絹瓦斯」テープ、本絹「テープ」等アリ	「ゴム」綿帶、絶縁電線ノ接續點ノ纏綿等木綿「テープ」電氣機械ノ線輪卷附等晒リンネル「テープ」及絹「テープ」電氣容量ノ小ナル高級機械用	

### 第七節 絶縁油

**第百七** 絶縁油トシテ一般ニ使用セラルルモノハ石油系礦物油ニシテ其ノ用途上ヨリ分類シテ變壓器油、開閉器油、電纜用絶縁油ノ三種ニ大別ス、而シテ一般ニ其ノ性質トシテ絶縁耐力ノ大ナルモノ引火點高キモノ凝固點低キモノ良好ナリ

#### 第百八 變壓器油

油入變壓器ノ絶縁ト冷却ヲ目的トシテ注入セル油ニシテ左ノ如キ性質ノモノ好適ナリ

- 一 絶縁耐力大ナルコト(油中ニ水分ヲ含マヌコト、微量ノ水分デモ著シク絶縁耐力ヲ減ズ)
  - 二 粘度ノ小ナルコト(變壓器ノ冷却ハ油ノ對流作用ニ依ル爲)
  - 三 引火點ノ高キコト
  - 四 塵埃等ノ浮游物ヲ含マズ酸化ニ依リ沈積物ヲ生ゼヌコト
- 日本標準規格ニテハ變壓器油ヲ左ノ二種ニ區分シ規格シアリ

品名	比重		粘度(「レツドウッド」氏)		凝固點	引火點	蒸發量
	(二五度C)	(二〇度C)	(五〇度C)	(七五度C)			
第一種變壓器油	〇・九一以下	一四〇秒以下	五〇秒以下	三八秒以下	零下二〇度	一三〇度以上	原重量ノ〇・五%以下
第二種變壓器油	〇・九三以下	二二〇秒以下	七〇秒以下	四五秒以下	零下五度	一四五度以上	原重量ノ〇・二%以下

絶縁耐力 油中ニ二・五耗ノ間隙ニ保チテ徑一二・五耗ノ球狀電極ヲ置キ常溫ニ於テ五〇又ハ六〇「サイクル」ノ

正弦波電壓ヲ加ヘタルトキ其ノ放電々壓ハ實效値二五、〇〇〇V以上

#### 第百九

開閉器油、電纜用絶縁油其ノ他

- 一 開閉器油トシテ必要ナル諸性質左ノ如シ

- 1 絶縁耐力大ナルコト
  - 2 引火點高キコト
  - 3 凝固點ノ低キコト
- 粘度ハ變壓器油ニ比シ大ニテモ可

- 二 電纜用絶縁油トシテ必要ナル諸性質左ノ如シ

- 1 開閉器油 1, 2, 3 同シ
  - 2 誘電體損ノ小ナルコト
  - 3 粘度ハ含液用ニテハ大、油入冷却用ニテハ小ナルモノ良好ナリ
- 絶縁油ハ長年月使用セバ通常空氣中ノ酸素ノ影響ヲ受ケ變質シ酸、水、沈積物等ヲ生ジ劣化ス、而シテ其ノ溫度高キ程劣化ノ程度速シ、故ニ絶縁油ハ成ルベク空氣ト接觸セシメザルコト又水分ノ吸收ハ絶縁耐力ヲ低下セシムルヲ以テ濕氣ヲ避ケルコト肝要ナリ
- 絶縁油劣化セバ之ヲ取替フルカ又ハ濾過機ニテ濾シ再生使用ス

第三篇 工具及器具

第一章 一般工具

一般工具ニ關シテハ兵技兵教育ノ參考仕上第二編ヲ參照スベシ

第二章 電氣用特殊器具

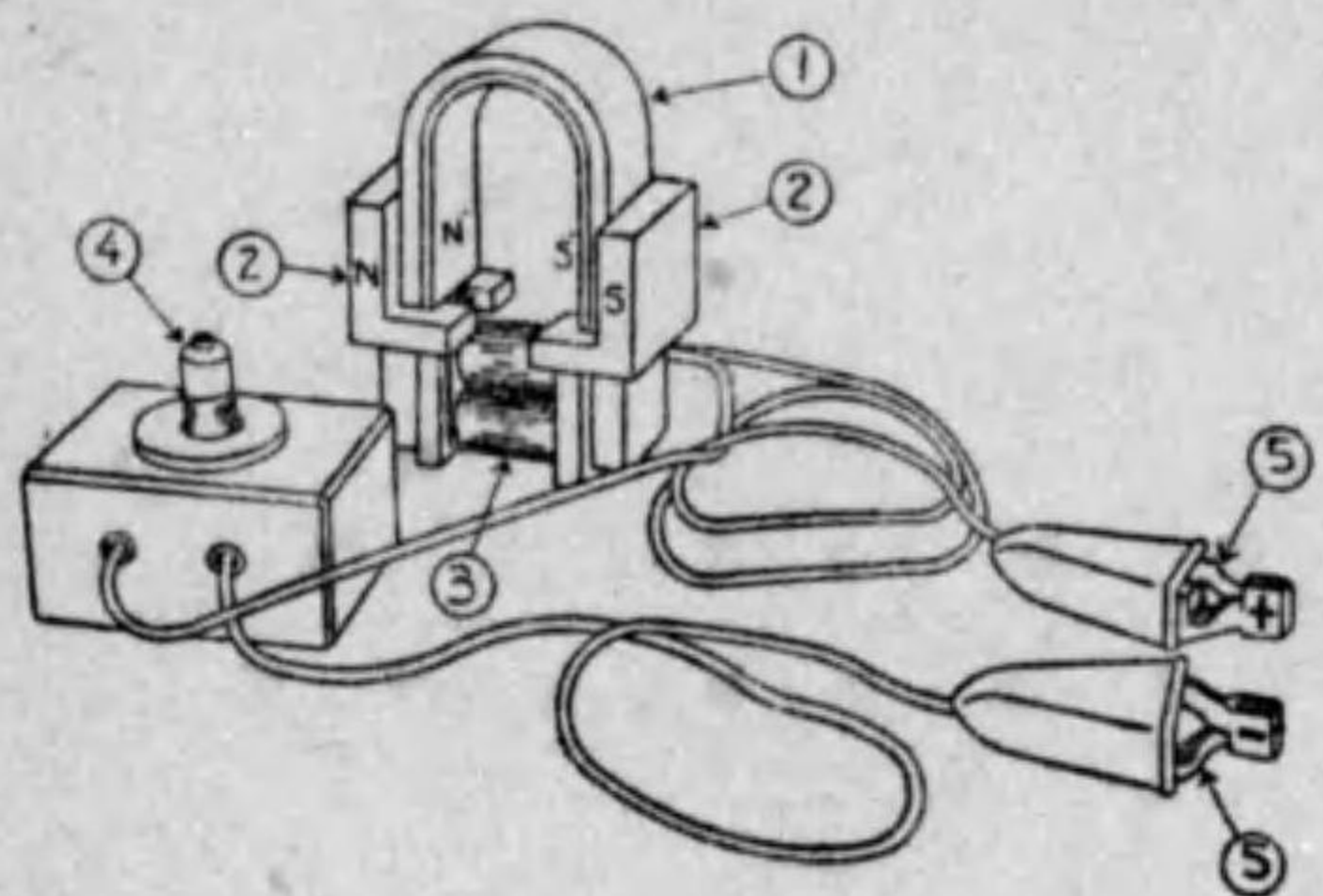
第一節 着磁器

第一百 磁力減退セル高壓磁石發電機ノ永久磁石ノ磁力ヲ增加セシムルニ  
使用ス

其ノ構造第百五圖ノ如ク⑤ノ正負端子ニ「六ボルト」又ハ「二ボルト」、  
一「二〇」アマヘア時ノ蓄電池ヲ接続シ④ヲ斷續スルコトニ依リ勵磁線輪  
③ニ電流ヲ流サシメ磁極片②ヲN、Sノ如ク磁化セシム  
着磁スルニハ永久磁石①ヲ磁極片②ニ極性NトN、SトSガ接觸スル如  
ク密着セシメ而ル後斷續子④ヲ斷續スルコトニ依リ着磁ス

第二節 鉛蓄電池修理用工具

第五百五圖



工具及器具 一般工具 電氣用特殊器具

名	稱	用	途
鉛 熔 接 具	水素「ガス」發生機 空氣貯槽 足踏ふいご 吹分氣管 安全器	水素「ガス」發生(硫酸及亞鉛見) 空氣壓縮貯藏 同上 火逆 逆焰防	貯藏 上口 用止
鉛 熔 融 鍋	鉛 塊 熔 融 用	鉛 塊 熔 融 用	鉛 塊 熔 融 用
鐵 製 柄 把	鐵 製 柄 把	熔融鉛又ハ「ピッチ」 ノ「ピッチ」ノ ノ「ピッチ」ノ ノ「ピッチ」ノ	熔融鉛又ハ「ピッチ」 ノ「ピッチ」ノ ノ「ピッチ」ノ ノ「ピッチ」ノ
火 爐	火 爐	鉛又ハ「ピッチ」ノ ノ「ピッチ」ノ ノ「ピッチ」ノ ノ「ピッチ」ノ	鉛又ハ「ピッチ」ノ ノ「ピッチ」ノ ノ「ピッチ」ノ ノ「ピッチ」ノ
蒸 氣 發 生 器	蒸 氣 發 生 器	蓄電池分解用	蓄電池分解用
小 道 具 類	鑄型(端子接續具) 極板間隔補整器 鬼目ヤすり 手回「ボルト」 三角削ヘラ 鑄ばし コッパ 仕上 下弦	端子接續具鑄造用 極板鉛着け 鉛ヤすりガ 穿孔作 鉛板附 火爐ガ 雜 種 類	鑄造用 着け 業 削 屬 き
水	水	極板洗滌水浸用	極板洗滌水浸用

水素「ガス」發生機ノ用途、構造及使用方法左ノ如シ

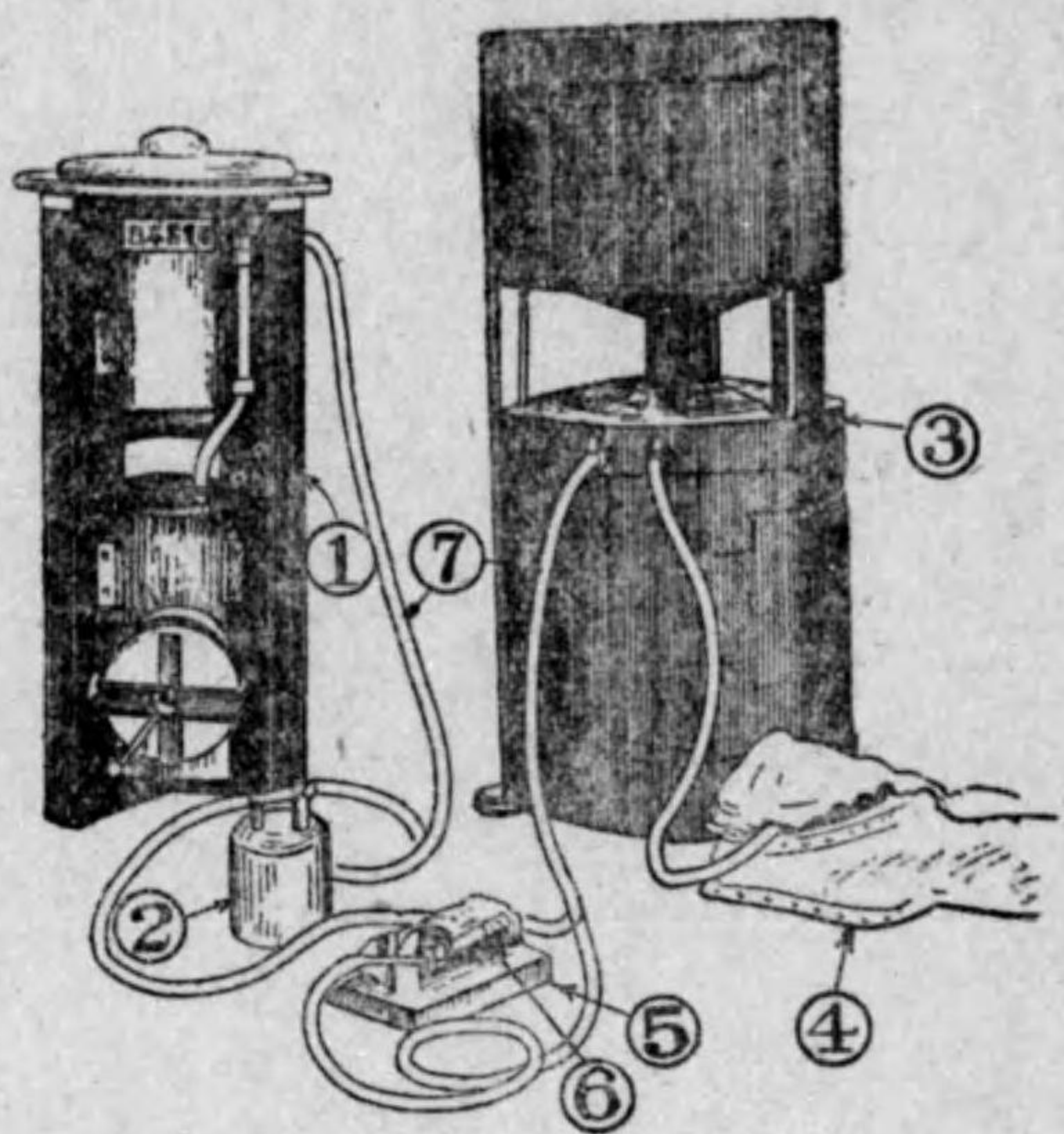
一 用途

鉛熔接用水素「ガス」發生ニ使用ス

二 構造

本機ノ構造部品左ノ如シ(第百六圖參照)

第百六圖



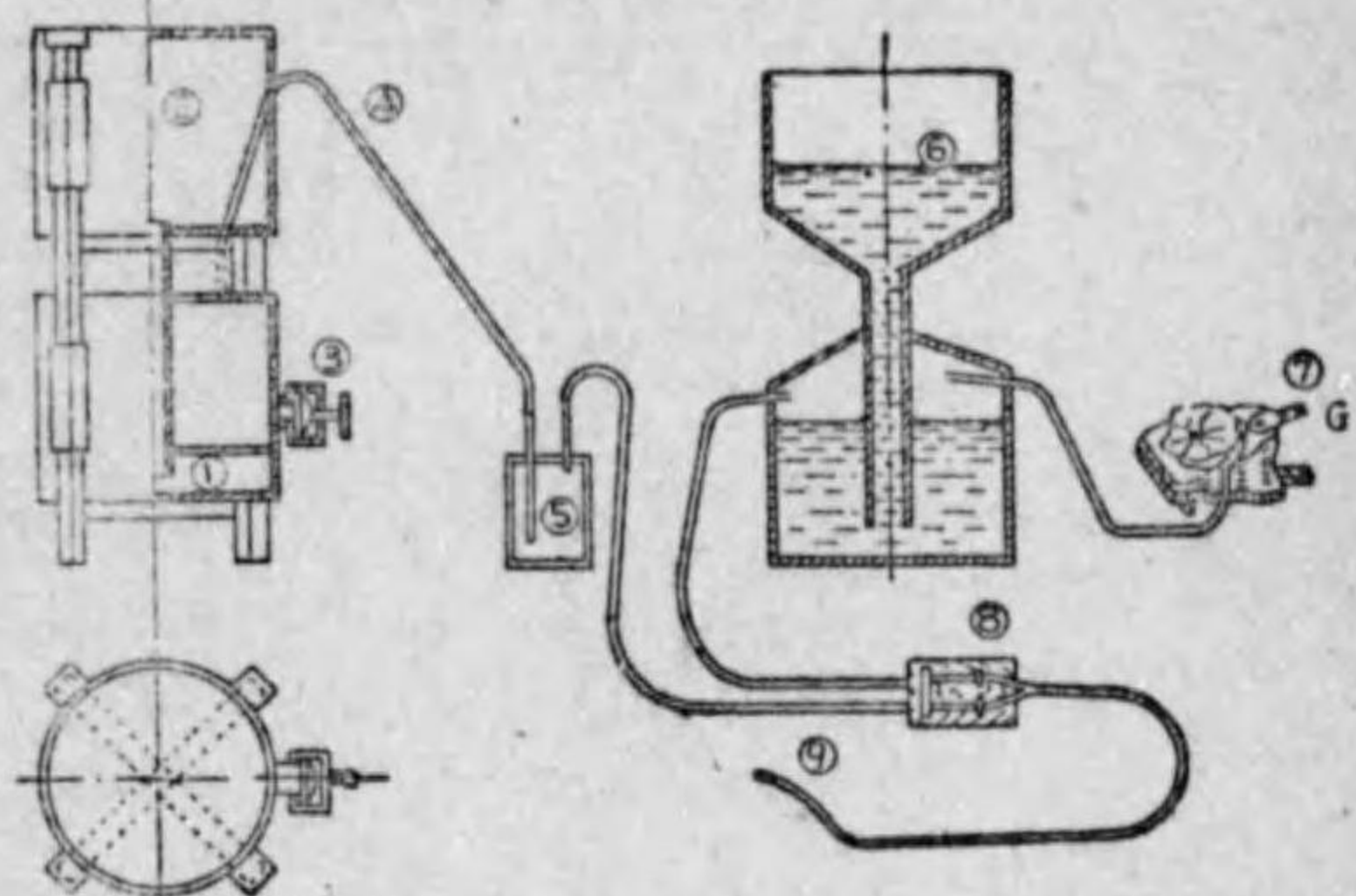
- ① 「ガス」發生「タンク」
- ② 「ガス」洗滌瓶
- ③ 空氣貯藏槽
- ④ 足踏ふいご
- ⑤ 「ガス」混合器
- ⑥ 「ガス」火口
- ⑦ 「ゴム」管

各部接續法ハ「ガス」發生「タンク」ヨリ洗滌瓶へ繼ギ之ヨリ「ガス」混合器ノ一管へ導キ次ニ足踏ふいごヲ空氣貯藏槽ニ繼ギ其ノ一端ヲ「ガス」混合器ニ導ク斯クシテ混合器ヨリ火口ニ接續ス

三 使用法(第百七圖參照)

工具及器具 電氣用特殊器具

第七百圖



「ガス」發生「タンク」ノ下部ニ設ケタル③ナル口金ヲ開キ内部ノ格子  
上ニ適當ノ大サトナシタ亞鉛塊又ハ鐵屑ヲ載セタル後、口金ヲ「パ  
ツキンゴム」圓板ヲ用ヒ氣密ニ締付ケ  
次ニ②ナル部分ヘ比重一・三〇—一・四〇ヲ有スル稀硫酸（又ハ最初  
三容量ノ水ヲ入レ次ニ一容量ノ工業用強硫酸ヲ加ヘテモ可）ヲ相當  
量注入シ「ガス」混合器ノ「コック」ヲ閉塞ス  
一方足踏ふいご⑦ニ依リ豫メ清水ヲ充滿セル空氣貯藏槽⑥ニ壓縮空  
氣ヲ貯ヘ置キ之ヲ混合器⑧ニ導ク  
次ニ混合器ノ調整器ヲ調整シテ火口ニ混合「ガス」ヲ送ルモノナリ  
調整上及使用上注意スベキ事項左ノ如シ  
一 調整器ニハ矢印付キ、「コック」ノ部分ニ〇—五〇迄ノ目盛板  
ガ貼付シテアリ〇ノトキ「コック」ハ全閉トナリ五〇ニテ全開ト

ナル

- 二 使用ニ當ツテハ最初水素「ガス」ノミノ焰トナシ置キ之ニ空氣ヲ徐々ニ混合シテ適當ノ火力トナスヲ要ス
- 三 水素「ガス」ニ比シ空氣量大ナルトキハ點火セヌコトアリ又作業中時々ふいごニテ空氣槽ニ空氣ヲ送り常ニ水  
面ヲ相當ノ高サニ保ツヲ要ス
- 四 作業終了後ハ硫酸ヲ排出シ更ニ内部ヲ水洗シ木枠ノ部分ハ清水ニテ拭フベシ

### 第三章 計器

#### 第一節 指示電氣計器ノ規定

##### 第一百十二記號

永久磁石 可動線軸型		靜電型	
可動鉄片型		推動片型	
電流カ計型		熱電型	
交叉線軸 電流カ計型		整流型	
誘導型		部分遮磁型	
熱線型		閉路遮磁型	

- 一 階級
  - 特別精密級 I
  - 精密級 II
  - 普通級 III
  - 準普通級 IV
- 二 動作原理ノ型
  - 各型ノ組合セヨリ成ル計器ニアリテハ當該型ノ記號ヲ組合セ使用スルモ  
ノトス
- 三 直流、交流ノ別
- 四 位置記號

##### 第一百十三 端子記號

直流用計器ニアリテハ計器ノ前面ヨリ見テ右、若クハ上方端子ヲ正極トシ之ニ⊕ノ記號ヲ附ス

##### 第一百十四 構造

工具及器具 計器

計器ノ階級	目盛ノ様式	許 容 誤 差	
		第一有效測定範圍	第二有效測定範圍
特別精密級	平等目盛並ニ之ニ準ズル目盛	指示値ノ ±0.4%	定格値ノ ±0.12%
	零ノ附近ニ於テ著シク縮小セル目盛	指示値ノ ±0.4%	定格値ノ ±0.2%
	對數目盛及之ニ準ズル目盛並ニ部分目盛	指示値ノ ±0.4%	—
精密級	平等目盛並ニ之ニ準ズル目盛	指示値ノ ±1%	定格値ノ ±0.3%
	零ノ附近ニ於テ著シク縮小セル目盛	指示値ノ ±1%	定格値ノ ±0.5%
	對數目盛及之ニ準ズル目盛並ニ部分目盛	指示値ノ ±1%	—
普通級	平等目盛並ニ之ニ準ズル目盛	指示値ノ ±2%	定格値ノ ±0.6%
	零ノ附近ニ於テ著シク縮小セル目盛	指示値ノ ±2%	定格値ノ ±1%
	對數目盛及之ニ準ズル目盛並ニ部分目盛	指示値ノ ±2%	—
準普通級	平等目盛並ニ之ニ準ズル目盛	指示値ノ ±4%	定格値ノ ±1.2%
	零ノ附近ニ於テ著シク縮小セル目盛	指示値ノ ±4%	定格値ノ ±2%
	對數目盛及之ニ準ズル目盛並ニ部分目盛	指示値ノ ±4%	—

第百十五 許容誤差

電流計、電壓計、電力計ハ其ノ有效測定範圍ニ於テ指示ノ誤差左ノ限度以下ナリ

鏡面ヲ有セザル計器ニアリテハ指針ト目盛板トノ間隔ニ耗ヲ超過セズ  
但シ指針ノ長サ十五種以上ノ計器ニアリテハ之ニ依ラザルコトアリ

直 流	
交 流	
直流並ニ交流	
平衡三相交流	
不平衡三相交流	

垂 直	
水 平	
傾 斜	
零位調整 (負極ニ零位調整) (電流トホス)	

一 零位調整装置

特別精密級及精密級計器ニハ外函ヲ取外スコトナク指針ヲ零位ニ一致セシメ得ル調整装置ヲ附ス

二 可動部分ノ平衡

計器(懸垂型計器及重力制御又ハ液體制動ニ依ル計器ヲ除ク)ハ其ノ可動部分ノ平衡良好ナルベキモノトス  
可動部分ノ平衡ハ可動部分ノ軸ヲ水平ニ置キ其ノ軸ノ回りニ計器ヲ左右九〇度マデ傾斜セシメタル場合指針ノ零位ヨリノ最大移動ニ依リ試験ス

制御装置ヲ有スル携帯用計器ニアリテハ前項ノ試験ニ於ケル指針ノ零位ヨリノ最大移動ハ五耗以内ナリ

三 指針ト目盛板トノ間隔



### 第一百十六 動作

#### 一 制動

計器ノ制動作用ハ永久磁石可動線輪型、可動鐵片型、電流力計型及誘導型ノ精密級以下ノ計器ニアリテハ目盛ノ長サノ約三分ノ二ニ相當スル振レヲ生ズル電氣ヲ急ニ加ヘタルトキヨリ指針ガ靜止スルマデノ時間ハ五秒以下ナリ

但シ懸垂型計器及機械的制御裝置ヲ有セザル計器ハ此ノ限リニアラズ

#### 二 連續使用

計器ハ定格電流、定格電壓ニ於テ連續使用スルモ不適當ナル溫度上昇又ハ電氣的若クハ機械的損傷ヲ生ゼズ且誤差ノ規定限度ヲ超過セズ

但シ固定シ得ザル押釦ヲ有スルモノハコノ限リニアラズ

#### 三 摩擦

計器ノ摩擦ハ極メテ小ナルヲ要ス計器ノ摩擦ハ計器ニ加フル電氣ヲ徐々ニ變化シテ指針ヲ目盛面任意ノ點ニ偏ラシメタル後計器ヲ輕ク叩キタル場合ノ指針ノ移動ハ略、指針ノ幅以下ナリ

#### 四 零位ノ狂ヒ

計器ハ電氣ヲ遮斷シタル直後ニ於ケル零位ノ狂ヒ成ルベク小ナルベキモノニシテ零位ノ狂ヒハ定格値ニ相當スル電氣ヲ三〇分間加ヘタル後電氣ヲ急ニ遮斷シ且計器ヲ輕ク叩キタル後ノ指針ノ零位ヨリノ變位ニ依リ之ヲ檢ス特別精密級及精密級計器ニアリテハ前記零位ノ狂ヒハ〇・二耗以下ナリ

但シ熱型計器ハコノ限リニアラズ

### 第一百十七 絶緣抵抗

計器(靜電型計器及計器用變成器ヲ除ク)ノ絶緣抵抗ハ五〇〇Vノ直流電壓ヲ以テ試驗シ左ノ値以上ナリ

電氣回路及外函間	5M $\Omega$
電流回路及電壓回路間	3M $\Omega$

## 第二節 各種計器

### 第一款 回路試驗器

#### 第一百十八 用途及構造

回路試驗器ハ交流直流電壓直流電流及抵抗ヲ測定シ電氣回路ノ點檢ニ使用ス

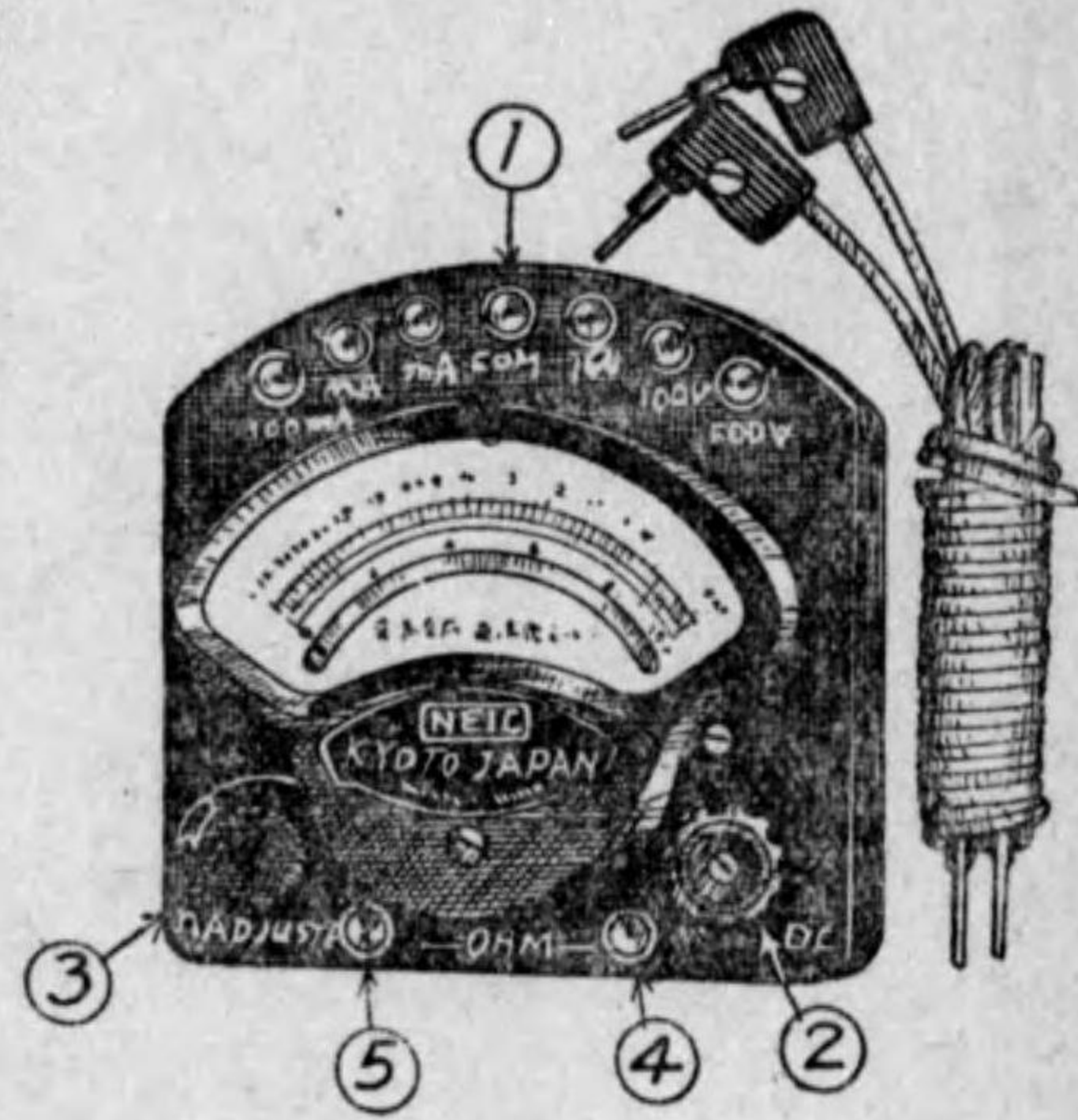
第一百八圖ハ回路試驗器ノ一例ヲ示ス

可動線輪型計器ニ亞酸化銅整流器、倍率器、分流器、調整器、交直轉換器(2)及乾電池ヲ具ヘ測定範圍及結線圖左ノ如シ(第九圖參照)

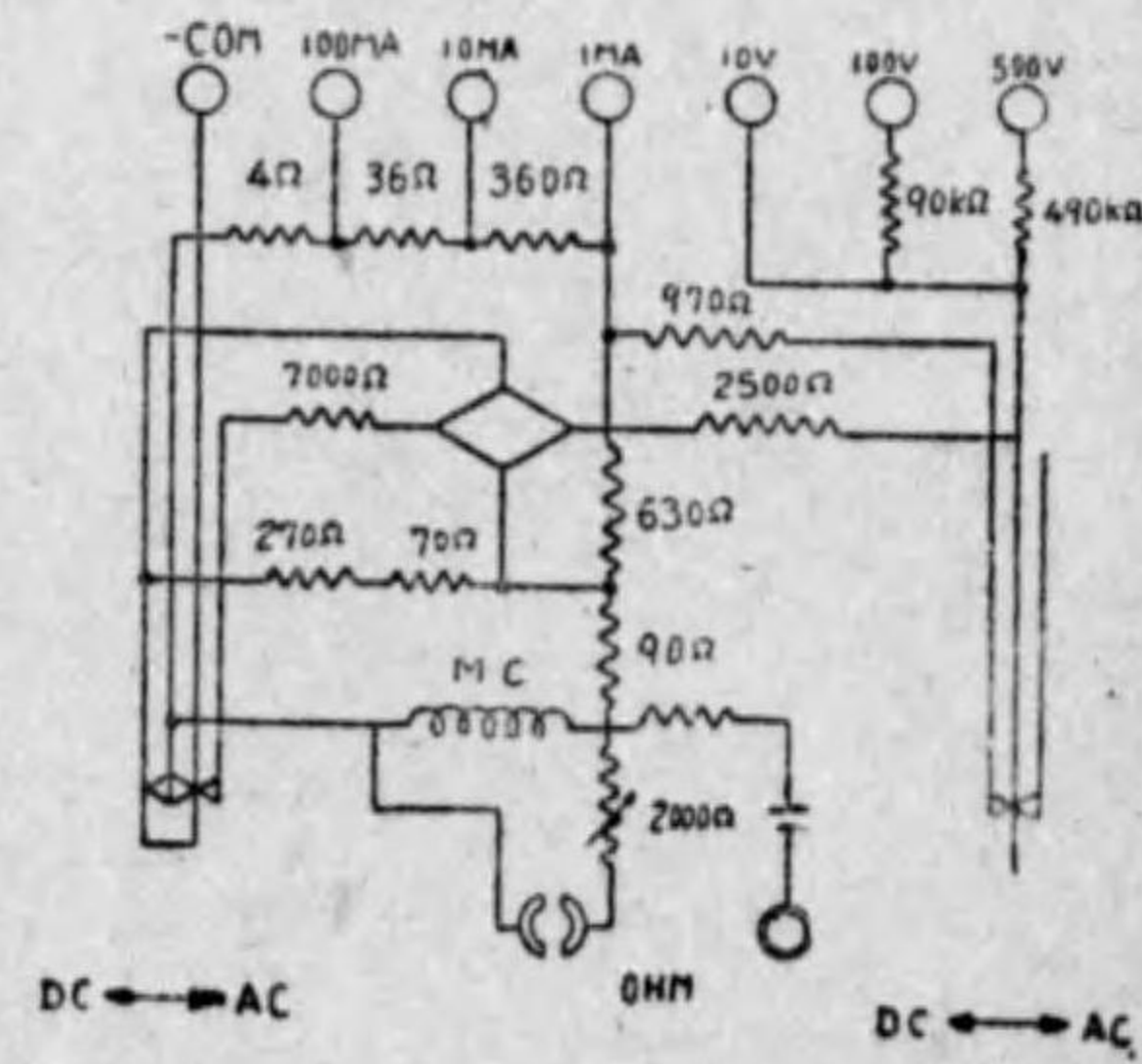
- 交流電壓 〇・一—一〇 一〇〇—五〇〇V
- 直流電壓 〇・一—一〇 一〇〇—五〇〇V
- 直流電流 〇・〇一—一 一〇—一〇〇mA
- 直流電壓 〇・一—一〇 一〇〇—五〇〇V
- 抵抗 五〇 $\Omega$ —一〇〇K $\Omega$

工具及器具 計器

圖八百第



圖九百第



110

第一百十九 使用法

- 一 交流直流電壓測定  
 試驗導線先端ノ接續栓ヲ COM ①接續栓孔ト適當ナル接續栓孔ニ挿入シ交直轉換器②ノ矢印ヲ D.C.ニ向ケルトキ  
 直流電壓 A.C.ニ向ケルトキハ交流電壓ヲ測定シ得
- 二 直流電流測定  
 導線先端接續栓ヲ COM ①接續栓孔ト適當ナル E.A.接續栓孔ニ挿入シ交直轉換器ヲ D.C.ニ向ケ測定ス
- 三 抵抗測定

交直轉換器②ヲ D.C.ニ向ケ導線先端接續栓ヲ OHM ノ二箇ノ接續栓孔④及⑤ニ挿入シ導線ノ先端ヲ短絡シ調整器  
 ③ヲ左右ニ回轉シ指針ヲ零「オーム」ノ位置ニ調整ス次ニ短絡ニ代フルニ供試抵抗ヲ接續セバ計器ノ指針ハ求ムル  
 抵抗値ヲ Ω 單位ニテ示ス零「オーム」調整中指針ガ徐々ニ下ル場合ニハ乾電池ヲ新品ト交換ス

第二款 懷中電壓電流計

第二百十 用途

懷中電壓電流計ハ主トシテ電池ノ電壓及電流ノ強サヲ測定スルニ用ヒ又導通試驗ヲ行フニ用フルコトアリ

第二百十一 構造

懷中電壓電流計ハ第一百十圖ニ示ス如ク馬蹄形永久  
 磁石、指針ヲ附セル小鐵片及線輪ヨリ成リ小鐵片  
 ハ卷線ノ中央ニ在リテハ其ノ軸ハ表面ノ指針ト同  
 軸ナリ

線輪ハ電壓用、電流用ノ二種ノ導線ヲ卷回シタル

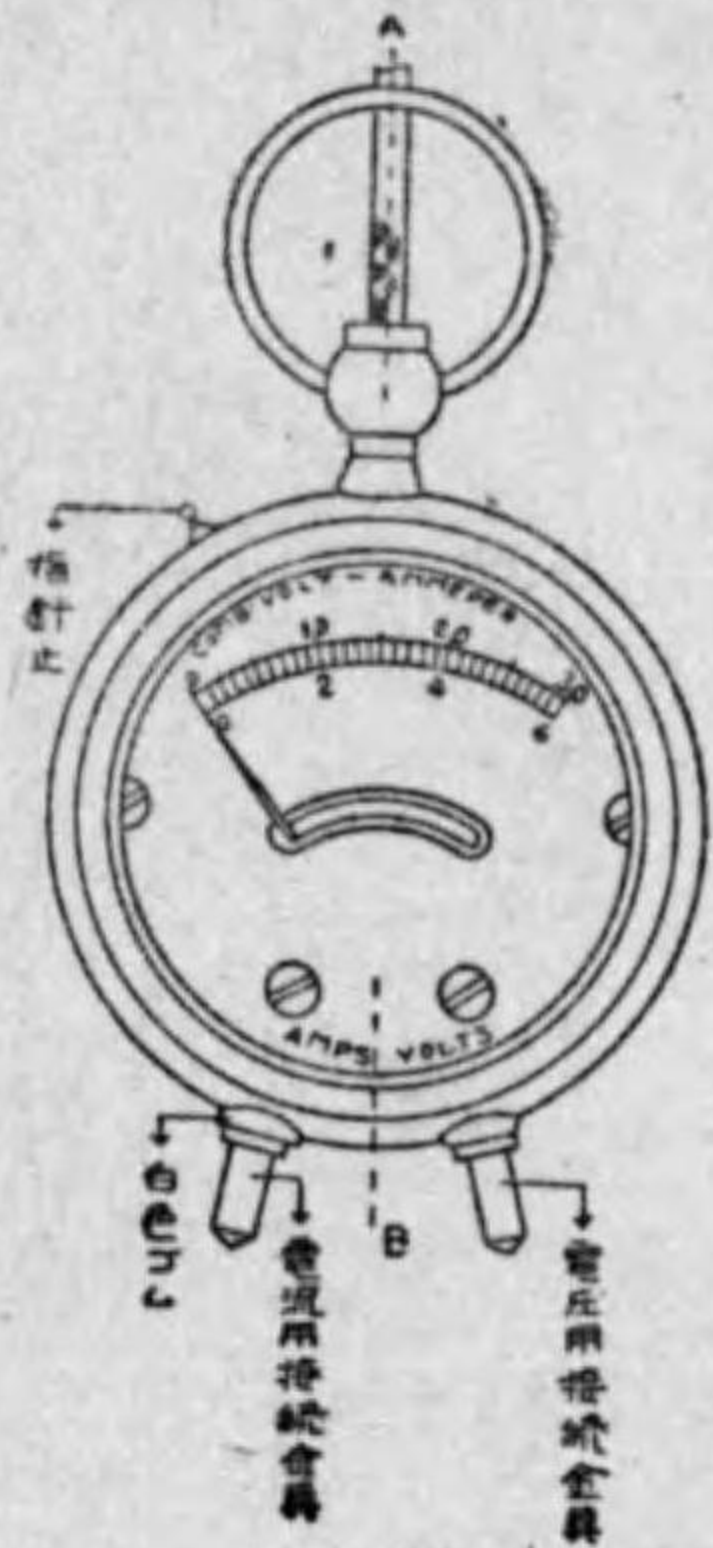
モノニシテ前者ハ細キ線ヲ用ヒ其ノ抵抗約一四「オーム」後者ハ太キ線ヲ用ヒ其ノ抵抗約〇・〇一五「オーム」ヲ有ス、  
 而シテ線輪ノ一端ハ之ヲ紙附接續金具ニ他端ハ夫電壓用及電流用接續金具ニ接續ス又周縁ノ左側上部ニ指針止ヲ附  
 セリ

表面ニ刻スル分畫ハ電壓、電流用共通ニシテ其ノ上部數字「Am-PS」ト指定ノ分ハ電流ノ強サヲ表示シ「V」ヲ

工具及器具 計器

111

圖十百第



ンペア」マデ測定スルコトヲ得又下部數字「Volts」ト指定ノ分ハ電壓ヲ表示シ六「ボルト」迄ヲ測定スルコトヲ得

第二百二十二 使用法

懐中電壓電流計ヲ以テ電池ヲ測定スルニハ起電力ニ在リテハ電壓用接觸金具ヲ電池ノ陽極ニ紐附接觸金具トヲ夫前項ノ如ク電池ノ陰極ニ接シ共ニ其ノ指針ノ示度ヲ讀ミ起電力又ハ電流ノ強サヲ求ム  
回路ノ導通ヲ試驗スルニハ電池ト本器トヲ併用シ、電線ノ一端ヲ電池ノ陽極ニ接續シ、本器ノ紐附接觸金具ヲ電池ノ陰極ニ、他ノ接觸金具（電壓用、電流用何レヲ使用スルモ可ナリ）ヲ回路ノ他ノ一端ニ夫接觸セシメ、指針ノ傾斜スルヤ否ヤヲ檢ス而シテ測ラントスル回路ノ抵抗ニ應ジ所要電池ヲ接續ス  
何レノ場合ヲ問ハズ懐中電壓電流計ノ使用中ハ指針止ヲ上方ニ押シ、針ノ運動ヲ自由ナラシメ使用終レバ之ヲ下方ニ押シテ舊ニ復シ指針ノ動搖ヲ防止スルヲ要ス

第三款 精密電壓電流計

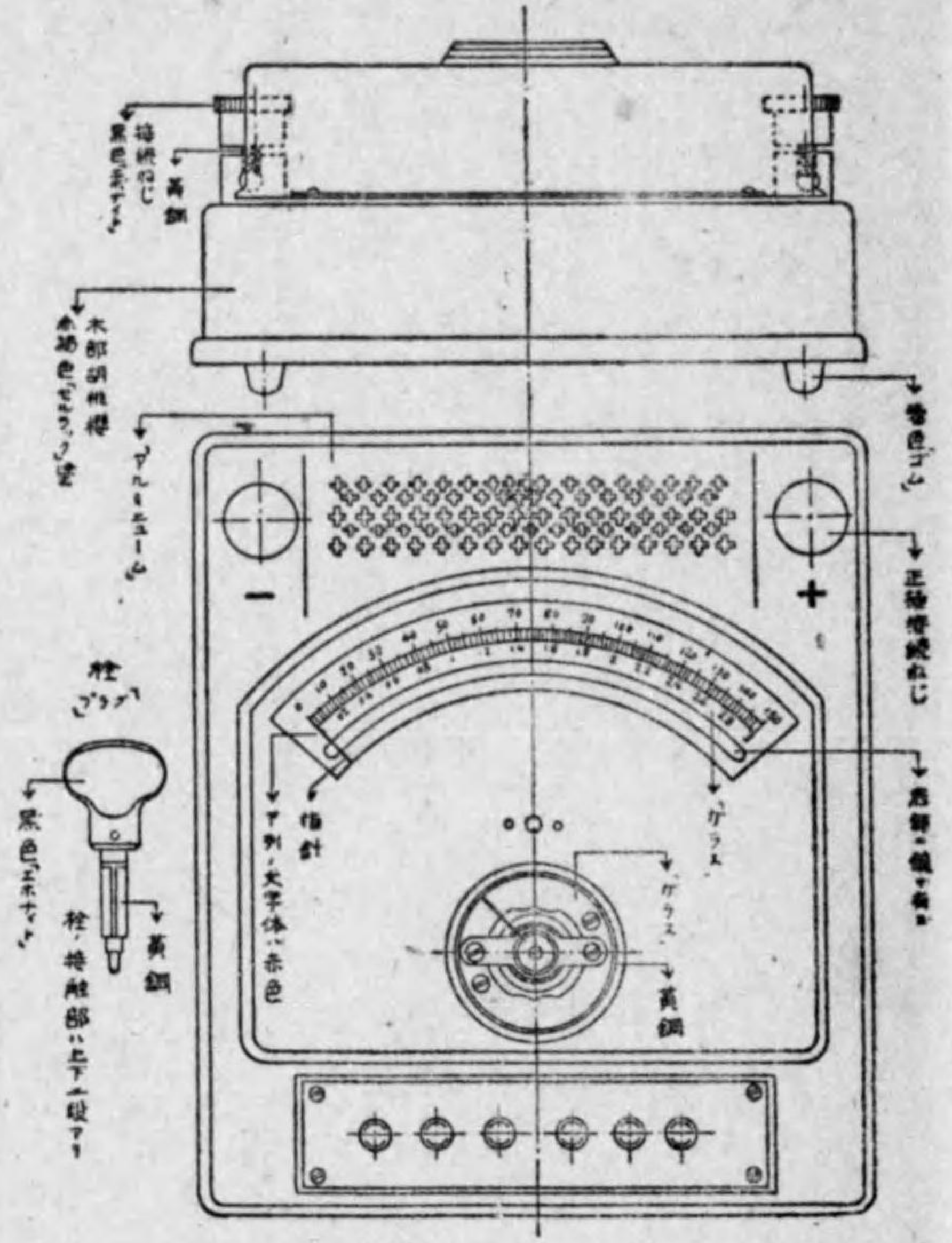
第二百二十三 用途

指針ノ指度ニ依リテ電壓及電流ノ値ヲ讀算スルモノニシテ電壓ハ〇・〇二「ボルト」ヨリ一五〇「ボルト」迄ヲ電流ハ一「ミリアンペア」ヨリ一五「アンペア」迄ヲ測定シ得

第二百二十四 構造（第百十一圖）

精密電壓電流計ハ表面ノ上部ニ二箇ノ接續ねヒアリ右方ハ陽極ニ左方ハ陰極ニ接續ス又下部ニハ六箇ノ接續栓孔アリ右方ノ三箇ハ電流ノ測定ニ左方ノ三箇ハ電壓ノ測定ニ使用スベキモノニシテ之ニ挿入スベキ栓一箇ヲ附ス

第百一十圖



度盛板ニ於ケル二段ノ分畫數中下段ノモノハ〇・〇二「ボルト」間ノ電壓ヲ測定スルモノニシテ接續栓ハ〇・〇二「ボルト」朱記セル接續栓孔ニ挿入スルヲ要ス又上段ノ分畫數ハ他ノ五接續栓孔ヲ使用スル場合何レニモ應用スルコトヲ得ベキモノニシテ其ノ際一度ノ分畫ガ幾「ボルト」或ハ幾「アンペア」ニ相當スルカハ接續栓孔ニ示ス所ノ數ニ依リテ

工具及器具 計器

知ルコトヲ得又指針ノ位置ヲ零ニ調整スル爲蓋板上ニ調整ねじヲ備フ

第二百五 使用法

計器ヲ水平ニ設置シ先ヅ指針ヲ正シク零ニ合ハセタル後右方(+)ねじニ陽極ヲ左方(-)ねじニ陰極ヲ接続シテ適當ノ栓孔ニ挿栓シ之ニ應ズル指針ノ指度ヲ認ムモノニシテ此ノ際指針ト鏡面ニ映レル點影トガ正シク重ナリ合フ如ク眼ノ位置ヲ定ムルヲ要ス

第二百二十六 使用上ノ注意

此ノ計器ハ精巧ナルモノニシテ其ノ挿栓ヲ誤ルトキハ破損スルコトアリ故ニ左ノ事項ニ注意スルヲ要ス

- 一 電流ノ方向ヲ誤ラザルコト
- 二 各栓ニ對スル最大値以上ノ電流及電壓ヲ加ヘザルコト
- 三 之ガ爲挿栓前測定値ヲ豫想シ且各三箇ノ栓孔中順次右方ヨリ挿栓スルコト
- 四 測定終リタルトキハ接続栓ヲ栓孔ヨリ脱シ別ニ設ケタル所ニ挿入スルコト
- 五 運搬ニ際シテハ接続栓ヲ規定ノ位置ニ挿入シ本器ヲ匣ニ收メ確實ニ蓋ヲ施シ濕氣塵埃及直射光線ヲ避ケ且擊突ヲ與ヘ又ハ上下轉倒セザル如クスルヲ要ス

第四款 直讀「オーム」計

第二百二十七 構造及用途(第一百十二圖)

直讀「オーム」計ハ抵抗測定ニ用フ測定範圍ハ四種類ニシテ内一種ハ零ヨリ無限大迄、他ノ三種ハ之ヲ部分的ニ擴大

シテ測定シ得ル如キ機構ヲ有シ接続栓ノ切換ニ依リ選擇ス  
使用法

供試抵抗ヲ端子間ニ接続シ接続栓ヲ適當ナル所ニ堅ク挿込ミタル後開閉器ヲONニ倒ストキハ一・五Vノ自藏乾電池ヨリ電流流出シ指針ガ供試抵抗値ヲ「オーム」單位ニテ指示ス

第二百二十八 使用上ノ注意

接続栓ヲ「IN」ニ挿入セルトキハ零ヨリ無限大迄測定シ得ルヲ以テ端子ヲ開放或ハ短絡シ置クモ差支ヘナシ然レドモ他ノ三種ハ測定範圍限定セラレアルヲ以テ範圍外ノ抵抗ヲ接続シ或ハ無雜作ニ

圖二十百第



開放又ハ短絡スルトキハ指針ハ目盛外ニ走り計器ヲ損傷スル恐レアリ

故ニ測定ニ當リテハ先ヅ接続栓ヲ「IN」(無限大)ニ挿入シ供試抵抗ヲ端子間ニ接続シタル後、開閉器ヲONニ入レ指針ノ指示ヨリ求ムル抵抗ノ見當ヲツケ次ニ開閉器ヲ「OFF」ニ戻シ接続栓ヲ適當ナル測定範圍ニ挿替ヘタル後再ビ開閉器ヲONニシテ讀ミヲ取ルモノトス

第五款 絶縁計

第二百二十九 構造及用途

絶縁計ハ絶縁抵抗或ハ導體抵抗ヲ測定スルニ用フ外箱ノ内部ニ磁石發電機ヲ主體トスル測定機構ヲ收容シ其ノ發生

工具及器具 計器

電壓ニ依リ百「ボルト」絶縁計(有線用)及五〇〇「ボルト」絶縁計(無線用)ニ區分ス  
第百十三圖ハ絶縁計ノ一例ヲ示ス

第百三十 使用法

- 一 絶縁抵抗測定ノ場合ニハ測定スベキ抵抗ヲ「絶縁抵抗」ト記セル兩端子間ニ接続シ又導體抵抗測定ノ場合ニハ「導體抵抗」ト記セル兩端子間ニ接続ス而シテ一分間凡ソ百二十回ノ割合ニテ「ハンドル」ヲ回轉シ指針ノ指度ヲ直讀スルモノトス
- 二 線路ノ絶縁試験ニハ本線ヲL端子ニ地線ヲE端子ニ接続ス

第百三十一 使用上ノ注意

- 一 水平臺上ニ於テ使用スルヲ要ス
- 二 強キ磁界内ニ於テハ指度ニ幾分誤差ヲ生ズ
- 三 ムラノ無キ如ク回轉スルヲ要ス

圖三十百第



第六款 「コーラウシブリツヂ」

未知抵抗接続端子

第百三十二 「コーラウシブリツヂ」ノ用途構造及取扱左ノ如シ

- 一 接地抵抗、電解液抵抗等ノ測定ニ使用ス
- 二 第百十四圖(甲)ハ外觀(乙)ハ内部接続ヲ示スモノニシテ其ノ主要部分ハ交流發生装置(ブザー)、電池、摺動片、摺動線、受話器、標準抵抗(倍率栓ニ接続サレル抵抗)及未知抵抗接続端子ヨリ成ル
- 三 今測定セントスル抵抗ヲ未知抵抗接続端子ニ接続シ「スイッチ」ヲ入レ次ニ倍率栓ヲ適當ナル栓ニ挿入ス受話器ハ摺動片ノ場所ニ依リ大小シ又ハ聞エナクナル此ノ音ノ聞エナクナル點若シ此ノ點ガ不明ナルトキハ音ノ最小トナル點ヲ求ム此ノ點ニ相當スル摺動線ノ目盛及其ノ時ノ倍率栓ノ數値ノ積ハ抵抗値ヲ表ハス

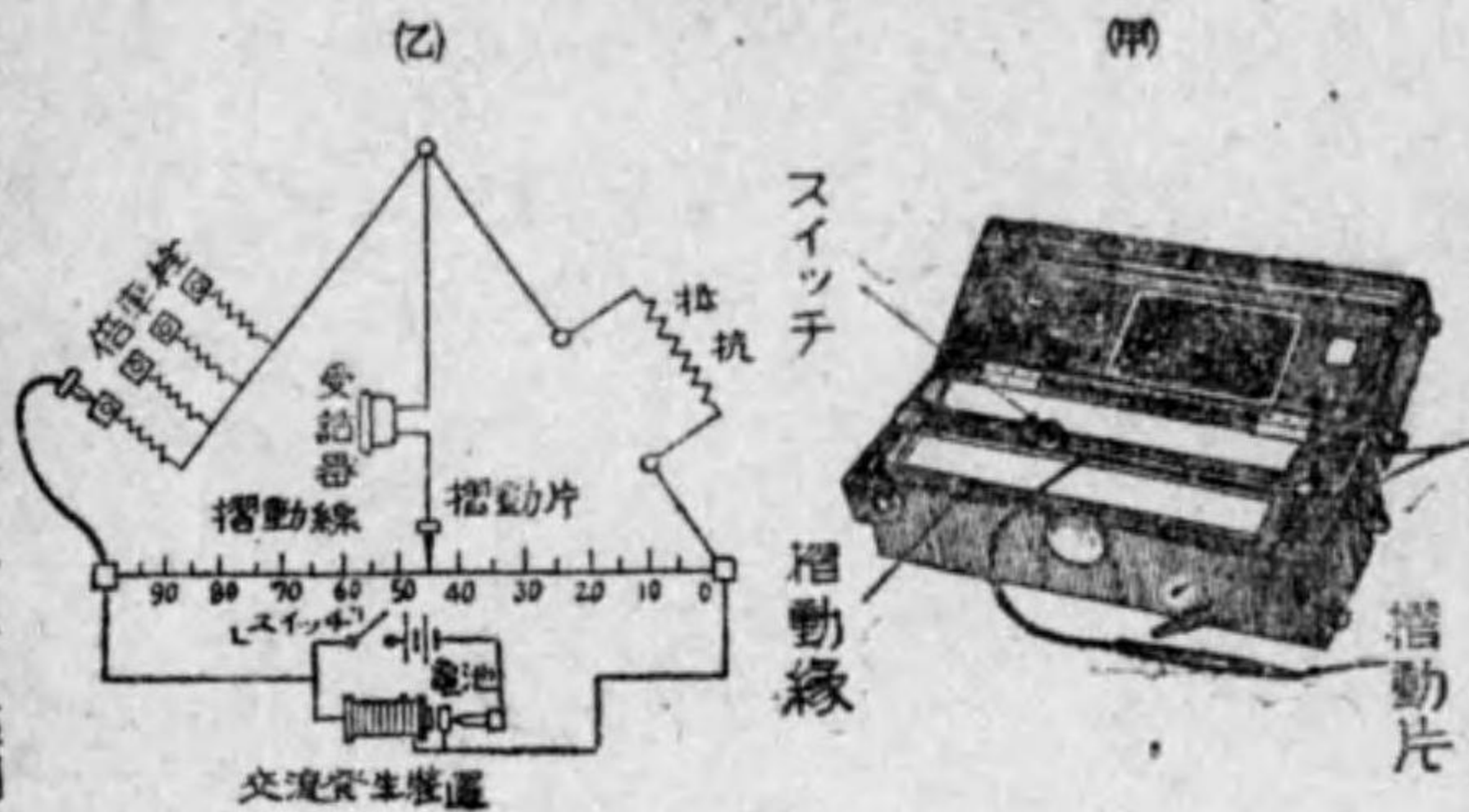
第七款 電池試験機

第百三十三 電池試験機ノ用途構造及取扱左ノ如シ

- 一 蓄電池ノ電壓ヲ測定シ充電時ノ點檢用トシテ用フ
- 二 中央ニ零點ヲ有シ正負各三V迄測定シ得ル直流電壓計ニシテ點檢ニ便ナル如ク①ノ如キ針狀端子ヲ有ス

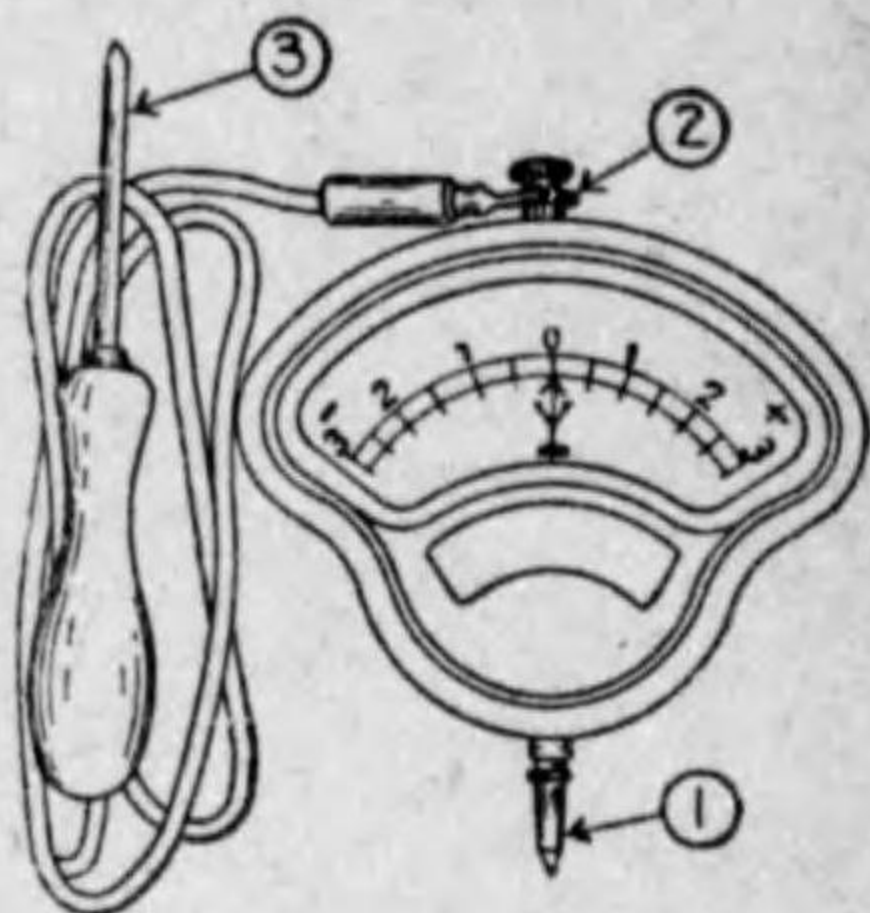
工具及器具 計器

圖四十百第



三 ②端子ニ圖ノ如キ接続子ヲ接続シ①③ニ測ラントスル兩端子ヲ接  
觸セシム  
尙此ノ電壓計ハ垂直ニテ使用スルモノトス

圖五十百第

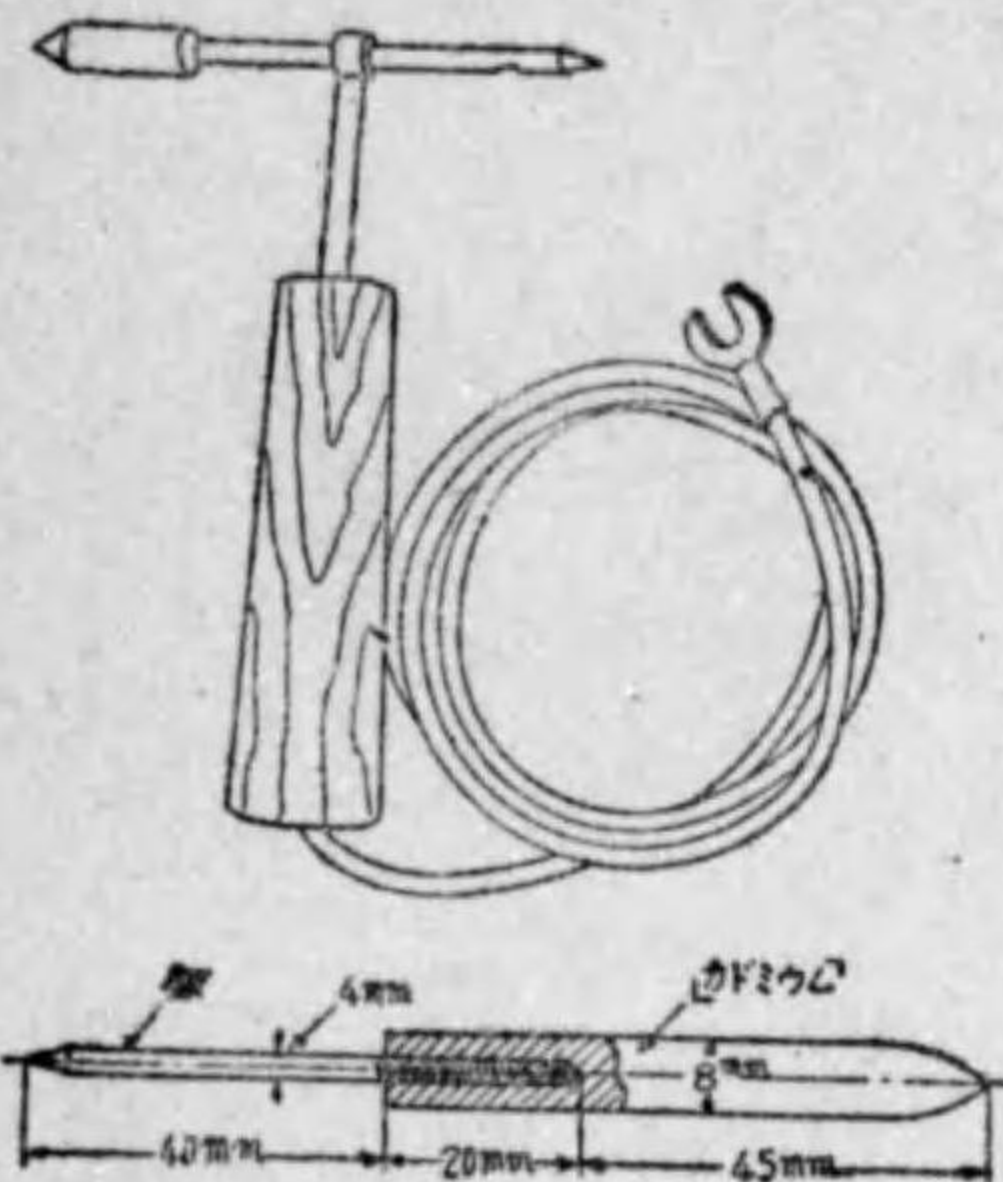


第八款 「カドミウム」電極

第三百三十四 「カドミウム」電極ノ用途構造及取扱左ノ如シ

- 一 蓄電池ノ陰陽兩極ノ能力ヲ簡別ニ検査スルニ用フ
- 二 第一百十六圖ニ示ス如キモノニシテ「カドミウム」製電極ニ銅ノ接続子ヲ附シタルモノナリ
- 三 電池ノ電解液中ニ「カドミウム」電極ヲ浸漬シ此レト陰陽兩極トノ電位差ヲ測定シ兩極ノ能力ヲ検査ス

圖六十百第



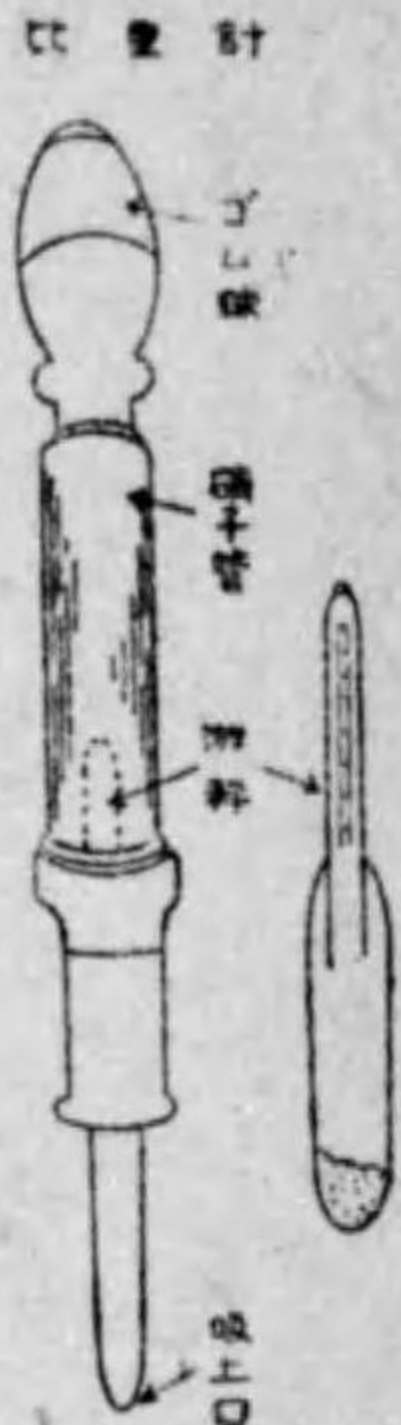
第九款 吸上比重計

第三百三十五 吸上比重計ノ用途、構造及使用法左ノ如シ

- 一 電解液ノ比重ノ測定ニ使用ス

二 第一百十七圖ノ如キモノニシテ硝子管ノ一端ニ「ゴム」球ヲ他端ニ吸上口ヲ有スルモノニシテ硝子管中ニ游秤ヲ挿入ス

圖七十百第



三 測定セントスル溶液中ニ吸上口ヲ入レ「ゴム」球ヲ壓シテ硝子管中ニ游秤ガ浮ク程度ニ溶液ヲ導ク游秤（第一百十八圖）ノ目盛ニ依リ液ノ比重ヲ測定スルコトヲ得  
圖ハ比重一・二四ヲ示ス

尙比重一・二五以上及比重一・一五以下ニハ青色及赤色ノ色ヲ附シアリ  
即チ赤色程度ノ比重ハ放電シ盡シタルモノ青色ハ充電十分ナルモノヲ示スモノナリ

圖八十百第



第十款 回轉速度計

第三百三十六 回轉速度計ノ用途構造及取扱左ノ如シ

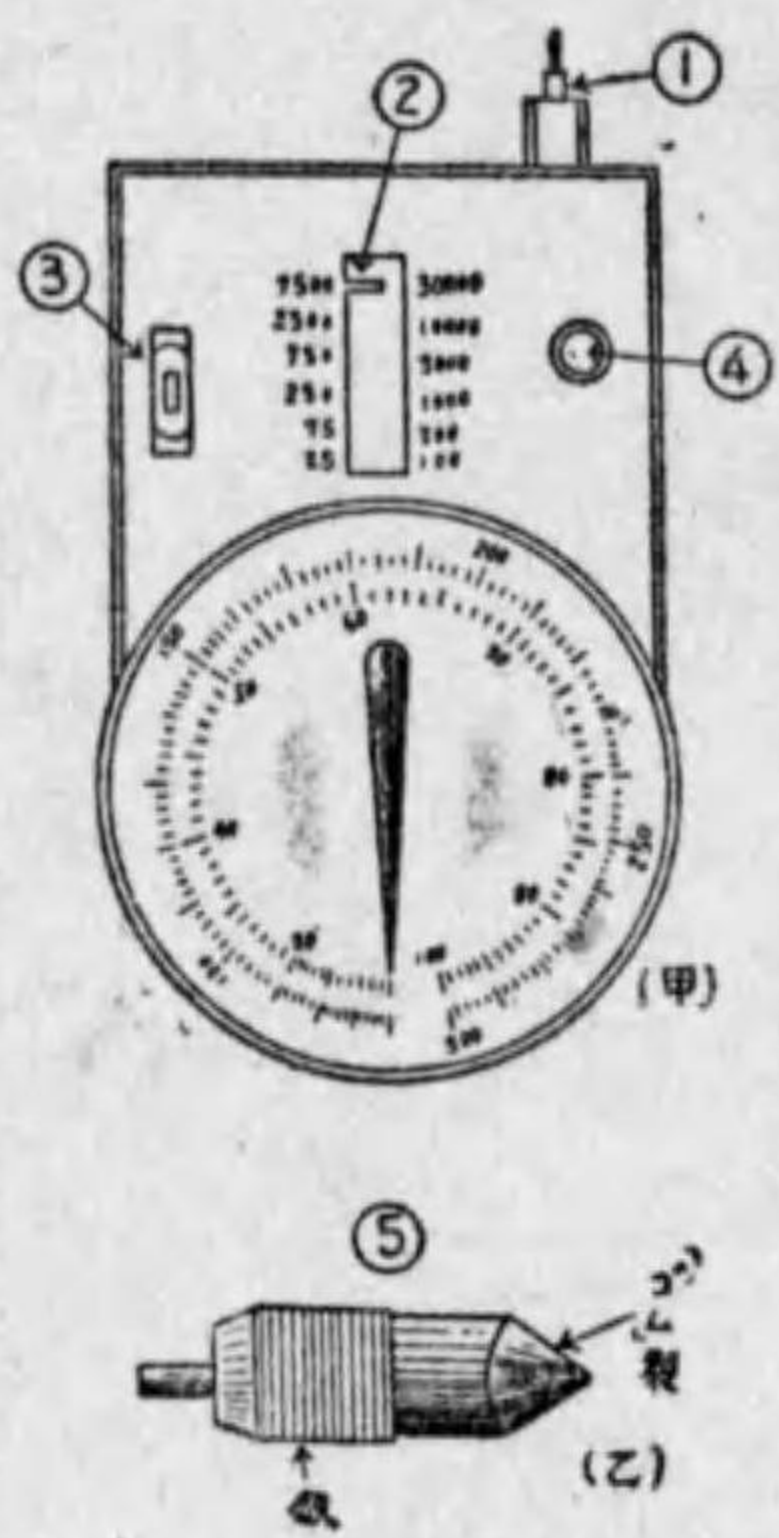
- 一 發電機電動機等ノ回轉軸ノ一分間回轉數(R.P.M.)ノ直接測定ニ使用ス
- 二 其ノ構造第一百十九圖ノ如ク(圖①)ノ回轉軸ノ周圍ニ重錘ヲ備ヘ本重錘ガ遠心力ノ作用ニヨリ渦巻ばねニ逆ツテ水平位置ヲトランスル動作ヲ連桿ニ依リ指針ニ傳ヘ以テ回轉數ヲ指示スルモノナリ而シテ回轉數ニ應ズル切換裝置ヲ附シ尙水準器③ヲ具備ス

工具及器具 計器

主要諸元左ノ如シ

1 目盛範圍

圖九十百第



- 二五—一〇〇〇
- 二五〇—一〇〇〇〇
- 二五〇〇—一〇,〇〇〇
- 七五—三〇〇
- 七五〇—三〇〇〇
- 七五〇〇—三〇,〇〇〇

2 切換段數 六 段

三 回轉數ヲ測定セントスルトキハ先ヅ摩擦子(5)ヲ回轉軸(1)ニ取付ケタル後、押釦ヲ押シ回轉軸ヲ前後シ指針(2)ヲ所望ノ數字ニ一致セシム

次ニ水準器(3)ニ依リ本器ヲ水平ニ保チツ、摩擦子(5)ノ尖端ヲ回轉軸ノ中心ニ正シク壓著セシメ目盛板ヲ讀ムモノトス

第四章 配線用器具

第一節 開閉器

第百三十七 開閉器ノ主ナルモノ左ノ如シ

種類	形	狀	構	造	用途 使用法
器 閉 開 形 双	圖 十 二 百 第		<p>大理石等ノ基板ニ銅製金物ヲ取付ケタルモノニシテ、双形開閉部ノ反對側ニ可熔片ヲ取付ケ得ル構造ナリ</p> <p>使用スル回路ニ依リ二極三極等ノ種類アリ</p>	<p>低壓電路ノ開閉ニ使用ス</p>	

工具及器具 配線用器具

類 器 閉 開 鉤	器 閉 開 全 安
<p>圖五十二百第</p> <p>(3) (2) (1)</p> <p>「ツイストンダンベ」 「ツイスト」鉤押 「ツイスト」鉤轉回</p>	<p>圖四十二百第</p>
<p>回轉鉤押鉤 「タンブラー」、「プル」等ノ小型開閉器ニシテ制御方式ニ依リ單極二極三極等ノ區別アリ</p>	<p>陶器製小型開閉器ニシテ裏面ニ爪付可熔片ヲ附ス蓋ノ開閉ニ依リ電路ヲ開閉ス定格電流一〇、一五、二〇「アンペア」ノモノアリ</p>
<p>低壓用 定格電流三〇「アンペア」以下「ペンダントスイッチ」「コード」ノ終端ニ取附使用ス 埋込式「スイッチ」壁其ノ他ニ埋込ミ使用ス 「コードスイッチ」 「コード」ノ中間ニ使用ス</p>	<p>電燈線引込開閉器用外線ヨリ屋内線ニ引込ミタル入口ニ取付タルモノトス</p>

器 閉 開 入 油	器 閉 開 磁 電	器 閉 開 函
<p>圖三十二百第</p>	<p>圖二十二百第</p>	<p>圖一十二百第</p>
<p>開閉器ノ接點ヲ絶縁油中ニ藏メ切斷時ノ火花ヲ防止シ速カニ切斷スル如クナシタルモノナリ 手動ニ依リ動作スルモノト電磁石ニ依リ動作スルモノトアリ 磁石ハ通常容量ノモノニシテ後ハ遮斷器ト稱スルモノナリ シテ油入遮斷器ト稱スルモノナリ</p>	<p>押鉤ニ依リ電磁石ヲ作動セシメ開閉器ヲ開閉ス</p>	<p>鐵函中ニ及形開閉器ヲ藏メタルモノ</p>
<p>高壓大電流回路ノ開閉ニ使用ス</p>	<p>電動機類ノ起動停止ニ使用ス 停止用及運轉用ノ押鉤二箇アリテ之ヲ押スコトニ依リ回路ヲ開閉ス</p>	<p>「ハンドル」(1)ニ依リ外部ヨリ操作ス</p>



第三百三十八 接續器類ノ主ナルモノ左ノ如シ

第二節 接續器

工具及器具 配線用器具

類 器 閉 開 鉤

圖 五 十 二 百 第

(8) (7)



「ツイスルブ」



「ツイスドーコ」

類 器 閉 開 鉤

圖 五 十 二 百 第

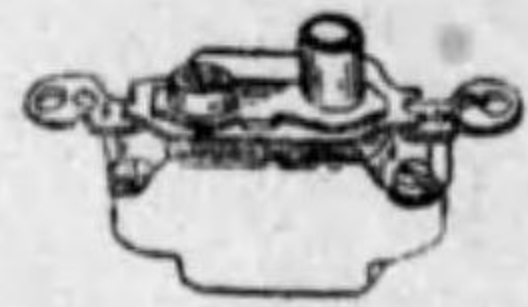
(6) (5) (4)



「ツイスーラブンタ」込埋



「ツイスーラブンタ」

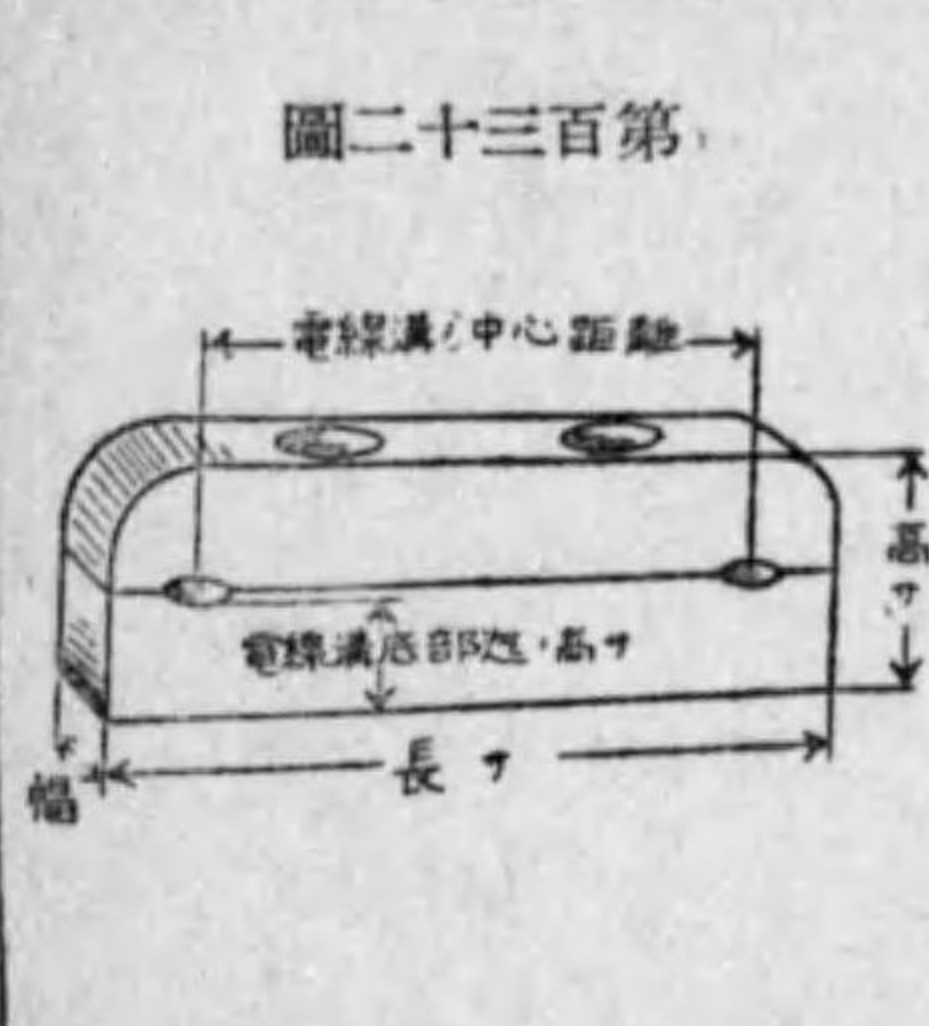
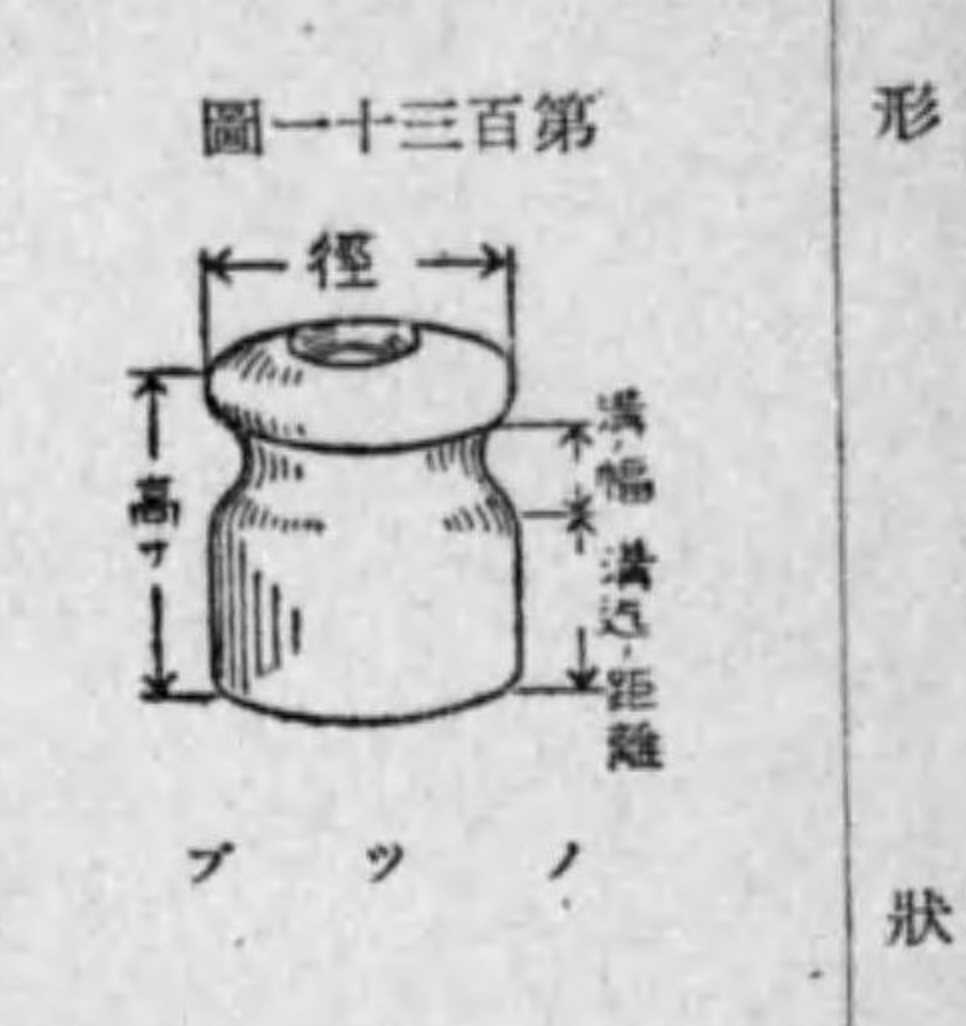


「ツイス」鉤押込埋

ソ	ケ	ツ	ト
<p>第 百 二 十 八 圖</p> <p>(1) (2) (3) (4)</p> <p>「トツケソ」キ 「トツケソ」スレーキ 「トツケソ」鈕押 「トツケソ」ルプ</p>			
<p>「キーソケット」 「キーレスソケット」 「押しソケット」 「プルソケット」 分岐「ソケット」ノ種類アリ何 レモ「フェノールレジン」又ハ 陶器製</p>			
<p>電球受口トシテ使用ス</p>			

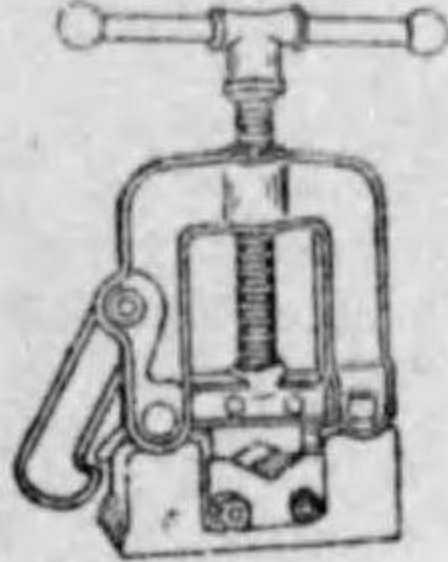
コ	セ	ン	ト	グ	ラ	ブ	種類
<p>第 百 二 十 七 圖</p> <p>(1) (2)</p> <p>埋込型 露出型</p>				<p>第 百 二 十 六 圖</p> <p>(1) (2)</p> <p>挿込挿 挿込挿</p>		形	
<p>露出型埋込型ノ二種アリ 「フェノールレジン」又ハ陶器 製ナリ 定格電流 一〇、二〇、三〇「アンペア」 ノ三通リアリ</p>				<p>挿込型ト挿込型ノ二種アリ前 者ハ「コンセント」類ノ受金ニ 接觸スル双ヲ具ヘ、後者ハ「ソ ケット」類ニ挿込ム口金ヲ有 ス「フェノールレジン」製又ハ 陶器製ナリ 定格電流 挿込型一〇、二〇、三〇、「ア ンペア」 挿込型六「アンペア」</p>		状	
<p>電線ト「コード」トノ接続點ニ 用フ</p>				<p>「コード」ヲ「コンセント」又ハ 「ソケット」ニ接続スルニ使用 ス</p>		構 造	
						用 途	

第三百三十九 第三節 碍子

種類	形	狀	構	造	用	途
「トリーク」	圖二十三第	「ブツ」	圖一十三第	「ノツブ」ノ種類及最大使用電線左ノ如シ 種 類 大「ノ」中「ノ」小「ノ」特小 ツブ「ツブ」ツブ「ツブ」ツブ「ツブ」	屋內配線工事ニ於ケル電線ノ支持絶縁用	
			最大使用電線太サ(平方耗) 一〇〇 五〇 一四	溝ノ幅(耗) 二〇 一五 九 溝ノ底ノ距離(耗) 四〇 三八 三三 最大使用電線太サ(平方耗) 一〇〇 五〇 一四	屋內配線工事ニ於ケル電線ノ支持絶縁用	
	種 類 大「ト」 中「ト」		種 類 大「ト」 中「ト」	種 類 大「ト」 中「ト」	屋內配線工事ニ於ケル電線ノ支持絶縁用	
	長サ(耗) 一〇〇		長サ(耗) 一〇〇	長サ(耗) 一〇〇		
	幅(耗) 二〇		幅(耗) 二〇	幅(耗) 二〇		
	高サ(耗) 三〇		高サ(耗) 三〇	高サ(耗) 三〇		
	電線溝ノ中心距離(耗) 七〇		電線溝ノ中心距離(耗) 七〇	電線溝ノ中心距離(耗) 七〇		
	電線溝底部迄ノ高サ(耗) 一三・五		電線溝底部迄ノ高サ(耗) 一三・五	電線溝底部迄ノ高サ(耗) 一三・五		
	最大使用電線太サ(平方耗) 八		最大使用電線太サ(平方耗) 八	最大使用電線太サ(平方耗) 八		

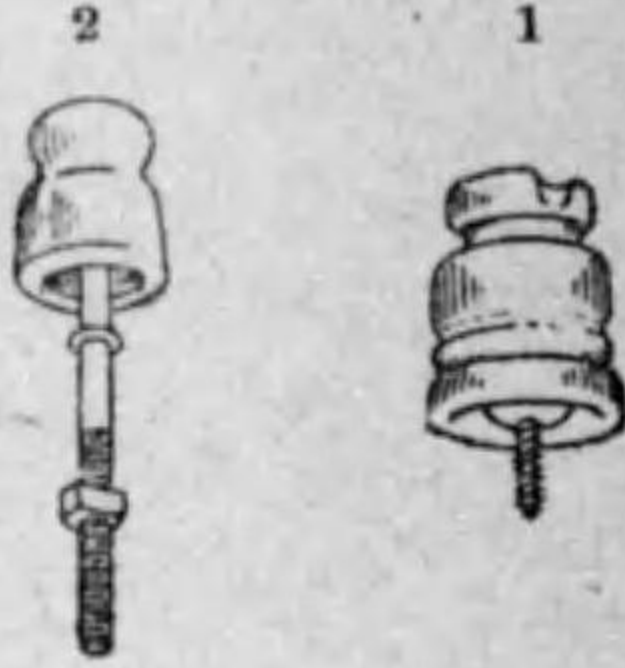
工具及器具 配線用器具

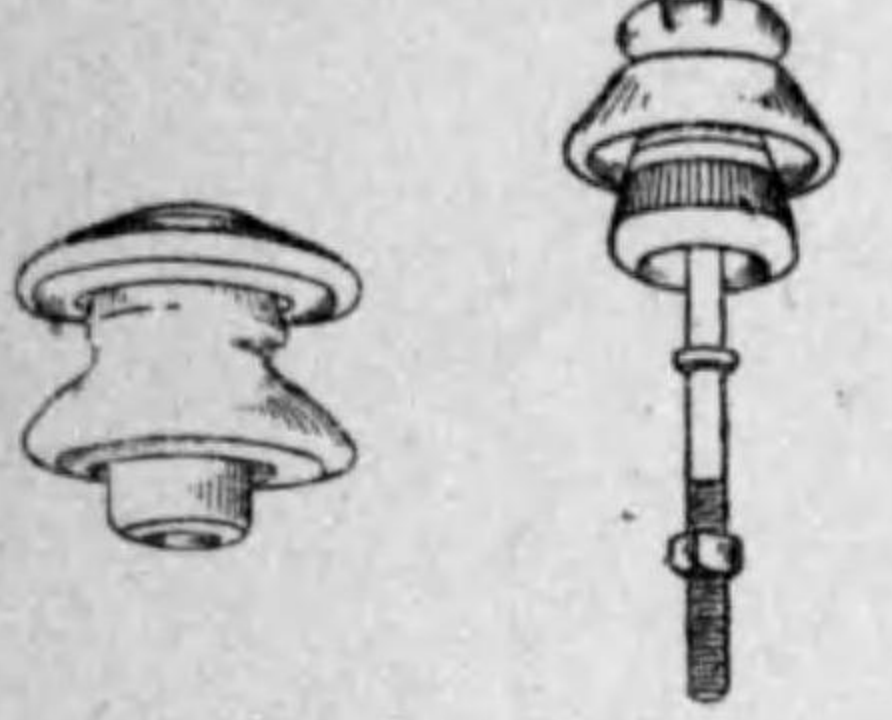

「ズーログンリーシ」	「ルクタブセラ」	「トツケソ」
圖十三第 	圖九十二第 	圖八十二第 (5) 
陶器製又ハ「フェノールレジ ン」製	「フェノールレジ ン」又ハ陶器 製ニシテ耐水性ノモノモアリ	電球受口ニ使用ス
電燈「コード」ト配線トヲ接続 スル爲用フ紐線吊ニシテ通常 天井下面ニ用フ		

「スイバブイバ」	種類
<p>圖六十三百第</p> 	形
	狀
	造
「パイプ」ヲ工作スル場合固定スルニ用フ	用途

第四百十 金屬管工事用具ノ主ナルモノ左ノ如シ


第四節 金屬管工事用具

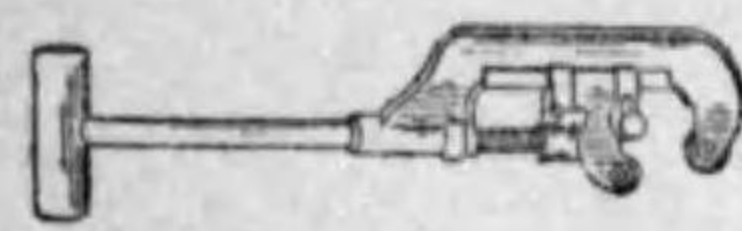
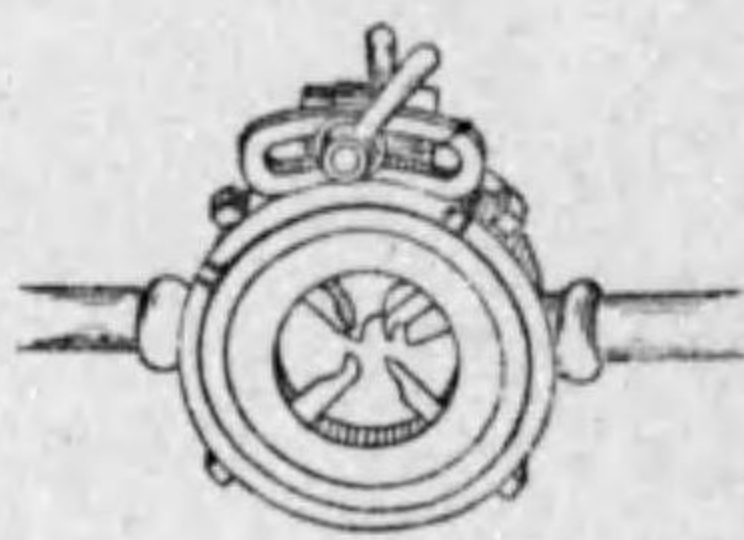
子 磚「ブツカ」	<p>圖五十三百第</p>  <p>「ブツカ」子 磚 「ブツカ」特子 磚</p>	<p>陶器製ニシテ「カップ」磚子及特「カップ」磚子等アリ</p>	<p>低壓配線用</p>
----------	---	----------------------------------	--------------

子 磚 壓 高	管 磚
<p>圖四十三百第</p>  <p>子磚臺茶壓高 子磚「ピン」壓高</p>	<p>圖三十三百第</p>  <p>管 磚</p>
<p>高壓「ピン」磚子及高壓茶臺磚子等ノ種類アリ 陶器製ニシテ表面ニ釉藥ガ施シテアリ尙高壓表示トシ表面ノ一部ガ赤色ナリ</p>	<p>陶器製ニシテ内面及ビ端口ニ釉藥ヲ施シタルモノナリ</p>
<p>高壓配線用</p>	<p>屋内配線工事ニテ電線ノ交叉スル場合又ハ規定ノ距離以内ニ接近スル場所ニ使用ス 使用ニ際シテハ電線ヲ磚管ニ挿入シ配線スルモノトス</p>

兵器生産基本教程 第十七卷(強電) 其ノ一 終

工具及器具 配線用器具

「ダンペイバ」
<p>圖九十三百第</p> 
<p>「ヒツキー」 「屈曲用ラック」 「ロトル、ベンダー」 「プレツシアーベンダー」</p>
<p>ス 金屬管ヲ屈曲セシムルニ使用</p>

「タツカブイバ」	「器切」ね「管屬金
<p>圖八十三百第</p> 	<p>圖七十三百第</p> 
<p>金屬管ノ切斷ニ用フ</p>	<p>金屬管ノねじ切ニ使用ス</p>

昭和十八年九月二十日印刷  
昭和十八年九月二十五日發行  
(三〇〇〇部)

兵器生産基本教程 第十七卷 (強電) 其ノ一

定價 貳拾圓  
特別行爲稅 貳圓  
送料 貳圓  
實價 貳拾貳圓

編著者 陸軍兵器學校

監修者 陸軍兵器行政本部

發行者 增田顯邦

印刷者 加川要助

配給元 日本出版配給株式會社

東京都神田區淺路町二丁目九



日本出版者協会  
號一八三〇二一い

發行所 兵器航空工業新聞出版部

東京都麹町區飯田町一丁目一  
電話代表九段 三五〇八〇番  
振替東京九八三七四番  
日本出版者協會會員番號二二九〇一二號

956  
111

終



兵器航空工業新聞出版部刊