

60  
396

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 50 1 2 3 4 5

始



9.1.9

60-3461



レントゲン放射線之原理及使用方法

7. 1. 15  
内交

## 第二版序言

醫學界ニ於ケル「線」應用ノ進歩ハ現下ノ大戦亂ニヨリ大蹉跌ヲ來セシト雖モ尙ホ駭々トシテ發展シツツアリ、從フテ其裝置及ビ應用ノ方法等盛ンニ改良、變式サレ種々ノ新裝置提供サレ底止セザラントス、本書生レテ茲ニ二歳餘既ニ久シク絶本スルノ幸運ニ際會シ得タルハ予ノ夢想セザリシ所ナリ、今ヤ茲ニ増補改訂スルニ當リ予ノ最モ遺憾トスル所ハ本學術ノ先進タル獨塊ノ現況ヲ紹介シ得ザルニアリ、然レドモ亦一方

タメニ本邦工業界、學術界ノ勃興ハ漸次コノ陷缺ヲ補  
ハシトス、コレ讀者ト共ニ欣喜ニ堪ヘザル所ナリ、聊カ  
所見ヲ述ベテ序言トナス。

大正六年八月

東京帝國大學醫科大學產科婦人科教室  
「レントゲン」室ニテ

著 者 識

第一版自序

初メ「レントゲン」線ノ醫學界ニ應用サレシヤ唯診斷ノ補助タル  
ニ過ギザリシガ今ヤ、内、外科、婦人科ハ勿論、皮膚、眼科等  
ニ於ケル有力ナル治療劑トナリ西歐ニ於ケル研究ハ  
益々其眞價ノ動スベカラザルモノアリ我醫學界ニ於テ  
モ其研鑽最近ニ至リ翕然トシテ起リ進歩發達ヲ見ン  
トス而モ其原理、使用ニ關スル成書ノ邦語ニ成ルモノ  
一ツモナク、コレヲ西書ニ視ルモ亦隔靴搔痒ノ感ナキ  
能ハズ、コレ菲才ヲ顧ズ敢テ本書刊行ヲ企圖セル所以

ナリ、幸ニ斯界ノ小補タルヲ得バ予ノ満足何物カコレ  
 ニ過ギン、終リニ臨ミ恩師醫學博士木下教授ニ深厚ナ  
 ル敬意ヲ表シ肥田醫學博士ノ懇篤ナル誘掖ヲ謝シ、嘗  
 テ同僚タリシ正路醫學士ノ助言ト盡力トヲ銘ス。

大正三年三月下旬

東京帝國大學醫科大學產科婦人科教室  
 レントゲン室ニテ

醫學士 白木正博識

例言

- 一、本書ハ「線應用」ノ根本的知識ヲ得ルニ便ス。
- 一、從フテ電磁氣學ノ梗概ヲ附セリ而モ尙充分ナルヲ得ズ他日増補ノ期アルベシ。
- 一、譯語ニシテ未ダ一定セザルモノハ意譯ヲ旨トセリ。
- 一、公私繁務ノ中ニ急遽物セルヲ以テ杜撰ヲ免レズ大過ナクンバ幸甚。

最近「レントゲン」放射線之原理及使用方法目次

第一編 電氣磁氣學概論	一
第一章 靜電氣學	二
第二章 磁氣學	九
第三章 電流	一二
第一節 電流ノ磁氣作用	一五
第二節 電流ノ化學作用	一七
第三節 電流ノ熱作用	二二
第四章 電磁氣學	二三
第一節 感應電流	二三
第二節 感應電流ノ應用	二六
第二編 「レントゲン」高壓電流裝置ノ原理及其 使用法	五五
第一章 電源	五五

第二章 「レントゲン」室……………六〇

第三章 高壓電流装置……………六二

  第一節 總論……………六二

  第二節 感應「コイル」ヲ應用スル高壓電流装置……………六五

  第一 感應「コイル」……………六五

  第二 電流斷續器……………七二

  第三 「レ」球管中ヲ反對ノ方向ニ通過スル閉鎖時感應電流  
Schlussstrom ヲ抑制スル諸装置……………八五

  第四 調節装置……………九七

  第五 感應「コイル」式高壓電流装置ヲ應用シテ「レ」球管ニ  
高壓電流ヲ送ル装置ノ全景……………一〇三

  第三節 感應「コイル」式高壓電流装置ニ於ケル電磁氣學  
的觀察……………一〇九

  第四節 斷續器ヲ要セザル高壓電流装置……………一一八

  第一 「グリッソナトール」……………一二九

第二 「レントゲン」理想装置及其電磁氣學的關係……………一二二

  「レントゲン」理想装置ノ種類及ビ外觀……………一三六

第四章 「レントゲン」球管……………一四二

  第一節 總論……………一四二

  第二節 「レントゲン」操作ト「レ」球管トノ關係……………一四九

    第一 「レ」球管ノ荷重……………一四九

    第二 球管ノ硬度ノ變化ニ就テ……………一五一

    第三 對陰電極……………一五二

    第四 球管ノ大サ……………一五三

    第五 「レ」球管内ノ瓦斯ト電流トノ關係……………一五四

    第六 球管内ノ金屬消散作用……………一五五

    第七 球管ノ調節法……………一五八

  第三節 現今一般ニ使用サル「レ」球管及其取扱法……………一六八

    第一 ミュルレル會社製「レ」球管……………一七〇

    第二 グンデラッハ製品……………一七六



第三編 「レントゲン」放射線ノ性質

第一章 「レントゲン」放射線ノ物理學的性質

第一節 稀薄瓦斯内ノ放電……………二二四

第二節 陰極線……………二一八

一 陰極線ノ性質……………二一九

第二章 「レントゲン」放射線ノ生物學的性質……………二五四

第一節 總論……………二五四

第二節 各論……………二五六

一 皮膚ニ對スル作用……………二五六

二 粘膜及漿膜ニ對スル作用……………二六六

三 「レ」線ノ眼ニ對スル作用……………二六七

四 血液及造血臟器ニ對スル作用……………二六九

五 生殖器ニ對スル作用……………二七二

六 消化器系統殊ニ胃及ビ腸ニ對スル作用……………二八二

七 爾余ノ腺性臟器ニ對スル作用……………二八四

八 神經系統ニ對スル作用……………二八五

九 新陳代謝ニ對スル作用……………二八七

第三編 「レントゲン」放射線ノ性質……………二二四

第一章 「レントゲン」放射線ノ物理學的性質……………二二四

第一節 稀薄瓦斯内ノ放電……………二二四

第二節 陰極線……………二一八

一 陰極線ノ性質……………二一九

第二章 「レントゲン」放射線ノ生物學的性質……………二五四

第一節 總論……………二五四

第二節 各論……………二五六

一 皮膚ニ對スル作用……………二五六

二 粘膜及漿膜ニ對スル作用……………二六六

三 「レ」線ノ眼ニ對スル作用……………二六七

四 血液及造血臟器ニ對スル作用……………二六九

五 生殖器ニ對スル作用……………二七二

六 消化器系統殊ニ胃及ビ腸ニ對スル作用……………二八二

七 爾余ノ腺性臟器ニ對スル作用……………二八四

八 神經系統ニ對スル作用……………二八五

九 新陳代謝ニ對スル作用……………二八七

二 發育成長ニ對スル作用……………二八七

第九 細菌ニ對スル作用……………二八八

第四編 「レ」線ノ醫學的應用ニ使用スベキ諸器

械ノ原理構造及其使用法……………二九〇

第一章 診斷用トシテノ諸器械……………二九〇

第一節 「レ」線ヲ防護スベキ材料及器械……………二九〇

第二節 遮光器 Blende ノ原理及ビ使用法……………三〇四

第三節 磷光板、増感板及ビ固定裝置……………三一六

一 磷光板……………三一六

二 増感板……………三一八

三 固定裝置……………三一九

第四節 「レントゲン」寫真乾板及寫真取枠……………三二四

一 「レントゲン」寫真乾板……………三二四

二 「レ」寫真取枠……………三二五

第五節 乾板透視箱「レ」球管支持器診察臺及時計……………三二八

一 乾板透視箱……………三二九

二 「レ」球管支持器……………三三〇

三 診察臺……………三三〇

四 時計……………三三二

第二章 治療用トシテノ諸附屬器械……………三三四

第一節 放射線ニ對スル感受性ヲ亢進スル法及ビ低減

スル法……………三三五

第一 放射線ニ對スル感受性ヲ低減スル法……………三三六

第二 放射線ニ對スル感受性ヲ亢進スル法……………三四〇

第二節 濾過器……………三四三

第一 濾過器トシテノ皮膚……………三四八

第二 濾過器トシテノ水……………三四九

第三 濾過器トシテノ空氣……………三四九

第四 濾過器トシテノ硝子板……………三五〇

第五 濾過器トシテノ銀……………三五〇

第六 濾過器トシテノ「アルミニウム」……………三五二

第三節 予ノ考案セル照射用圓筒……………三五四

第四節 「リトミュール」……………三五六

第三章 「レ線ノ透過力ニ就テ」……………三六〇

第一節 「レントゲン」放射線ノ硬度測定法……………三六一

第一 燐光板ニ生ズル影像ノ性質ヨリ硬度ヲ推定スル法……………三六一

第二 一定ノ物質ニ對スル透過力ニヨリ其硬度ヲ測定スル法……………三六三

一 ワルテル氏硬度計……………三六三

二 ベーツ氏硬度計……………三六六

三 ワルテル及アルベルス、シェーンベルグ氏硬度計……………三六七

第三 一定ノ二金屬ニ對スル透過力ヲ比較スルコトニヨリテ其硬度ヲ測定スル法……………三六八

一 プノア氏硬度計……………三六九

二 プノア、ワルテル氏硬度計……………三七〇

三 ウェーネルト氏硬度計又ハウエーテルト氏暗箱硬度計……………三七三

第四 電氣的關係ヨリ其硬度ヲ測定スル法……………三七六

一 原理……………三七六

二 器械及ビ其使用法……………三七八

一 並列閃光器……………三七八

二 「ミリアンペアメーター」法……………三七九

三 クリッパース氏「スクレロメーター」……………三八〇

四 ベルゴニエ氏靜電氣的「ホルトメーター」……………三八一

五 パウエルノ「クアリメーター」……………三八二

第五 絶對的硬度測定法……………三八七

一 理論……………三八七

二 測定器……………三八八

第二節 「レ線硬度測定ニ際シテノ注意事項」……………三九四

第一 硬放射線測定……………三九四

第二章 「レ線」ノ硬度ト第二次電壓トノ關係……………三九五

第三章 「レ線」ノ硬度ト「レ線」ノ強サトノ關係……………三九五

第四章 「レ線」量ノ測定ニ就テ……………三九七

第一節 總論……………三九七

一 組織ノ吸收力ニ就テ……………三九八

二 組織ノ「レ線」ニ對スル感受性ニ就テ……………三九九

第二節 「レ線」量……………四〇二

第三節 「レ線」量測定法……………四〇六

第一 直接測量法……………四〇七

一 サプロイノアレ氏配量計……………四一〇

二 ホルツクネヒト氏配量計……………四一三

三 ホルデイエ氏配量計……………四一七

四 キーンベック氏配量計……………四一八

五 シュワルツ氏沈降性配量計……………四二五

六 クリストンノ「イオン」トクアンチメーター……………四二七

第二章 間接測定法……………四二九

一 ケーレル氏測熱法……………四二九

二 「ミリアンペアメーター」法……………四三二

最近「レントゲン」放射線之原理及使用方法目次終

最新レントゲン放射線之原理及使用法

醫學士 白木正博纂著

第一編 電氣、磁氣學、概論



電氣。一偉大ナル力アルハ衆人ノ治ク知ル所、而モ其本性ヲ一言ノ下ニ理解シ易カラシムルハ頗ル難事ニ屬ス、蓋シ電氣ハ互ニ觸ルルコトナク且ツ些少ノ重量ヲモ有セズ、而モアル條件ノ下ニ容易ニ流動スルモノナリ、即チ電氣ハ直接ニコレヲ見ルコトヲ得ザレドモアル條件ノ下ニハアル物體ヲ通ジテ流動セントスル極メテ鋭敏ナル流動體ナリト云フベシ。

二、而レドモ普通ノ流動體ノ如ク物體ノ表面ニ於テナラズ其實質内ヲ非常ナル速度ヲ以テ移動ス。

コレ通俗的ニ解シ易キ説明ナランカ。

靜電氣學

磁氣

磁氣ハ電氣ト密接ナル關係ヲ有シ電氣工學上互ニ相離ルベカラザルモノニシテ鐵片或ハ鐵粉等ヲ吸引スル性質(磁性)ヲ或ル物體(例ヘバ磁石)ニ有セシムル原因ナリ。

以下兩者及兩者間ニ於ケル關係ヲ物理學的ニ概論セン。

### 第一章 靜電氣學 Elektrostatik

(靜電氣トハ、二個ノ不導體ノ摩擦ニヨリテ生ズル如キ) 電氣ヲ云ヒ、コレヲ研究スル學問ヲ靜電氣學ト云フ)

正電氣  
負電氣

電氣ノ傳導

放電

導體

不導體

上述ノ電氣 Elektricität ナルモノハ常ニ正電氣 Positive Elektricität 及負電氣 Negative Elektricität ヨリ成リ同種類ノ電氣ヲ有スルモノハ互ニ相排斥シ反對ノ電氣ヲ有スルモノハ互ニ相引ク而シテアル條件ノ下ニハアル物體ヲ通ジテ一ツノ場所ヨリ他ノ場所ニ移ルコトヲ得コレヲ電氣ノ傳導 Leitung der Elektricität ト稱シ、カクシテ物體ガ電氣ヲ失フコトヲ放電 Entladung ト稱ス、而レドモ物體ニヨリ傳導ヲ助クルモノト、妨グモノトアリ、前者ヲ導體 Leiter ト稱シ、後者ヲ不導體又ハ誘電體 Nichtleiter oder Dielektrikum ト稱ス、併シコノ區別ハ絕對的ナラズ單ニ度合、差、ニ過ギズ、故ニアル物體ノ有スル電氣

絶縁體

半導體

ヲ失ハザル様ニスルニハ其周圍ヲ不導體ニテ包ムヲ要ス、之ヲ絶縁ス Isolieren ト稱シ、包ム物ヲ絶縁體 Isolator ト稱ス、次ニ導體、半導體及ビ不導體ノ表ヲ掲ゲン、半導體トハ電氣ヲ導ク、度ニ於テ導體ト不導體トノ中間ニ位スルモノヲ云フ。

導 體	半 導 體	不 導 體
銀、銅及ビ其他ノ金屬、木炭、石墨、身體、酸類、鹽類等ノ水溶液、不純ナル水、雪、火焰等	木材、石材、紙、硫黃華、綿、アルコール、「エーテル」等	*硝子、磁器、石蠟、絹、硫黃、油類、封蠟、「グッタベルカ」、「ジニラック」、「エボナイト」、空氣及其他ノ氣體、純粹ナル水等

\* 普通ノ硝子ハ良キ絶縁體ニ非ズ故ニ通常其表面ニ純粹ナル石蠟又ハ硫黃ヲ融解シタルモノ或ハ「シエラック」ノ酒精溶液ヲ塗リテ之レニ絶縁能ヲ附與ス、フリント硝子ハ良キ絶縁能ヲ有ス。

電氣感應

今導體ヲ電氣ヲ有スル物體ノ近邊ニ近クル時ハ其近キ方ニ反對ノ電氣、遠キ方ニ同種類ノ電氣ヲ生ズ、コノ現象ヲ電氣感應 Elektrische Influenz od.

驗電器

Induktion ト云フ而シテ其有無及種類ヲ知ルニハ驗電器 Elektroskop ヲ用フ、總ベテ物體ガ電氣ヲ得ル場合ニハ如何ナル方法ニヨルモ常ニ同量ノ正及

負電氣量ヲ生ズ。

表面密度

尙導體ガ荷電サル、時ハ其電氣ハ總ベテ其表面ニノミ存シ、其表面密度  $\sigma$  (Flächendichte) (表面密度トハ導體ノ一ナル面積ニ) ハ外方ニ向フテ屈リ方ノ大ナル所程荷電サレ方多ク從フテ空中ニ放電サレ易シ、コレヲ尖端ノ作用 Spitzenwirkung ト云フ而モ導體ガ保チ得ル表面密度ニ限リアリ、故ニ導體ノ

尖端ノ作用

表面ニ塵埃ノ附着スル時ハ尖端ノ作用ニヨリ放電ヲ促ス作用アリ。

電氣量ノ單位

電氣量ノ單位ハ C.G.S. 系(物理學ニ於テ取扱フ量ノ單位ハ殆ソド總ヘテ三ツノ Fundamentalheiten ヨリ導クコトヲ得、即チ長サノ Länge 質量 Masse 時間 Zeit ナリ尙又此三ツノ單位ヲ特ニ「センチメートル」「グラム」及「ゼクンデ」トシ而シテ此三ツヨリ導クベテノ他ノ單位ヲ導ク場合ニ於テ其三ツ及ビソレヨリ組立テラレタル單位 Absolute Einheiten ヲ總テ Centi) ニヨレバ「メートル」等シキ電氣量ヲ有スル小物體ガ一極ノ距離ニアル時其間ノ力ガ「ダイン」, Dyne ナラバ其各ノ有スル電氣量ハ 1 C.G.S. 靜電單位ヲ有ス、實用單位ニテハ硝酸銀ノ溶液ヲ通ジテ電氣ガ傳導サルル場合ニ於テ「クーロン」, Coulomb ト稱ス而シテ兩者ノ關係ハ次式ノ如シ。

$$1 \text{「クーロン」} = 300 \times 10^9 \text{ C.G.S. 靜電單位。}$$

クトロンノ定律

電場

電場ノ強サ

電場ノ方向

カク二ツノ電荷ノ間ニ働ク力ハ其量ニ關係スル外尙其間ノ距離ニ關係ス、即チ

二ツハ帶電セル質點間ハ靜電氣力ハ二質點ハ有スル電氣量ハ積ニ正比例シ、其間ハ距離ハ二乗ニ逆比例スコレヲクーロンノ定律ト云フ。

カクシテ電氣作用ノ及ブ範圍ヲ靜電場 Elektrostatishes Feld ト云ヒ、其一點ニ於ケル「+」ナル電荷 Ladung ノ働ク力ヲ以テ其點ノ電場ノ強サ Feldstärke ヲ表ハシ、其力ノ方向ヲ以テ電場ノ方向 Feldrichtung ト定ム(但シ其點ニ「+」ナル電荷ヲ置キタルタメニ電場ノ電荷ノ分布ノ變化セザルモノト假定ス)。

電力線

力管

電場ニ於テ一ツノ點ヲ取リソレガ常ニ場ノ方向ニ沿フテ動キ行クト假定セバ該點ハ一ツノ線ヲ畫クコレヲ電力線 Elektrische Kraftlinie ト稱ス、而シテ電力線ハ必ず正電荷ニ初マリ、負電荷ノ所ニ終ハル、故ニアル閉ヂタル線上ノ各點ヲ通ジテ指力線ヲ引クト假定スレバ、一ツノ管ヲ生ズ、コレヲ力管 Kraftrohr ト稱ス、今是等ノ力管ノ一ツニ就キテ考フルニ其切口面積ハ頂點ヨリノ距離ノ二乗ニ比例シ、電場ノ強サハ頂點ヨリノ距離ノ二乗ニ逆比例ス、故ニ同一ハ力管上ニ於テハ電場ノ強サハ其所ハ、切口面積ニ逆比例

ス、即チ任意ノ場所ニ於テ電場ニ直角ナル一ナル面積ヲ通ル管ノ數ハ丁度其所ノ電場ノ強サヲ表ハスモノトス、

電位

電場内ノ各點ハ夫々相異リタル位置ノ「エネルギー」Potentialenergieヲ有ス此状態ヲ電位 Potential ナル語ヲ以テ表ハス、即チ電場内ノ任意ノ一點ニ於ケル電位トハ單位正質點ヲ無限大ノ遠距離ヨリ其點マデ持チ來タスニ要スル仕事ナリ、換言スレバ電場内ノ一點ノ電位トハ其點ニ單位正質量ヲ置ク時無限大ノ遠距離ニアル點ヲ標準トシテ此質點ノ有スル位置ノ「エネルギー」ナリ而シテ其單位ハ「C.G.S.系ニテハ1C.G.S.靜電單位ノ電荷ヲ甲點ヨリ乙點ニ移スタメニ「エルグ」Ergノ仕事ヲ要スル時ハ此二點間ノ電位差ヲ單位トナス、

電位ノ單位

實用單位トシテ「クーロン」ノ電氣量ヲ甲點ヨリ乙點ニ移スタメニ「ジュール」Jouleノ仕事ヲ要スル時此二點間ノ電位差ヲ「ボルト」Voltト云フ而シテ兩者ノ關係ハ次式ノ如シ、

$$1 \text{「ボルト」} = 1/300 \text{ C.G.S. 電位差單位}$$

電氣容量

導體ニアル電氣量ヲ與フル時ハ其量ニ比例シテ其電位ガ高マル而レドモ

「ボルト」

其單位

同量ノ電氣量ヲ與フルモ導體ニヨリテ其電位ノ高マリ方ハ夫々相異ルナリ、コレ各導體ノ電氣容量 Elektrische Kapacit tニ差アレバナリ而シテ其單位ハ「C.G.S.系ニ於テハ「C.G.S.單位電氣ヲ與ケテ C.G.S.單位ダケノ電位ノ高マル如キ導體ノ電氣容量ヲ單位トシ實用單位トシテハ「クーロン」電氣量ヲ與ヘテ「ボルト」ダケ電位ノ高マル如キ導體ノ電氣容量ヲ單位トシコレヲ「ファラド」Faradト稱ス、

「ファラド」

而シテ兩者間ノ關係ハ次式ノ如シ、

$$1 \text{「ファラド」} = 9,000 \times 10^{11} \text{ C.G.S. 電氣容量單位}$$

其熱容量ト異ナル所ハ、

熱容量ハ物體ノ種類及ビ其質量ノミニ關係スル者ナレドモ電氣容量ハ導體ノ外側ノ表面ノ大サ、形狀及其附近ノ他ノ導體ニ關係シ、導體ノ種類及質量ニ關係セザルコト、ス、

蓄電器

導體ノ電氣容量ヲ大ニシテ多クノ電氣量ヲ保タシムル所ノ裝置ヲ蓄電器 Kondensatorト稱シ、其電氣容量ヲ蓄電器ノ電氣容量ト云フ而シテ容量ハ「一兩板ノ有効面積ニ兩板間ノ距離ニ兩板間ニ在ル絶縁體ノ品質ニ關係

其電氣容量

靜電學



電位計  
電氣ノ理論

電位ノ差ヲ測ル器械ヲ電位計 Elektrometer ト云フ。  
種々ナル電氣現象ヲ説明スルタメニ電氣ノ本性ヲ知ル必要アリ、從ツテ古  
來種々ノ假說アレモ現今尙其本性ヲ明カニスル能ハズ、以下ニ從來唱ヘラ  
ルル二三ノ假說ヲ略記セン。

一 シンメル Symmer ノ二流體說 Zwei Fluida-Theorie

凡テノ物體ハ正負ノ電氣ニ相當スル二種ノ流體ヲ含有ス、此二種ノ流體  
ハ重サナク且ツ同種ハ相斥ケ異種ハ相引ク性アリ、今物體ガ此兩種ノ流  
體ノ等量ヲ有スル間ハ中和シテ帶電現象ヲ表ハサザレドモ一方ニ過剩  
ヲ生ズル場合ニハ物體ハ正或ハ負ニ帶電スト。

二 フランクリン Franklin ノ一流體說 Ein Fluidum-Theorie

物體ハ正ノ流體ノ一定量ヲ含有スルモノニシテ若シ其量ニ過不足ヲ生  
ズル時ハ物體ハ正或ハ負ニ帶電スト。

三 媒達說 Mediumtheorie

電氣作用ハ導體ノ周圍ノ媒體エーテル内ニ生ゼル一種ノ歪ミニ因リテ

起ルモノニシテ導體ニハ電氣現象ノ原因存在セズト。

四 電子說 Elektronentheorie

電氣及物質ハ其素ヲ一ニシ共ニ一定ノ荷電ヲ有スル物質ノ微粒子ナル  
電子 Elektron ノ集合セルモノナリト。

カク電氣ノ本性ニ關シテハ種々ノ假說アレドモ何レモ總テノ電氣現象ヲ  
十分ニ説明スルコト能ハザルガ故ニ現在ニ於テハ電氣ノ本性ハ未ダ明カ  
ナラザルモノト看做サザルヲ得ズ、而レドモ電氣ノ性質及作用ハ研究ノ結  
果明白トナリ其應用ノ如キ枚舉ニ遑アラズ。

第二章 磁氣學 Magnetologie

鐵ヲ含ム鑛石中ニ磁鐵鑛 Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> ナル者アルガ此鑛石ハ近クノ鐵片又ハ鐵粉  
ヲ引キ付ケル性質ヲ有ス、尙此他或ル取扱ヲナシタル鐵ハ同様ノ性質ヲ有  
ス、此狀態ヲ磁化作用 Magnetisierung ト稱ス、而シテ其原因ノアル者ヲ磁氣 Ma-  
gnetismus ト稱シ、磁化ノ狀態ニ有ル者ヲ一般ニ磁石 Magnet ト稱ス、而シテ其  
兩端ヲ磁石ノ極 Magnetischer Pol ト云ヒ、北方ニ向クヲ北極 Nordpol 南方ニ向ク

磁化作用  
磁氣  
磁石  
北極  
磁石ノ極

南極

ヲ南極 Südpol ト云ヒ、常ニ相兩立シ相離スベカラザルモノハ、ニテ、此二ツノ極

磁軸  
磁氣赤道

ヲ結ブ線ヲ磁軸 Magnetische Ache 又磁軸ヲ直角ニ等分スル平面ヲ磁氣赤道  
Magnetischer Aequator ト稱ス。

磁氣感應

磁石ハ同名ノ極ハ互ニ相排斥シ、異名ノ極ハ互ニ相引ク。磁石ノ極ニ軟鐵ヲ  
近クレバ其軟鐵モ亦磁化サル、此現象ヲ磁氣感應 Magnetische Induktion ト稱シ  
極ノ近キ方ニ反對ノ極、遠キ方ニ同種ノ極ヲ生ズ、併シコレハ近ケ居ル間ノ  
ミニテ遠クニ離セバ元ノ状態ニ復ス即チ放磁ス Entmagnetisieren 但シコレモ  
絶對的ナラズ、

磁極ノ強サ

磁極ニハ強サアリ、コノ強サノ單位ハ C.G.S. 系ニヨレバ強サノ等シキ磁極  
ガ一種ノ距離ニアル時其間ニ働ク力ガ「ダイン」ナラバ各ノ極ノ強サヲ磁  
氣量ノ C.G.S. 單位トナス、而レドモ此單位ハ小ナルガ故ニ實用單位トシテ  
ハ C.G.S. 單位ノ 10<sup>9</sup> 倍ナル「ウェーバ」Weber ナルモノヲ用ユ。

「ウェーバ」

カク二ツノ磁極間ニ働ク磁氣力ハ極ノ強サニ關係スル外、尙ホ其間ノ距離  
ニ關係ス、即チ

クーロン定律

二、乘ニ、逆比例ス、コレヲクーロンノ定律ト云フ、カク磁氣力ト電氣力トハ同  
一ノ形式ヲ有スルクーロンノ定律ニ從フガ故ニ此ノ定律ニ基キ電場ニ就  
キテ述べタル事柄ハ其マ、磁場ニ通用スルコトヲ得。

磁場

地球磁場

磁場ノ強サ

磁場ノ方向

磁場ノ強サ  
ノ單位

一般ニ磁氣作用ノ及ブ範圍ヲ磁場 Magnetisches Feld ト稱ス故ニ地球上ハ何  
所モ磁場ナリ、コレヲ地球磁場 Erdfeld ト稱ス、而シテ磁場ノ一點ニ「ウェー  
バ」ノ正極ヲ置キタル者ト假定シ、ソレニ働ク磁氣力ヲ以テ其點ノ磁場ノ強サ  
Feldstärke ヲ表ハシ、其力ノ方向ヲ以テ磁場ノ方向 Feldrichtung トナス。

「ウェーバ」ノ磁極ニ「ダイン」ノ力ヲ及ボスガ如キ磁場ノ強サヲ單位トシ  
之レヲ「ガウス」Gauss ト稱ス。

磁力線

磁場ニ於テ一點ヲ取リソレガ常ニ磁場ノ方向ニ沿フテ動キ行クト假定ス  
レバソレガ一ツノ線ヲ畫ク、之レヲ磁力線 Magnetische Kraftlinie ト稱シ、北極ヨ  
リ出デ、南極ニ入ルモノナリ、即チ磁力線ハ一極ヨリ、磁場ヲ經過シ、テ他極  
ニ達シ、一ツノ環狀線ヲナスモノナリ。

### 第三章 電流 Elektrischer Strom.

電池ト稱スル者ノ兩極ヲ導體ノ針金ニツナグ時ハ次ノ現象ヲ生ズ。

- 一、針金ノ附近ニ磁石ヲ置ク時ハソレニ力ガ働ク(磁氣作用)
- 二、針金ニ熱ヲ生ズ(熱作用)
- 三、針金ノ途中ニ或ル種類ノ溶液ヲ夾ム時ハソノ分解ス(化學作用)

カ、ル現象ガ物體內ニ起ル場合ニハ其物體內ニ電流 Elektrischer Strom ナル現象ガ成立スト稱ス、カク電流ハ(一)導體内ニ於テノミ成立シ(二)電流ガ成立スル導體ハ必ず一ツノ閉ヂタル道即チ輪道又ハ電路 Stromkreis ヲ作リ(三)且兩極間ニ電位差 Potentialdifferenz ノ存スルヲ要ス而シテ後條件ハ電池ニ於テハ其内部ノ化學作用ノタメ兩極ガ常ニ電位ノ差ヲ有シ、發電機ニ於テハ磁場ニ於テ「コイル」 Coil (「コイル」トハ一本ノ連續セル針金ヲ圓形又ハ其他ノ形ニ絶縁セル針金ヲ捲キタルモ、幾重ニモ巻キタルモノヲ云ヒ、細長キ圓筒狀ノ棒ノ上ニ「ソレノイト」 Solenoid ト稱ス) ヲ廻轉スルコトノタメニ「コイル」ノ兩極ガ常ニ電位ノ差ヲ有ス。

カク電氣ガ導體ヲ通ジテ絶エズ移ル所ニ電流存在ス、而シテ電流ガ常ニ續

電流

輪道

電壓

電流ノ方向

電流ノ強サノ單位

「アンペル」

電氣抵抗

オームノ定律

抵抗ノ單位

キテ成立スル理ハ電位ノ差ガ常ニ保タレ居ル事ニ原因ス、此電位ノ差ヲ又

電壓 Elektrischer Druck od. Spannung トモ稱ス、恰モ水流ハ其高サノ差ニ原因シ

ソノ落差 Head ト云フガ如シ、而シテ正電氣ノ移ル方向ヲ以テ電流ノ方向

Stromrichtung ヲ定メ其強サ Stromstärke ノ單位ハ

硝酸銀ノ溶液ヨリ一秒時間ニ一・一一八珎ノ銀ヲ分解スル如キ電流ヲ以テ

實用上ノ單位トシコレヲ「アンペル」 Ampere ト稱ス即チ針金ノ切口ヲ通ジテ

一秒間ニ「クロロン」ノ電氣量ヲ流ス如キ電流ノ強サナリ。

輪道中ニ夾ミタル導體ハ電流ヲ弱ムル性質アリコレヲ導體ノ電氣抵抗

Elektrischer Widerstand ト云フ、故ニ電氣抵抗ノ小ナルモノ程ヨキ導體ニシテ

絶縁體ハ其最大ナル者ナリ。

而シテ同物質ヨリ作ラレタル導體ニ於テハ、抵抗ハ長サニ比例シ切口面積

ニ逆比例ス、一般ニ

導體ヲ通ル電流ハ強サハ其兩端ノ電位差ニ比例シ、其導體ノ抵抗ニ逆比例

ス、コレヲオームノ定律 Ohm'sches Gesetz ト云フ。

抵抗ノ單位トシテハ

電流

「オーム」

切口面積が一平方糎、長サ一〇・六・三糎ナル水銀柱ガ零度ニ於テ有スル抵抗ヲ以テ實用單位トシ之ヲ「オーム」Ohmト稱シシナル符號ヲ以テ表ハス、即チ「オーム」ハ針金ノ兩端ニ「ボルト」ノ電位差ガ働クトキ「アンペル」ノ電流ガ流ルルトキノ針金ノ抵抗ナリ故ニ

電流「アンペル」ニ 兩端ノ電位差「ボルト」ナリ。  
抵抗「オーム」

傳導能

種々ナル導體ノ抵抗即チ傳導能 Leitungsvermögenヲ同條件ノ下ニテ比較セルヲ比抵抗又ハ比傳導率 Spezifischer Widerstand o. i. spez. Leitungsvermögenト稱シ金屬中ニテモ殊ニ銀ガ最モヨク電氣ヲ傳導ス、今銀ノ比傳導率ヲ百トシ其他ノ金屬ノ比傳導率ヲ示セバ次表ノ如シ。

金屬ノ種類	比傳導率
銀(Ag)	100
銅(Cu.)	86
アルミニウム (Al.)	50
鐵(Fe.)	9-15
白金(Pt.)	12
水銀(Hg.)	1.5

電氣抵抗ト係溫度トノ關

直列並列

金屬ハ總ベテ溫度ノ高マルニ從フテ抵抗増ス、若シ其溫度ノ範圍ガ餘リ大ナラザレバ抵抗ノ増加ハ溫度ノ増加ニ比例ス、反之炭素及電流ニヨリ分解ヲ受クル液體酸類鹽類ノ溶液ハ溫度ノ高マルニ從フテ抵抗ヲ減ズ、

二ツ以上ノ導體ニ電流ガ通ル場合ニ此等ノ導體ガ順々ニ連ガルル時ハコレヲ直列 Reihen-, od. Hintereinanderschaltungト稱シ此等ノ兩端ガ總テ一所ニナル様ニシテアル時ハコレヲ並列 Parallel-, od. Nebeneinanderschaltungト稱ス而シテ直列ニ於テハ孰レノ導體ヲ通ル電流モ其強サ同シナレドモ、並列ナル時ハ其レ等ノ導體ヲ通ル電流ノ強サハ其抵抗ニ逆比例スル如ク分布サル。輪道ヲ通ル電流ヲ任意ノ強サニスルタメニ抵抗ヲ適當ニ加減スル裝置アリコレヲ抵抗器 Rheostatト稱シ電氣工學上必須ノ裝置トス。

抵抗測定器

抵抗器

電流ノ磁氣作用

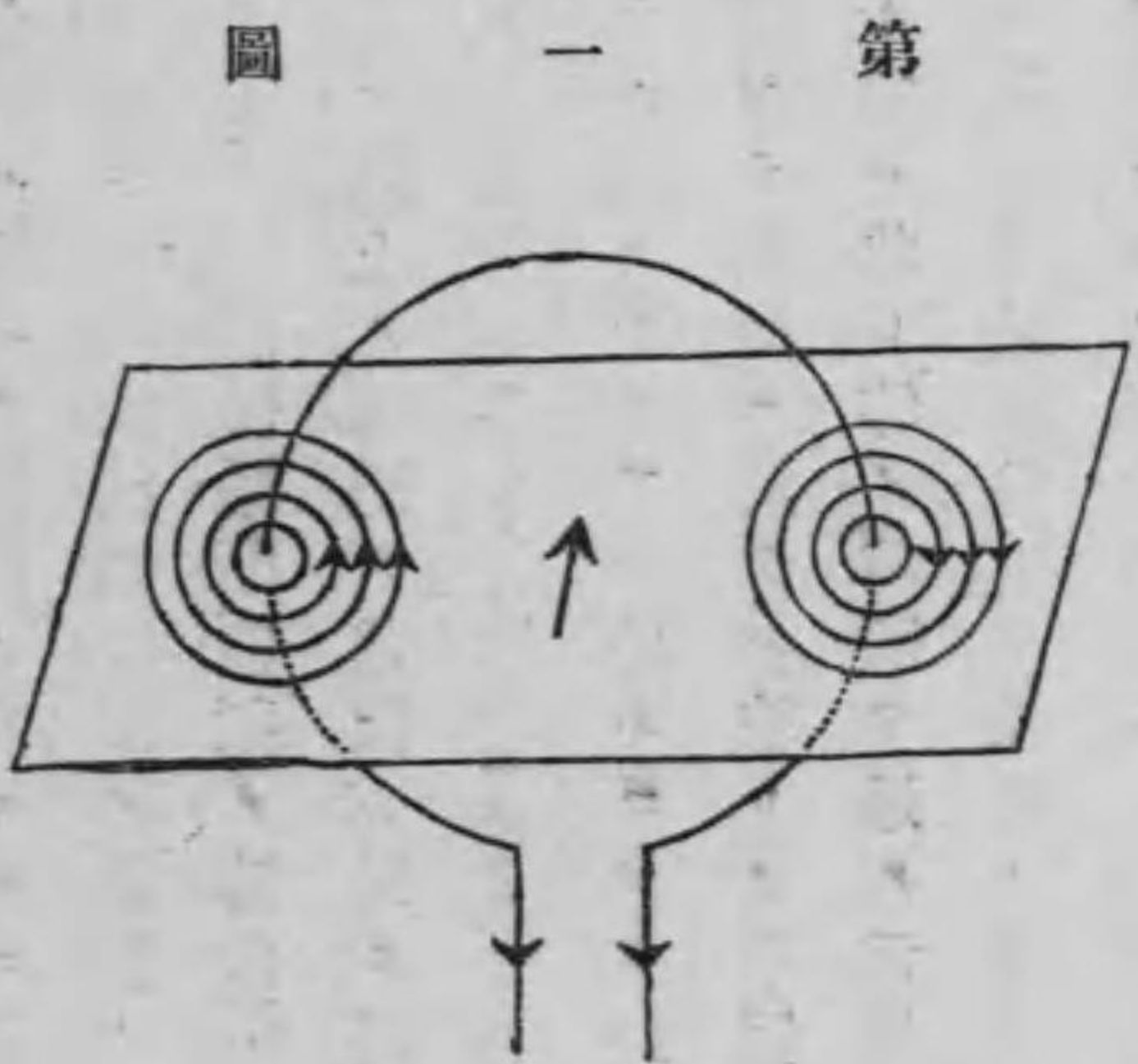
以下電流ニヨリ生ズル上記ノ三現象ニ就テ説述スベシ。  
Kasten 就中ホイートソン氏橋 Wheatstone'sche Brückeヲ用フ。

### 第一 電流ノ磁氣作用

電流ノ通ル輪道ノ近邊ニハ磁場ヲ形成ス、今此輪道ガ長キ直線ナル場合ニハ、アル一點ニ於ケル磁場ノ強サハ、輪道ヲ通ル電流ノ強サト比例ス、又磁場ハ方向ハ其點ト輪道トヲ含ム平面ニ直角ナリ、而シテ電流ノ方向ト、磁場ノ方向トハ關係ハねぢニ於テねぢノ進ム方向ト、ソレヲ廻ハス方向トハ關係ニ等シ。

電流計

驗電流器



從フテ磁力線ハ輪道ヲ取り卷ク同心圓ナリ、第一圖ノ如シ。  
電流ガ磁石ニ及ボス作用ニヨリテ電流ノ強サヲ測ル器械ヲ電流計 Galvanometer ト云ヒ、單ニ電流ノ有無及其方向ダケヲ知ルニ止マル時ハ驗電流器 Galvanoskop ト云フ、其原理ハ磁針ノ周圍ニ「ソレノイド」ヲ捲キコレニ電流ヲ通ジテ磁針ヲ傾斜セシメ、以テ其電流ノ強弱ヲ測定スルニ

アリ、正切電流計 Tangenten-galvanometer 正絃電流計 Sins-galvanometer、無定位電流計 Astaticches G. 鏡電流計 Spiegel-galvanometer、ダルトンバル電流計 D'Arsonval'sches G. 等種々ナレモ、其必要條件トスル所ハ、或ル方法ヲ以テスル時ハ、電流ノ強弱ヲ最モ精密ニ測定シ得ルハ勿論、將ニ測定セントスル所ノ電流ニ向フテ充分ナル感應力ヲ有スルモノヲ選ブニアリ。

第二 電流ノ化學作用

電氣分解  
電流ノ化學作用

電流ニ對スル關係ヨリ液體ヲ次ノ三種ニ區別スルコトヲ得。

- 一、電流ヲ全ク傳導セザル液體。 (石油、脂肪)
  - 二、分解ヲ受ケズシテ固體金屬ノ如ク電流ヲ導クモノ。 (水銀)
  - 三、電流ヲ導クト同時ニ分解ヲ受クル液體。 (酸類、鹽類ノ溶液)
- 此等ノ中ニテ第三類ニ屬スルモノヲ電解質 Elektrolyte ト稱シ、分解ヲ受ケルコトヲ電氣分解 Elektrolyse ト稱ス。

電解質ニ於テ電流ノ入ル所ヲ陽電極 Anode、出ヅル所ヲ陰電極 Kathode ト稱ス、出入ヲ區別セズシテ云フ時ハ各ヲ電極 Elektrode ト稱ス。

電極  
「アノード」  
「カソード」

電流

「イオン」  
「カチオン」  
「アニオン」

電解質ニ電流ヲ通ス時ハ其分子ガ二部分ニ分レ一方ハ陰電極ニ他方ハ陽電極ニ表ハル、カク分レタルモノノ各ヲ「イオン」Ionト稱シ、陰電極ニ行ク者ヲ「カチオン」Kation陽電極ニ行クヲ「アニオン」Anionト云フ。

「ファラデー」  
「定律」

電氣分解ニ關シテハ次ノ「ファラデー」ノ定律 Faraday'sches Gesetzアリ。

一、電解質ガ一定時間中ニ電流ノタメニ分解セラル、量ハ電流ノ強サニ比例ス。

二、一定ノ強サノ電流ニヨリテ一定時間中ニ種々ノ電解質ヨリ同一ノ「イオン」ガ分解セラルル場合ニ於テ其「イオン」ノ量ハ電解質ノ何タルニ拘ラズ一定ス、又異リタル種類ノ「イオン」ニ付キテ分解ノ量ヲ比較スル時ハ「イオン」ノ化合物量ニ比例ス。

「ボルタメーター」

カ、ル故ニ或ル電解質ヲ分解シテ生ズル「イオン」ノ量ヲ測リテソレヨリ電流ノ強サヲ知ルコトヲ得、カ、ル装置ヲ「ボルタメーター」Voltmeterト稱ス。

電池

電池 液體中ニ二ツノ金屬ヲ入レテ其二ツヲ針金ニテ連グ場合ニ於テ、若シ少クトモ一方ノ金屬ガ液體ニ作用サル、者ナラバ電流ヲ生ズ、カク二ツノ金屬ト一ツノ液體トニヨリテ電流ヲ得ル装置ヲ電池 Galvanisches od.

「バッテリー」  
「誘電體」

Volta'sches Element od. Zelleト稱シ、コレヲ多ク連絡直列又ハ並列ニセルモノヲ「バッテリー」Batterieト稱ス、又ソレニ用フル液體ヲ誘電體 Erregerト稱ス、而シテ二ツノ金屬中ニテ誘電體ニ作用サレ難キ方ガ陽又ハ積極(+) Positiver Polトナル、炭素板ハ通常ノ溫度ニ於テハ液ニ溶解セザルガ故ニ常ニ陽極トナル、今誘電體トシテ稀硫酸ヲ用フル時ハ次ノ任意ノ二ツヲ取レバ上位ノ方が陽極トナルモノトス。

炭素 C, 白金 Pt, 銀 Ag, 銅 Cu, 鉛 Pb, 鐵 Fe, 亜鉛 Zn.

起電力

カク輪道ニ電流ガ通ル場合ニハ、此輪道中ノ孰レカニ於テ電流ヲ起ス原因アリト考フルコトヲ得、其原因ヲ起電力又ハ電動力 Elektromotorische Kraft, E. M. K.ト稱ス。

内抵抗

一般ニ電流ヲ生ズル装置ニ於テハ輪道ガ閉ヂアルト、切リアルトニ拘ラズ起電力ハ常ニ働クモノナリ、只切リアル間ハ起電力ハアルモ電流ハナク、閉ヂタル時始メテ電流ヲ生ズルナリ、而シテ其電流ハ強サハ、起電力ト輪道ハ全抵抗トハ比ニ等シ。

電池ニ於テハ其内部即チ液體ノ部分ノ抵抗ヲ内抵抗 Innerer Widerstand, 電池

外抵抗

以外ノ部分即チ極ト極トヲ連絡スル導體ノ抵抗ヲ外抵抗 *Aeusserer Widerstand*. ト云フ。

分極作用

分極ノ起電力

電解質ニ電流ヲ通シタル場合ニ分解シテ出來タル者ガ電極ニ殘ル時ハ新  
タニ、ソコニ電流ヲ生ゼルト同様ノ結果ヲ生ジ、ソノタメニ別ニ起電力現ハ  
ルコノ事ヲ分極作用 *Polarisation* ト稱ス、而シテソノタメニ生ズル起電力ヲ  
分極ノ起電力 *E. M. K. der Polarisation* ト稱シ分解ヲ生ゼシメタル起電力ト  
反對ノ方向ヲ取ルモノトス、コレ電氣分解ノタメ生ズル水素ハ殆ド亞鉛ノ  
如ク酸化シ易キモノナレバ之ノタメニ電位ノ差ヲ生ジ、タメニ反對ノ電流  
ヲ惹起スルニヨル。  
電池ニ於テ誘導體トシテ用フル液體ハ皆電解質ナリ、故ニ電池自身ノ生ジ  
タル電流ノタメニ分解ヲ受ク從フテ電池ハ次ノ二様ニ其電流ヲ弱メラル  
ルモノナリ。

電池ノ分極作用

一、電池ノ起電力ト反對ノ向キニ於テ分極ノ起電力ヲ生ズルタメ。

二、電氣分解ノタメニ電極ニ瓦斯ノ發生スル場合多シ、殊ニ陰電極ニハ水素  
ノ出ヅル場合多シ、而ル時ハ瓦斯ガ電極ヲ覆ヒテ抵抗ヲ増スコト、コレ水

電池ノ消分極法

素ノ泡沫ハ不導體ニ近ケレバナリ。  
カ、ル現象ヲ電池ノ分極作用ト稱シ、コレヲ防止スルタメニ次ノ二方法用  
ヒラル。

一、化學的消分極法 *Chemische Depolarisation*.

コレハ陰電極ニ生ズル水素ト容  
易ニ化合スル酸化劑ヲ陰電極ノ周ハリニ入ル、法ニシテカ、ル藥劑ヲ  
消極劑 *Depolarisator* ト云ヒ、重クロム酸加里  $K_2Cr_2O_7$ 、過酸化マンガン  $MnO_2$ 、  
硝酸  $HNO_3$  等用ヒラル。

二、電氣化學的消分極法 *Elektrochemische Depolarisation*.

コレハ陰電極ノ金屬板  
誘導體及消極劑ヲ適當ニ選ビ以テ陰電極ニ於テ水素ノ發生ヲ防ギ其代  
リニ陰電極ト同ジ金屬ガソコニ附着スル様ニセル法ナリ。  
普通吾人ノ常用スル電池ハ其目的ニヨリ次ノ二種ヲ大別ス。

常用電池

一、時々ノ短時間ノ使用ニ供スルモノ、コノ者ハ分極防止ノ必要アマリナシ  
二、長キ間續ケテ不變ノ電流ヲ得ルニ用フルモノ、コノ者ニ於テハ分極作用  
ヲ充分ニ防止スル裝置ナカラザルベカラズ。

其種類

一般ニ用ヒラル、種類ハ、重クロム酸電池 *Chromsäures Element*、  
「ル克蘭シ」

電流

蓄電池

蓄電池ノ電氣容量「アンペル時」

電流ノ熱作用

電池 Leclanché'sches Element 「ブレンセン電池」 Bunsen'sches Element 「ダニエル電池」 Daniell'sches Element 「クラーク電池」 Clark'sches Element 等アリ其目的ニ從ツテ適當ノ者ヲ選バザルベカラズ。

上述ノ分極作用ノタメニ生ズル起電力ヲ利用シ、電氣的「エネルギー」ヲ一時的化學的「エネルギー」ニ變ジテ貯ヘ置キ、必要ニ應ジテコレヲ更ニ再ビ電氣的「エネルギー」ニ戻ス装置ヲ蓄電池 Akkumulator o.l. Secundäre Batterie ト稱シ現時實用上ニ使用スル蓄電池ハ「プランテ」 Plante ノ發見ニ係ル鉛蓄電池ヲ漸次改良シタルモノナリ。

蓄電池ノ電氣容量ヲ示スニ「アンペル時」 Ampère-stunde ナル單位ヲ用フ、而テ「アンペル時」時間ノ電氣量ハ三千六百「クーロン」ニ相當ス而シテ其容量ハ極板ハ表面積ハ大ナル程大ナリ。

第三 電流ノ熱作用

輪道ニ電流ガ通ル時ハソノ總テノ部分ニ於テ熱ヲ生ズ而シテ其間ノ關係ハ「ジュール」 Joule ニヨレバ

$$W = C \cdot V = C^2 \cdot R$$

トス、即チ電位差  $V$  「ボルト」ニシテ  $C$  「アンペル」ノ電流ガ通レバ  $C \cdot V$  「ジュール」ニ相當スル熱ヲ生ズ、即チ針金ニ電流ヲ通ジテ生ズル熱量ハ電流ノ強サハ二乗ト、針金ノ抵抗ト及時間トノ積ニ正比例ス、コレヲ「ジュールノ定律」 Joule'sches Gesetz ト云フ。カク針金ニ沿フテ發生スル熱ヲ「ジュール熱」 Joule'sche Wärme ト云フ。現今醫療上ニ使用サル「デアテルミー」 Diathermie ハ實ニ「ジュール熱」ヲ利用スルモノナリ。

第四章 電磁氣學 Elektromagnetismus

本章ハ「レントゲン」放射線學ト特ニ密接ナル關係ヲ有スルヲ以テ少シクコレヲ詳述セン。

第一節 感應電流 Inducirter Strom

輪道ニ於テ磁場ノ變化アル時ハ其間ダケ、輪道ニ電流ヲ生ズカ、ル現象ヲ電磁感應 Elektromagnetische Induktion ト稱ス、カクシテ生ズル電流ヲ感應電流

ジュールノ定律  
「ジュール熱」  
「デアテルミー」

電磁感應



感應電流ノ方向

Inducirter Strom ト稱ス、レントゲン線操作ハ實ニ此電流ノ應用ニアリ而シテ其電流ノ方向ハ、ソノタメニ生ズル磁場ハ、現在存在スル磁場ヲ其マ、保チ行カントスル如キ方向ニ生ズ、即チ電場ガ弱クナリ行ク時ハ、現在ノ磁場ヲ強ムルガ如キ方向ニ電流ヲ生ジ、強クナリ行ク時ハ、ソレヲ打チ消スガ如キ方向ニ電流ヲ生ズ。

レンツノ定律

レンツ Lenz ハコレヲ次ノ如ク云フ。磁場ニ於テ、輪道ヲ動かス時ハ、其間ダケ、感應電流ヲ生ズ、此電流ト磁場トノ間ハ作用ハタメニ、此輪道ニ力ガ働ク、即チ其力ハ常ニ輪道ノ運動ヲ止ムル如キ方向ニ働ク、換言セバ、其運動ヲ止ムル如キ方向ニ、感應電流ヲ生ズルナリ。

フレミングノ右ノ規則

コレヲレンツノ定律ト云フ。(Erläuterung ハ右手ノ母指、食指及ビ中指ヲ互ニ直角ニノ方向ニ向ケル時ハ、感應電流ハ中指ノ方向ニ向ケ、母指ヲ針金ノ運動ニフナリト、コレヲフレミングノ右手ノ規則ト云フ)以上ノコトヲ指力線ノ方ヨリ云ヘバ、輪道ガ指力線ヲ切ル時ハ、其間ダケ、感應電流ヲ生ズ、而シテ此感應電流ノ方

感應起電力

向ハ磁場ノ現在ノ状態ヲ保チ行カントスルガ如キ方向ナリ。カ、ル感應電流ヲ起ス起電力ヲ感應起電力 Inducirte Elektromotorische Kraft ト云フ、而シテ此感應起電力ハ針金ガ單位時間ニ切ル力線ノ數ニ等シ、即チ指力線ガ輪道ヲ切ル速サニ比例ス。

フリーコイ電流

感應ノタメニ金屬板又ハ其塊ノ中ニ生ズル電流ヲフリーコイ電流ト云フ。

相互及自己感應

二ツノコイルヲ近ケテ其一ツニ通ル電流ノ強サヲ變ズル時ハ、其間ダケ、感應ノタメニ他ノコイルニ電流ヲ生ズコレヲ相互感應 Gegenseitige Induktion ト稱シ、第一ノコイルヲ第一次回線 Primäre Spule ソレヲ通ル電流ヲ第一次電

第一次回線

第二次回線

第二次電流

流 Primärer Strom 第二ノコイルヲ第二次回線 Secundäre Spule ソレニ感應サル、電流ヲ第二次電流 Secundärer Strom ト稱ス、相互感應ニ於テ、第二次回線ニ生ズル起電力ハ、其場所ニ於ケル磁場ノ變化スル速サニ比例ス、從ツテ第一次電流ノ變化スル速サニ比例ス、若シコイルノ中ニ鐵心アル時ハ、其影響殊ニ顯著トナル。

自己感應

一ツノコイルニ電流ノ通ル時ハ、其ノ間ダケ自己ノ電流ノタメニ生ズル指力線ガ變ズ、タメニソノコイル自身ニ別ノ起電力ヲ生ズ、此現象ヲ自己感應

Selbst-induktion ト稱ス、此場合ノ起電力モ、コイル、自身ヲ、通ル、電流、ノ、變化、スル、速サ、ニ、比例、シ、鐵心アル時ハ其影響殊ニ著シ、

故ニ「コイル」ニ於テ電流ヲ通ジ始ムル時ニハ其自己感應ノタメニ生ズル起電力ハソレヲ切ル時ニ生ズル者ト大ニ異ル即チ通ジ、始ムル時ニ於テ自己感應ノ電流ハ反對ノ方向ナル故ニ實際、コイルヲ通ル電流ノ増加ハ左程急ナラズ、從ツテ自己感應ノ起電力ハ大ナラズ、而ルニ電流ヲ切ル時ニハ電流ノ減少ハ非常ニ急ナリ從ツテ自己感應ノ起電力ハ非常ニ大ナリ故ニ抵抗「コイル」ノ如キ捲キ數ガ多キタメニ自己感應大ナリ、故ニ其影響ヲ避クルタメニ二重ニ折り返シテ捲クコト必要トス。

### 第一節 感應電流ノ應用

感應電流ノ應用ハ多數ナリ、茲ニハ「レントゲン」放射線學ト密接ナル關係ヲ有スルモノノミヲ説カン。

#### 第一 電磁石

「コイル」内ニ入レタル鐵ガ電流ニヨリテ磁化 magnetisieren サレタルモノヲ電

電磁石

磁化力

鐵心

「アルメア  
ピリテール」

「アンペアメ  
ーター」

「ボルトメ  
ーター」

磁石 Elektromagnet ト云ヒ、其原因ヲ磁化力 Magnetisierungskraft ト稱ス、而シテ「コイル」内ニ入ルル鐵ヲ鐵心 Eisenkern ト云フ。

一般ニ鐵中ノ磁場ハ磁化力ト共ニ大トナルガ、常ニ同一ノ割合ナラズ、此關係ヲ表ハスタメニ、アル場所ノ磁場ト磁化力トノ比ヲ「ベルメアピリテール」 Permeabilität ト稱シ、コレハ、鐵ノ種類、軟鐵、最モ、大、及、磁化力ニ關係ス。

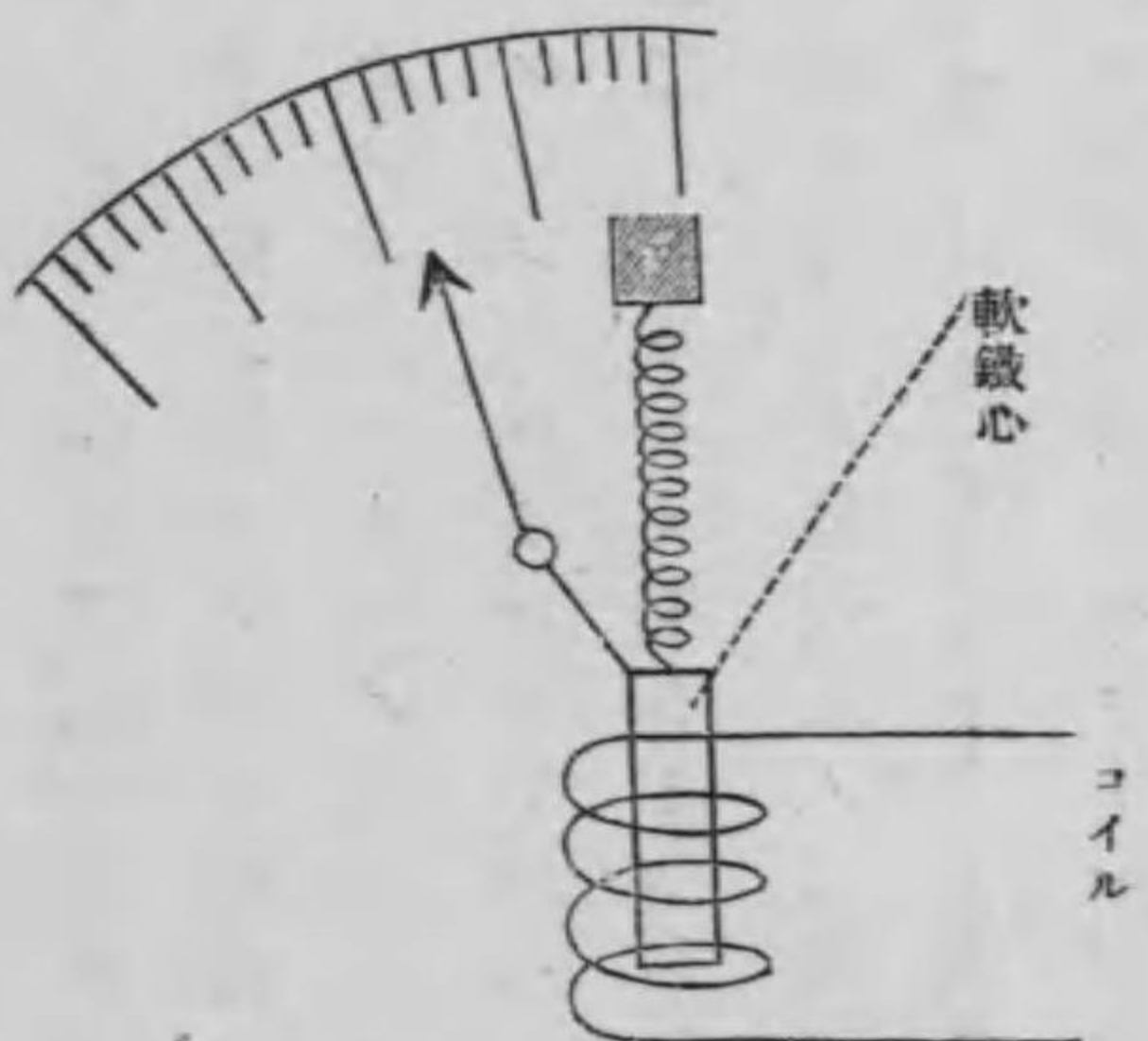
#### 第二 「アンペアメーター」又「アンペーター」 Amperemeter od. Ammeter

コレ電流ノ強サヲ測ルモノニシテ電流ノ強サヲ直ニ「アンペル」ニテ讀ミ得ルナリ、第二圖甲ノ如キ構造ヲ有シ、コレヲ輪道内ニ直列シ、電壓ノ減少ヲ防グタメニ其「コイル」ノ抵抗ヲナルベク少クシテ電流ヲ安全ニ通ズル様ニス、コノタメニ「コイル」ハナルベク太キ針金ヲ用フ。

#### 第二 「ボルトメーター」 Voltmeter

電流ヲ通ズル針金上ノ二點間ノ電位差ヲ「ボルト」ニテ讀ミ得ル裝置ヲ「ボルトメーター」 Voltmeter ト云フ、其原理ニ於テハ「アンペアメーター」ト同一ナレド、コレニ於テハ「コイル」ノ抵抗ヲ大ニシテ並列シ、且抵抗ノ變ゼザル様ニスルガ根本的必要條件トス、故ニ「ボルトメーター」ハカナリ大ナル抵抗ヲ有

第二圖ノ(甲)



第二圖ノ(乙)



ル「アンペアメーター」ナリ。

#### 第四 發電機

發電機  
 磁場ニ於テ「コイル」ヲ廻ハス時ハ感應ノタメニ電流ヲ生ズ、今磁石ノ極ノ間ニ「コイル」ヲ置キノレヲ廻ハス時ニハ「コイル」ガ指力線ヲ切ル向キガ半廻轉毎ニ變化ス、故ニ「コイル」ニ生ズル電流ハ半廻轉毎ニ方向ヲ變ズ即チ交番電

流 Wechselstrom ナリ、但シ方向ノ變ズル所ハ「コイル」ノ面ガ指力線ニ直角ナル位置ニ來リタル時ナリ。

磁性發電機  
 「ダイナモ」  
 揚磁石  
 發電子  
 交流發電機  
 直流發電機  
 發電機ノ主要部分

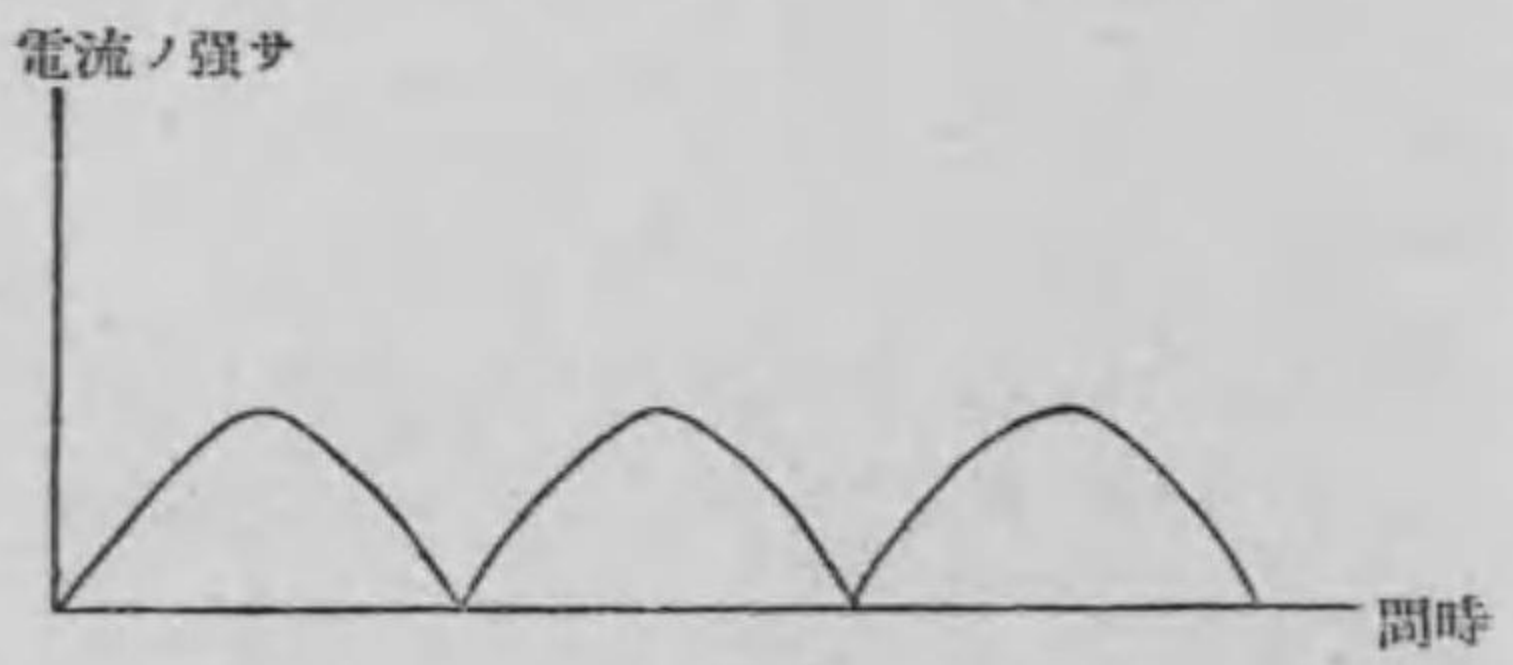
カク磁力ノ極ノ間ニ「コイル」ヲ廻轉シテ電流ヲ得ル装置ヲ磁性發電機 *netomaschine* ト稱ス、又磁石ノ代ハリニ電磁石ヲ用ヒテ電流ヲ得ル装置ヲ力性發電機 *Dynamomaschine* 或ハ「ダイナモ」*Dynamo* ト稱シ、磁場ヲ作ルニ用フル電磁石ヲ場磁石 *Feld-magnet* ト稱シ、場磁石ノ極ノ間ニ廻轉シテ電流ヲ生ズル「コイル」ヲ發電回線又ハ發電子 *Armatur* oder *Anker* ト稱ス、但シ、發電子ガ固定シテ場磁石ガ廻ハルトスルモ電流ノ生ズルコトハ同様ナリ。  
アルマチュール  
 カクシテ生ズル交番電流ヲ其マ、外方ニ送ルモノヲ交流發電機又ハ交流機 *Wechselstrom-maschine* ト稱シ、反之交番電流ヲ直流即チ一定ノ方向ニ流ルル電流ニ直シテ外方ニ導ク發電機ヲ直流發電機 *Gleichstrom-maschine* ト稱ス、今左ニ發電機ノ主要部分ニ就キテ説明セン。

發電機ノ主要部分ハ 一、場磁石 二、發電子 三、絶縁導線 四、電刷子  
 Brush, Bürste 其他直流發電機ニ於テハ轉流子 *Kommutator* 交流機ニ於テハ集電輪等トナス。

**一場磁石** トシテハ昔ハ耐久磁石ヲ用ヒタレドモ現今ハ一般ニ上述セル電磁石ヲ用フ「ダイナモ」ニ於テ場磁石ヲ磁化スルハ發電子ニ起リタル電流ヲ用フ元來電磁石ノ鐵ハ電流ノ通ラザル時ニモ幾分カ磁化サレ居ルモノトス故ニ場磁石ノ極間ハ幾分カノ強サヲ有スル磁場ナリ從ツテソコニテ發電子ヲ廻ハセバ多少ノ電流ヲ生ズ、コノ電流ハ更ニ場磁石ヲ通ジコレヲヨリ強ク磁化スルヲ以テ發電子ニ生ズル電流ハ漸次増強シ、カクシテ場磁石ガ遂ニ飽和ノ状態ニ磁化サレタル所ニテ發電子ニ起ル電流ノ強サハ一定不變トナル。

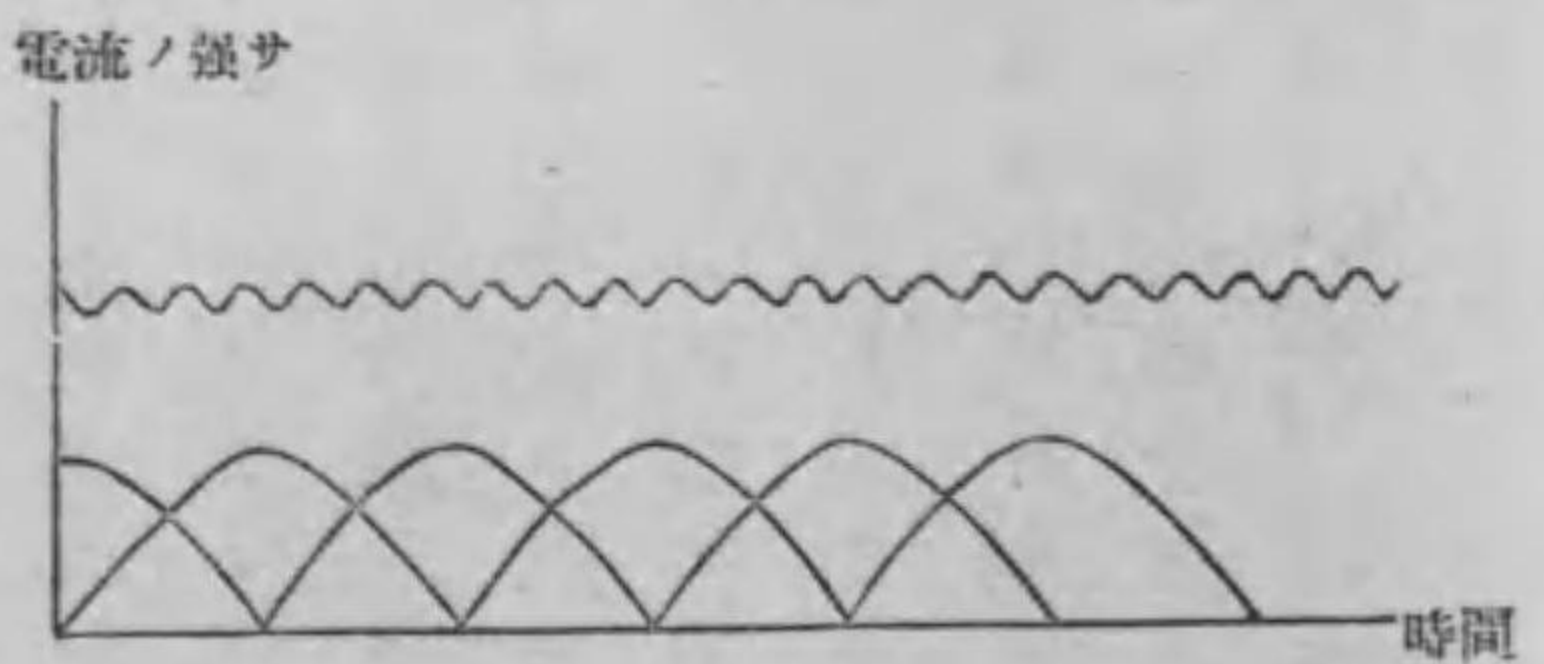
**二、發電子** コレハ導線ノ集合體ニシテ銅線ヲ用フルヲ常トス、其磁場内ニ廻轉シ又ハ磁力線ノ廻轉スル場合ニ於テ發生スル電流ハ總テコノ發電子ノ中ニ起ルモノトス、直流發電機ニ於テ發電子ガ只一ツノ「コイル」ヨリナル時ハ電流ノ強サハ零度ヨリ始マリ九十度廻轉シタル所ニテ極大ニ達シ、ソレヨリ減ジテ更ラニ九十度廻轉シタル所ニテ零トナル、カクシテ半廻轉毎ニソレヲ繰返ス、即チ電流ノ強サハ一定不變ナラズ、第三圖ニ示ス如シ、依テ實際ニ用フル發電子ニ於テハ多クノ「コイル」ヲ種々ノ位置ニ

圖 三 第



於テ總テ直列ス、而ル時ハ發電子ノ回轉ニヨリテ生ズル起電力ハアル「コイル」ニ於テハ減ズルモ、他ノ「コイル」ニ於テハ増加スルヲ以テ全體トシテノ起電力ハ總ベテノ位置ニ於テ殆ド變化ナシ、從ツテ電流ノ強サ

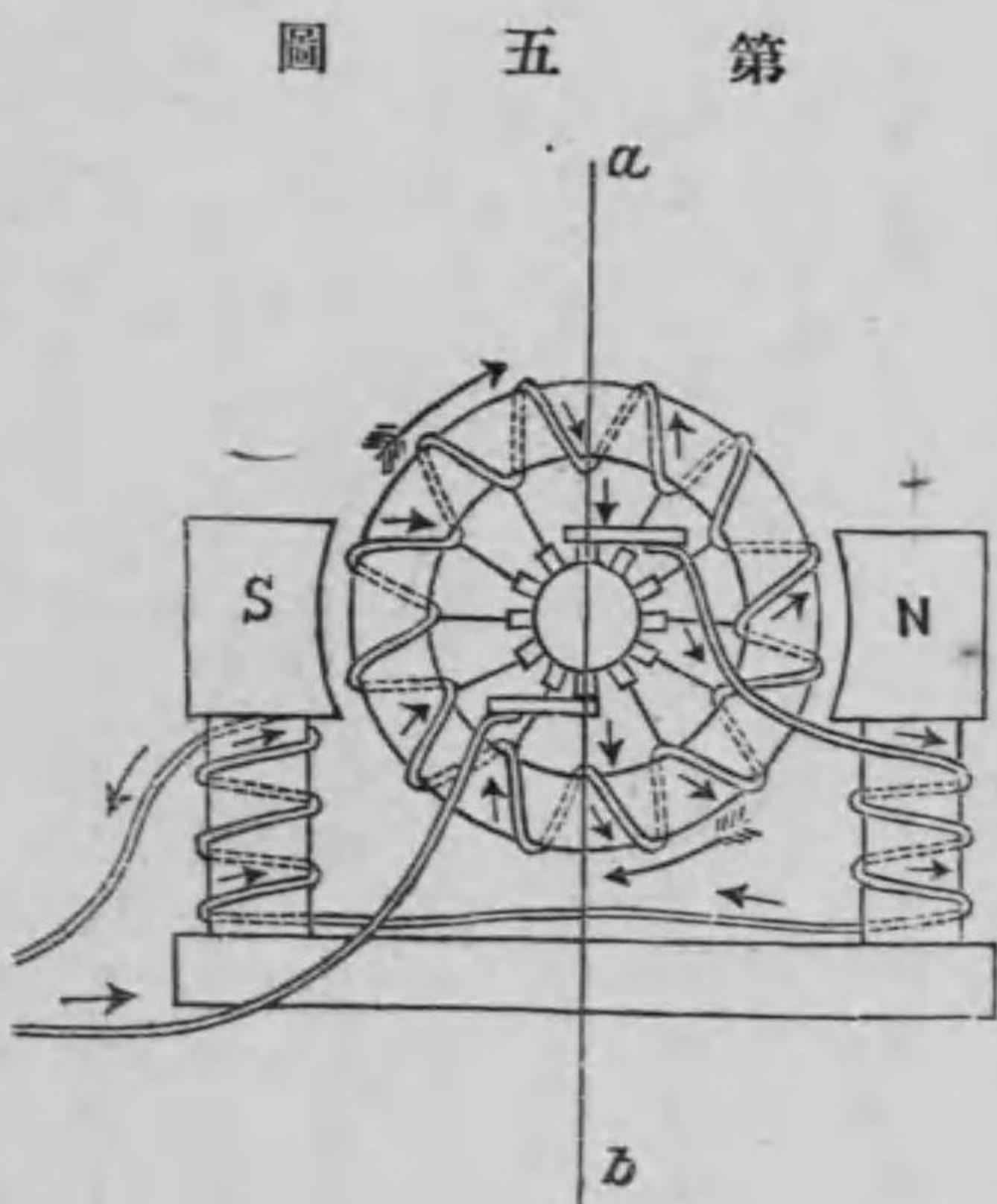
圖 四 第



モ殆ド一定不變トナルコト第四圖ノ如シ。

發電子ニハ其「コイル」ノ捲キ方ニヨリ、**環狀發電子** Ring-armatur od-anker 及 **鼓狀發電子** Trommel-armatur od-anker ノ二種ヲ區別ス孰レニ於テモ鐵心ノフリーコー電流ヲ防グタメニ前者ニ於テハ薄キ鐵板ヲ幾枚モ重ネタル者又ハ鐵線ヲ幾本モ束子タル者ヲ心トシ、後者ニ於テハ鐵板ヲ幾枚モ重子

環狀發電子

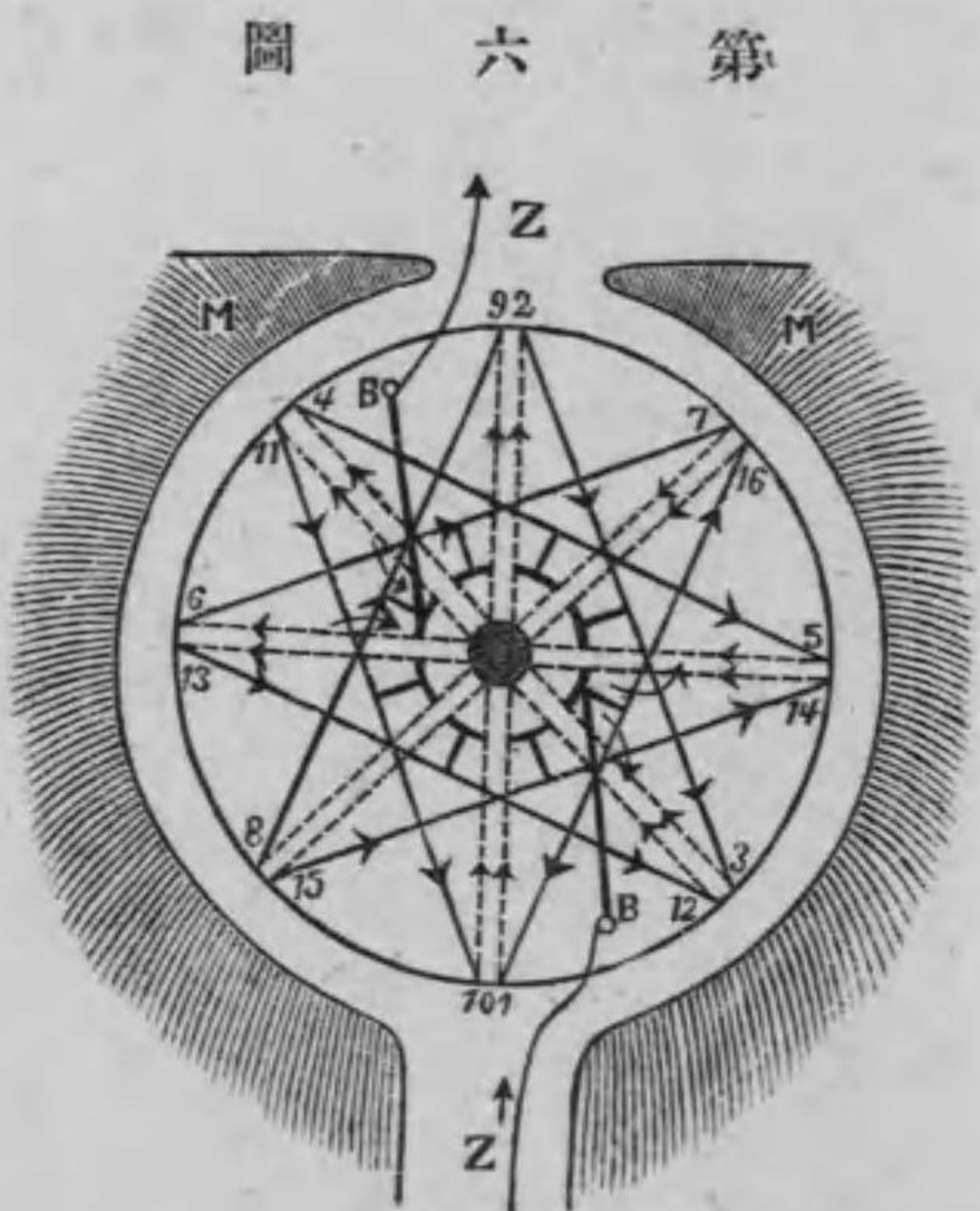


第五圖

ノ感應電流ヲ生ズ、故ニ a b 線ヲ中線 *Neutrale Line* ト云フ、螺旋輪即チ發電子ニ生ズル感應電流ヲ直流ニ直シテ之レヲ外部ニ導クタメニハ轉 *G* 子 *Kommutator* ヲ用フ、而シテ其中線ニ當ル金屬片ヲ電刷子ニテ押ヘテ之ヲ針金ニテ外抵抗ニ連結シテ電流ヲ外部ニ取り出スナリ。  
(圖ニ於テ羽付矢(▲)ハ發電子ノ迴轉方向ヲ示シ、無羽矢(↑)ハ發電子内ニ於ケル感應電流ノ方向ヲ示スモノトス)

タル者ヲ用フ、尙板ト板トノ間ニハ絶縁シタル薄キ不導體ヲ夾ム、今左ニ環狀發電子ヲ用ヒタル直流發電機ヲ説明セン。  
 第五圖ハ環狀發電子ノ圖ニシテ其構成ハ環ノ上ニ螺旋狀ニ針金ヲ捲キタルモノナリ、垂直線 a b 上ノ輪ハ磁力線ヲ切ラザルガ故ニ感應電流ヲ生セズシテ其左右ノ輪ハ反對ノ方向

鼓狀發電子



第六圖

鼓狀發電子

環狀發電子ニ於テハ内側ニ當ル針金ハ磁力線ヲ切ラザルガ故ニ此部分ハ電動力ヲ感應スルコトナク單ニ電流ノ通路トナリテ發電子ノ内抵抗ヲ増スニ過ギズ、鼓狀發電子ニ於テハコノ缺點ナシ針金ノ捲キ方ハ第六圖ニ示

ス如ク1ヨリ鼓ノ側面ニ沿フテ後方ニ向ヒ鼓ノ後面ニ沿フテ1ヨリ2ニ至リ、更ニ側面ニ沿フテ鼓ノ前面ニ出デ2ヨリ3ニ向フナリ、順次同様ニシテ再ビ始メ1ニ歸ルナリ、鼓ノ前面ニ當ル針金ノ各部ハ圖ニ示ス如ク轉流子ニ連結セリ。

三、絶縁導線

コレ軟鐵棒ノ周圍ニ幾重ニモ捲クモノニシテ初メニ導線又ハ發電子ガ廻

絶縁導線

轉ヲ始ムル場合ニ於テハ殘留磁氣ノタメニ少量ノ電流ノ發電子中ニ發生スルモノナリ而シテ之ト同時ニ其一部又ハ全部ハ此導線中ヲ流通シテ同時ニ強烈ナル磁石トナルニ至ルベシ從ツテ其磁場ハ大ニ強勢ノモノトナル要スルニ此作用ハ發電子中ニ於テ起電力ヲ發生セシムルニ足ルベキ磁場ヲ發電機ニ附與スルニアリ。

#### 四、電刷子

コレハ轉流子、集電輪或ハ滑輪 *Schleifring* ニ接觸シ内部ニ生ゼル電流ヲ外部ニ又ハ外部ヨリ内部ニ電氣ヲ誘導スルタメニ用フルモノニシテ銅線ヲ集合シ又ハ炭素板ニ銅ヲ鍍金シテ製造セルモノニシテ發電子ノ廻轉スルニ際シ常ニ轉流子、集電輪、滑輪等ニ接觸シ内部ニ於テ生ゼル電流ハコ、ヲ通過シテ外部輪道ニ流出シ又流入スルモノトナル而シテ其數ハ直流發電機ニ於テハ若シ場磁石ノ極ガ二個ナル時ハ發電子ニ起ル電流ハ一廻轉毎ニ二回宛方向ヲ變ズ從ツテソレヲ直流ニ直スタメニ二個ノ電刷子ヲ要ス、若シ場磁石ノ極ガ四個ナル時ハ發電子ノ一廻轉毎ニ電流ノ方向ハ四回變ズ從ツテ四個ノ電刷子ヲ要ス、一般ニ直流發電機ニ於テハ場磁石ノ極ト同

電刷子

轉流子

數ノ電刷子ヲ要ス、反之、交流發電機ニ於テハ電刷子ハ二個ヲ要スルノミ、又轉流子トノ接觸面積ハ發電子中ニ起ル電流ノ多寡ニ關スルモノニシテ通常炭素ヨリナル電刷子ニ於テハ每平方インチニ對シ三十アンペルトナスが最モ安全トス而シテ電刷子ノ位置ハ常ニ中線上ニ置クコト必要ナリ。

#### 五、轉流子

ハ直流發電機ニ於テ發電子中ニ生ズル交番電流ヲ一定ノ方向ニ流ル、直流ニ轉流セシムルニ用ヒラル、モノニシテ數個ノ金屬片ガ發電子ノ軸ノ周圍ニ附着スルモノナリ、此金屬片ハ軸及相互ニ絶縁セラレテ發電子回線ノ一端ニ連接スルモノナリ而シテ其附スル所ノ電刷子ニ接觸スル金屬片ハ間斷ナク變更スルモノナレバ同一ノ方向ナル電流ハ常ニ外部輪道ヲ流通スルコトヲ得ルモノナリ。

此金屬片ノ數ノ増減スルニ從ヒテ電壓ニ關係ヲ及ボスモノニシテ其電壓ノ高低スルヲ防止セント欲スル時ハアル程度マデ金屬片ノ數ヲ増加スベシ而シテ其二個ノ連續スル金屬片ノ間ニ於ケル電壓ハ通常二乃至三ボルトトス而レドモ又甚ダ高キモノナキニアラズ三十ボルトヲ越ユルコトハ

集電輪

殆ンドナシ。

六、集電輪

交流發電機ノ部ニ於テ説明スベシ。

直流發電機ノ連結

直流發電機ハ場磁石ノ極ノ數ニヨリ單、極、發、電、機、兩、極、發、電、機、及、ビ、多、極、發、電、機、ヲ區別スル他ニ其捲キ方ニヨリ直捲發電機、又ハ直列捲發電機、Reihenmaschine、分捲、又ハ分電捲發電機、Nebenschlussmaschine、及複電發電機、Verbundmaschine、ヲ區別ス。

直捲發電機

一、直捲發電機

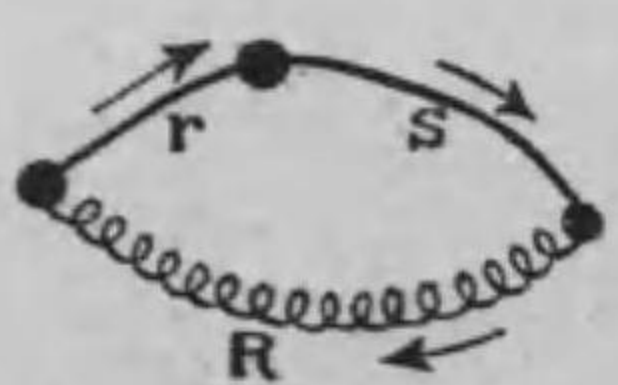
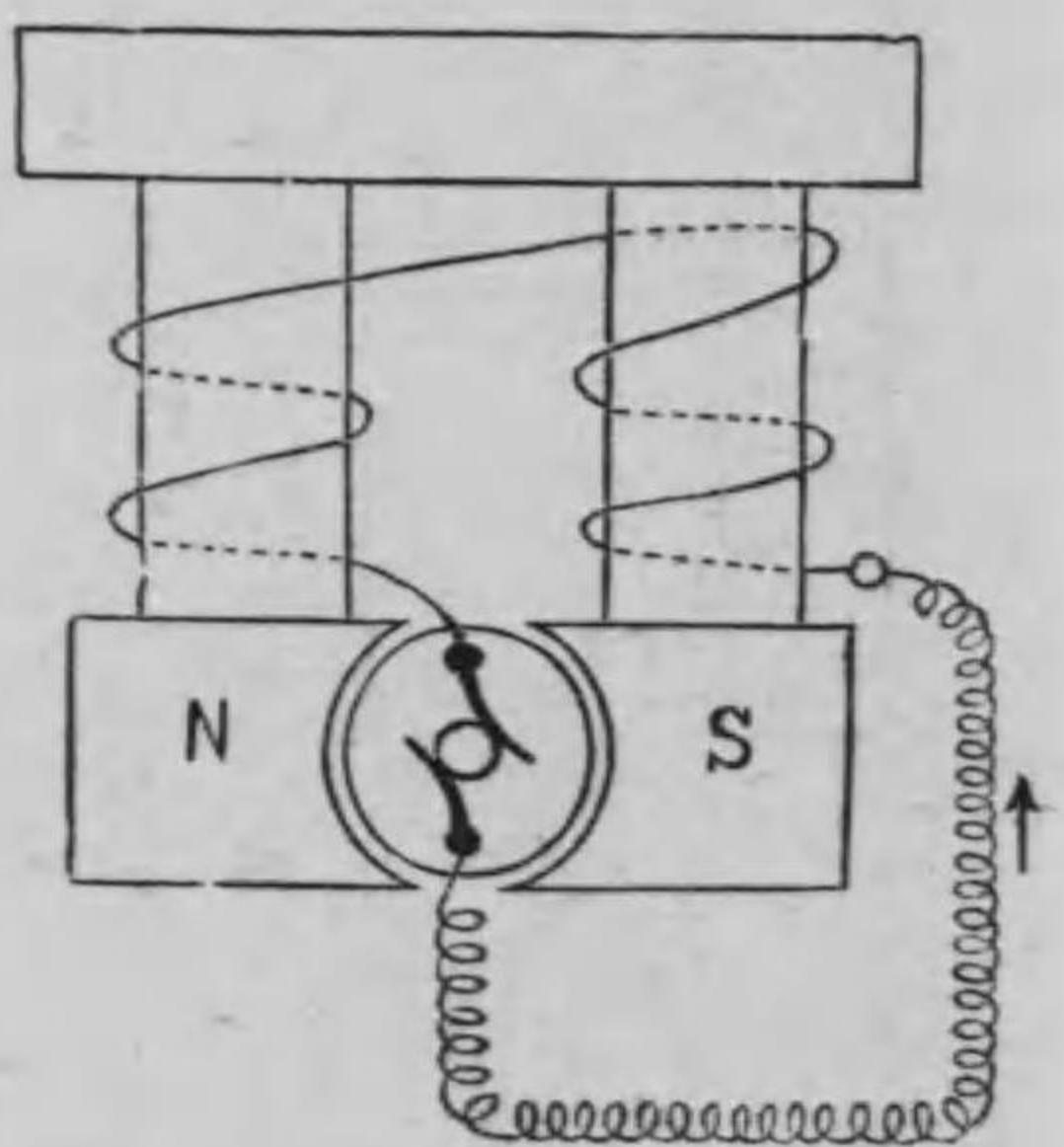
ハ第七圖ノ如ク發電子ノ回線r、場磁石ノ回線S、及ビ外抵抗Rヲ直列セルモノトス、此機械ハ場磁石ノ回線ヲ通過スル電流ハ發電子中ヨリ電刷子ヲ經テ流通スル電流ト相等シ、何ントナレバ其場磁石ノ回線ト電刷子トハ共ニ連續セラレタルモノナレバナリ。

二、分捲發電機

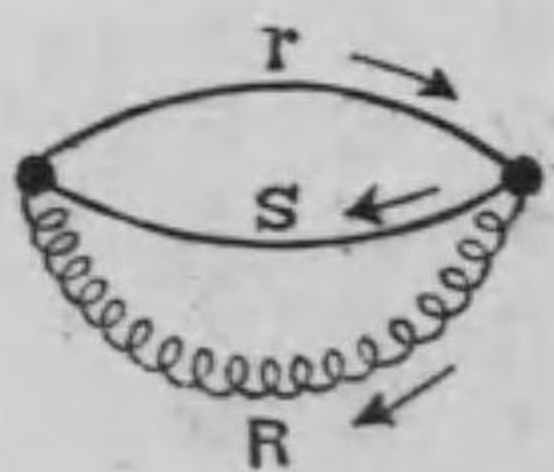
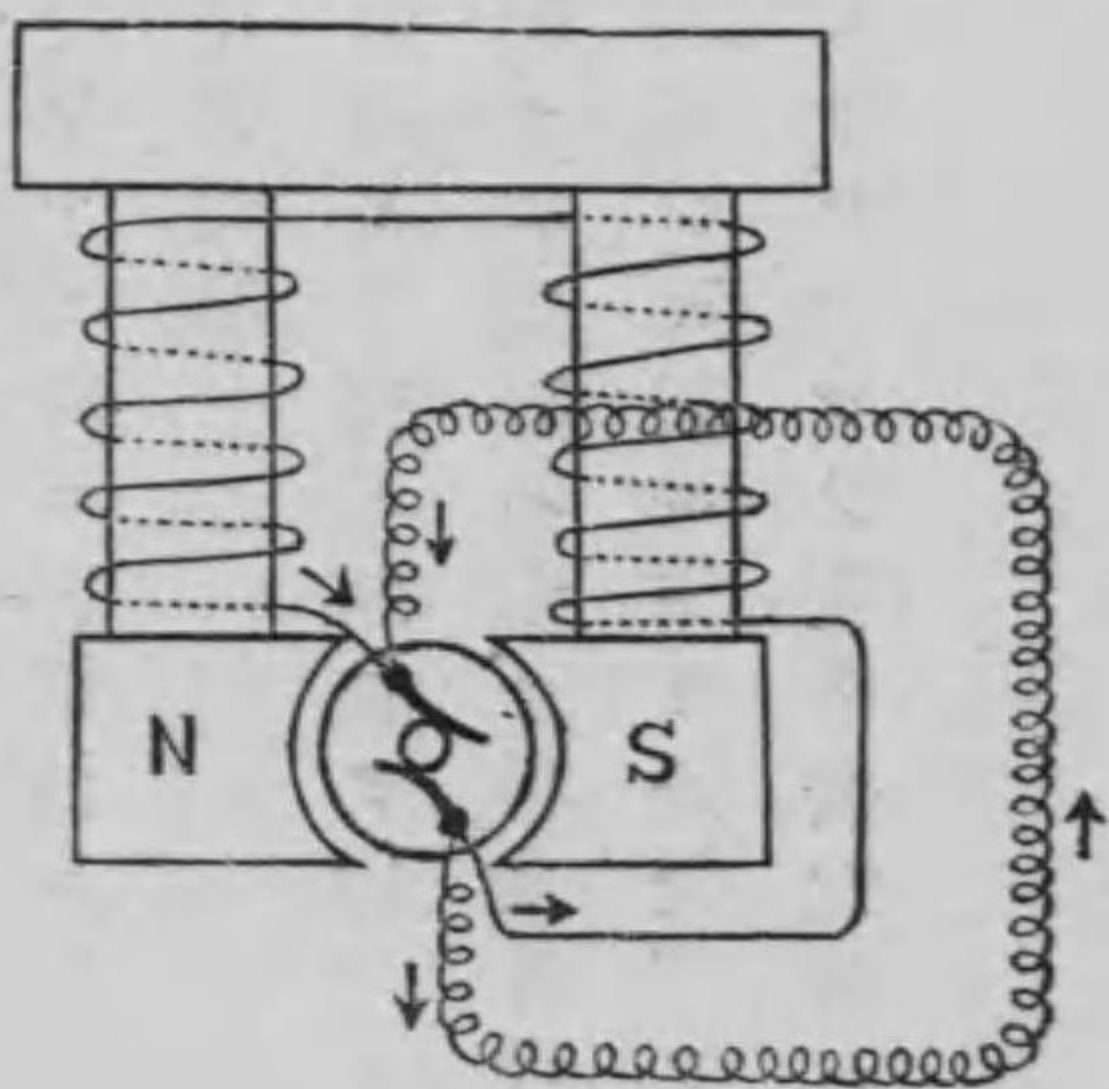
ハ第八圖ニ示ス如ク場磁石ノ回線Sト外抵抗Rトヲ並列ニシ發電子ヲ流ル、主電流 $i_1$ ヲ二分シ其一部 $i_2$ ヲ外抵抗ニ取り出シ殘部 $i_3$ ヲ場磁石ニ送

荷重

圖七第



圖八第



電磁氣學

レリ、而シテ分捲發電機ニハ常ニ其場磁石ノ回線ニ加減シ得ル抵抗器ヲ附シ抵抗Sヲ或ル範圍内ニ於テ自由ニ調節シ得ル様ニナシ外抵抗R即チ荷重 Belastung、ガ或ル範圍内ニ於テ増減スル場合ニSヲ加減シテ場磁力ノ電流 $i_1$ 從フテ磁場ノ強サヲ調整シ極電位差ヲ一定ニ保チ得ル様ニス、故ニ直流發電機ノ大部

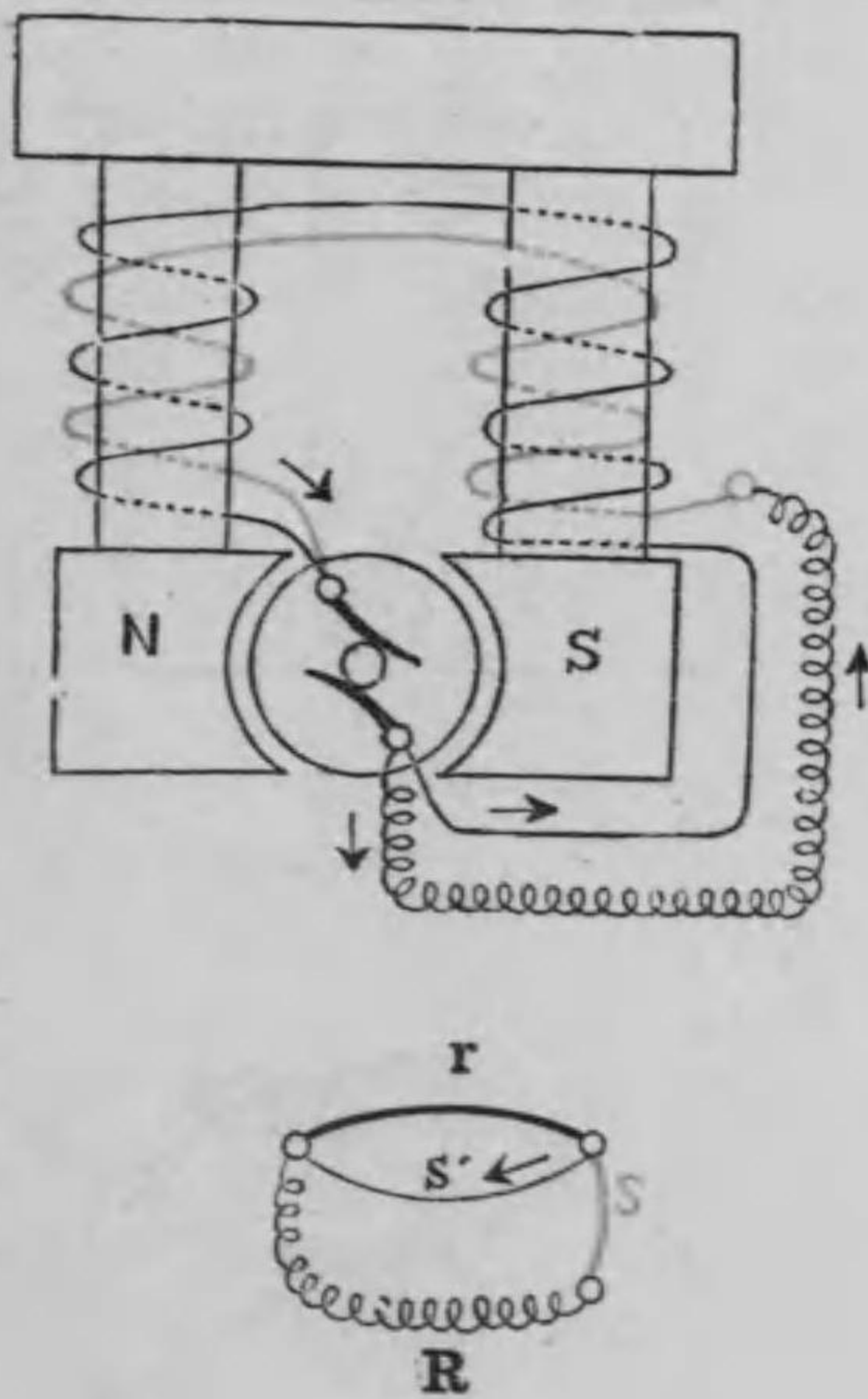
複捲發電機

分ハ分捲ナリ殊ニ蓄電池ニ充電スルニ最モ必要ナルモノナリ

三、複捲發電機

即チ直捲及分捲ノ連結ヲ併用シタルモノナレバ一ニ之ヲ混用發電機トモ云フ即チ場磁石ハ太キ針金S(赤線ニテ示ス)ヲ數回捲キテ之ヲ外抵抗Rニ行ニ連結シ又別ニ細キ針金S'ヲ多ク場磁石ニ捲キテ之レヲ外抵抗ニ列ニ連結セリカクシテ複捲發電機ハ其電動力ヲ自ラ調整シテ一定ノ値ヲ保持スルノ作用ヲ有ス即チ荷重ノ變化ニ應ジテ一定ノ磁場從フテ一定ノ極電位差ヲ保持得ルガ故ニ電燈用及電氣鐵道用ニ用ヒラル第九圖ハコレヲ示スモノナリ

第九圖



スルノ作用ヲ有ス即チ荷重ノ變化ニ應ジテ一定ノ磁場從フテ一定ノ極電位差ヲ保持得ルガ故ニ電燈用及電氣鐵道用ニ用ヒラル第九圖ハコレヲ示スモノナリ

直流發電機取扱上ノ注意

直流發電機取扱上ノ注意

コレ現今盛ンニ使用サルル所謂レントゲン理想裝置ヲ使用スル際ニ心掛クベキ事項トス

一、高壓電流ヲ起スモノニハナルベク身體ヲ觸レズ若シ觸ル、必要アル時ハ必ズ「ゴム」ノ手袋ヲ用ヒ又ハ乾燥シタル絶緣臺上ニテ雙手ノミヲ觸レ身體ノ他ノ部分ハ少シモ觸レザル様ニセヨコレ身體ノ二個所以上同時ニ觸ル、時ハ多クハ電撃ヲ受クレバナリ五百「ボルト」以上ノ電壓ニテハ偶々致死ヲ招ク

二、轉流子ト電刷子トノ間ニ火花ニ發スルコトアリコレ種々ノ原因ニヨルガ要スルニ次ノ諸件ニ歸因ス。

イ、電刷子ノ位置ノ宜シカラザルコト。

ロ、過多ノ電流ガ發電子ヲ通過スルコト。

ハ、轉流子ノ表面ノ粗糙ナルコト又ハ金屬片ノ高サガ一樣ナラザルタメ又ハ轉流子ガ眞正ノ圓形ヲナシ居ラザルコト。

ニ、發電機ノ磁場ノ弱キタメ發電子内ノ切線ノ切斷セルカ又ハ短縮セル



タメ。

ホ、電刷子ガ轉流子ノ表面ニ密着セザルコト。

三、發電機ハ概ネ荷重シテ運轉スルモノナレバ多少ノ熱ヲ誘發スルハ當然ナランモ若シ其温度非常ニ上昇シタランニハ或ハ絶縁物ヲ焦スコトアルベシ、故ニコノ場合ニハ其由リテ來タル所ヲ索メ之ニ相當スル處置ヲナサザルベカラザルハ勿論ナレドモ俄カニ冷却セシメント欲シテ水ヲ以テスルガ如キハ斷ジテ行フベカラズ、此場合ニハ直ニ運轉ヲ中止シ、冷風ニ曝シテ自然ニ冷却セシムベシ、發電機ノ温度ヲ檢スルニハ手甲ヲ以テス、長時間手甲ヲ觸ルルモ堪ヘ得ル如キ温度ナル時ハ安全ナレドモ數秒時以上接觸スルコトヲ得ザルガ如キ温度ハ既ニ危險アリヨロシク運轉ヲ中止スベシ。

四、發電機ノ内部ニ於テ故障ヲ起シ其タメニ熱ヲ起スモノナルコトヲ確ムル時ハ荷重ヲナサズシテ四五分間運轉シテ試ムベシ其原因トシテ

- イ、發電子ニ熱ヲ起スコト
- ロ、轉流子及ビ電刷子ニ熱ヲ起スコト

ハ、場磁石回線ニ熱ヲ起スコト

五、善良ニシテ堅牢ナル發電機ハ極メテ靜カニ運轉スルガ若シ故障アル時ハ種々ノ異常ノ音響ヲ發スルモノニシテコレヲ聞ク時ハ運轉ヲ中止シテ原因ヲ修正セザルベカラズ其原因トシテハ、

- イ、調革ノ不正ナルコト。
- ロ、軸ノ鏝ガ承軸臺ニ衝突スルコト。
- ハ、轉流子ノ面ノ粗糙ナルコト。
- 六、發電機ハ運轉セバ必ズ電氣ヲ起スモノナルガ、アル故障ノタメ發電セザルコトアリ、其原因ハ

- イ、場磁石回線ノ多キコト。
- ロ、場磁石ニ於ケル殘餘ノ磁氣ノ非常ニ弱キカ又ハ全ク無キコト
- ハ、電刷子ノ位置ノ不當ナルコト。
- ニ、場回線ノ連結法ニ誤リアルコト。

交流發電機ハ直流發電機ト同ジク場磁石、發電子及電刷子ヲ備フレドモ轉流子ヲ缺キコレニ代フルニ集電輪ヲ以テスコレハ金屬片ヨリ成立シ發電

子ノ軸ニ固定シ發電子ト共ニ廻轉シ電刷子ト密接スルモノニシテ單相式ニ於テハ二個ノ金屬片ヨリ、二相式ニ於テハ四個ヲ有シ、三相式ニ於テハ三個ヨリナル。

滑輪

實際用フル交流機ニハ場磁石ヲ固定シテ發電子ヲ廻轉スルモノト、發電子ヲ固定シテ場磁石ヲ廻轉スルモノトアリ、通常多極ノ場磁石ヲ用ヒ、場磁石ニ通ズル電流ハ通常他ノ直流發電機或ハ蓄電池ヨリ供給ス、コノ目的ノタメニ銅或ハ真鍮製ノ輪二個ヲ場磁石ノ軸ニ固定シコレヲ場磁石ノ回線ノ終始點ニ連結ス、コレヲ滑輪 Schleifring ト云フ。

二極交流機ニ於テハ發電子ノ一廻轉毎ニ交流ハ一週期ヲナス、八極交流機ニアリテハ四週期ヲナス、一般ニ極ノ數ヲ  $2P$  トスレバ、發電子ノ一廻轉毎ニ交流ハ  $P$  週期ヲナスナリ。

種類

交流發電機ニアリテハ直流發電機ノ如キ捲キ方ニ關シテ其種類ナシト雖モ其發電子中ニ起ル起電力ノ相角ノ關係ヨリコレヲ次ノ三種ニ區別ス。

單相式發電機

一、單相式發電機

コレハ直流發電機ノ轉流子ニ代フルニ集電輪ヲ以テシタルモノニシテ發

二相式發電機

電子中ニ生ズル起電力波ノ數ハ唯一ニシテ起電力甚ダ高キヲ以テ發電機ヲ動かスニ用フ。

二、二相式發電機

コレハ發電子中ニ於ケル起電力波二個ヨリナルモノニシテ各波ノ相角九十度トス。

三相式發電機

三、三相式發電機

コレハ發電子ニ三個ノ起電力波ヲ起スモノニシテ互ニ百二十度ノ角度ヲナスモノナリ、コレハ遠距離ニ電力ヲ輸送スルニ適ス。

電動機

第五 電動機或ハ電氣發動機 Motor od. Elektromotor

發電機ハ機械的「エネルギー」ヲ電流ノ「エネルギー」ニ變ズル機械ナリ、逆ニ電流ノ「エネルギー」ヲ機械的「エネルギー」ニ變ズル装置ヲ電動機或ハ電氣發動機ト云フ。

而レドモ其構造ハ全然發電機ト同ジ故ニ兩者ハ異名同體ト見做シテ差支ナシ、從フテ其種類ノ如キ發電機ニ於ケルト同ジ故ニ茲ニハ直流電動機ニ就キ其必要ナル點ノミヲ列舉スルニ止メントス。

一、發電子ハ廻轉スル電磁石ニシテ種々ノ形狀アレドモ主ナルモノハ「グラ

ム式及シーメンズ式發電子トナス。

二、轉流子ハ發電子ノ軸ノ一端ニ整列スル銅製ノ圓柱ヨリナリ、各片ハ絶縁シ其面平滑ナルヲ要ス。

抑モ轉流子ハ外部ナル輪道ノ一極ヨリ直流ヲ入レ之ヲ發電子ニ傳導シ以テ交流ニ變ジ再ビ外部ノ輪道ナル他極ニ向フテ之ヲ直流セシム。

三、電刷子ハ炭素片又ハ銅ニテ作り轉流子ニ接觸シ發電子場磁石捲線及外部ノ輪道ヲ連結ス炭素電刷子ハ通常四邊形ヲナシ其一端ヲ斜面又ハ平面ニス又其先端ヲ銅ニテ鍍金セルモノアリ、コレ其面ヲ平滑ニシ抵抗ヲ減ゼンガタメトス、銅製電刷子ハ銅板ヲ疊ミ合ハセ若クハ銅線ヲ結束シテ其一端ヲ錫鑱ニテ附着セシモノ或ハ細キ銅線ヲ編ミテ作レルモノニシテ其他ノ一端ハ之ヲ斜面ニシ以テ彈機ニヨリ斜ニ轉流子ト接觸セシム。

蓋シ電氣發動機ニ於テ最モ重要ナル所ハ發電子トス、其廻轉ハ電力ニヨリ電流ハ各側ニ於テ上部ノ電刷子ヨリ出デ外部輪道ヲ通過シ下部ノ電刷子ニ入り發電子ニ復歸ス、軸ノ廻轉ニ從フテ各捲線ノ位置ハ自ラ變更ス、故ニ

輪道ノ岐ル、所ノ中線ヲ横斷スル毎ニ電流ノ方向ヲ變ジテ交番電流トナル而レドモ發電子ニ於ケル一般ノ電流ノ行路ハ主要ナル電流ノ一部トシテ直流ナリ、コレ捲線ハ其一端ニ於テ絶縁シタル轉流子ノ一片ニ附着セルモノナレバナリ、故ニ電流ハ下部ノ電刷子ニ接觸スル一片ヨリ通入シ各側ニ於ケル數個ノ捲線ニ發シタル電流ハ上部ノ電刷子ニ接觸スル一片ヨリ出ヅル前ニ於テ中間ニアル總捲線ヲ通過セザルベカラザルモノトナル、故ニ若シ反對ナル兩端ヲ個々別々ニ絶縁サレ且分割サレタル金屬環(滑輪)ニ附着セシムルモノト假定シ各別個ノ電刷子ニテ接觸セバ電流ハ反對ノ方向ヲ取ル交番電流トナル。

直接發動機

直流發動機ニモ直捲及分捲發動機ノ二種アリ。

分捲發動機

直捲發動機ハ初メ電流ヲ通ジタル片強キ電流流レ其發電子ニ強キ能率(廻轉力)働キテ之ヲ廻轉シ始ムルガ故ニ電車ニ適ス、此發動機ハ荷重ノ減ズルト共ニ其廻轉速度著シク増加スルガ故ニ荷重ナシニ廻轉セシムベカラズ、分捲發動機ニ於テハ外抵抗ノ電流ノ方向ガ發電機トシテ働クトキト同一ナレバ發電子ハ同一ノ方向ニ廻轉スルナリ、此發動機ノ廻轉速度ハ殆ンド

電動發電機

荷重ニ關係ナク一定ナルガ故ニ多クノ場合ニハ此發動機ヲ使用スルナリ

第六 電動發電機

電動發電機ハ變流機ノ一種ニシテ主トシテ直流ヲ交流ニ、又ハ交流ヲ直流ニ變ズルヲ以テ目的トナス。

電動發電機ハ單ニ一個ノ電動機ノ軸ト發電機ノ軸トヲ適當ノ方法ヲ以テ連結シ之ヲ一ツノ臺上ニ据エ附ケラル、モノナリ、而シテ其發電機ノ運轉ニ從ヒテ他ノ種類ノ電流ヲ得ルコトトナレルモノナリ。

「レントゲン」裝置ニ於テ電流斷續器ヲ要セザルスニク Snook ノ裝置ハ此電動發電機ヲ應用シテ交番電流ヲ作り、コレヲ變壓器就中、昇壓器ニ送リテ高壓感應電流ヲ生ゼシムルニアリ。

第七 感應「コイル」及變壓器

一、感應「コイル」 Inductioncoil; Funkeninduktor ハ電流ノ相互感應ヲ利用シ電壓ノ小ナル電流ヨリ電壓ノ非常ニ大ナル電流ヲ得ル、裝置ニシテ其主要部ハ第一次及第二次回線ヨリナル。即チ此者ニ於テハ第一次回線トシテ太キ針金ヲ捲キ更ニ其上ニ第二次回線トシテ細キ針金ヲ非常ニ多ク捲ク、カクシテ

感應「コイル」  
及變壓器

斷續器

才田 實業

第一次回線ヲ電源ニ連ギ週期的ニ電流ヲ斷續スル時ハ其度毎ニ第二次回線ニ高壓ノ電流ヲ生ズ、故ニ此器械ニ於テ大切ナル部分ハ電流ヲ斷續スル裝置トスコレヲ斷續器又ハ電流斷續器 Unterbrecher ト云フ、尙第二次回線ニ生ズル電壓ヲ高クスルタメニハ磁場ノ變化ヲナルベク速クスルガヨシ、但シ第一次回線ノ自己感應ノタメニ其變化遅クナル、コレヲ防グニハ蓄電器ヲ第十圖ニ示ス如ク夾ム、而ル時ハ第一次電流ノ切レル時ニ自己感應ノタメニ生ズル電流ハ火花トシテ放電スル代ハリニ大部分ハ蓄電器ヲ充電ス、而ルニ蓄電器ハ充電サレタルマ、平均ヲ保ツ能ハザルタメニ一旦蓄電器ニ集マリタル電流ハ直ニ第一次回線ヲ逆ニ通ルタメニ鐵心ヲ早ク放磁セシメ、從ツテ磁場ノ變化ヲ速カニスルノ利アリ、但シレーレー氏 Lord Rayleigh ノ研究ニヨレバ現今ノ如ク第一次電流ガ非常ニ迅速ニ斷續サル、場合ニハ蓄電器ハ從前ノ如ク重要視スルニ値セザルヲ知ルニ至レリ。  
尙又鐵心ヲ金屬塊トスル時ハフリーコー電流ヲ生ジ磁場ノ變化ヲ遅クスルノミナラズ、エネルギーヲ浪費スルコト多大ナル故ニ普通ハ細キ鐵線ヲ束ネタルモノヲ用フ。



第一次回線ノ輪道ヲ閉ヅル時ハ第二次回線ニ第一次電流ト反對ノ方向ノ感應電動力ヲ生ジ、第二次回線ノ一端Sハ正極トナリS'ハ負極トナル、之ニ反シ輪道ヲ開クトキハ第二次回線ニ第一次電流ト同方向ノ感應電動力ヲ誘起シS極ハ負トナリS'極ハ正トナル。

カクノ如ク第一次回線ノ電流ヲ斷續スレバS極ハ交互ニ正負トナリ火花ハ交番ニ生ズ、ニ連結セル兩極間ヲ飛ブガ如シト雖モ實際兩極間ノ距離ガ可ナリ大ナル時ハ第一次回線ヲ閉ヅル時ハ自己感應ノタメニ電流ハ徐々ニ其強サヲ増シ、從ツテ第二次回線内ヲ通過スル感應束ノ變化スル割合即チ感應起電力ハ餘リ大ナラズ、之ニ反シテ電流ヲ開ク時ハ接觸部ノ間ニ空隙ヲ生ズルガ故ニ輪道ノ抵抗ハ急激ニ増加シ從ツテ電流ノ強サノ減少スル割合即チ感應起電力モ亦大ナリ、カクノ如ク輪道ヲ開ク時ノ感應起電力ハ閉ヅル時ノ起電力ヨリモ大ナルガ故ニ輪道ヲ開ク時ノ火花ガ通常兩極間ヲ飛ブナリ。

變壓器

一、變壓器 Transformer

軟鐵心ノ周圍ニ二組ノ回線ヲ捲キテ一方ノ回線ニ週期的ニ増減スル如キ

降壓器

昇壓器

種類

油冷却變壓器

電流ヲ通ズル時ハ他ノ回線ニ於テ週期的ニ方向ノ變ズル電流即チ交番電流 Wechselstromヲ生ズ、此理ヲ應用シテ交番電流ノ電壓ヲ變化セシムルモノヲ變壓器 Transformerト稱ス、即チ其電壓ヲ小ニセントスル場合ニハ第一次回線ニ電壓ノ大ナル交番電流ヲ通ジ其捲キ數ヲ第二次回線ヨリモ多クス而ル時ハ第二次回線ニハ電壓ノ小ナル交番電流ヲ生ズ、但シ電流ノ強サハ第一次回線ニ於ケルヨリモ強クナルコレヲ降壓器 Herabtransformatorト云フ、以上ト全ク反對ノ關係ニセバ電壓ノ高キ交番電流ヲ得ルコトヲ得、カカル装置ヲ昇壓器 Hinauftransformatorト云フ、レントゲン装置ニ於ケル變壓器ハ昇壓器ニ屬ス、即チ電壓ノ低キ交番電流ヲ變ジテ高壓ノ者トスルニアリ、從ツテ第一次回線ノ抵抗ヲ減少スルト同時ニ第二次回線ノ抵抗ヲ高ムルナリ、即チ第一次回線ハ太キ針金ヲ用ヒ捲キ數ヲ少クシ、第二次回線ハ細キ針金ヲ用ヒ捲キ數ヲ非常ニ多クス。

變壓器ニハ左ノ四種類アリ。

一、油冷却變壓器、コレハ油ヲ以テ冷却スル變壓器ナリ、コレハ一種ノ箱内ニ油ヲ入レ之ヲ以テ絶縁スルモノナリ、但シ油ハ通常攝氏六十度ニ至ルマ

「ナチュラ  
ルドラフ  
ト」變壓器

デハ適當ニ絶縁シ得ベキモ其レ以上ノ温度ニ於テハ忽チ炭化シテ導體トナルモノナレバ注意ヲ要ス。

二、ナチュラ、ドラフト、變壓器、

コレハ現今多ク用ヒラル、モノニシテ變壓器ヲ入ル、鐵製ノ箱ノ底及其蓋ニ於テ空氣ヲ流通セシムル装置トス、カクスル時ハ塵埃又ハ濕氣ノタメ

水冷却變壓器

ニ多少ノ患害ヲ免ル、コト能ハズト雖モ熱ヲ加ヘラル、コト更ニナシ。

三、水、冷却、變壓器、コレハ水ニテ冷却スル變壓器トス箱中ニハ水管ヲ裝置シ最モ新鮮ナル水ヲシテ常ニコノ管中ヲ流通セシムルモノナレバ其下部

ニアル所ノ回線ヲ冷却スルコトヲ得、大ナル變壓器ニコノ裝置ヲナス。

四、アーチ、フ、イ、シ、ヤ、ル、變、壓、器、

「アーチフ  
イシヤル」  
變壓器

此器ハ人工ニテ流通スル所ノモノニシテ輔又ハ「ファン」ノ類ヲ使用シ以テ之ヲ小ナル電動機ニテ廻轉スルモノナリ、之モ巨大ナル變壓器ニ用フルモノトス、

テストラ電流

第八 「テストラ電流」 Teslaström.

蓄電器ヲ充電シ更ニコレヲ放電スル時ハ電位ノ高キヨリ低キニ電氣ガ移ルガ、コレハ一度ニ完了スルモノニアラズ、或ル一定時間内ハ電位ノ高低アリテ遂ニ平均スルモノナリ、カク電位ノ高低スルコトヲ電氣振動 Elektrische Schwingung ト云ヒ、コレガ周圍ノ媒體 Medium ニ傳ハリテ一種ノ波動ヲ生ズ、

電氣振動

電波

「電波」 Elektrische Wellen ト稱ス而シテ電波ハ光波ト同一ノ速度ヲ以テ周圍ニ傳播ス、即チ兩者ハ全ク同性質ヲ有ス、即チ反射、屈折、干涉、偏り、等ノ現象ヲ表ハス、コレヨリ見レバ光波及電波ハ同一ノ媒體中ニ生ズル同種類ノ波動ナリト考ヘテヨシ、但シ光波ト異ル所ハ其ノ波長、光波ニ比シ大從ツテ

光波ニ不透明ナルモノモ電波ニハ透明ナルコトトス。

感應、コイルノ第一次回線ヲ流ル、電流ヲナルベク、急速ニ開閉スル程、第二次回線ノ感應、電動力ハ、大トナルベシ、ウエーネルトノ電流斷續器ヲ用フル

モ一秒時間ニ一千乃至二千回ノ斷續ヲナシ得ルニ過ギズ、而ルニ電氣振動

ニ於ケル放電電流ノ振動數ハ通常百萬乃至一千萬回以上ニモ高メ得ルガ

故ニ第一次回線ニ斯ノ如キ電氣振動ノ電流ヲ通ズレバ第二次回線ニ於ケ

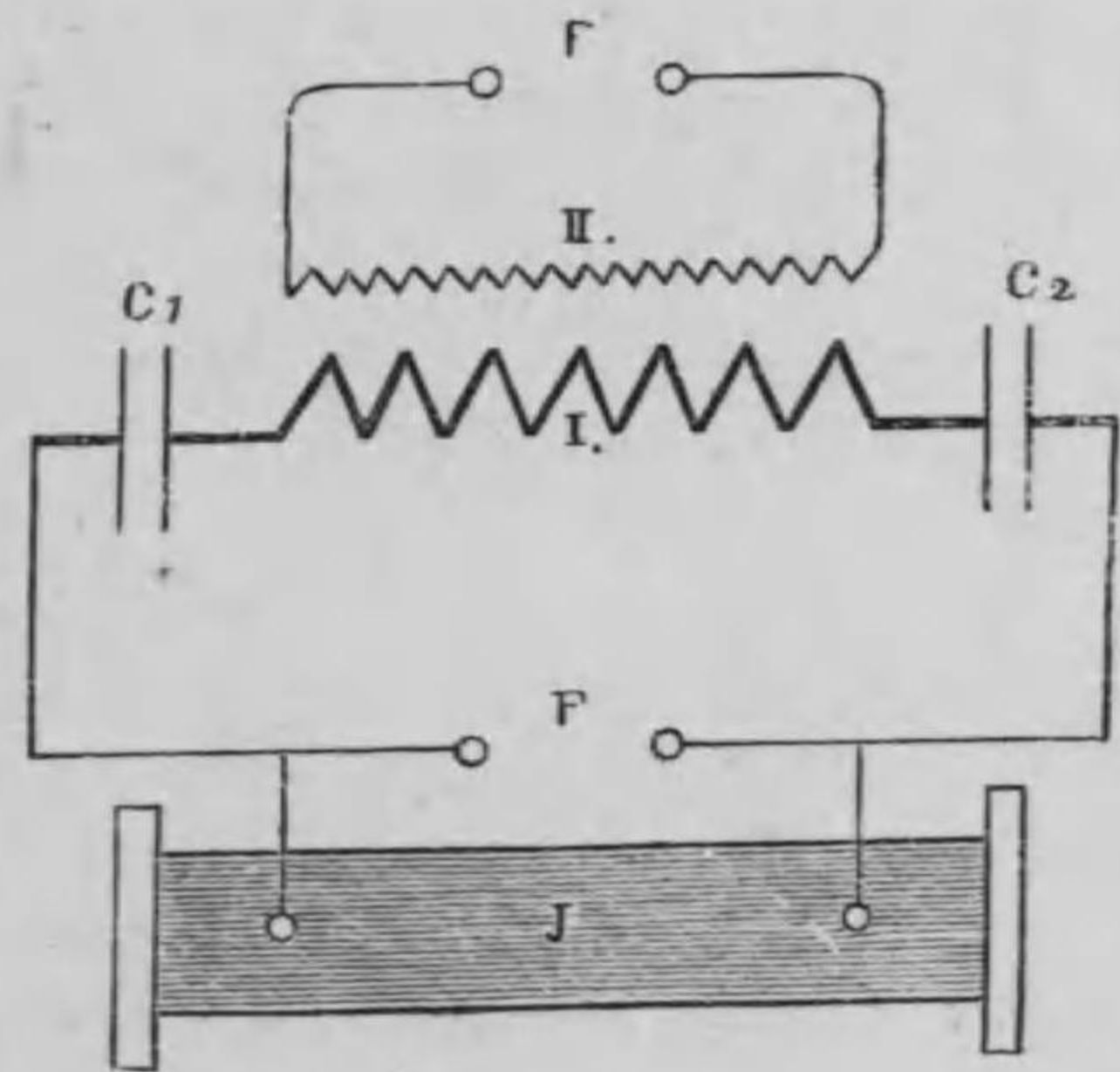
ル感應電動力ハ非常ニ大トナルベシ、テストラハ此理ヲ利用シテ非常ニ高壓

ノ交流ヲ得ル一ツノ變壓器ヲ案出セリ、其構造ハ第十一圖ニ示ス如ク太キ

銅線ヲ唯一回ダゲ捲キタル回線Iヲ第一次回線トシ、其上ニ細キ針金ヲ幾

火花路

第十圖



分カ密ニ捲キタル回線IIヲ第二次回線トナシタルモノナリ。第一次回線Iノ兩端ヲ「ライデン」瓶C<sub>1</sub> C<sub>2</sub>ノ内箱ニ結び其外箱ヲ火花路「Funken-Stroke」ニ連結セリ。今感應「コイル」Jヲ用ヒテFニ火花ヲ飛バセバ第二次回線ノ火花路F'ニ火花飛ビテ振動數ノ非常ニ大ナル高壓交流ヲ得ベシ。此交流ヲ「ステラ」電流ト云フ。

治療法ハ實ニ此高壓ノ交流ヲ利用セルナリ。カク「テスラ」電流ハ振動數ノ非常ニ大ナル交流ナルガ故ニ第二次回線ノ兩極ヲ直接ニ身體ノ表面ニ觸ル、モ殆ンド刺戟ヲ感ゼザルナリ。コレ、此電流ハ皮膚ノ表面ノ「ミ」ヲ流レ、毫モ内部ニ侵入セザルガタメトス。

現今醫療上ニ用ラル「テスラ」電流

## 第二編 「レントゲン」高壓電流裝置ノ原理及其使用法

「レントゲン」裝置ニ主裝置 Haupt-apparate ト副裝置 Neben-apparate トアリ。主裝置ハ「レントゲン」放射線ヲ發生セシムベキ裝置ニシテ高壓電流裝置及「レントゲン」球管ヨリ成リ。副裝置トハ「レントゲン」放射線ヲ取扱フニ必要ナル裝置ニシテ其目的ニ從ツテ種々ナルガ、コレヲ大別シテ治療用ト寫眞及ビ透視術用トニ大別スルコトヲ得。左ニ其原理、構造、使用法等ヲ説明セン。

### 第一章 電 源 Stromquelle

吾人ガ「レントゲン」線操作ニ於テ電源トシテ使用スルハ、最モ多クシテ且便利ナルハ發電所ヨリ送ラル、電流トス。而レドモカ、ル電流ハ常ニ必ズシモ得ル能ハザルコトアリ。コノ場合ニハ次ノ數種ヲ利用スレドモ皆不充分ナルヲ免レズ。

一、蓄電池 コレ一定ノ裝置ノ下(第二十二頁參照)ニ一定ノ電氣ヲ貯へ、必

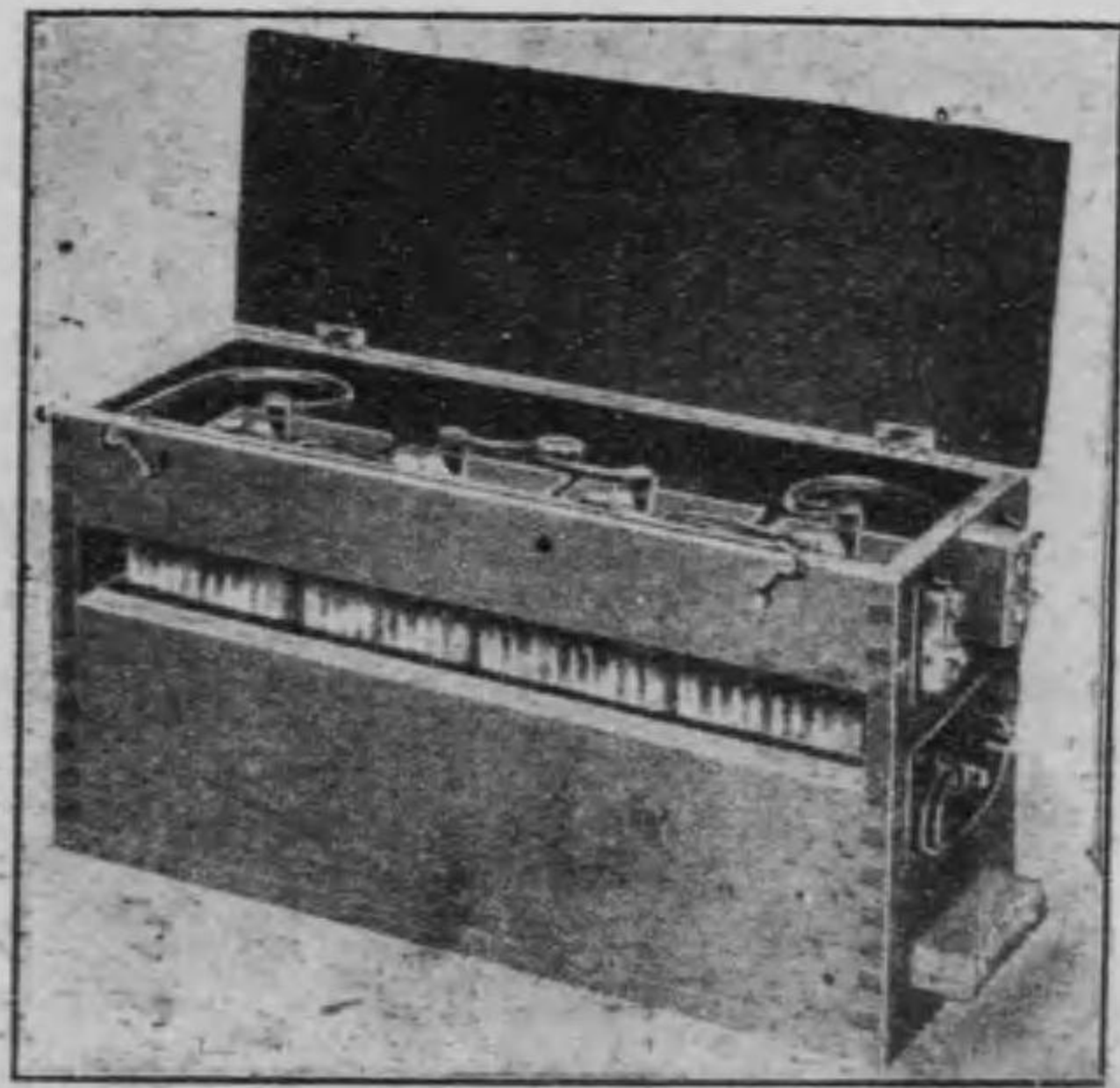
電 源

五五

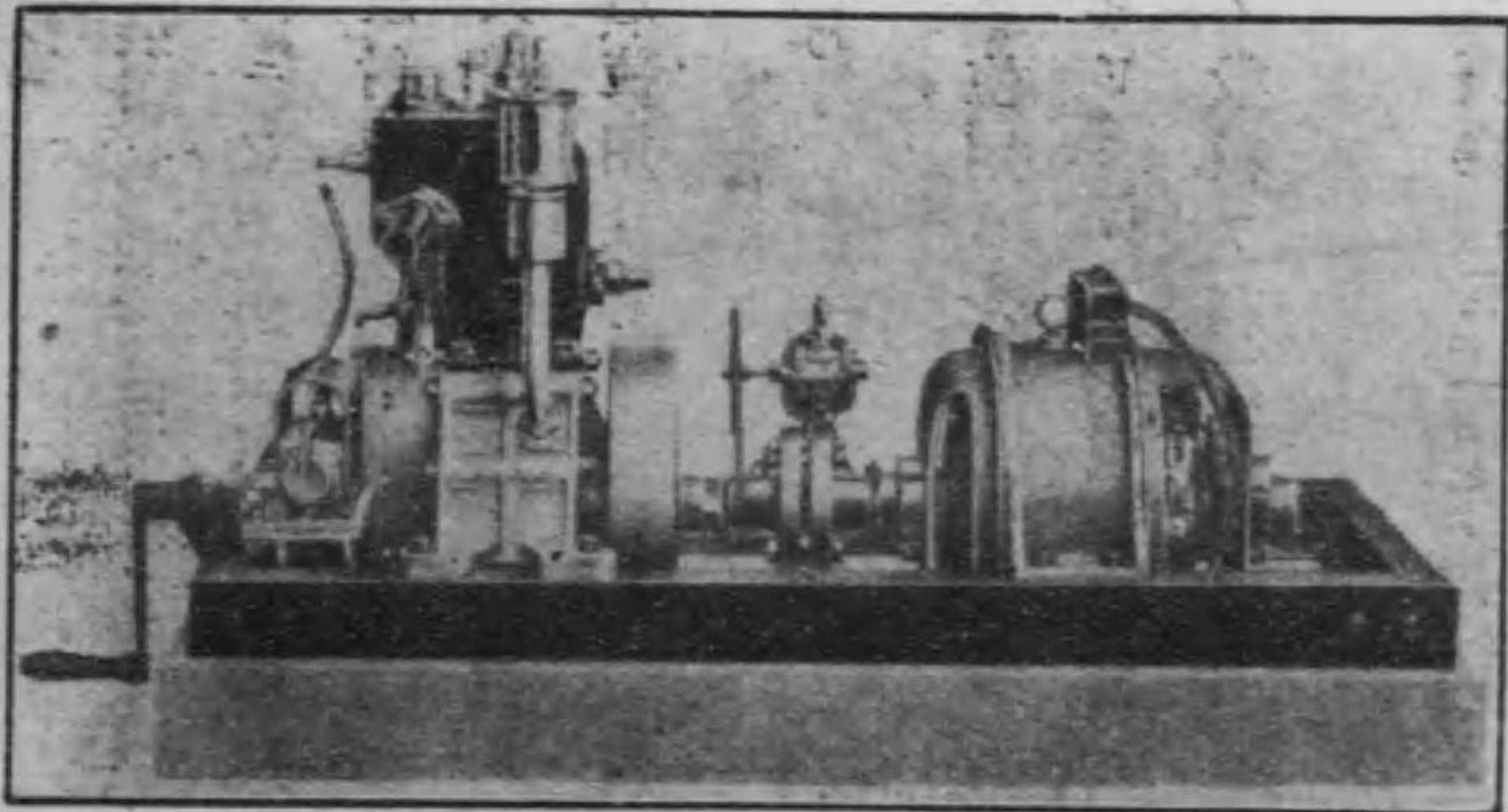
蓄電池



圖二十第



圖三十第



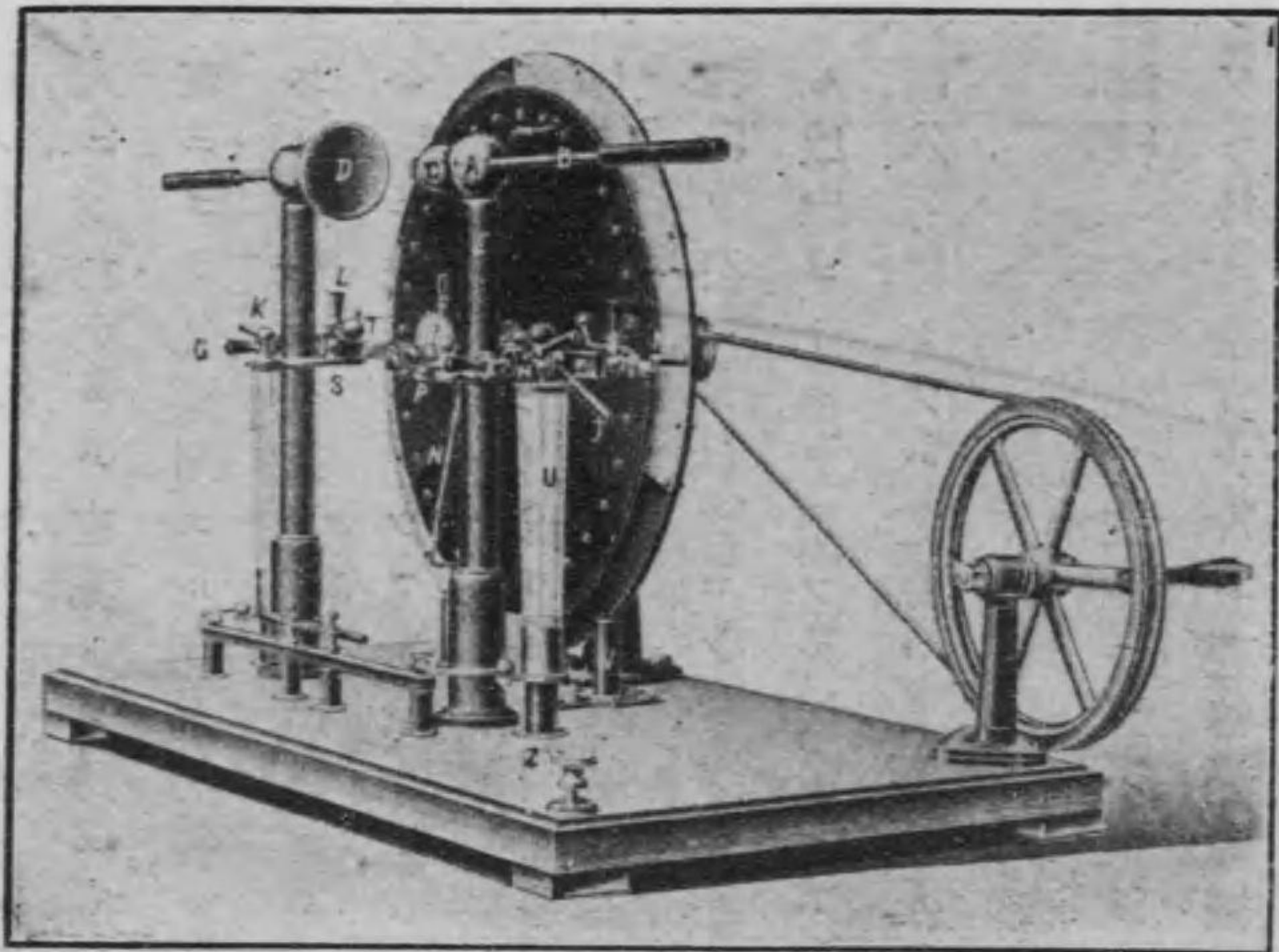
要ニ應ジテコレヲ使用スルニテ第十二圖ノ如キ外觀ヲナシ提携ニ便ニ  
ス從ツテ戰時等ニ利用サル、コレヲ用フル場合ニハ常ニ水銀斷續器ヲ用

ヒ高壓電流ヲ要スル場合例ヘバ瞬間撮影術等ニ適セズ

二、小發電機

即チ自己ニ小發電機ヲ備フ、コレニハ第十三圖ノ如キ比較

圖四十第



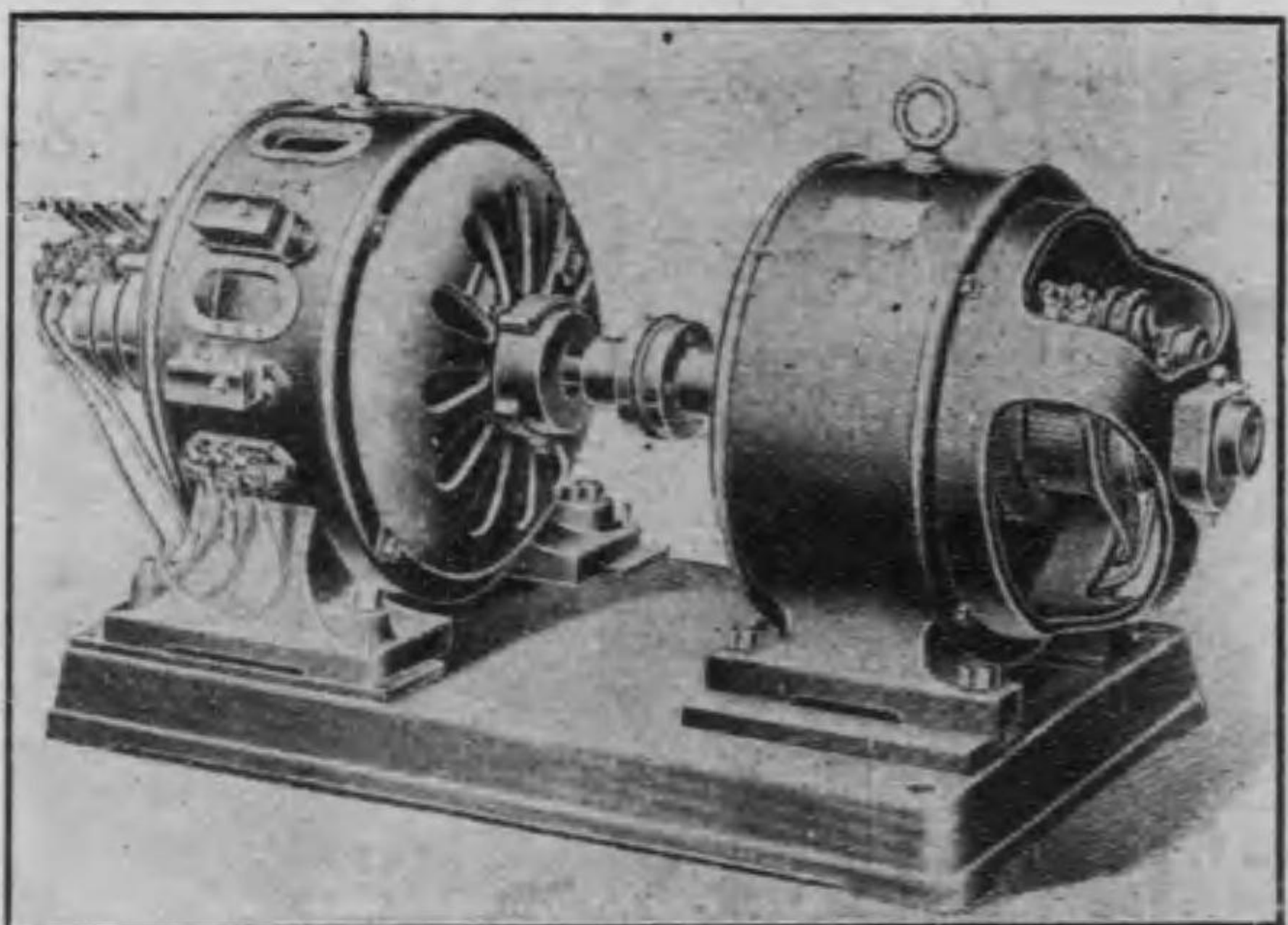
的緩慢ナル廻轉ヲナス揮發油  
又ハ石油發電機又ハ第十四圖  
ノ如キウイムシヤースト Winstu-  
ンノ感應機ヲ利用ス、コレ等裝  
置ニヨリ電流ヲ得ル原理ハ第  
二十九頁ヲ參照スベシ。  
電源トシテ電池ヲ利用スルハ  
費用ヲ増シ時間ヲ浪費スルノ  
ミナラズ充分ノ電壓ヲ得難キ  
ヲ以テ現今全クコレヲ使用セ  
ズ。  
發電所ヨリ、ノ電流、發電所ニ  
ハ水力ト火力發電所トヲ區別

廻轉變流機

シ、發電機ノ種類ニヨリ、コレヨリ發生セララルル電流ニ直流交流ヲ區別ス一般ニ吾人ニ便利ナルハ直流通ス、殊ニ感應コイルヲ使用スル裝置(後述ス)ニ於テハ直ニコレヲ應用スルコトヲ得ルノ便アルノミナラズ總ベテノ斷續器(後述ス)ニ適應シ且抵抗器ニヨリテ任意ノ強サニ調節スルコトヲ得、而レドモ現今盛ニ流行シツツアル「レントゲン」理想裝置(後述ス)ニ於テハ先ヅコレヲ交流ニ變ズルタメ廻轉變流機ヲ(第四十六頁參照)要ス、交流ハ上述ノ如ク「レントゲン」理想裝置ニハ適當ス、コレ直流ニ於ケル如ク廻轉變流機ヲ要セス從テコノタメニ「エネルギー」ヲ失フコトナケレバナリ、而レドモ感應コイルヲ用フル裝置ニハ廻轉變流機ヲ要スルノ不便アリ、故ニ裝置購入ニ際シテハ電源ヨリ得ラルル電流ノ種類ニヨリ其選定ヲ異ニス。

廻轉變流機、交流ヲ直流ニ又ハ直流ヲ交流ニ變ズルニハ種々ノ裝置アリ而レドモ最モ確實ナルハ廻轉變流機トナス、其原理ハ第一編第四十六頁ニ記述セル如クニ電源ヨリノ電流ヲ受ケテ廻轉スル電動機ト同軸上ニ廻轉スル發電機トヨリナル、今若シ電源ヨリノ電流ガ交流ナル時ハコレヲ

第十圖



受クルニ交流電動機ヲ以テシ、コレノ廻轉軸ニ直流發電機ヲ裝置スレバコノ電刷子ヨリ直流ヲ得ルナリ、其構造外觀等ニ至リテハ第十五圖ノ如ク二個ノ裝置即チ電動機及發電機ヲ同軸上ニ連絡セラルアリ、或ハコレヲ一個ノ裝置ニ納メタルアリ、各製造會社ニヨリ各其特許權ヲ有シツノ詳細ヲ知リ難シト雖モ其原理ニ至リテハ上述セルガ如シ、普通發電所ヨリ吾人ニ供給セララルル電壓ハ百十乃至二十「ボルト」トス而レドモ吾人ノ「線」操作ニハ數萬乃至十數萬「ボルト」ノ電壓ヲ要ス、コレ後述スル感應「コイル」又ハ變壓器ヲ利用セル所謂高壓電流裝置ヲ要スル所以ナリ。

## 第二章 「レントゲン」室 Röntgenzimmer

一般的注意事項

其詳細ナル點ニ至ツテハ各其目的ニ從ツテ種々ナル差異アレドモ一般ニ次ノ諸項ニ注意スルヲ要ス。

一、ナル、ベク、廣キ室ヲ撰ブベシ。「レントゲン」室ニハ其目的ニヨリ異レドモ種々複雑ナル構造ヲ有スル諸装置ヲ或ル物ハ一定ノ場所ニ固定スル必要アルヲ以テ室ヲ充分廣クスル必要アリ、然ラズンバ術者ノ自由ナル動作ヲ妨グルノミナラズ器具ヲ其都度運搬装置シタメニ無益ニ時間ヲ浪費スルノミナラズ其損傷ヲ來ス場合多シ、尙ホ出來得ベクンバ準備室ヲ有シ且其近クニ寫真用ノ暗室ヲ用意スベシ、若シカ、ル暗室ガ「レントゲン」室ト隣接スル場合ニハ其間壁ニ充分ノ厚サノ（普通一〇）耗鉛板ヲ張り以テ「線」ガ暗室中ニ進入スルヲ防グベシ。

二、「レントゲン」室ハ常ニ清潔ニシテ乾燥ナルベシ。若シ而ラズンバ「レントゲン」操作ニ際シ塵埃又ハ濕氣ヲ介シテ漏電ノ恐れアルノミナラズ装置例ヘバ「球」管等ノタメニ不慮ノ破裂ヲ來スコト

稀レナラズ從ツテ「レントゲン」室ヲ選定スル場合ニハナルベク濕氣ノ妙キ場所ナルヲ要シ、コレヲ掃除スル場合ニハ塵埃ヲナルベク除去シ決シテ水分ヲ有スル掃除器具例ヘバ濕レルぞうきんノ類ヲ使用スベカラズ、此關係ハ春ヨリ夏殊ニ梅雨期ニ於テ注意ヲ要ス、從ツテ「レントゲン」室ニハ充分ナル乾燥装置例ヘバ「ストーブ」ノ類ヲ準備スルヲ要ス。

三、壁ノ着色ハ鮮灰色又ハ鮮黄色トシナルベク、燐光ヲ發セザル着色ヲ撰ブベシ、然ラザレバタメニ透視ノ目的ヲ不明ナラシムルコトアリ、カノ黑色又ハ暗赤色ノ如キ着色ハ唯人ヲシテ不快ノ念ヲ起サシムルノミニシテ何等ノ利點ナキモノトス、何ントナラバ鮮麗ニ着色スルモ室ヲ暗黒ナラシムルニ何等ノ障礙ヲナサザレバナリ。

四、「レントゲン」室ハ其暗明ヲ自由ニ調節シ得ルヲ要ス。殊ニ種々ナル點ニ於テ室ヲ充分暗黒ニスル必要アルヲ以テ此點ニハ充分ノ注意ヲ要ス、而ラズンバ例ヘバ球管ノ燐光ヲ發スル工合ヲ見テ、以テ球管ノ性質ヲ判斷セントスル場合ノ如キ其暗黒度不十分ナル時ハ遂ニ其微細ナル現象ヲ認ムルコトヲ得ズ、從ツテ球管ニ多大ノ損傷ヲ來スガ

如キコトアレバナリ。  
其他レントゲン操作ニ於テハ日光ヲ遮斷シテ仕事スル場合多シ、從ツテ室内ニハ充分ナル人工光源ヲ準備スルヲ要ス、然ラズンバ只ニ室内ノ陰鬱ナルノミナラズ緻密ナル仕事ヲ行フコトヲ得ズ、加之往々貴重ナル器具ヲ損傷スルコトアレバナリ。

### 第三章 高壓電流装置 Hochspannungs-apparat.

#### 第一節 總論

壹、現今醫界ニ使用サルレントゲン装置ハ實ニ數十種ニシテ各製造會社ニヨリ種々ノ改良ヲ見、今日ノ最新式装置モ旬日ナラズシテ既ニ舊式ニ屬セントスル有様ニテ吾人ソノ撰擇ニ苦ム所ナリ、大體ニ於テコレヲ次ノ二種ニ大別スルコトヲ得。

- 一、感應コイルヲ利用シテ生ズル高壓感應電流ヲ應用セントスルモノ、コレヲ感應コイル式高壓電流装置ト云フ。
- 二、斷續器ヲ用ヒズシテ高壓感應電流ヲ得ントスルモノニテ、コレニ變壓器

式高壓電流装置ト、グリッソナトトルトヲ區別ス。

從ツテ前装置ニハ第一次電流ヲ斷續スル電流斷續器ヲ要シ從來主トシテ用ヒラレ、今尙種々ナル改良ノ施サレツツアル装置トス、變壓器式高壓電流装置ハ現今レントゲン理想装置 Röntgen-ideal-apparat トシテ實用サルルモノニシテ西曆千八百三十四年米人スヌークノ發明ニ係ルモノニシテ斷續器ヲ要セズ變壓器ヲ利用ス、從ツテ電流トシテ常ニ交流ヲ要ス、故ニ電源ヨリノ電流ニシテ直流ナレバ先ヅコレヲ交流ニ變ズルタメニ電動發電機ヲ要ス。

貳、レントゲン操作ニ於テハカクシテ生ゼル交流性高壓電流ヲ直流通シテ、球管中ヲ流レシムルヲ要スルヲ以テ兩装置ニ於テ電流ノ方向整流器ヲ要スルハ勿論ナリ、即チ前装置ニ於テハ前列閃光器 Vorschalt-funkenstrecke 又ハベンチール管或ハドロッセル管 Ventil-od. Drossel-röhre ヲ用ヒ、後装置ニ於テハ直流機 Gleichrichter ヲ要ス、其原理構造ニ關シテハ後述スベシ。

參、レントゲン装置ニ於ケル輪道ハコレヲ次ノ二路ニ區別スルコトヲ得ベシ、即チ(甲)感應コイル式装置ニ於テハ電源ト感應コイルノ第一次回線ト

第一次輪道  
第一次電流

第二次輪道

第二次電流

ヲ連絡スル輪道ヲ**第一次輪道** Primärer Stromkreis ト稱シ、コノ中ヲ流ルル電流ヲ**第一次電流** Primärer Strom ト稱シ其強サヲ**第一次電流ノ強サ** Stärke des primären Stromes ト稱シ普通配電盤上ノ「アンペアメーター」ニヨリ知ル、斷續器及ビ「アンペアメーター」ハ第一次輪道中ニ直列スルモノトス。**第二次輪道** Sekundärer Stromkreis トハ感應「コイル」ノ第二次回線ト「レ」球管ノ兩電極トヲ連結スル輪道ヲ云ヒ、其中ヲ流ルル電流ヲ**第二次電流** Sekundärer Strom ト稱シ其強サハ其中ニ直列サル「ミリアンペアメーター」ニヨリ知ラル、前列閃光器「ベンチール管」等ハ此中ニ直列スルモノトス。

(乙)變壓器ヲ用ルモノニ於テハ第一次輪道ハ電源ト變壓器ノ第一次回線トヲ連絡スル輪道ニシテ、電源交流ナル時ハ單ニ電動機、直流ナル時ハ電動發電機ヲ此中ニ直列シ、第二次輪道ハ變壓器ノ第二次回線ト「レ」球管ノ兩電極トヲ連絡スルモノニシテ、此間ニ直流機ガ電動發電機ノ同軸上ニ廻轉シテ機械的ニ變壓器ニ於テ生ゼル高壓ナル交流ヲ直流ニ變ゼシム、故ニ此装置ニ於テハ理論上ハ決シテ「レ」球管中ヲ逆行電流 Verkehrtter Strom ガ通ラザル理ナルガ、實際ニ於テハ直流機ト電動發電機トノ軸ノ結絡上

配電装置

ノ巧拙ニヨリ多少ノ逆行電流ノ流ルルコトアリ、コレハ後述スル極光管カトリオード管ヲ第二次輪道ニ直列スルコトニヨリテ證明スルコトヲ得。

**四** 第一次及ビ第二次電流ノ開閉、其強サノ調節等ハ通常配電盤ト稱スル特種ノ装置上ニ存スル開閉器 Schalter 及ビ抵抗器 Rheostat ニヨルモノニシテ抵抗捲線ハ普通其中ニ裝置サルモノトス。

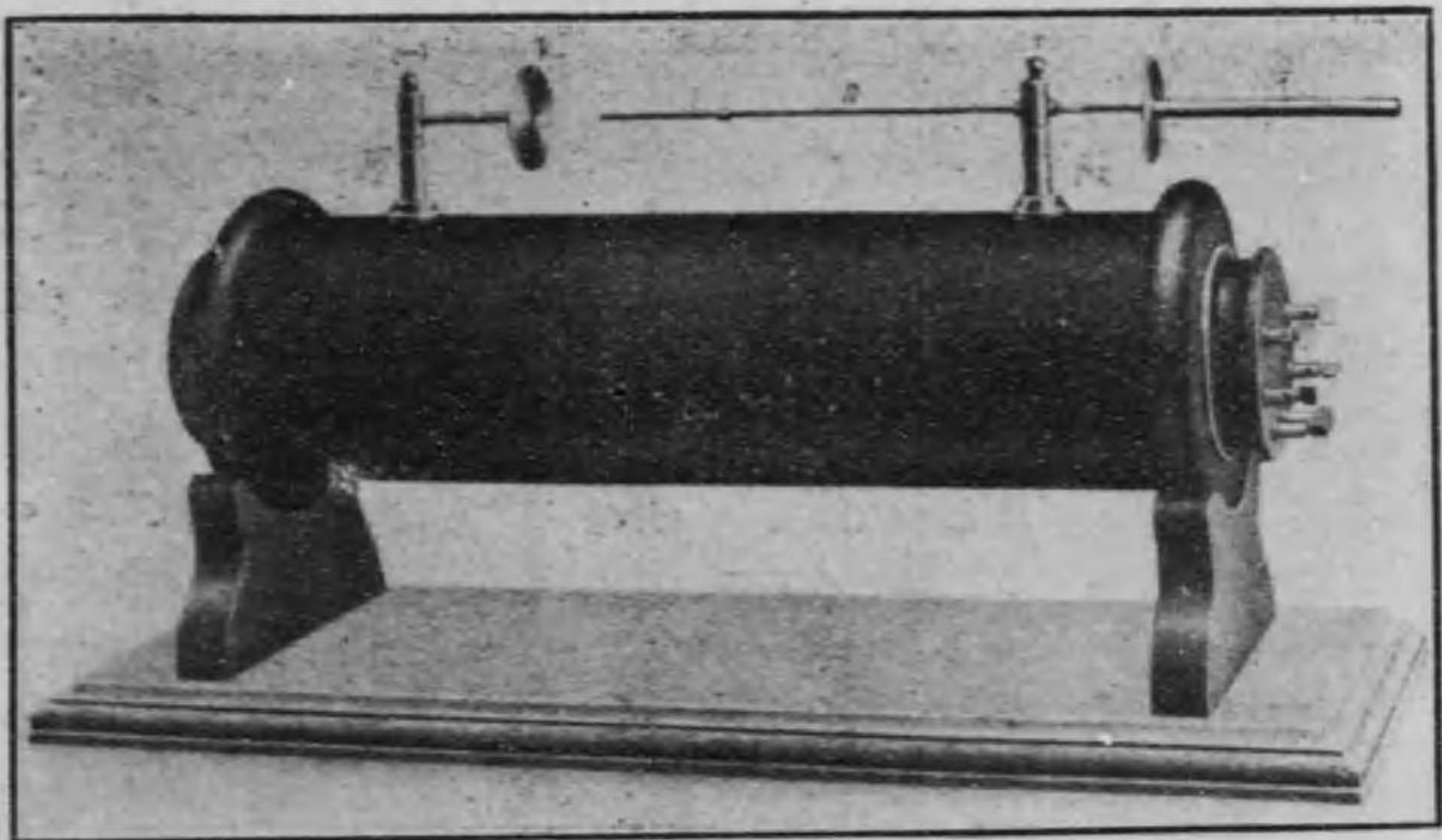
第一節 感應「コイル」ヲ應用スル高壓電流  
装置 Induktorapparat

上述ノ如ク此装置ノ主要部分ハ(一)感應「コイル」(二)第一次電流斷續器(三)第二次電流ノ方向整流器トシテノ前列閃光器及ビ「ベンチール」又ハ「ドロツセル」管ノ三トナス。

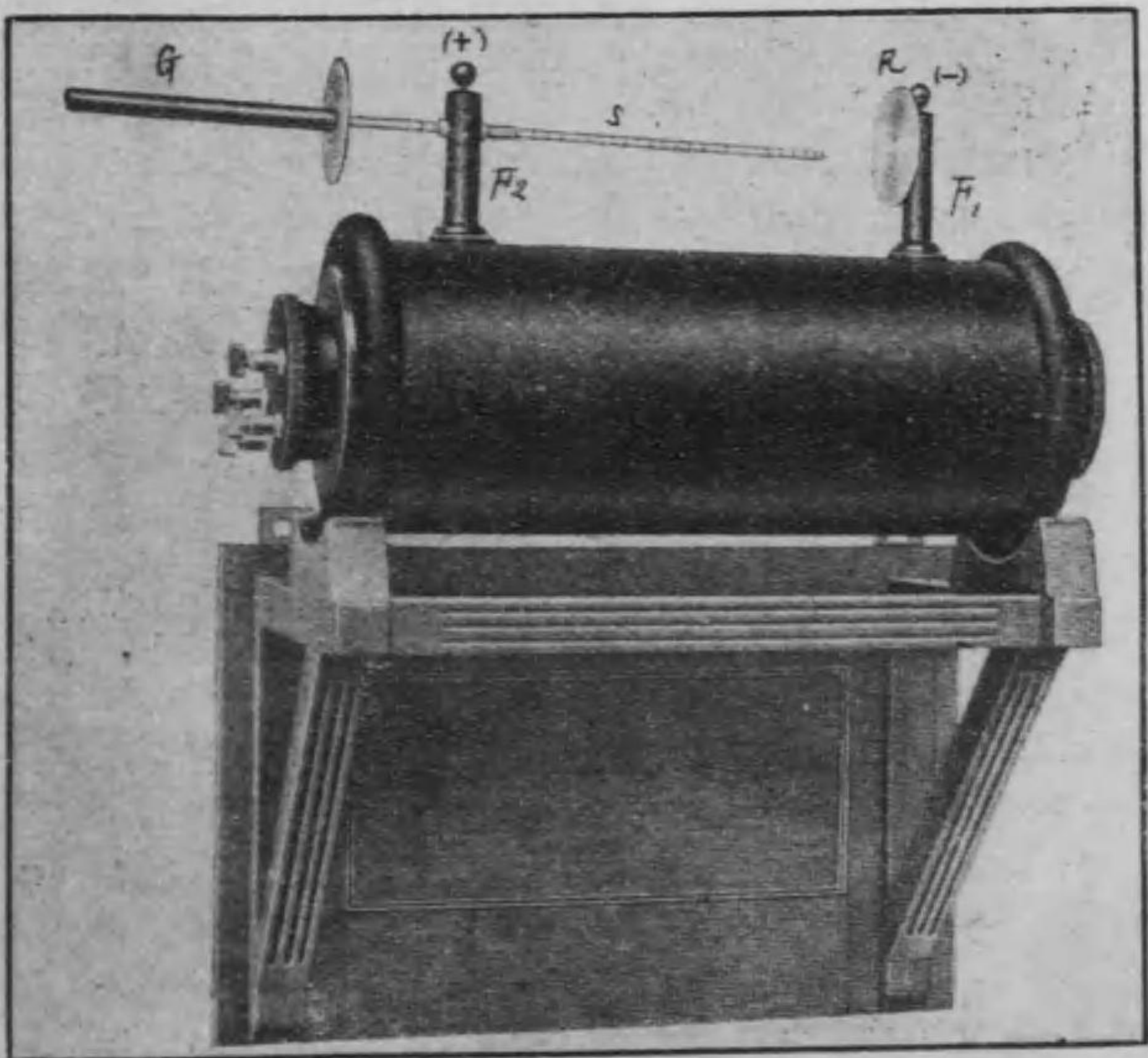
今左ニ逐次コレヲ記述セン而レドモ事物理學ニ關スル事項ハ前編電氣磁氣學ノ部ニ明カナルヲ以テ茲ニハ其主要點ヲ記載スルニ止メン。

第一 感應「コイル」, Funkeninduktor

第十六圖



第十七圖



外觀

目的

主要部分

一、外觀ハ第十六圖及第十七圖ノ如クニシテ

二、其目的ハ電流ノ相互感應作用ヲ應用シ電壓ノ小ナル電流ヨリ電壓ノ非

三、常ニ大ナル電流ヲ得ントスルニテ其、主要部分、ハ「フーコー」電流ヲ（「フーコー」

ハ鐵心ヲ強ク熱スル「ミネナラズ」磁場ノ變化ヲ遲鈍ナラシメ「エネルギー」ヲ浪費スル

「アリ」ナルベク小ニスル様製作サレタ

ル鐵心上ニ捲絡スル第一次及ビ第二

次回線ヨリナル、コレ「球管」ハ其中ノ

瓦斯含有量非常ニ少ク絶大ナル抵抗

ヲ有シ、從ツテ非常ナル高壓電流ヲ要

スレバナリ。

感應コイルノ此目的ヲ達セントスルニ

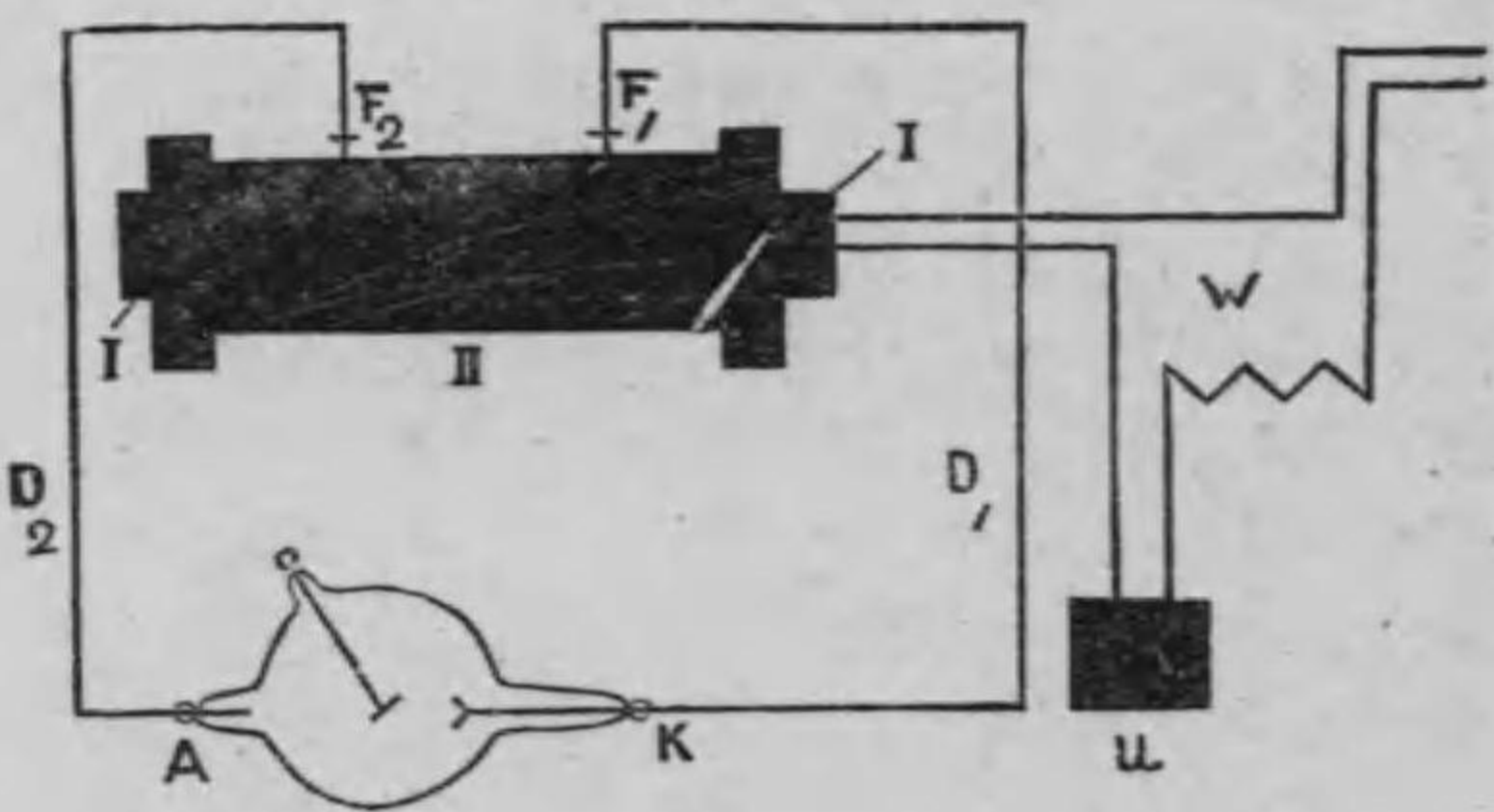
ハ第一次回線ノ抵抗ヲナルベク減少シ、

第二次回線ノ抵抗ヲナルベク増大シ、尙

且、磁場ノ變化ヲナルベク速カニスルヲ

要ス、從ツテ其構造モ第十八圖ノ如ク鐵

第十八圖



高壓電流裝置

閃光接子

種類

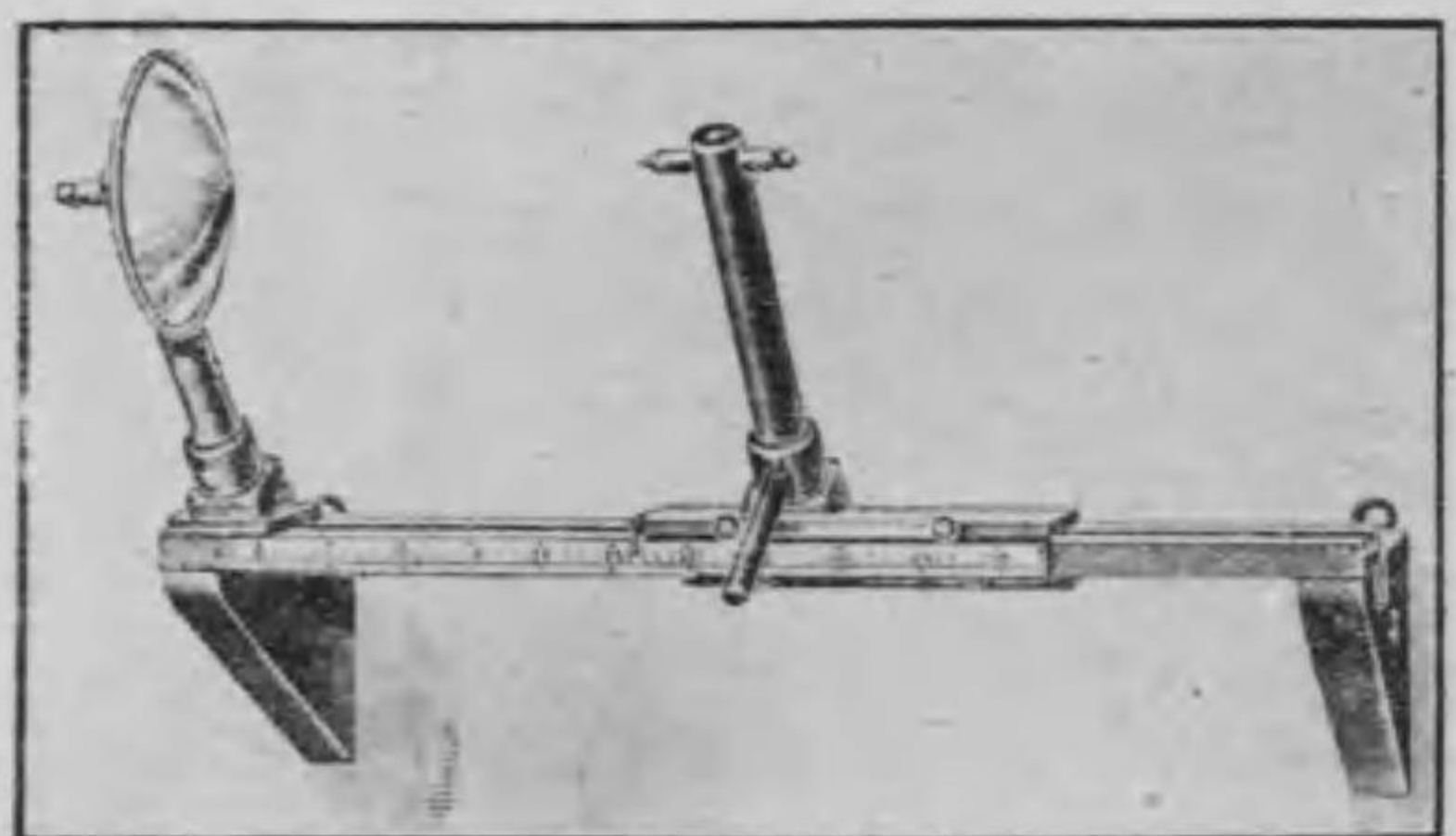
閃光距離

心ノ「フーコー」電流ヲ減少スルハ勿論第一次回線ハ太クシテ短クシ(普通二乃至三耗ノ太サノ銅線ヲ三百回位鐵心ノ周ハリニ捲ク)其兩端ハ電源ト連結シ其間ニ抵抗器(W)及ビ第一次電流斷續器(U)ヲ直列シ第二次回線ハ細クシテ長クシ(普通〇・一乃至〇・二耗ノ太サノ銅線ヲ十萬回位捲ク)其兩端ハ感應(コイル)ノ外表上部ニ存スル二本ノ閃光接子(Funken-klemme (F<sub>1</sub> F<sub>2</sub>))ニ終ラシム其第一次回線ノ自己感應ヲ減ズルタメニ蓄電器ヲ入ルル場合ニハ第十圖ノ如クス(第四十八頁ヲ見ヨ)

**四種類** 感應(コイル)ハ其製作ノ仕方ニヨリ其第二次回線ニ生ズル感應電流ノ電壓ヲ任意ノ高サニ製作スルヲ得一般ニ鐵心ニ「フーコー」電流ノ發生スルコト少ク第一次第二次回線トハ抵抗ノ差ノ大ニシテ且第一次回線ハ自己感應ハ小ナルモノ程其感應電流ノ電壓高シ而シテ其電壓ノ高低即チ感應(コイル)ノ機能 Leistungsfähigkeit ハ其閃光距離 Funkenstrecke od. Schlagweite ヲ測定シテ知ルヲ得即チ第十八圖ニ於テ第二次輪道ヨリ「レ」球管ヲ除去シD<sub>1</sub>D<sub>2</sub>ヲ接近セバ第一次電流ヲ通ズル間ハ其間ニ閃光飛ブ而シコレハD<sub>1</sub>D<sub>2</sub>間ノ電位ノ差即チ電壓ノ大ナル程長シ即チ第二次

閃光距離測定器

第十圖



高壓電流装置

電流ノ電壓ノ高キ程容易ニD<sub>1</sub>D<sub>2</sub>間ノ空氣抵抗ヲ破リテ放電スルヲ得即チ閃光距離大ナリ任意ノ感應(コイル)ニ於テ閃光ヲ飛バシ得ル範圍ニ於テD<sub>1</sub>D<sub>2</sub>間ノ最大距離ヲ其感應(コイル)ノ閃光距離ト稱ス吾人ガ感應(コイル)ガ例ヘバ三十種ナリト稱スルハ其感應(コイル)ハ三十種ノ閃光距離ヲ有ス即チ其感應(コイル)ヨリ感應サルル電流ハ三十種ノ空氣抵抗ヲ破リテ放電シ得ル電壓ヲ有スルモノナルヲ意味シ普通三十種以上ノ閃光距離ヲ有スルモノヲ大ナル感應(コイル)ト云フ

**閃光距離測定器 Mess-Funkenstrecke**  
而シテ感應(コイル)ノ閃光距離ヲ測定スルニハ第十九圖ノ如ク一個ノ獨立セル装置ヲ用フルコトアレモ多クハ第十六及第十七圖ニ示ス如ク感應(コイル)ノ閃光接子ニ圖ニ示ス如ク陰極(F<sub>1</sub>)ニ金屬製ノ圓板(R)ヲ

置キ他ノ閃光接子(E)ニ尖端ヲ有スル金屬棒(S)ヲ取り附ケ、而モ後者ハ絶縁セル把手(G)ニヨリ(R)ノ方ニ閃光ノ出ルマデ扭進スルコトヲ得ル様ニ装置ス、是等ノ装置ハ只ニ閃光距離ヲ測定スルノミナラズ、硬球管ヲ以テ照射スル際、球管ノ硬度ヲ増シタメニ球管ノ破裂ヲ來サントスル場合ニ先ヅ閃光ヲ飛バシコレヲ未前ニ防グコトヲ得ル場合アリ。

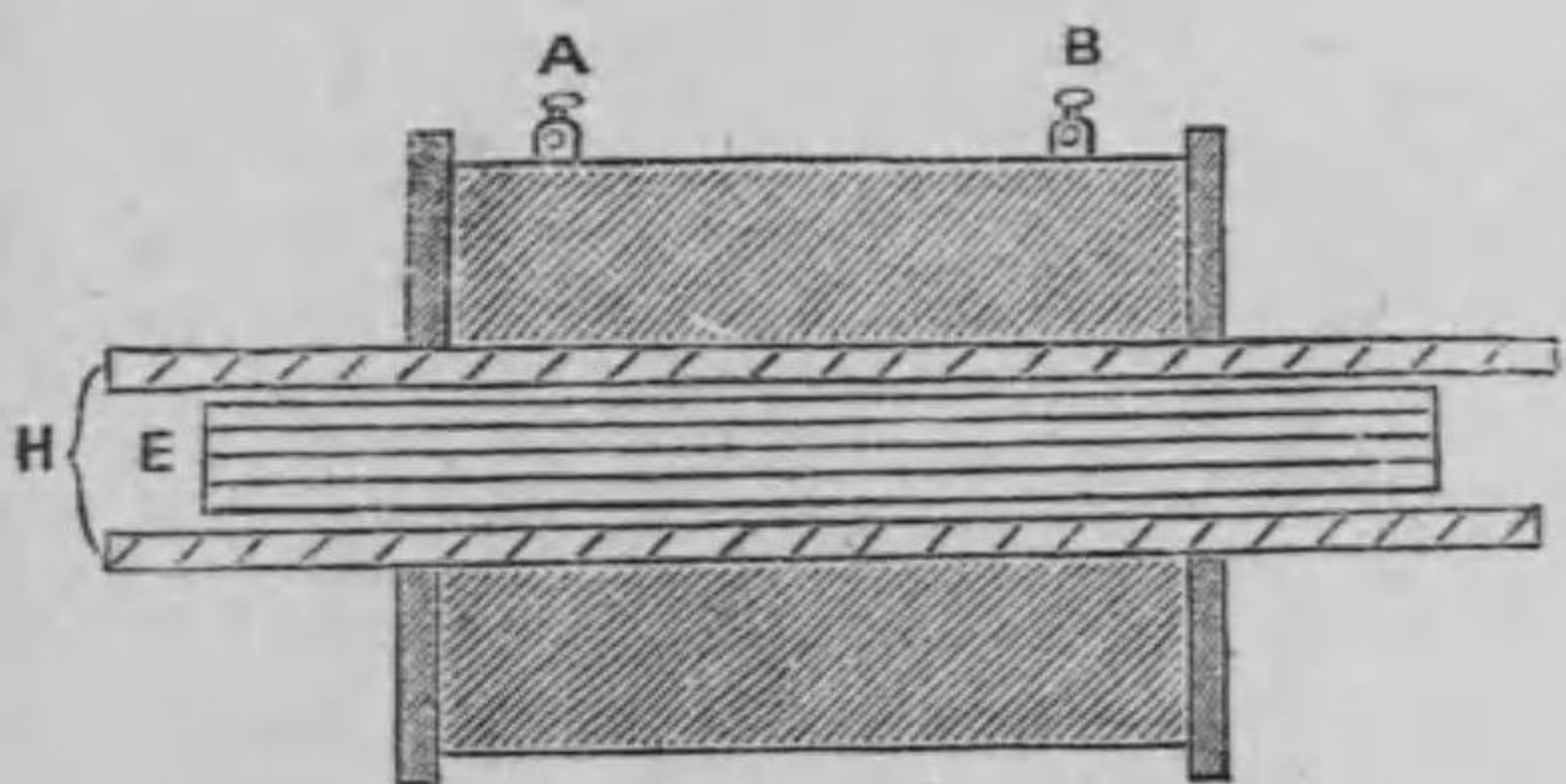
尙感應コイルニハ其鐵心ノ形狀ニヨリ次ノ二種ヲ區別ス。

一 感應コイル, Funken-induktoren

二 變壓器, Funken-transformatoren

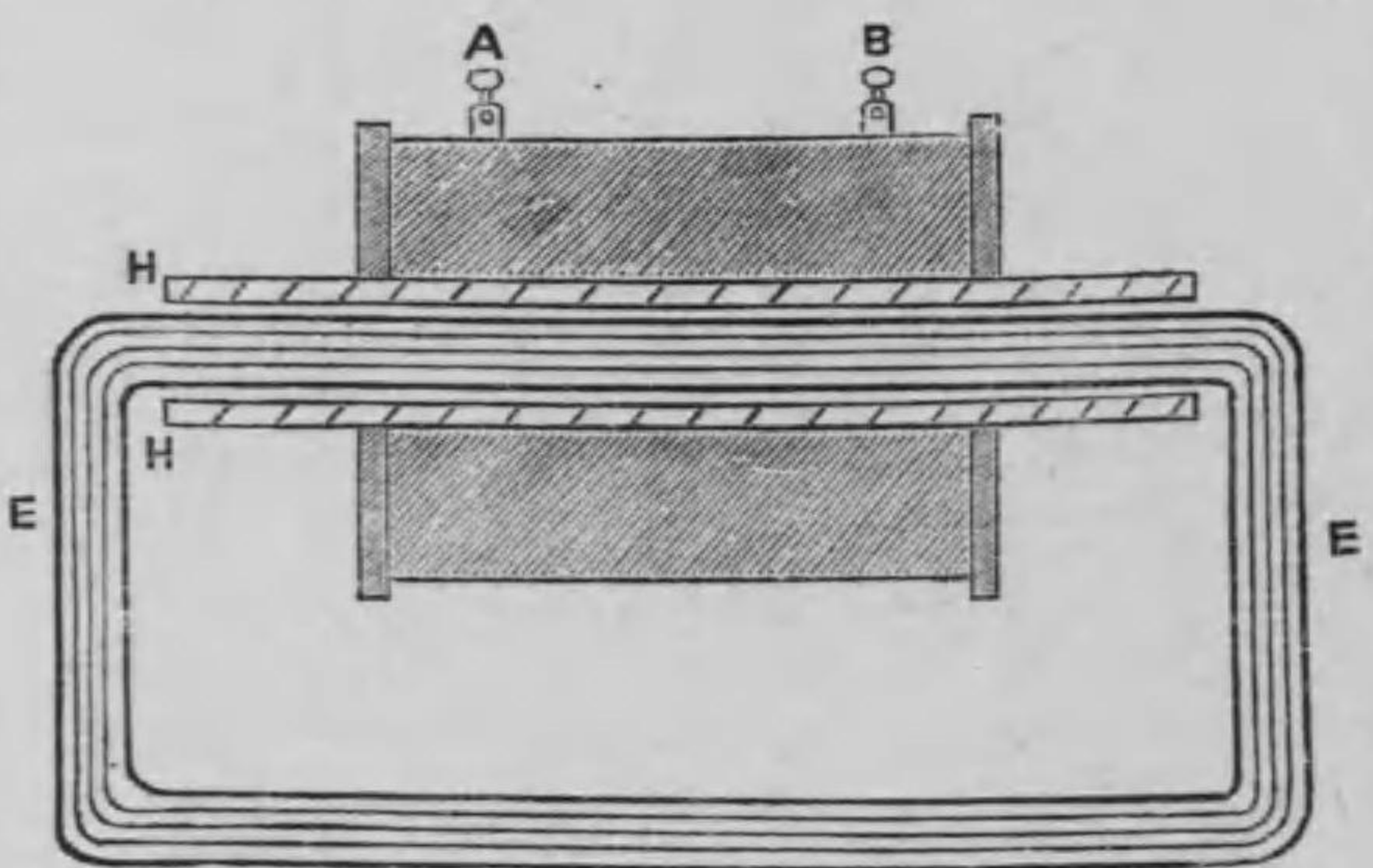
一 感應コイルハ普通ニ用キラル、感應コイルニシテ第二十圖ノ如キ鐵心(E)ニテ其形圓壻狀ヲナシ普通四乃至八種位ノ直徑ヲ有シ五十乃至百種位ノ長サヲ有ス。

圖 十 二 第



二 變壓器ハ第二十一圖ノ如キ鐵心(E)ヲ有ス。  
五、選定法、 感應コイルニハ上述ノ如ク其閃光距離ノ長短ニヨリ二十三

圖 一 十 二 第



十四、五十種等種々ノ大サヲ有スルモノアレド吾人ノ最モ理想トスル所ハ(一)價廉ニシテ長キ閃光距離ヲ有シ、(二)第二次電流ノ強サ強ク、(三)而モ堅牢ナルニアリ從テ其選擇ニ際シテモ其目的ニ從テ適當ノ者ヲ選バザルベカラズ、例ヘバ軟球管ヲ使用スル場合ナラバ閃光距離ノ短キモノニテ足レドモ硬球管ヲ以テ而モ短時間ノ撮影等ヲ行ハントスルニハ閃光距離長ク第二次電流ノ強キヲ要ス、感應コイルハ、大小ノ選定ニ關シテハアルベルスシエーンベルヒハナルベク大ナルモ



ノ即チ四十種以上ヲ推奨シ、デッサウエルハ四十種以下ニテ足ルト云ヒ一定セザルガ普通吾人ガ治療用及ビ普通ノ寫眞撮影用トシテ使用スル者ニアリテハ三十乃至四十種ノ者ヲ選定セバヨロシカラシ、而モ其構造價格堅牢等ニ關シテハ各製造會社ニヨリ各特長ヲ有シ吾人ノ常ニ其選定ニ苦ム所ナリ、宜シク相當ノ經驗者ノ助言ヲ得ルヲ以テ安全ノ策トナス、蓋シ機械ノ評價ハ機械其者ノ根本的製作法ニ重ヲ置クハ勿論ナレドモコレヲ使用スル術者ノ頭腦及熟練ノ程度ニヨリ玉石モ時ニ瓦礫ノ譏ヲ免レザルニ至ルコト稀有ナラズ深キ注意ヲ要ス。

六、感應コイル使用上ノ注意 其使用セントスルコイルノ構造ヲ熟知スル上ニ尙感應コイルハ其構造上充分ノ絶縁ヲ施セルモノト雖モ常ニ高壓電流ノ流通スルモノナルヲ以テ強キ荷重 Belastung ニテ長時間使用スル際ニハタメニ絶縁體ノ破損サレタメニ使用シ得ザルニ至ル、アリ充分ノ注意ヲ要ス、ナルベク其感應コイルノ最大能率以下ニテ操作スベシ。

使用上ノ注意

## 第二 電流斷續器 Unterbrecher

感應コイルノ第二次回線ニ高壓ノ開放時感應電流ヲ得ルニハ第一次回線ノ電流ヲナルベク早ク斷絶スルヲ要スル、ハ既述ノ如シ、コノ目的ニ向フテ斷續器ヲ用ヒ、コレニヨリテ一秒間ニ五十乃至二千回ノ斷續ヲ行フヲ得、現今實用サルル斷續器ハコレ亦無數ニ存ス、而レドモコレヲ次ノ三種ニ大別スルコトヲ得即チ、

- 一、空氣ヲ以テスルモノ、 デブレツ氏斷續器及ビ白金斷續器等之ニ屬ス。
  - 二、水銀ヲ以テスルモノ、 總ベテ水銀ヲ利用シテ斷續ノ目的ヲ達セントスルモノニテ、レコード斷續器、水銀遠心性斷續器、ロタックス斷續器、瓦斯斷續器等最新式ニ屬ス。
  - 三、藥物ヲ以テスルモノ、 ウエネルト斷續器其代表者タリ。
- 今左ニコレ等諸種ノ中主ナル者ノ物理學的理論、構造及ビ批評ヲ試ミシ。
- 一、空氣ヲ以テスル斷續器

### イ、デブレツ斷續器 Deprez'scher Unterbrecher

コレ小感應コイルニノミ應用サルルモノニシテ一秒間ニ五十回位斷續スルコトヲ得ルモノニテ感應コイルニ直接ニ連結スルコトヲ得。

デブレツ氏斷續器

其原理ハ 軟鐵片ヲ感應コイルノ第一次回線ニ對セシメソノ鐵心が磁化サルルヤ鐵片ハ鐵心ニ引キ付ケラレタメニ電流ガ斷絶シ鐵心が放磁シタメニ鐵片ガ元位ニ復スルヤ電流ガ接續サル、事トナルモノニシテ今日吾人ノレ線作ニハ適セザルモノトス。

白金斷續器

白金斷續器 Platin-unterbrecher

コレ白金線ノ間ニ空氣抵抗ヲ入レ、以テ斷續ノ目的ヲ達セントスル者ナレモ電氣ニ向ツテ非常ナル抵抗ヲ有スル空氣ヲ利用スルヲ以テ殊ニ第一次電流ノ接續不充分ナルヲ以テ、レ線操作ニ應用スルヲ殆ンド不可能ナリ。

二、水銀ヲ以テスル斷續器 Quecksilber-unterbrecher

コレニ次ノ三種ヲ大別スルコトヲ得、

イ、桿斷續器 Stift-unterbrecher

ロ、滑觸斷續器 Gleitkontakt-unterbrecher

ハ、流線斷續器 Strahl-unterbrecher

桿斷續器

イ、桿斷續器 Stift-unterbrecher

「リトミュー  
ール」

コレハ汞和 amalgamieren セル銅線ヲ垂直ニシ、コレヲ一定ノ装置ニヨリ絶エズ上下ノ運動ヲ營マシメ、以テ其下ニアル水銀ヲ滿セル器ニ出入セシメ、以テ電流ノ斷續ヲ計ルモノニシテ後述スル「リトミューール」 Rhythmeur ハ此原理ニヨル(勿論銅線ガ水銀中ニ浸漬スル間ダケ電流通ズルモノトス)。

ロ、滑觸斷續器 Gleitkontakt-unterbrecher

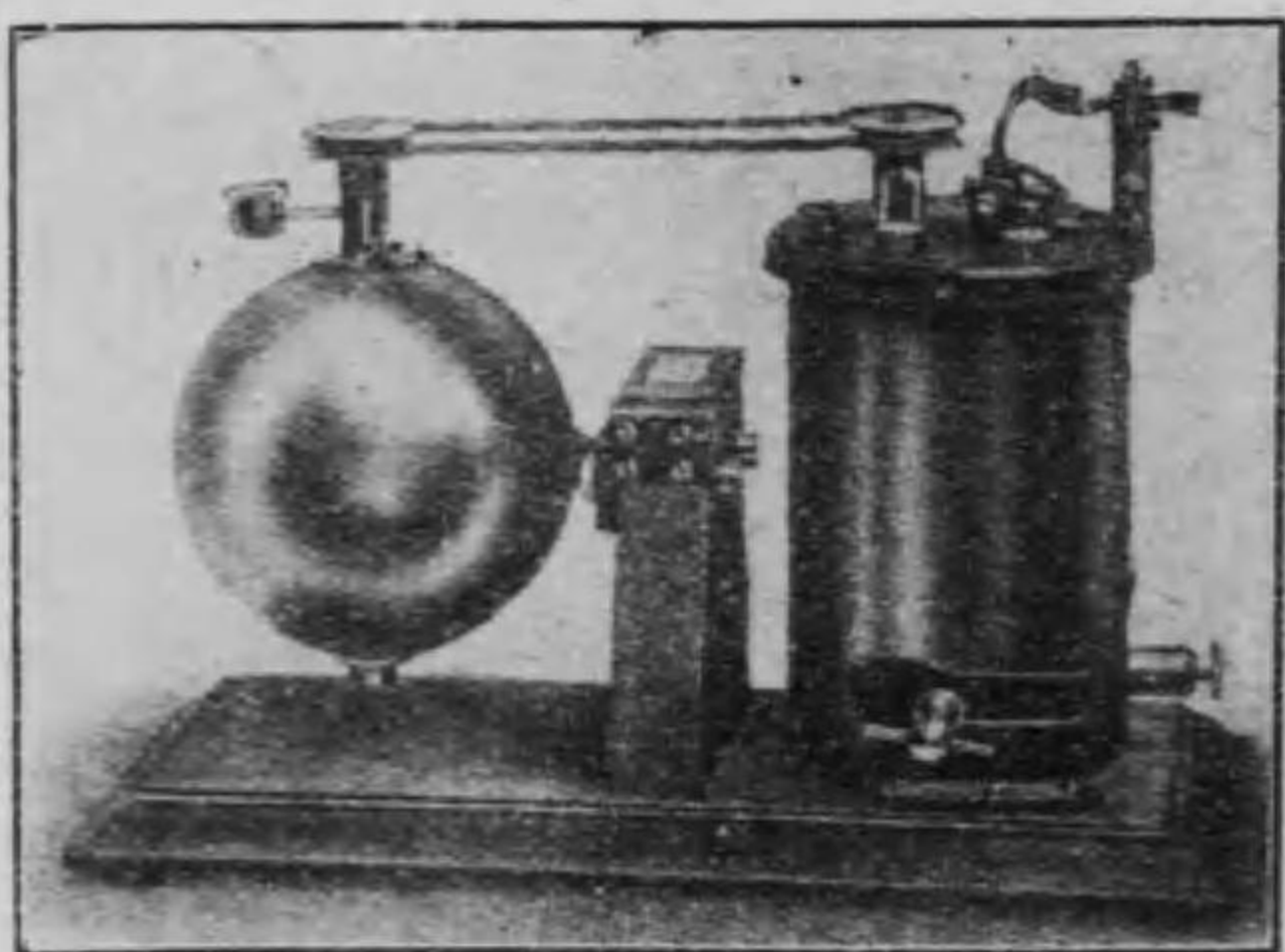
ハ第二十二圖ノ如キ外、觀ヲ有スルモノニシテ、垂直軸ノ周ハリニ廻轉スル厚キ硬護膜製ノ棒ノ周ハリニ多クノ金屬片ヲ付ケココニ滑リ入ル金屬板ヲシテ金屬片ト硬護膜ニ交番ニ接觸セシメ以テ電流ヲ斷續スルモノニシテ「ロタククス」 Rotax 及「レコーダ」 Record 斷續器コレニ屬ス。

ハ、流線斷續器 Strahl-unterbrecher

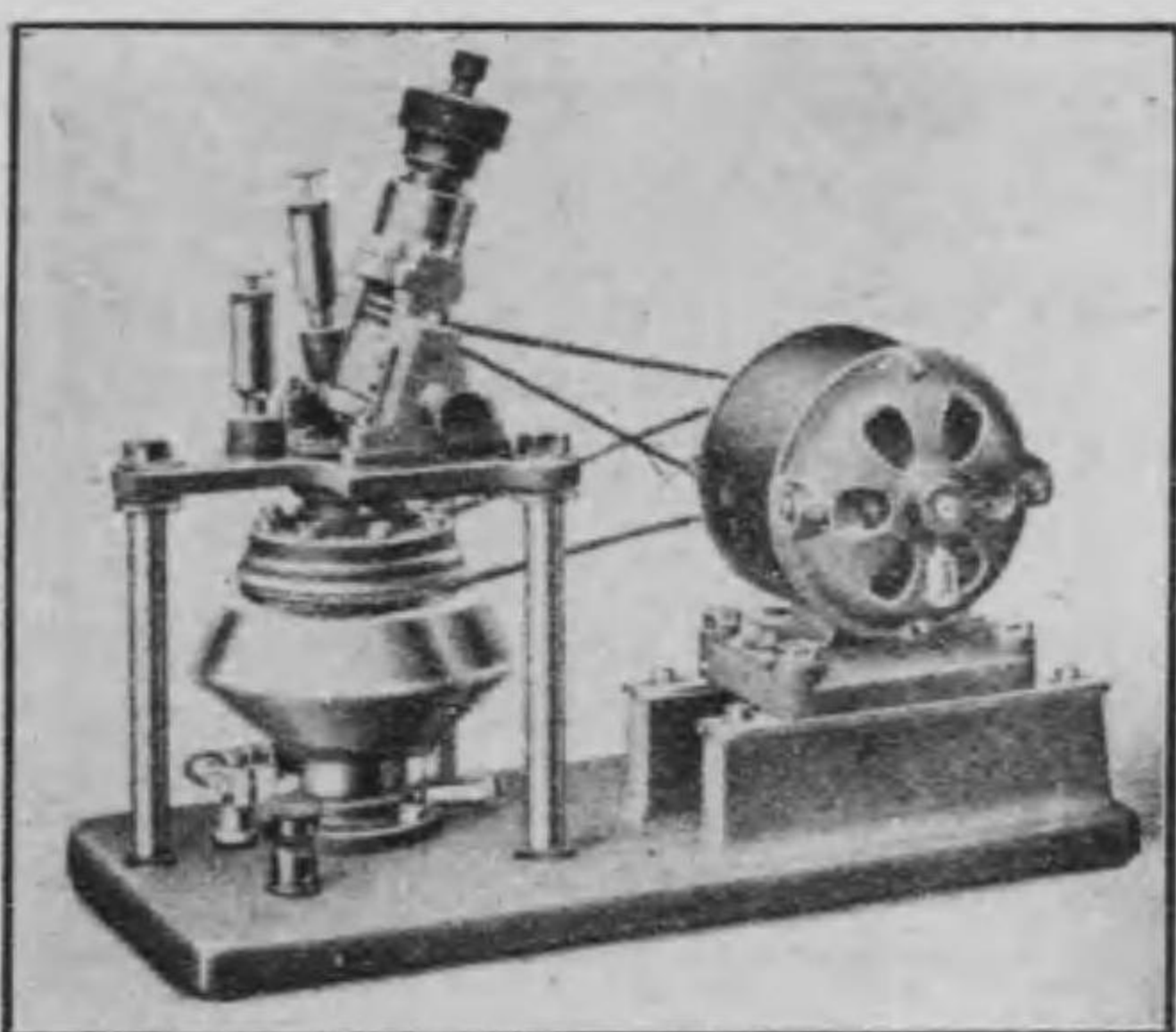
ハ垂直軸ノ周ハリニ廻轉スル一定ノ

滑觸斷續器

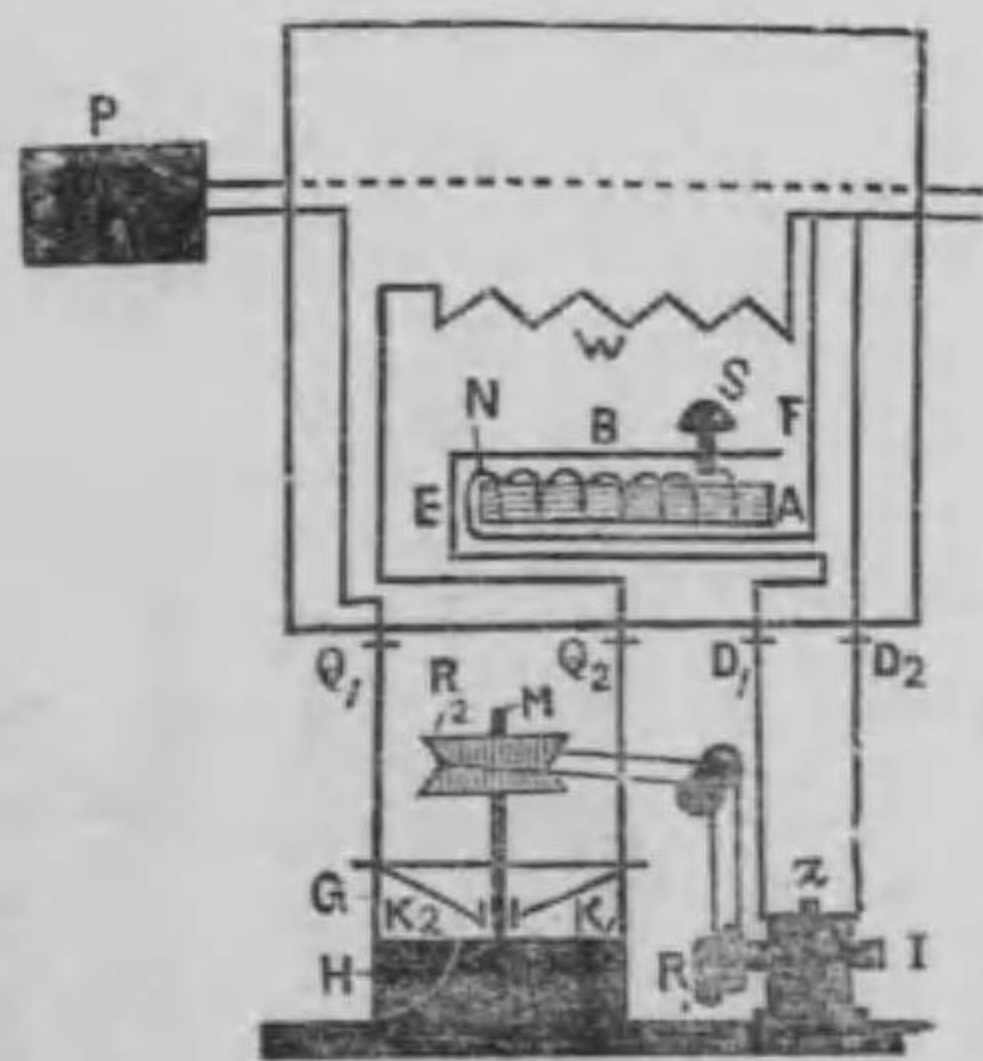
圖 二 十 二 第



圖三十二第



圖四十二第



裝置アリ廻轉ノタメニ其下ニアル水銀ヲ滿セル器ヨリ水銀ヲ吸ヒ上ゲシメ更ニコレヲ其遠心力ヲ利用シテ其側壁ニ存スル小孔ヲ通ジテ細キ水平ニ走ル水銀ノ流レトシテ射出セシメ、コノ流レガ更ニ一定ノ裝置ヲ有スル汞和セル銅線ニ交互ニ觸離シテ以テ電流ヲ交番ニ斷續ス、故ニ亦

コレヲ遠心性水銀斷續器 *Zentrifugal-Quecksilberunterbrecher* トモ云フ、即チ其外觀ハ第二十三圖ノ如ク、其模型圖ハ第二十四圖ノ如クニシテコレハ大ナル感應コイルニ用ヒ一秒ニ約百回斷絶スルコトヲ得、コレハ感應コイルニ直接ニ連結セズシテ一定ノ場所ニ裝置サレ配電盤上ニテ調節サル、即チ圖ニ示ス如ク架臺上ニ斷續圓筒ノ傍ラニ小ナル電動機(Z)アリソノ電刷子ハ主電流ヨリ分岐セル捲線ニ連絡シテ電流ヲ得ルコトヲ得、カクシテ廻轉シ得ル電動機ノ發電子ノ軸(I)ニ存スル調革輪(R)ニ亘ル調革ニヨリ電動機ノ運動ヲ第二ノ調革輪(R)ニ導キ以テ斷續器ノ垂直軸(M)ヲ廻轉セシム而シテ電動機ニ入ル電流ノ強キ程Mハヨリ速カニ廻轉ス、金屬製圓筒(M)ハ水銀(H)ヲ入レタル斷續圓筒(G)中ニ浸漬スルモノトスMノ廻轉ニヨリ水銀ハ圓筒中ニ吸ヒ上グラレ側壁ノ小孔ヲ通ジテ銅製接觸子(K<sub>1</sub>)及ビ(K<sub>2</sub>)向ニテ射出サル即チR<sub>2</sub>ナル調革輪ノ廻轉ニヨリテ水銀ガ接觸子ニ射出サル度毎ニ電流ガ閉鎖サルナリ。  
斷續ノ數ヲ増スタメニハ電動機ニ入ル電流ノ強サヲ強クスルヲ要ス、コレハ配電盤ニ存スルHコレニ屬スル抵抗器ヲ調節スルコトニヨリ行ハル鐵

水銀斷續器  
ノ缺點

心(A)ニ捲ク導線(N)ハ洋銀ニシテコノ上ニBナル金屬桿アリコノ上ニSナル推進子アリ、コノ推進子(S)ヲ右方ニ移動スレバスル程抵抗排除サレ從テ斷續數ヲ増加スルコトヲ得故ニ斷續器用電動機ニ入ル電流ノ經路ハFヨリ導線N、ソレヨリ推進子S、B通リEヲ經テ電動機接子D<sub>1</sub>ヨリD<sub>2</sub>ニ複歸ス。

而カモ一般ニ水銀斷續器ノ缺點ト見做スベキハ。

一 本來ノ斷續器ヲ廻轉セシムルタメニ一定ノ電動機ヲ要シ構造及ビ取扱ヒノ複雑ナルコト。

圖五十二第



二、水銀ガ絶エズ動搖サルルヲ以テ乳狀トナルコト即チ極メテ細微ノ粒子トナリコレガ脂肪膜ヲ以テ被ハレ最早ヤ互ニ癒合スルコトヲ得ザルニ至ルタメニ時々水

銀ノ交換ヲ要スルコト。

三、金屬ガ開放時閃光 Unterbrechungs-funke ニヨリ酸化サレ、タメニ漸次ニ灰色

圖六十二第



ノ汚泥ノ蓄積スルコト從フテ時々充分ノ掃除ヲ要スルコト等トス。

從テ近來各製造會社ニヨリ種々ノ改良法(例ヘバ斷續火花ヲ制減スル目的ニ蓄電器或ハ石油ヲ應用シ、水銀ノ乳狀トナルヲ防グタメニアルコールヲ用フルガ如シ)ヲ施シ此缺點ヲ補ハント務メ從テ種々ノ新式装置ノ續出スル所以ニシテ、サニタス會社ノ「ロタックス」第二十

圖



高壓電流装置

五圖「ファイファ」會社ノ「デビアチオン」(第二十六圖)「ライニール」會社ノ「レコ  
ード」(第二十七圖)及「瓦斯」斷續器等ハ其代表者ナリ。

三、藥物ヲ以テスルモノ

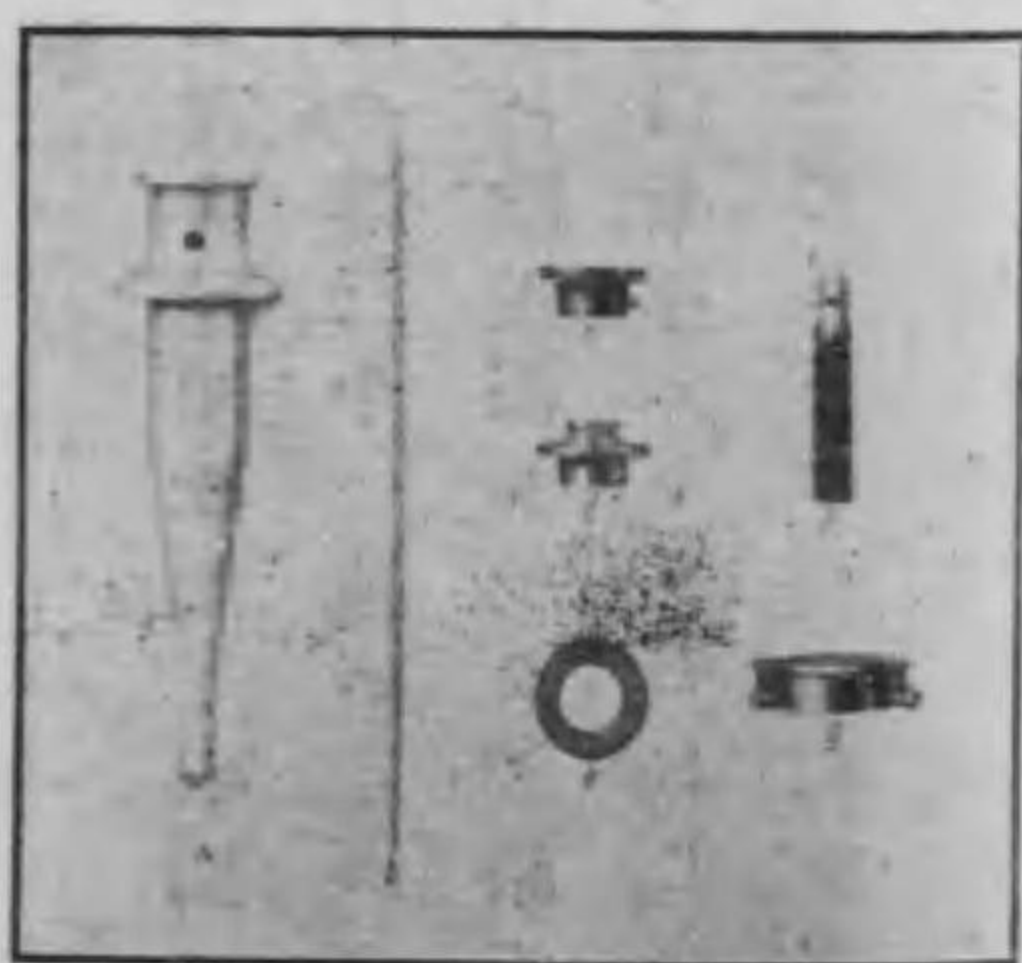
電解質ノ電離作用ヲ利用セルモノニシテ西曆千八百九十九年「アー、ウエ  
ネルト」A. Wehnelt ノ發明ニ係ル一種ノ電氣分解性電池ニ屬シ普通「ウエ  
ネルト」斷續器 Wehnelt'scher Unterbrecher ト稱ス、此者ニ於テハ一秒間ニ二十  
五乃至二千回電流ヲ斷續シ得、感應「コイル」ヨリ遠ク離シ置キ配電盤上ニ  
テ調節スルコトヲ得、此最初作ラレタル者ハ簡單ニシテ第二十八圖ニ示  
ス如ク、比重一・二ノ稀硫酸(10乃至30ノ純硫酸ニ100ノ水ヲ混和セルモノ)  
ヲ八分目程滿タセル硝子容器内ニ陰電極トシテ鉛板(B)ヲ、陽電極トシテ  
白金桿(A)直徑一耗ヲ浸ス、第二十九圖ニ於テ白金桿(b)ハ陶器製ノ圓筒(a)  
中ニ入レ液體ト分離セシメ硝子容器ノ蓋覆ニアル螺旋(f)ニヨリ白金桿  
ヲ任意ノ深サニ出入セシムルコトヲ得ル様ニ装置ス、尙若シコノ中ヲ電  
流ノ通ズル時ハ分解シテ酸素ト水素トヲ發生シ混合シテ閃光ニヨリ爆  
發スルノ恐れアルタメニ豫メ蓋ト硝子容器トノ間ニ間隙ヲ殘シ瓦斯ノ

「ウエ  
ネルト」  
斷續  
器

圖八十二第



圖九十二第



遁逃ニ便ニス。

今此斷續器ヲ電源(八〇乃至一二〇「ボルト」)ト感應「コイル」トノ間ニ直列スル  
時ハ白金桿ノ電解質中ニ浸サル面積ハ比較的小ナルヲ以テ其部分ノ電  
流ノ密度高マリタメニ其附近ノ稀硫酸液ハ強ク熱セラレ水蒸氣ヲ生ジコ  
レガ小空胞トシテ白金桿ノ周圍ニ集着シテ強キ抵抗トナリ遂ニ第一次電  
流ヲ斷絶スルニ至ル、カクシテ第一次電流ガ斷絶サルルヤ感應「コイル」ノ第  
一次回線ニ開放時自己感應電流ヲ生ズ、コノ逆起電力ハ白金桿ト蒸氣ニ接  
スル液體粒子トノ間ニ高キ電壓ヲ生ジテ以テ蒸氣ノ被覆ヲ破壊シ電解質

高壓電流装置

液ハ再ビ白金桿ニ接シ再ビ第一次電流ガ閉テラルルニ至ル、コレヲ繰返シテ斷續ノ目的ヲ達スルナリ。

一、白金桿ノ長サ

二、電流ノ強サ

三、感應、コイルノ第一次回線ノ捲線回數

ニ關係スルモノトス、而ルニ近來ハ種々ナル改良例ヘバ、白金桿ヲ三箇四箇六箇等ニ増加シ或ハ操作ノ際生ズル不快ナル雜音ヲ除去スルタメニ雜音鎮制器 Schall-dämpfer ノ如キ施サレ漸次完全ノ域ニ進マントス。

今左ニ三箇ノ白金桿ヲ有スルモノニ就テ其物理的説明ヲ試ミン、即チ其外觀ハ第三十圖ノ如ク其模型、圖、及ビ輪道ノ、模樣ハ、第三十一圖ニ示スガ如シ、即チ圖ニ於テ P ハ感應、コイルノ第一次回線 B ハ陰電極トシテノ鉛板 P<sub>1</sub> P<sub>2</sub> P<sub>3</sub> ハ陽電極トシテノ長サノ夫レ夫レ異リタル白金桿ニシテ L<sub>1</sub> L<sub>2</sub> L<sub>3</sub> ハ P<sub>1</sub> P<sub>2</sub> P<sub>3</sub> ヨリノ導線ニテ配電盤上ニ導カレ轉把 Kirbel (K) ニヨリ白金桿ノ長サ調節サル、第一次電流ノ強サハコレ亦配電盤ニ存スル抵抗器(W)ニヨリテ調節

圖 十 三 第

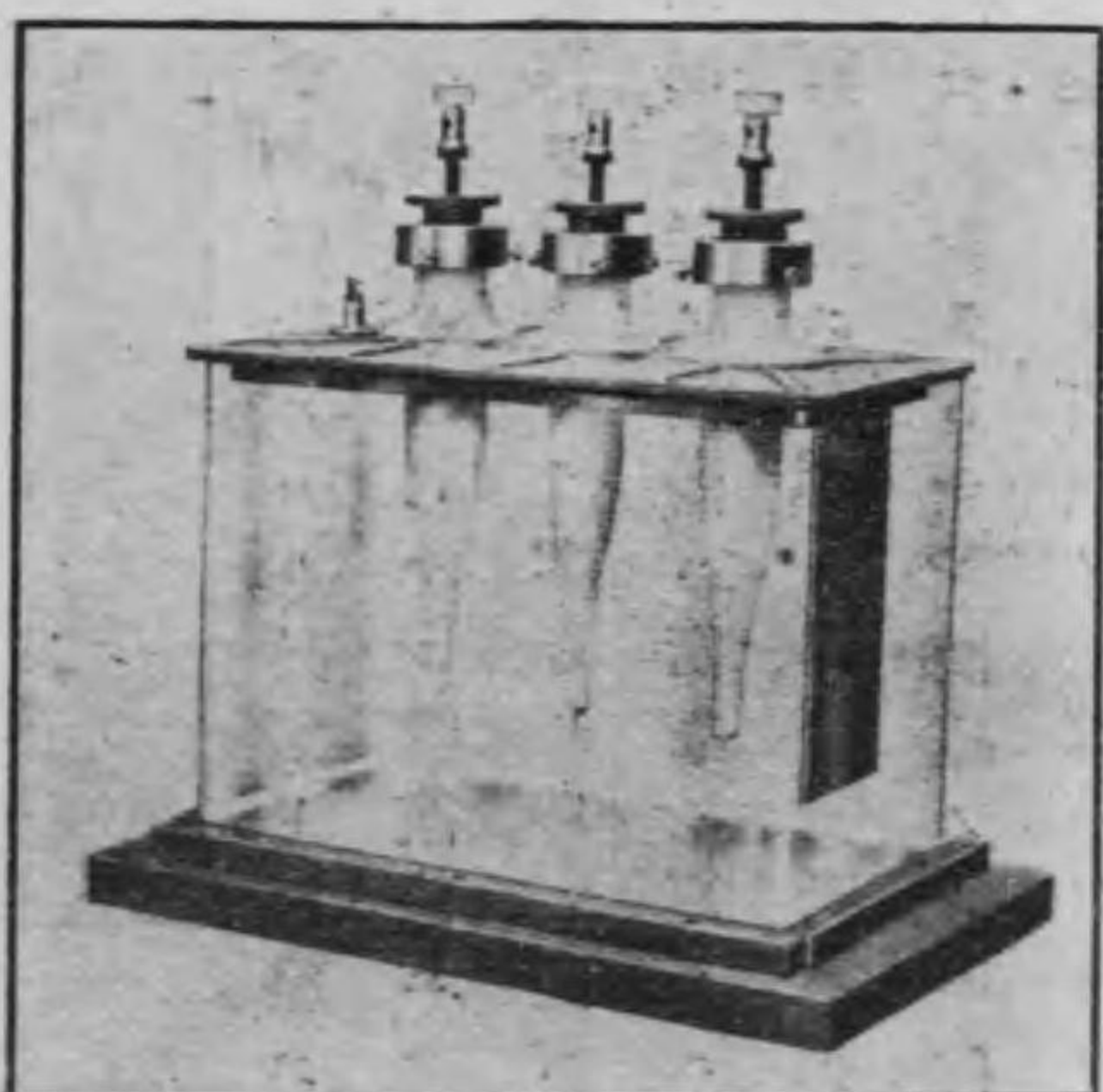
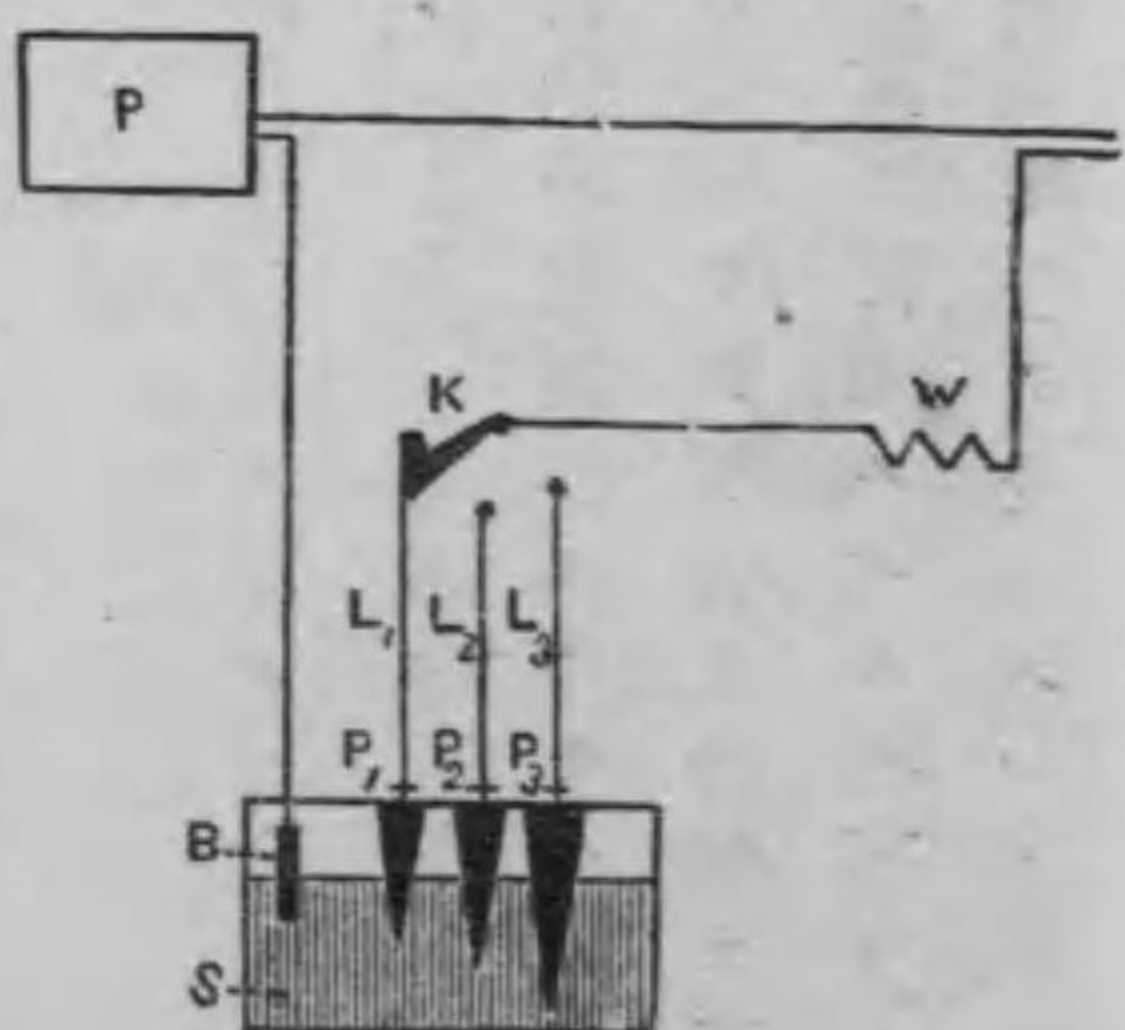


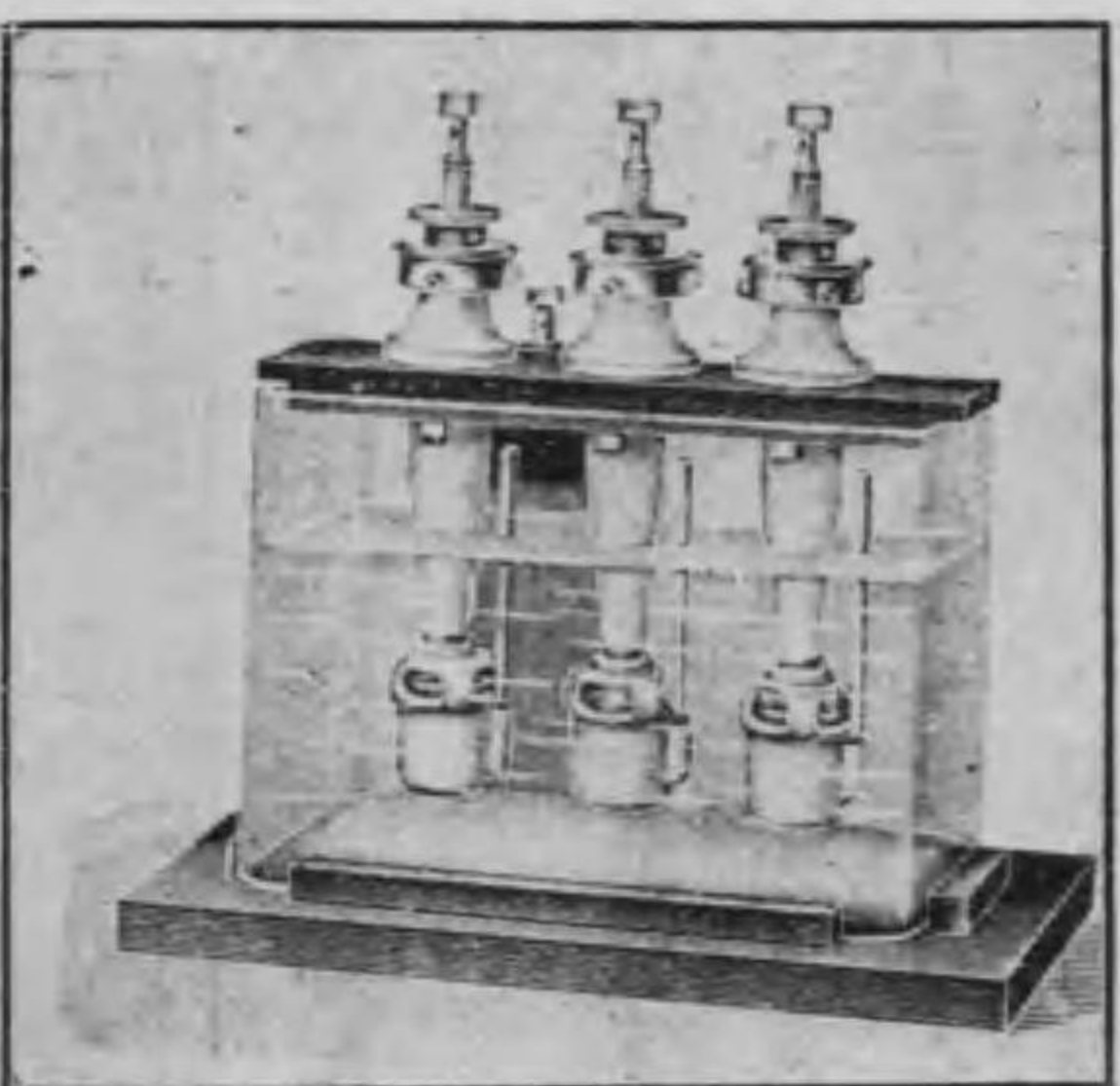
圖 一 十 三 第



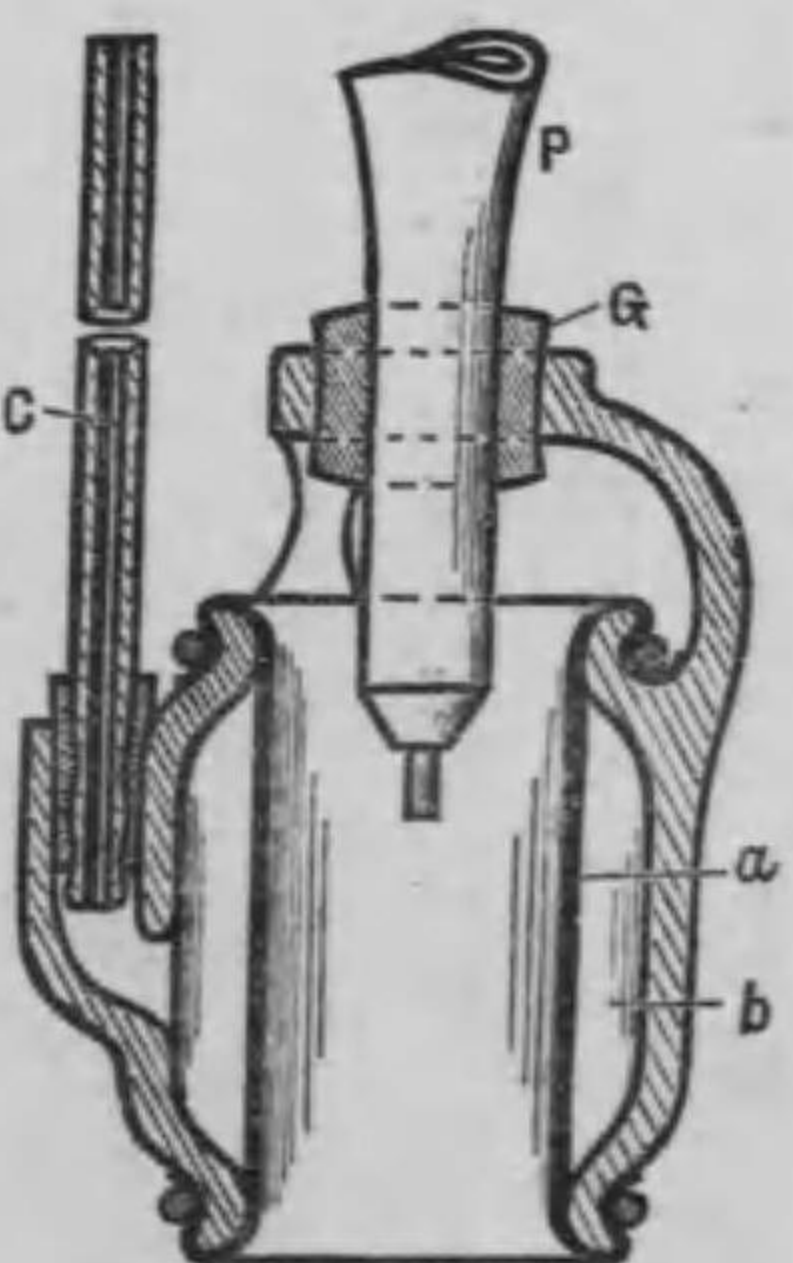
サレ、第一次回線ノ回捲數モ亦配電盤上ニテ調節サレ、カクシテ任意ノ斷續回數ヲ出スコトヲ得。

近時賞用サルル雜音鎮制器附キノ装置ハ第三十二圖ノ如キ外觀ヲ呈シ圖ニ於テ白金桿ノ先端ニ懸垂スル小體ガ即チ雜音鎮制装置トス、其模型、圖、ハ第三十三圖ニ示ス如キ陶器製ノ一種ノ形狀ヲ有スル圓筒ニシテ其ノ内側ニ抗酸性ノ謨護膜(a)ヲ張り陶器圓筒壁トノ間ニ空氣層(b)ヲ作りコノ空隙

圖二十三第



圖三十三第



(b)ハCナル側管ニヨリ外氣ト連絡スルコト第三十二圖ニ見ルガ如クス而シテ白金桿PトハGナル護謨栓ニヨリ連結ス。  
 今斷續器ヲ働カセテ其斷絶時ニ生ズル爆發衝動ハ鎮制器ヲ有セザル場合ニハ非壓縮性ノ液體ニ衝突シ更ラニ容器壁ニ傳ハリテ雜音ヲ發生ス、而ルニ鎮制器ヲ附スル時ハ爆發衝動ハ彈性性ノ護謨ニ衝突スルモ護謨ハコレニ抵抗セズシテbナル間隙ノ方ニ向ツテ膨隆シ雜音ヲ發生スルコトナシ壓迫ヲ受ケタル空氣ノ一部ハC管ヲ通ジテ外ニ出ヅルナリ。

第三 「レ」球管中ヲ反對ノ方向ニ通過スル

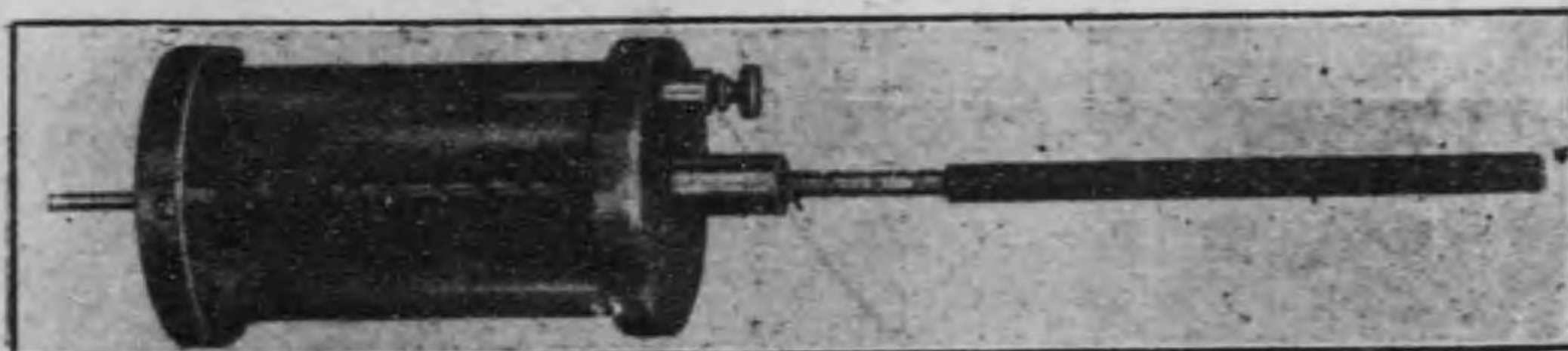
閉鎖時感應電流 Schliessungsstrom ヲ

抑制スル諸裝置

感應「コイル」ノ第一次回線ニ斷續器ニヨリテ斷續的ノ直流ヲ送レバ第二次回線ニ交番性ノ感應電流ヲ生ズ而シテ第一次回線ヲ開ク時ニ生ズル開放時感應電流 Secundärer Öffnungsstrom ハ「レ」球管閉鎖時ニ生ズル閉鎖時感應電流 Secundärer Schliessungsstrom ヲハ電磁氣學ノ部ニ於テ述ベタル理由ニヨリ遙カニ高壓ナリ、故ニ閃光接子ノ所ハ交番電流ガ通ルコトトナル、而ルニ「レ」球管ニハ對陰極ヨリ陰電極ニ流ルル直流ノミヲ要シ反對ニ陰電極ヨリ對陰極ニ流ルル閉鎖時感應電流ナル逆行電流ハ「レ」球管ヲ愛護スルノ目的ニ於テ相當ノ適當ナル裝置即チ「ベンチール」管又ハ前列閃光器ヲ以テ絶對ニコレヲ抑制スルヲ要ス。

而シテ現今種々ナル改良ノ施サレタル「レントゲン」理想裝置ニハ閉鎖時感應電流ノ存セザルヲ以テ、カカル裝置ノ必要ヲ認メザレドモ、感應「コイル」ヲ

圖 四 十 三 第



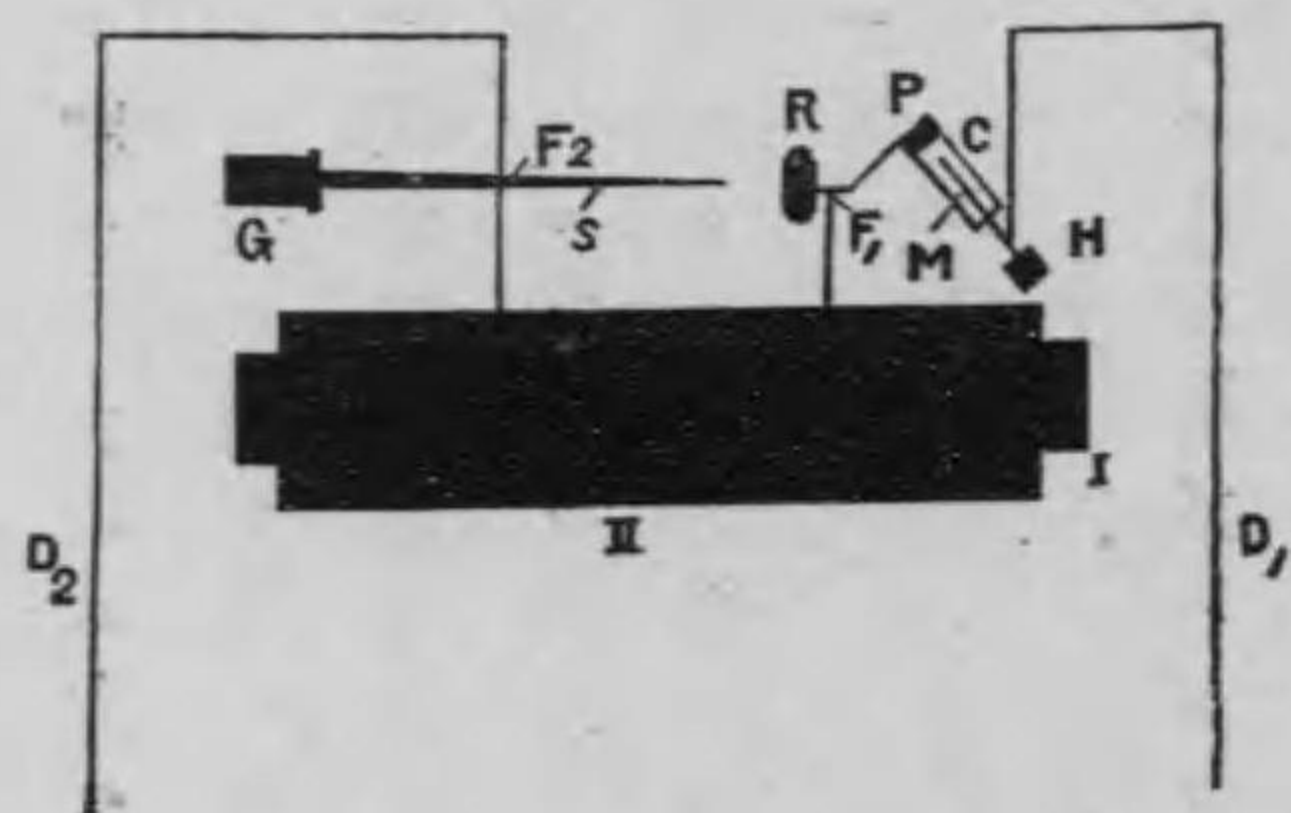
高壓電流裝置

應用スル裝置ニ於テハ若シ軟球、管ヲ用フル場合ニ於テハ種々ナル改良ノ結果此裝置ヲ要セザルノ程度ニ達セルガ強キ第一次電流ヲ以テ大ナル荷重ノ下ニ操作スル場合例ヘバ硬球、管ヲ以テ極メテ短時間ノ撮影ヲナスガ如キ場合ニハ是等ノ裝置ハ不可缺ノ者トス以下少シクコレニ論及セン。

一、前列閃光器 Vorschalt-funkenstrecke

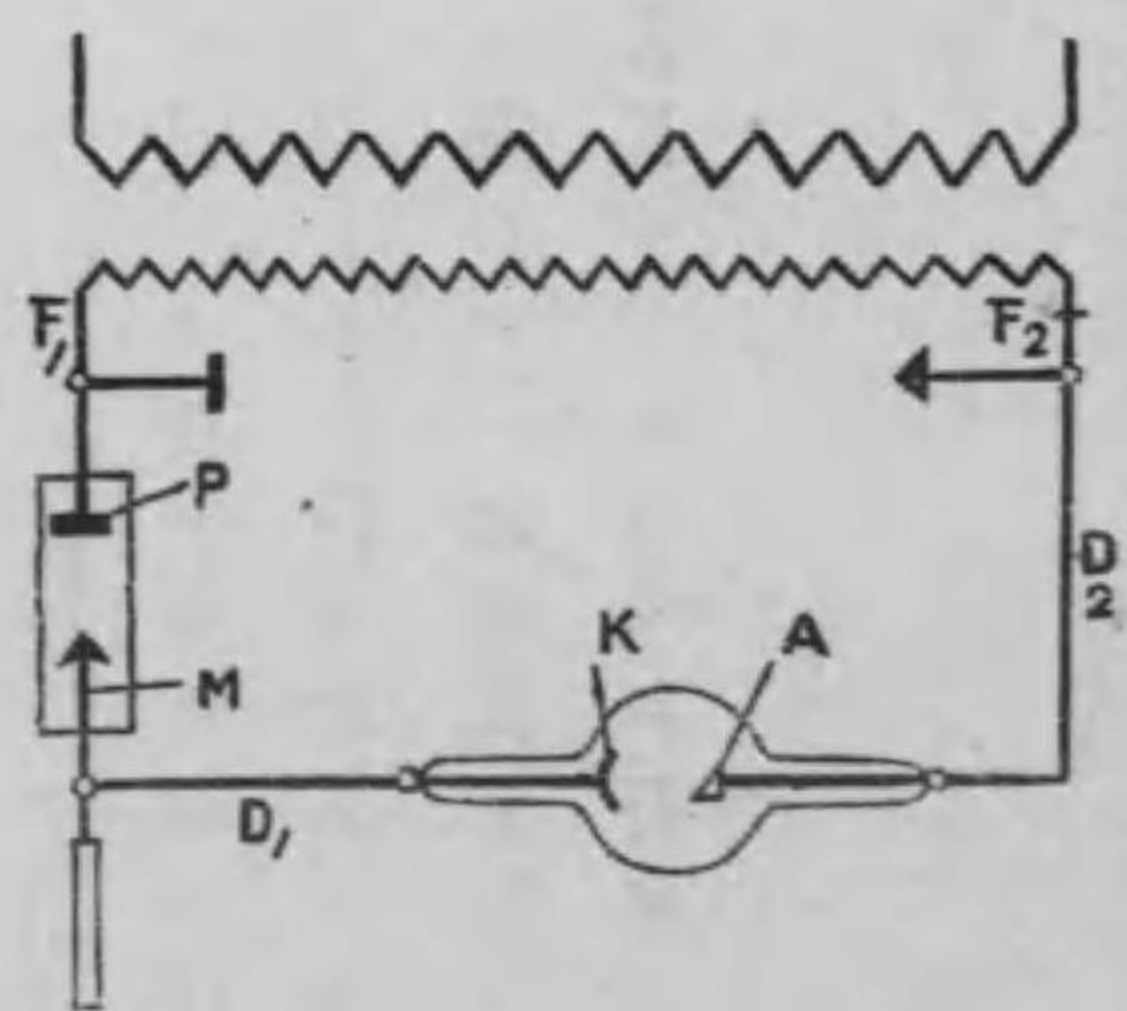
イ、其外觀、ハ第三十四圖ノ如ク。  
ロ、其構造、ハ第三十五圖甲ノ如クCナル硝子圓壻ニテ一端ニPナル金屬板他端ニコレニ對スルMナル金屬棒ヲ有シ把手Hノ仕掛ケニヨリテ任意ニ金屬板Pニ接近セシムルコトヲ得(普通兩極間ノ距離ヲ拾糧マデ隔離セシムルコトヲ得)  
ハ、其連結法ハ第三十五圖乙ニ示ス如ク逆行電流即

甲 圖 五 十 三 第



高壓電流裝置

乙 圖 五 十 三 第



チ閉鎖時感應電流ニ對シテ金屬板Pヲ陽極トシ金屬棒Mハ陰極ニ連絡ス、而ル時ハ逆行電流ハ此間ヲ流通スルコト困難ナルニ反シ開放時感應電流ニ對シテハ其關係反對トナリ金屬棒Mガ極陽ニテ金屬板Pガ陰極ナル上ニ電壓高キヲ以テ短カキ閃光距離ヲ殆ンド抵抗ナシニ容易ニ流通スルコトヲ得、從ツテ電流ハ直流トナリF<sub>1</sub>ヨリD<sub>2</sub>ヲ通り對陰極Aニ入



リ陰極 K ヲ通リ  $D_1$  ヨリ M ノ尖端ニ達シココデ閃光トシテ空氣ノ抵抗ニ打チ勝チテ  $P F_1$  ニ向フナリ。

而レモ若シ強キ第一次電流ニテ大ナル荷重ノ下ニ操作スル場合ニハ從ツテ閉鎖時感應電流ノ電壓モ高マルヲ以テ P M 間ヲ容易ニ流通シ逆行電流ガ「球管ヲ流通スルヲ以テカ、ル場合ニハ前列閃光器ヲ以テコレヲ防止スル」ヲ得ズ、コレ「ベンチール管又ハ「ドロツセル管ノ必要ナル所以ナリ。

「ベンチール管或ハ「ドロツセル管 Vacuum-Ventilröhre. od. Drossel-röhre

種類  
目的  
管  
「ベンチール管  
「ドロツセル管

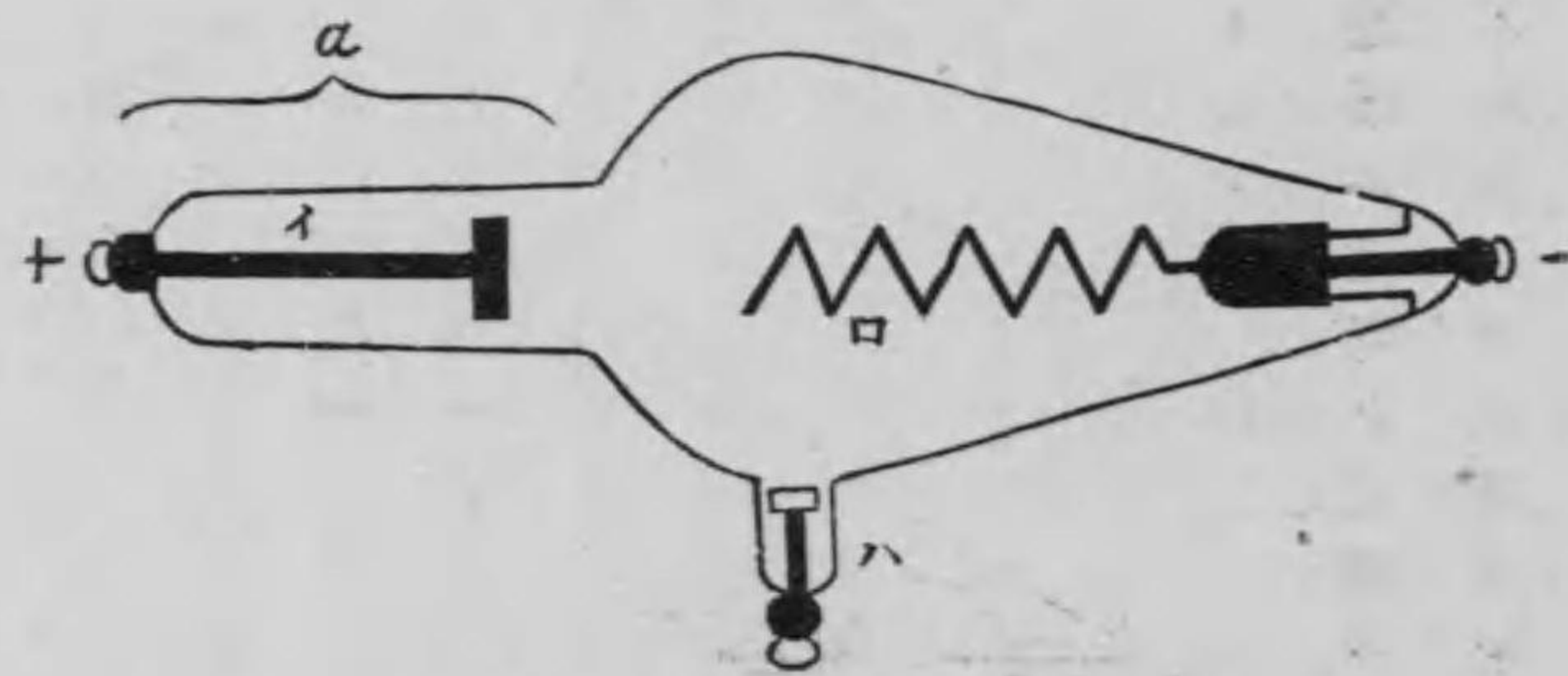
イ、目的、ハ前列閃光器ニテハ最早ヤ抑制シ得ザル程度ノ閉鎖時感應電流ヲ抑制スルニアリ。

ロ、種類、此目的ニ向ツテ製作セラレタル「ベンチール管ノ種類ハ種々ニシテ一々之ヲ枚舉スルニ遑ナラズ、大體ニ於テ之ヲ次ノ三種ニ大別スルコトヲ得。

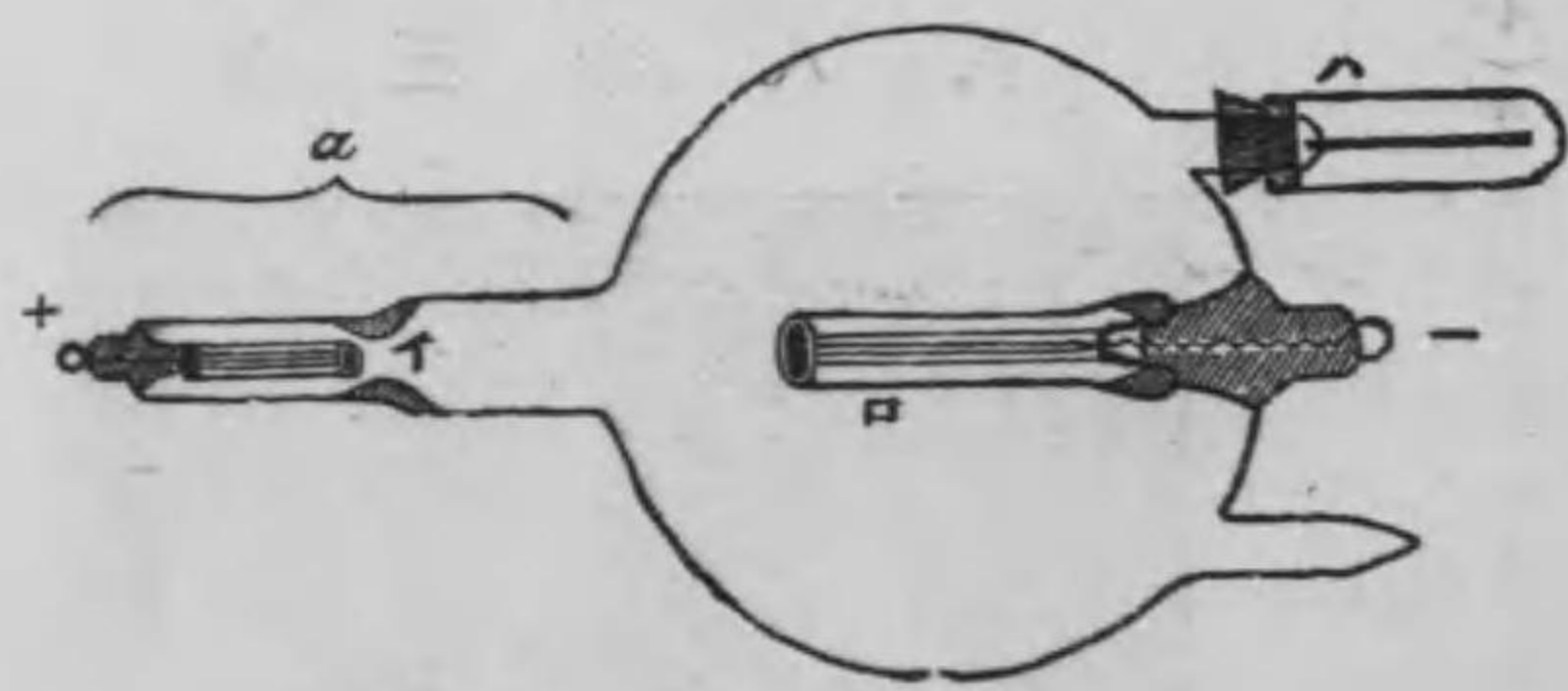
第一類。コノ種類ノモノハ第三十六圖(甲、乙)ノ如キ構造ヲ有シ、ハナル細

長キ頸部ヲ有スル所謂真空管ニモ一方ノ電極(イ)ハ細長キ頸管部ニ他極(ロ)ハ

(甲) 圖 六 十 三 第

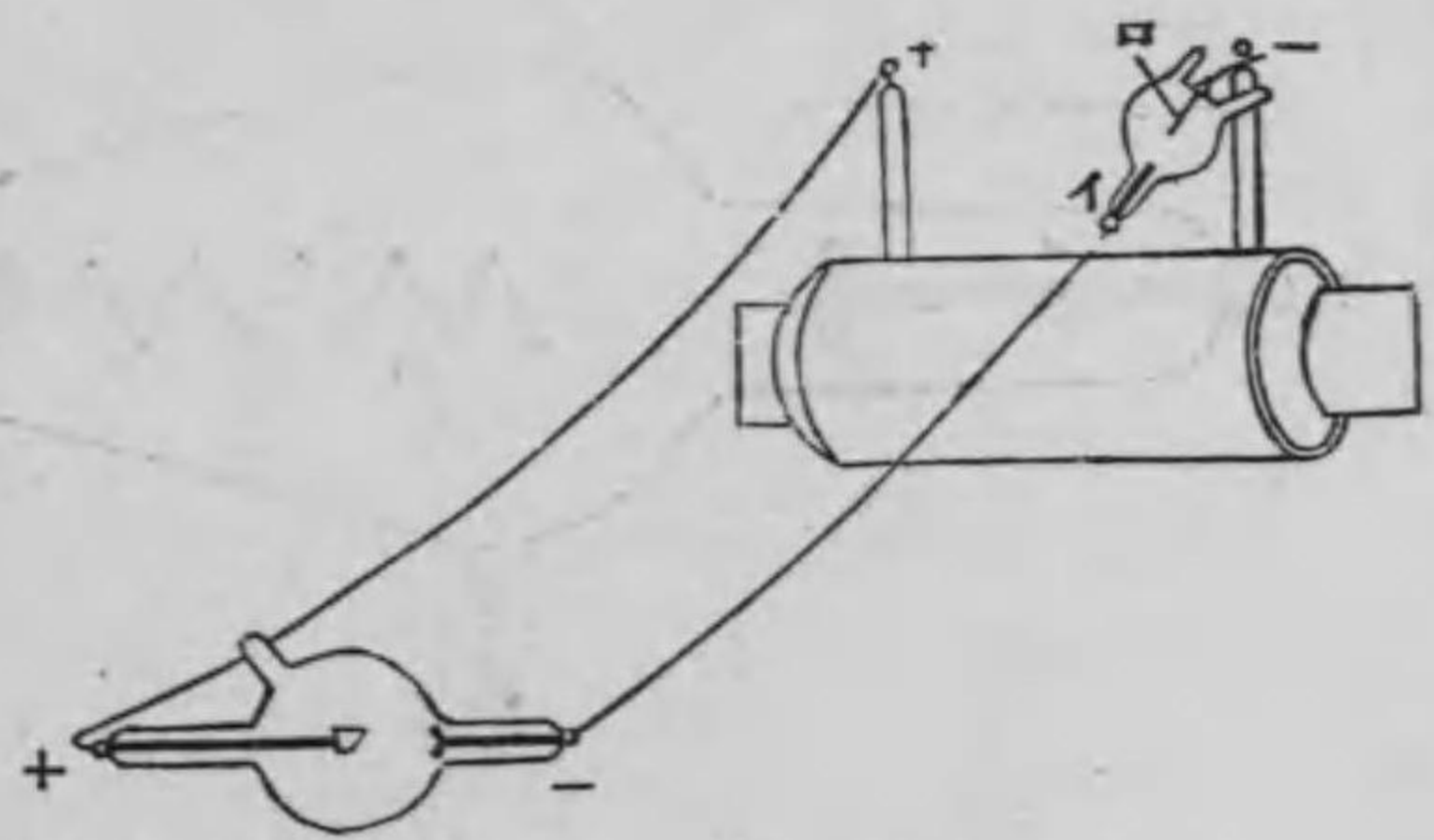


(乙) 圖 六 十 三 第

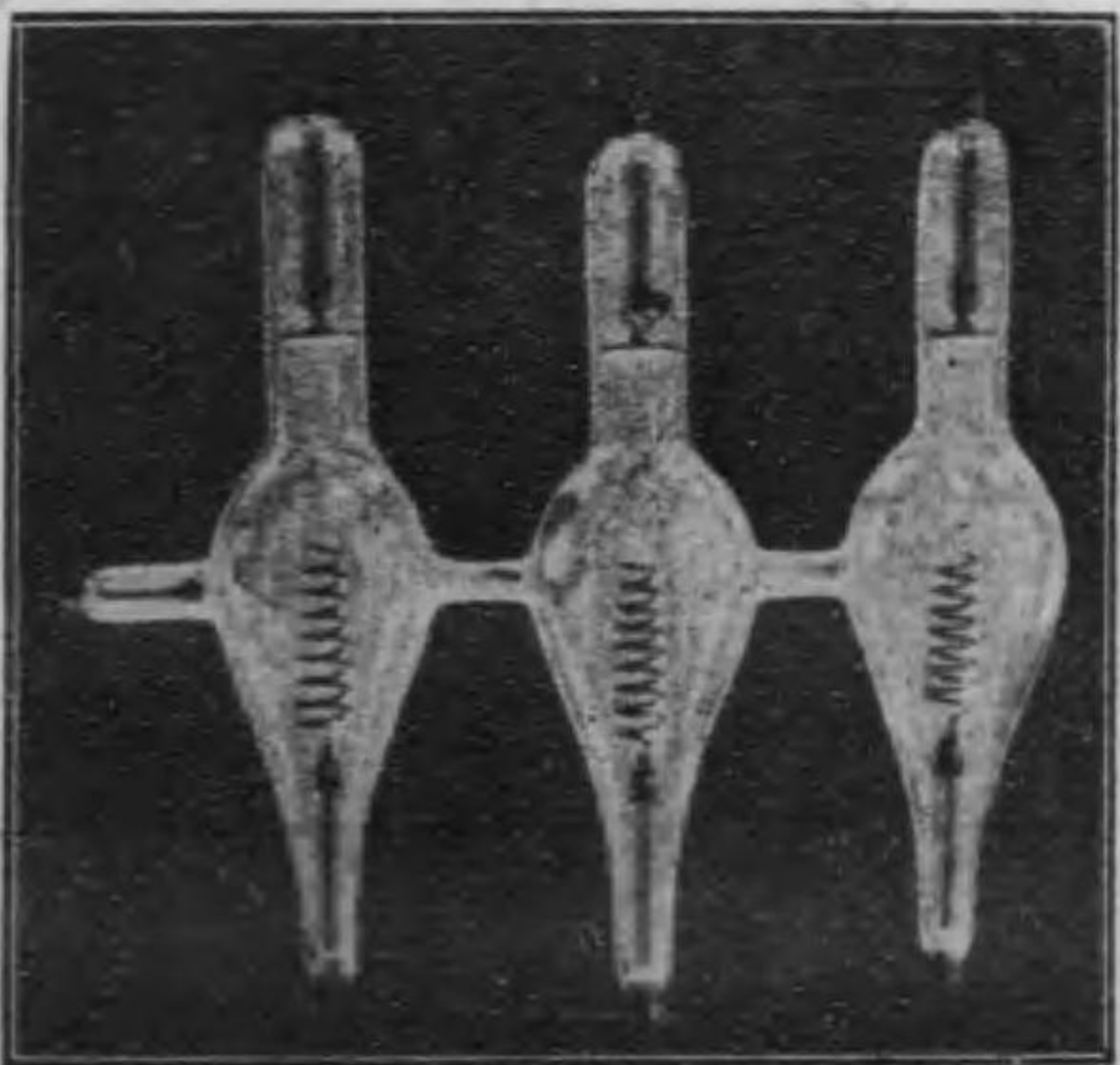


管腔廣部ニ其先端ヲ終ハラシムル様ニ封入シ別ニ一個ノ(ハ)ナル瓦斯調節器ヲ有スル種々ノ形狀ヲ有スルモノニシテ、其原理ハヒットルフ Hittorf ガ真空管ノ硝子壁ノ靜電荷ハ若シ其硝子壁ガ金屬性電極ニ充分接近シ居ル時ハ其間ノ放電ヲ全ク抑制ステフ發見ヲナセシニ基クモノニシテ若シ第三十七圖ニ示ス如ク

第三十七圖



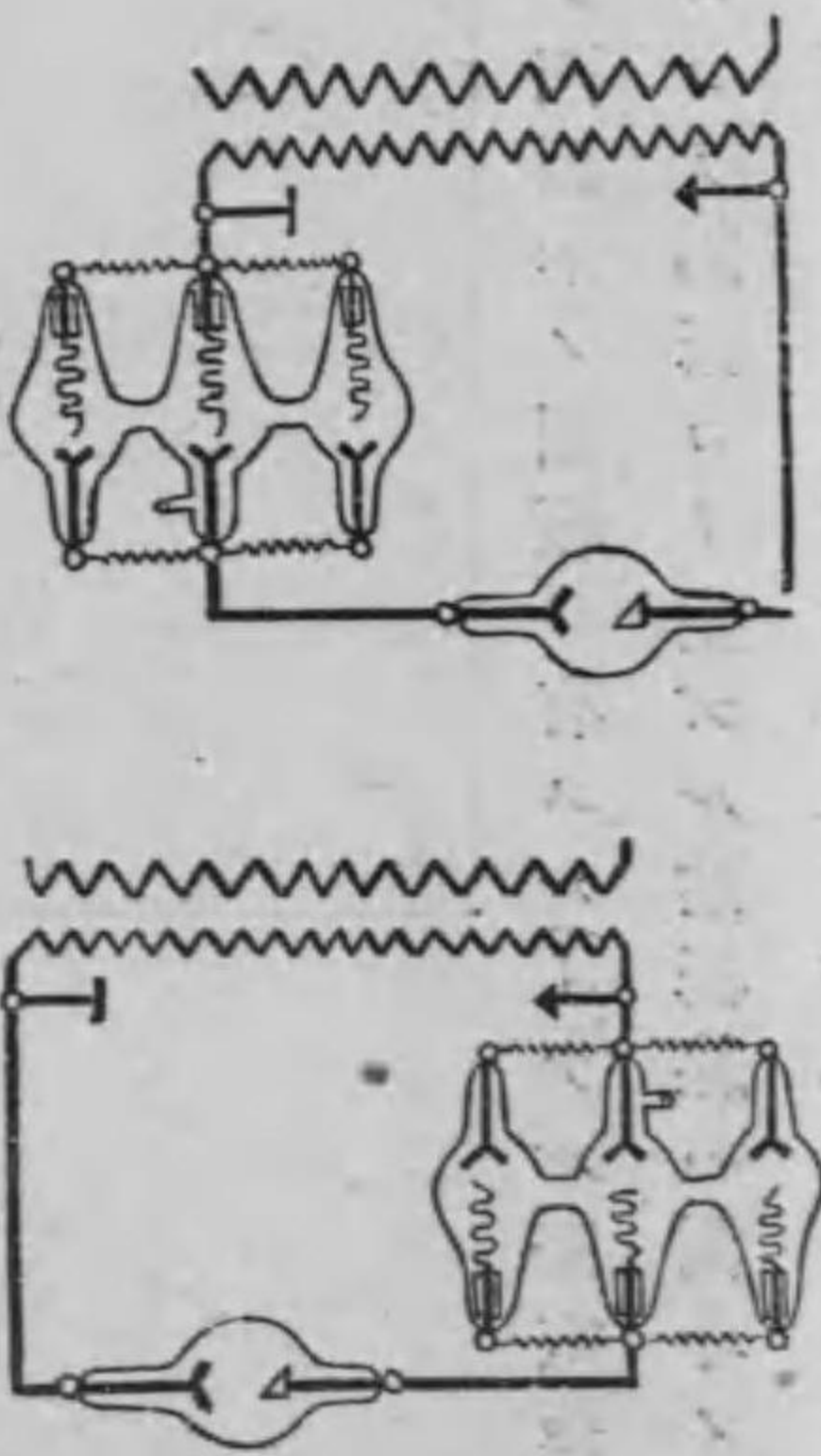
第三十八圖



(イ)極ヲ陽電極トシテ  
レ球管ノ陰極  
(ロ)極ヲ陰極トシテ  
感應コイルノ陰極接

子ニ連絡スル時ハ電流ハ陽極(イ)ヨリ陰極(ロ)ニ向ツテ容易ニ流通スレドモ反對ノ方向ニハ通過スルコトヲ得ザルナリ而レドモ此種ノ「ベンチール」管ニ於テハ頸部ノ屢々破壊ヲ來スコト及ビ幾分ノ「エネルギー」ノ浪費ヲ免レザルヲ以テコノ缺點ヲ補ハントシテ第三十八圖ノ如ク多クノ管ヲ並列シ

第三十九圖



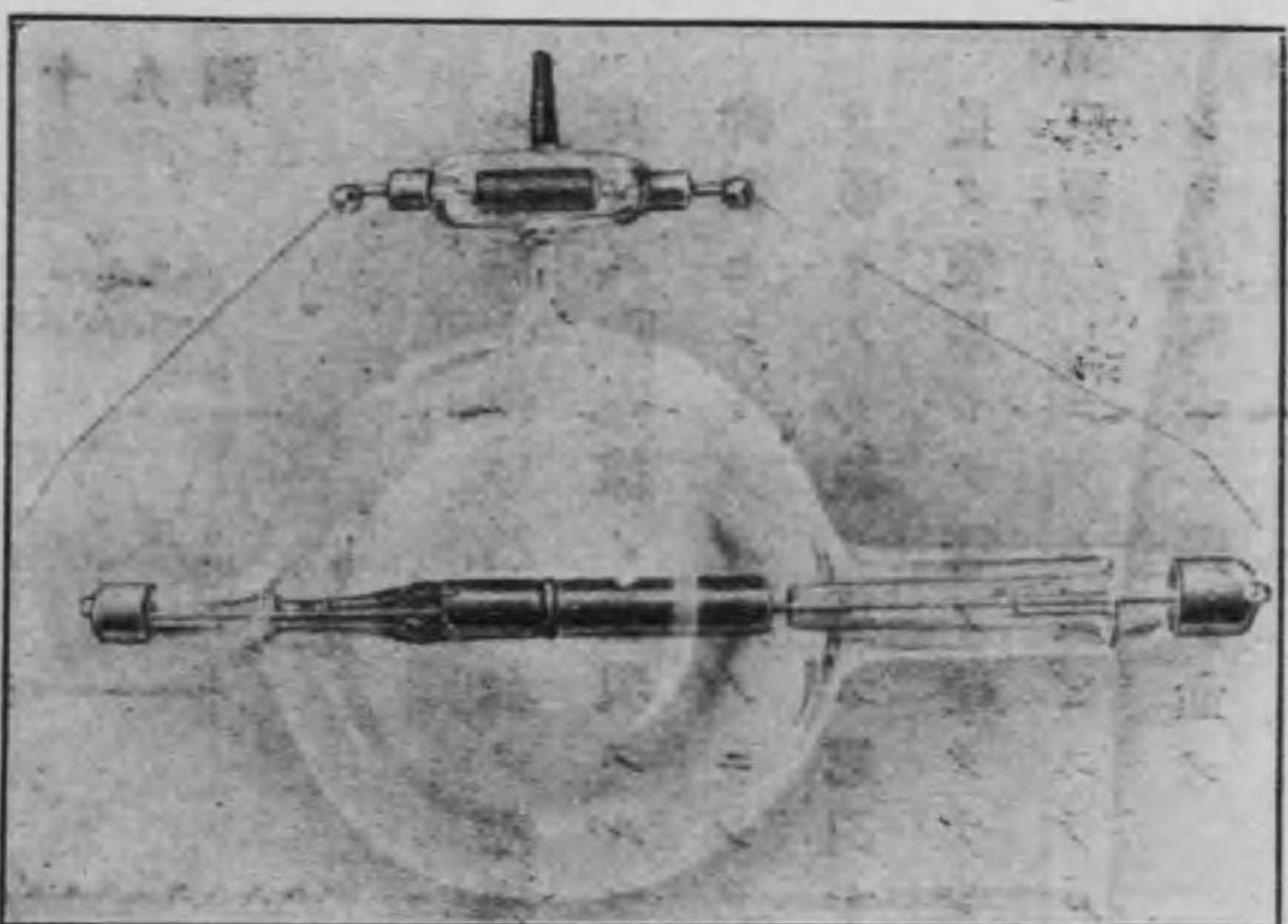
細キ側管ヲ以テ其管腔ヲ互ニ相關聯セシメ第二次輪道中ニ第三十九圖ノ如ク排列スル時ハ容易ニ閉鎖時感應電流ノ流通ヲ制止スルコトヲ得

ハ第四十圖(甲乙)ノ如ク陽極ノ先端ヲ陰極ニ非常ニ接近セシメ以テ陽極表面ニ陰極線ノ發現スルヲ妨ゲコノ方向ニ向ツテノ電流ノ流通ヲ全ク抑制セントスルモノニシテ各製造會社ニヨリ多少ノ改良ヲ施サレ從ツテ種々ノ外觀ヲ呈ス第四十圖ニ於テ上部ノ小副管ハ瓦斯調節器ニシテ長ク使用シテ管ノ硬クナレル場合ニ調節スル装置トス

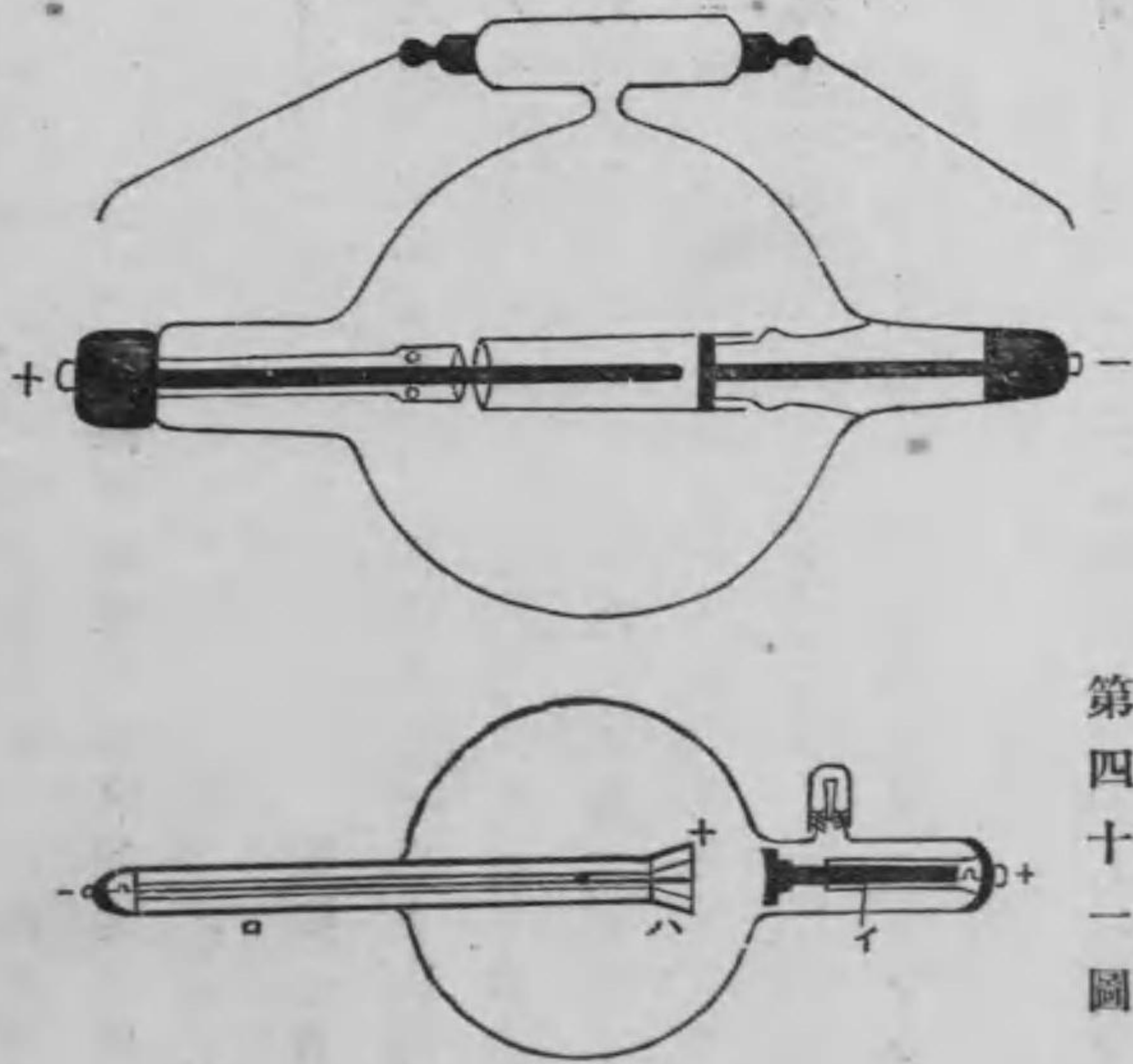
第三類。コツホ及ビステルツェル Koch und Sterzel ノ考案ニ係ルモノニシテ第四十一圖ノ如ク

真空球管ニ於テ先端ニ(ハ)ナル漏斗ヲ有スル(ロ)ナル陰電極ヲ非常ニ長ク

第四十圖(甲)



(乙) 圖十四第



第四十一圖

シテ凹面形ノ圓板ヲ有スル(イ)ナル陽電極ニ接近セシム、而ル時ハ逆行電流ニヨリ陽極ヨリ生ズル陰極線ハ漏斗ノ内面ニ向フテ進ミコ、ニテ反射シソノタメニ逆行電流ガ陰極ニ向フテ進ムコトガ著シク防ダラレ從

フテ逆行電流ガレ球管ヲ通過スル以前ニ於テ既ニペンチール管ノ硝子壁ガ破壊サレ以テ絶對ニ逆行電流ハレ球管ヲ通過セザルナリ、而シテコノ管ヲ使用シ百拾「ボルト」ノ下ニ短時間使用スル場合ニハ一箇ニテヨロシケレドモ若シ二百二十「ボルト」ノ下ニ行ハントスル時ニハ二箇ヲ直列スルヲ要ス。

選定法

此等ノ種類ノ「ペンチール」管ニハ其大サ種々ニシテ二十種ナルアリ、十七種ナルアリ瓦斯調節器モ種々ニシテ自動的ニ調節スルアリ他働的ナルアリ。選定法、從フテ其撰擇ニモ注意ヲ要スル所以ニシテナルベク硬度ノ不變性ニシテ瓦斯調節器ノ完全ナルヲ要スルハ勿論荷重ノ大小ニ從フテ大ナル荷重ヲ以テ操作スル場合ニハ第二類及ビ第三類中ヨリ選定シ荷重ノ小ナル場合ニハ前列閃光器ニテ充分ナル場合モアリ、一般ニ「ペンチール」管ハ大荷重ノ下ニ操作スル時ノミ必要ナルヲ以テ而ラザル場合ニハコレヲ特別ノ装置ニテ任意ニ第二次輪道ヨリ除去シ得ル様製作セラレタルモノモアリ。

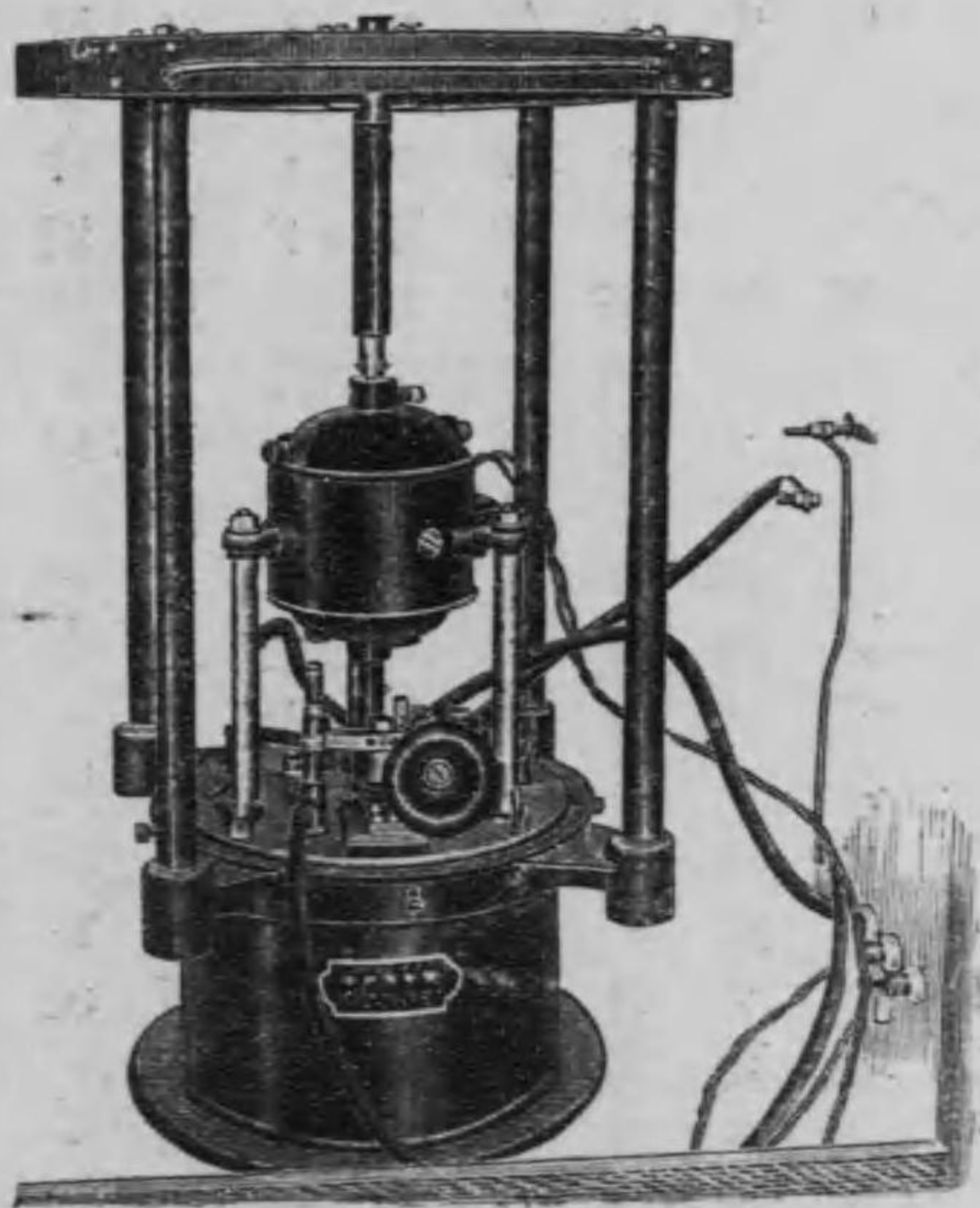
三、肥田式閉電流絶無装置

肥田式閉電流絶無装置

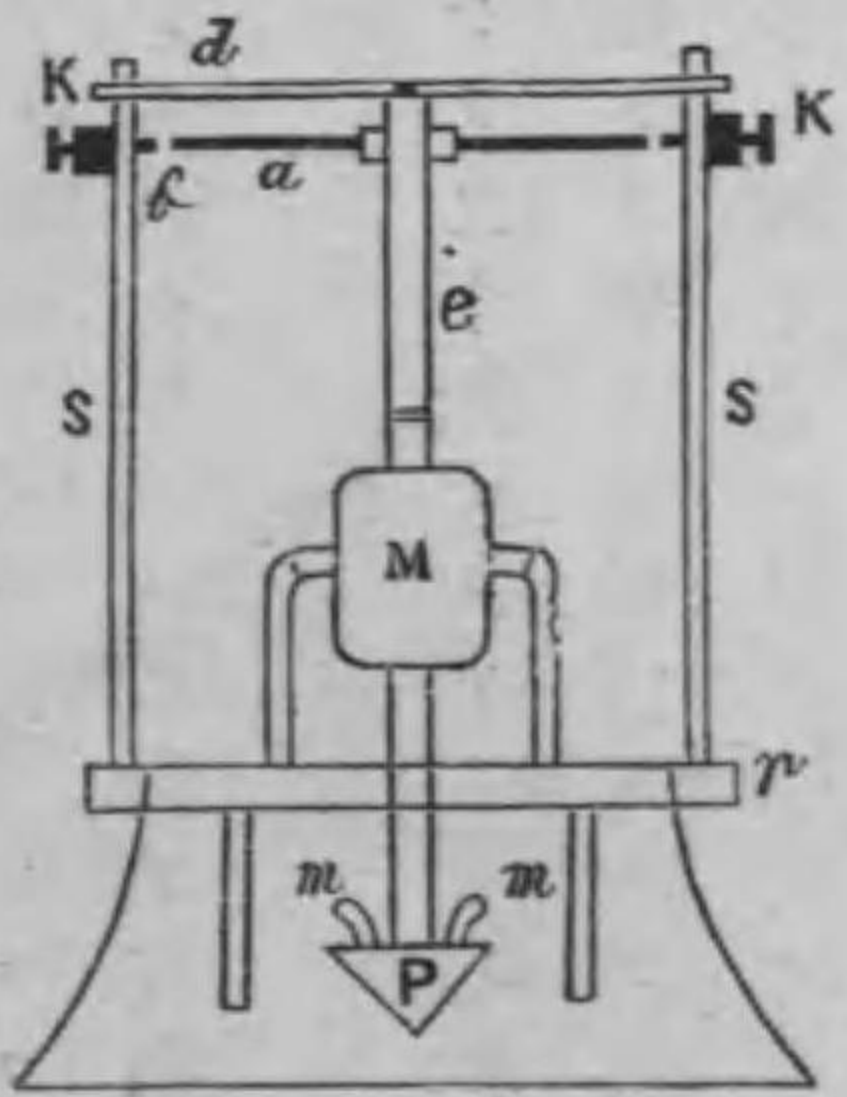
高壓電流装置

上記諸装置ハ孰レモ皆硝子製真空管ニシテ破壊シ易ク且ツ時ト共ニ硬化シ忽チ使用ニ堪ヘザルニ至ルノミナラズ硬線ヲ強ク使用スル場合ニハ其機能不完全ナルヲ免レズ肥田博士夙ニ茲ニ留意サレ多年ノ努力ハ遂ニ本装置ヲ創作スルニ至リ幾多ノ實驗ノ結果ハ益々其理想ニ近キヲ知ルニ至レリ左ニ其構造及原理ヲ述ブベシ。

圖二十四第

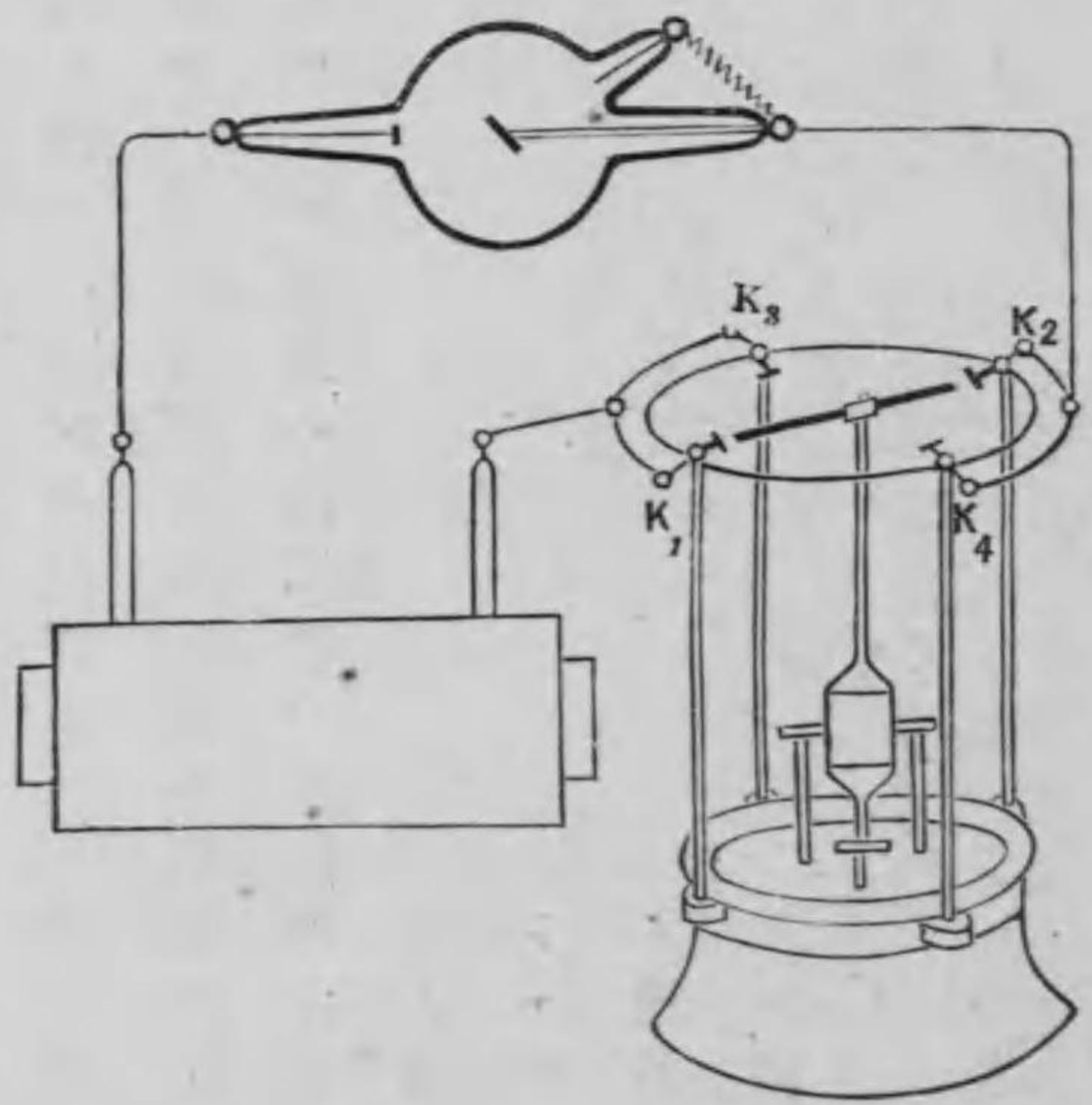


圖三十四第



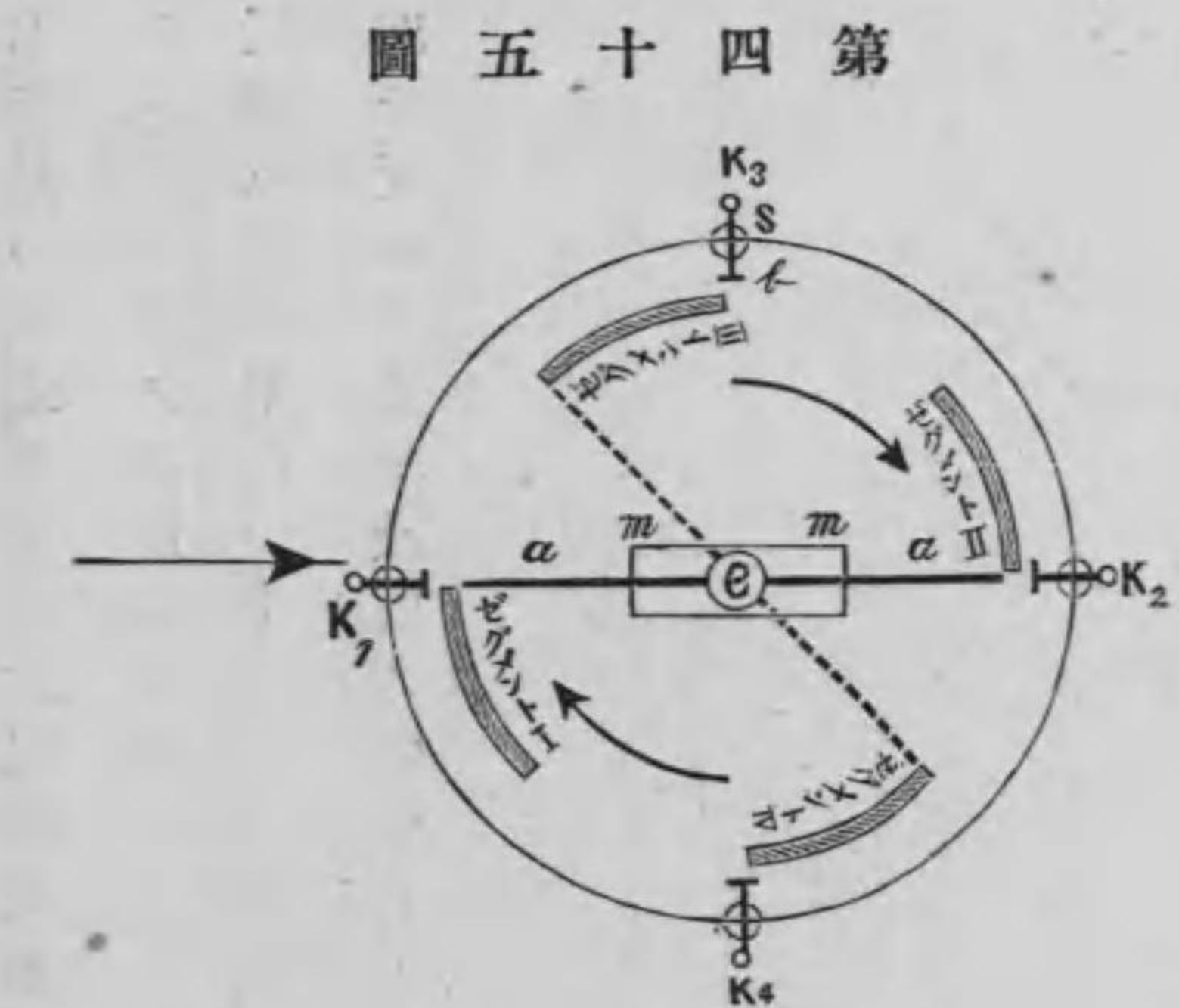
本装置ハ變式テスラ式瓦斯水銀斷續器ニ一種ノ逆電流防止装置ヲ組合ハセタル一種ノ高壓直流機ニシテ其外觀ハ第四十二圖ノ如クニシテ第四十三圖ハ其模型圖ナリ

圖四十四第



即チ瓦斯水銀斷續器ノ鐵壺ノ上部ニ螺定セル鑄鐵製輪(r)上ニ立テタル四本ノ木製支柱(s)並ニ天蓋(d)ト斷續器ノ電動機(M)ノ軸ノ上端ニ固着セル「エポナイト」桿(e)及ビ其上部ニ之ニ直角ノ方向ニ直線狀ヲナス「アルミニウム」製腕(a)ヨリ成ル木製支柱ノ上端内側天蓋ニ近ク各一個ノ鍍金具(b)アリ之ヨリ支柱ヲ通ジテ外側ニ於ケル「クレムメ」(K)ト連リ感應「コイル」ノ第二次回線ノ一極

ヲコノクレムメ<sub>1</sub>ノ一ニ後述スル如ク連結ス、アルミニウム腕(a)ハ斷續器ノ水銀吸上器(P)ニ附シタル嘴管(m)ト同一平面ニアル様電動機軸ニ固ク螺定セリ、四本ノ支柱斷續器内ニアル四個ノゼグメントノ一端ニテ第一次電流ノ開放サルル部位ニ固定セラルル(第四十五圖參照)故ニ鍍金具(b)ハ第一次電



第四十五圖

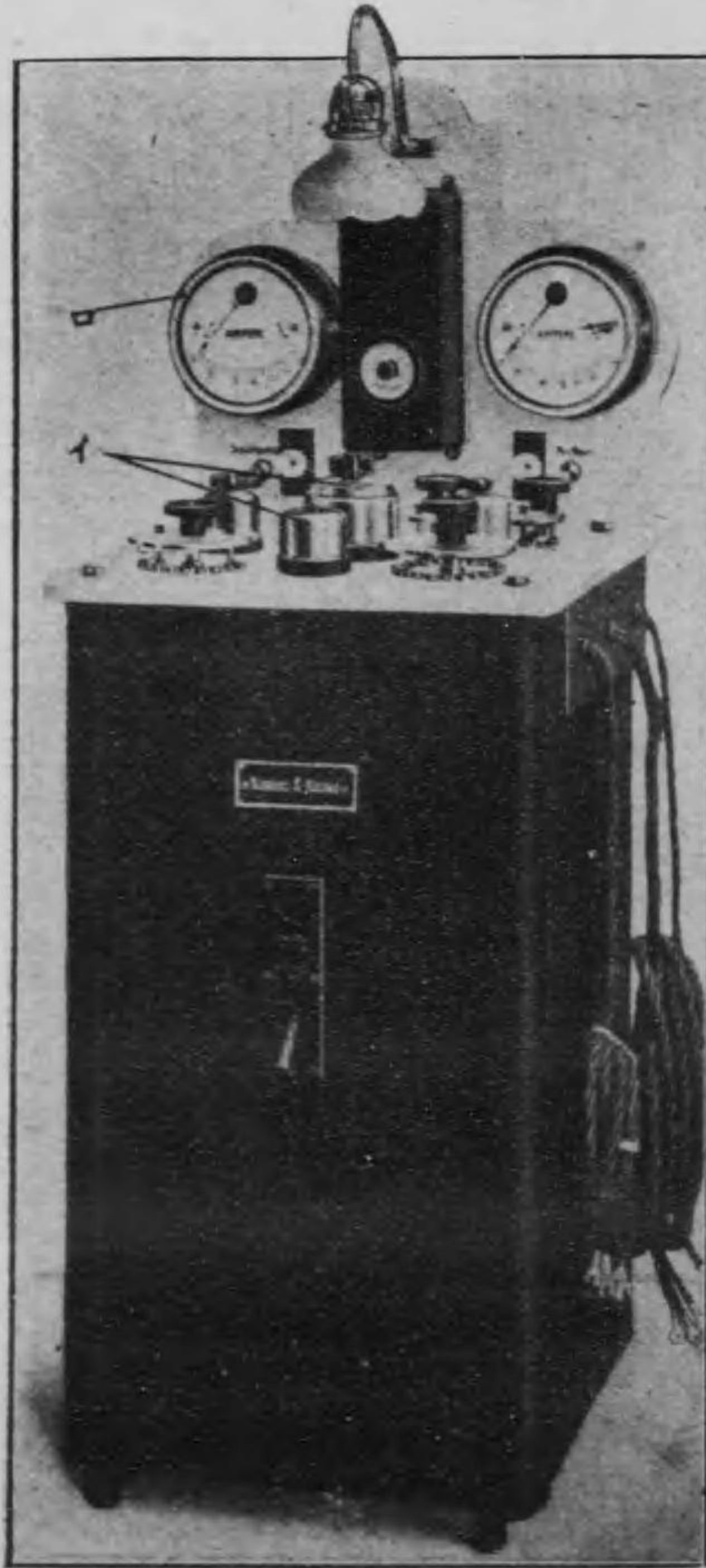
流ノ開放サル、部位ニノミ存在スルコト、ナル。然シテ本装置ト感應コイルトノ連絡ハコレヲ第四十四圖ニ示スガ如クス、即チ豫メ、クレムメ<sub>1</sub> K<sub>1</sub>ト K<sub>2</sub>ト K<sub>3</sub>トヲ互ニ連絡シ置キ、感應コイルノ陽極ト、レ球管ノ陽極トノ間ニテ K<sub>1</sub>ト K<sub>2</sub>トハ感應コイルノ陽極ニ、K<sub>3</sub>ト K<sub>4</sub>トハ、レ球管ノ陽極ニ連結セシム、カクシテ鍍金ハ、ゼグメントト同數ナレバ其一對ヲ使用スル時ハ鍍金モ亦一對例之、K<sub>1</sub>ト K<sub>2</sub>若クハ K<sub>3</sub>ト K<sub>4</sub>ガ使用サレ、二對用ヒラルル時ハ

鍍金モ亦二對使用サレ、從フテ第二次電流ノ強サ即チ、レ線エネルギーハ其一對ノ場合ニ倍加ス。

原理、本装置ニヨリ逆電流ヲ遮斷シ得ル理ハコレヲ第四十五圖ニ就テ説明セン、圖ニ於テ矢ハ電動機從フテ、アルミニウム腕(a)ノ回轉方向ヲ示ストセバ、圖ハ今將サニ第一次電流ガ開放サレントスル、即チ感應コイルノ第二次回線中ニ將サニ開放時高壓電流ノ感應サレントスル刹那ヲ示ス、故ニ次ノ瞬間ニ生ズル開放時高壓感應電流ハ容易ニ K<sub>1</sub>ヨリ K<sub>2</sub>ノ方向ニ(a)ヲ介シテ流通スルコトヲ得、然ルニ(a)ガ更ニ回轉シテ、ゼグメント II 及 IVニ近接シ點線ニテ示スガ如キ位置ヲ取レル時、即チ感應コイルノ第一次電流ガ今ヤ閉鎖セラレシ刹那ニ感應コイルノ第二次回線中ニ生ゼル閉鎖時感應電流ハ圖示スルガ如ク其通路ナキヲ以テ全ク遮斷サル、カクシテ第二次電路内即チ球管内ニハ常ニ開放時高壓感應電流ノミガ流通スルコトトナルナリ。

第四 調節装置 Schalt-apparate od. Regulier-apparate.

(乙) 圖七十四第

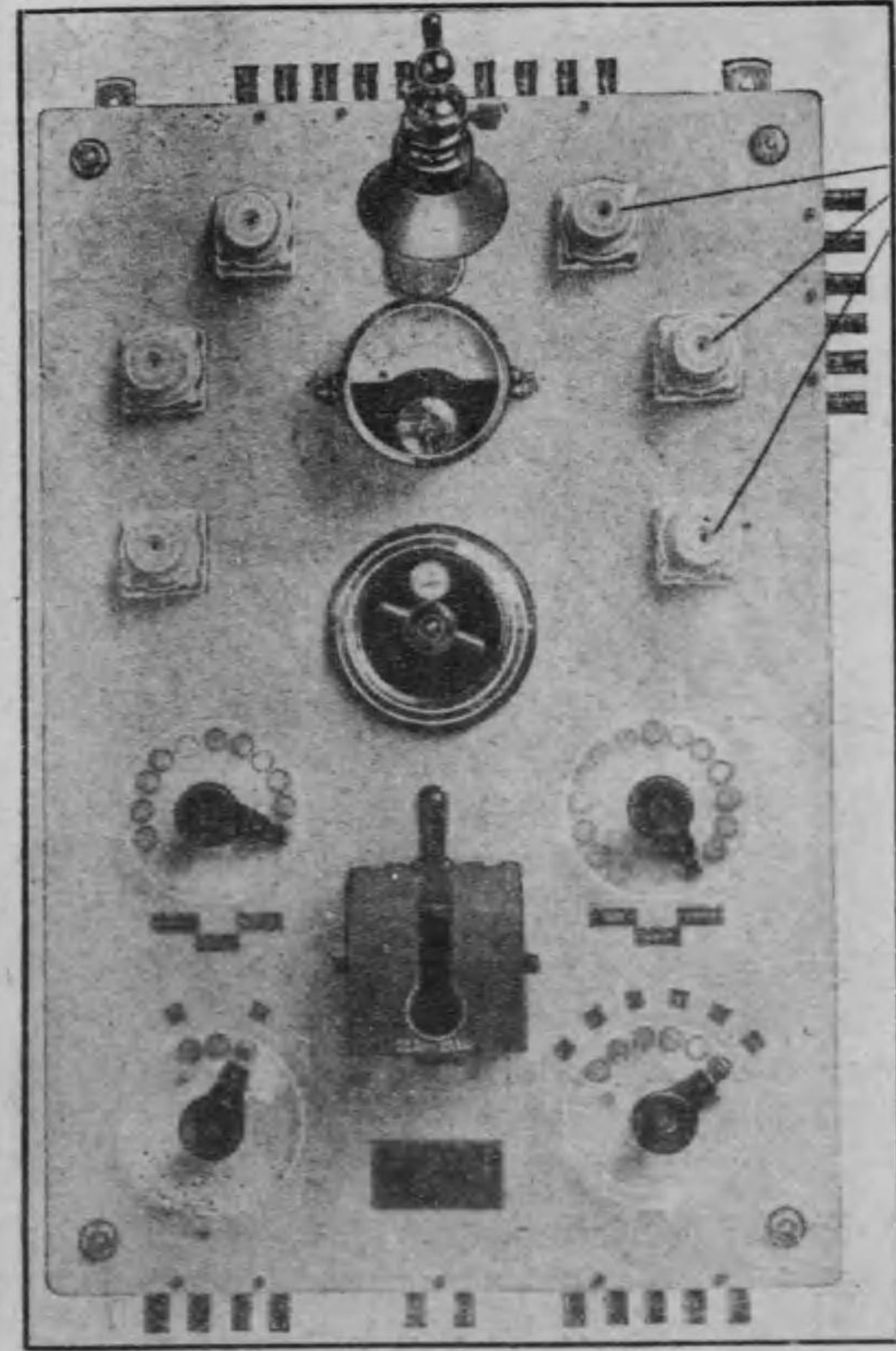


(甲) 圖七十四第



集合圖ヲ總稱ス  
從フテ斷續器ヲ用フ  
ル装置ニ於テモ、コレ  
ヲ缺ク装置ニ於テモ、  
共ニ使用サルル者ニ  
シテ其形狀、大小、器械

圖六十四第



ノ器械  
ル一種  
製作セ  
得ル様  
セシメ  
搬移動  
所ニ運  
シテ隨  
 Tisch  
調節機  
Schalt-  
ノ如ク

調節装置トハ任意ノ「レ」線装置ニ於ケル諸器械ニシテ調節ヲ要スルモノノ  
調節器及ビ以下述ブル二三ノ器械ヲ第四十六圖ノ如キ調節板 Schalttafel ト  
シテ室壁等ノ一定ノ場所ニ据エ付ケル様製作セルモノト第四十七圖甲乙

ノ多寡等ハソレゾレ線裝置ニヨリ相違アリ例ヘバ斷續器ヲ用フル裝置ニアリテハ其斷續回數ヲ調節スベキ調節器ヲ備ヘ理想裝置等ニ於テハコレヲ缺クガ如シ。

目的

此裝置ノ目的ハ吾人ガ任意ノ線裝置ニ於テ吾人ノ目的ニ從フテ正當ニコレヲ使用シ以テ「エネルギー」ノ浪費及ビ器械ノ無益ナル消耗或ハ損傷ヲ防ガントスルニアリ。

本裝置ニ附  
屬スル諸器  
械

普通本裝置ニ附屬スベキ諸器械ハ次ノ如キモノニシテ一枚ノ大理石板上ニ配置サルルモノナリ。

一、種々ノ開閉器

コレ第四十七圖(乙)ニテ(イ)ノ如キ形狀ヲナシ電流ノ開閉ヲ司ルモノニシテ輪道中ニ直列サル例ヘバ夫レ夫レ其裝置ニ應ジテ電動機ノ開閉器

Motorschalter 感應コイルノ開閉器 Induktorschalter, 變壓器ノ開閉器 Transformator-schalter, 「ランプ」ノ開閉器 Lampen-schalter 等存スルガ如シ。

二、種々ナル調節器

例ヘバ電流ノ強サヲ調節スル抵抗器 Rheostat, Regulier-widerstand 感應コイ

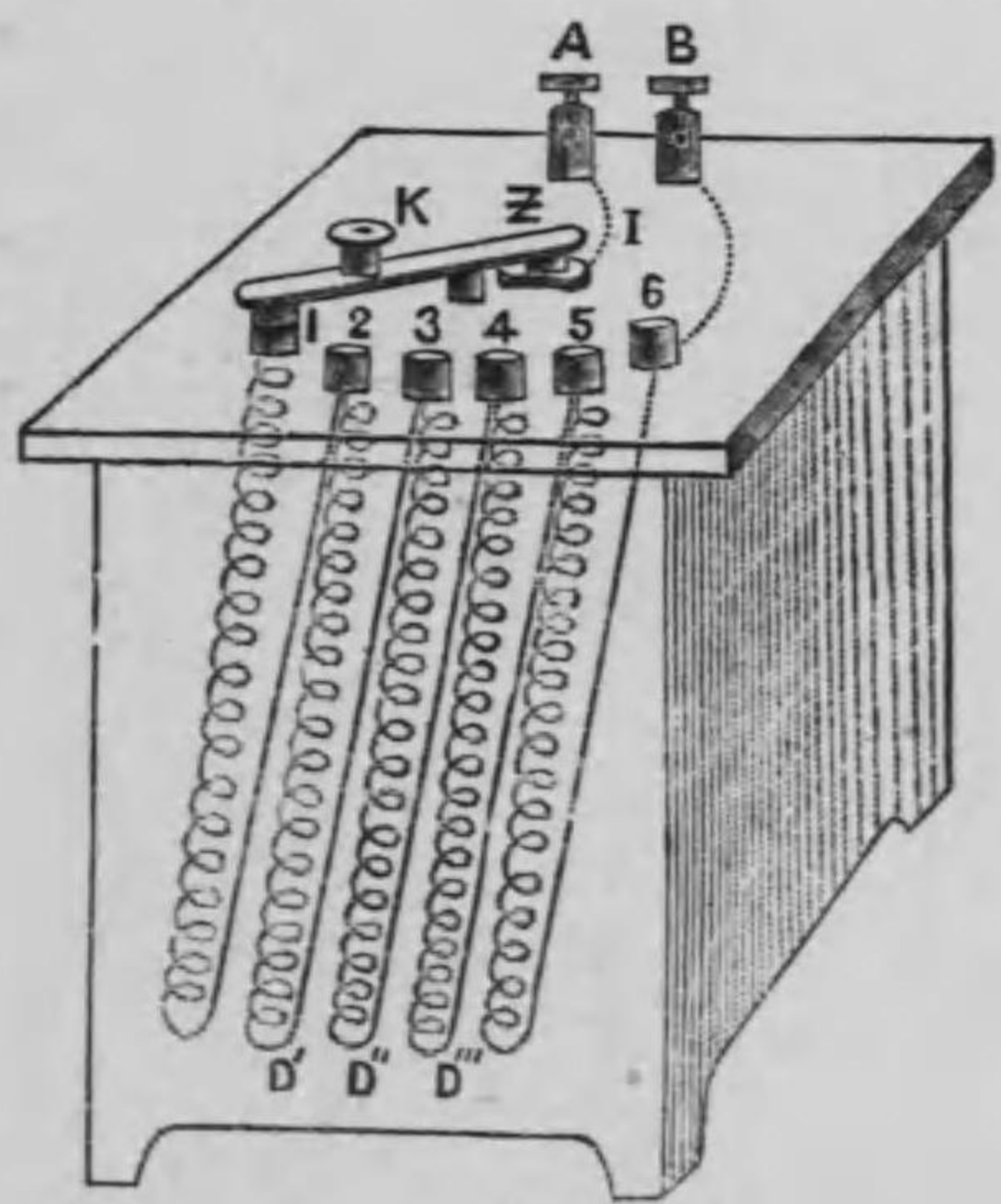
ル又ハ變壓器ノ第一次回線ノ自己感應ヲ調節スル Ubersetzungs-wahler, 斷續器ノ調節器ノ如シ而モ斷續器ノ調節器ニモ其斷續器ノ種類ニヨリ異ル例ヘバ水銀斷續器ニテハ其電動機ノ廻轉ヲ調節スベク「ウエネルギー」斷續器ニ於テハ白金桿ノ長サ及ビ感應「コイル」ノ第一次回線ノ捲數ヲ調節スベキ調節器ヲ要スルガ如シ。

調節抵抗器

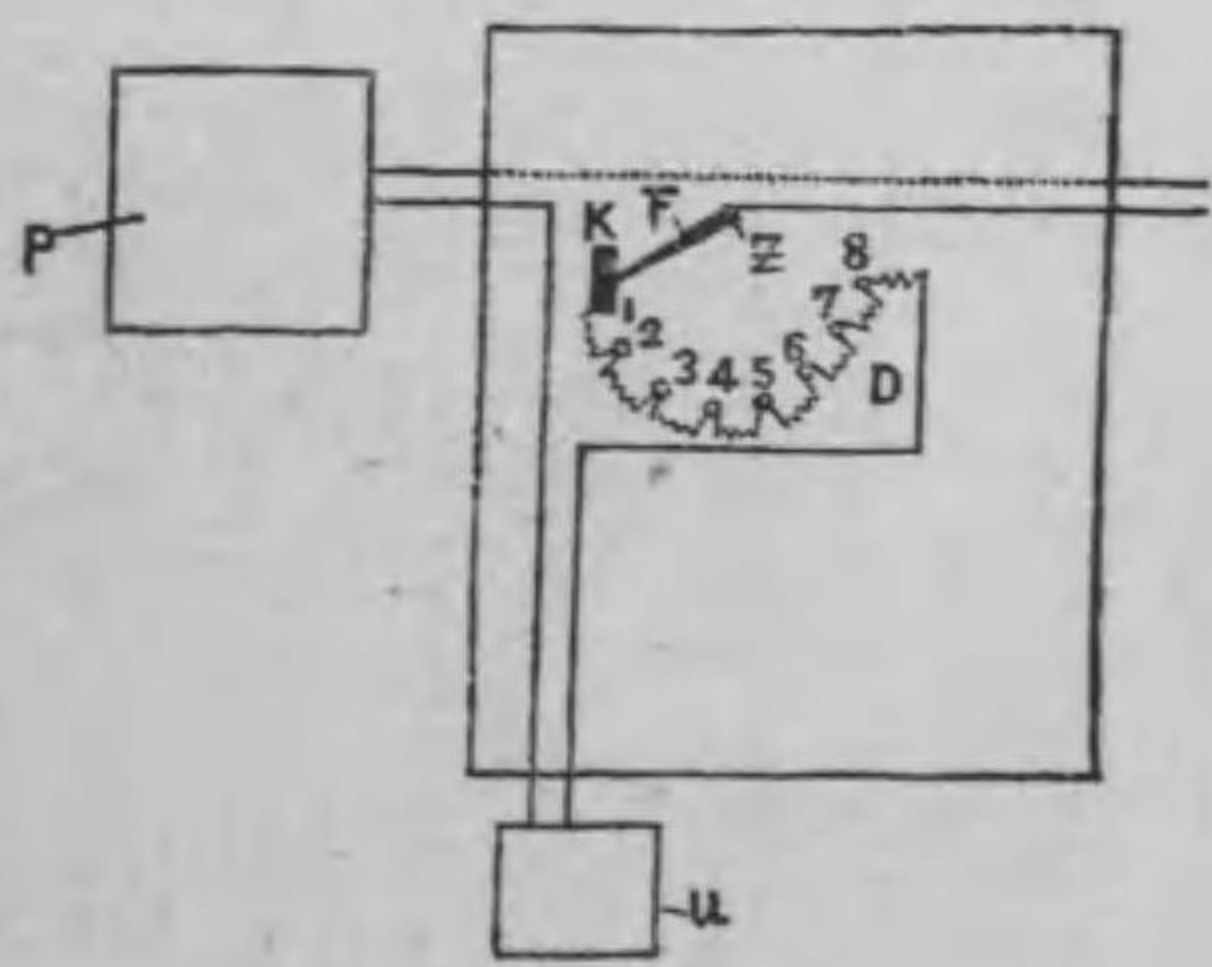
左ニ調節抵抗器 Regulier-Widerstand ニ就キテ一言セン。

電源ヨリノ電流ハ其起動力不變ナリ(普通百十乃至二百二十「ボルト」而ルニ吾人ハ種々ノ強サノ電流ヲ要ス、コノ目的ノタメニ抵抗器ナルモノヲ用フ、元來電流ノ強サハオームノ定律ニヨリ電壓ヲ抵抗ニテ除シタル數ニ相當ス從フテ抵抗ノ大ナル程電流ノ強サ弱シ、故ニ吾人ガ強電流ヲ使用セントセバ抵抗器ニ於ケル抵抗ヲ減シ、弱電流ヲ使用セントセバ抵抗器ニ於ケル抵抗ヲ増ス、カク一定不變ノ起動力ヲ有スル電流ヲシテ任意ノ強サニ變化セシムル裝置ヲ抵抗器 Rheostat ト稱ス、而シテ抵抗トシテハ種々ナル太サ及ビ長サヲ有スル銅或ハ洋銀ノ導線ヲ使用ス、コレ導線ノ抵抗ハ同物質ナラバ其太サニ逆比例シ、長サニ正比例スレバナリ。

圖八十四第



圖九十四第



其造構ハ種々ナレドモレ線装置ニ於テハ普通第四十八圖ニ示スガ如ク板上ニ圓形ニ排列スル1, 2, 3, ...等ノ接觸鈕 Kontakt-knöpfe = D, D', D'', ...ナル種々ナル長サ及ビ太サヲ有スル捲線ヲ連絡スルコト圖ノ如クシズナル廻轉軸ヲ有スルKナル轉把ヲ1, 2, 3, 4, ...等任意ノ接觸鈕ニ移動セシメ得ル様ニ製作シ第四十九圖ノ如ク輪道ニ排列シテ其目的ヲ達スルナリ

三、諸器械例ヘバ斷續器電動機等ヲ動作セシムル挑撥器 Anlasser 電動機用

Motor-anlasser 斷續器用 Unterbrecher-anlasser ノ如シ

四、アンペアメーター「ボルトメーター」

コレ電流ノ強サ及ビ電壓ヲ示スモノトス(第四十七圖乙口)

五、安全器 Sicherungen

コレハ装置ノ過分ニ荷電サレタメニソノ破損ヲ來スコトヲ未然ニ防グモノニシテ其中ニ鉛或ハ銀ノ薄片アリテ若シ過強ノ電流ノ通ル時ハコレガ熔融シテ電路ヲ絶チ以テ電流ヲ斷絶スルモノトス。

六、「ランプ」コレ主トシテ調節装置面ヲ照シテ取扱ヒニ便ニスルモノナルガ必要ニ應ジテ消燈又ハ光明ノ度ヲ任意ニ調節スルコトヲ得。

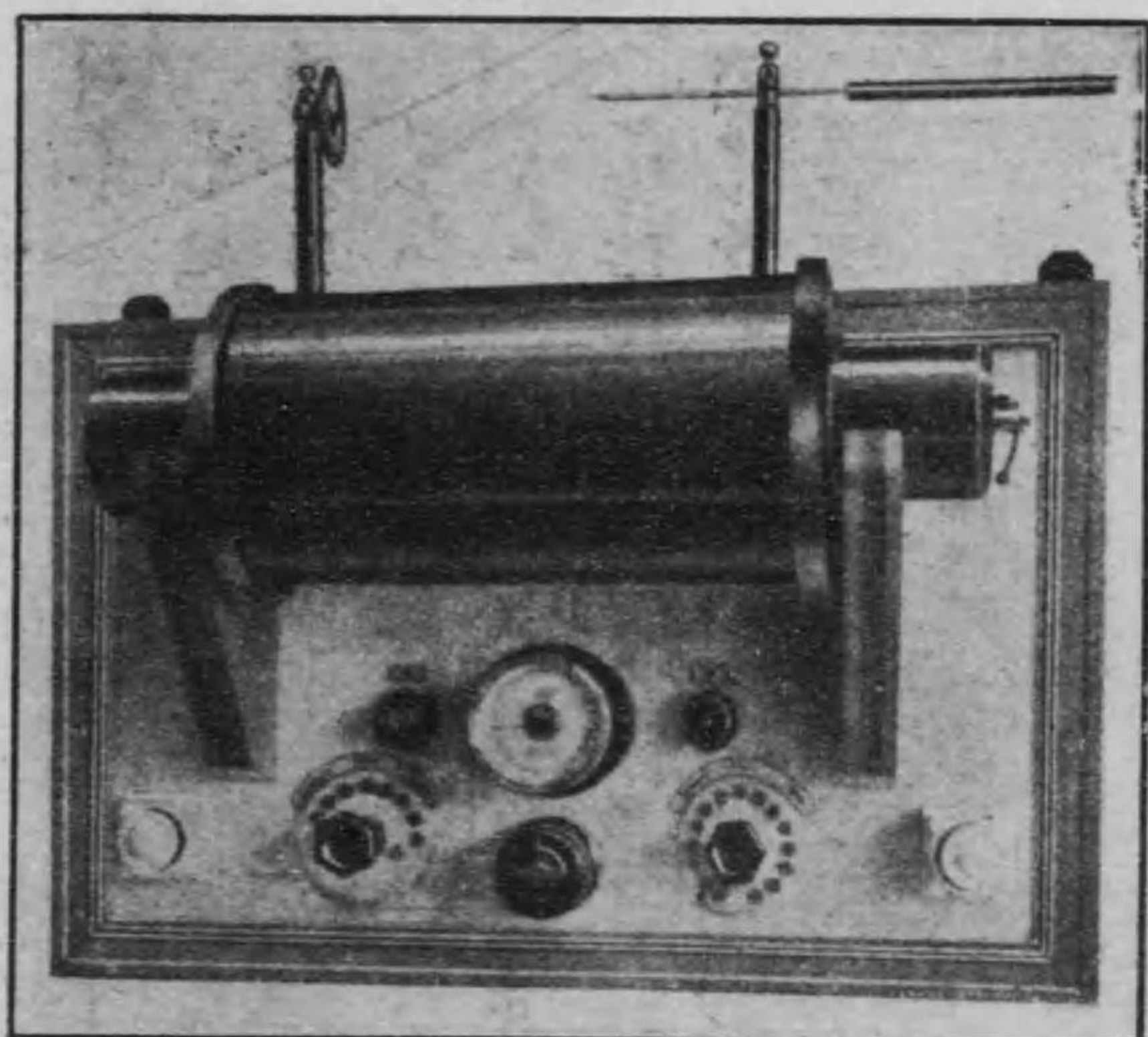
第五 感應「コイル」式高壓電流装置ヲ應用

シテ「レ」球管ニ高壓電流ヲ送ル装置  
ノ全景

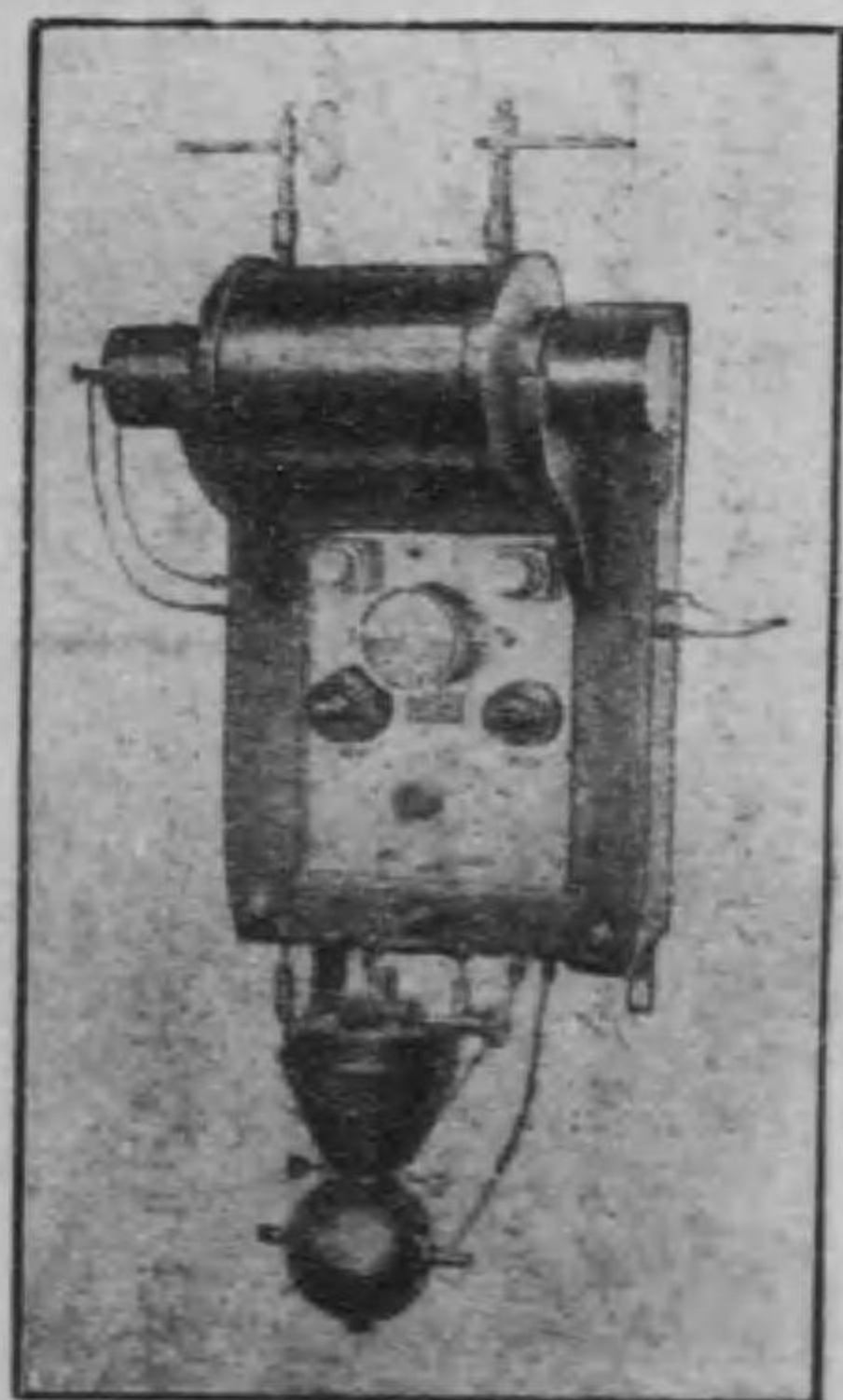
感應「コイル」ヲ應用シテ「レ」線操作ヲナサントスルニ要スル諸装置ハ上述ニテ盡ク今コレ等ノ諸器械ヲ集合シテ高壓電流装置トシテ販賣セララルモ



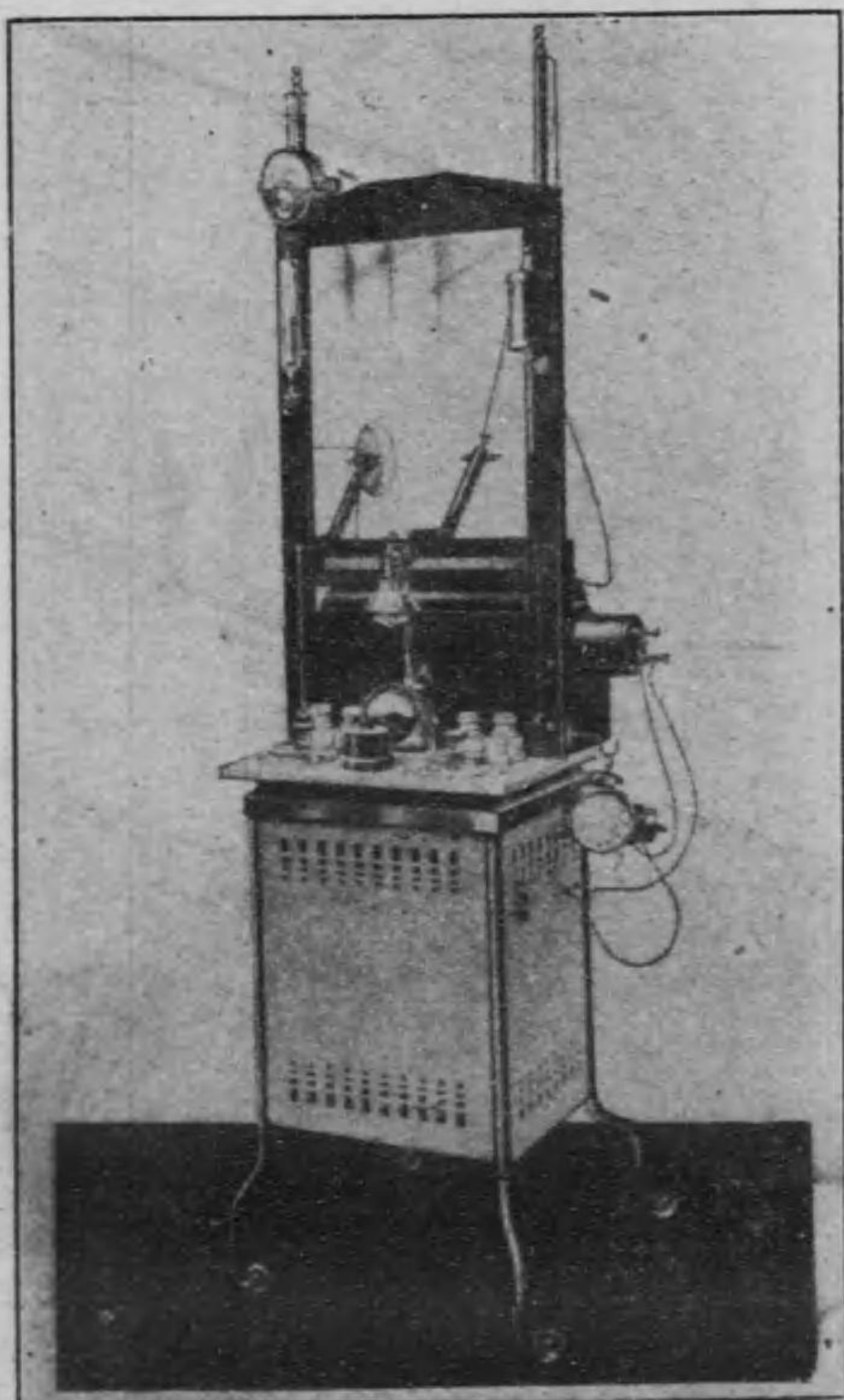
ノ、二三ヲ圖示センニ第五十圖甲乙ノ如キハ極メテ簡單ナルモノニシテ  
診察室等ノ室壁ニ装置シ得ルモノニテ狭キ場所ニテ普通一般ノ診斷用ト  
第五十圖(甲)



第五十圖(乙)



第五十圖(甲)



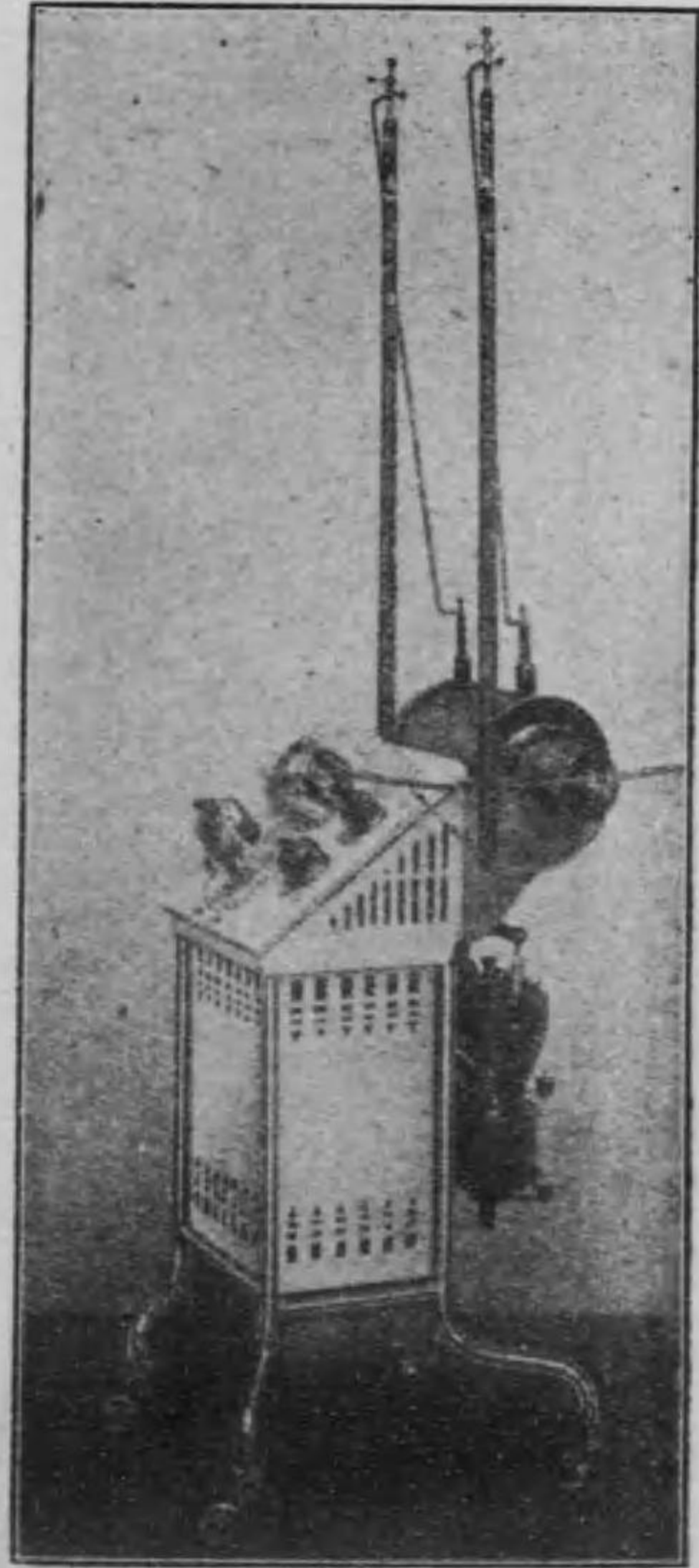
シテ適當セン。

第五十一圖甲乙丙等ハ少シク複雑ナルモノ

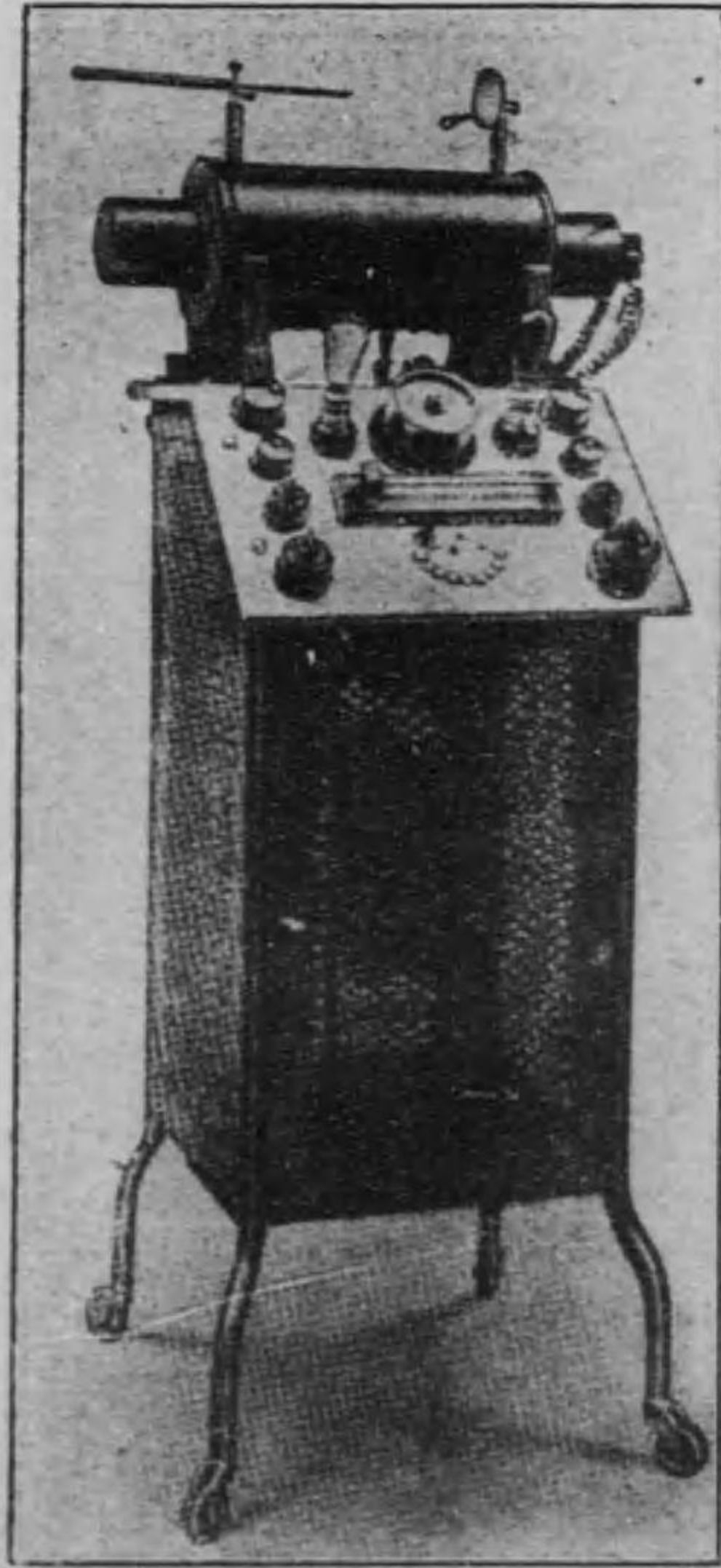
第五十三圖甲乙ニ至リテハ更ニ一層複雑ニシテ殊ニ乙圖ノ如キガウスノ  
創作セルモノニシテ深達療法ハ勿論瞬間撮影ヲナスコトヲ得ト。

第五十二圖ハ肥田式レントゲン装置ニシテ上記同氏逆電流絶無装置ヲ感

(乙)圖一十五第

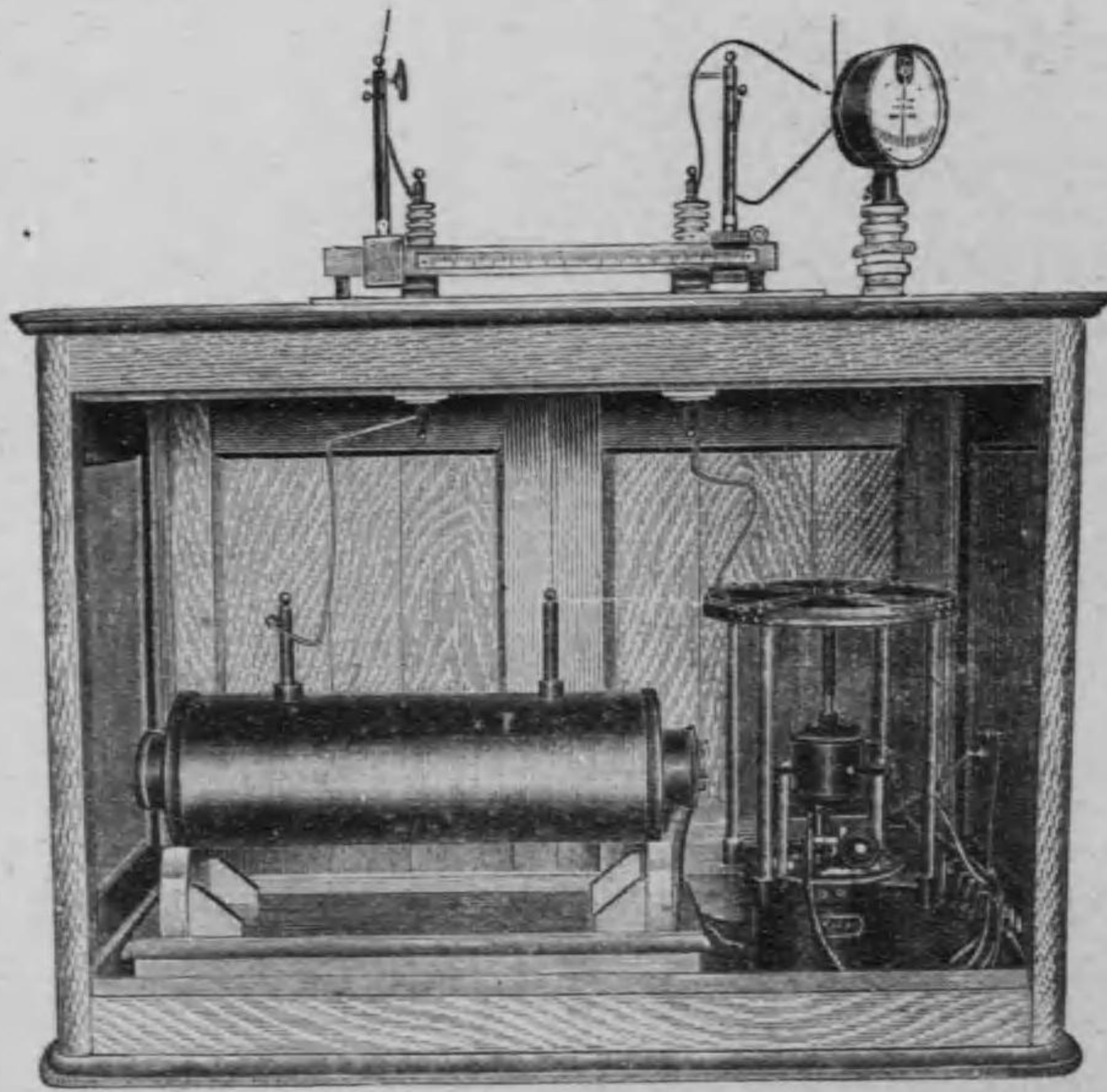


(丙)圖一十五第



應、コイルニ組合セタルモノニテ本裝置ニ於テハ感應、コイル式高壓電流裝置ニ於ケル唯一ノ缺點ナル逆電流ノ流通ヲ全然除去シ本式裝置中最モ進歩シタル理想的裝置ナリ、

圖二十五第

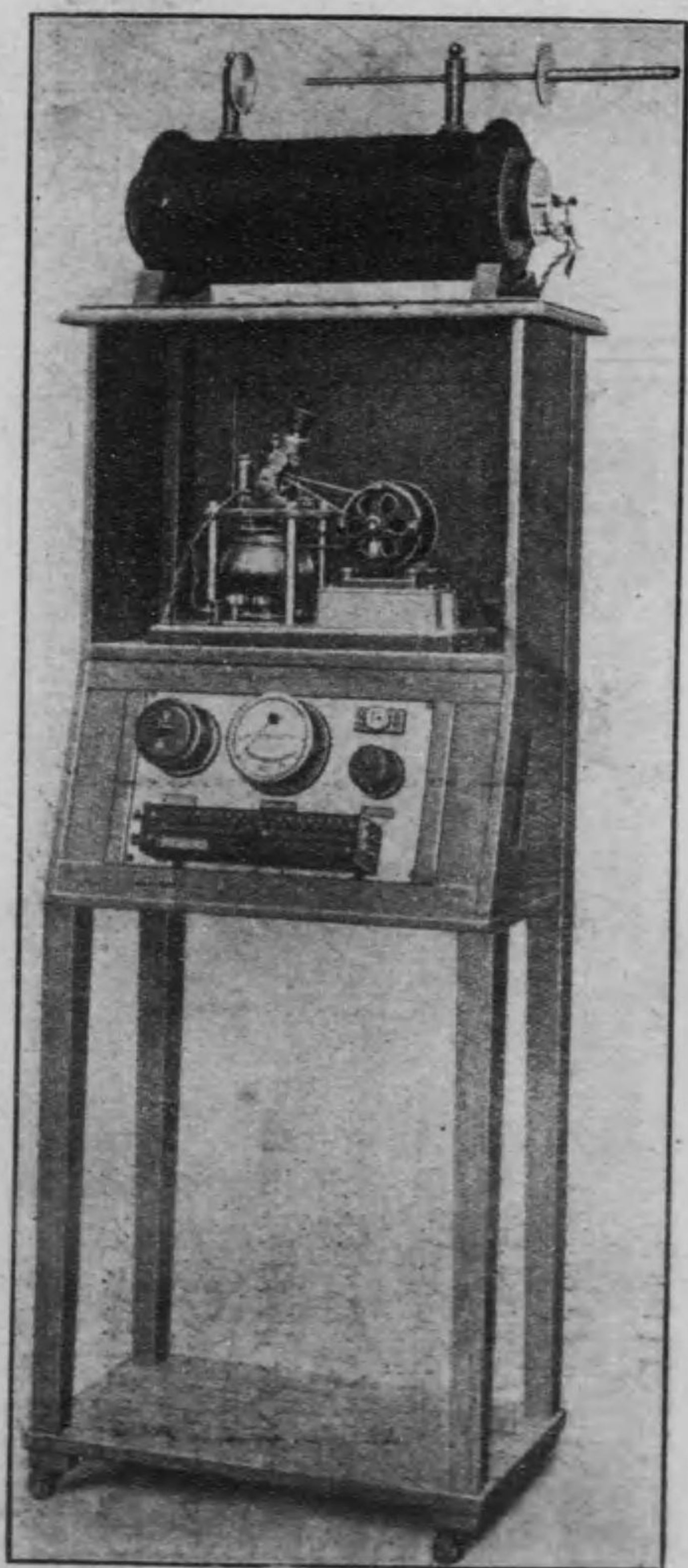


尙ホ同氏ハ上記逆電流絶無裝置ノ「ゼクメント」ニ一種ノ轉換裝置ヲ附シ以テ一個ノ感應、コイルヲ利用シテ二個ノ別々ナル電路ヲ作り各電路内ニ各一個ノ「レ」球管ヲ直列スルヲ得シメコレヲ

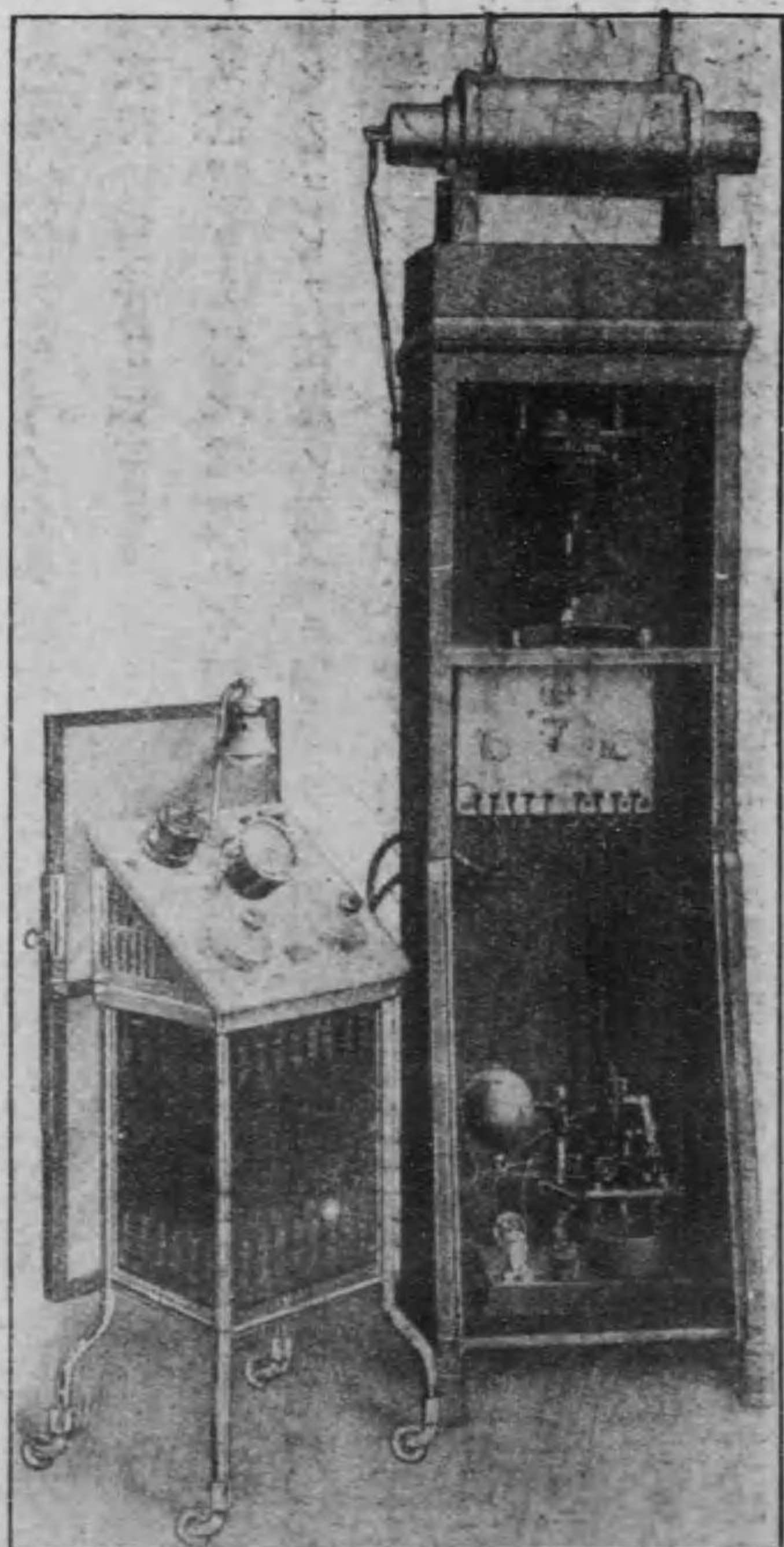
肥田氏複式「レントゲン」裝置ト命名シ上記裝置ト共ニ島津製作所ニ於テ製造販賣セシム後裝置ニヨル時ハ同時ニ二箇所又ハ二人ノ患者ヲ治療スルコトヲ得ベシ。以上諸裝置ノ選擇ニ關シテハ吾人ノ常ニ苦ム所ニシテ無經驗

者ハ必ズ相當ノ經驗者ノ意見ヲ正シ熟考ノ上、尙ホ出來得ベクンバ其裝置ノ原理構造ヲ熟知シ選定スベシ、決シテ輕卒ナラザルベシ殊ニ高價ノ者ヲ購入セントスル時ニ於テ而リ。

第五十三圖 (甲)



第五十三圖 (乙)



第三節 感應「コイル」式高壓電流裝置ニ於ケル電磁氣學的觀察

以上ハ感應「コイル」ヲ用フル「レ」裝置ニ於ケル各主要器械ノ各作用ヲ論ゼリ

左ニコレ等ノ諸器械ヲ共働作用セシムル際ノ電磁氣學的觀察ニ及バントス。

既述ノ如ク感應コイルノ第二次回線ノ機能即チ「レ」球管中ヲ流ルル電流ハ  
 一、第一次電流ノ強サ 二、第一次回線ノ自己感應 三、斷續ノ仕方 ニ關  
 係ス。而シテコレ等ノ諸因ハ互ニ密接ナル關係ヲ有シ其中ノ孰レカガ變ズ  
 ル時ハ他モ變化スルモノナリ。今左ニ其各因ニ就テ概説セン。

### 一、第一次荷重 Primäre Belastung.

吾人ガ電源ヨリ得ル電流ハ不變ニシテ普通百拾乃至二百二拾「ボルト」ナ  
 リ而シテコレヲ任意ノ強サニ變ジテ使用スルニハ抵抗器ヲ使用スルコ  
 ト既述ノ如シ。而シテ第一次電流ノ強サノ強キ程第二次電流ノ強サモ強  
 クナル。而レドモ茲ニ注意スベキハ此際只ニ第二次開放時感應電流ノ電  
 壓ノ高マルノミナラズ第二次閉鎖時感應電流ノ電壓モ高マリ遂ニ「レ」  
 球管ノ抵抗ニ打チ勝チテ球管中ヲ閉鎖光線 Schliessungslicht トシテ反對  
 ノ方向ニ走り以テ著シク球管ヲ損傷スルニ至ル故ニ第二次開放時感應  
 電流ノ電壓ヲ高メント欲シテ第一次電流ヲ無關ニ強クスルコトヲ得ズ

### 二、第一次回線ノ自己感應

コレニハ次ニ述ブル感應コイルノ第一次回線ノ自己感應ヲ利用ス。

今假リニ第一次回線ノ捲線ガ種々ノ捲キ方ヲナセル回線ノ層ヨリナリ  
 而モ種々ナル方法ニヨリテ各層ヲ連結シ得ル様ニ作ラレアリトセン。  
 若シ回線ノ各層ヲ直列スル時ハ第一次電流ハ細クシテ長キ道程ヲ通過  
 セザルベカラズ故ニオームノ定律ニヨリ其強サハコレヲ並列セル時ヨ  
 リ遙カニ弱シ從テ自己感應ノ電流ノ強サハ弱ケレトモ其電壓ハ高マ  
 ルナリ。從テ第二次開放時感應電流ノ電壓ハコノ高キ電壓ヲ有スル自  
 己感應電流ノタメニ妨ダラレテ弱メラルナリ。カ、ル排列法即チ高キ  
 自己感應ヲ起サシムル排列法(感應コイルノ第一次回線捲線ノ)ハ吾人ガ割  
 合ニ弱キ抵抗ヲ有スル軟球管ヲ使用スル場合ニ應用ス。

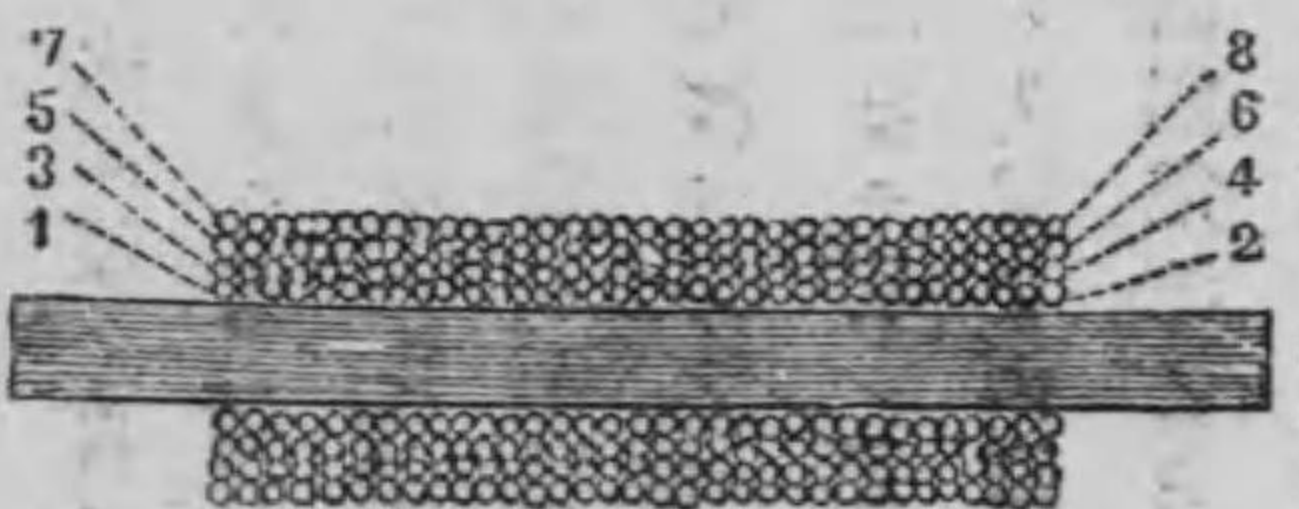
反之並列法ニ於テハ第一次回線ニ於ケル自己感應電流ノ強サハ強ケレ  
 ドモ其電壓ハ低シタメニ其抵抗ハ容易ニ第一次閉鎖時電流ニヨリ打チ  
 勝タレ從テ第一次閉鎖時電流ノ電衝増大ス。即チ間接ニ開放時感應電  
 流ノ電壓ハ遙カニ閉鎖時感應電流ノ電壓ヲ凌駕スルニ至ル。カ、ル排列

法ハ高キ抵抗ヲ有シ最早ヤ閉鎖時感應電流ノ流通シ得ザルガ如キレ球管即チ硬球管ニ應用ス。

實際ニ於テハ其排列法ヲカク直列若クハ並列ト偏スルコトナクアル特別ナル装置ニヨリ種々ノ排列法ヲ行ヒ感應コイルノ第一次回線ノ自己感應度ヲ種々ニ變化シ以テレ球管ノ硬軟ニ適應スル様ニ装置スワルテ

ワルテル氏  
自己感應性  
有スル第一  
回線

第五十四圖



Walterノ「變移性自己感應ヲ有スル第一次回線」(Primary Spulen mit veränderlichen Selbst-induktion) ハコノ目的ノタメニ製作サレタルモノニテ現今大ニ實用サルルモノトス而シテ其構造ハ第五十四圖ニ示ス如ク鐵心(E)ノ周ハリニ第一次回線ノ捲線ガ四回捲クトスレバ各捲線ノ兩端ヲ導線 1, 2, 3, ..., 8 ニ圖ニ示ス如ク連結セシメコレヨリ八本ノ導線ヲ出シテコレヲ調節装置上ニ存スル特別ナル造構ヲ有スル所謂 Uebersetzungs-wähler ナルモノニ連絡シコノ調節器ヲ適當ニ動かスコトニヨリテ第一次回線ノ自己感應

ヲ適宜ニ變化セシムルコトヲ得ル様ニ製作サレタルモノナリ

三、ウエーネルト「斷續器」ノ白金桿ノ長サ。

第一次回線ノ捲線ヲ直列スルコトニヨリ其自己感應ヲ高ムル場合ニハ第一次電流ノ強サ弱キヲ以テ白金桿ノ短キヲ要ス、コレ桿ノ加熱度ハ電流ノ強サニ比例スレバナリ、即チ短桿ハ割合ニ早ク加熱サレ且開放時自己感應電流ノ電壓ノ高キヲ以テ斷續ヲ速カナラシムルヲ得レバナリ、反之並列ニ於テハ第一次電流ノ強キヲ以テ長ク太キ白金桿ヲ用フ、コレ徐々ニ加熱サレ且自己感應ノ電壓低キタメニ白金桿ノ周圍ニ集着セル氣胞ノ破壊排斥モ徐々ナレバナリ。

以上ノコトヲ約言セバ吾人が實地ニ於テハ

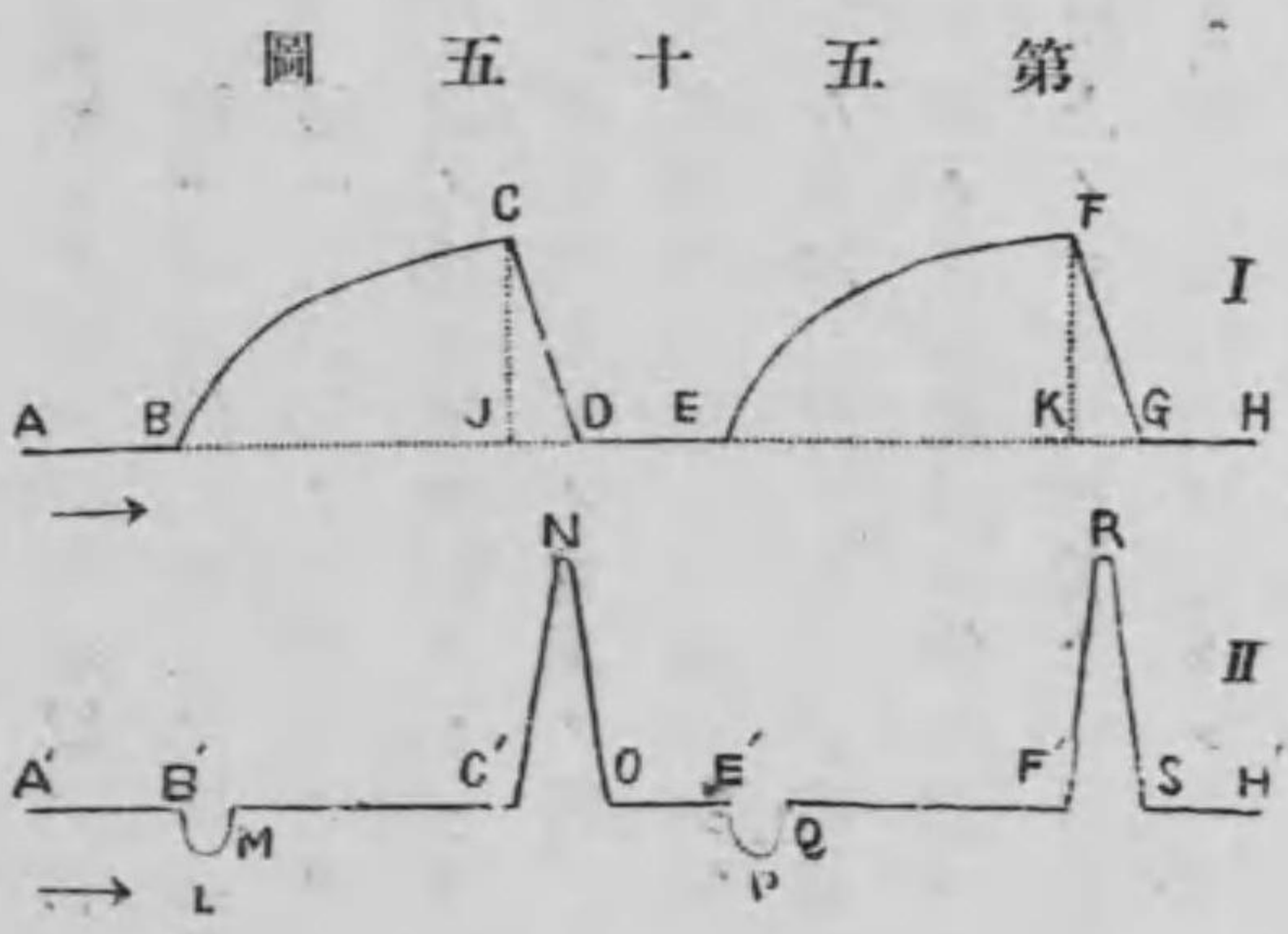
a、硬レ球管ヲ使用セントスル場合ニハ

第一次輪道ノ自己感應及ビ抵抗ヲ減ジ(感應コイルノ第一次回線ノ捲線ヲ太ク短クス)並列ス長キ斷續白金桿ヲ選ビ強キ第一次電流ヲ流通セシムル様調節装置ヲ使用スベク

b、軟レ球管ヲ使用セントスル場合ニハ

第一次輪道ノ自己感應及ビ抵抗ヲ増シ短キ斷續白金桿ヲ共働セシムル様調節装置ヲ使用スベキナリ。勿論コノ二ツノ極端例ノ中間ニレ球管ノ軟硬ニ應ジテ種々ノ連結法ヲ應用スベクコレ吾人ノ經驗ヲ要スル所以ナリ。

感應コイル装置ニ於ケル第一次及第二次電流ノ流通徑路



感應コイル装置ニ於ケル第一次及第二次電流ノ流通徑路  
サテ以上ノ注意ヲ以テ正當ニ調節装置ヲ使用シテコノ種ノ線装置ニ發生スル第一次及第二次電流ノ流通徑路ハ如何。  
即チ第五十五圖ニ於テ上段圖ハ斷續器ニヨリテ斷續サルル第一次直流ガ矢ノ方向即チ左端ヨリ右端ニ向ツテ感應コイルノ第一次回線ヲ經過スル場合ニ於

ケル電流ノ方向及ビ強サヲ示ス曲線ニシテ下段圖ハ上段圖ニ相當スル瞬間ニ於テ感應コイルノ第二次回線中ニ生ズル感應電流ノ方向及ビ強サヲ示スモノトス。

今 AB, DE, GH, 輪道ガ開カレ從ツテ電流ナシ即チ BE ナル點ハ斷續器ニヨリ電流ガ閉ヂラルル瞬間ニシテ斷續器ノ働キニヨリ電流ノ各閉鎖時ト開放時トノ間ニアル時間 BJ, EK トハ同時間從ツテ二ツ續イテ起ル電流斷絶ノ間ニ經過スル時間 JK ハ二ツノ續イテ起ル電流閉鎖ノ間ニ經過スル時間 BE ト同時間トス故ニ JK = JE + EK = JE + BJ = BE ナリ。  
故ニ若シ斷續器ガ一秒時間ニ第一次電流ヲ四十回斷續スルトスレバ

$JK = BE = \frac{1}{40}$  秒トス

而シテ BE ナル瞬間ヨリ第一次電流ノ強サハ増シ從ツテ感應コイルノ磁場モ増強シ此瞬間ニ第二次回線ニ感應電流ガ感應サル即チ第一次回線ニ BE ナル瞬間ニ電磁場ノ變化アル時ハ第二次回線ニ於テ BE ナル瞬間ニ相當シテ BLM, EPQ ナル第二次閉鎖時感應電流ヲ生ジコレハ第一次電流ト反對ノ方向ニ經過スコレ吾人ガ此装置ヲ以テレ線操作ヲナス場合ニレ

球管ニ對シ非常ナル障得ヲ起スモノニシテ前列閃光器又ハペンチール管等ヲ以テ排除セント務ムルモノナリ。

第一次回線ニ於テモ  $H_{12}$  ナル瞬間ニハ自己感應ヲ起シ第二次閉鎖時感應電流ヲ生ジ第一次電流トハ反對ノ方向ニ流通スタメニ第一次電流ハ普通ノ磁場ノナキ輪道ニ於ケル如ク急劇ニ其全値ニ達スルコトヲ得ズシテ  $E$  ナル點ヨリ漸次ニ其強サヲ増ス而シテ  $C$  ノ增強ノ度ハ 一、第一次電流ノ強キ程 二、自己感應ノ小ナル程、急劇ニ起ル即チ第一次電流ハ所謂對數的曲線ニ相當シテ  $BC$  及  $BE$  ノ如キ曲線トナル。

$IC, KE$  ハ第一次電流ガ將サニ斷絶サレントスル瞬間ニ有スル電流ノ強サヲ表ハスモノニシテ此大サハ第二次回線ニ感應サルル感應作用ニ直接ノ關係ヲ有スルモノトス。

第一次及ビ第二次開放感應電流ノ方向ニ關シテハ

第一次電流ヲ閉鎖スル際ニ生ズル方向ニ反對ナラザルベカラズ即チ感應「コイル」ノ兩回線ノ磁場ヲ斷絶セル際ニ生ズル感應電流ハ磁場ヲ生ゼシメシ電流ノ方向ト同ジ方向ナラザルベカラズ何ントナラバ感應電流ハカク

シテ磁場ノ動搖ヲ靜止セシメント務ムルモノナレバナリ(レンツノ定律)

$CNO, FRS$  ハ第一次電流ガ急劇ニ斷絶サレタメニ其強チノ急劇ナル低降  $CD$  及  $FG$  ニ相當シテ生ズル第二次開放時感應電流ノ強サ及ビ方向ヲ表ハスモノニシテ既述ノ如ク第一次電流即チ磁場ノ低降ノ急劇ナル程益々其強サ強マルモノナリ。

而シテ此第二次電流ノ電衝ノ持續時間即チ  $C_0$  及  $FRS$  ノ距離ハ第二次回線ノ捲線ノ捲數ニ比例シ、第二次開放時感應電流ノ強サハ斷絶スル際ノ第一次回線ノ磁場ノ強サ即チ  $IC$  及  $BE$  ニ關係ス、コレ吾人が長キ閃光距離ヲ有スル大ナル感應「コイル」ヲ得ントスル時ニ其第二次回線ヲ細ク且長クスル所以ニシテワルテルノ「變移性自己感應」ヲ有スル第一次回線ハ更ニコレヲ助クルモノナリ。

第一次電流ヲ斷絶スル時即チ「及ビ」ナル瞬間ニ第一次回線端ニ於テ第一次開放時電流ヲ生ジタメニ其斷絶點ニ於テ強キ閃光飛ブ、コレ吾人が蓄電器ヲ第一次輪道ニ既述ノ方法ヲ以テ排列シテコノ害ヲ防グ所以ナリ。

カク「レ」線操作ニ於テ吾人ニ利用サルルモノハ第二次開放時感應電流ニシ

テ妨グヲナスモノハ第二次閉鎖時感應電流ナリ故ニ吾人ハ常ニ第二次開放時感應電流ヲナルベク強クシ後者ヲナルベク弱カラシメント努ムベキナリ而シテ此目的ハタメニ吾人ハ取ルベキ方針ハ

- 一 斷續器ヲ用ヒテ感應コイルノ磁場ノ各低降ヲ其上昇ヨリ遙カニ速ニ行ハシムルコト。
- 二 大ナル感應コイル即チ第二次回線ノ細クシテ長キモノヲ用ヒテ其電氣量ヲ増大シ電衝ノ流ル、時間即チ  $CO$  及  $PI$   $S$ ヲ長クスルコト。
- 三 第一次電流ガ將ニ斷絶サレントスル瞬間ニ有スル電流ノ強サ即チ  $IC$   $PI$   $S$ ヲナルベク大ニ且短時間ニ出來得ル様ニスルコト即チ第一次電流ヲ大ニスルト同時ニ第一次回線ノ自己感應ヲ小ニスルコト等トス。

#### 第四節 斷續器ヲ要セザル高壓電流装置

Unterbrecherlose Hochspannungs-apparate.

以上ハ斷續器ヲ利用シ感應コイルヲ以テ高壓感應電流ヲ得ル所謂感應コイル式装置ニ就キテノ梗概ナリ。

今左ニ以上ト全ク其物理的構造ヲ異ニシ近來各會社ヨリ盛ニ製作サレ諸方面ニ於テ試用サレツツアル「無斷續器高壓電流装置」ニ就キテ述ベントス。既述ノ如ク所謂感應コイル式装置ニ於テハ第二次開放時感應電流ト第二次閉鎖時感應電流トヲ生ジ後者ハ前列閃光器又ハ「ベンチール」管ヲ以テスルモコレヲ完全ニ排除スルコトヲ得ズタメニ「レントゲン」學者ハ種々ナル方法ヲ以テ純粹ナル高壓感應直流ヲ得ル装置ヲ得ルニ務メシ結果後述スル「グリッソナトール」Grisonator 及「レントゲン」理想裝置 Röntgen-ideal-apparat ヲ案出スルニ至レリ。

#### 第一 「グリッソナトール」Grisonator.

コレ獨乙ノ理學者グリッソン Grisson ノ發明ニ係ルモノニシテ二個ノ蓄電池、一個ノ廻轉變流器(特種ノ廻轉性極變換器トス)及ビ感應コイルヨリナル。

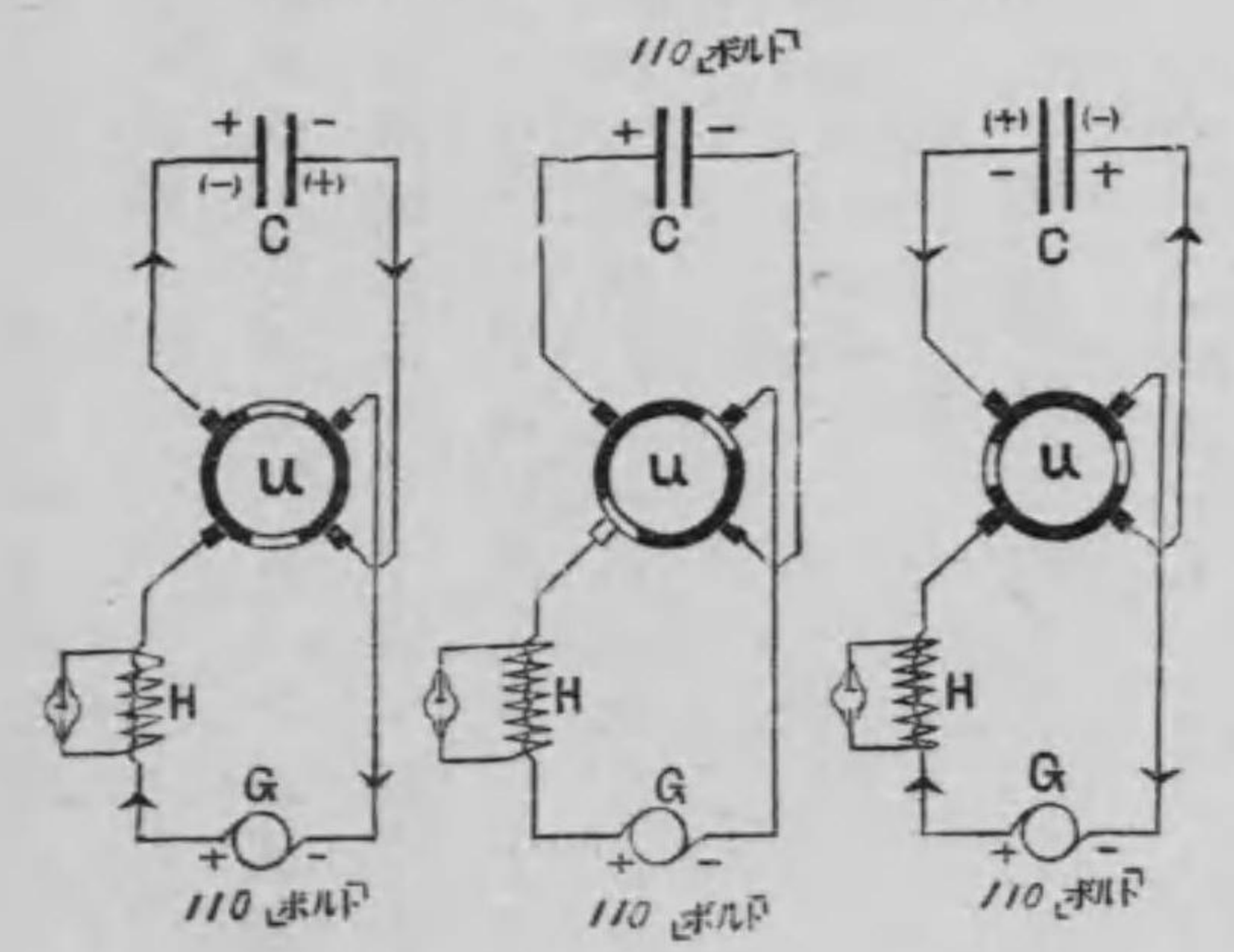
##### 一 其蓄電池ノ構造ハ

硝子製容器ノ底面ニ一個ノ鐵製電極其上部ニ二個ノ「アルミニウム」電極アリ其中ニ電解質溶液トシテ重碳酸曹達ノ濃厚溶液ヲ滿セル一個ノ



電池トス、而シテ其電氣容量ハ、電源ノ電壓ト同ジニナルマデハ電氣量ヲ蓄電スルコトヲ得、今電源ト蓄電器トノ間ノ電流ノ方向ガ反對トナル時ハ其瞬間ニ蓄電器ハ己レノ貯ヘタル電氣ヲ其陽極ヨリ電源ニ向ツテ送り同時ニ電源ノ陽極ヨリ放電サルナリ。

圖 六 十 五 第



二、廻轉變流機 Motor-ummschalter ハ第一次輪道ニ於ケル電流ノ方向ヲ變ズル役目ヲナスモノニシテ其廻轉速度ニヨリテ電氣ノ流ルル方向ノ轉換ノ回数即チ電流衝動ノ數ヲ調節スルコトヲ得、第五十六圖ハ以上ノ經過ヲ模型的ニ説明スルモノニシテGハ直流電源、Hハ感應コイル、Cハ蓄電器、Uハ廻轉變流器ヲ示ス。

左端圖ニ於テハ電流ハ電源ノ陽極

ヨリ感應コイルヲ通り蓄電器ノ左極ヲ陽極トナシ負性電流ハ矢ノ方向ヲ感應コイルニ入ルコトナク流レテ電源ノ陰極ニ放電ス(圖ニ於テ電流ハ廻轉變流器ノ黒染セル部分ノミヲ通ル様装置サル)。  
 カクシテ蓄電器ガ百十ボルトニ充電サルルヤ電氣ノ流通止ミ蓄電器ノ作用ニヨリ廻轉變流器ハ中央圖ノ如キ位置ヲ取り第一次輪道ニ電流ナシ。  
 右端圖ニ於テハ電極變換サレ蓄電器ハ矢ノ方向ニ放電シテ電源ノ陰極ニ向ツテ流レ電源ヨリハ其陽極ヨリ感應コイルヲ通り蓄電器ノ他極ヲ陽性

圖 七 十 五 第



トナス、カクシテ感應コイルノ第一次回線中ヲ常ニ同方向ニ流ルル様ニス。  
 第五十七圖ハ其外觀ヲ示スモノニシテ架棚中ニ上記蓄電器及電動機ヲ藏シ感應コイルハ其上部又ハ室壁ニ据エ付クルモノトス、架棚前面ニハ調節装置ヲ有シ其

左端ニアルハ廻轉變流機ノ抵抗器ニシテコレニテ其廻轉數ヲ調節シ中央ハ第一次電流ノ抵抗器ニシテコレニテ第一次電流ノ強サヲ調節シ右端ニアルハ其開閉器ナリ。

カクシテ硬球管ヲ使用スル場合ニハ第一次電流ノ強サヲ増シ軟球管ノ場合ニハコレヲ反對ニシ以テ硬軟孰レニモ用フルコトヲ得レドモアル一定ノ範圍内ニ制限セララルハ此裝置ノ大ナル陷缺トス。

### 第二 「レントゲン」理想裝置及其電氣學的

#### 關係

本裝置ハ前述「グリッソナトール」ノ發明前三四年米人 H.C. Snook ノ發明ニヨルモノニシテ今日ヨリ僅カニ十數年ニ垂ントスルノミ初メ氏ガ本裝置ニヨリ斷續器ノ必要ナキヲ論ズルヤ世界ノ學者ハ所謂米國式誇大テフ嘲笑ニ附シ一顧ダニセザリシガグリッソソンノ發明ノ出ヅルアリ漸次學者ノ注意ヲ惹キ從ツテ諸製造會社ヨリスストク式裝置製作サレ「レ」理想裝置トシテ提供サレ今ヤ此裝置ノ「レントゲン」界ニ於ケル關係ハ恰モ飛行機ノ現

#### 根本的原理

狀ニ髣髴タリ其構造ノ精細ナル點ニ至リテハ各製造會社ニヨリ多少ノ相違アルモ其根本的原理ニ於テハ皆スストクノ創意ヲ追フモノト云フベシ。左ニコレヲ説明セン。

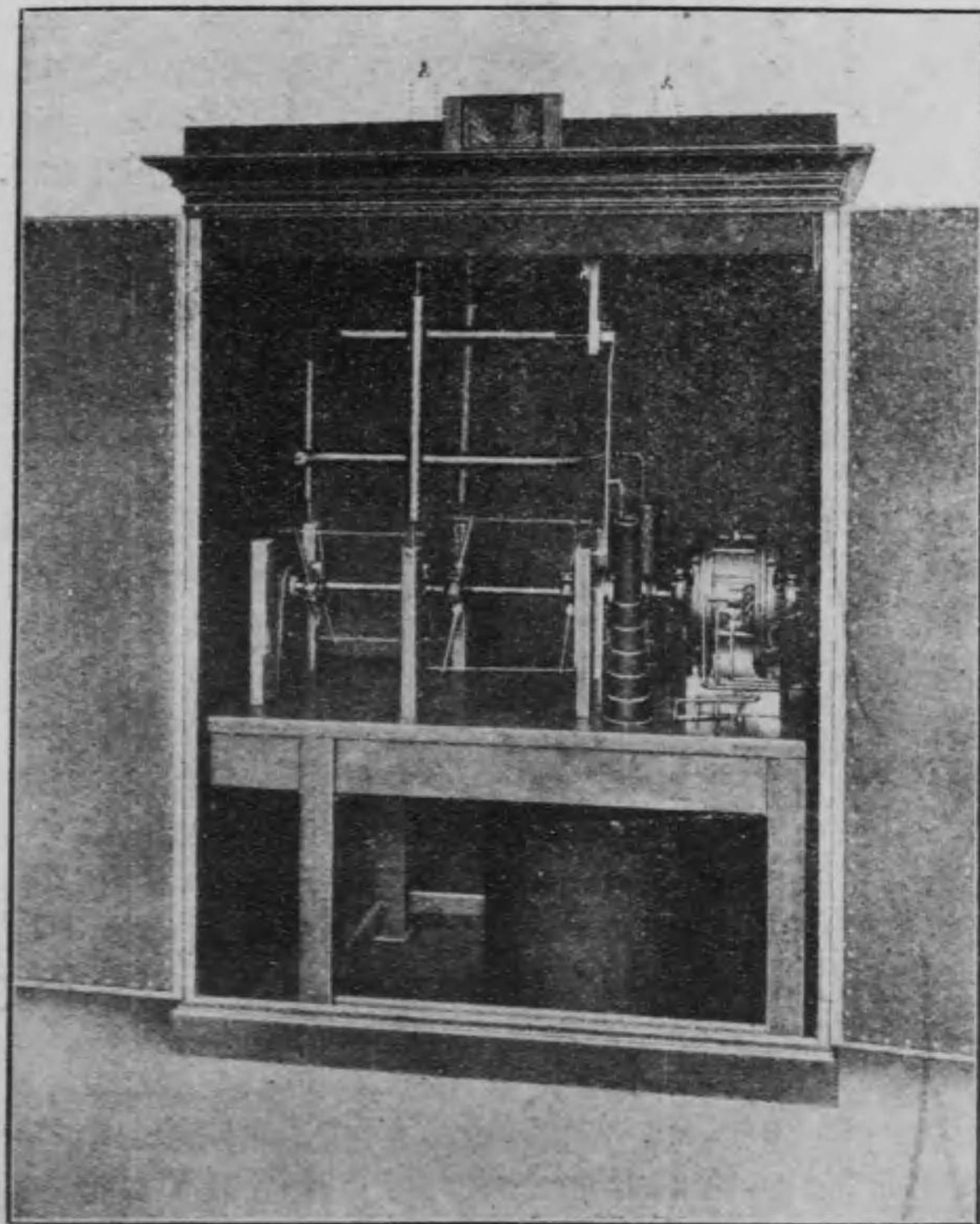
#### 必要條件

- 一、根本的原理 物理編ニ於テ論ゼル如ク昇壓器：Hinauf-transformator ニ交番電流ヲ通ズル時ハ其第二次回線ニ高壓ノ交番電流ヲ得テフ原理ヲ應用セルモノトス。
- 二、從ツテ本裝置ニ必要トスル條件ハ
- イ、變壓器ニ送ルベキ第一次電流ハ常ニ交番電流ナルヲ要ス。
- ロ、レ球管ニ送ルベキ第二次高壓感應電流ハ常ニ同方向ニ走ルモノナラザルベカラズ。

#### 必要諸器械

- 三、從ツテ本裝置ニ必要ナル諸器械ハ
- イ、第一ノ條件ヲ滿スタメニハ電源電流ニシテ直流ナレバ、コレヲ交流ナラシムルタメノ電動發電機(第四十六頁參照)ヲ要シ。
- ロ、第二ノ條件ヲ滿スタメニハ所謂高壓直流機 Hochspannungs-gleichrichter ヲ用フコレ全ク機械的作用ニヨルモノニシテ何等物理學的興味ヲ有セズ

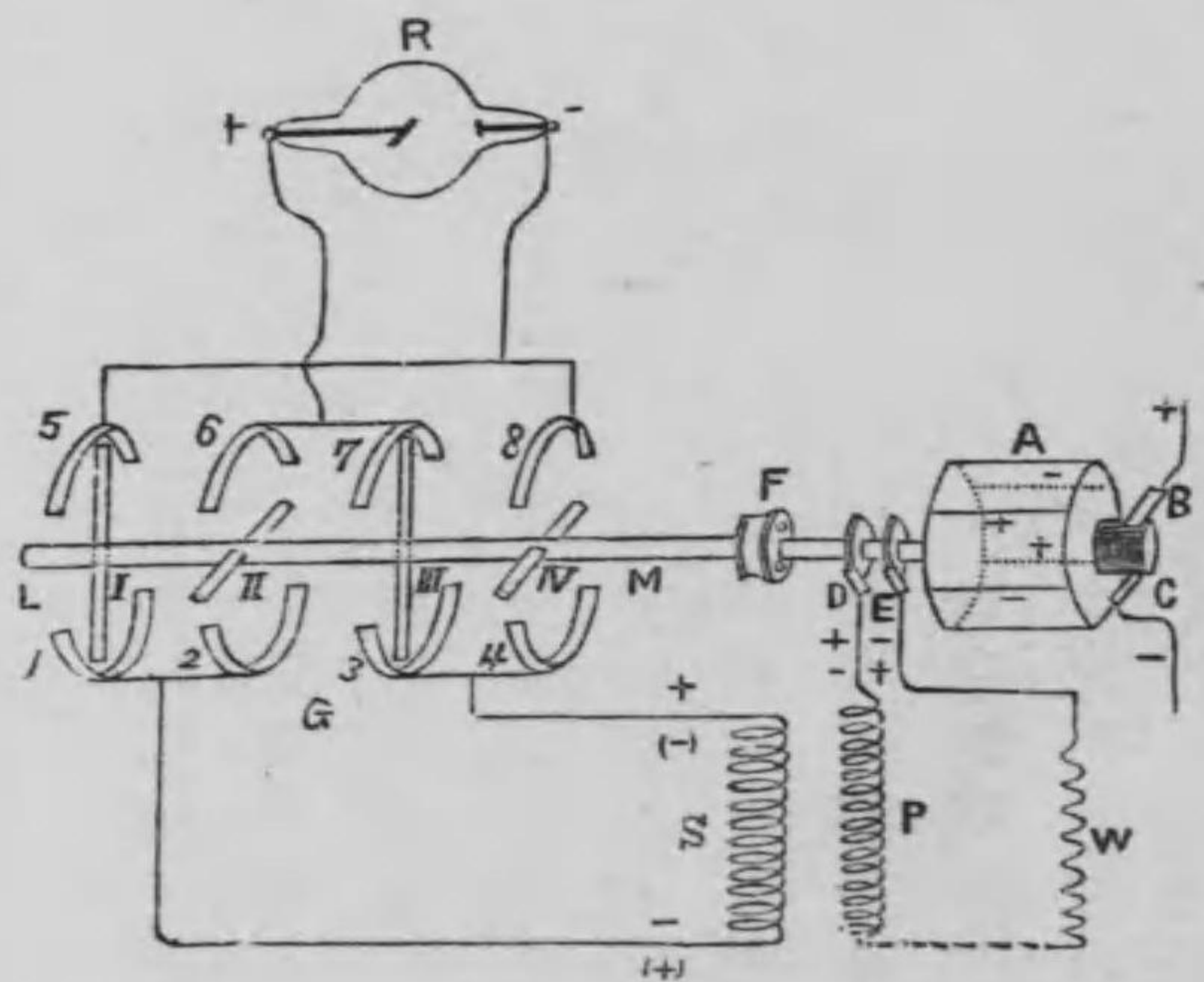
八、變壓器殊ニ昇壓器 Hinauf-transformator フ要スルハ勿論トス(第五十一頁參照)



以上中電  
動發電機  
及變壓器  
ノ物理學  
的說明ハ  
第壹編ニ  
於テ概論  
セルヲ以  
テ茲ニ之  
ヲ省略シ  
直ニ是等  
ノ諸器械  
ヲ共働セ  
シムル場

圖 八 十 五 第

圖 九 十 五 第



合ヲ説明セン、説明ニ便宜ノタメ茲ニハ電源ヨリノ電流ハ直流ナル場合ニ  
就キテ云ハン、交流ノ場合ニハ等期電動發電機 Synchron-uniformer ノ代ハリニ

單ニ等期電動機 Synchron-motor  
ヲ要スルノ差アルノミ、

一、コレ等諸器械ノ連絡法、

其外、觀、ハ第五十八圖ノ如ク  
ニシテ其模型圖、ハ第五十九  
圖ノ如シ即チA、ハ直流ヲ交  
流ニ直ス電動發電機、PS、ハ  
變壓器(殊ニ昇壓器)ニシテD  
ハ其第一次回線、S、ハ其第二  
次回線、G、ハ直流機、R、ハ球  
球管ヲ示スモノトス、  
而シテ第一次電流ノ強サ、第一

電磁氣學的  
關係

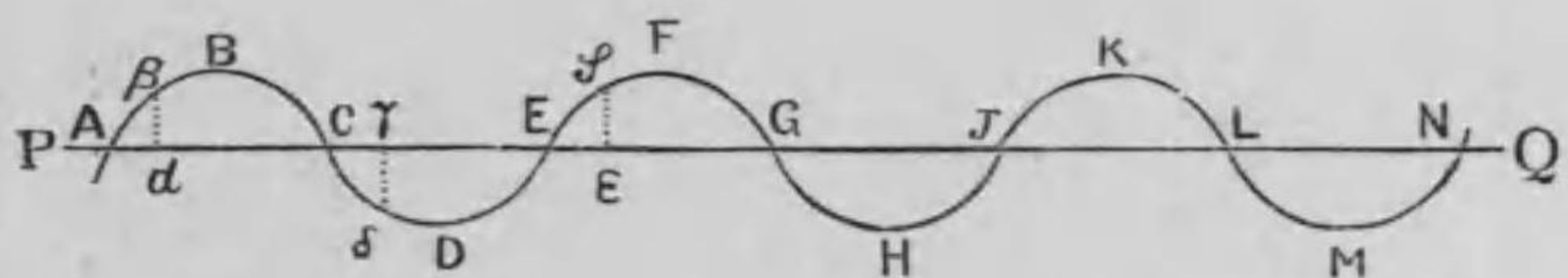
次回線ノ自己感應度等ハ調節裝置上ニアル夫レ夫レノ調節器ニヨリ調節

サルルモノトス。

二、カカル連結ノ下ニ共働シテ生ズル電磁氣學的關係ハ  
 今電動發電機ノC及Dナル二個ノ滑輪ニ接觸スル  
 電刷子ヲ通ジテ直流ヲ入ルル時ハ電動發電機ハ廻轉ス  
 ルト同時ニ其作用ニヨリ(第廿四頁參照)同軸上ニアル  
 D及D'ナル電刷子ヨリ交流トシテ誘出サルコノ交流  
 ハ導線ニヨリ抵抗器 $Z$ ニ入りコ、ニテ調節サレ昇壓  
 變壓器ノ第一次回線 $\sigma$ ニ導カルカクテ第二次回線 $\sigma'$   
 ニ感應作用ニヨリテ高壓ノ交番電流ヲ生ズルナリ今コ  
 レヲ説明スル前ニ交番電流ノ性質ニ就キテ一言セン  
 交番電流トハ一定ノ時間ヲ以テ其方向ヲ交換スル電流  
 ニシテ第六十圖ノ如キ波狀曲線ヲナス。  
 PQハ連續セル時間ヲ示ス今PQナル時間軸上ノAC,  
 EG……ハ常ニ同時歩ヲ以テ進行シ各瞬間ニ於ケル電

交番電流ノ  
物理學的性質

圖 十 六 第



流ノ強サハ各軸點 $(a, \beta, \gamma, \delta, \epsilon, \dots)$ ヨリ波線ニ直角ニ立テタル距離即チ Strom-ordinate  
 $(a, \beta, \gamma, \delta, \epsilon, \dots)$ ヲ示ス從フテ A, C, E……ハ零位トス而シテ電流ノ方  
 向ハ軸 PQノ上方ニ向フヲ陽性下方ニ向フヲ陰性トス即チ AトCトノ間  
 ノ電流ハ陽性ニシテCトEトノ間ハ陰性ナリ A, C, E, G……ナル諸點ハ導  
 體中ニテ電流ノ方向ノ變換スル瞬時トス。

電流ノカ、ルニツノ方向變換又ハ極變換ノ間ニ經過スル時間ハ同一ニシ  
 テ AC, CE等ヒテ表シヤ $\Delta t = AC = CE = EG = \dots$ ナリ。

(附言) 電流ノ週期 Periode トハ其振動現象ノ全ク相等シキ状態ノ間ニ  
 アル時間ノ長サヲ云フ故ニ二ツノ極變換ノ間ノ時間ノ長サノ二倍長ナ  
 リ例ヘバ交番電流ガ一秒時間ニ五十週期ヲ有ストハ極變換ガ同時間内  
 ニ百回行ハルルコトヲ示ス。

カク電流ノ方向ノ交番性トナル原因ニ就キテハ物理編ニ於テ論ゼル如ク  
 力性發電機ノ作用ニヨルモノトス即チ其發電子ノ捲線ガ廻轉スル際一ツ  
 又ハ數對ノ電磁場中ニアリ其一方ノ捲線ノカ、ル磁場ニ入ル際ニ生ズル  
 感應電壓ト他方ノ捲線ノカ、ル磁場ヲ出ル際ニ生ズル感應電壓トノ電流

電流ノ週期

ノ方向ハ常ニ正反對ナリ(レンツノ定律ニヨル)コレ恰モ感應コイルニ於テ第一次電流ヲ閉鎖スル時ト開放スル時即チ第一次回線ニ磁場ノ成立スル時ト消失スル時トニ相當シテ第二次回線ニ生ズル感應電流ノ方向ノ相反スルト同理トス。

交番電流ノ一秒間ニ於ケル極變換ノ回數ハ

一、發電子ノ廻轉速度及ビ

二、發電子ノ捲線ガ其廻轉ノ際ニ通過スル磁極ノ數ニ比例ス。

而シテコノ極變換ノ數ハ一秒間ニ、 $\text{レ}$ 球管ヲ通ル電流衝動ノ數ニ一致ス。今Aノ發電子ノ廻轉速度ヲ變化スルニハ電動發電機ノ電磁輪道中ニ排列サレタル抵抗器ヲ調節ス、コレ電動發電機ノ磁石ヲ通ル電流ノ強サ即チ場磁石ノ磁場ノ強サヲ増加セバ發電子ノ各捲線ノ通過ヲ困難ナラシメ以テ發電子ノ廻轉ヲ遅徐セシムレバナリ。

第五十九圖ニ於テハ場磁石四個アル場合ナル故ニ發電子ガ一回轉ナス毎ニAニテ作ラルル交番電流ハ四回極變換ヲナス、故ニ  $AC=EC=EG \dots$  ハAノ一回轉ニ要スル時間ノ $\frac{1}{4}$ 時間トス、故ニ若シ一秒間ニ $\text{レ}$ 球管ニ百回ノ

電流衝動ヲ送ラントセバ發電子ヲ此時間中ニ二十五回廻轉セシムルヲ要ス、更ニ交番電流ノ一般ニ就テ云ハンニ

カク絶エズ方向ノ變ズルト同時ニ電流ノ強サモ絶エズ強弱ス。

今カ、ル電流ヲ變壓器ノ第一次回線(P)ニ送ル時ニ第二次回線(S)ニハ斷續器ヲ用フルコトナクシテ高壓感應電流ヲ發生ス、コレコノ裝置ノ理想的ナル所以トス、カクシテ第一次交番電流ノ増強スル時ニ生ズル第二次感應電流ト第一次交流ノ減弱スル時ニ生ズル第二次感應交流トノ方向ハ全ク正反對ナリ。

故ニコノ變壓器ノ第二次回線Sニ於テハ常ニ正反對ノ方向ヲ有スルニツノ交互ニ發生スル電流ヲ生ズ、而シテ既述ノ感應コイル式裝置ニ於テハ斷續器ノ特殊作用ニヨリ第一次電流ノ強サノ低降ハ其高昇ヨリモ非常ニ急劇ナルヲ以テ第二次開放時感應電流ハ常ニ相當スル閉鎖時感應電流ヨリモ其強サ非常ニ強シ、而ルニ此裝置ニ於テハ第五十五圖ニ示ス如ク第一次電流ノ高低ハ同等ナリ從ツテコレヨリ生ズル感應電流ノ強サモ同強トス、從ツテコレヲ $\text{レ}$ 球管ニ直ニ通ズルコトヲ得ズ、何ントナレバ第二次回線(S)

ニ於テ作ラレタル高壓ノ交流ヲレ球管Rニ直接ニ通ズル時ハ反對ノ方向ヲ取ル電流ガ正當ニ通ルモノト同強ナル故ニ球管ノ電極ガ常ニ變化シ對陰極ノ白金ガ早ク飛散シ球管ノ生命ヲ早ク損スレバナリコレ高壓直流機ヲ要スル所以ナリ。

## 高壓直流機

Hochspannungsgleichrichter

コレハ變壓器ヨリ來ル第二次電流ノ陰性半波ヲ陽性半波ニ變向スベキモノニシテ其成否ハ一ツニ其主要部分タル等期電動機ノ良否ニ存シ其廻轉數(一秒五十乃至六十回)ガ精密ニ第二次電流ノ週波數ニ一致スルヲ要ス理論上ニ於テハ此事決シテ困難ナル問題ニアラザレドモ其成否ハ一ツニ製造者ノ技能如何ニ存スルナリコレ吾人ガ裝置ノ選定ニ關シテ其製造會社ヲ先ヅ撰擇スル必要ノ存スル所以トス而シテ直流機ハ單ニ機械的裝置ニヨリテ一部電流ノ方向ヲ變ズルモノナルガ故ニ何等ノ抵抗ヲ加フルコトナク從ツテ電壓ニ何等ノ影響ヲ來ス事ナシ。

カクシテ (一) 球管中ヲ逆行電流ノ通過ヲ防ギ (二) 交番電流ノ兩感應電流ヲ利用スルヲ得 即チ第一次電流ノ低降ノ際生ズル感應電流ヲ利

用スルコトヲ得ルナリ其構造ハ第五十四圖ニ於テIニナル軸ハ絶縁物質ヨリ出來Fニテ電動發電機ノ發電子ト連結シコレニI, II, III, IVノ細キ金屬棒ヲ圖ノ如クIトII, IIトIVトハ平行ニテ一方ノ一對ガ垂直ナレバ他ノ一對ハコレニ直角ニ立ツ様ニ付ケI, II, III, IVナル圓形ノ金屬棒ハ約四分ノ一圓形ヲナス。

而シテコレ等ノ間ノ連結ヲ圖ノ如クナセバ電流ハ常ニ同方向ニ向ツテ流ルルナリ而シテ此機ヲシテ完全ニ其作用ヲ發展セシムルニハI, II, III, IVト電動發電機ノ軸トヲ正當ニ連結スルヲ要ス即チI, II, III, IVナル四箇ノ金屬棒ノ位置ハ變壓器ノ第二次回線Sノ上端極ヨリ出ル陽性交流ノ強サガ其最大ノ強サニ達セル瞬間ニ圖ニ示ス如キ位置ニアルヲ要スコレ此裝置ヲ使用スルニ際シテ最モ緊要ナル事ニシテコノ連結法ノ不正當ナル時ハタメニ此裝置ノ特長トスル點(即チ逆行電流ノ悉無ナルコト)ヲ失ヘバナリ。

以上ノ連結ヲナセル際ニコノ中ヲ流ルル電流ノ經路ハ

變壓器ノ第二次回線Sノ上極ヨリ先ヅ金屬弓3及ビ4ニ入り3ヨリハ金

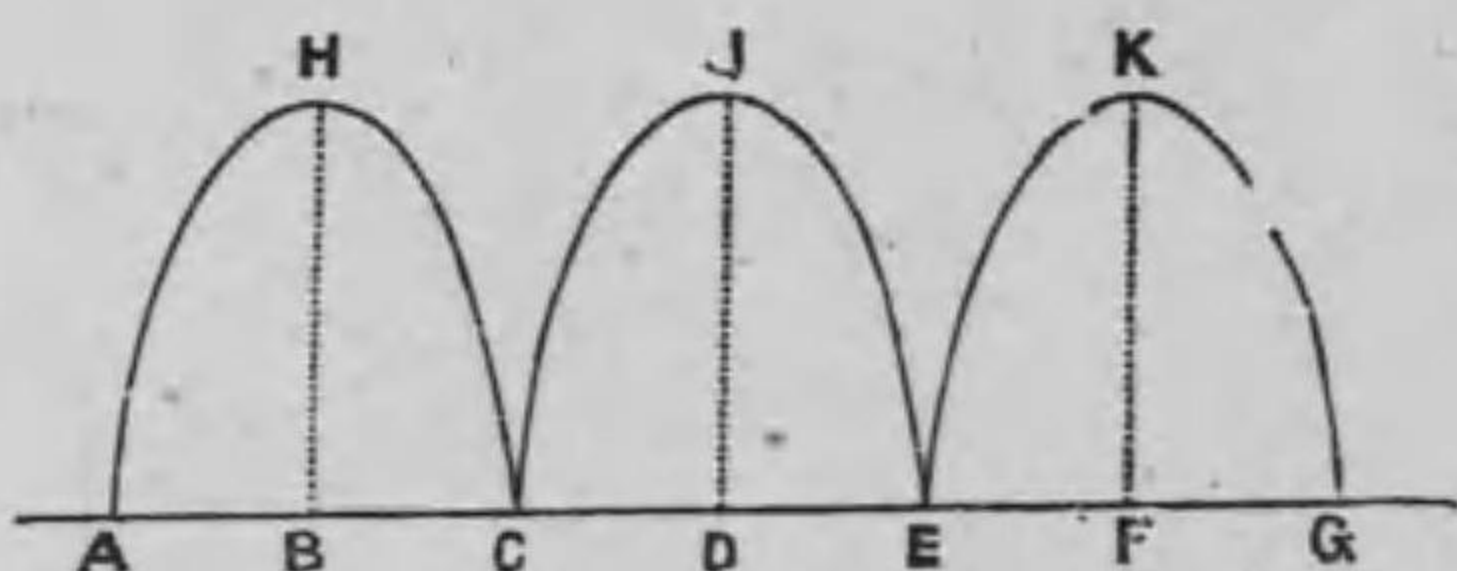
屬棒 二ヲ介シテ金屬弓 7ニ(4ヨリ 8ニ至ル輪道ハ此瞬間ニ開放サル)次  
 テ7ヨリ球管ノ對陰極陰極ヲ經テ金屬弓 5及ビ 8ニ入り引ヨリ金屬棒 1  
 ヲ介シテ金屬弓 1ニ入り終ニ Sノ他ノ極ニ歸ルナリ。  
 次デ發電子及ビ直流機ノ軸ガ四分ノ一廻轉スル時ハ金屬棒 1及ビ 二ハ  
 水平ニ金屬棒 二及ビ 二ハ垂直ニナリ發電子ニテ出來タル交番電流ハ半  
 週期經過シテ高壓感應交流ノ陽極ハ Sノ下極ニアリ故ニ陽電流ハコ、ヨ  
 リ金屬弓 1及ビ 2ニ至リ 2ヨリ金屬棒 二ヲ介シテ金屬弓 6ニ入りコ、  
 ヨリ更ニ對陰極陰極ヲ經テ金屬弓 5及ビ 8ニ至リ終リニ 8ヲ通り金屬棒  
 二ヲ介シテ金屬弓 4ニ至リ Sノ上極ニ歸ルナリ。  
 即チ直流機ハ第二次回線 Sニ生ズル高壓感應交流ヲ脈動性ノ直流ニ變ビ  
 シム而ルニモシ直流機ノ軸ト電動發電機ノ軸トノ連結ガ不正當ナルカ又  
 ハ直流機ノ絶縁ガ不充分ニテ其間ニ不正ノ閃光ノ飛ブ場合ニハ逆行電流  
 即チ反對ノ方向ヲ取ル電流ガ流通スルニ至ル故ニ兩軸ノ連結ヲ正當ニス  
 ルハ勿論不正閃光ノ發現ヲ防グタメニ直流機ノ絶縁ヲ充分ナラシムルタ  
 メニ其周圍ノ空氣ヲ充分乾燥セシメ且其表面ニ塵埃ノ附着スルコトヲ防

ギ時々清拭スルヲ要ス

逆行電流ノ存否ヲ知ルニハ後述ノ極光管 Glimmlicht-  
rohre ヲ用フ

スヌーク式  
装置ニ於ケル  
電流曲線

第 六 十 一 圖



スヌーク式装置ニ於ケル電流曲線

此装置ニ於ケル電流曲線ハ直流機ニヨリ第六十一  
 圖ニ示ス如ク絶エズ零位ト一定ノ陽性極大ト人間  
 ヲ動搖シ決シテ陰性トナルコトナシ換言セバ決シ  
 テ反對ノ方向ニ走ル所謂逆行電流ナルモノナシ故  
 ニコレヲ脈動性直流 Pulsierender Gleichstrom ト稱ス  
 而ルニ球管ヲ直列スル時ハ其抵抗ノタメ以上ノ曲  
 線ハカク規則正シカラズ何ントナレバ第六十二圖  
 ニ於テ電壓ハ球管ノ兩極ニ於テAナル瞬間ヨリ増

昇スルガ電流ハ此電壓ガ充分高マリテ球管ノ真空ヲ破ルニ足ルニ至リテ  
 初メテ通ズル故ニ其間ニ圖ニ示ス ABナル時間ガ經過ス即チ第六十二圖  
 ニ於テ實線ヨリナル曲線ハ電流ヲ點線ヨリナル曲線ハ其時ノ電壓ヲ示ス

モノトス、即チ電流ハマナル瞬間ニ初メテ通り初ムル故ニ BB' ナル Ordinate ハ其瞬間ニ球管ノ電極ニ於ケル電壓ノ大サヲ示ス、反之電流ハマナル瞬間ヨリカナリ急劇ニ其強サヲ増スコレ球管ノ極及ビコレト直流機トヲ連結セル導線ニ AB' ナル時間内ニ集中セル幾何カノ電氣量ガ球管ノ抵抗ガ打チ破ラルルヤ、カナリ急劇ニ球管中ヲ流通スルタメトス故ニ其極大高位 Q 二ハ電流ノ流れ初ムルヤ直ニ到達ス而シテコノ Q ヨリカナリ速カニ低降シテアル時間ノ間中等高度ヲ保タント務ム。

コノ間ニ於ケル電壓ノ關係ハ電流曲線ト殆ド平行ス、何ントナレバコノ間球管ハ殆ント普通ノ抵抗ト同ジ關係ヲ有スレバナリ(瓦斯電離作用ニヨリ)。

次デ變壓器ノ電壓ガ漸次減少シテモハヤ球管ノ真空ヲ打チ破ルコトヲ得

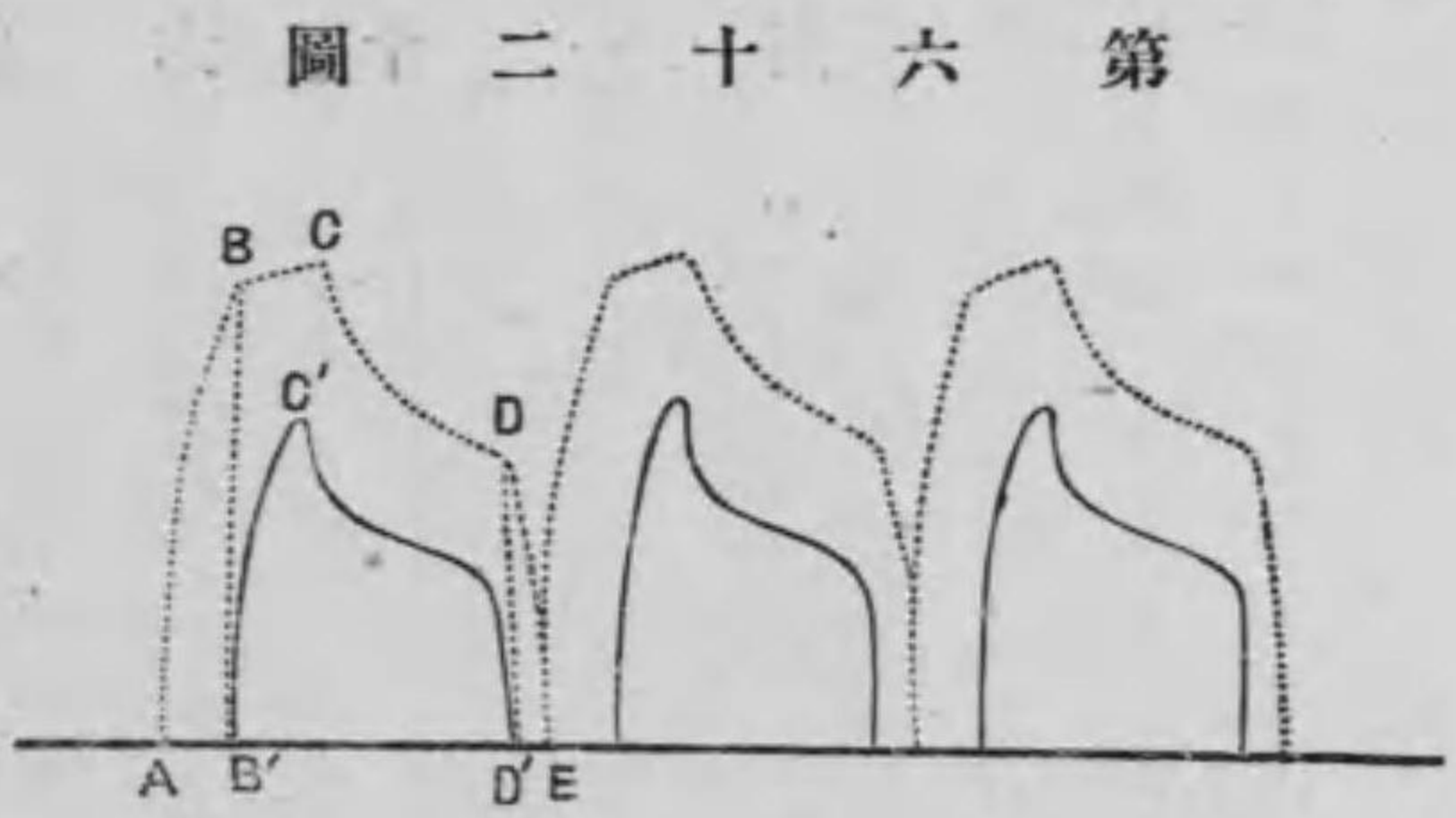


圖 二 十 六 第

ザルニ至ルヤ電流ハ急劇ニ低降スコノ瞬間ニ於ケル Ordinate ハ BB' ヨリハ遙カニ小ナリ、何ントナレバ球管ノ抵抗ハ電流ノ通ジ居ル間ハ其瓦斯電離作用ニヨリ輕減シ居レバナリ、カクテコナル點ニ於ケル電壓ハ零トナル。

以上ノコトヨリシテ球管ヲ通ル各電流衝動ノ持續時間ハ二ツノ相踵極極變換ノ間ノ時間ト殆ンド同時間ナルヲ知ル、故ニ感應コイル装置ニ於ケルヨリモ非常ニ強力ナル電流ノ衝動ガ比較的長ク作用スルコトトナル從ツテ對陰極ヲヨリ多ク愛護スルノ利アリ。

變壓器ニ就テ

此第二次回線ニ生ズル電壓ノ高サハ上述ノ諸因ノ他ニ第一次電流ノ極變換ノ回數ニ關係ス、何ントナレバ感應電流ノ電壓ハ變壓器ノ磁場ノ昇降ノ急劇ニ行ハルル程高シ、而シテ極變換ノ回數ヲ多クスレバスル程カ、ル動搖ノ急峻ノ度ヲ増セバナリ。

而シテ普通極變換ノ回數ハ一秒ニ百回ナリ故ニ AC=FC=EG、ハ百分ノ一秒トス、コレヲ善良ナル斷續器ヲ有スル感應コイル式ノ場合ノ磁場ノ低降時間ト比スレバ遙カニ大ナリ、故ニ變壓器ニ於テ感應コイル式ノ場合ト同



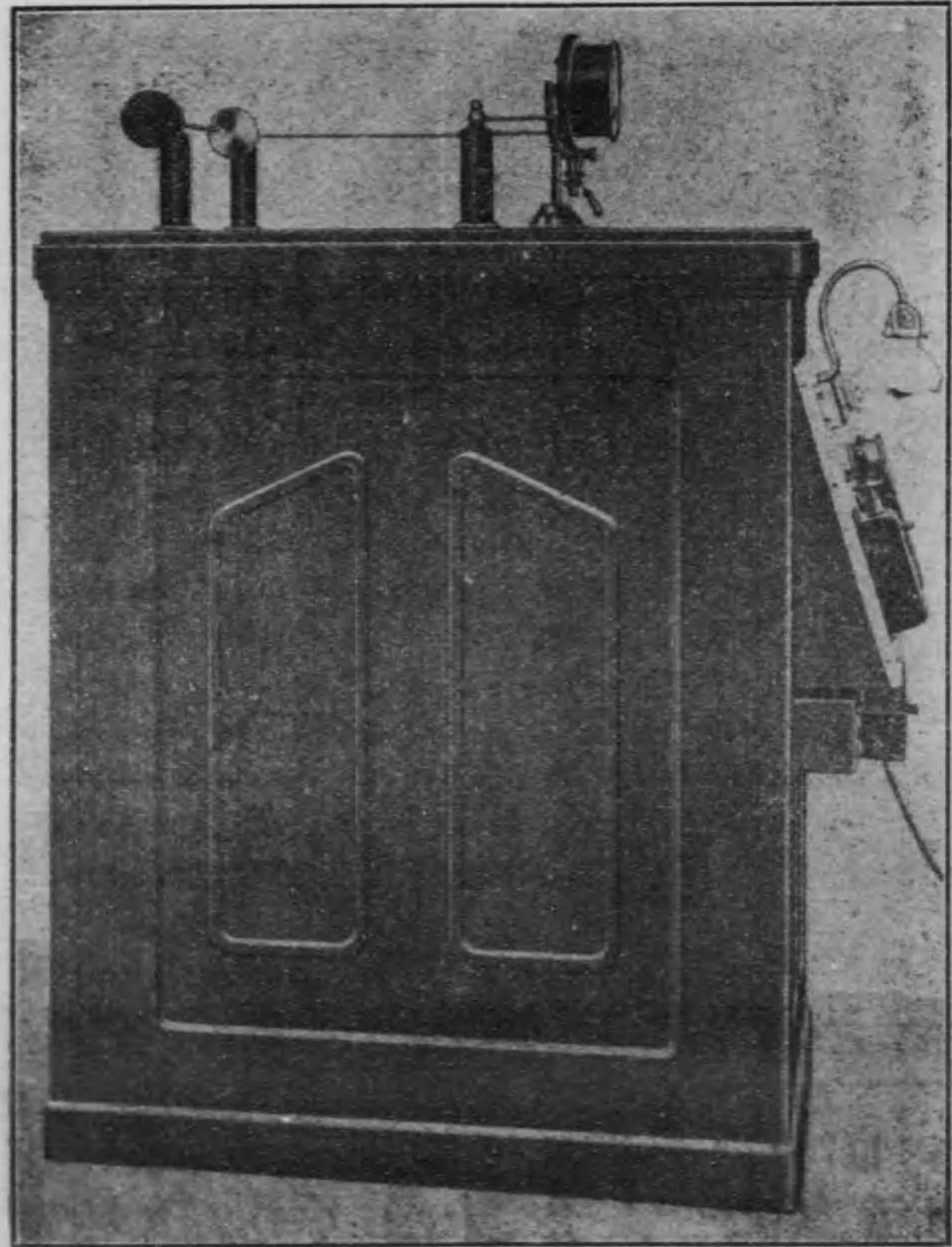
シ閃光距離ヲ出サシメントセバ昇壓器ヲ用ヒザルベカラズ、コノ者ハ獸油ヲ滿セル容器中ニ浸漬シ以テ其鐵心ノ外部ト高壓ノ第二次回線トノ間ニ火花ノ飛ブヲ防グ尙上述ノ週期數ニテハ變壓器ヲ用フルノミニテハレ線操作ニ必要ノ電壓ヲ得ルコト困難トス、故ニ第二次回線ノ捲回数ヲ非常ニ増シ第一次回線ノ捲數ヲ非常ニ少クスルヲ要ス即チ感應コイルヲ用フル場合ヨリモ其第一次回線ト第二次回線トノ抵抗ノ關係 Uebersetzungsverhältnisヲ非常ニ著ク高ムルヲ要ス。

「レントゲン」理想装置種類及ビ外觀

「レントゲン」理想装置ノ種類及ビ外觀

本装置ノ原理的構造ニ至リテハ皆スムークノ發明ヲ基礎トスレドモ各製造會社ニヨリ多少各其特有ナル改良修正ヲ施シ從テ其外觀、種類、名稱ヲ異ニス、今左ニ本邦ニ於テ發賣セララル二三ノ装置ヲ紹介セン、第六十三圖ハシーメンス會社ヨリ製出サルル理想装置ニシテ其内部ノ構造ハ第五十九圖ニ示セル如シ。

第 六 十 三 圖



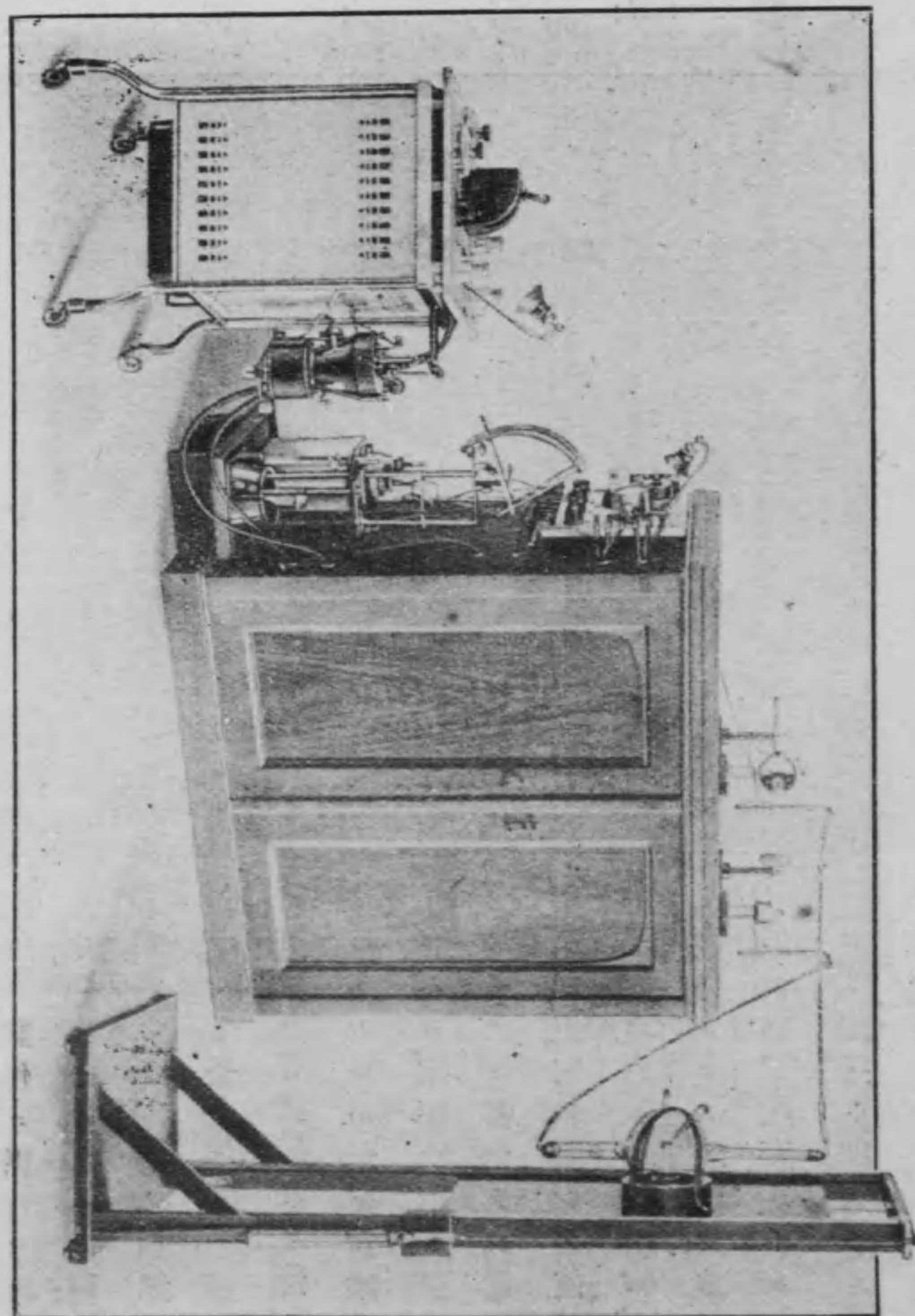


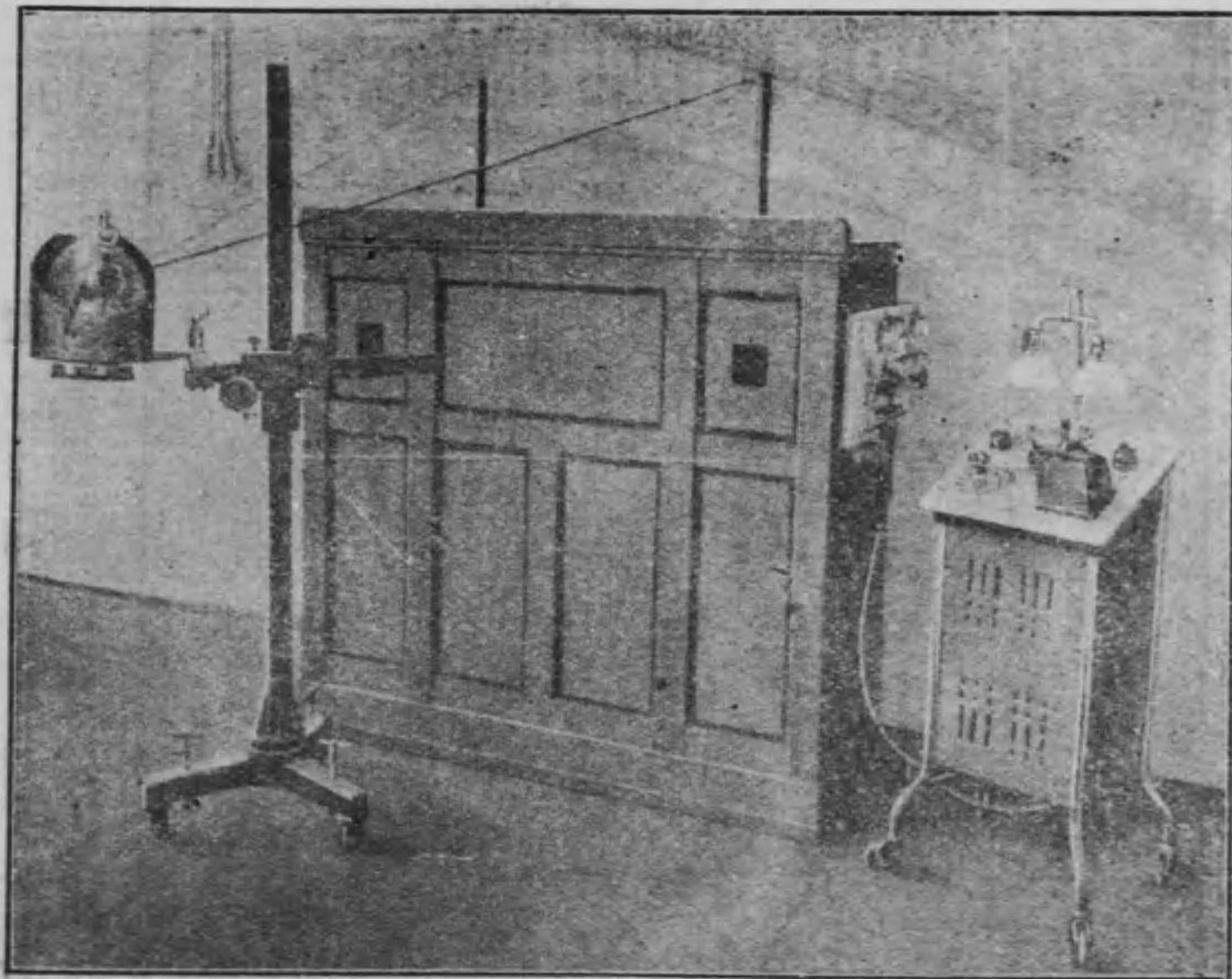
圖 五 十 六 第



第六十四圖及  
 第六十五圖  
 ハライニーゲ  
 ル會社ヨリ發  
 賣サルルモノ  
 ニシテ前者ハ  
 理想装置ト稱  
 シ治療及寫眞  
 用ニ適シ後者  
 ハ「ウニブルス」  
 ト稱シ瞬間撮  
 影用トシテ賞  
 用サル。  
 第六十六圖ハ  
 フアイファ會

「スヌーク」式装置ノ特  
點

第 六 十 六 圖



一四〇

社ノ製作ニ係ルモノニシテ「レフォルム」ト稱シデツサウエルノ創意ニナルト云フ

蓋シ是等諸装置ノ優劣ニ關シテハ未ダ實驗中ニ屬シ定評ナシト云フヲ以テ適當ナラン從ツテ其選定ニ關シテ茲ニ決定スルコトヲ得ズ。

要スルニスヌーク式装置ノ前記感應コイル式ヨリ優秀ト認メラルル點ハ

一、正當ニ製作シ組ミ立

テ使用スル場合ニハ逆行電流ノ悉無ナルコト。

二、感應電流ノ兩位相ヲ利用シ得從ツテ「エネルギー」ノ消失ナキコト。

三、「レ」球管中ヲ流ル、電流衝動ノ非常ニ強烈ナルコト。

四、装置ノ簡單ナルタメ取扱ヒノ簡單ナルコト。

等ナレドモ實際ハ常ニ理論ト一致スルモノナラズ本邦ニ於ケル諸大家ノ意見ヲ徵スルモ未タ必ズシモ本装置ヲ以テ感應コイル式ヨリモ優秀ナリトセザルガ如シ。

本装置取扱上ノ諸注意

一、本装置ノ周圍ハ特ニ乾燥ニシテ空氣ノ清淨ナルベキコト、而ラズンバ輪道ノ諸點殊ニ導線ノ接觸點ニ於テ火花飛ビタメニ逆行電流ヲ流通セシムルノミナラズ「エネルギー」ノ浪費巨大ナリ。

二、電動發電機ニ於テ種々ノ障害ヲ惹起ス、コレニ關スル諸注意ハ前編發電機ノ部ヲ参照スベシ。

三、變壓器ハ充分ニ絶縁シテ製造サルルモノナレドモ過度ニ荷重スル時ハ絶縁装置モ遂ニ損傷サレ使用シ得ザルニ至ル殊ニ獸油ノ含有量ハ常ニ

本装置取扱  
上ノ注意

變壓器全部ヲ覆フヲ要ス獸油過少ノタメ變壓器ノ回線ヲ燒却セル例稀有ナラズ尙油類ハ電氣ノ不導體ナレドモ一定温度以上ニ於テハ却テ導體ニ變ズルモノナルコトヲ知ラザルベカラズ。

四 直流器ニ於テ最モ注意スベキハ其廻轉軸ヲ正當ニ電動發電機ノ軸ニ連結スルコトニアリ其他其絶縁物質ハ濕氣及ビ塵埃ニヨリテ其効力ヲ減ズルヲ以テコノ點ニ注意ヲ要ス。

### 第四章 「レントゲン」球管

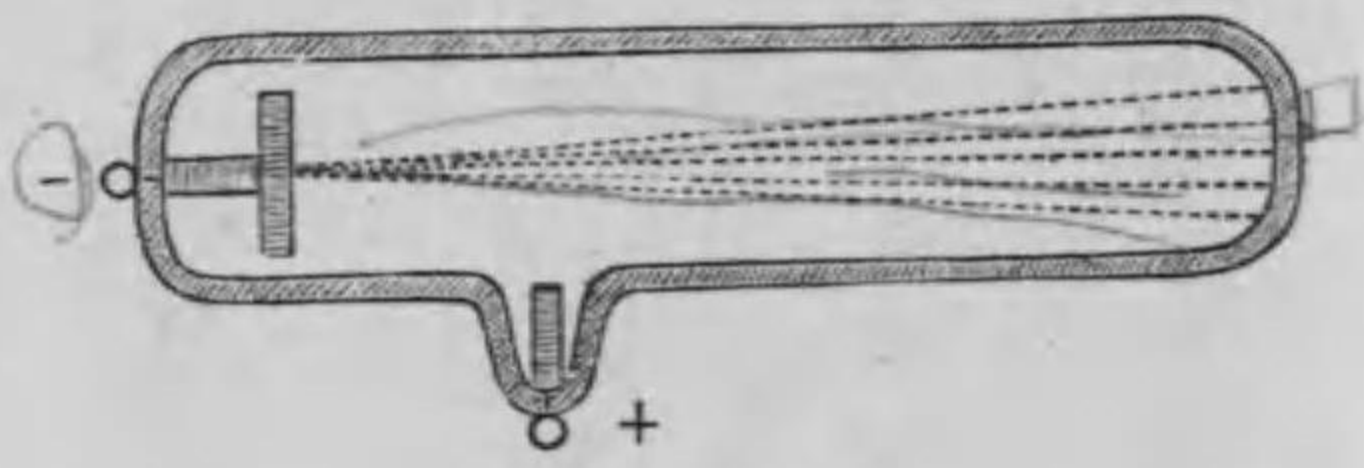
#### 第一節 總論

「レントゲン」操作ニ於テ必要缺クベカラザルモノニアリーツヲ高電流流裝置他ヲ「レントゲン」球管トナス故ニ苟モ「レントゲン」操作ヲ行ハントスルニハ少クトモ此兩者ニ關シテ相當ノ知識ヲ有スルヲ要ス今左ニ其後ヲ略述スベシ。

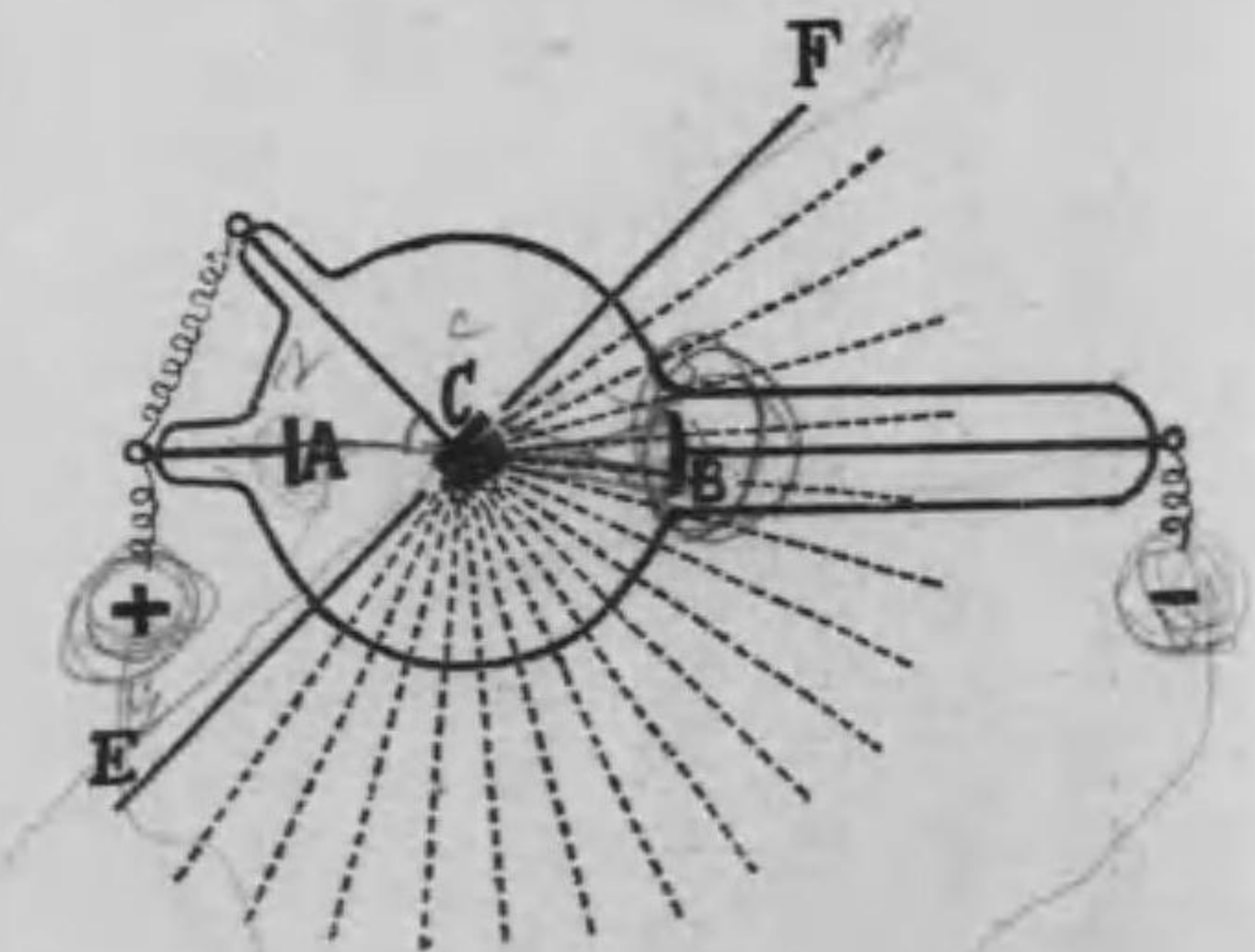
抑モ現今使用サル「レントゲン」球管ハ「クルツクス」管ヨリ發達セル者ニシテ其初メニ於テハ第六十七圖ノ如ク陰極線ヲ直接ニ其管壁ニ受シガ故ニ硝子ガ容



第六十七圖



第六十八圖



易ニ溶解シソコニ氣壓(一平方糎ニ對シ約 1/50)ノ働クタメ溶解サレ軟弱トナレル管壁ハ内方ニ向フテ壓迫サレ遂ニ使用ニ堪ヘザルニ至レリ此不快ヲ防グタメニ今日一般ニ用ヒラルル

對陰極 Antikathode ノ應用ヲ見ルニ至レリカクスルモ尙對陰極ノ近傍ノ管壁ノ熱セラルルコト大ナル故ニココヲ球狀ニ膨大セシメテ對陰極面ヨリ隔離セシメ以テ其熱作用ヲナルベク回避スルニ務メタリ。

即チ現今一般ニ使用サル「レントゲン」球管ハ第六十八圖ノ如ク球狀ヲ呈シ其内壓ハ極メテ低ク球管ノ硬度ニヨリ一定セザレドモ大抵一氣壓ノ十萬分ノ一

「レントゲン」球管

以下ニシテ第六十八圖ノ如ク A, B, C, 等ノ電極ガ一定ノ方法ヲ以テ球管内ノ一定ノ位置ニ封入サルルナリ。即チ A ハ陽電極ニシテ其先端板狀又ハ棒狀ヲナシ高壓電流ノ入口ナリ、B ハ陰電極ニシテ其先端ニ凹面狀ノ圓板ヲ有シ高壓電流ノ出口ニシテ同時ニ陰極線ノ發生所トス、其表面ノ凹面狀ナルハ陰極線ノ物理學的性質ヲ利用シコレヲ一點ニ集合セシメ、コレヲ次ニ述ブル對陰極板上ニ其焦點ヲ結バシメ以テ「エネルギー」ヲ一所ニ集中セシメンガタメトス。

焦點

對陰極板上ノカ、ル點ヲ球管ノ焦點 Brennpunkt od. Fokus ト稱シ一般ニ球管ノ焦點トハコノ者ヲ意味ス。

コノ焦點ハ球管製作ノ都合ニヨリ丁度對陰極板上ニ來ル様ニナルコトアリ而ラザルコトアリ前者ニ於テハ吾人ガ「レ」球管中ニ高壓電流ヲ送ル時ハ對陰極板上ニ極メテ小ナル點狀輝點トシテ認ルコトヲ得ルニテカカル焦點ヲ有スル球管ヲ銳焦點ヲ有スル球管 Röntgenröhre mit scharfen Fokus ト稱シ寫眞術ニ賞用ス、而レドモカ、ル球管ハ對陰極ヲ如何ニ耐熱性物質ヲ以テ製造スルモ又ハ其他ノ後述ノ方法ヲ以テ對陰極ノ加熱ヲ防グモ焦點

銳焦點ヲ有スル球管

鈍焦點ヲ有スル球管

部ノ燒燼ヲ免レ難シ依テ球管ヲ長ク而モ強ク使用セントスル場合例ヘバ「レ」線治療ニ於テハ球管ノ經濟上銳焦點ヲ有スル球管ヲ用ヒズノ却テ焦點ガ對陰極板上ニ合ハザル所謂鈍焦點ヲ有スル球管 Röntgenröhre mit stumpfen Fokus ヲ賞用ス。

後述ノ如ク「レ」球管ニハ種々ナル原因ニヨリ其中ヲ逆行電流ナルモノガ流通シ電極ノ金屬ヲ消散セシメコレヲ損傷セシムルノミナラズ其硬度ヲ劇變セシムルノ不快アルガタメ球管ノ電極ハ電流ニヨリ消散サルコトノ最モ少キ金屬ナルアルミニウムヲ以テ製作ス而シテ球管壁中ヲ貫通シ各電極ト球管外部トノ連絡ヲ保ツニハ白金線ヲ使用ス、コレ他ノ金屬ニテハ其冷却スル際其周圍ノ硝子ヲ破碎シ從フテ球管ノ破壊ヲ來スコトアレバナリ。

C ハ對陰極ニシテ其目的トスル所ハ陰極ヨリ來ル陰極線ヲ其焦點ニ於テ受ケ同時ニ「レントゲン」放射線ノ發生所トナスニアリ「レ」線ノ發生所ニ關シテハ未ダ一定ノ說ナク、アル學者ハ球管壁ヲナス硝子ニアリト說ク從フテ對陰極トシテ其目的ヲ達スルニハコノ者ガヨク陰極線ノ熱作用ニ堪フル

ヲ要ス、コノ條件ヲ滿サンガタメニ後述ノ如ク種々ナル改良ノ施サルルガ要スルニ其熱容量大ニシテ面積ノ小ナル物質ヲ利用スル程益々目的ヲ達スルニ好都合トス、コレ益々強クシテ且長キ照射ニ耐エ而モ球管ノ硬度ニ著變ヲ起サザレバナリ、殊ニ焦點部ハ最モ強ク加熱サル所ナルヲ以テ白金、タンタール、イリジウム、ウオルフラム、タングステン等ノ如キ其熔融點ノ高キ金屬ヲ使用ス。

一般ニ吾人ガ「球管」ニ於テ理想トスル所ハ堅牢ニシテ永ク使用ニ堪ヘ而モ其硬度ノ一定不變ナルニアリ。

實際ノ使用ニ際シテハ、陰電極Bハ高壓電流ノ陰極ニ陽電極Aハ常ニ對陰極Cト電氣的ニ連結セル後高壓電流ノ陽極ニ連結スカクスレバ電流ハ對陰極ヨリ陰極ニ向ツテ流レ、陽電極ハ電流ト直接ノ關係ヲ有セズ、故ニコレヲ補助的陽電極 Hilsanode トモ稱シ一見不必要ノ觀アレドモ、コハ球管ノ製作上ニ必要ナルモノニシテ其製作ニ際シ其含有瓦斯ヲポンプヲ以テ除去スル際ニ對陰極板上ノ白金ノ消散スルヲ防グナリ。

「球管」ハ大體第六十八圖ノ如キ構造ヲ有スレドモカクテハ使用スルニ從

補助的陽電極

球管ノ名稱

陽電極

陰電極

陰極頸部

對陰極

中立平面

ヒテ後述ノ原因ニヨリ漸次其含有瓦斯ノ消盡サレ遂ニ其抵抗著シク昇騰シタメニ如何ナル高壓電流モコノ中ヲ流通スルコトヲ得ズ即チ球管ハ最早ヤ全ク使用ニ適セザルニ至ル、コノ不快ヲ除カンガタメニ球管ニハ上述ノ他ニ更ラニ後述スルガ如キ種々ナル球管調節裝置 Reguliervorrichtung ヲ附ス。

球管ノ名稱

第六十八圖ニ於テAヲ陽電極 Anode ト稱シ普通細ク短ク

其先端ハ常ニ球管ノ廣部腔中ニ存ス、Bヲ陰電極 Kathode ト稱シ太ク長ク其

先端ニ凹面狀板ヲ有シ球管腔中ニハ出ザルカ又ハ僅カニ進入ス從ツテ長ク細キ硝子管ニテ被ハル、カ、ル細長ナル硝子筒ノ「レ」球管ノ球狀部或ハ廣部ニ接続スル部分ヲ陰極頸部 Kathodenhals ト稱シ「レ」球管壁中ニテ最厚ノ部分トス。

普通陽電極ト陰電極トハ第六十八圖ノ如ク一直線上ニ位置ヲ占ムCハ對

陰極 Antikathode ト稱シ各製造會社ニヨリ種々ナル形狀ヲナスモノニシテ

普通AトBトヲ結ブ假想線ニ對シテ四十五度ノ角度ヲナシテ封入サレ其焦點ハ丁度球管腔ノ中心ニ位置スル様製作サル。

對陰極板表面ヲ含ミA Bヲ連ブ線ニ四十五度ノ角度ヲナス平面ヲ中立平

「レントゲン」球管

中線  
機能半球  
非機能半球  
主放射線  
正規放射線  
第一主截断面  
第二主截断面  
中央性輻射部位

面 Neutral-ebene ト稱シ從ツテ圖ニ於テ E F ヲ中線 Neutral-line ト稱シコノ前面即チ對陰極面ニ對スル半球管壁圖ニ於テ點線ノ通過スル半球管壁ヲ機能半球 Funktionsierende Halbkugel ト稱シ其後半球管ヲ非機能半球 Nichtfunktionierende Halbkugel ト稱ス即チ前半球管壁ハ第一次第二次「レ」線及陰極線ニヨリ燐光ヲ發スル部分ニシテ「レ」球管ノ機能 Funktion ヲ營ム面ニシテ後者ハカ、ル放射線ト全ク無關係ナリ「レ」放射線第一次ニシテ E F ニ四十五度ノ角度ヲ以テ射出スルモノヲ主放射線 Hauptstrahlen ト稱シ九十度即チ直角ニ放出スルモノヲ正規放射線 Normalstrahlen ト稱ス球管ニ於テ A B ヲ連ブ線焦點及ビ主放射線ヲ含ム平面ヲソノ第一主截断面 Erste Hauptschnitt-ebene ト稱シ主放射線及ビ焦點ヲ含ミコノ面ニ直角ナル平面ヲ其第二主截断面 Zweite Hauptschnitt-ebene ト稱シコレニ相當スル管壁ハ最モ薄ク且其厚サ比較的平等ナルヲ以テ所謂球管外「レ」線 Aussere Strahlen ハ、コノ近傍部位ニ於テ最モ強クコノ部位ヲ特ニ中央性輻射部位 Zentrale Strahlungsregion ト稱ス。

「レ」球管ノ種類

「レ」球管ハ其含有瓦斯ノ多寡ニヨリ軟球管 Weiche Röhre ト硬球管 Harte Röhre

トヲ區別シ其間ニ種々ノ移行アリ。

二其大サニヨリ大球管 Grosse Röhre 小球管 Kleine Röhre ヲ區別シ。

三其焦點ノ銳鈍ニヨリ銳焦點 Röhre mit scharfen Fokus 若クハ鈍焦點 Röhre mit stumpfen Fokus ヲ有スル球管ヲ區別シ球管ノ名稱ニ關シテハ上述ノ區別ノ存スル他ニ各球管ノ特點ニヨリ夫レ夫レ特異ノ名稱ヲ有シ尙且ツ同構造ヲ有スルモ各製造會社ニヨリ任意ノ名稱ヲ附スルヲ以テ其名稱ノ差異ハ常ニ必シモ球管ノ構造ニ差異アルモノニアラズ注意ヲ要ス。

第二節 「レントゲン」操作ト「レ」球管トノ關係

「レントゲン」操作ニ於テ最モ緊要ナル問題ハ操作中其球管ハ硬度ハ一定不變ヲ保持スルニアリコレ「レントゲン」寫真術透視術ハ勿論療法ニ於テモ其硬度ノ如何ニヨリテハ結果不十分ナルノミナラズ時ニ全ク無効有害ニ終レバナリ。

第一 「レ」球管ノ荷重

若シ「レ」球管ニ過強ノ電流ヲ通ズ即チ過分ニ荷重スル時ハ球管ノ硬度ハ漸

「レントゲン」球管

球管ヲ荷重  
ス Belasten  
トハ球管ニ  
電流ヲ通ズ  
ルコトヲ云  
ヒコレヲ  
過分ニ行フ  
過分ニ行フ  
時ハコレヲ  
過分ニ行フ  
ズ又過荷  
重ト稱ス  
ト稱ス  
之レニ反ス  
ル時ノ輕荷  
Unterbelas-  
tung ト稱  
ス

über

次軟クナル、コレ球管腔ニテ對陰極及ビ之ニ對スル機能半球ノ管壁ガ第一  
 次及ビ第二次陰極線及ビ「レ」線ニヨリ強ク加熱サレタメニ其表面ニ存スル  
 殘留瓦斯ガ驅出サレ、從フテ球管腔ノ瓦斯含有量ヲ増シ氣壓高マルタメニ  
 シテカ、ル管球ヨリハ軟放射線ヲ放射スルナリ。  
 而シテカ、ル過荷ハ球管ヲ輕荷スルコトニヨリテ防ギ得ベキガ如シト雖  
 モ若シ而ル時ハ照射時間ヲ長クセザルベカラズ、從フテ寫眞術ノ場合ニ於  
 テハ影像ガ不明瞭トナル、コレ球管ヲ輕荷スル場合ニハ球管ノ硬度ガ絶エ  
 ズ變化シタメニ管壁ニ於ケル燐光ノ閃動スルタメトス。  
 若シ球管ヲ正規ニ荷重スル時ハ燐光ハ鮮麗ニシテ靜穩、輕荷セル時ノ如ク  
 決シテ閃動セズ。

球管ノ合理  
的操作用

- 一、豫メ球管ヲ避クルニハ次ノ二法ニヨル。
- 二、照射中絶エズ硬度ヲ檢シ若シ硬クナル場合ニハ強ク荷重シ、軟クナル時  
ハ弱ク荷重スベシ、コレヲ球管ノ合理的操作 Rationelle Röhren-betrieb ト云フ

## 第二 球管ノ硬度ノ變化ニ就テ

カク球管ノ硬度ノ變易性ナル原因ハ

- 一、管壁ノ内面及ビ電極ノ表面ニハ僅カノ空氣又ハ他ノ瓦斯ガ所謂吸閉サ  
レタル状態 Okkludierter od. adsorbierter Zustand ニテ含有サルルガコレ等ガ  
加熱サルルヤ、ソノ瓦斯ノ一部ガ離散シテ球管腔ノ内壓高マリ軟クナリ、  
照射ヲ中止シ球管ヲ冷却スルヤカ、ル瓦斯ノ一部ハ再ビソレ等ノ表面  
ニ吸閉サレテ球管ハ硬クナルコト、而シテコノタメニ起ル變化ハ、  
イ、是等ノ表面ガ照射時ト非照射時トニ於ケル溫度ノ差ノ大ナル程、  
ロ、及ビコレ等ノ表面積ノ大ナル程益顯著トス。

コノ加熱作用ヲ輕減セントシテ肥田博士ハ照射中球管ヲ電氣扇風器ヲ以  
 テ冷却セルニ球管壁ノ加熱サルルコト其然ラザル場合ニ比シ著シク微弱  
 從フテ硬度殆ンド一定シ、配量測定ヲヨリ正確ニ且ツ球管ノ生命ヲ延長セ  
 シムルコトヲ得タリト。

- 二、球管中ニ存スル極メテ微量ノ殘留瓦斯ハ球管ヲ流通シテ「レ」線ノ製造ニ

肥田氏球管  
硬度調節法



用ヒラルル電流ノタメニ漸次消儘サレテ球管ノ硬クナルコト。

三各電極殊ニ對陰電極ヨリ極メテ微小ナル金屬粒子ガ消散シコレガ球管内ノ瓦斯ト結合スルタメ球管ノ内壓ノ減ズルコト等ニ存ス。

### 第三 對陰電極

對陰極ハ照射ノ際最モ強ク熱セララルル所從フテ球管ノ硬度ノ變化ニ對シテ最モ密接ナル關係ヲ有スルモノニシテ其熱容量ニ比シテ其表面積ノ非常ニ小ナルモノヲ以テ製造スルヲ理想トス、コレ表面積ノ小ナル程放出若クハ吸閉スル瓦斯量少ク熱容量ノ大ナル程對陰極ノ熱セララルルコト少クレバナリ。  
而シテコノ目的ノタメニハ熱容量ノ大ナル物質ニテ其材料ヲ多用ヒ而モ堅強ナラシムルニアリ、例ヘバ銅製ノ圓筒ヲ滿スニ水ヲ以テスル對陰極ノ如キコノ目的ニ近シ、コレ銅ハ其熱容量多ク且ヨク熱ヲ導キ、水ハ一方ニ於テハ其比熱水又ハ銅ノ拾倍大而モ其表面積少ク、他方ニ於テハ陰極線ニ

テ作ラレタル温熱ハ對陰極ニアル水ノ流動ニヨリ對陰極圓筒ノ上方即チ外方ニ向ツテ運ビ去ラレ以テ對陰極ノ熱セララルルコトヲ防ゲハナリ。  
故ニカ、ル對陰極ヲ有スル球管ハ電流ヲ通スモ他ノ球管ニ於ケルヨリモ熱セララルルコト徐々ニシテ少ク、從ツテ瓦斯ヲ放出又ハ吸閉スルコト少ク、從ツテ硬度ニ著變ヲ來サズ、而レドモコレヲ長ク照射スル時ハ對陰極ノ水ノ温度上昇シテ其働キノ漸次ニ鈍ル故ニ冷水ヲ補給スルカ、又ハ絶エズ冷水ヲシテ對陰極基底ヲ流動セシムル裝置ヲ要ス。

### 第四 球管ノ大サ

「レ」球管壁モ照射ニ際シテ強ク加熱サルル故ニ球管ノ硬度トハ一定ノ關係ヲ有ス、即チ大ナル球管ハ小球管ニ比シ加熱サルル表面積ハ廣ケレドモ加熱サレ方弱ク且其容積非常ニ大故ニ照對ニ際シ加熱サレタル表面ヨリ出デタル瓦斯量ハ既存スル瓦斯量ニ比シ遙ニ小ナリ、從ツテ球管ノ内壓ニ影響スルコト割合ニ著シカラズ、球管ノ瓦斯含有量ハ球管ノ直徑ニ關係スルモノニシテ、例ヘバ其直徑十二、十四、十六、十八、二十、種ナレバ其容積ハ〇・九、一

・二四・二・一四三・〇五・四・一八リートルトス故ニ二十種ノ直径ヲ有スル球管ノ容積ハ十二種ノ者ノ四倍ノ瓦斯ヲ含有スルナリ。

### 第五 「レ」球管内ノ瓦斯ト電流トノ關係

上述ノ如ク「レ」球管内ノ瓦斯ハコノ内ヲ流通スル電流ニヨリ漸次使用シ盡サル而シテコノ現象ハ如何ニシテ行ハルルヤハ今尙全ク明瞭ナラザレドモ恐ク瓦斯ガ電解質ガ電流ニヨリ「ア」ニオント「カ」チオントニ分離サルルガ如ク分解サルルニ職由スルナラン。

思フニ「レ」球管内ノ瓦斯ハ瓦斯元素其者トシテ電流ヲ導クニアラズシテ分解サレタル二個以上ノ瓦斯ノ混合又ハ蒸氣トシテ作用ヲ呈スルニハアラザルカ、前述ノ如ク輕荷サルル球管ノ閃動スルハ恐クコノ中ヲ流通スル電流ガ弱ク從ツテ其内表面ガ加熱サルルコト少ク從ツテソコヨリノ吸閉サレタル瓦斯ノ放出スルコトガ不充分ナルニ係ラズ既存ノ瓦斯ハ分解サレ使用シ盡サルルタメナラン。

球管ヲ正當ニ荷重スルモ最早ヤ其内壁ヲヨリ強ク加熱スルコトヲ得ザル

ニ至レバ球管ハ漸次硬クナル傾向ヲ呈ス、カカル場合ニハ球管ヲ尙強ク荷重シテ吸閉サレタル瓦斯ヲ出サシムルカ、又ハ球管調節裝置ヲ用ヒザルベカラズ、而シテ前法ハアル一定度ヲ越ユル時ハ球管ハ勿論其他ノ裝置ヲ損傷スル恐アルヲ以テ調節裝置ヲ使用スルヲ以テ安全ノ策トナス、若シ而ラズシテ荷重スル時ハ球管内ノ抵抗非常ニ高マリ、タメニ電流ハ遂ニ其外壁ヲ傳ハリテ放電シタメニ球管壁ヲ破壊スルニ至ル。

反之球管ヲ長ク放置スル時ハ漸次ニ軟クナル、コレ滲透作用ニヨリ漸次其内壓ノ高マルタメナランカ、故ニ總ベテノ方法ヲ講ズルモ尙且球管ヲシテ軟クスルコトヲ得ザル程ノ硬球管ハ長ラク放置スル時ハ更ラニ一定時間使用シ得ルニ至ル而レモコレ勿論一小時間内ニ止マルモノトス。

### 第六 「レ」球管内ノ金屬消散作用

「レ」球管内ノ瓦斯ノ消失スルハ電流ニヨリ消盡サルル外ニ操作宜キヲ得ザルカ、又ハ球管ノ構造ノ不合理ナル時ハ電極ノ金屬ガ消散シコノタメニ瓦斯ノ消盡ヲ來スコト尠シトセズ、吾人ガ軟管ヲ硬クスルニ此原理ヲ應用ス、

勿論コノタメニ球管ヲ損傷スルコト大ナリ、而シテ此金屬消散作用ハ球管ニ於テハ常ニ陰電極ニ相當スル極ニ起ルモノトス故ニ陰電極ハ最モ消散

サルルコト少キ物質ナル「アルミニウム」ヲ以テ製作スルヲ最上トナス。

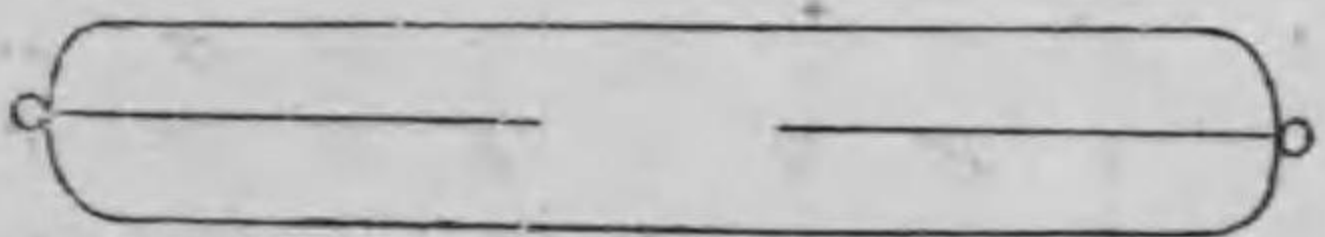
對陰極ハ反之鐵「ニッケル」又ハ銅製ノ桿ニテ其先端ニ白金其他難熔融性物質ヲ附着ス、併シ消散ノ關係ハ「アルミニウム」ヨリハ遙カニ大ナリ而レドモ「レントゲン」球管ヲ正當ニ操作スル場合ニハ逆行電流ナク對陰極又ハ陽電極ヨリ金屬ノ消散スルコトハ極メテ輕微トス、而シテ此逆行電流ハ「感應コイル」式裝置ヲ用フル場合ニ其閉鎖時感應電流ニヨルモノニシテコレハ吾人が前列閃光器又ハ「ペンチール」管ヲ以テ抑制セント務ムル所ナリ。

サテ此逆行電流ノ存否ヲ知ルニハ

第六十九圖 甲



第六十九圖 乙



逆行電流ヲ明スル法

極光管

若シ逆行電流ノ流通スル時ハ對陰極ヨリ陰極線放出スルヲ以テコノ極ノ白金面ニ相對スル管壁ニ閃動又ハ輪狀ノ燐光發現スルヲ以テアル程度マデハ肉眼ヲ以テコレヲ認ムルコトヲ得レドモ最モ精密ニ而モ確實ニコレヲ知ルニハ極光管 *Glimmlicht-röhre* ヲ用フ。

極光管ハ第六十九圖ノ如ク單一ナル直線狀硝子管ニテ其中ニ「アルミニウム」ヨリナル長キ電極ヲ封入シ其内壓ヲ四百分ノ一氣壓トナス、今コレニ高壓電流ヲ通ズル時ハ其陰電極ニ相當スル極ニ所謂陰極光 *so-called Negative Glimmlicht* ヲ發ス、コレハ陰電極ノ周ハリニ約二耗ノ幅ノ紫堇色閃輝トス。

今此管ヲ「レントゲン」球管ノ存スル第二次輪道ニ直列シ電流ヲ通ズルニ、若シ「レントゲン」球管中ヲ逆行電流ノ通ラザル時ハコノ管ノ陰電極ニノミ所謂極光ヲ發シ他極ハ全く發光セザルガ、若シ而ラザル時ハ他極ニモ極光發現ス、而シテコノ極光ノ發スル範圍ハ電流ノ強キ程益々廣シ、故ニアル程度マデ其廣狹ニヨリ逆行電流ノ強弱ヲ推定スルコトヲ得。

而ラバ、コノ逆行電流ハ如何ニシテ除去スルカ、感應「コイル」式ニ於テハ前列閃光器ガ充分ナラザル時ハ「ペンチール」管又ハ肥田式閉電流絶無裝置ヲ用

「レントゲン」球管

一五七

ヒ「スヌーク」式ニ於テハ電動發電機ノ軸ト直流機ノ軸トヲ正當ニ連結シ且  
直流機ニ於ケル不正ノ放電ヲ抑制スルニヨルコトハ既述ノ如シ(第八十五  
頁及ビ第四百四十一頁參照)

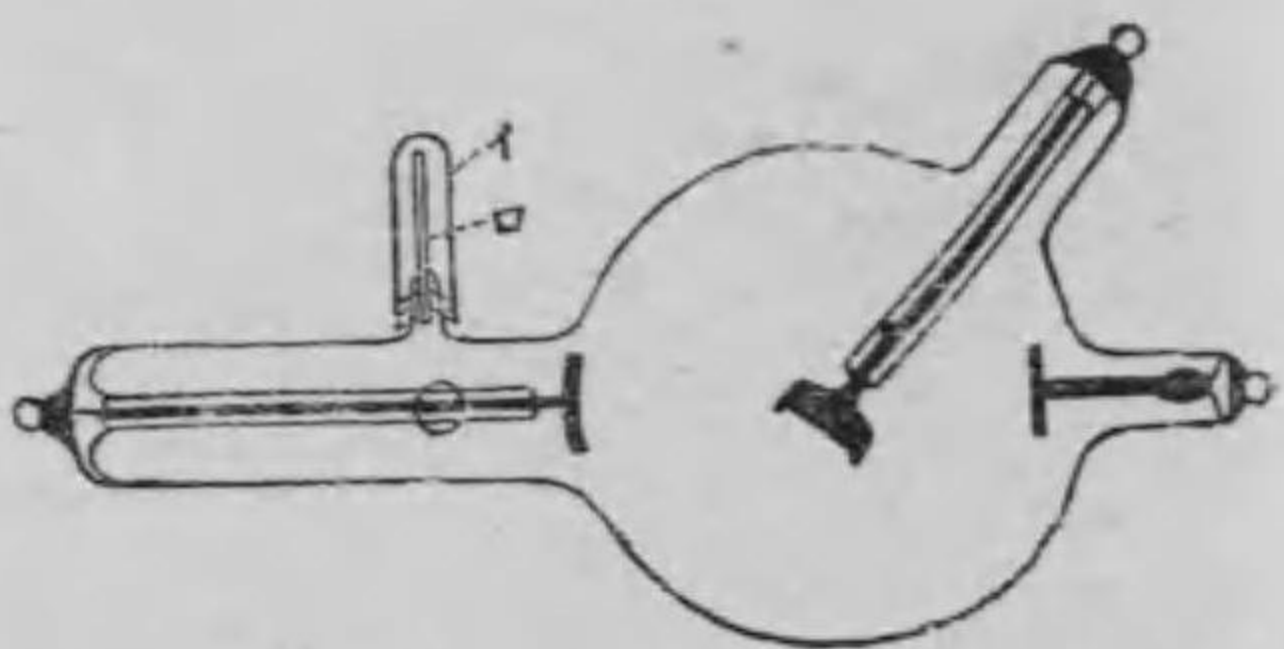
### 第七 球管ノ調節法

上述ノ理由ニヨリ「レ」球管ハ使用スルニ從フテ漸次其含有瓦斯消盡サレ硬  
クナリ遂ニハ最早ヤ如何ナル高壓電流モコノ中ヲ流通スルコトヲ得ズ強  
ヒテコレヲ試ムル時ハ遂ニコレヲ破壊セシムルニ至ル即チ「レ」球管ハ使用  
スルヲ得ザルニ至ル故ニ吾人ハ時々コレニ一定量ノ瓦斯ヲ供給シテ「レ」球  
管ヲ軟クシテ常ニ一定量ノ瓦斯ノ含有サルル様即チ一定ノ硬度ヲ有スル  
様ニセザルベカラズ、コノ目的ノタメニ所謂球管調節裝置ヲ用フ、普通「レ」球  
管ニ於テ三ヶノ電極ノ他ニ一箇ノ小副管ヲ見ルハコノ裝置トス、而シテ其  
方法ハ、

#### 第一 滲透作用ニヨル調節

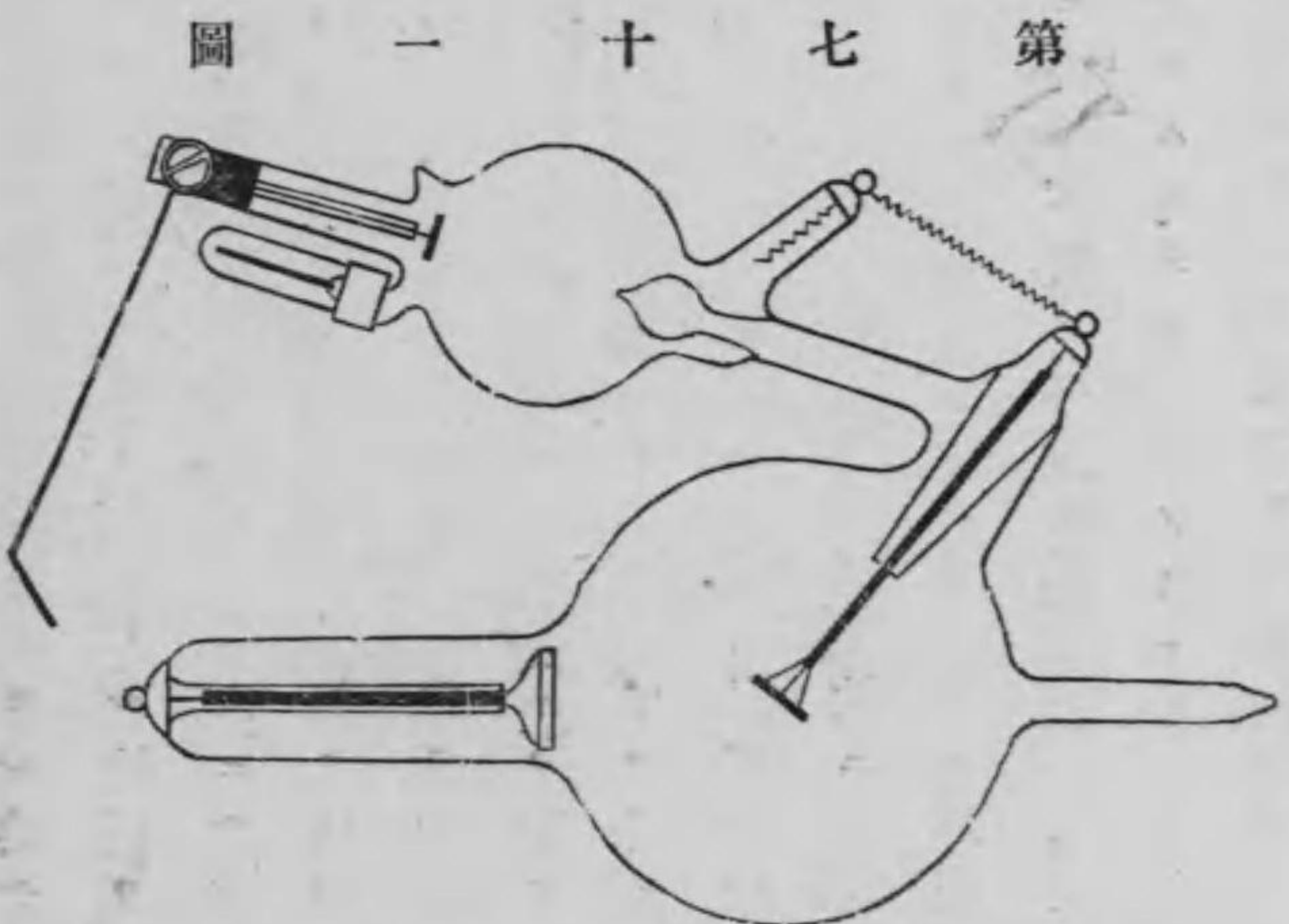
佛人ウイラー Villard ノ創意ニナルモノニシテ空氣ノ代ハリニ水素ヲ利用

第七 圖



スル法ナリ、水素ハ灼熱セル白金ヲ通ジテ滲散ス  
ル性質ヲ有ス、ヱイラーハ水素ノ此性質ヲ利用セ  
ルニテ第七十圖ノ如ク陰極頭ニ側管ヲ附シ圖ノ  
如ク白金棒(ロ)ヲ封入シコレヲ被フニ硝子筒(イ)ヲ  
以テシ球管中ニ瓦斯ヲ入ルル必要アル時ハ先ヅ  
(イ)ヲ取り白金棒(ロ)ヲアルコールランプ又ハブン  
ゼン燈ニテ熾熱スル時ハコノ火焰中ニ存スル水  
素ガ白金棒ヲ通ジテ「レ」球管中ニ入り以テ球管ヲ  
軟ニス、而レドモカクシテ軟カニセル球管ハ其内  
壁ニ鮮麗ナル燐光ノ發シ居リ電流ノ流通シ居ル  
ニ係ラズ管ノ外壁ニ閃光飛ブコトアリ、コレ「レ」球管ヲシテ電流ヲ通ジ易カ  
ラシムルニハ水素ノミニテハ不充分ナルヲ知ラシムルモノニシテ又實驗  
ノ結果「レ」球管内ヲシテ電流ヲ完全ニ流通セシムルニハ水蒸氣又ハ炭酸ノ  
如キ化學的稍複雑ナル瓦斯ナラザルベカラザルヲ知レリ。  
故ニ球管調節裝置ヲシテ完全ナラシムルニハ、吸閉瓦斯ヲ含有スル固形體

ナラザルベカラズ、コレニハ現今苛性加里、雲母及ビ炭素ノ三物質實用サル。  
第二 苛性加里ニヨル調節

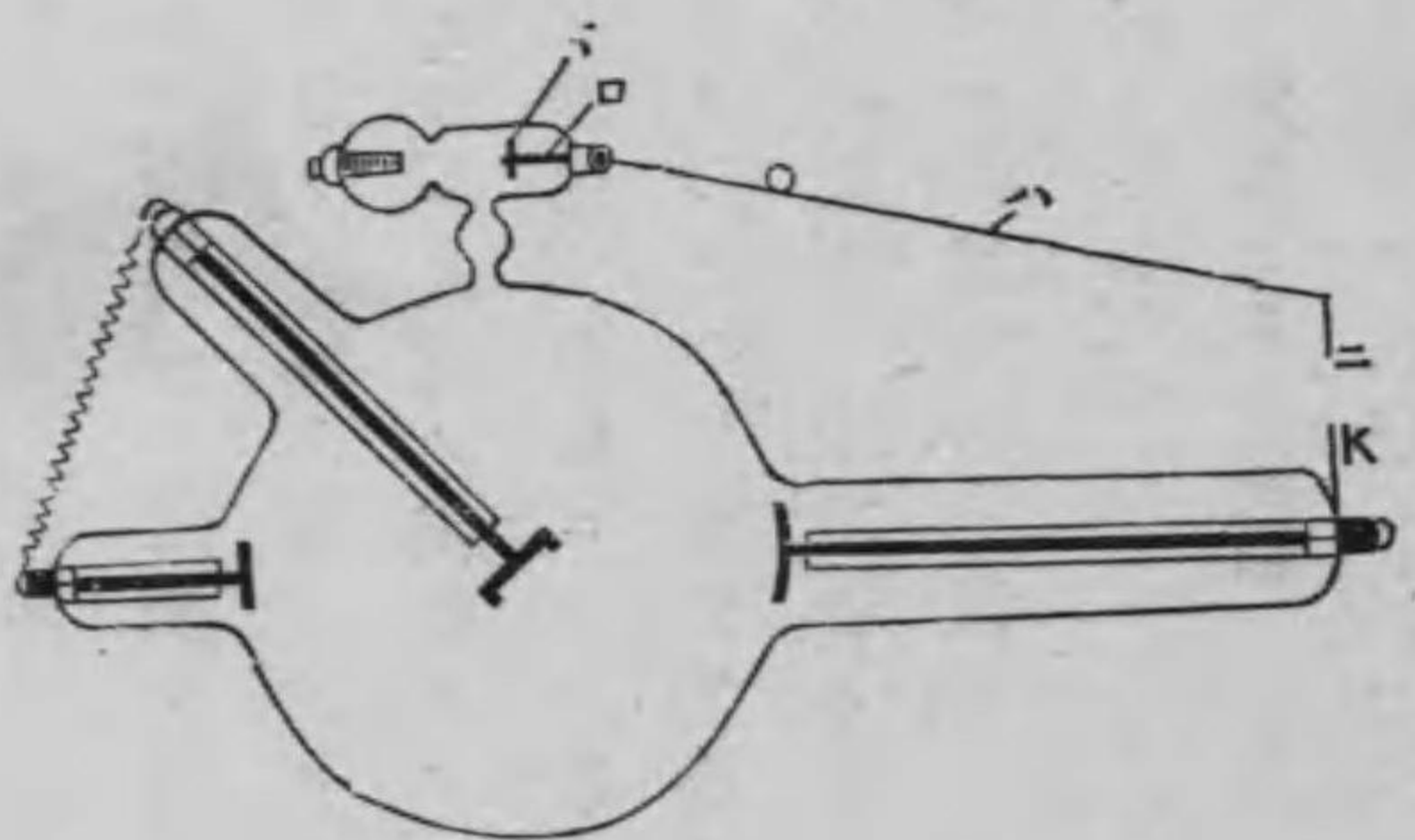


第十七圖

苛性加里ハ既ニクルックスガ其陰極線管ヲ調節スルタメニ用ヒシモノニシテコノ者ハ水ヲ非常ニヨク吸収シテ其中ニ貯ヘ、強ク熱セララルヤ其一部分ヲ放出スルガ、冷却スルヤ再ビコレヲ其中ニ吸収ス然レドモ後作用ハ極メテ徐々ニ行ハルルヲ以テ數分間ノ使用ニハ障碍ヲナサズ然レドモ數時間放置スル時ハ、レ球管ハ更ニ硬クナルヲ以テ再ビ軟クスル必要アリコノ方法ノ不便ナルハ苛性加里ノ加熱ノ度合ヲ調節スルノ困難ナルコトトス從ツテ球管ノ硬度ヲ正當ニ調節ス

ルノ難キコトナリ、依テコノ不便ヲ除カントシテ千八百九十七年ヒラデルヒヤノクキーン會社ヨリ第七十一圖ノ如キ裝置ヲ以テ苛性加里ニ陰極線ヲ作用セシメ自動的ニ調節スル様ニ製作セルガ其構造アマリ複雑ニシテ實用ニ不適當ナリ。

第十七圖



「レントゲン」球管

第三 雲母ニヨル調節

コレハ最初ハンプブルグノミユルレル會社ヨリ製出サレシモノニシテ現今多數ニ用ヒラル、コレ雲母ノ各層間ニハ瓦斯及水分含有サレコレハ真空中ニテモ放出サレザルガコレヲ熱スルカ又ハ電流ニヨリ各層ヲ互ニ劇動セシムル時ハコレヲ放出ステフ性質ニ基クモノニシテ其單筒ナルモノハ第七十二圖ニ示ス如クニテ雲母片ハ圖ノ上部ニテ主球管腔ト連絡スル内腔ヲ有スル小副管中ニテ(イ)ナル板ニシテコレハ

(ロ)ナル「アルミニウム」棒ニヨリ支ヘラル「アルミニウム」棒ハ圖ニ示ス如ク(ハ)ナル長キ金屬線ト連絡シ其先端(ニ)ハ球管ノ陰電極ノ外部ニ有スル金屬部(K)ト任意ノ距離ヲ隔ツルコトヲ得、カクシテ自働的ニ調節ヲ行フコトヲ得即(ニ)ト(K)トノ間ノ距離ヲアル一定ノ硬度ノ球管ニテハコノ間ニ閃光ノ飛ハザル程度ノ距離ニナシ置ク時ハ球管ガヨリ硬クナル時ハ電流(ニ)ト(K)トノ間ヲ閃光シテ副管ヲ通ジ雲母ノ瓦斯ヲ放出セシメテ球管ヲ軟クス、軟クナレバ電流ハ主球管ノ方ヲ通ル様ニナルナリ然レドモ茲ニ注意スベキハ雲母ハ使用スルニ從ツテ其瓦斯含有量ヲ減ジ從ツテ調節力ガ漸次低減スルコトトス。

#### 第四 炭素ニヨル調節

コレヲ初メテ利用セルハベルリンノヘルシマン Hirschmann ニシテ其原理ハ雲母ニ於ケルト同ジ性質ヲ炭素ガ有スルコトニ歸因ス、然レドモ茲ニ少シク異ル所ハ炭素ハ雲母ヨリハヨリ多クノ固定瓦斯ヲ含有シ電流ニ對シテヨリヨク反應シテ一時ニ多クノ固定瓦斯ヲ離散セシムルコトトス、故ニ調節ノ際ニハ電流ヲ弱クシ且初メニ於テハ短時間作用セシムルニ止ムベ

シ然ラザレバ軟クシ過ゴス恐レアリ

以上ノ諸法ヲ以テ球管ノ瓦斯含有量ヲ調節スルコトヲ得レドモコレ等ノ諸法ハ調節装置ノ機能ノ存スル間ニノミ行ハルルモノニシテ一定ノ制限アリ、從ツテコノ制限以上使用スル時ハ球管ノ硬度調節ハ他ノ方法ニヨラザルベカラズ、コレ次ノ二法存スレモ孰レモ一定時間然モ一定短時ノ使用ヲ許スノミニシテ遂ニハ球管ノ他ノ部分ハ尙相當ニ使用ニ堪フルニ係ラズ其内抵抗ノ昇騰ノタメ全ク使用シ得ザルニ至ルモノトス。

一、既述ノ如ク球管壁ハ熱セラルルニ從ツテ漸次ニ其吸閉瓦斯ヲ放出スルモノトス、故ニ若シ球管ヲ均等ニ強ク加熱スル時ハ再ビ使用シ得コノタメニハ豫メ球管ニ附着スル護膜其他熱ニヨリ損傷ヲ受クル物質ヲ取り去リコレヲ冷却セル孵卵器内ニ入レコレヲ熱シテ二百度位トシ球管ノ硬度(年齢)ニ應ジテ四分ノ一乃至半時間放置スベシ。

二、第一ノ方法ヲ盡セル球管ハコレヲ長時間放置スル時ハ此時日ノ間ニ浸透作用ニヨリテ球管内壓減ジテ再ビ使用シ得。

第二ノ方法ヲ盡セル球管ハ最早ヤ使用スルコトヲ得ズ、カク球管ハ其他ノ

部分ハ尙使用ニ堪フルニモ係ラズ只内壓ノ著シク昇騰シ而モコレヲ調節シ得ザルガタメニ高價ナルモノモコレヲ廢棄セザルベカラズ、コレ吾人ノ大ニ苦痛トセル所ニシテ從フテ種々ノ工夫ノ試ミラレシ結果近來パウエル Paueer ハ次ノ一法ヲ案出セリ。

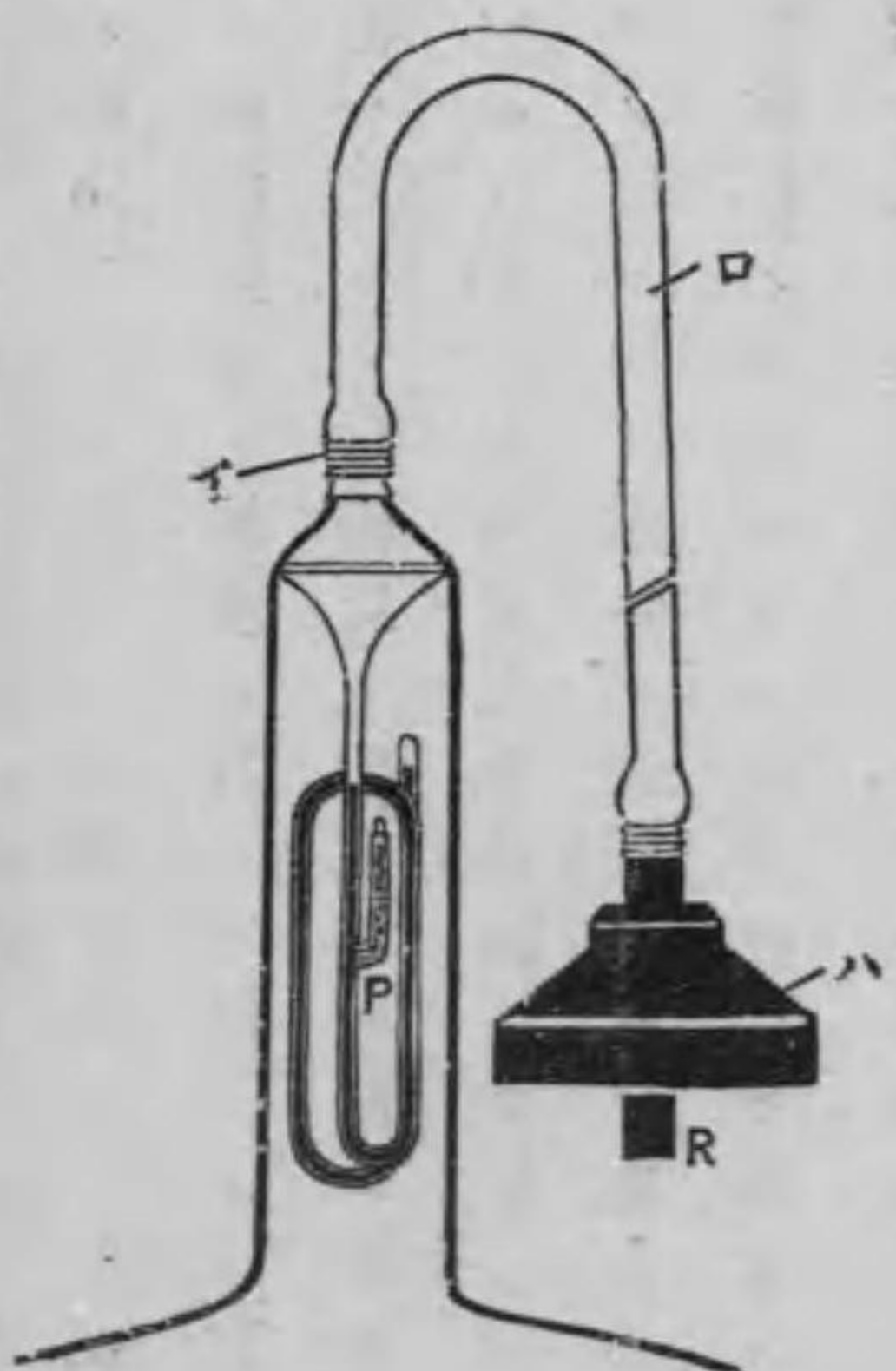
第五 外氣ヲ以テスル調節

コレ次ノ如キ装置ニヨリテ外氣ヲ直接ニ球管ニ送入スル方法ニシテ前者ノ如ク一定ノ制限ナク球管ノ他ノ部分(主トシテ對陰極)ノ使用シ得ル間ハ

コノ方法ニヨリ球管ヲ使用シ盡スコトヲ得ルナリト稱スレモコレノ装置ニ用フル氣孔性物質及水銀ガ真空中ニ於テ蒸散シコノ蒸氣ノタメ球管ノ損傷ヲ來ス恐レナキニシモアラズ、尙且外氣其者ヲ送入シ果シテ球管ニ障得

パウエル氏  
調節器

第三十七圖



ヲ來サザルカ否カハ今後ノ經驗及實驗ヲ待ツ必要アリ今直ニコレヲ以テ完全無缺ノ理想的装置ナリト速斷スルハ輕卒ヲ免レジ。今左ニ其方法ヲ略述セン。

即チ調節装置トシテ第七十三圖ノ如キモノヲ使用スルニテ水銀ヲ以テ満たサレタル捲曲スル毛細管ノ側壁ニ更ラニPナル毛細管ヲ附着シコレヲ滿タスニ水銀ヲ流通セシメザルモ空氣ヲ自由ニ流通セシムル一種ノ氣孔性物質ヲ以テシ水銀ハ常ニP管ノ捲曲毛細管ニ開口スル部分ヲ被フ様ニシ、カ、ル捲曲毛細管ハ(イ)ナル點ニ於テ(ロ)ナル護謨管ニヨリ(ハ)ナル空氣、ポンプニ連絡ス、今球管ノ内壓ヲ低降セシムル必要アル時ハ(ハ)ナル、ポンプノ(R)ナル、ボタンヲ指頭ヲ以テ壓入スル時ハ、ポンプ内ノ空氣ハ護謨管ヲ通ジテ毛細管内ノ水銀面ヲ壓下シタメニ水銀面ハPノ開口部以下ニ降ル而ル時ハ外氣ノ一部ハコ、ヲ通ジP管ニ入りココノ氣孔性物質ヲ通ジテ、球管中ニ進入ス、カクシテ一定量ノ外氣ガ球管腔ニ入レバ水銀面ニ及ボス氣壓モ減ズルニヨリ水銀面ハ上昇シテPノ開口部ヲ閉鎖シテ外氣ノP管中ニ入ルヲ妨グコトトナル。

「レントゲン」球管

コノ調節法ハ上記ノ他ノ方法ニ比スレバ其取扱ヒ極メテ簡單ナリ。以上ハ球管ノ内壓ヲ減ジ球管ヲ軟クスルコトヲ論ジタリ。カクシテ球管ヲ軟クスルコトヲ得レバ時ニ調節宜キヲ得ザルカ又ハ球管ヲ長時間過荷スル時ハ球管ヲ非常ニ軟カクシタメニ再ビコレヲ硬クスル必要アルコトアリ而レドモ一般ニ球管ヲ固意ニ硬クスルコトハ避クベキモノナリ何ントナレバコノタメニ球管ヲ損傷スルコト多ク尙レ球管ハコレヲ使用スルニ從フテ漸次硬クナルモノナレバナリ。

「レ」球管ヲ硬クスル法

「レ」球管ヲ硬クスル法「球管ヲ漸次ニ硬クスルニハ一荷重ヲ少クシテ長ク照射スベシコレ球管壁及ビ對陰極面ノ加熱サルコト少ク從ツテ是等ノ表面ニ存スル吸閉瓦斯ノ放出サルルコト少キニ係ラズ既存瓦斯ハ電流ニヨリ消盡サルルタメナリ。二照射ヲ止メ冷却セシムレバ更ニ硬クナルコレ球管ノ暑キ間ハ管内ニ浮動スル瓦斯モ冷却スルニ從フテ其内面ニ結合サレテ吸閉サルルタメナリ。三而レドモ此二法ハ多少ノ時間ヲ要スルヲ以テ短時間ニ硬クスル必要ノ存スル場合ニハ球管中ニ反對ノ電流ヲ通ジ對陰極板ノ金屬ヲ消散サセ其際球管内ノ瓦斯ヲ吸閉セシムルナリ而レドモカ

クスル時ハ球管ヲ非常ニ損傷スル他ニ球管ノ内壁ニカ、ル金屬ノ沈着ヲ生ジコレガ球管ヲ使用スル際ニ容易ニ強ク熱セラレ從ツテ其中ノ吸閉瓦斯ヲ放出シ球管ガ早ク軟クナリ冷却スレバ著ク硬クナルノ不利アリ而レドモ若シコノ現象ヲ特別ノ副管内ニテ營マシムル時ハ比較的此害ヲ軽減スルコトヲ得コノ目的ノタメニ副管内ニ白金ヲ封入シコレヲ電極ニ導ク様ニ作ル而シテ副管内ノ白金ヲ陰極トシ主管ノ陰極ヲ陽電極トス併シカクスル時ハ電流ニヨリ白金片ガ容易ニ加熱サルル故ニ普通ハ電流ヲ反對ニ通ズカ、ル場合ニハ金屬ノ消散ハ只逆行電流ノ通ル時即チ感應「コイル」式装置ニ於テハ閉鎖時感應電流ノ通ル時ニノミ起ルヲ以テ硬クスルコト不十分トス故ニ實際ハ金屬ノ消散スル極ヲ陰電極トシ白金片ノ強ク熱セラルルヲ防グタメニ弱電流ヲ流通セシム。一般ニカ、ルコトハ球管ガ非常ニ軟クシテ固意ニ硬クセザレバ使用シ得ザル場合ニノミ行フベキモノトス。

出來得ベクンバ球管ハ種々ノ硬度ヲ有スルモノ多數及ビ寫真用治療用等ノ専用ヲ區別シ必要ニ應ジテ相當ノ球管ヲ用フル様ニシ決シテ無闇ニ硬



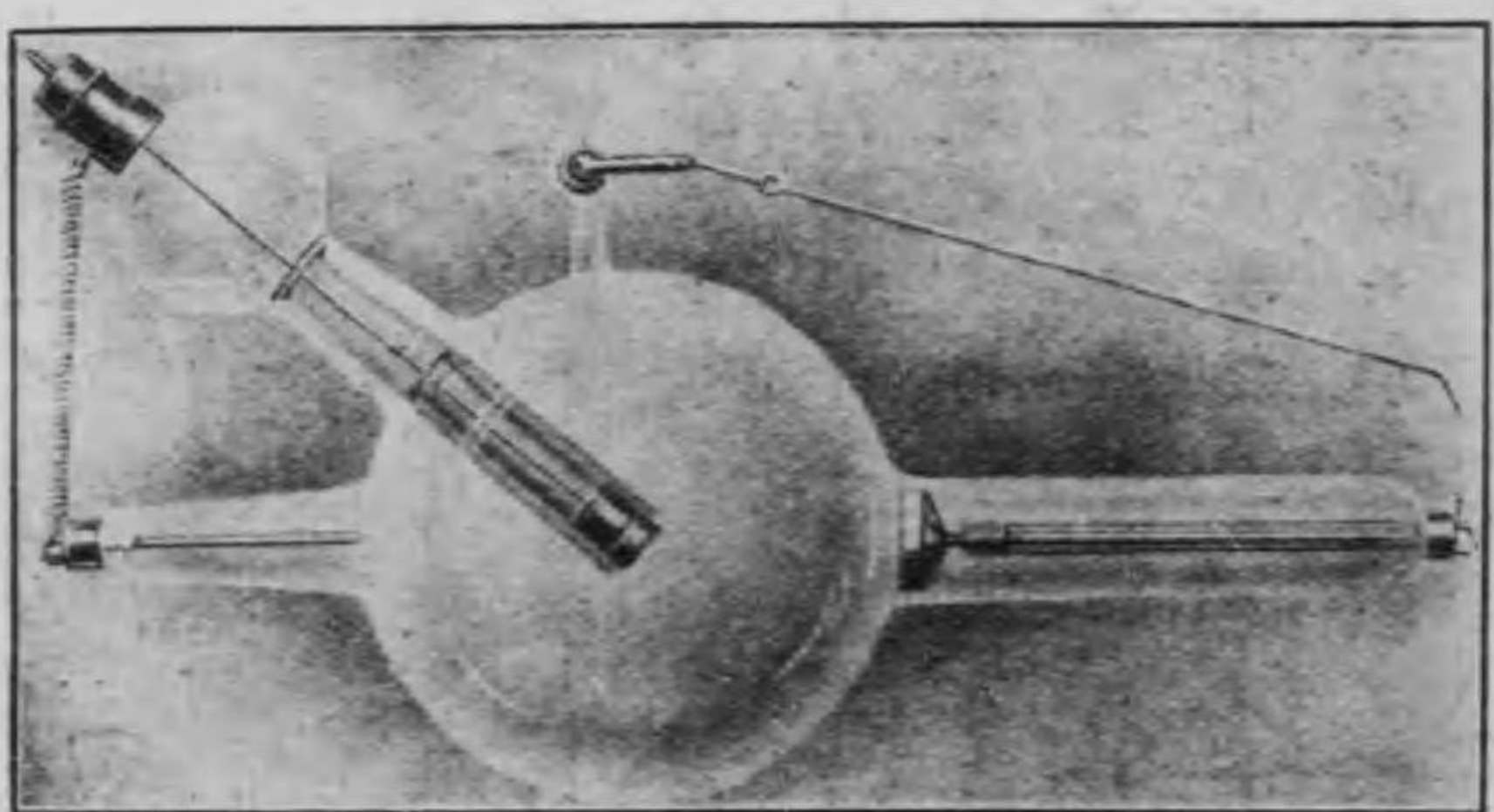
度ノ變更ヲ行フベカラズ、コレ球管ノ生命即チ使用時間ニ多大ノ關係ヲ及ボスノミナラズ、結果ヲシテ不確實若クハ全ク無効ニ終ハラシムルコト多キヲ以テナリ。

### 第三節 現今一般ニ使用サル「レントゲン」球管及其取扱法

「レントゲン」球管ノ種類ハ實ニ種々難多ニシテ一々コレヲ枚舉スルニ違ナカラントス、而レドモ其主要點ハ廉價堅牢ニシテ永ク使用ニ堪ヘ、而モナルベク、硬度一定不變ニシテ取扱ヒノ簡單ナルニアリ、從ツテ其製作ハ堅牢ナルハ勿論對陰極面ニ發生スル熱作用ヲナルベク低減シ、球管調節裝置ノ機能ノ完全ニシテ永久的而モ取扱ノ簡便ヲ期スルニアリ、尙且レ線ハ對陰極面ノ金屬ノ種類、其焦點ノ銳鈍、球管壁ノ厚薄等ニヨリ其性質、分量、作用等ヲ異ニスルヲ以テコレ等ノ諸點ニモ留意シソレゾレ目的ニ適應スルモノナラザルベカラズコレ其種類ノ無數ナル所以トス。

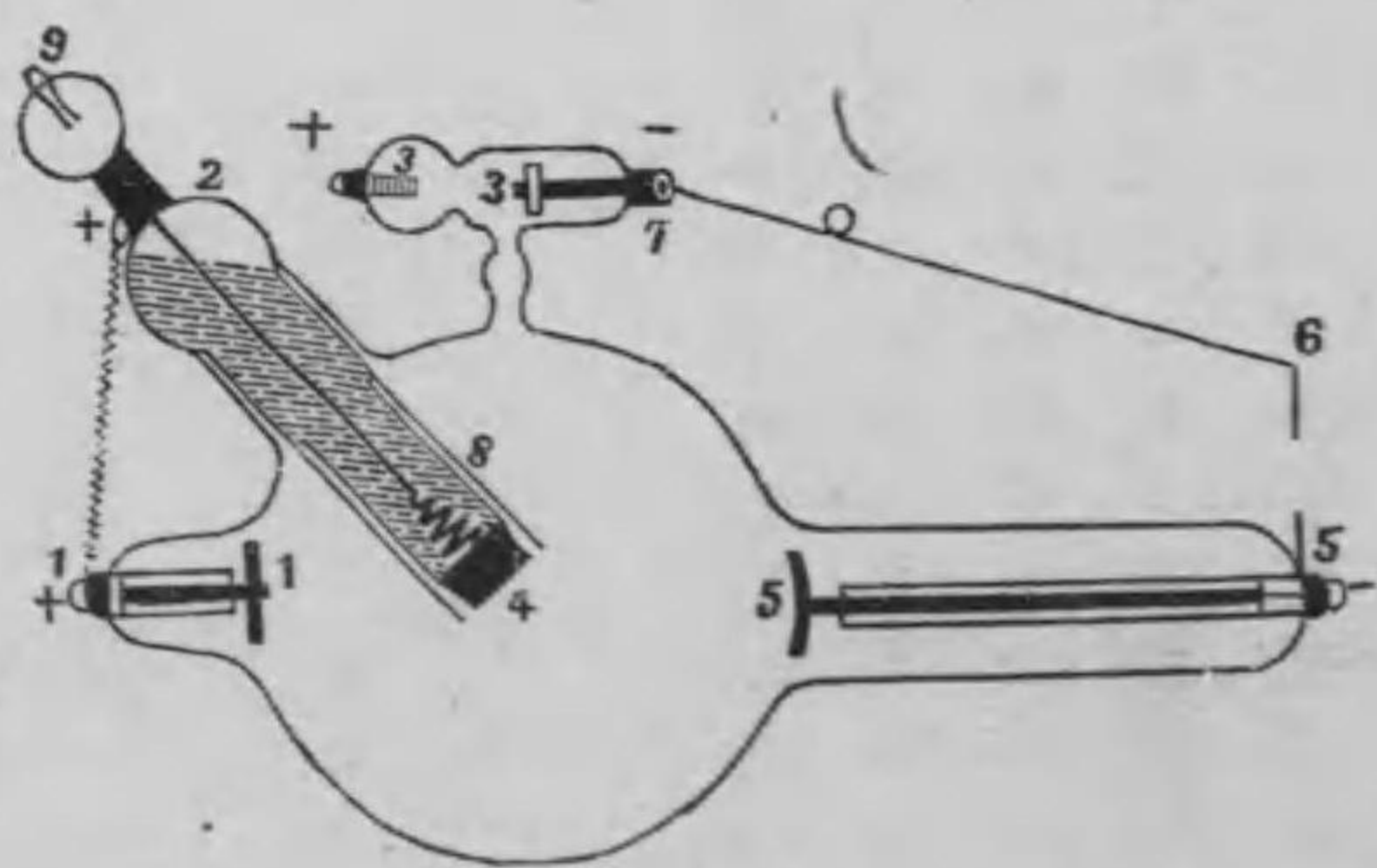
目今相當ノ信用ヲ博シツツアル「レントゲン」球管製造會社トシテ屈指スベキバンブ

第七十四圖 甲



「レントゲン」球管

第七十四圖 乙



一六九

就中現今最も多クノ顧客ヲ有スルハ「レントゲン」球管製造會社ヨリ製出サルル諸球管中普通吾人ノ使用スルモノ

ルグ、ノミユルレル、ゲールベルグ、ノグンデラツハ、ミュンヘン、ノポリホス、ベルリンノレヴィ、ドレスデン、ノコツホ、ステルツェル、ベルリンノパウエル(以上獨逸)、「サイクター、ワッブラー」(米國)、「ギバ」球管、肥田球管、タカ球管(以上日本)等ナラム、

ノ特長並ニ其ノ取扱ヲ述ベシ。

ミュルレル會社製「レ」球管

コレ現今盛ニ使用サレ而モ完全ナルモノニ屬スルヲ以テ少シク詳述シ一般ニ球管ニ關スル諸注意ヲモ併記スベシ。

「ミュルレル」水冷却球管

一、水冷却球管 Wasserkuhlrohre "Miller"

第七十四圖(甲)ノ如キ外觀ヲ呈シ其特長ハ對陰極板面ヲ冷水ニテ冷却セントスルニアリ感應、コイル式高壓電流裝置ニハ最モ適當スルモ變壓器式高壓電流裝置ニハ適セズ、コレソノ對陰極ハコノ際生ズル非常ニ大量ナル「エネルギー」ニ堪ヘザルタメトス、第七十四圖乙ニ於テ對陰極ノ金屬塊(4)ハ小ニシテ其表面ニ白金薄板ヲ張リソノ上方ハ(8)ナル硝子被覆ヲ有スル(2)ナル硝子圓筒ニ連リ球管ノ外方ニ交通ス、而シテコノ硝子圓筒内ニハ冷水ヲ充滿セシム(水ノ管外ニ漏出セザル程度ニ於テスベキハ勿論ノコト)コノ硝子筒ハ球管外ニテハコノ中ニテ生ゼル水蒸氣ヲ生スタメニ孔(9)ヲ有スカクシテ對陰極ハ陰極線ノタメニ赤熱サルルコトナシ從フテ其優點ハ、

一、對陰極ガ加熱サルルコト少キヲ以テ球管ノ硬度ヲ比較的一定ニ保ツコトヲ得。

二、白金ノ消散スルコト尠ナク從フテ球管ノ冷却後真空度ノ増加スルコト極メテ少シ。

三、對陰極ニ於テライデンフロストノ現象ノ起ルコトナキヲ以テ白金薄板ノ熔融スル恐レナシ、

四、從フテ球管ヲ非常ニ長ク使用スルコトヲ得。

五、充分ナル荷重(五乃至六「ミリアンベル」)ニテカナリ長ク照射スルコトヲ得

六、同一ノ球管ヲ以テ硬度ニ著變ヲ來スコトナクシテ休息時間ヲ短クシテ度々續ケテ多クノ撮影ヲナスコトヲ得。

七、冷水交換又ハ炭酸冷却法ニヨリテ直ニ球管ヲ硬クスルコトヲ得而モ電流ニ變化ヲ起サルヲ以テ球管ヲ損傷スルコトナシ。

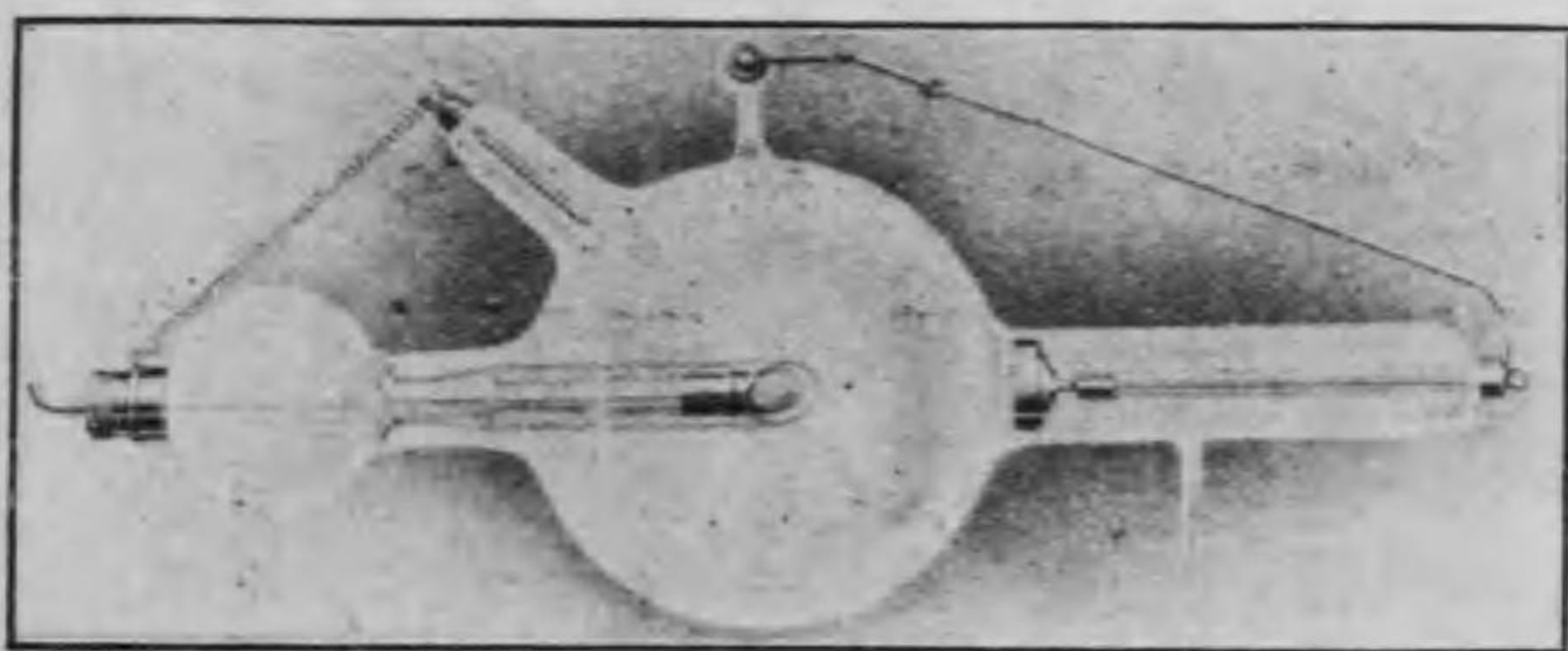
二、水平球管 Horizontal-rohre

ハ電極ノ位置ガ普通ノ球管ト異リ陰電極ト對陰極トガ一直線上ニアリ陽電極ガコレニ四十五度ノ角度ヲナスモノニシテ同ジク水冷却裝置ヲ有ス、

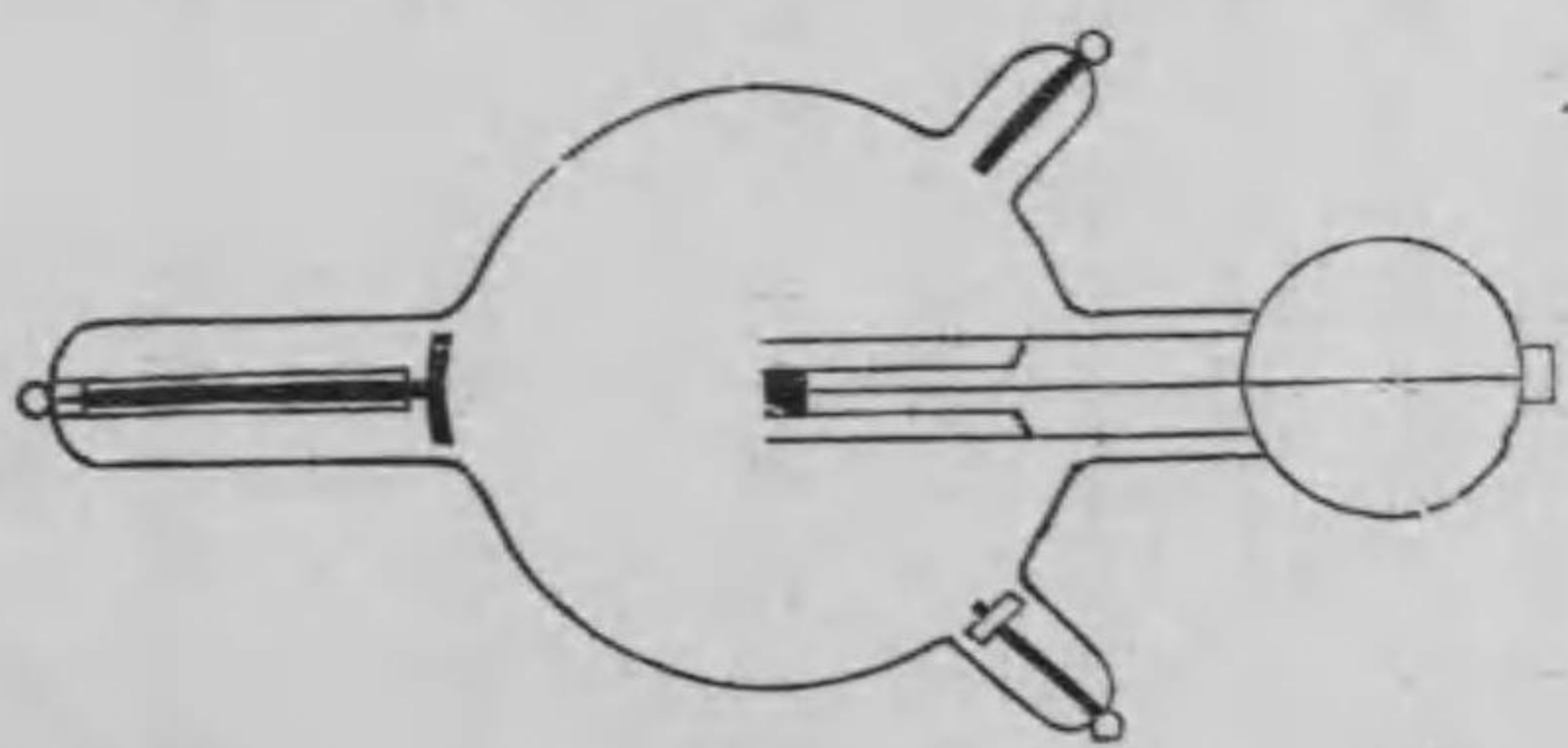
水平球管

下方ヨリ照射スルハ適ス。即チコノ球管ノ特點ハ上方及ビ下方ヨリノ兩方面ノ照射ニ適用スルコトヲ得ルニアリ從テ廣汎用球管 Universal-röhre ノ

甲 圖 五 十 七 第



乙 圖 五 十 七 第



名アリ、而レドモ其不便ナルハコレヲ全ク水平ノ位置ニ取り付クル場合ニハ冷却ノ目的ニ用フル冷水ノ量ノ僅少ナルコト及ビカ、ル位置ニ於テハ物理學上硝子筒内ニ於ケル水ノ流動不充分ニテ筒内ノ冷水ガ平等ニ加温サレズ即チ對陰極板面ノ冷却サルルコト不充分

水冷却球管ニ於ケル水ノ取扱法

ニテ從テ水冷却器ノ特長ヲ發揮スルコトヲ得ズコノタメニハ球管ハ一定度マデ斜傾ノ位置ニ取り付クルヲ要ス從テ主放射線ハ斜メニ射出サレ總ベテノ場合ニ於テ其取扱ヒ非常ニ六カシクナル第七十五圖甲乙ハコレヲ示スモノトス。

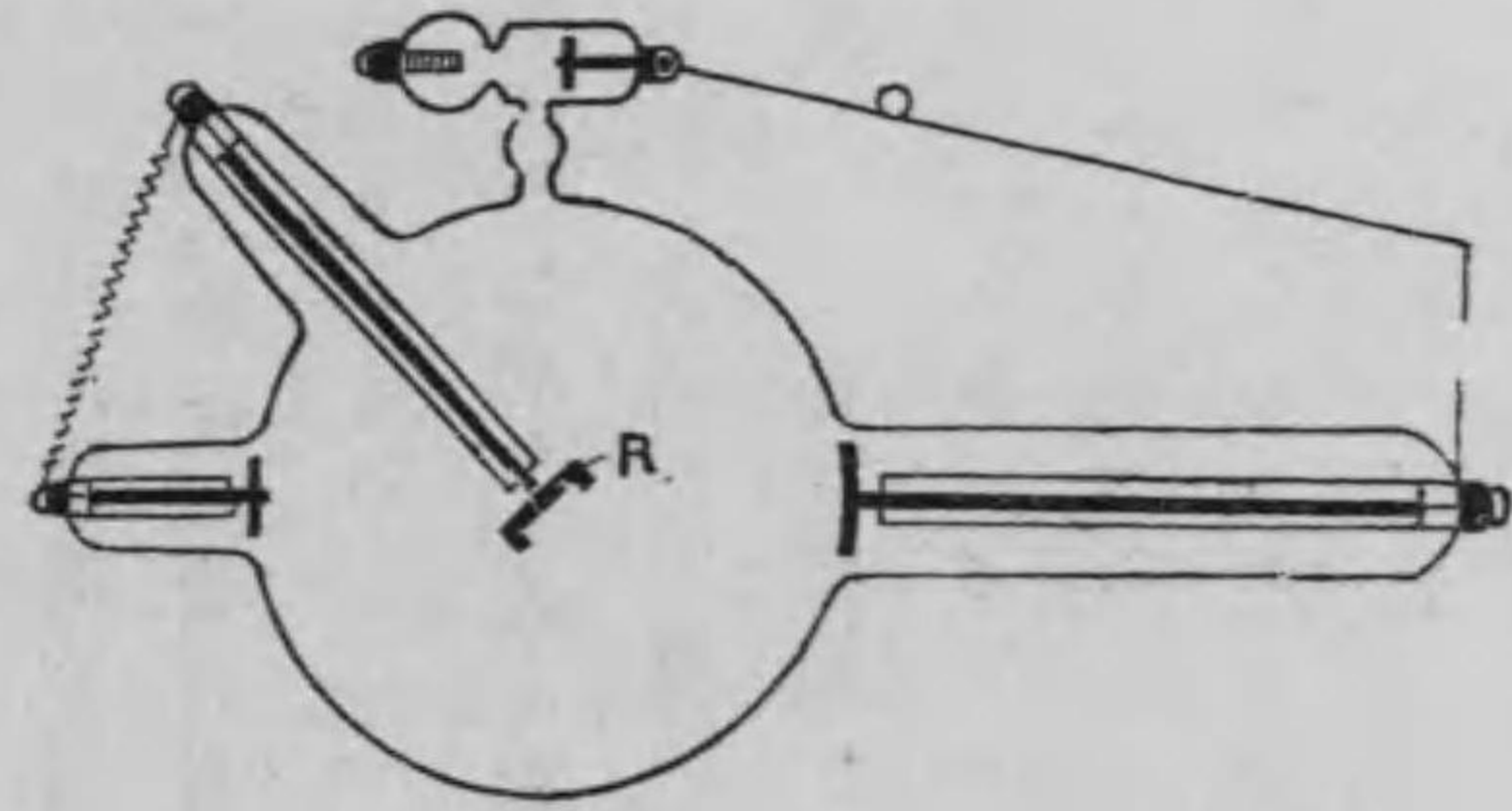
水冷却球管ニ於ケル水ノ取扱法

既述ノ如ク水冷却器附ハ其球管ノ硬度ヲ難變性ナラシムルニ便アルモノナリ、而レドモ短時間中ニ續ケテ多クノ撮影ヲ行フ場合又ハ長ク照射ヲ續クル場合ニハ軟カトナル故ニコレヲ防グタメニハ時々冷却器ノ温水ノ一部ヲ冷水ト交換スベシ、カクスレバ球管ニ何等ノ損傷ヲ與フルコトナクシテ硬度ヲ殆ンド一定ニ保ツコトヲ得、若シ反之冷却器中ニ絶エズ冷水ヲ流動セシムル時ハ球管ハ常ニ硬キヲ以テ深部療法又ハ厚キ身體部位ノ寫眞等ニハ適スルモ表面療法又ハ薄キ身體部位ノ寫眞ニハ不適當ナリ、水冷却器附ニテ其中ノ水ガ沸騰スル場合ニ於テ生ズル放射線ハ對照ニ富ム撮影像ヲ取ルコトヲ得、水冷却器中ノ水ノ交換ニ關シテ注意スベキハ

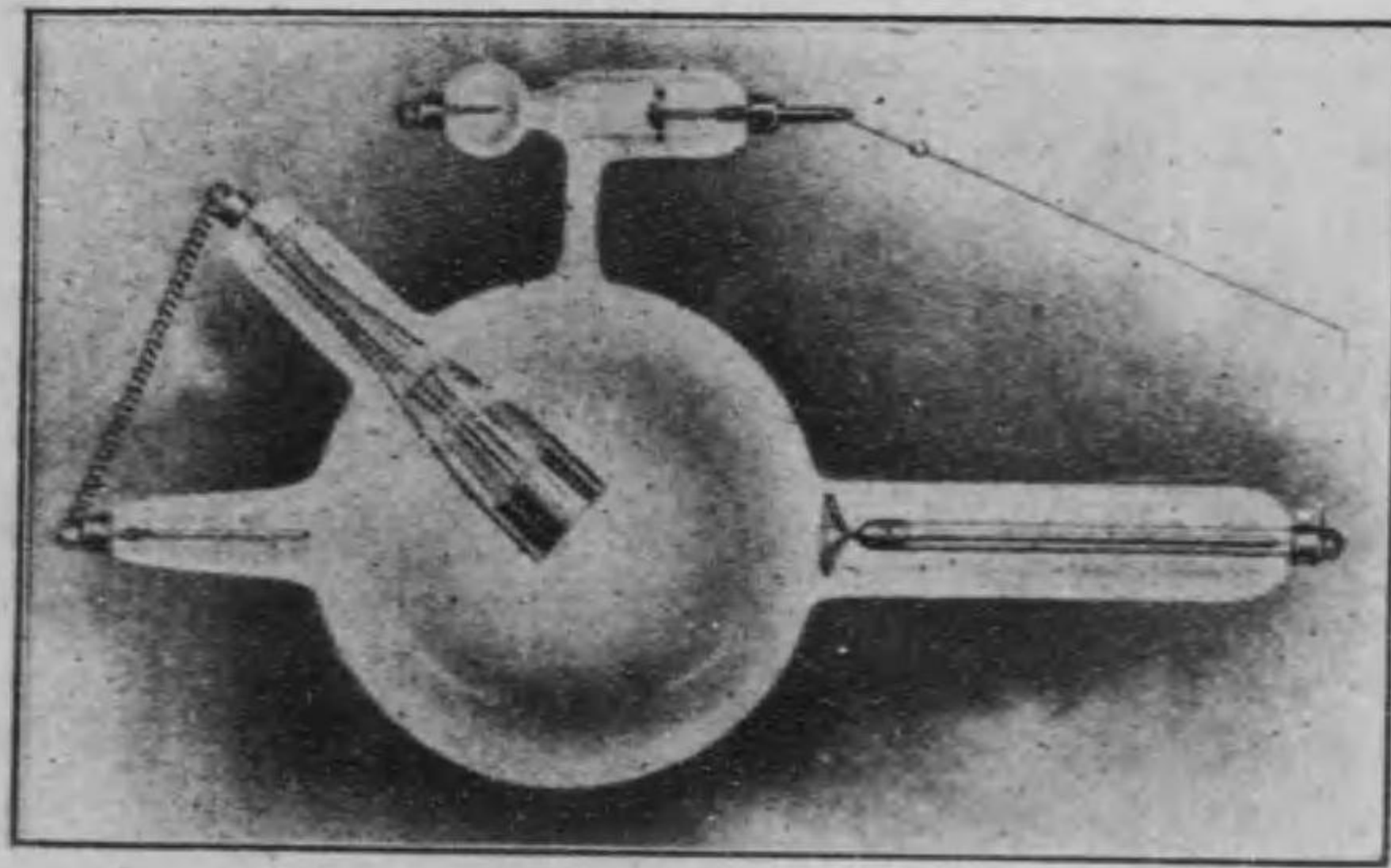
一、其際誤テ水滴ヲ管壁ニ附著セシメザル様若シ附著セシメシ場合ニハ充

分ニ拭ヒ去ルベシ、若シコレヲ知ラズシテ使用スル時ハ此部分ヲ通ジテ電擊起リタメニ球管ノ破滅ヲ來スコトアレバナリ。  
 二器中ノ温水又ハ熱湯ハコレヲ悉ク吸ヒ出スコトナク常ニ幾分宛殘シテ

圖 六 十 七 第



甲 圖 七 十 七 第



對陰極ノ基底面ヲ覆ハシメコノ上ニ徐々ニ冷水ヲ注加スベシ而ラザレバタメニ對陰極ノ損傷續テ球管ノ破滅ヲ來スコトアレバナリ。カクシテ球管ノ硬度ハ注加

スル冷水量ノ多寡ニヨリカナリ精密ニ其硬度ヲ調節スルコトヲ得。對陰極ヲ尙早ク冷却セシムル必要アル場合ニハ流動性炭酸ヲ用フベシ。  
 三「ミユルレル」球管ニシテ水冷却器ナキモノ。  
 第七十六圖ハ其最モ完全ナル型ニシテ前者ヨリハ廉價ニシテ強キ荷重ニ

乙 圖 七 十 七

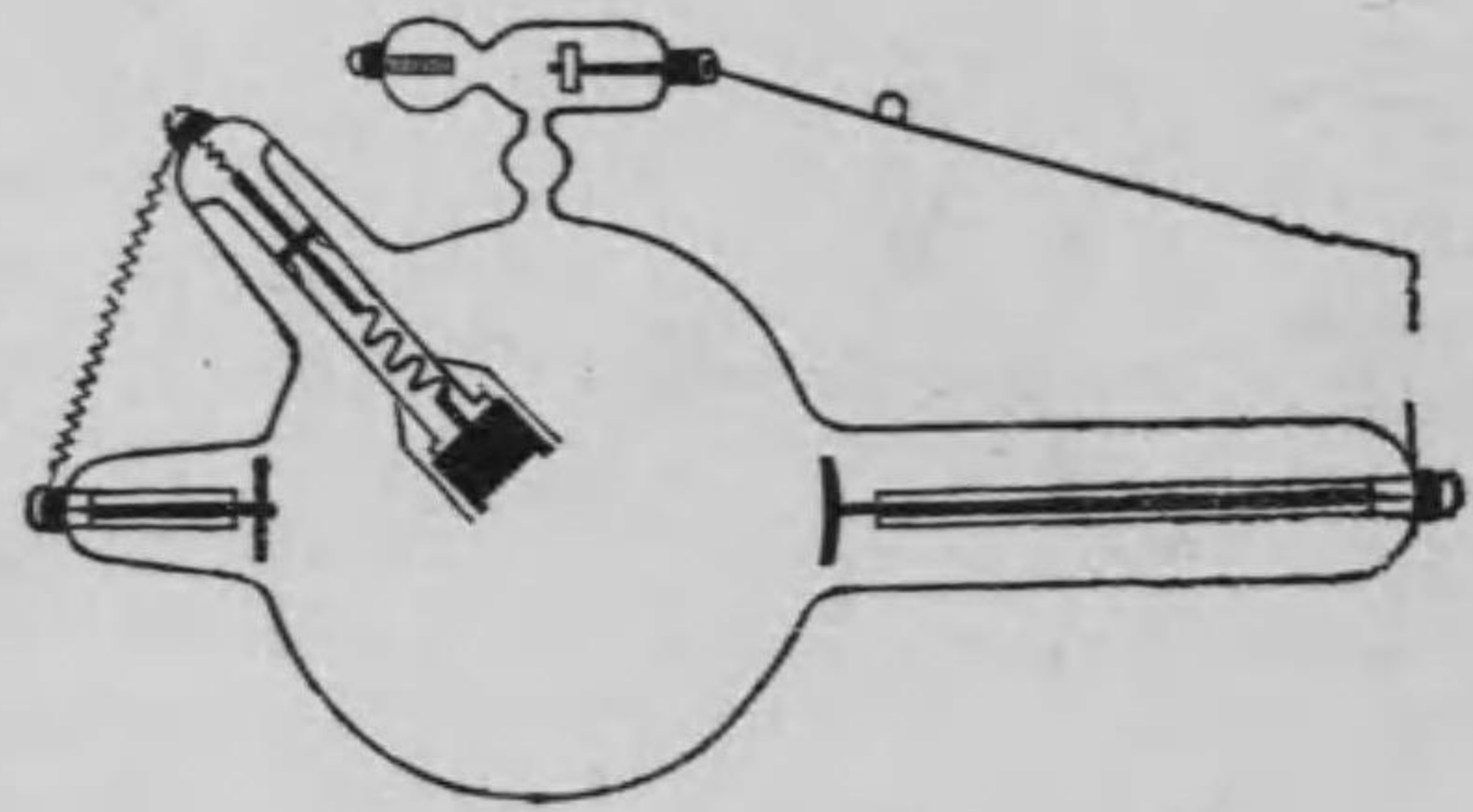
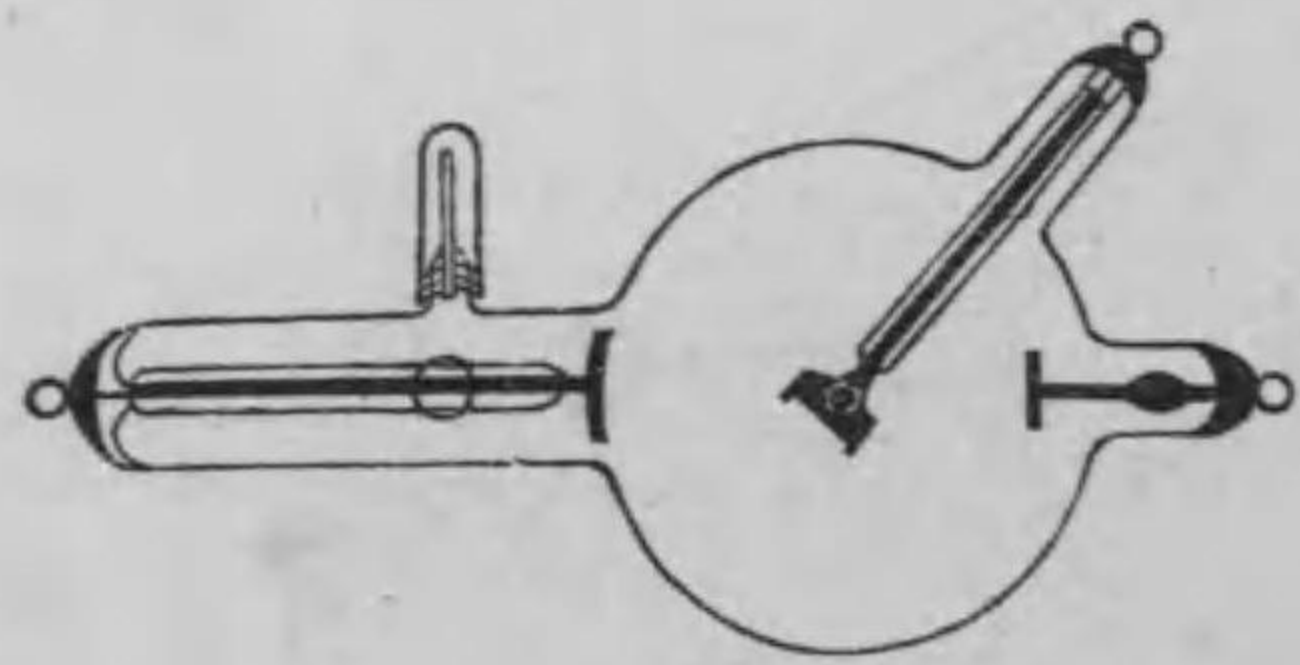


圖 八 十 七 第



ハ適セザレドモ弱又ハ中等度ノ荷重ニハヨシ、總ベテ「ミユルレル」ノ球管ニハ對陰極ニ金屬線(R)アリコレ球管ノ半分分 Halbeilung ニ便宜ヲ與フルモノトス。  
 第七十七圖甲乙ハ對陰極ヲ厚大ナル