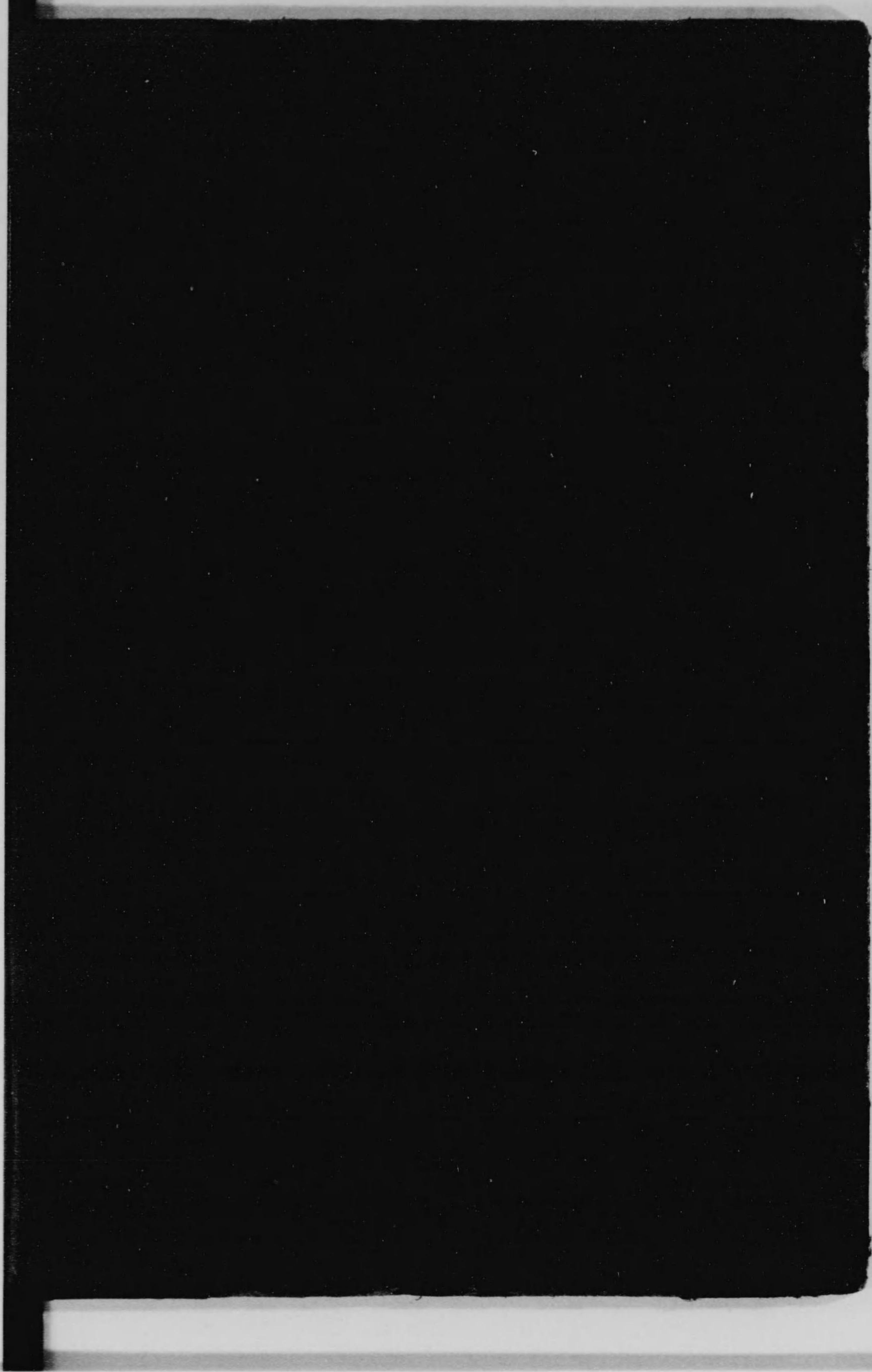


始



5476
TA32
(1)

381
131

13.9.16

二〇一頁
二〇四頁
二〇七頁
二一〇頁

落
2.12.5.完

58/134
38/134

~~5476
TAD2
(1)~~

工學博士 五十嵐秀助 閱

高原 傳三郎 } 著
中山 一郎 }
石川 弘三 }

增訂 最新電話學

上 卷

東 京

合資 電氣之友社發行
會社

大正
11. 11. 15
内交

第十一版の發行に就て

本著の初歩と稱せしを第八版に於て殆んど
全編最新電話學と題し發行せしが忽ちに
して十版を重ねるに至る。今又茲に十一版を刊行す
るに當りて字句を訂し誤字全部を正せり。

大正十一年十一月

著 者

序

輓近本邦商工業の異常なる活躍に伴ひ電話の需要亦益々旺盛を極め現在の企畫を以てしては到底此の莫大なる社會の要求に應じ得ざるを以て政府に於ては更に新に一億餘萬圓を投じて第三次擴張を遂行せんとするの舉なるのみならず一面翻て世界に於ける電話の技術的進歩を熟視するときは眞に刮目に價するものなきにあらず彼の電話回線の**ローディング**と電話中繼器との完成により米國にては既に四千二百餘哩の長距離電話に成功し次いで交換方式に於ても亦漸次自動或は半自動交換方式の採用を見るに至れるが如き實に其好適例なり本書は版を改むると共に讀者をして時勢の進歩に後れざらしめんが爲め努めて最近の機械及其方式を説述し來りたりしが今回は此の革新的時期を

機として其内容に一大修正を加へ且つ
書名をも亦最新電話學と改刪せり前記
の見地よりして本版に於ては電話機の
構成市外通信法特別通信法電話機取扱
法及障碍發見法等に對し多大の修補を
加へたるを以て之を前版に比すれば自
然著しき逕庭あり又新に電話電流の傳
送及自働電話交換方式の二章をも加へ
たるにより全體に於て凡て二十四章と
なるに至れり
本版増補に就ては堀江貞治郎君の助力
を受けたること尠なからず茲に之を特
記して以て聊か同君に謝意を表するこ
と爾り

大正八年四月

著者識

第一版例言

- 一本書ハ電友社主ノ懇請ニヨリ公務ノ餘暇ヲ以テ著
述セル所ニシテ努メテ高尚ナル理論ト算式トヲ避
ケ專ラ實用ヲ主トセリ
- 一本書引用書ノ主要ナルモノハ左ノ如シ
- ウエッフ氏著 テレフォンハンドブック
ブール氏著 ブラクチカル、テレフォン、ハンドブック
ブリース氏スタッフ氏合著 マニュアル、オフ、テレ
フォニー
ホブキンス氏著 テレフォン、ラインス、エンド、ゼア
フロパーチース
アルソップ氏著 テレフォンス
エレクトリカル、エンジニアリング雜誌ウ# トリス
バツハ氏論文
大井工學博士著 電信及電話
- 一卷尾ニ和英對譯套語集及度量衡表ヲ附シ原書ト對
照スルノ便ニ供ス
- 一本書ヲ著述スルニ當リ中山龍次、田代常二氏ノ助力
ヲ得タルコト少カラズ加フルニ五十嵐工學博士ノ

懇篤ナル閱覽ヲ經テ初テ完成セシモノナリ故ニ茲ニ
謹デ諸氏ノ厚意ヲ謝シ併テ之ヲ讀者ニ告グ

明治三十一年三月

著者誌

第二版ノ發刊ニ就テ

本書第一版ハ明治三十一年初學者ノ參考ニ供スルノ
目的ヲ以テ發刊セシニ大ニ好評ヲ博シ僅々一年有餘
ニシテ亦一ノ殘部ヲ見ザルニ至レリ爾來知友諸子ヨ
リ頻々第二版ノ發刊ヲ促サレタルモ近年電話ノ技術
ハ長大足ノ進歩ヲナシ從テ種々面目ヲ一新スルニ至
レルモノアルヲ以テ本書亦増補ヲ要スルノ個所モ少
カラズ然レドモ著者各公私ノ用務ニ忙シクシテ餘暇
乏シク荏苒年月ヲ經過セシガ斯業ニ從事セル諸子ノ
勸請彌急ナルヲ默止シ難ク寸暇ヲ偷ミテ増補修正ヲ
加フルコト數月茲ニ漸ク其稿ヲ脱シ第二版ヲ發刊ス
ルコトトナレリ

一第二版ニ於テハ内部ノ増補ニ從ヒ大ニ分章ヲ改メ
タリ其主ナルモノヲ舉グレバ第一版「電路」中ヨリ「電
話回線ノ性質」ヲ分チ之ヲ増補シテ新ニ一章ヲ設ケ
「信號器中ヨリ電池ヲ分チ蓄電池ヲ追加シテ「電池」ノ
一章ヲ設ケ「電話機ノ構成ヨリ分離シテ「保安裝置」ノ
一章ヲ加ヘタリ又「電話交換法」ハ之ヲ分テ「單式交換
機」「複式交換機」ノ二章トナシ新ニ「配線盤」「市外通信法」
「共同電池式交換機」ノ三章ヲ加ヘ「特別通信法」中ノ其

同通信法ニ大ニ増補ヲ加ヘ且自働電話ヲ追加シ「電
話取扱法」ハ第一版ニ於テハ單線式ノ場合ヲ主トセ
シモ近來ハ複線式ノモノ多キヲ以テ之ニ訂正ヲ加
ヘ且「電話機取扱法」「電話障害發見法」ノ二章ニ分割セ
リ其他各章ニ於テ増訂ヲ加ヘタルモノ亦少カラズ
一本書ノ増補ニ就テハ

ケービー、ミルラー氏著 **アメリカン、テレフォン、ブ
ラクチス**

外國電氣雜誌

並ニ電氣學會雜誌、電信協會々誌等

ヲ參考トシタルモノ少カラズ

明治三十七年一月

著 者 誌

第四版ノ發刊ニ就テ

本書第三版既ニ盡キ今茲ニ第二期電話擴張ノ秋ニ際
シ第四版ノ發刊ヲ見ルニ至リタルハ著者ノ大ニ光榮
トスル所ナリ

本版ニ於テ増補ヲ加ヘタル主ナルモノハ「共同線通信
法」「連接加入」等ニシテ其他全篇ヲ通ジ増訂ヲ加ヘタル
モノ尠ナカラザレドモ一々之ヲ贅セズ

明治四十年九月

著 者 誌

第五版ノ發刊ニ就テ

近來本邦電話事業ノ進歩著シク全國ヲ通シ電話局所ノ開設加入者ノ増加ハ言フヲ俟タズ[共同電池式電話交換法]ノ如キ從來京都一市ノミナリシガ今ヤ東京ニ大阪ニ將名古屋ニ行ハルルニ至レリ茲ニ於テ乎本書亦大ニ増補ヲ要スルニ至レリ

本版ニ於テ増補セシ主ナルモノハ第十章ニシテ[共同電池式電話機及交換機]ノ説明ヲ一層詳細ニシ之ニ[通話度數計及中繼機]ヲ加ヘ第十四章ニ於テハ現今廣島小樽等ニ使用セララル[監視信號附電話交換機]ノ一項ヲ加ヘ且ツ米國ニ於テ盛ニ行ハレントスル傾向アル[半複式電話交換機]ノ一班ヲ加ヘ第十五章ニ[電話中繼器]ノ一項ヲ増シ第十章ニ於テ難解ノ嫌アル部分ヲ改メタルノ外各章ニ於テ増訂セシモノハ一々之ヲ列舉セズ之ヲ要スルニ本書ハ版ヲ改ムル毎ニ時勢ニ後レザラシメンガ爲メ最新ノ電話方式ヲ記述センコトヲ努メタリ

本版増訂ニ關シテハ電話技術研究ノ爲メ歐米各國ヲ巡回セラレ昨今歸朝セラレタル田代常氏ノ助言ヲ得タルモノ少ナカラズ謹デ謝意ヲ表ス

明治四十二年六月

著者誌

第七版ノ發行ニ就テ

電話事業ノ急速進歩ハ年ヲ追ウテ著シク眞ニ刮目ニ價ス遠ク之ヲ海外ニ徵スルニ及バズ本邦ニ於テモ都鄙昔ク架設工事ヲ施シ電話取扱局所ノ數ノ如キ前版發刊ノ際僅々二三百ヶ所ニ過ギザリシモノ今哉一躍シテ一千五百餘ヶ所ヲ算スルニ至レリ從ツテ技術上ノ改良進歩亦著大ナルモノアリ

本書ハ版ヲ改ムル毎ニ讀者ヲシテ時勢ニ後レザラシメンガ爲メ其内容ヲ改メ最近ノ機械及其方式ヲ説述シ來リタルヲ以テ本版ヲ發刊スルニ當リテモ大ニ増訂ヲ要スルニ至リ各章殆ンド修正ヲ加ヘザルモノナシ就中[共同電池式交換機][市外通信法]及[電話機取扱法]ノ三章ハ前版ニ比シテ徑庭甚シク又新ニ[共同電池式交換機用器具及電力裝置]一班[電話交換現業]ノ二章ヲ加ヘタルヲ以テ全體ニ於テ二十二章トナレリ

前版發刊ノ後著者ノ内高原ハ歐洲ニ見學ヲナシ石川ハ歐米各國ノ電話技術ヲ研究歸朝シ中山ハ電話機製造上調査ノ爲メ米國[ウエスタルンエレクトリック]會社ニ出張此程歸社セシヨリ本書ノ増訂ハ從ツテ其見地ニ依ルモノ少ナカラズ

本書増訂ニ關シテハ中村精次郎江島喜衛兩氏ノ助力
ヲ受ケタルヲ以テ特ニ記シテ以テ謝意ヲ表ス

大正二年二月

著者誌

最新電話學上卷目次

第一章 緒論

電話機ノ發明	1
音波	3

第二章 電話概論

磁石電話機	6
顯微音器	10

第三章 誘導線輪及其接續法

電磁誘導作用	14
誘導線輪	18
電話機ニ誘導線輪ノ利用	19

第四章 受話機

ベル電話機	24
時計形受話器	26
戴頭受話器	26
受話器構成ノ要項	27

第五章 送話器

第一類 金屬及炭素ヨリ成ル送話器	31
フレキ送話器	31

第二類 炭素棒送話器	34
ガワー 送話器	34
第三類 炭素粒送話器	35
デルビル 送話器	36
ソリッドバック 送話器	37
胸掛送話器	40

第六章 電池

一次電池	41
レクランシェ 電池	44
アグロメレート 電池	46
ダニエル 電池	46
重力電池	48
フォーラー 電池	49
乾電池	51
ヘレセン 乾電池	51
屋井乾電池	52
遞信型乾電池	53
電話用電池ノ比較	54
蓄電池	55
クロライド 蓄電池	58
チュードル 蓄電池	60

第七章 信號器

磁石發電機	62
電鈴	65
自働轉極器	68
信號用電池ト磁石發電機ノ比較	71

第八章 電話機ノ構成

轉換器	73
卸	78
電話機内部ノ接續	79
近距離電話機	79
デルビル及ソリッドバック 電話機	81
エスビー(S.P) 電話機	87

第九章 保安裝置

避雷器	90
フューズ (可熔片遮斷器)	91
スニークカレント,アレスター (熱線輪)	93
保安器	93

第十章 自己誘導,容電量及電話回線ノ性質

自己誘導	103
------	-----

容電量及蓄電器	105
電話回線ノ性質	109
電話線ノ受クル妨害及防遏法	111
共同歸線式	118

第十一章 電話電流ノ傳送

電話電流ノ性質	121
電話電流ノ傳送	123
電話線路ノローディング	127

第十二章 線路建設

架空線	130
線條	130
碍子	136
電柱	139
腕木及腕金	143
測量	144
建柱	146
支線及支柱	150
架線	155
ケーブル	166
架空ケーブル及地下ケーブル	166
水底ケーブル	175

第十三章 單式交換機

單線用單式交換機	179
複線用單式交換機	184

第十四章

試驗盤	193
交叉接續盤	193
本配線盤	194
試驗分線盤	200
中間配線盤	201

第十五章 複式交換機

直列複式交換機	202
並列複式交換機	208
市内中繼機	216
監視信號付並列複式交換機	222
半複式交換機	226

工學博士 五十嵐秀助 校閱

高 原 傳 三 郎 共 著
中 山 一 郎
石 川 弘 三

增訂 最新電話學

上 卷

第一章 緒 論

電話機ノ發明

電話機ノ始メテ世ニ出デタルハ西曆一千八百七十六年(明治九年)ニシテ今ヨリ四十年前ノコトナリ、其以前遠隔ノ地ト談話ヲ通ズルコトヲ企テ實驗研究シタル人少カラズト雖モ、洵ニ之ヲ成効シタルハ亞米利加ノアレキサンダー、グラハム、ベル氏(Alexander Graham Bell)ニシテ、同氏ハ此ノ炭磁石電話機ヲ發明シ始メテ之ヲ世ニ公ニセリ。

絲或ハ金屬線ニヨリテ音聲ヲ傳フル機械的傳話機ハ其由來頗ル古クシテ一千六百六十七年ロバート、フーケ氏(Robert Hooke)ハ絲ヲ弛ミナク張リテ假令屈曲ア

ル所ニテモ能ク談話ヲ傳フルコトヲ得ベシト公言セリ、一千八百十九年ニハチヤーレス、ホ井ートストーン氏(Charles Wheatstone)機械的傳話機ヲ發明セリ、是レ亦緊ク張リタル、線ニヨリテ談話ヲ傳フルモノニ外ナラザリキ。

一千八百三十七年サレムノ教授ページ氏(Prof. Page)鐵片ヲ急ニ磁化シ又消磁スルトキ音ヲ發スルコトヲ發見シタリ之ヲページ音ト稱ス、此ノ發見ハ直接ニ電話ノ發明ニ效ナカリシト雖モ電氣ト音響トヲ近接セシメタルモノニシテ間接ニ電話ノ發明ヲ誘掖シタルノ效アリキ、一千八百五十四年佛蘭西

(Bourseul) ハ音響ニヨリ振動スベキ板ヲ取リ其振動ニ從テ電流ヲ斷續スベキ裝置ヲナシ、依テ生ズル所ノ斷續電流ヲ以テ遠隔セル他ノ板ヲ振動セシムルコトヲ按出シテ之ヲ實驗シタリ、氏ハ此ノ機械ヲ完成セザリシト雖モ大ニ之ニ望ヲ屬シ早晚電氣ニヨリテ遠隔ノ地ト談話シ得ルニ至ルベキヲ信ジタリト云フ。

一千八百六十年ヨリ同七十年ニ至ルノ間ニ於テ獨逸人フィリップ、ライス氏(Philip Reis)電話ヲ研究シテ一種ノ電話機械ヲ造リ斷續電流ヲ利用シ其受信器ニハページ音ヲ應用シ以テ樂音ヲ送ルコトヲ得タリ、然レドモ

完全ニ言語ヲ送ルコトハ未ダ成效セザリキ、而シテ此ノ頃ニ至リテハ諸國ノ學者電話機ノ工夫ニ汲々タリシカバ遂ニ其ノ結果トシテ電話機ヲ生ズルニ至レリ。ベル氏ノ發明ト殆ンド同時ニ波狀印字機ノ發明者トシテ知ラレタルエリシャ、グレー氏(Elisha Gray)亦電話機ヲ發明セシガ其構造極メテベル電話機ニ類似セルモノナリキ、然レドモアレキサンダー、グラハム、ベル氏ノ發明ハ言語ノ電氣的傳送法ト此ノ法ヲ實施スルニ最モ有力ナル機械トヲ世人ニ公示シタルモノナレバ氏ヲ推シテ電話機ノ發明者トナスモ不可ナカラシ。

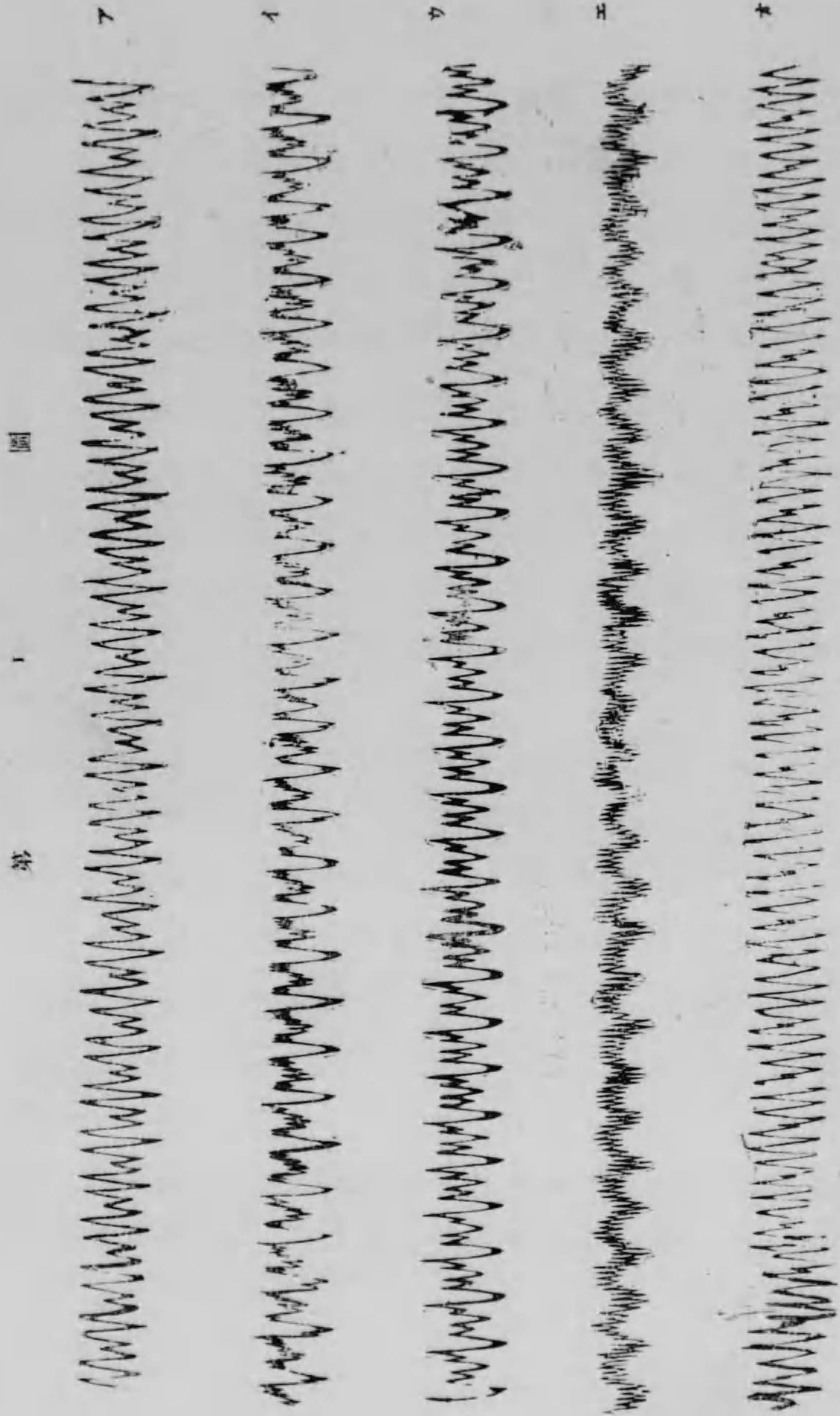
音 波

彈力アル物體ヲ打撃若クハ摩擦スルトキハ振動ヲ起シ周邊ノ空氣ハ此ノ振動ヲ分子ヨリ分子ニ傳へ漸々四方ニ擴マリテ吾人ノ耳朵ニ達シ一種ノ感覺ヲ起サシム、是レ即チ音響ナリ、振動ヲ起シタル物體之ヲ發音體ト云ヒ空氣振動ヲ傳フルトキ起ル所ノ波動ヲ音波ト云フ。

音ニ三ツノ性質アリ、調子、強サ、音色是レナリ、調子ノ高サハ一定時ニ於ケル振動數ニ正比シ換言スレバ音波ノ長サニ反比ス、強サハ振動ノ大サ即チ波幅ノ二乗ニ

正比シ、音色ハ音波ノ形狀ニヨリテ異ナルモノナリ。
 音ヲ傳送スルモノハ獨リ空氣ニ限ラズ固、液、氣ノ三體
 之ヲ傳フルモノニシテ其遲速ハ物體ノ彈性密度ニ關
 シ固、液ノ二體ハ氣體ヨリ頗ブル速ナリ、而シテ空氣ノ
 音ヲ傳フル速度ハ空氣乾燥シテ溫度攝氏零度ナルト
 キハ一秒時ニ約三百三十二メートルナリ。

人ノ音聲ハ咽喉ニアル聲帶ノ振動ニヨリテ發シ之ニ
 舌、齒、唇等ノ働キニヨリテ種々ノ音ヲナスモノナレバ
 其音波ハ樂器ヨリ生ズルモノ、如ク單一ノ波動ニ非
 ラズシテ數多ノ波動相合シテ成リ極メテ複雑ナルコ
 ト第一圖ニ示ス如シ、此ノ如ク複雑ナル振動ヲ受ケ之
 ヲ腦髓ニ傳フル聽音器ハ其構造割合ニ簡單ナルモノ
 ナリ、耳ノ奥ニハ鼓膜ト稱スル一種ノ振動板アリ、其
 後ニ鏈ノ如ク連リタル四個ノ小骨アリ神經ニヨリテ
 腦ニ通ズ、音波來リテ鼓膜ヲ打ツトキハ鼓膜ハ振動ヲ
 起シ小骨ノ鏈ト神經トハ其刺撃ヲ腦ニ傳へ以テ聽覺
 ヲ發起スルモノナリ。



第二章 電話概論

磁石電話機

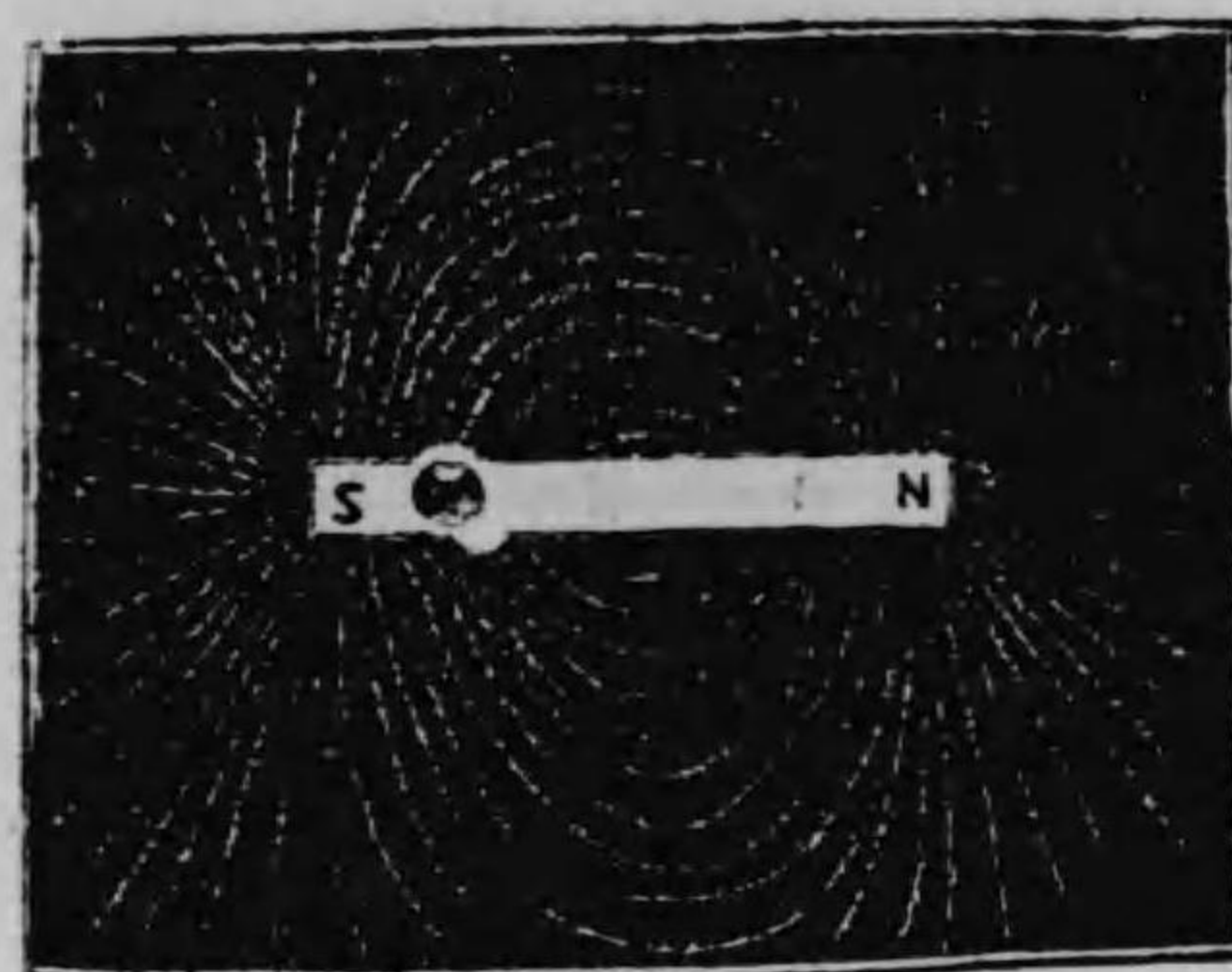
電話機トハ電氣及磁氣ノ作用ニヨリ隔リタル所ニ音聲ヲ傳ヘ彼我談話スルヲ得セシムル機械ヲ云フ、原名之ヲ**テレフォン**(Telephone)ト稱ス蓋シTeleハ遠キノ意phoneハ音ノ意ナリ、電話機ハ音聲ヲ能ク遠隔セル地ニ傳フルト雖モ決シテ音波ヲ其儘波及スルニ非ズ、其發シタル音波ハ一度電話機ヲ働作シテ電氣ヲ起シ其電氣ノ作用ニヨリテ先方ノ電話機ヲ働作シ此處ニ元ノ音波ト一致スル所ノ音波ヲ再發シテ聽官ニ達セシムルナリ、此ノ故ニ電話ノ電流ハ波動電流即チ絶エズ強サ及其方向ヲ變ズルモノニシテ其波動的變化ノ有様ハ元ト發シタル音波ノ形ト一致セザルベカラズ。

人聲ノ音波ハ極メテ複雑ナルヲ以テ電話機ノ構造モ亦複雑ナルヤト云フニ決シテ然ラズ、電氣ト磁氣トノ關係ヲ應用シタル所ノ簡單ナル裝置ニ過ギズ、故ニ今電話機ヲ説明スルニ先チ電氣ト磁氣トノ關係ニ就テ少シク其要領ヲ説カン。

棒磁石若クハ蹄形磁石ノ上ニ紙ヲ置キ其上ニ細カキ

鐵粉ヲ散布スルトキハ第二圖又ハ第三圖ニ示ス如ク鐵粉ハ美麗ナル曲線狀ニ整列シ其曲線ハ兩磁極ニ於テ集中スルヲ見ルベシ、此ノ曲線ヲ稱シテ**磁力線**ト云フ即チ磁氣ノ働ク方向ヲ示スモノナリ、又此ノ磁力線ノ存在スル所ヲ**磁氣界**ト云フ。

第 2 圖



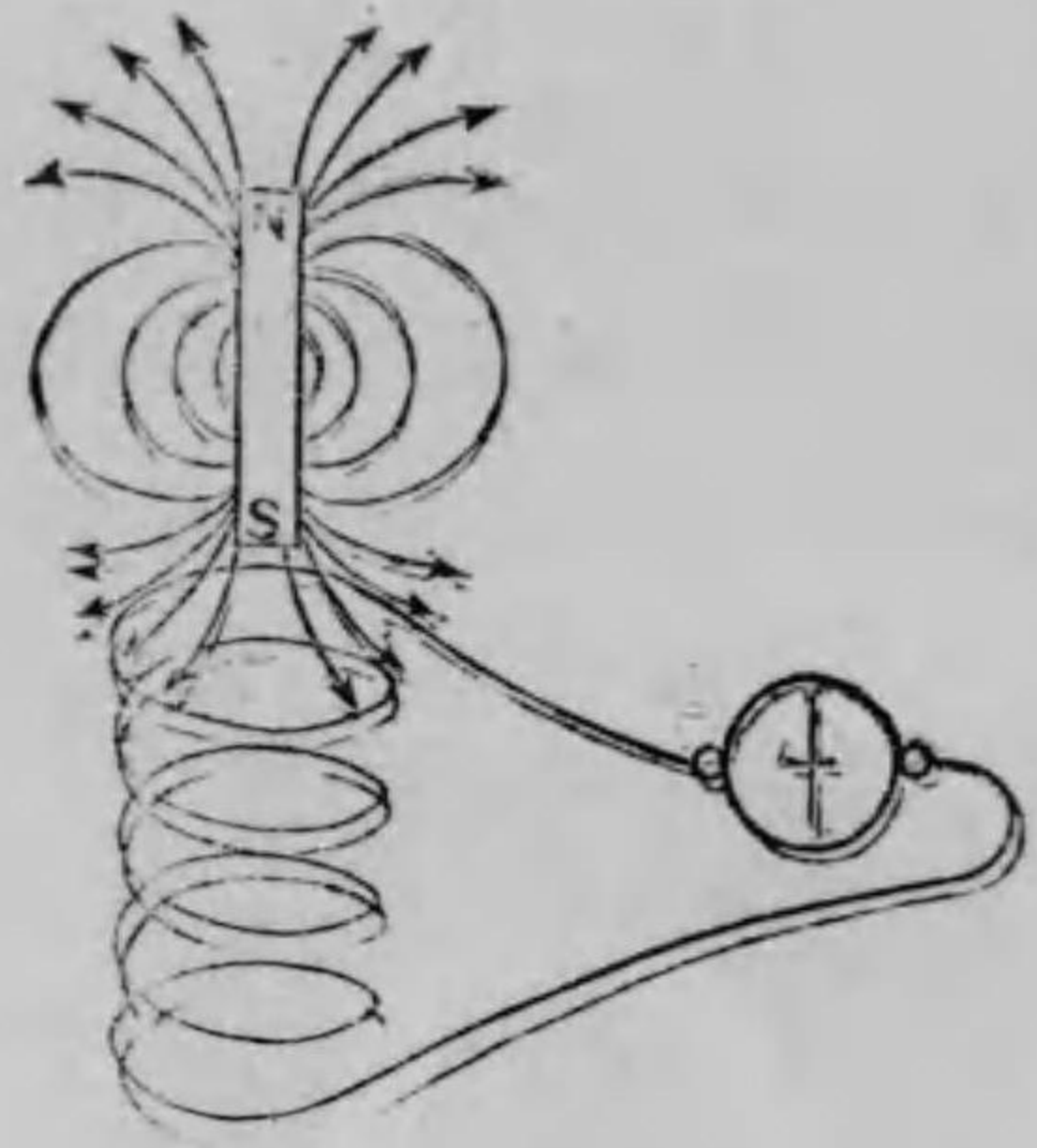
第 3 圖



今磁氣界ニ於テ線輪ヲ動カシ線輪内ノ磁力線ヲ増減セシムルトキハ其瞬間之レニ電氣ヲ生ズ(第四圖)、線輪ノ近傍ニ於テ磁石ヲ動カスモ亦同ジ、而シテ其電氣ハ磁石ヲ近ヅクルトキト之ヲ遠ザクルトキト其方向相反ス、又斯ノ如クシテ起ル電氣ノ強弱ハ一定時ニ於ケル磁力線數ノ變化ニ比例スルモノナリ。

次ニ前ト反對ニ導線ニ電氣ヲ送ルトキハ其線ノ周圍

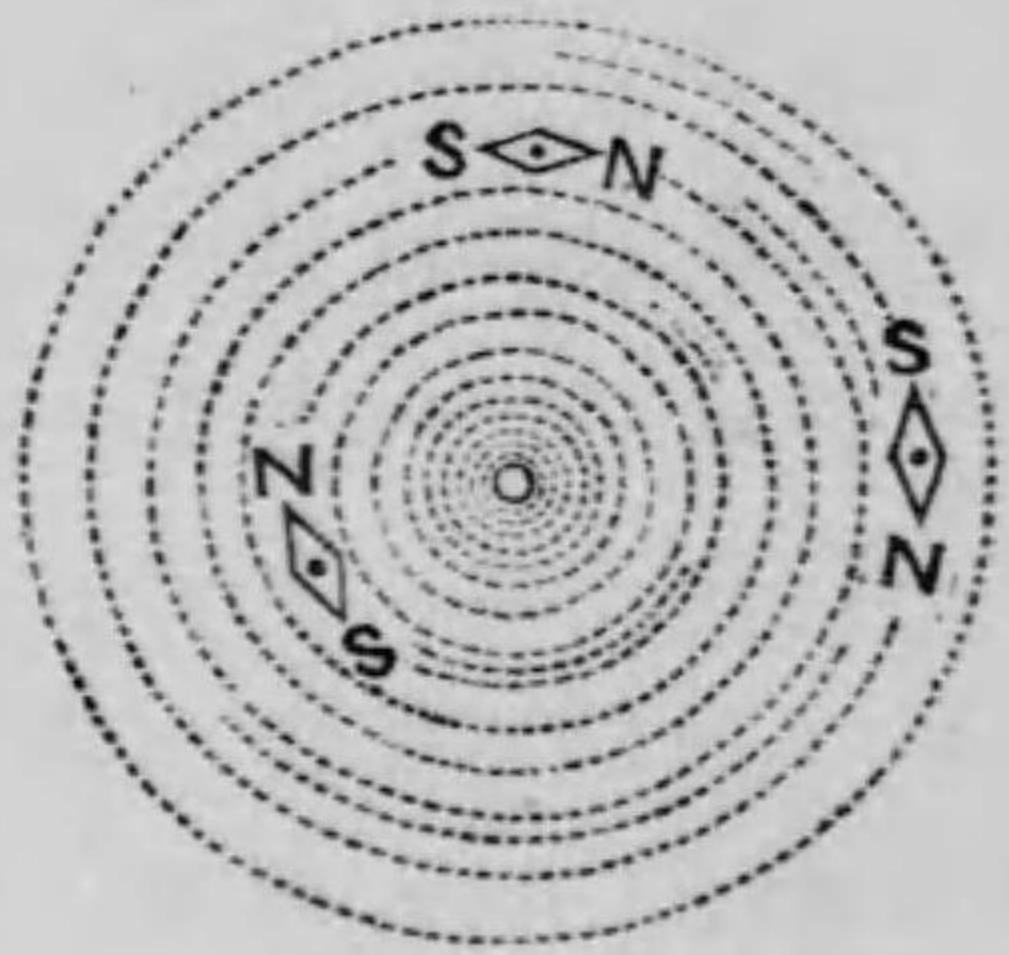
第 4 圖



ニ磁氣界ヲ生ズ、而シテ其磁
力線ノ形狀ハ導線ノ切斷面
ト同心圓ヲナスコト第五圖
ニ示ス如シ、又其磁力線ノ數
ハ電流ノ強弱ニ從ヒテ増減
シ磁力線ノ多少ハ即チ磁力
ノ強弱ヲ表ハスモノナリ。
ベル氏ハ前ニ記シタル現象
ヲ應用シテ電話機ヲ發明セ

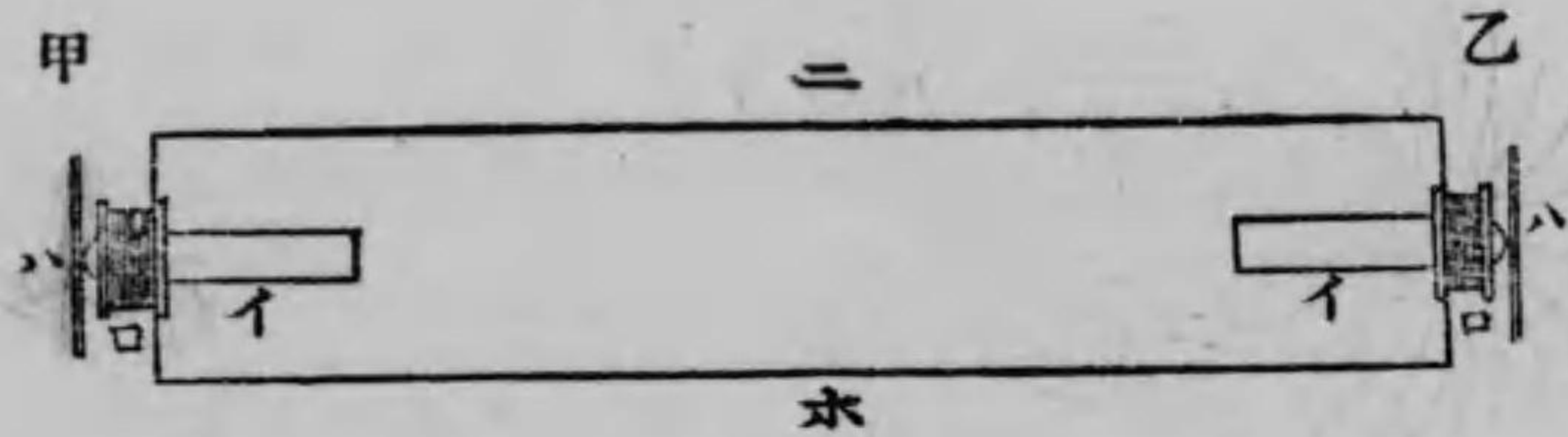
リ、其構造ハ第六圖ニ示ス如シ、(イ)ハ棒磁石、(ロ)ハ被覆シ
タル細キ銅線ヲホビンニ捲キタル線輪ニシテ磁石(イ
ノ一端ヲシテ此ノ線輪ノ中心ヲ貫カシム、(ハ)ハ磁石ノ
極端ニ近ク置キタル薄キ鐵板ナリ之ヲ振動板ト名ヅ
ク、而シテ此ノベル電話機ハ磁石ヲ用フルヲ以テ亦磁
石電話機トモ云フ。

第 5 圖



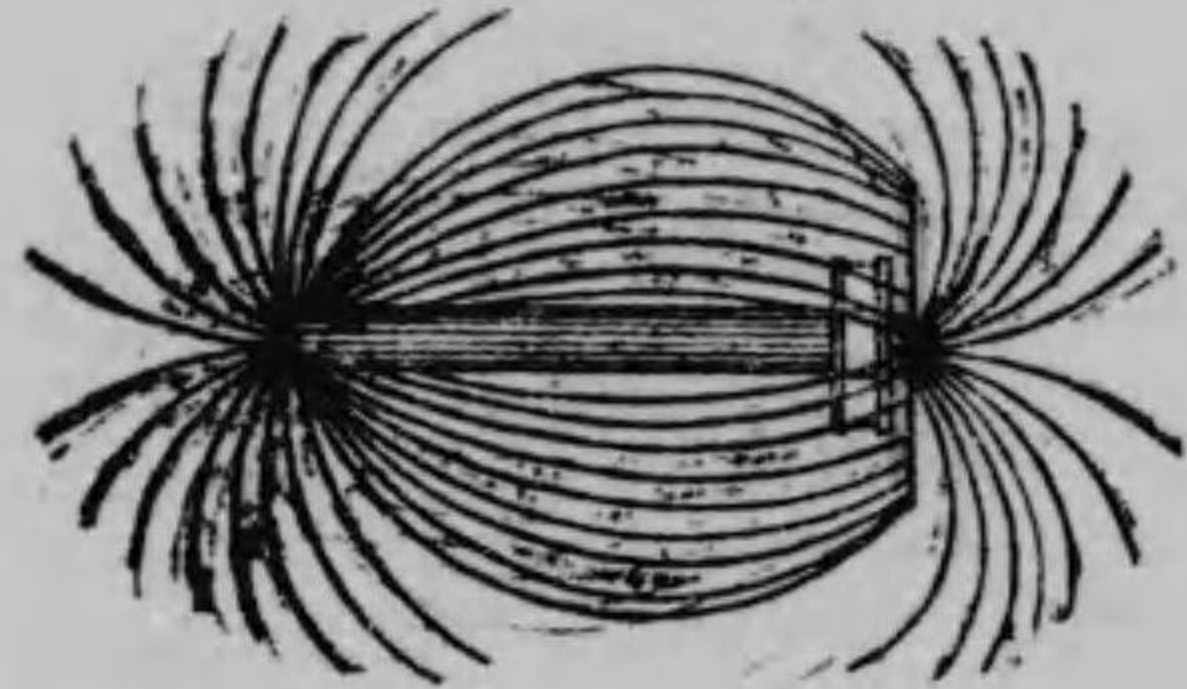
磁石電話機ニ於ケル磁氣界
ノ有様ヲ見ルニ其磁力線ハ
第七圖ニ示ス如ク振動板ハ
磁石ノ極ニ近ク置カル、ガ
故ニ磁化セラレテ其面ヨリ
磁力線ヲ放出ス、而シテ今第

第 6 圖



六圖ノ如ク甲乙兩所ニ此ノ電話機ヲ置キ各線輪(ロ)ノ
兩端ヲニツノ導線(ニ)(ホ)ヲ以テ連結シ甲ニ於テ振動板
ニ對シテ音聲ヲ發スレバ其振動空氣ニ傳播シテ振動
板ヲ振動セシメ其振動ハ磁力線ノ状態ヲ變ジテ線輪
ニ電流ヲ生ズ、尙之ヲ詳説センニ振動板磁極ニ近ヅク
トキハ線輪ノ内ニ磁力線ヲ増加セシメ從テ或ル方向
ノ電流ヲ線輪ニ生ズルコト前ニ説ク所ニヨリ明カナ
ルベシ、又振動板磁極ヲ遠ザカルトキハ從テ線輪内ノ
磁力線ヲ減少セシメ復之レニ電流ヲ生ズ、但シ此ノ場
合ニハ其電流ノ方向ハ前ト反對ナリ、之ヲ以テ振動板
ノ振動ニヨリ生ズル所ノ波動電流ハ其方向強弱ノ變
化ニ振動板ノ振動ノ幅及數ニ一致ス、即チ元ト發シ
タル音聲ノ強サ、調子、音色ニ相伴フコト明ナルベシ、乙
ノ電話機ニ於テハ其線輪ニ甲ノ電話機ニヨリ生ジタ
ル電流流通ス、而シテ其電流ハ甲ニ於ケル振動板ノ振
動ニ伴ヒ方向強弱ヲ變ズルモノナレバ其電流ノ變化

第 7 圖



ハ乙ノ線輪ニ於ケル磁氣界ノ強サヲ増減スベク、從テ振動板即チ鐵板ガ磁石ニ吸引セララル、力ニ變化ヲ生ジ振動板ハ之レガ爲

ニ振動スベシ、此ノ如ク振動板ノ振動ノ幅及速度ハ其線輪ニ流通スル所ノ波動電流ニ全ク一致シ之レヨリ空氣ニ其振動ヲ傳ヘ乙ニ於ケル人ノ耳朵ニ達ス、即チ甲ニ於テ發セラレタル原音ニ等シキ音聲ヲ再發スルモノナリ。

磁石電話機ハ一個ニシテ送話器トナリ又受話器トモナルコト前述ノ如シ、即チ磁石、線輪、振動板ノ三ツヲ以テ能ク遠隔セル地ト談話スルコトヲ得ルナリ。

顯微音器

前節説ク所ノベル電話機ヲ以テ談話ヲナストキハ之ニ因テ線輪ニ生ズル所ノ電流微弱ナルガ故ニ再發スル音聲モ亦小ナルヲ免カレズ、然ルニエチソン氏 (Edison) ハ一千八百七十八年他ノ原理ニヨリテ音聲ヲ送ル所ノ送話器ヲ案出セリ、之レヨリ先キ佛國ノ學者ドュモンセル氏 (Du Moncel) ハ總テ二導體間ノ接點ニ於ケ

ル壓力ヲ増減スルトキハ從テ其點ニ於ケル電氣抵抗増減スルコトヲ發見シ、尋テ一千八百六十六年佛國電信局員エム、クレラック氏 (M. Clerac) ハ炭素粒ヲ絶縁物ニテ造リタル管ノ内ニ入レ之ヲ兩端ヨリ壓シテ電氣抵抗ヲ加減スル機械ヲ發明セリ、此ノ二者ハ即チエチソン氏ノ發明ノ基礎トナリシモノニシテ氏ハ炭素ガ其接點ニ於ケル壓力ノ僅ノ變化ニヨリテモ其電氣抵抗ハ著シキ變化ヲ生ズル性質ヲ有スルモノナルニ注意シ此ノ性質ヲ利用シテ炭素送話器ノ發明ヲ遂ゲタリ、此ノ送話器ノ要素ハ二金屬板間ニ抱壓セラレタル油煙製ノ小圓板ニシテ、其一方ノ金屬板ニハ象牙又ハ骨ニテ造リタル半球狀ノ物ヲ固着シ之ヲシテ振動板ノ中心ヲ壓セシム、他方ノ金屬板ハ其後方ニ調度螺アリテ炭素板ニ於ケル壓力ヲ加減ス、而シテ二ツノ導線ヲ前方ノ金屬板及金屬製ケースニ接續シ、前方ノ金屬板、炭素板、調度螺及金屬製ケースヲ以テ一電路ヲナスモノトス。

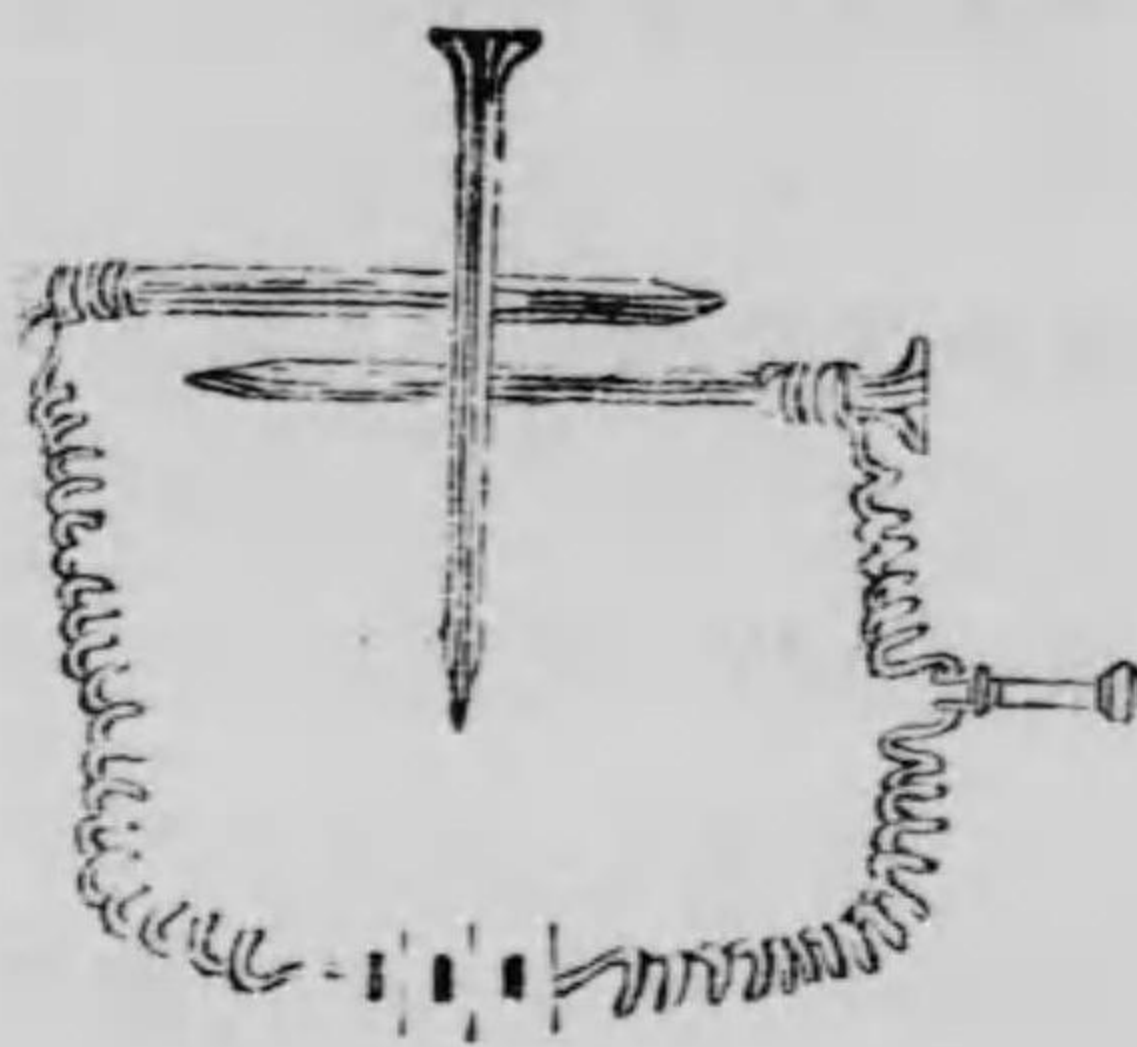
今此ノ器ヲ電池ト共ニ一電路ニ接續シ振動板ノ前ニ於ケル送話口ニ向テ話ストキハ振動板ノ振動ニ伴ヒ炭素板ニ於ケル壓力變化シ、之ニヨリテ炭素板ノ抵抗種々ニ變化ス、從テ之ヲ通ズル電流ハ其方向同ジケレ

ドモ絶エズ強サヲ變化スル所ノ波動性ヲモノトナル故ニ此ノ電路中ニ受話器トシテベル電話機ヲ入レテ聞ク時ハ能ク大ナル音聲ニ之ヲ聞クヲ得ベシ、此ノ送話器ヲ名ヅケテエチソン氏炭素送話器ト稱ス。

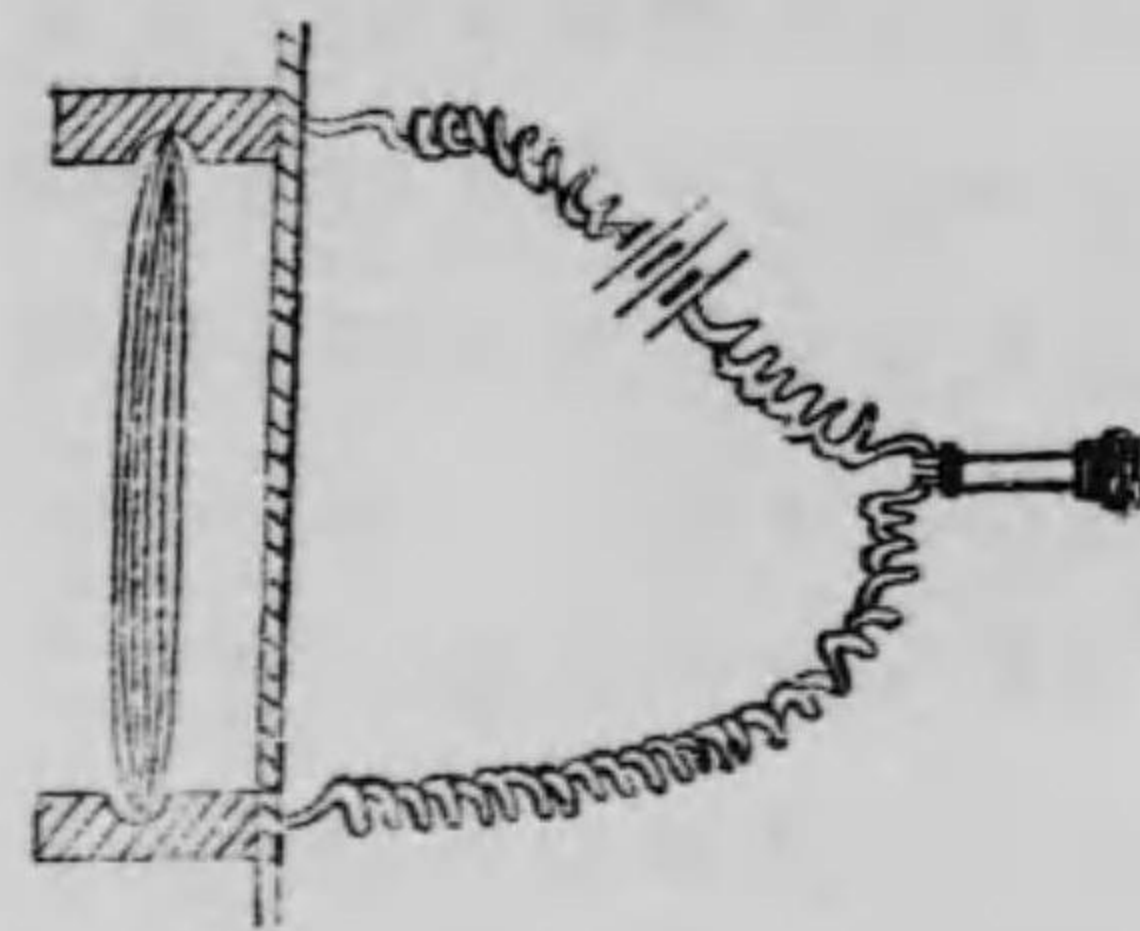
有名ナル教授ヒューズ氏 (Prof. Hughes) ハ一千八百七十八年電話ノ最好結果ヲ得ルニハ接觸ヲ弛緩ナラシムベキヲ發見シ尙之ニ就キテ研究ノ末顯微音器ト稱スル機械ヲ創造セリ、顯微音器トハ光學ニ於テ顯微鏡ト云フガ如ク微小ナル音ヲモ能ク傳へ聞カシムルノ意ナリ。

氏ハ此ノ實驗ヲナスニ極メテ簡單ナル方法ヲ用ヒテ頗ル好結果ヲ得タリ、即チ第八圖ニ示ス如ク三本ノ釘

第 8 圖



第 9 圖



ト電話機ト電池トヲ以テ電路ヲ作リタルモノナリ、此ノ三本ノ釘ノ内一本ハ導線ヲ以テ電池ノ一極ニ連結シ一本ハ之レト並行ニ置キ之ヲ電話機ニ連結ス、他ノ一本ハ前ノ二釘ノ上ニ直角ニ載セ而シテ釘ニ近ク時計ヲ置ク時ハベル電話機ニ其音響ヲ聞クヲ得ベク尙人ノ音聲ヲモ明瞭ニ聽クヲ得ベシ、此ノ裝置ヨリ一層好結果ヲ得タルモノハ第九圖ニ示ス如ク凹窪アル兩炭素片ノ間ニ緩ク炭素棒ヲ挟ミタルモノニシテ之ヲ薄キ木板ニ取り付クル時ハ完全ナル送話器ヲナス又氏ノ實驗ニヨレバ炭素ヲ用フル送話器ハ其接觸緩ク且ツ炭素ノ平常受クル壓力ハ可成的小ナルヲ可トスト云フ。

世ニ電話機ノ種類多シト雖モ概ネ受話器ハベル氏ノ磁石電話機、送話器ハエチソン氏ノ炭素送話器又ハヒューズ氏ノ顯微音器ノ變形ナルニ過ギズ。

第三章 誘導線輪及其接續法

前章說クガ如クベル電話機一組若クハ顯微音器トベル電話機トヲ直接ニ導線ヲ以テ連結シテ電路ヲ作ルトキハ通話ヲ爲シ得ベシト雖モ、エチソン氏ハ顯微音器ノ電路中ニ誘導線輪ヲ用フレバ其効果益著大ナルヲ發見シ、爾後電話機ニハ必ズ誘導線輪ヲ使用スルニ至レリ、故ニ先ヅ誘導作用ニ就キ少シク説明スル所アルベシ。

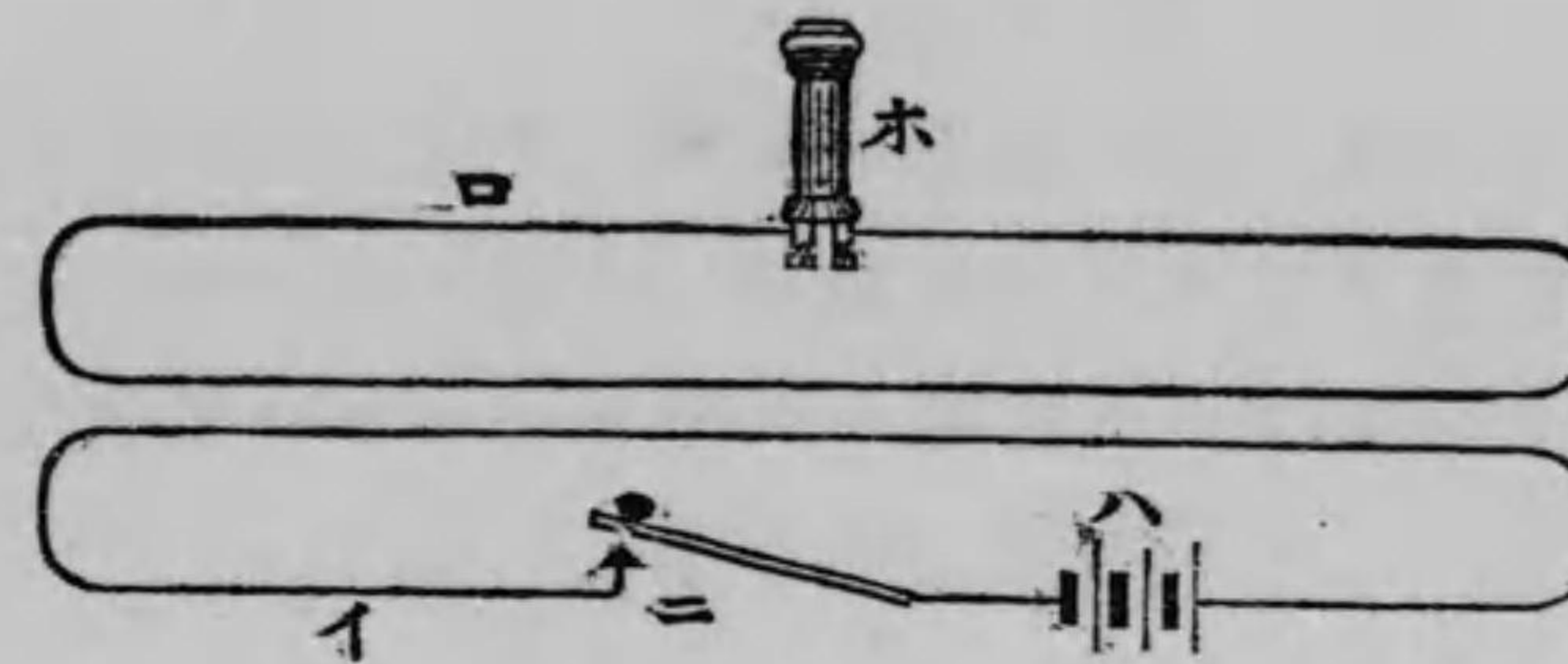
電磁誘導作用

電流ノ流通セル導體ヲ或ル回線ニ近ヅクルトキハ其瞬間回線ニ電流ヲ生ズ、之ヲ電磁誘導作用又ハ電流ノ誘導作用ト稱ス、此ノ作用ハ電氣學上極メテ重要ノモノニシテ利用ノ途頗ル廣シ。

第十圖ハ二ツノ電路ヲ示ス、(イ)ノ電路中ニハ電池(ハ)及電鍵(ニ)ヲ連結シ、(ロ)ノ電路ニハ磁石電話機(ホ)ヲ連結ス、今電鍵ヲ押シテ(イ)ノ電路ヲ閉ヂテ電流ヲ流通セシムルトキハ、瞬時(ロ)ノ電路ニ電流ヲ誘發シ電話機(ホ)ニ音ヲ發ス、而シテ(イ)ヲ通ズル電流ノ強サニ變化ナキトキハ(ロ)ニ誘發シタル電流ハ瞬時ニシテ止ム。

又電話機(ホ)ニ代フルニ檢電器ヲ以テシテ誘發電流ノ方

第 1 0 圖



向ヲ檢スレバ(イ)ニ流ル、電流ト相反スルヲ知ルベシ、次ニ電鍵ヲ上ゲテ(イ)ノ電路ヲ切ルトキハ(ロ)ノ電路ニ再ビ電流ヲ生ジ瞬時ニシテ止ム、而シテ其電流ノ方向ハ(イ)ニ流ル、電流ト同一ナリ、故ニ電鍵ヲ上下スルトキハ其度毎ニ方向ノ異ナル電流ヲ(ロ)ニ續發スベシ。次ニ電路(イ)ニ増減シ得ベキ抵抗器ヲ連結シ電鍵ヲ押ヘナガラ抵抗ヲ變ズル時ハ亦瞬間電流ヲ生ズ、其方向ハ抵抗ヲ増シタルトキハ原電流ト同ジケレドモ減ジタルトキハ之ニ反ス。

又(イ)ノ電路ヲ閉結シテ之ヲ(ロ)ニ近ヅクルトキハ(ロ)ニ電流ヲ生ズ其方向ハ(イ)ヲ流ル、モノニ反シ、遠ザクルトキハ同方向ノ電流ヲ(ロ)ニ發ス、通常(イ)ヲ一次回線若クハ一次線ト稱シ、(ロ)ヲ二次回線若クハ二次線ト稱ス。

以上列記シタル實驗ノ結果ヲ摘記スレバ

一次線ニ電流ヲ通ズルトキ

一次線ノ電流ヲ増ストキ

電流ヲ通ゼル一次線ヲ二次線ニ近ヅクルトキ

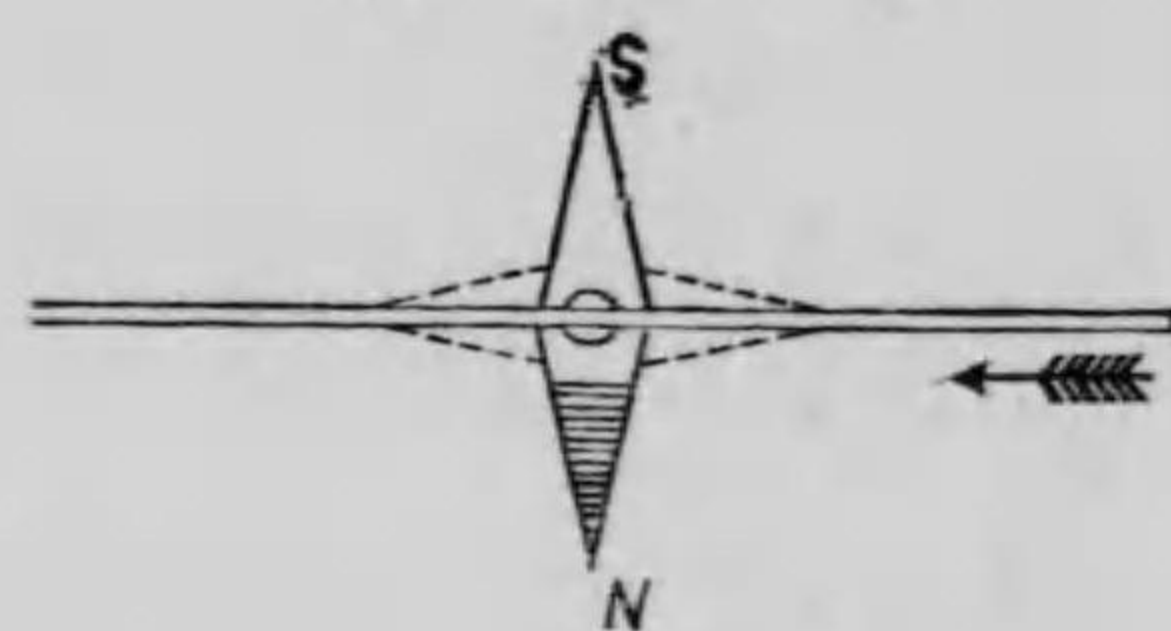
二次線ニ誘發スル電流ハ其方向一次線ノ電流ニ反對ニシテ

一次線ノ電流ヲ斷ツトキ

一次線ノ電流ヲ減ズルトキ

電流ノ通ゼル一次線ヲ二次線ヨリ遠ザクルトキ
二次線ニ誘發スル電流ハ一次線ノ電流ト同方向ナリ、
若シ一次二次兩線ヲ線輪トナシ鐵心ヲ挿入スルトキ
ハ誘導作用ハ著シク増大スルヲ見ルベシ、而シテ此ノ
場合ニ於テ二次線ニ誘發スル起電力ハ一次線ニ於ケル
電流變化ノ割合ト二次線ノ回數ニ比例スルモノナリ

第 1 1 圖



導線ノ近傍ニシテ磁石ヲ動
カスモ誘導作用ニ依リテ
其線ニ電流ヲ生ズ此ノ時
磁石ノ孰レカノ一極ヲ線
ニ近ヅケテ或ル方向ノ電

流ヲ得タリトセバ、次ニ他ノ極ヲ近ヅクルトキハ前ト
反對ナル方向ノ電流ヲ生ズ、ベル電話機ノ波動電流ヲ

スルハ即チ此ノ作用ニ外ナラザルナリ。

又絲ヲ以テ懸垂セル磁針若クハ尖點ヲ有スル軸上ニ
載セタル磁針ニ電流ノ通ズル導線ヲ近ヅクルトキハ
磁針ハ一方ニ轉ズ(第十一圖)、次ニ電流ノ方向ヲ反對ス
レバ磁針モ前ト反對ノ方向ニ傾斜スベシ。

軟鐵杆ノ周圍ニ線ヲ卷キ其線ニ電流ヲ通ズレバ軟鐵
ハ磁石ノ如キ性ヲ顯ハシ電流止メバ即チ復磁氣ヲ失
フ、之ヲ要スルニ以上ノ諸現象ハ前章ニ説キタル電流
ト磁氣トノ關係ヨリ説明スルヲ得ベシ、軟鐵ノ一時磁
石トナリ又電流ノ通ズル導線ヲ近ヅクルトキ磁針ノ
一方ニ轉ズルハ電流ノ爲メニ磁力線ノ生ゼル證據ニ
シテ前記ノ電流ノ誘導作用ト稱スルモノモ一線ニ流
通スル電流ヨリ生ジタル磁力線ノ變化ニヨリ他線ニ
電流ヲ誘發セルノミ、電流ノ誘導作用ヲ電磁誘導作用
ト稱スルハ之ヲ以テナリ。

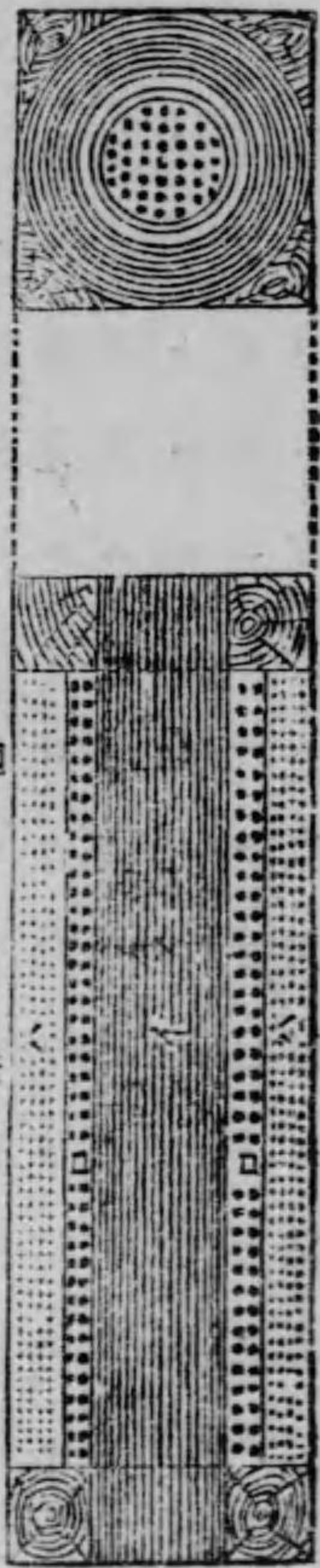
又自己誘導ト稱スルモノアリ、其誘導作用ハ前項ニ示
シタルモノヲ自己ノ電路ニ起スヲ以テ其誘導起電力
ハ常ニ原電流ニ逆ハントスル傾向ヲ有ス、例ヘバ或ル
電路ニ於テ電流ヲ強カラシメントセバ瞬時自己ニ反
對ナル電流ヲ誘發シテ原電流ヲシテ直チニ其充分ノ
強サニ達セシメズ、又原電流ヲ弱メントスレバ瞬時同

方向ノ電流ヲ其電路ニ誘發シテ直チニ原電流ヲ弱カ
ラシメザルナリ、之ヲ以テ自己誘導高キモノヲ電路中
ニ入ルレバ電話ノ如キ波動電流ニ對シテハ大ナル抵
抗ヲ呈スルモノナリ。

自己誘導ニ對シテ他線ニ電氣ヲ誘導
スルコトヲ又相互誘導ト稱ス。

誘導線輪

誘導線輪トハ相互誘導作用ヲ應用シ
タル器械ニシテ一線ニ電流ヲ通ジテ
其強サヲ變化スルトキ他ノ一線ニ電
流ヲ誘發セシムルモノナリ、其構造ハ
第十二圖ニ示ス如ク軟鐵線ヲ心(圖中
(イ))トシ、其周圍ニ最初太キ線ヲ數百回
卷キテ一次線輪(ロ)トナシ、其上ニ細キ
線ヲ數千回卷キテ之ヲ二次線輪(ハ)ト
ナシタルモノナリ、即チ通例一次線輪
ノ抵抗ハ二次線輪ノ抵抗ヨリ小ナリ。
線輪ノ心ニ軟鐵ヲ入ル、ハ磁力線ヲ
増加シテ誘導作用ヲ大ナラシメンガ
爲メナリ、而シテ其鐵心ニ軟鐵線ヲ束

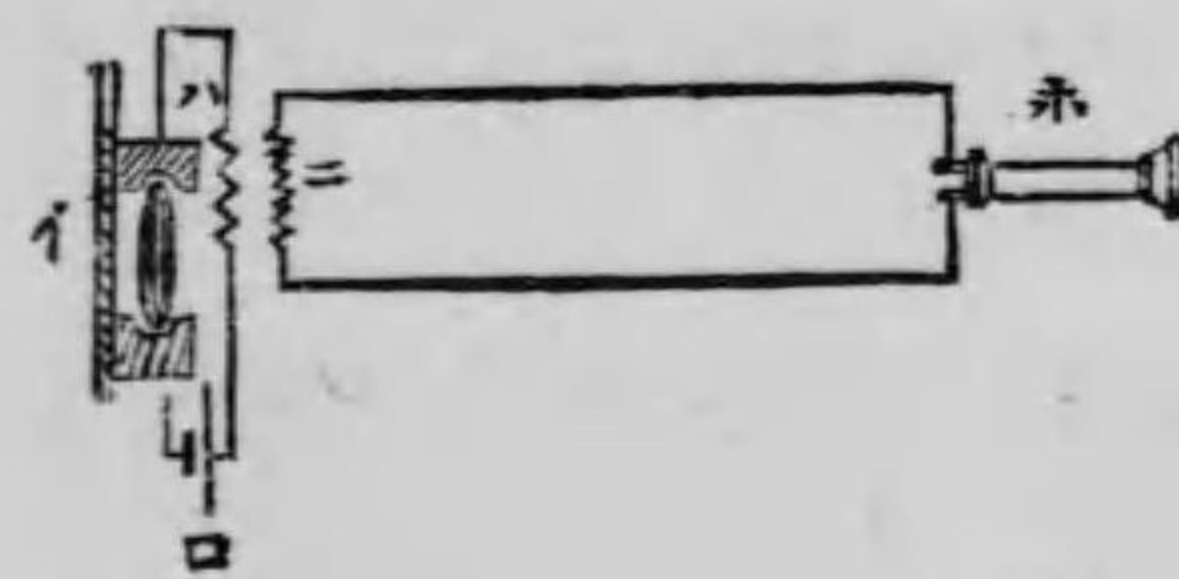


ネタルモノヲ用フルハ鐵心ニ電流ノ誘發スルヲ防ギ
且ツ鐵心ニ於ケル磁氣ノ顯滅増減ヲシテ一次線ニ於
ケル電流ノ變化ニ正シク伴ハシメンガ爲メナリ、蓋シ
鐵杆ヲ用フルトキハ之ニ電流ヲ誘發シ其反作用ノ爲
メニ、二次電流ヲ弱メ又其磁氣ノ増減ハ迅速ナル電流
ノ變化ニ伴フ能ハザレバナリ、鐵心ニ誘發スル電流ヲ
フーコー電流又ハ渦流ト稱ス。

電話機ニ誘導線輪ノ利用

電話機ニ誘導線輪ヲ接續スルノ法ハ第十三圖ニ示ス
如シ、即チ顯微音器(イ)ト電池(ロ)、誘導線輪ノ一次線輪(ハ)
トヲ連結シテ一次回線トナシ、二次線輪(ニ)ハ線路ニ連
結シ之ニ受話器トシテベル電話機(ホ)ヲ挿入ス、故ニ顯
微音器ニ於ケル抵抗ノ變化ハ誘導線輪(ニ)ニ電流ヲ誘
發シテ受話器(ホ)ニ感ズベキコトハ誘導電氣ノ原理ニ

第 13 圖



因リ明ナルベシ、而シテ其
誘導線輪ヲ用フル理由ハ
一ハ一次回線ノ抵抗ヲ可
成小ニシテ送話器ニ於ケ
ル抵抗ノ變化ノ割合ヲ大

ナラシメ、一ハ起電力ヲ高メ之ヲ先方ニ送ルニナリ、例

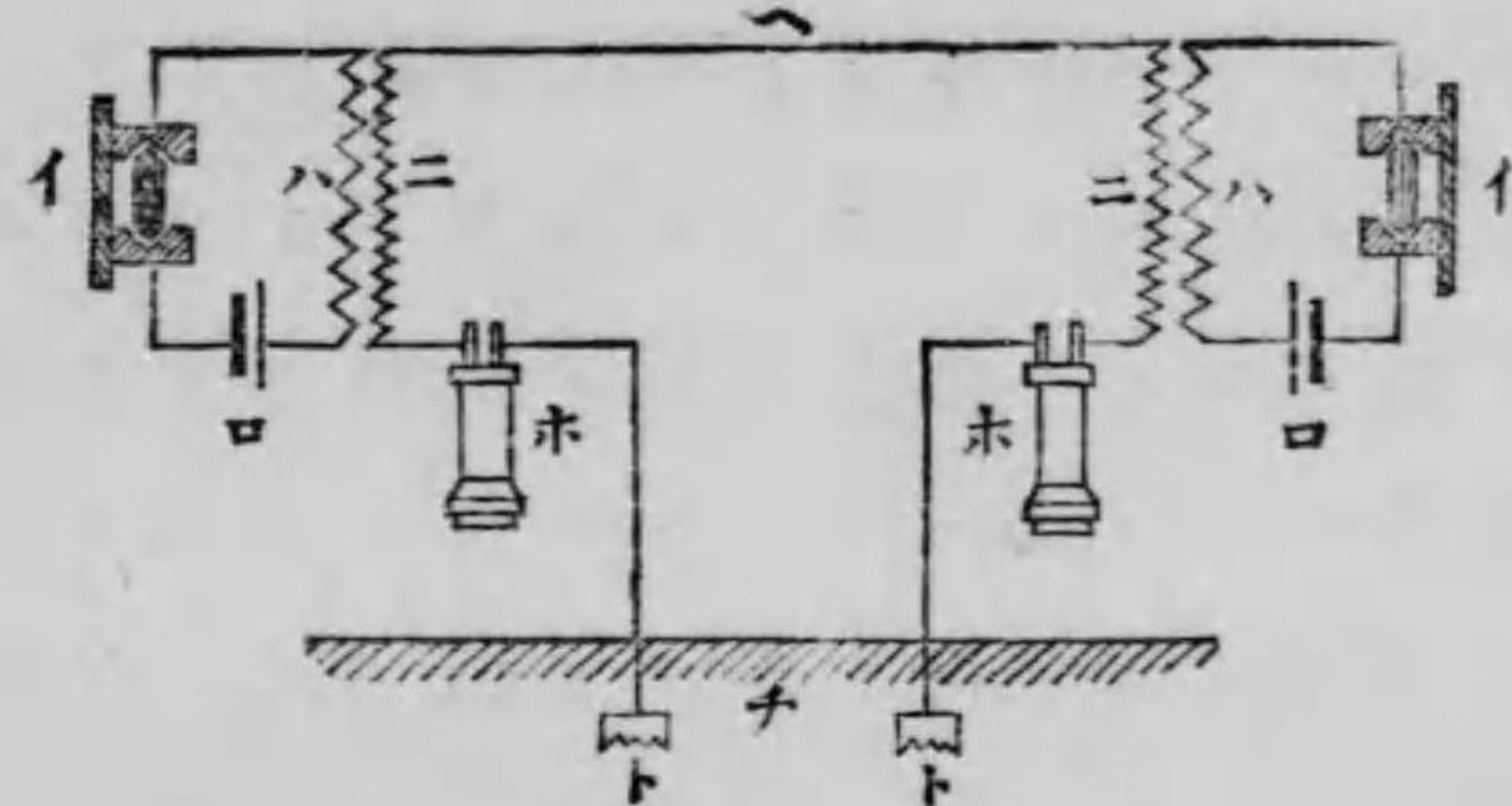
へバ(イ)ニ於ケル抵抗五オーム(抵抗ノ單位)ニシテ(ロ)(ハ)等ノ抵抗合セテ十五オームナリトセバ(イ)ニ一オームノ變化アル時ハ一次回線ニ於ケル抵抗ノ變化ハ全抵抗二十オーム(15+5=20)ニ對シテ一オームノ變化即チ全抵抗ノ二十分ノ一ナリ、若シ誘導線輪ナク送話器ヲ直接ニ線路ニ接續スル時其全抵抗ヲ千オームナリトスレバ(イ)ニ於ケル一オームノ變化モ只僅ニ千分ノ一ノ變化ノミ、故ニ前ノ場合ニ於テ受話器ニ於ケル感働ハ後ノ場合ニ比シ頗ル大ナリ、即チ一次回線ハ抵抗ノ小ナルニ從ヒ益效果ノ大ナルヲ知ルベシ、又二次回線ニ誘發セラル、電壓ハ一次線輪ト二次線輪ノ捲回数ニ比例シ増大セラル、モノナルガ故ニ高抵抗ノ線路ヲ通ジテ通話ヲナス場合ニハ二次線輪ノ捲回数ヲ大ナラシムルヲ有利トス、然レドモ餘リニ之ヲ大ナラシムルトキハ受話ノ場合ニ不利益トナルガ故ニ此レ等ノ關係ヲ適當ニ定ムルノ要アリ、斯ノ如ク誘導線輪ハ電話通信ヲナスニ頗ル緊要ナルヲ以テ種々ノ送話器ニ對シテ各其適當ナル誘導線輪ヲ製作シ之ヲ使用セリ、次表ハブレーキ外二種ノ送話器ニ附屬セル誘導線輪ノ回数及抵抗ヲ示スモノナリ。

送話器	一次線輪		二次線輪	
	回数	抵抗	回数	抵抗
ブレーキ	180	0.5	4,000	250
和製ガワー	485	1.0	1,780	150
デルピルソリッドバック	400	1.8	1,000	18

電話機ニ誘導線輪利用ノ法ハ既ニ説明シタレバ更ニ進ンデ完全ナル電話ノ回線ヲ説カン、其接續法ハ第十四圖ニ示ス如シ、(イ)ハ送話器、(ロ)ハ電池、(ハ)ハ一次線輪、(ニ)ハ二次線輪、(ホ)ハ受話器、(ヘ)ハ線路、(チ)ハ大地、(ト)(ト)ハ地中ニ埋没セル金屬板ナリ、此レ等ヲ接續シタルモノヲ電話ノ回線ト稱ス。

送話器、一次線輪及電池ハ之ヲ一回線ニ連結ス之ヲ局部回線又一次回線ト云フ、受話器、二次線輪及線路ハ又之ヲ一回線ニ接續ス之ヲ二次回線ト云フ。

第 14 圖



今送話器ニ對シテ音聲ヲ發スレバ音波振動板ヲ振動シテ從テ炭素間ノ抵抗ヲ變ジ一次回線ヲ流

通スル電流ノ強サヲ變ゼシム、線路ハ直接ニ一次回線

ニ連結セズト雖モ誘導作用ニ因リテ二次線輪ニ電流ヲ生ジ、線路ト先方ノ二次線輪及受話器、大地並ニ當方ノ受話器及二次線輪ヲ流通シテ双方ノ受話器ヲ感働セシム。

右ノ回線ニ就テ考フルトキハ話ス方ノ受話器ト聽ク方ノ二次線輪トハ常ニ無用ニ屬スルヲ認ムルナルベシ、加之此レ等ハ却テ波動電流ノ通過ヲ妨グル傾向アルヲ以テ話ストキハ已レノ受話器ヲ短絡シテ其二次線輪ヲ直ニ大地ニ連結セシメ聽クトキハ已レノ二次線輪ヲ短絡シテ其受話器ヲ直ニ本線ニ連結セシムル装置ヲナサント試ミタルモノアリ、然レドモ實際談話ヲナスニ當リ話シ且ツ聽ク度毎ニ手ヲ以テ轉換器ヲ動カシ受話器或ハ二次線輪ヲ短絡スルハ管ニ煩ハシキノミナラズ、却テ障害ヲ起スノ基トナルベシ、故ニ或ル特種ノ電話機ニシテ聽クトキニ限リ釦ヲ押シテ二次線輪ヲ短絡スルノ装置ヲ爲スモノナキニアラズト雖モ、通常用ヒラル、モノハ第十四圖ノ接續法ナリ、此ノ種ノ回線ハ簡單ニシテ故障ヲ見ルコトナク且ツ少シク熟練セバ送話器ニ向テ發シタル音聲ノ已レノ受話器ニ感ズル度合ニヨリ回線ノ狀況ヲ知ルヲ得ルノ利益アリ。

電話機ニ依リ通話ヲナスニハ前記ノ諸機械ノミニテ充分ナレドモ實際用事アルニ當リテハ第一ニ先方ヲ呼ビ出スコト必要ナルガ故ニ、尙之レニ信號ノ装置ヲ加設セザルベカラズ、其装置ニ就テハ第七章ニ之ヲ詳説スベシ。

第十四圖ニ示ス如ク大地ヲ回線ノ一部ニ用ヒタルモノハ總テ之ヲ單線式ト稱ス、此ノ式ハ元ト一千八百三十七年獨逸ノ**スタインハイル氏** (Steinheil) 電信ノ回線中ニ大地ヲ用ヒテ歸路トナスコトヲ發明セシニ胚胎セシモノニシテ頗ル經濟ナルモノナレバ、電話ニ於テモ往時廣ク用ヒラレタリシガ、此ノ法ニ依ルトキハ之レニ並行セル他ノ電線ヨリ誘導作用ヲ受ケ通話ヲ妨害セラル、ヲ以テ近來ハ其妨害ヲ避ケン爲メ回線ノ一部ニ大地ヲ用フルヲ廢シ往復共ニ線條ヲ用フルニ至レリ、之ヲ複線式ト稱ス。

第四章 受話器

ベル電話機

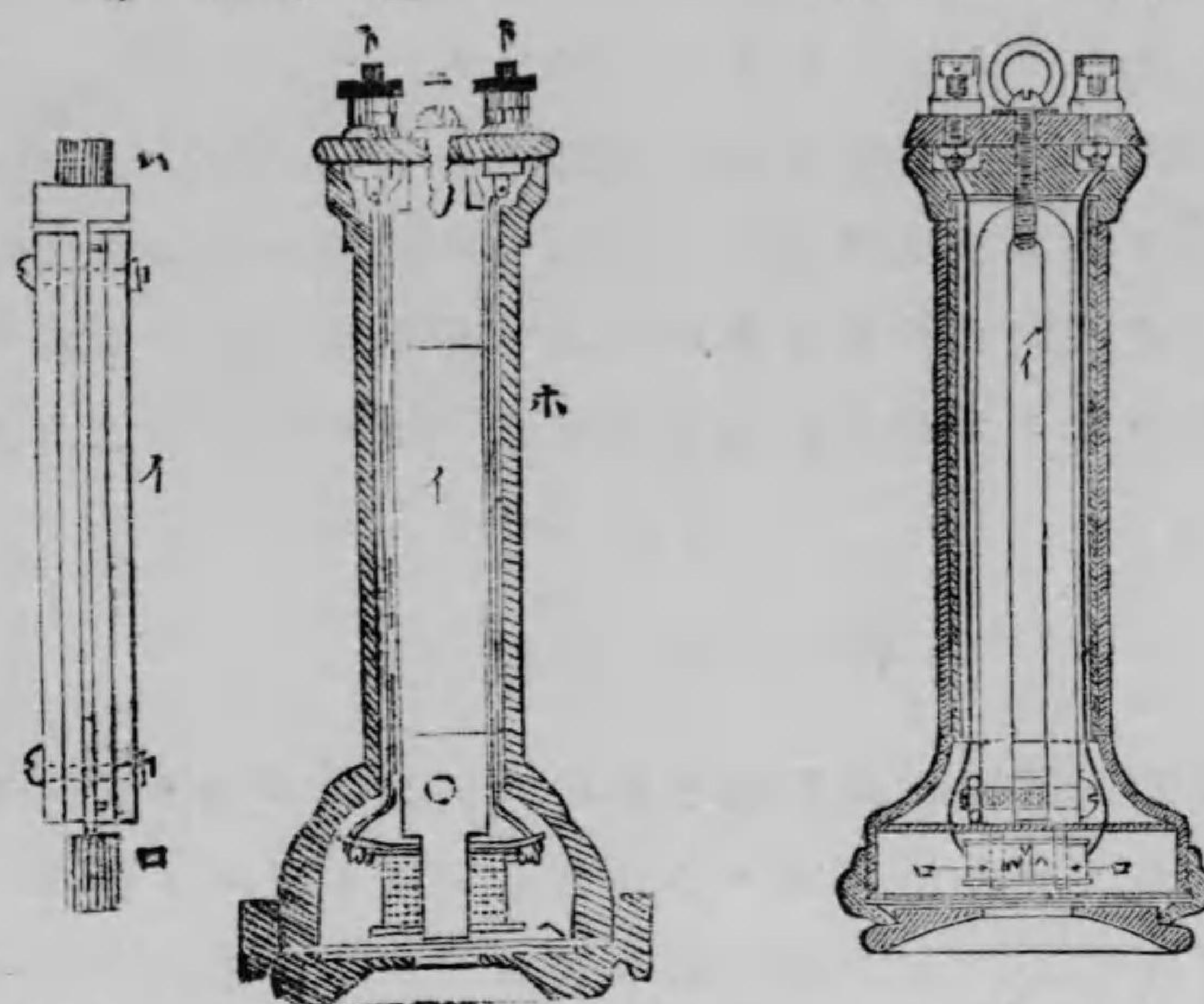
受話器ハ種類多シト雖モ其大部分ハ永久磁石ト鐵ノ振動板ヲ有スルモノニシテ畢竟ベル電話機ノ變形ニ過ギズ、ベル受話器即チベル電話機ハ構造簡單ナレドモ其感度ノ鋭敏ナルコト實ニ驚クベキモノニシテブリス氏(Preece)ノ試験ニヨレバ一ミリ、アムペアノ百億分ノ六即〇〇〇〇,〇〇〇,〇〇〇,〇〇〇,六アムペア(アムペアハ電流ノ強サノ單位ニシテミリ、アムペアトハ其千分ノ一ヲ云フ)ノ如キ微弱ナル電流ニモ感ジ得ルト云フ。

ベル氏ノ最初發明セシ電話機ハ眞ノ磁石電話機ニ非ズ、軟鐵杆ノ周圍ニ線輪ヲ造リ之ニ電流ヲ通ジ軟鐵杆ヲ磁化シテ磁石電話機ニ於ケル磁石ノ如クニ働カシメタルモノナリ、次デ之ニ改良ヲ加ヘタルモノハ即チ磁石電話機ニシテ蹄形磁石ノ兩端ニ線輪ヲ取リ付ケ之ニ對シテ鐵ノ振動板ヲ置キタルモノナリ。

更ニ之ニ改良ヲ加ヘタルモノハ第十五圖ニ示ス如シ、(イ)ハ棒磁石四枚ヲ同極同方ニ重ネタルモノニシテ其

第 15 圖

第 16 圖



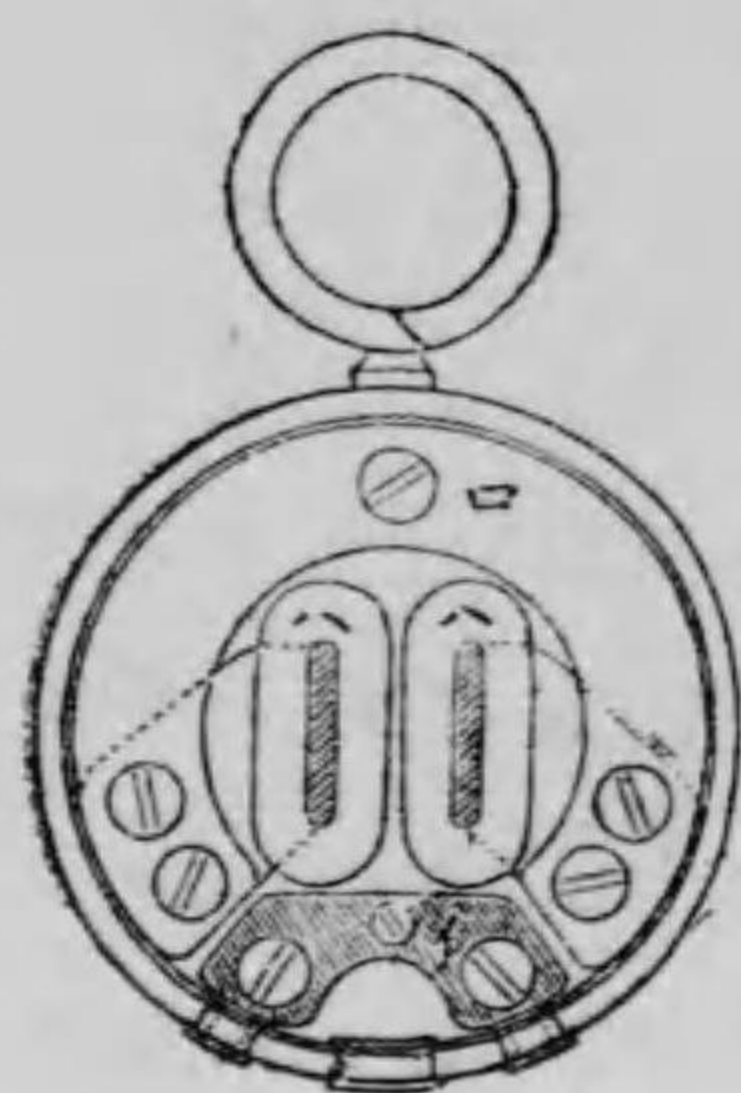
一端ニ軟鐵片(ロ)ヲ付シ之ヲ線輪ノ心トス、他端ニモ軟鐵片(ハ)アリ、(ニ)ハ調度螺ニシテケース(ホ)ノ底ヲ貫キ(ハ)ニ達ス即チ磁石ヲ進退シ以テ磁極ト振動板(ヘ)トノ間隔ヲ加減スルモノナリ、線輪ハ四十番線(直徑約千分ノ五吋即チ五ミル)ヲ以テ卷キ其抵抗七十五オームニシテ其線端ヲテルミナル(ト)(ト)ニ連結ス、振動板(ヘ)ハ軟鐵板ニシテ厚サ百分ノ一吋即チ十ミル直徑二吋四分ノ一ニシテ線輪ノ心(ロ)ト相距ルコト約三十二分ノ一吋ナリ、此ノ受話器ヲベル單極受話器ト稱ス。

其後改良ヲ加ヘタルモノハ雙極受話器ト稱スルモノニシテ第十六圖ニ示ス如ク棒磁石ノ代リニ蹄形磁石(イ)ヲ用ヒ其兩磁極(ロ)(ロ)ヲ振動板ニ對向セシメタルモノナリ、又兩極片ヲ心トセルニツノ線輪(ハ)(ハ)ハ楕圓形ニシテ其抵抗各六十オームナリ、此ノ受話器ハ單極受話器ニ比シテ感度銳敏ナルヲ以テ現今ハ多ク之ヲ用フ。

時計形受話器

時計形受話器ハ其形懷中時計ニ似タルヲ以テ其名ヲ

第 17 圖



得タリ、其構造ニ種々アリト雖モ第十七圖ニ示スモノハ其最モ普通ナルモノナリ、(ロ)ハ磁石、(ハ)(ハ)ハ其兩極ニ取り付ケタル線輪、(イ)ハエボナイトニシテ線輪ノ兩線端ヲ連結スベキテルミナルヲ取り付クル爲メニ設ケラル、ケースハ眞鍮若クハアルミニウムヲ以テ製ス。

戴頭受話器

戴頭受話器ハ電話交換手用トシテ一般ニ行ハル、モ

第 18 圖



ノナリ、此ノ受話器ハ時計形受話器ニ第十八圖ニ示ス如キ圓形ニ撓メタル彈條ヲ附シテ以テ頭ニ掛クルニ便ス、此ノ受話器ハ重量ノ輕キヲ必要トスルヲ以テ通常アルミニウム製ノ

ケースヲ用ヒ其重量ヲ可成少ナカラシム。

受話器構成ノ要項

受話器ノ構成ヲ論スルニ當リ先ヅ其ノ最モ緊要ナル條件即チ受話器ノ感度ヲ善良ナラシムルニハ其鐵心ヲ磁化スルノ要アルコトヲ説カン。

今永久磁石ニ因ル磁氣ノ強サヲ H 、通話電流ニ因ル磁氣ノ強サヲ h トスレバ、其ノ兩者ニ依ル磁氣ノ強サハ $H+h$ ナリ、然ルトキハ振動板ニ誘發セラレタル磁氣ノ強サハ $K(H+h)$ ナルベシ、但シ K ハ磁氣誘導常數ナリ、而シテ磁石ト振動板トノ間ノ吸引力ハ $(H+h) \times K(H+h) = K(H+h)^2$ ニ比例スルモノナルベシ、此ノ如ク受話器ノ感度即チ振動板ノ働作ハ此ノ吸引力ノ變化が大ナル程銳敏ナルヲ以テ $K(H+h)^2 - KH^2 = K(2Hh+h^2)$ ノ大ナル程可ナリ、然ルニ實際 h ハ H ニ比シ甚小ナルガ故ニ上

式ハ殆ソド 2KHz ト見ルヲ得ベク永久磁石ノ強キ程受話器ノ感度良好ナルヲ知ルベシ。

受話器ニ用フル磁石ノ強サト振動板トノ關係ニ就キメルカジエー氏(Mercadier) 試験ヲナセシガ其結果ニ依レバ第一或ル一定ノ強サニテハ最大ノ効果ヲ與フベキ一定ノ振動板ノ厚サアリ、即チ磁石強ケレバ強キ程振動板ヲ厚クスベシ通常ノ受話器ニハ厚サ八ミル乃至十ミルノ振動板ヲ用フ、第二振動板ハ其厚サヲ或ル磁氣ノ強サニ適合セシメタル上ハ最良効果ヲ與フベキ一定ノ直徑アリ即チ其直徑ハ磁石ノ強キニ從ヒテ大ナルベシ、第三磁石ト線輪ノ位置ハ線輪ノ平面ニ直角ニ磁力線ノ最大數ヲ通過セシメ振動板ノ振動ガ此ノ磁力線ニ最大變化ヲ起サシムル如クナストキハ最良効果ヲ得ベシ。

又善良ナル受話器ハ受話音大ニ且ツ明瞭ナルベキコトノ外猶次ノ要件ニ適合スルヲ要ス。

一、構造簡單ニシテ廉價ニ製作シ得ラレ且ツ修理容易ナルコト

二、取落シ其他粗暴ナル取扱ニ逢フモ容易ニ損傷セザルコト

三、振動板ト磁極トノ間隙ハ一定ニシテ衝撃ヲ受ケ若

クハ温度ノ變化ノ爲メ調度ニ狂ヲ生ゼザルコト

四、テルミナルハ緩ミヲ來スコトナク又導線ノ混觸斷線等ヲ惹起スル恐ナキコト

第五章 送話器

エチソン氏炭素送話器及ヒュース氏等ノ顯微音器ノ發明アリシヨリ一般ニ送話器トシテハ此レ等ノ顯微音器ヲ採用シ、磁石電話機ハ單ニ受話器トシテ使用スルニ至レリ、而シテ送話器ハ必ズ炭素ヲ用フルモノニシテ之レヲ三類ニ區分スルヲ得ベシ、第一金屬ト炭素ヨリ成ル送話器第二炭素棒送話器、第三炭素粒送話器之レナリ。

第一類ノ送話器ハ音波ニ感ジテ其抵抗ヲ變ズベキ部分ニ炭素ト金屬トヲ接觸セシメタルモノナリ、**ブレーキ**送話器ノ如キ之レナリ、第二類ハ**ヒュース**顯微音器ニ改良ヲ加ヘタルモノニシテ炭素棒ノ數ヲ増シ抵抗ヲ變ズベキ接觸點ノ數ヲ多カラシメタルモノナリ、**ガワー**送話器ノ如キ之レナリ、第三類ハ接點ノ數ヲ極メテ多カラシメンガ爲メ炭素粒ヲ用ヒタルモノナリ、**リツドバツク**送話器ノ如キ之ニ屬ス、送話器ノ動作スル原理ニ就テハ學者種々説ヲ異ニスト雖モ茲ニ其一班ヲ掲ゲン。

第二章ニ記シタル如ク振動板振動シ炭素接點ニ壓力加ハルトキハ其抵抗減ジ電流増加シ壓力減ズルトキ

ハ之レニ反シ電流減少ス。

凡ソ二物體ノ接觸面積ハ之レニ加ヘタル壓力ノ多少ニ依リ異ナルモノニシテ若シ兩物體電氣導體ナルトキハ兩體間ノ抵抗ハ接觸面ニ反比例スベシ、之レ送話器動作ノ原理ニシテ其炭素ガ送話器トシテ尤モ適當ナルハ他ノ物質ヨリ壓力ノ爲メ著シク其接觸面ヲ變化スルヲ以テ從テ抵抗ノ變化大ナルニ依ル。

又炭素ハ溫度上昇スルニ從ヒ其抵抗ヲ減少スル特性アリ、故ニ送話器ニ於テ振動板ノ振動ノ爲メ壓力ヲ増シタルトキハ抵抗減少シテ電流増加シ爲メニ接觸點少シク發熱スルニヨリ一層抵抗ヲ減ジ益電流ノ増加ヲ促スベシ、此ノ特性ハ送話器ニ炭素ノ最モ適當ナルモノナリ、炭素ハ此ノ外彈性ニ富ミ腐蝕ノ恐ナク能ク高熱ニ耐ヘ廉價ニシテ且ツ工作容易ナルノ利アリ。

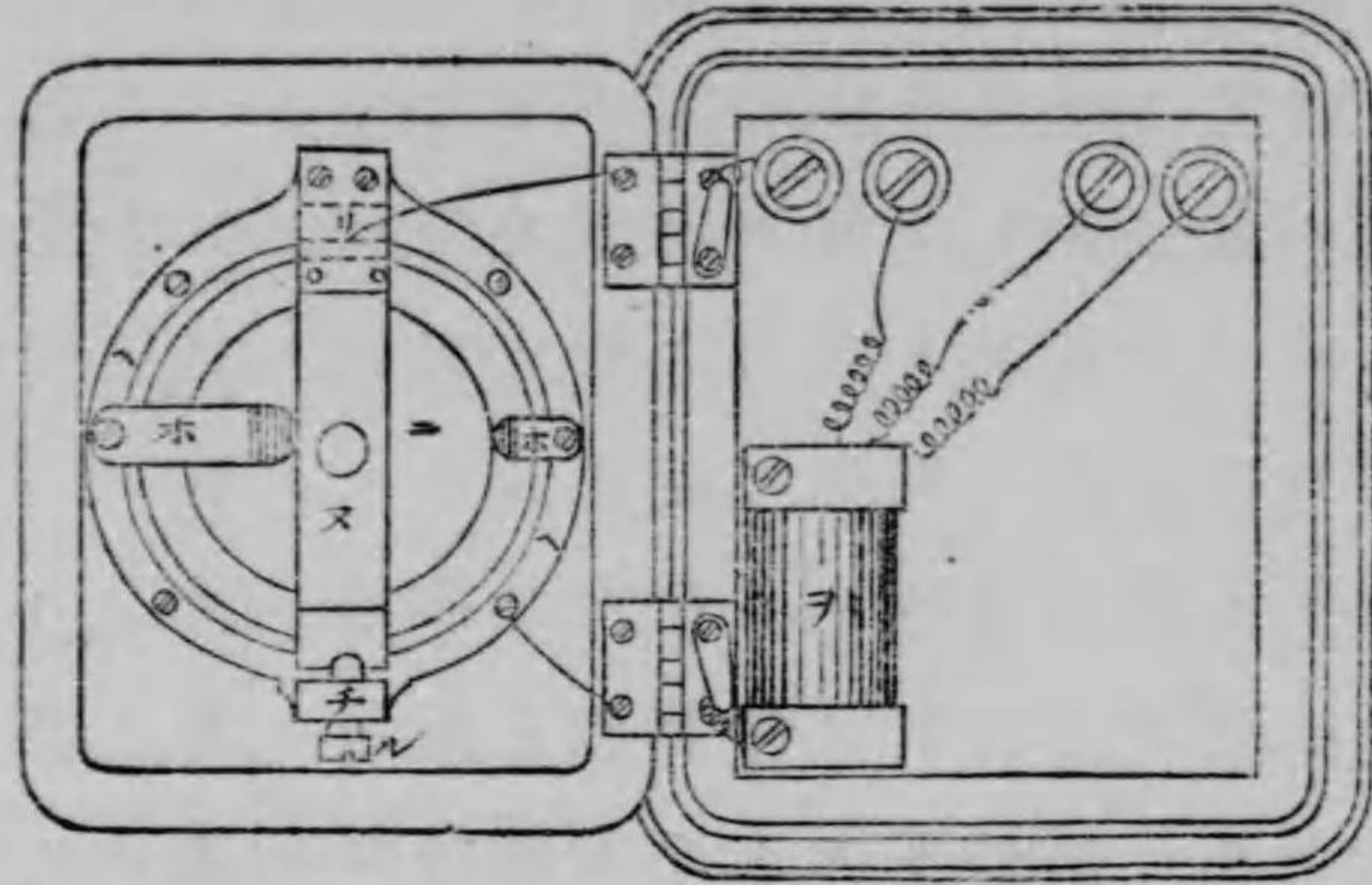
第一類 金屬及炭素ヨリ成ル送話器

ブレーキ (Blake) 送話器

ブレーキ送話器ハ曾テ廣ク各國ニ行ハレシモノニシテ調度宜キヲ得バ實ニ明瞭ニ音聲ヲ傳フ、唯其調度ノ變リ易キハ此ノ送話器ノ不利トスル所ナリ、第十九圖及第二十圖ハ其構造ヲ示ス、(イ)ハ細キ彈條ニシテ其端

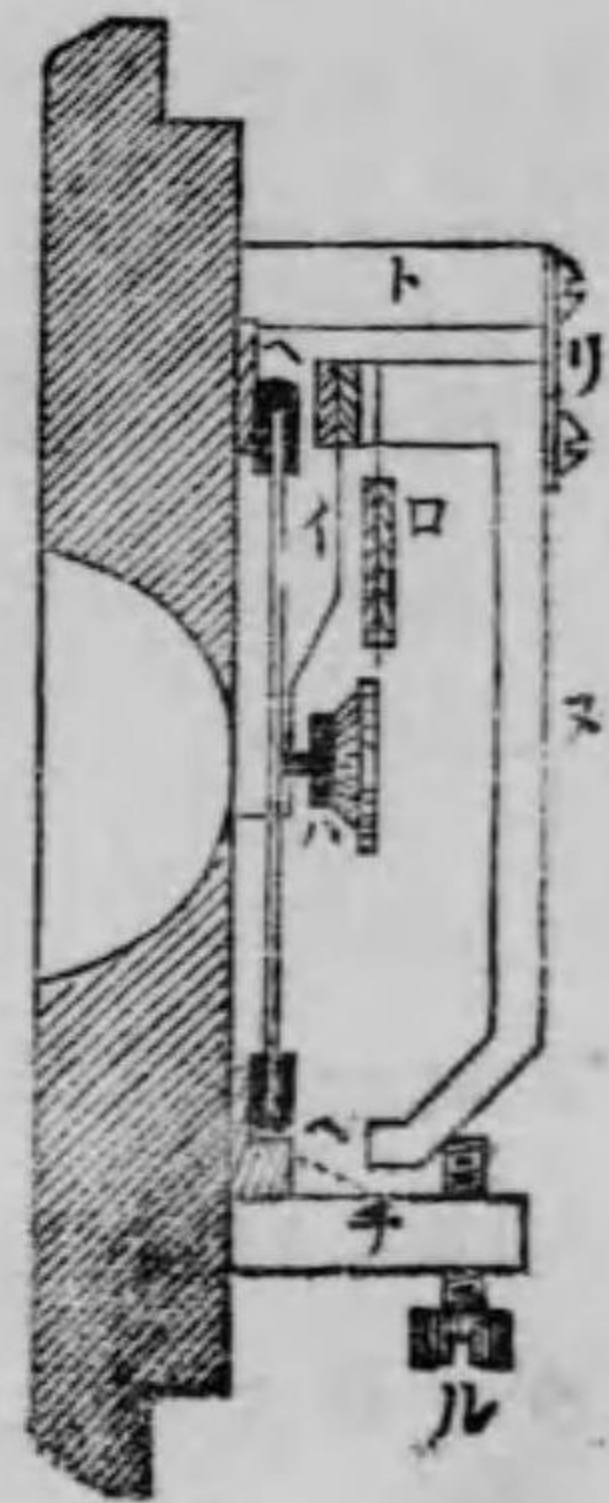
ニ楕圓形ノ白金粒ヲ附シ之ヲシテ常ニ振動板ノ中心
ヲ輕ク壓セシム、(ロ)ハ(イ)ヨリ稍強キ彈條ニシテ其端ニ

第 19 圖



炭素小圓板(ハ)ヲ附シ之ヲシテ常ニ(イ) 第 20 圖

ノ白金粒ヲ輕ク壓セシム、而シテ(イ)(ロ)
ノ彈條ハ接點以外ニ於テハ互ニ絶縁
セラル、(ニ)ハ振動板ニシテ直徑二吋八
分ノ五厚十三ミルノ鍛鐵板ヲ用ヒ其
周邊ハ護謨輪ヲ以テ之ヲ包メリ又自
己ノ彈性ニヨリ固有ノ振動ヲ起シ噪
音ヲ發スルヲ防グ爲メ鋼鐵ノ彈條(ホ)
(ホ)ヲ以テ之ヲ抑壓ス、此ノ彈條(ホ)(ホ)ヲ
制動子ト云ヒ護謨ヲ以テ之ヲ被包ス
調度ヲ整フルニハ送話口ノ後ニアル



鐵輪(ヘ)ニニツノ突起(ト)(チ)アリ(ト)ニハ(リ)ナル彈條ヲ以
テ屈曲セル鐵片(ス)ヲ連結シ彈條(イ)(ロ)ヲ此ノ鐵片(ス)ニ
取リ付ケ、(チ)ニハ調度螺(ル)アリテ鐵片(ス)ノ鈍角ニ屈曲
セル處ヲ押スヲ以テ此ノ螺ヲ進退スレバ(イ)ノ白金粒
ト炭素板(ハ)トノ間ノ壓力ヲ加減スルヲ得ベシ。

此ノ送話器内ノ電路ハ鐵輪(ヘ)ヨリ鐵片(ス)、彈條(ロ)、炭素
板(ハ)ヲ經テ白金粒及彈條(イ)ニ至ル、故ニ鐵輪(ヘ)ヲ誘導
線輪(ヲ)ノ一次線ニ接續シ、(イ)ヲ電池ノ一極ニ接續スベ
シ、今此ノ回線中ニ於テ振動板ノ振動ノ爲メニ炭素板
ト白金粒間ノ壓力ヲ變ズルトキハ其電氣抵抗變化シ
從テ電流ノ強サニ變化ヲ生ズベシ。

此ノ送話器ニ於テ特異ノ點ハ抵抗ヲ變ズベキ接觸點
ノ兩者何レモ固定セザルニアリ、是レ接觸點ノ振動ヲ
シテ振動板ノ振動ニ一致セシムルニ最モ效アルモノ
ナリ、而シテ振動板ガ振動スルトキ白金粒ト炭素板ト
相離ル、コトナキ範圍内ニ於テ可成壓力ヲ少カラシ
ムルヲ良トス

此ノ送話器ハ電話交換機用トシテ一時盛ニ用ヒラレ
タリ、其外觀ハ少シク異ナレドモ内部ノ構造及原理ニ
至リテハ前説ク所ト毫モ異ナラズ、此送話器ノ抵抗ハ
約五オームニシテ電壓一ヴォルト電流〇.二乃至〇.三

アムペアニテ完全ニ通話ヲナスヲ得、故ニ之ニ用フル電池ハ重力電池又ハレクランシェ電池一箇ニテ充分トリス。

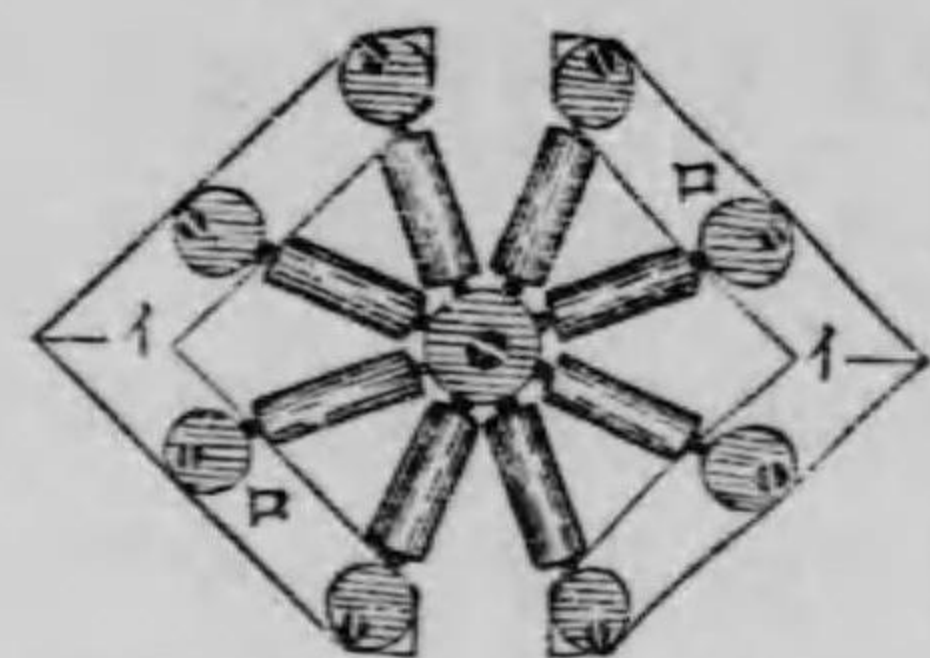
第二類 炭素棒送話器

第二類ノ送話器ハ其種類數多アリト雖モ皆ヒューズ氏顯微音器ノ變形ニシテ其異ナル所ハ炭素棒ノ數及其配置ニ在ルノミ其一例トシテ茲ニガワー送話器ヲ説明スベシ。

ガワー (Gower) 送話器

ガワー送話器ハ英國郵政廳ニテ採用セシモノニシテ

第 21 圖



本邦ニテモ十數年前迄ハ一般ニ用ヒラレタルモノナリ、其構造第二十一圖ニ示ス如ク八個ノ小ナル炭素片(ロ)及一ノ大ナル炭素片(ハ)トノ間ニ八本ノ炭素棒ヲ緩ク

挿入ス、(イ)(イ)ハ銅片ニシテ炭素片(ロ)ヲ四個ヅ、連結シ之レヨリ電池及誘導線輪ニ接続ス、故ニ振動板振動スレバ十六ノ接點其抵抗ヲ變ズ、此ノ送話器ノ抵抗ハ十オーム乃至十五オームナリ。

此ノ送話器ハ振動板ヲシテ斜面ナラシメザルベカラ

ズ、而シテ此レ等ノ送話器ハ殆ト調度ヲ整フル必要ナキコト其長所トスル所ニシテ只時ニ振動板ヲ輕ク叩クカ又ハ強音ヲ發シテ振動板ヲ激振セシムレバ足レリ。

總テ第二類ノ送話器ハ直列セル接點一個ニ付約一ヴォルトヲ要スルヲ以テ三ヴォルト乃至四ヴォルトノ電池ヲ使用スベシ。

第三類 炭素粒送話器

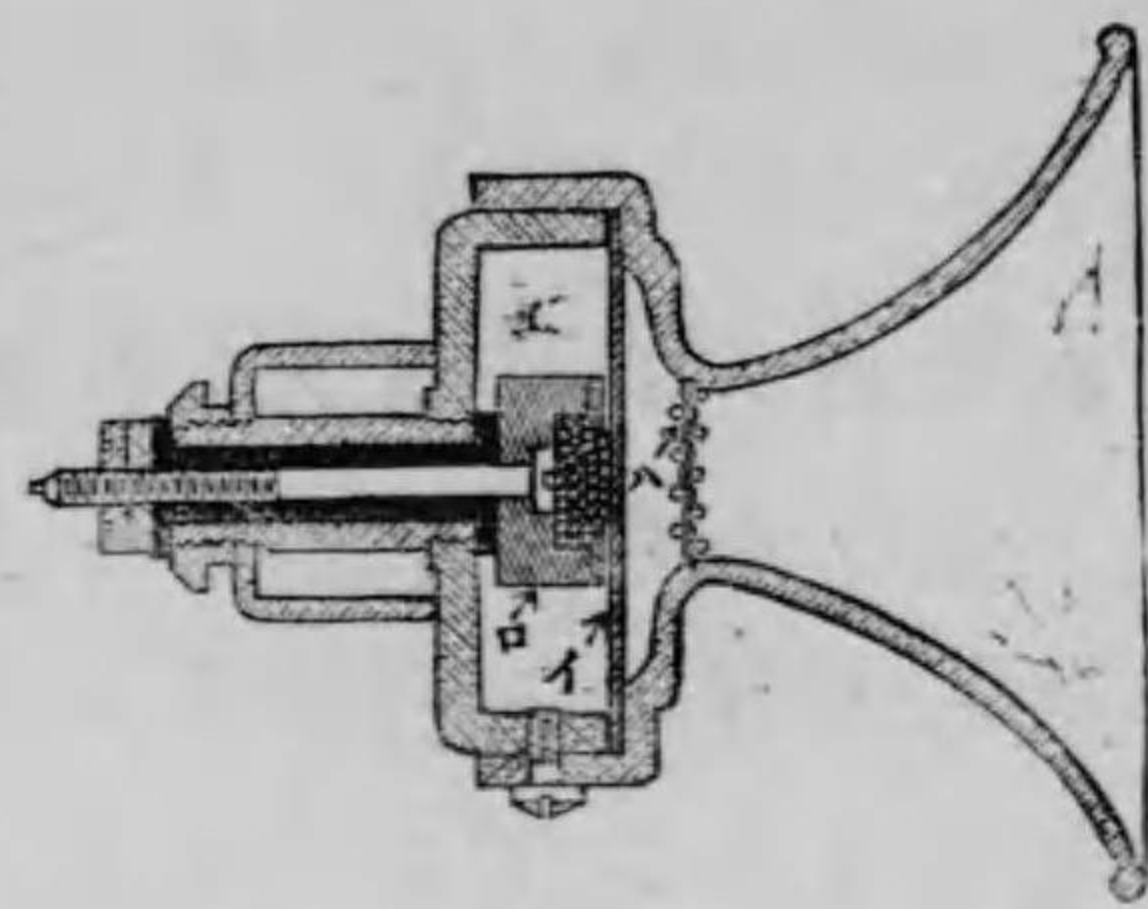
炭素粒送話器ハ要スルニ第二類送話器ノ炭素棒ヲ微小ニシテ其接點ノ數ヲ増加シタルモノニ外ナラズ、之ヲ以テ其音波ニ感ズルコト甚銳敏ニシテ能ク長距離ノ電話ニ適スルモノナリ、此ノ類ノ中最モ早く用ヒラレタルモノハ一千八百七十八年英國人ヘンリー、ハンニグ氏 (Henry Hunning) ノ發明セルモノニシテ白金ノ振動板ト炭素圓板トノ間ニ炭素粒ヲ充タシタルモノナリ、普通ノ炭素ハ其質粗ニシテ水分ヲ吸收スル性アルヲ以テ此ノ如キ炭素粒ヲ送話器ニ用フル時ハ暫時ニシテ表面ニ水分ノ薄膜ヲ生ジ各粒互ニ粘着シテ其振動ヲ妨グルガ故ニ堅ク煉リタル炭素ヲ用フベシ又振動板モ其表面平滑ニシテ水分ヲ吸收セザルモノ

タルヲ要ス、故ニ堅煉炭素板若クハ白金、アルミニウム或ハ鍍金シタル金屬板ヲ用フ。

此ノ類ノ送話器中最モ主要ナルモノハ**デルビル**、**ソリッドバック**、**エリクソン**、**ベルリネル**、**ハンニングスコーン**等ナレドモ茲ニハ現今使用セラル、**デルビル**及**ソリッドバック**兩送話器ニ就テノミ記載スベシ。

デルビル (Delville) 送話器

第 2 2 圖



デルビル送話器ハ本邦ニ於テ普通ニ用ヒラルモノニシテ此ノ送話器ハ鋭敏ナルコト他ノ送話器ニ優リ送話口ヨリ**五**寸ヲ距リテ話スモ能ク通話スルヲ得ルヲ以テ大ニ世

ノ好評ヲ博セリ、其構造ハ第二十二圖ニ示ス如ク(イ)ハ炭素製振動板ニシテ其前ニ金網(ハ)ヲ張リテ之ヲ保護ス、(ロ)ハ炭素製圓匣ニシテ其前面振動板ニ對スル方ニハ圓孔アリ其直徑ハ凡ソ匣ノ三分ノ一トシ匣内ニハ直徑約四十**ミル**ノ炭素球ヲ入レタルモノナリ、而シテ振動板ト匣トノ間隙ハ二十**ミル**ニシテ炭素球ノ直徑

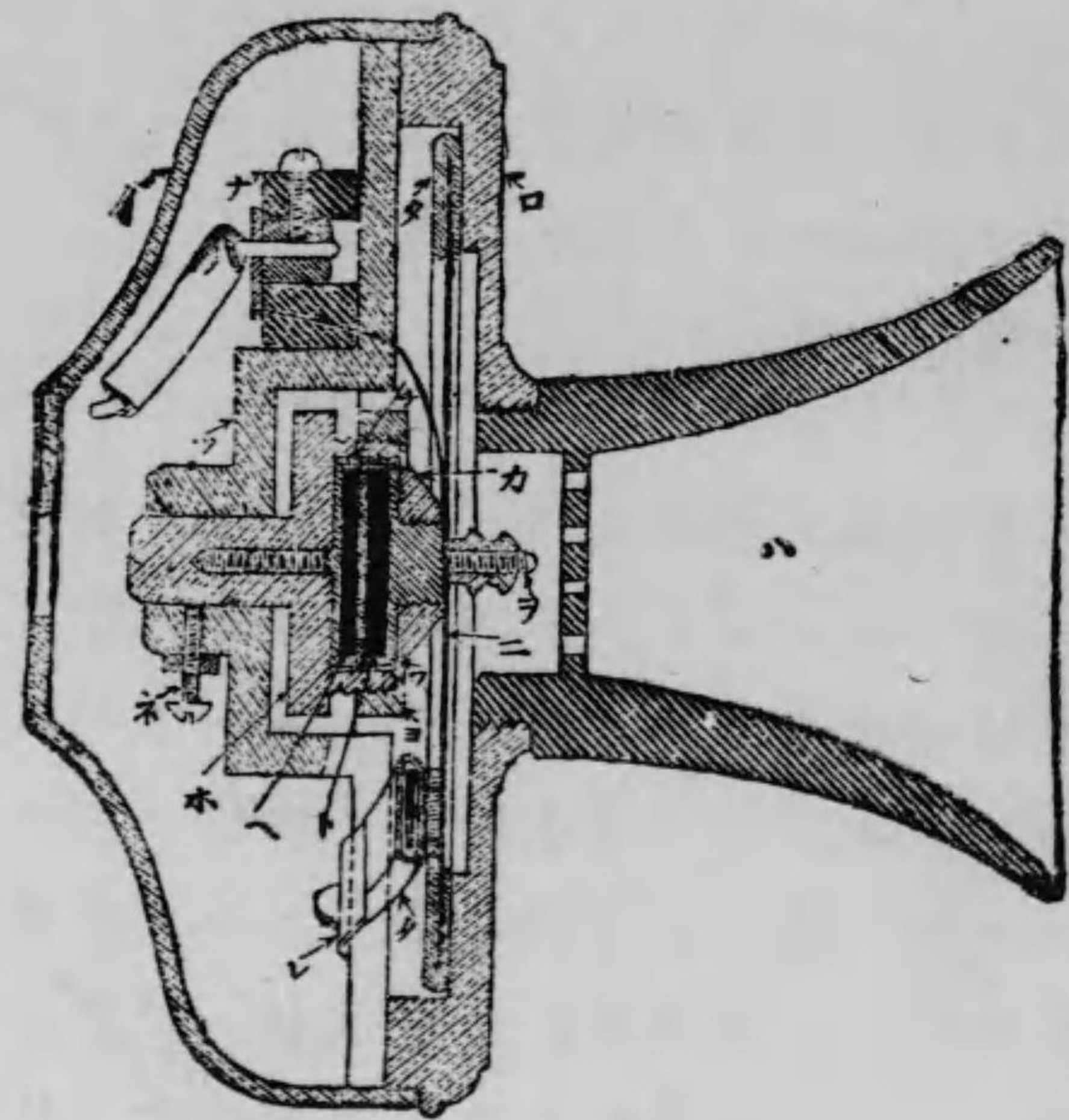
ヨリ小ナルヲ以テ炭素球ノ匣外ニ逸出スルコトナシ其炭素圓匣ハ眞鍮製ノ**ケース**ヨリ絶縁セラル、此ノ送話器ハ其構造此ノ如ク簡單ニシテ且ツ隨意ニ廻轉セシメ得ル様取り付ケラル、ヲ以テ狂ヲ生ズルコトナシ唯其缺點ハ鋭敏ニ過グルガ爲メ噪音ヲ生ジ易キト動モスレバ近傍ニ於ケル音響ノ爲メニ通話ヲ亂サルルニ在リ、故ニ喧噪ナル場所ニ此ノ電話機ヲ設置センニハ密閉セル電話室ヲ設ケ其室内ニ取り付クルヲ可トス、此ノ送話器ノ抵抗ハ三十**オーム**内外ナリ。

ソリッドバック (Solid Back) 送話器

ソリッドバック送話器ハ近年米國ニ於テ**ホワイト氏** (White)ノ發明ニ係ルモノニシテ米國ベル電話會社ニ於テ一般ニ之ヲ使用ス、蓋シ音ノ明晰ナルコト之ニ及ブモノナク當時行ハル、モノ、中優等ノ地位ヲ占メ其名顯著ナルモノナリ、然レドモ構造複雑ニシテ前者ニ比シ調度ヲ失スルコト多ク又口ヲ送話口ニ接シテ通話セザルベカラザルノ不便アリ、故ニ我遞信省ニ於テハ普通加入者用トシテ**デルビル**ヲ使用シ、長距離加入者用トシテ專ラ**ソリッドバック**送話器ヲ使用ス、第二十三圖ハ其側面截斷圖ニシテ第二十四圖ハ其要部ヲ

分解セルモノヲ示ス、送話器ノケース(イ)ハ金屬製ニシテ腕形ヲナス、蓋(ロ)モ亦金屬製ニシテエポナイトノ送話口(ハ)ヲ始メ送話器ノ要部皆之ニ取リ付ケラル、其送話器ノ要部トハアルミニウム製ノ振動板(ニ)并ニ金屬製ノ圓匣(ホ)ニシテ匣内ニハ二枚ノ炭素製小圓板(ヘ)(ト)ヲ取リ付ケ其間ニ微細ナル炭素粒ヲ充タセリ、炭素圓板ノ直徑ハ匣ノ内徑ヨリ稍小ナルヲ以テ炭素粒ハ炭素圓板ノ側部ニモ亦充タサルベシ、故ニ匣ノ内側ニハ紙(チ)ヲ貼リテ絶縁セリ、後方ノ炭素圓板(ヘ)ハ真鍮製圓板(第二十四圖(リ))ニ固着セルモノニシテ(リ)ノ後方ニハ小圓柱アリ之レヲ匣ニ確ト嵌メ込ミ匣ト(ヘ)トハ電氣的接續ヲナス、前方ノ

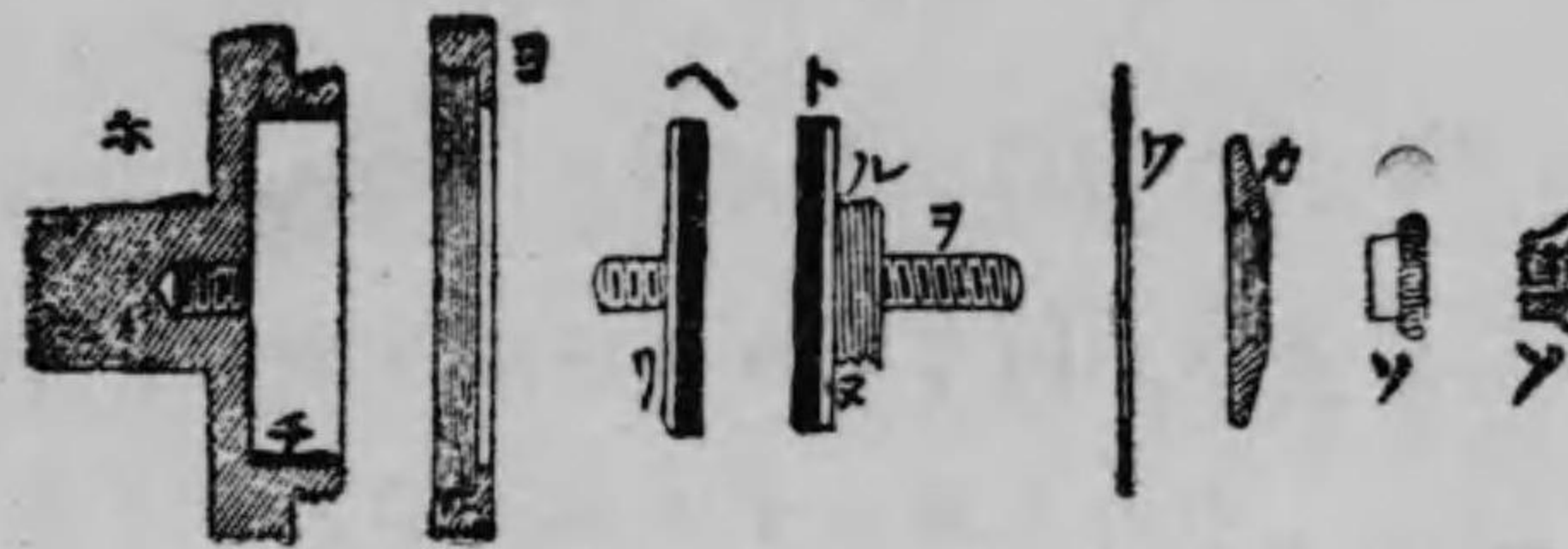
第 2 3 圖



レ炭素粒ノ逸出スルヲ防グ、(ヨ)ハ(ホ)ノ蓋ニシテ之ヲ捻込ミ雲母板(ワ)ニヨリテ(ホ)ヲ密閉セリ、振動板(ニ)ノ中心ニハ小孔アリ雄螺(ヲ)之ヲ貫キ雌螺(ソ)(ソ)ヲ以テ締メ付ケルガ故ニ振動板ノ振動ハ炭素圓板(ト)ニ傳ハリ匣内ノ炭素粒ノ壓力ヲ變化シ以テ抵抗ヲ變ゼシム振動板ノ周邊ハ護謨輪(タ)ヲ以テ之ヲ包ミ鋼鐵片ノ制動子(レ)ヲ以テ蓋(ロ)ニ押シ付ケラル、(ツ)ハ蓋(ロ)ニ取リ付ケタル真鍮ノ桁ニシテ中央ノ孔ニ匣背ノ圓柱ヲ挿入シ螺(ネ)ヲ以テ之ヲ固定ス、(ツ)ノ上ニハ又エポナイト片(ナ)アリ其上ニ線ヲ取リ付クベキ金物アリテ細キ線ヲ以テ之ヲ(カ)ニ接續ス即チ(カ)ノ螺、金屬板(ス)、炭素圓板(ト)、匣内ノ炭素粒、炭素圓板(ヘ)、金屬板(リ)、匣(ホ)、真鍮桁(ツ)、ケース(イ)ヲ以テ電路ヲナス、此送話器ハ磁石式用ト共電式用ノ二種アリ、(磁石式、共電式ノ意味ハ後章電話交換機ノ條下

炭素圓板(ト)ハ(ヘ)ヨリ稍小ニシテ真鍮製ノ圓板(ス)ニ固着ス、(ス)ノ前方ニハ雄螺(ル)(ヲ)アリ(ワ)ハ直徑匣ノ内徑ヨリ稍大ナル

第 2 4 圖



リ稍大ナル雲母板ニシテ雌螺(カ)ニヨリテ(ス)ニ取リ付ケラ

レ炭素粒ノ逸出スルヲ防グ、(ヨ)ハ(ホ)ノ蓋ニシテ之ヲ捻込ミ雲母板(ワ)ニヨリテ(ホ)ヲ密閉セリ、振動板(ニ)ノ中心ニハ小孔アリ雄螺(ヲ)之ヲ貫キ雌螺(ソ)(ソ)ヲ以テ締メ付ケルガ故ニ振動板ノ振動ハ炭素圓板(ト)ニ傳ハリ匣内ノ炭素粒ノ壓力ヲ變化シ以テ抵抗ヲ變ゼシム振動板ノ周邊ハ護謨輪(タ)ヲ以テ之ヲ包ミ鋼鐵片ノ制動子(レ)ヲ以テ蓋(ロ)ニ押シ付ケラル、(ツ)ハ蓋(ロ)ニ取リ付ケタル真鍮ノ桁ニシテ中央ノ孔ニ匣背ノ圓柱ヲ挿入シ螺(ネ)ヲ以テ之ヲ固定ス、(ツ)ノ上ニハ又エポナイト片(ナ)アリ其上ニ線ヲ取リ付クベキ金物アリテ細キ線ヲ以テ之ヲ(カ)ニ接續ス即チ(カ)ノ螺、金屬板(ス)、炭素圓板(ト)、匣内ノ炭素粒、炭素圓板(ヘ)、金屬板(リ)、匣(ホ)、真鍮桁(ツ)、ケース(イ)ヲ以テ電路ヲナス、此送話器ハ磁石式用ト共電式用ノ二種アリ、(磁石式、共電式ノ意味ハ後章電話交換機ノ條下

ニ就キテ知ルベシ),内部ノ寸法及炭素粒ノ量ヲ異ニセリ其抵抗ハ普通ノ使用状態ニ於テ前者ハ十オーム内外後者ハ二十五オーム内外ナリ。

胸掛送話器

胸掛送話器ハ電話交換手用トシテ設計セラレタルモノナリ

第 25 圖



第二十五圖ニ示スモノ是ナリ此ノ送話器ハソリッドバック送話器ヲアルミニウムノ胸板ニ取付ケタルモノニシテ布帶ヲ以テ頸ニ掛クルニ供ス,エボナイトノ送話口ハ普通ノモノヨリ長ク且ツ適當ノ角度ニ動カシ得ベキ構造ナリ。

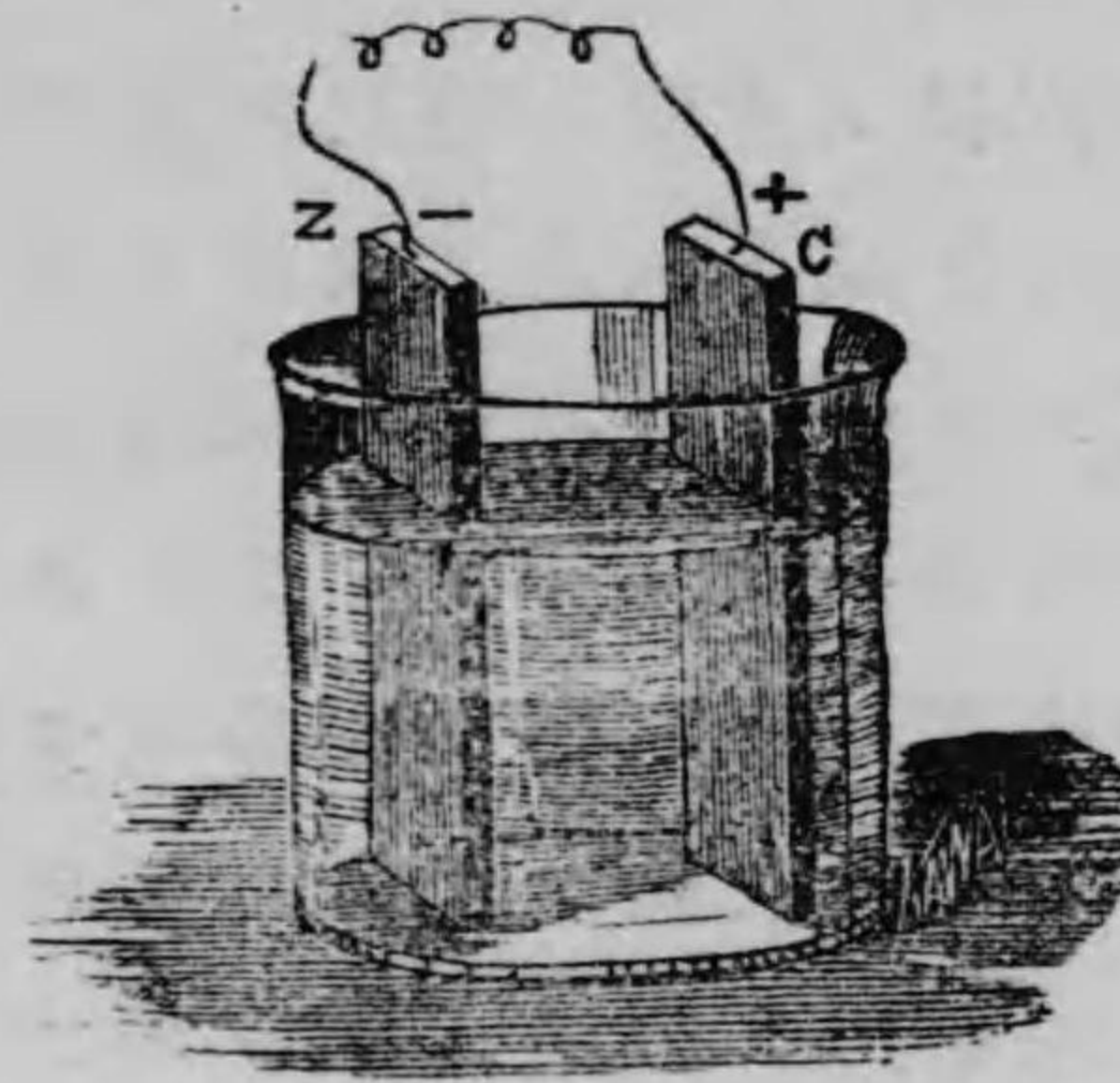
第三類ノ送話器ニハ種類ニヨリ二ヴォルト乃至六ヴォルトノ電池ヲ用フベシ。

第 六 章 電 池

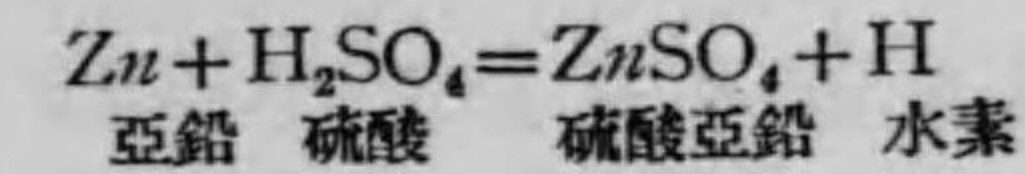
一 次 電 池

第二十六圖ノ如ク銅板及亞鉛板ヲ取リ稀硫酸ヲ盛リタル器中ニ並立セシメ導線ヲ以テ兩金屬板ヲ連結ス

第 26 圖



ルトキハ亞鉛板ト溶液トノ間ニ化學作用ヲ起シ茲ニ起電力ナルモノ起リ以テ電流ヲ發生ス,此ノ間溶液ハ分解セラレテ水素ヲ發シ銅面ニ附着ス,其化學變化ノ有様ヲ化學方程式ヲ以テ表ハセバ次ノ如シ。



此ノ實驗ニ於テ化學作用ヲ起シタル金屬板即亞鉛板ヲ陽極板ト云ヒ,他ノ金屬板即銅板ヲ陰極板ト云フ,而シテ電瓶ノ外部ニ於テハ電流ハ陰極板ヨリ出デ、陽極板ニ歸ルヲ以テ陰極板ニ附屬セル線ヲ陽極ト云ヒ通常(+)ヲ以テ之ヲ表シ,他ヲ陰極ト稱シ(-)ヲ以テ之ヲ表ス。

此ノ現象ハ亞鉛板ト銅板ニ限ルモノニ非ラズ總テ異ナル二種ノ金屬ナレバ電流ヲ發生スベシ、然レドモ通常使用スル電池ニハ陽極板トシテハ亞鉛板ヲ、陰極板トシテハ銅板又ハ炭表板ヲ用フ。

總テ電池ハ其兩極ヲ連結スル間ハ絶エズ電池内ノ溶液ト陽極板(亞鉛板)トハ化學作用ヲ起シ之ガ爲メニ分離セラレタル水素ハ陰極板(炭素板又ハ銅板)ノ面ニ附着ス、然ルトキハ水素ト陰極板トノ間ニ逆起電力ヲ生ズルヲ以テ其電池ハ起電力ヲ減少ス之ヲ電池ノ成極作用ト云フ、故ニ實際使用スル電池ニハ必ズ滅極物ヲ用ヒ以テ成極作用ヲ防ギ若クハ成極作用ヲ受ケタルトキハ之ヲ恢復セシム、滅極物ニハ水素ト化合スベキ酸素ヲ含有スル所ノ固體若クハ液體ヲ用フ、而シテ滅極物能ク作働シテ殆ド成極作用ヲ防遏スルモノアリ、又滅極物ノ作働徐カニシテ使用中漸次起電力ヲ減ズルモ暫時放置スレバ之ヲ恢復スルモノアリ。

電池ノ極板ニ他ノ金屬ノ混ゼルトキハ自己ノ體內ニ於テ異金屬間ニ起電力ヲ起シテ無益ニ極板ヲ消耗スベシ、之ヲ局部作用ト云フ、此ノ作用ハ殊ニ亞鉛ニ多シ之ヲ防グニハ稀釋シタル酸ヲ以テ洗滌シタル後水銀ヲ塗布スルニアリ之ヲ混汞法ト云フ

電池ノ起電力ノ高低ハ極板ノ種類及溶液ノ性質ニ基因シ内部抵抗ハ極板ノ大サ、兩極板間ノ距離并ニ其離隔物及溶液ノ導電力トニヨリテ異ナルモノナリ。

凡ソ電流ハ電池ノ起電力及其内部抵抗并ニ其回線中ニ挿入シタル抵抗ニヨリテ變ズ。

オーム氏ノ法則ニ曰ク電流ノ強サハ回線中ノ起電力ヲ全抵抗(電池ノ内部抵抗ト別ニ回線中ニ挿入シタル抵抗トノ和)ニテ除シタル商ニ等シト、今起電力ヲE、全抵抗ヲR、電流ノ強サヲCトセバ

$$C = \frac{E}{R}$$

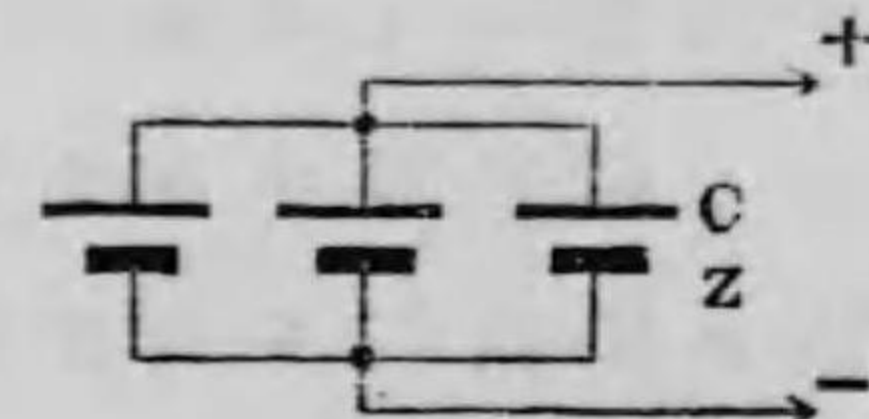
ナリ、而シテ起電力一ヴォルトニシテ全回線ノ抵抗一オームナルトキ其回線ヲ流通スル電流ノ強サヲ一アムペアト云フ。

二個以上ノ電池ヲ連結スルニ二種ノ法アリ、一ハ第二十七圖ノ如ク異極板ヲ順次接続シ兩端ノ極板ヲ兩極トスルモノニシテ之ヲ直列法ト云ヒ、他ハ第二十八圖

第 27 圖



第 28 圖



常用ヒラル、モノハ凡ソニオームナリ。

アグロメレート(Agglomerate)電池 此ノ電池ハレクラ

第 30 圖



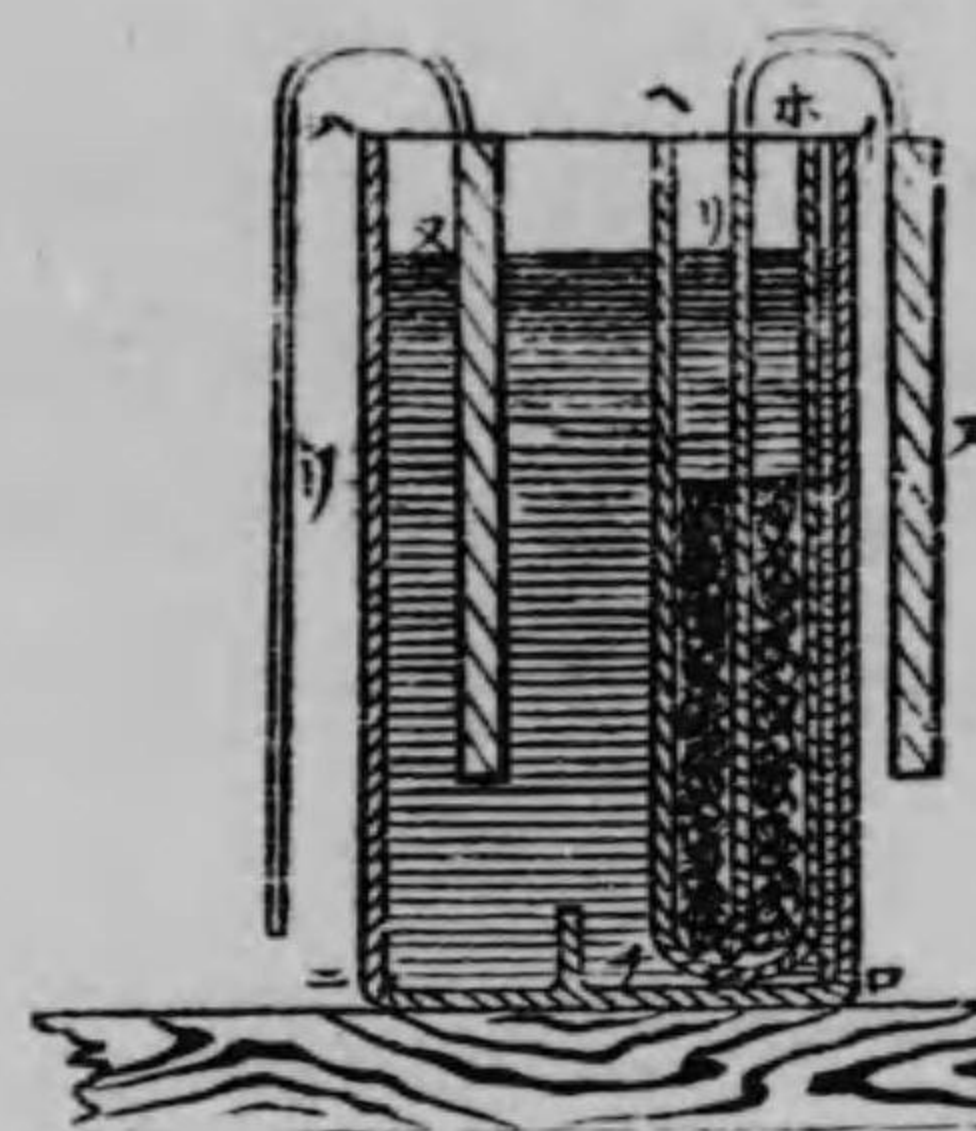
ンシェ電池ノ變形ニシテ内部抵抗ヲ減少スル爲メニ内瓶ヲ廢シ、滅極物トシテハ二酸化滿俺、炭素及ゴム、ラツク、レジントヲ混和シ攝氏百度ニ熱シ且強壓力ヲ加ヘテ之ヲ固メタルモノヲ用ヒ之ヲ護謨輪ニテ炭素板ニ抱合セシメタルモノナリ第三十圖是ナリ。

以上列記シタル電池ハ滅極物ノ作働緩慢ナルヲ以テ永ク使用ス

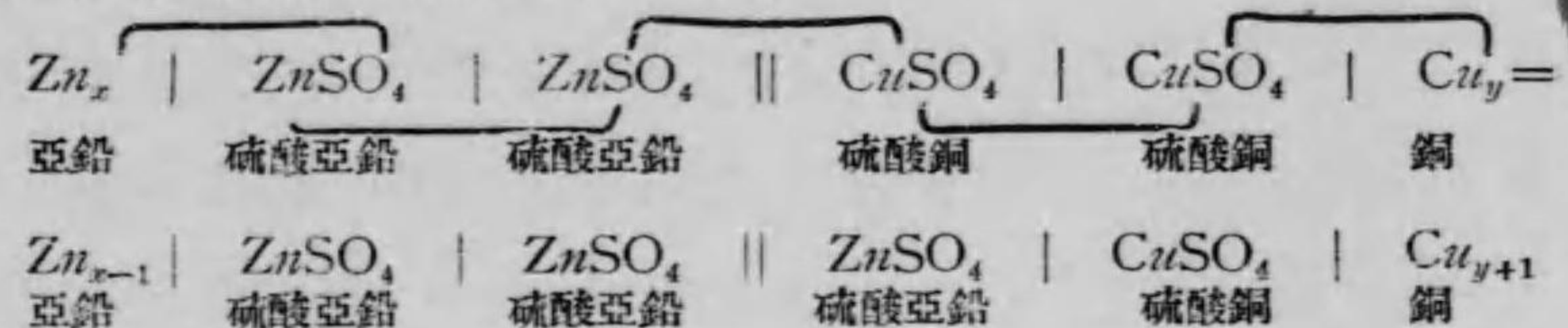
ルコト能ハズ故ニ電鈴用又ハ通信閑ナル電話用ニ最モ適當ナリ然レドモ絶ヘズ電話機ヲ使用スル所ニハ宜シク成極作用ナキモノヲ採用セザルベカラズ、通常之ニ用フルモノハダニエル電池、重力電池、フーラー電池等トス。

ダニエル (Daniell) 電池 此ノ電池ハ我國ニ於テ電信用トシテ一般ニ用ヒラル、モノニシテ陽極板ニハ亞鉛板ヲ陰極板ニハ銅板ヲ用ヒ其溶液ニハ皓礬即硫酸亞鉛ヲ滅極物ニハ丹礬即硫酸銅ヲ用ヒタルモノナリ此

第三十一圖



ノ電池ニハ種々ノ形アレドモ其普通ナルモノハ第三十一圖ニ示ス如ク外瓶長方形ヲナス是レ數個ヲ並列スルニ便利ナルヲ以テナリ、圖中(イ)(ロ)(ハ)(ニ)ハ磁器製ノ外瓶(長平瓶ト云フ)、(ホ)(ヘ)(ト)(チ)ハ素燒製ノ内瓶(楕圓瓶ト云フ)ニシテ楕圓形ヲナシ内瓶ニハ銅板(リ)及丹礬ノ結晶ヲ入レ之ニ水ヲ注加シ外瓶ニハ亞鉛板(ス)ト皓礬水ヲ注入ス、今兩極ヲ連結スルトキハ電化作用ヲ起シ丹礬ハ分解シ其中ノ銅ハ銅板面ニ附着シ硫酸ハ外瓶ニ滲出シテ亞鉛ト化合シ皓礬ヲ生ズ、次ニ其變化ヲ化學方程式ヲ以テ示サン。

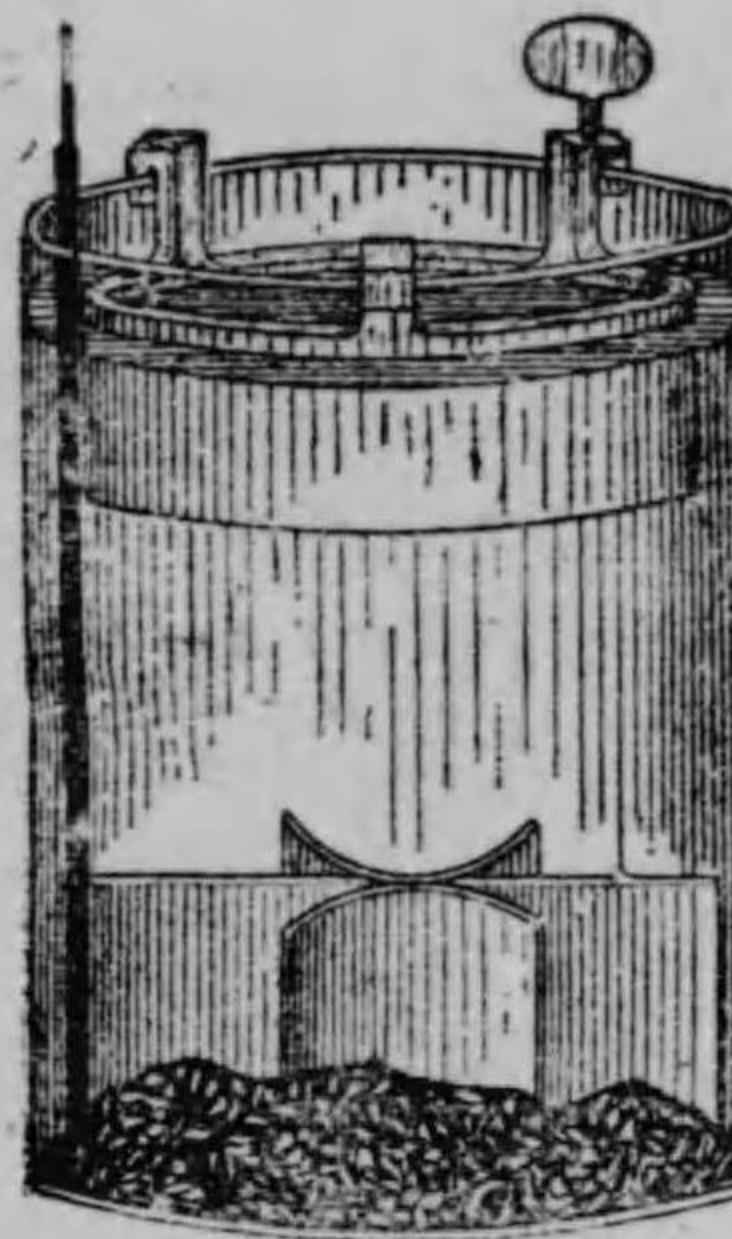


故ニ此ノ電池ヲ新調スルノ際特ニ皓礬ヲ外瓶ニ入ルルヲ要セズ暫ク其兩極ヲ短絡スルトキハ適度ノ皓礬液ヲ得ベシ、此ノ電池ハ亞鉛ト丹礬トヲ消耗スルモノナルヲ以テ時々丹礬ヲ補充シ且ツ亞鉛板ヲ取替ヘザ

ルベカラズ、其起電力ハ一〇七九ヴォルトニシテ内部抵抗ハ凡五オームナリ、即レクランシェ電池ニ比スレバ起電力小ニ、内部抵抗大ナリ、然レドモ此ノ電池ノ特點ハ滅極物タル丹礬ノ作用活潑ナルヲ以テ成極作用ヲ起スコトナク絶エズ一定ノ電流ヲ發生セシムルヲ得ルニアリ且ツ外部電路ノ抵抗大ナルトキハ電池ノ内部抵抗少シク大ナルモ敢テ意トスルニ足ラザルヲ以テ電信ヲ初トシ信號用其他廣ク之ヲ使用ス、然レドモ丹礬液内瓶ヨリ滲透シテ亞鉛板ニ作用シ之ヲ使用セザル間ニ於テモ無益ニ亞鉛板ヲ腐蝕セシムルノ缺點アリトス。

重力電池 此ノ電池ハダニエル電池ノ變形ニシテ皓礬及丹礬ノ二液ヲ分離スベキ内瓶ヲ廢シ其比重ノ異ナルヲ利用シテ之ヲ分離セシムルモノナリ、元來丹礬ノ飽和溶液ハ皓礬液ヨリ其比重大ナルヲ以テ二者能ク相別テ丹礬液ハ下方ニ沈ミ皓礬液ハ上方ニ浮ブベシ、之ヲ以テ第三十二圖ノ如ク瓶底ニ護謨線ヲ連結シタル銅板ト丹礬ノ結晶トヲ入レ其上ニ水ヲ入レ瓶口ヨリ亞鉛片ヲ下グル時ハ一ノ電池ヲナスベシ、此ノ電池ハ内部抵抗少キヲ以テ最モ送話用ニ適スレドモ之ヲ動搖スレバ二液混同スルヲ以テ取扱上特別ノ注意

第 3 2 圖



ヲ要スルニヨリ一般ニ使用セラレザルナリ、此ノ電池ハ之ヲ使用セザル時ハ上下ノ兩液相混ジテ無益ニ亞鉛ヲ消耗スルヲ以テ時々使用スル所ノ開電路式ニ適セズ絶エズ使用スル所ノ閉電路式ニ最モ適當ノ電池ナリ、其起電力一〇七ヴォルト内部抵抗凡二オームナリ。

フーラー (Fuller) 電池 此ノ電池ハ

極板トシテ亞鉛錘ト炭素板トヲ用フ、其組立ハ第三十三圖ニ示ス如ク外瓶ニハ炭素板及滅極物トシテ重ククローム酸加里、硫酸及水ヲ入レ、内瓶ニハ圖ノ如キ截頭圓錐形ノ亞鉛及稀硫酸ヲ注入シ之ニ少許ノ水銀ヲ入レタルモノナリ、其水銀ヲ入ル、ハ斷エズ亞鉛ヲ混汞センガ爲メナリ。

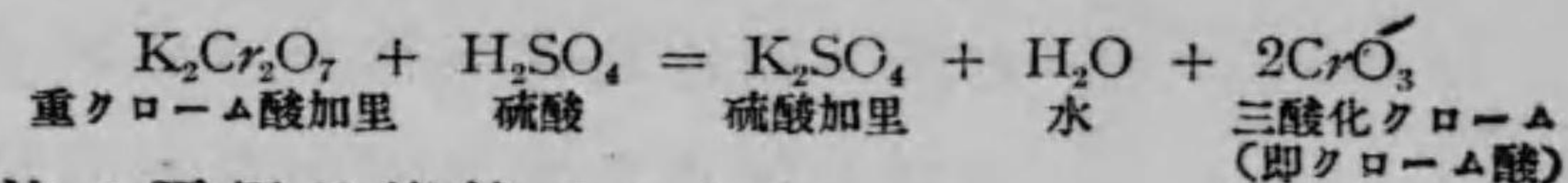
第 3 3 圖



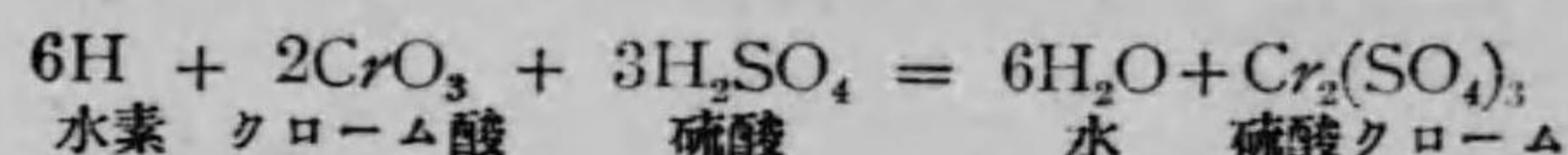
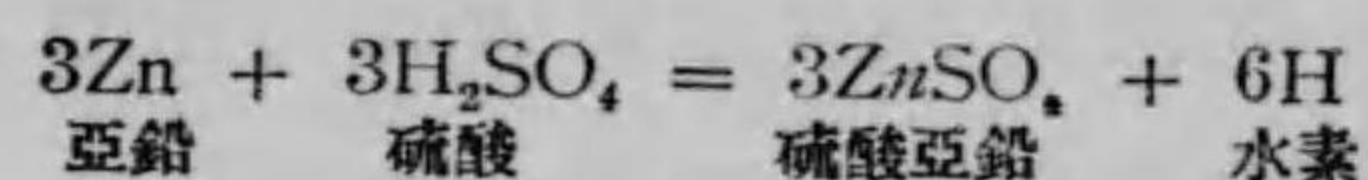
今外瓶ニ入ルベキ液ヲ作ランタメ硫酸ト重ククローム酸加里トヲ混ズレバ水素ト化合スル所ノ力強キクローム酸ヲ得ベシ、是レ即チ有力ナル滅極物ニシテ兩極ヲ

連結スルトキ生ズル水素ヲ能ク吸收シテ成極作用ヲ起スコトナカラシム、其化學變化ヲ方程式ニテ示サンニ

減極物タルクローム酸ヲ生ズルトキ



電池ノ兩極ヲ連結スルトキ



此ノ電池ヲ久シク使用スルトキハ炭素板面ニクローム明礬ノ結晶附着シ内部抵抗ヲ増加ス、然レドモ重クローム酸加里ニ代フルニ重クローム酸曹達ヲ以テスレバ此ノ憂ナシ、加之重クローム酸曹達ハ同量ノ重クローム酸加里ニ比スレバ多量ノ酸素ヲ含有スルヲ以テ減極物トシテノ効力大ナリ、且ツ又水ニ溶解シ易キヲ以テ組立ニ便ナリ、坊間クロミックソルトト稱シ販賣セルモノハ此ノ重クローム酸曹達ト硫酸ノ混合物ナリ。

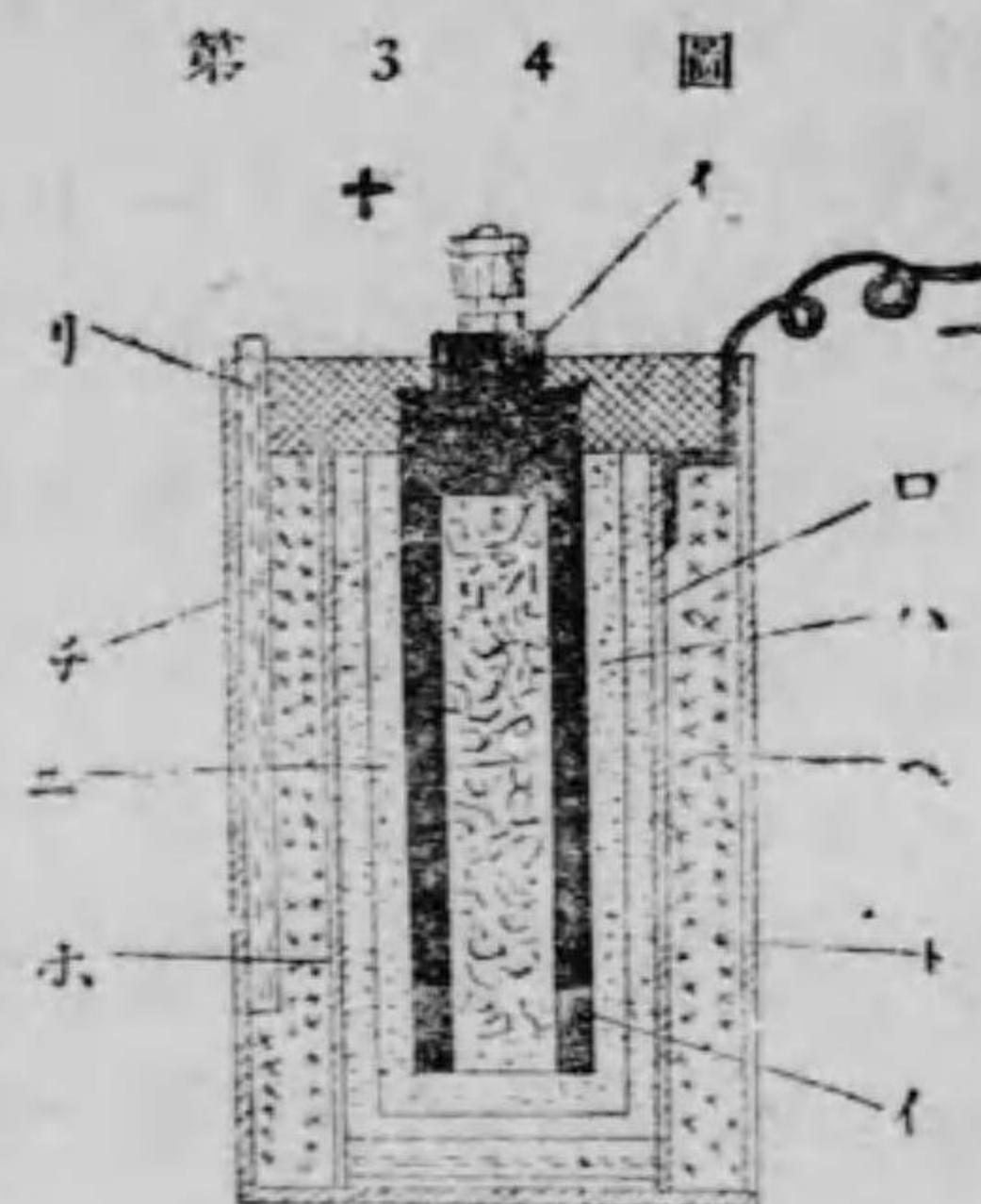
此ノ電池ハ起電力二・四ヴォルト、内部抵抗凡ソ三分ノ一オームナルヲ以テ強電流ヲ得ベシ、且ツ成極作用ナキヲ以テ頗ル有用ノ電池ナリ。

乾電池

乾電池ハ亞鉛ト炭素トノ極板ヲ用ヒ其起電力成極作用等略レクランシェ電池ニ同ジ、唯携帯ニ且取扱ニ便ナラシメンガ爲メ液體ニ代フルニ糊狀ノモノヲ以テシ瓶口ヲ土瀝青ノ類ニテ密封セリ其内部抵抗僅少ニシテ送話用トシテ極メテ便ナルモノナリト雖モ其電流ヲ發生スルノ分量ニ限リアルヲ以テ永ク使用スルカ若クハ兩極ヲ短絡スル時ハ殆ド電流ヲ發生セザルニ至ル、次ニ其重要ナルモノ一ニヲ舉ゲン。

ヘレセン(Hellesen)乾電池 構造第三十四圖ニ示スガ如シ、(イ)ハ圓筒形ノ炭素、(ロ)ハ亞鉛筒、(ハ)ハ二酸化滿俺、炭素、

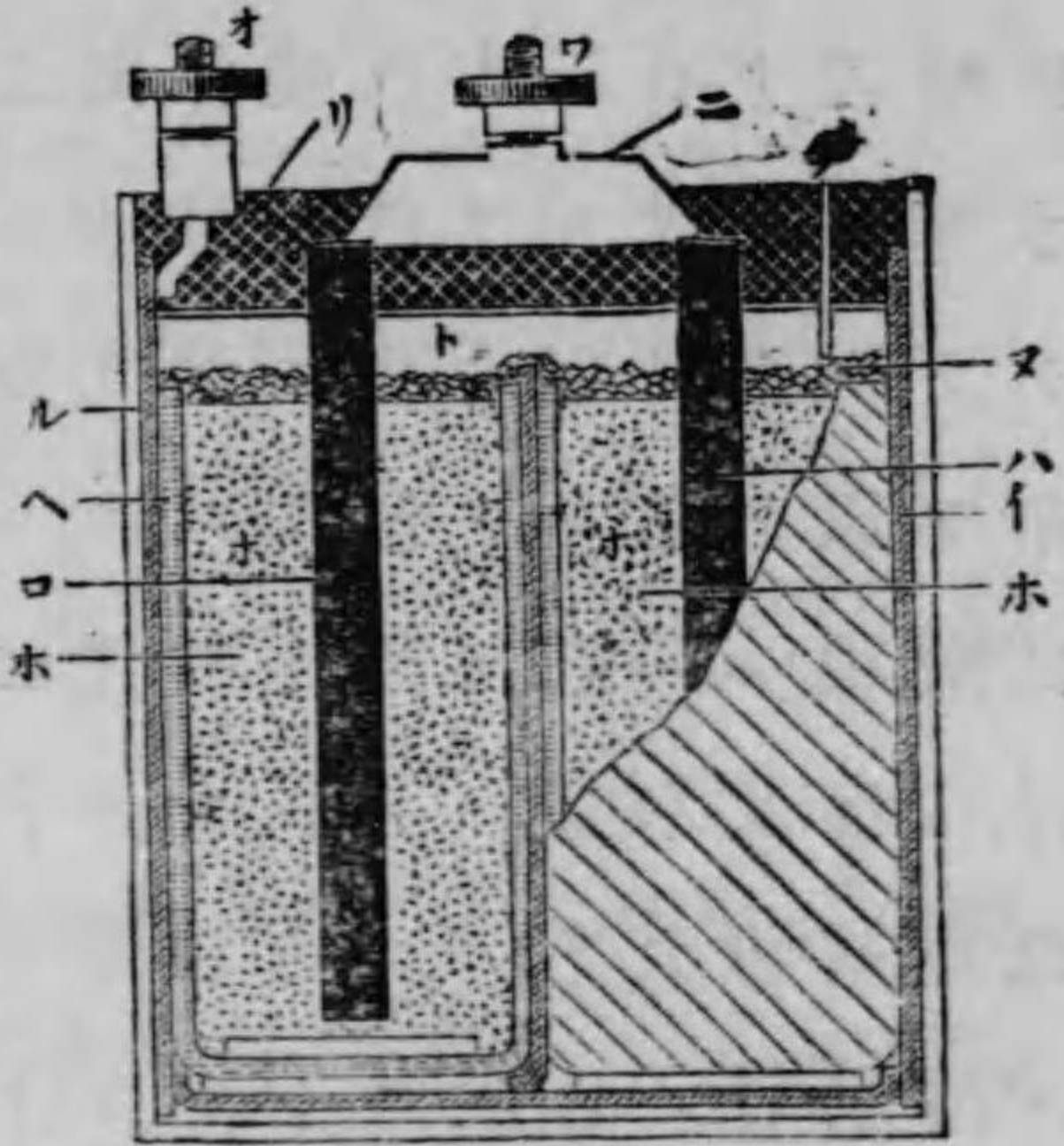
硅酸苦土、石灰、赤色酸化鐵及水等ヨリ成ル黑色糊狀物ニシテ炭素ヲ包ミ更ニ薄キ綿布ヲ以テ之レヲ包圍ス、(ニ)ハ硅酸綿、(ホ)ハ石灰、苦土、酸化亞鉛、礫砂及水等ヨリ成レル白色糊狀物ナリ、(ト)ハ方柱形ナル厚紙製ノ外匣ニシテ(ト)ト(ロ)トノ間ニハ鋸屑(ヘ)ヲ填充



ス、(チ)ハ瓶内ノ瓦斯ヲ逃散セシムベキ氣孔、(リ)ハ土瀝青ナリ、此ノ電池ノ起電力ハ凡ソ一・四五ヴォルトナリ。

屋井乾電池 構造種々ア、レドモ第三十五圖ニ示スモノハ其最近改良ノモノナリ、(イ)ハ亞鉛函ニシテ陰極板ヲナシ中央ヲ亞鉛板ニテ仕切り之ヲ二房ニ分ツ、各房ノ中央ニハ炭素板(ロ)(ハ)アリ其上部ハ(ニ)ナル金屬板ニ鐵付セラレテ陰極板ヲナス、(ワ)ハ其**テルミナル**(オ)ハ亞鉛函ニ取付ケタル**テルミナル**ナリ、故ニ此ノ電池ハ恰モ電池二個ヲ並列ニ接續シタル如キ構造ヲ有ス、(ホ)ハ黒鉛過酸化滿俺ヲ鹽化安母尼亞水ニテ煉リ強壓ヲ加ヘタルモノニシテ炭素板ノ周圍ヲ包ム、(ヘ)ハ紙類及綿ニ鹽化安母尼亞水ヲ浸シ

第 3 5 圖



弱壓ヲ加ヘタルモノ、(ト)ハ空所、(チ)ハ氣孔、(リ)ハ土瀝青、(ス)ハ軟弱ナル樹脂ニシテ糊狀混和物ノ上部ヲ密閉シ水分ノ蒸發スルヲ防グ、然レドモ内部ニ充滿シタル瓦斯ハ之レヲ破リ外氣ニ發散スベシ、發散ノ際樹脂ニ孔ヲ生ズルモ漸次自働的ニ閉塞ス、(ル)ハ紙匣ニ

シテ其内面ニハ特種ノ樹脂ヲ塗リ水分ノ漏出セザル様製造シタルモノナリ、此ノ電池ノ起電力ハ凡ソ一・六ヴォルトナリ。

通信型乾電池 丸形ニシテ高サ四寸六分直徑二寸三分其電氣的性質ニ關スル仕様書ノ要點ヲ擧クレバ次ノ如シ。

- 一、起電力ハ一・五ヴォルト以上タルベキコト
- 二、内部抵抗ハ〇・一オーム以下タルベキコト
- 三、外部抵抗五オームヲ通シ電路ヲ閉ヅルコト三十分時間ニシテ電壓ノ降下ハ原電壓ノ百分ノ十以下タルベク電路ヲ開クコト三十分時間ノ後原電壓ノ百分ノ九十五ベルセント以上ニ恢復スルモノタルベシ
- 四、外部抵抗五オームヲ通シ連續シテ電路ヲ閉チ電流百五十ミリ、アムペアニ降下スル迄ニ華氏六十度ニ於テ二十五アムペア時(電池ノ電氣的容量ヲ表ハス言葉ニシテアムペアニ於ケル電流ト時間トノ乘積)以上ノ電量ヲ發生シ少シモ異狀ヲ呈セザルモノタルベキコト

其他外國製ニハ**フリーユール**乾電池、**オパッハ**乾電池又和製ニハ**ABC**乾電池、**日本乾電池**等種々アレドモ其構造皆大同小異ナリトス。

電話用電池ノ比較

以上掲ゲタル電話用電池ノ優劣ヲ列記スレバ下ノ如シ。

レクランシェ電池 起電力ノ高キト、内部抵抗ノ少ナキト、之ヲ使用セザル間物品ノ消耗セザルト、且取扱ニ便利ナルニヨリ送話用トシテ最適當ノモノナリ、然レドモ成極作用大ナルヲ以テ絶エズ電流ヲ要スル所ニハ不適當ナリ。

アグロメレート電池 ハ略レクランシェ電池ニ同ジ。
乾電池 レクランシェ電池ノ變形タルニ過ギザレバ電話用ニ適當ナル論ヲ俟タズ、殊ニ修理ヲ要セザルト液ヲ用ヒザルトハ取扱上大ニ便利ナルヲ以テ通信閉ナル電話用ニ最適當ナリ、然レドモ誤テ之ヲ短絡スルカ又ハ或年月之ヲ使用シ終リタルトキハ全ク廢物ニ歸スルノ不利アリ。

ダニエル電池 信號用トシテハ適當ナレドモ内部抵抗多キヲ以テ送話用ニ適セズ。

重力電池 内部抵抗少ナキニヨリ電話用ニ供シ得ベク絶エズ電流ヲ要スル所ニ用フルニ利アリ、然レドモ動モスレバ液ノ混同スル虞アルヲ以テ取扱上特ニ注

意ヲ要ス。

フーラー電池 起電力大ニ高ク、内部抵抗少ク加フルニ成極作用ナキニヨリ強電流ヲ要スル電話機ニ最適當ナリ、故ニ長距離電話用トシテ採用セラル、唯此ノ電池ハ液ヲ作ルニ手數ヲ要シ且劇藥ヲ使用スルノ不便アリ。

之ヲ要スルニ通常ノ電話機用ニハレクランシェ電池ヲ用ヒ、強電流ヲ要スルトキハフーラー電池ヲ用フベク、又掃除ヲナスベキ人ナキ場所ニハ乾電池ヲ用フルヲ便トス、加入者少ナキ電話交換局ノ如ク特ニ電力裝置ヲ要セザルモ絶エズ電流ヲ要シ且專務ノ掃除人アル所ニハ重力電池適當ナルベク、**ダニエル電池**ハ單ニ信號用ニ用フベシ送話用ニ用フルハ宜シカラズ。

蓄電池

蓄電池ハ一名二次電池ト稱シ或ル他ノ電源ヨリ電流ヲ通ジ電池内ニ化學的作用ヲ起サシメ以テ其勢力ヲ化學的勢力ニ變ジ置キ所要ニ應ジ其化學的勢力ヲ復ビ電氣的勢力ニ換フルモノナリ、是レ即チ蓄電池ナル名稱ノ因テ起ル所ナリ、其二次電池ト稱スルハ前記ノ一次電池ニ對シ其働作二段ナルガ故ナリ。

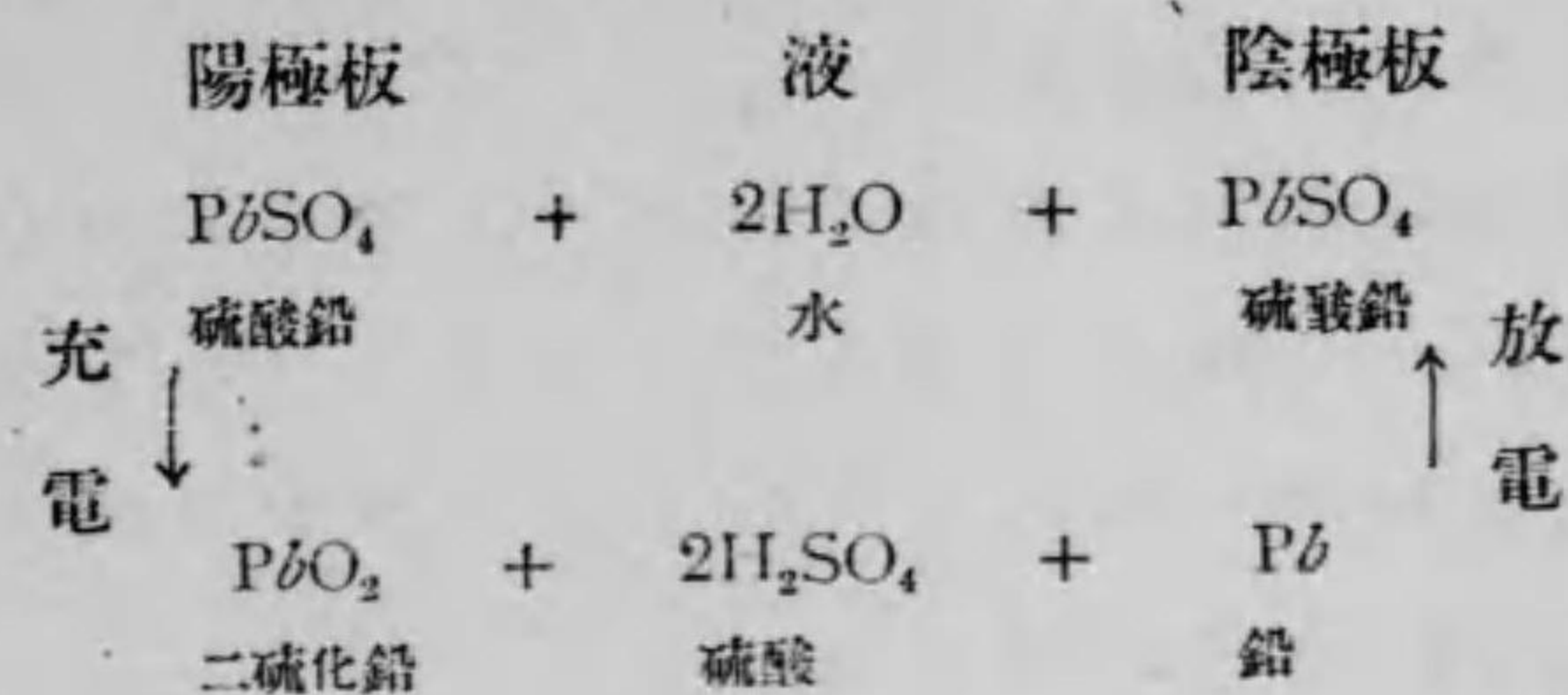
現今廣ク使用セララル蓄電池ハ鉛電池及エチソン電池(陽極ニハ水酸化ニツケルヲ又陰極ニハ鐵ヲ用ヒ溶液トシテ水酸化カリウムヲ用フ)ノ二種ナルガ電話交換局用トシテ使用セララルモノハ鉛蓄電池ナルガ故ニ茲ニハ專ラ之ニ就テ説明スベシ

鉛蓄電池ヲ大別シテ二種トス一ヲ**プランテ**形ト云ヒ他ノ一ヲ**ファウレ**形ト云フ。**プランテ**形トハ**プランテ**氏(Plante)ノ發明ニ係ルモノニシテ鉛ノ極板ヲ稀硫酸中ニ浸シ或ル他ノ電源ヨリ電流ヲ通ジ即チ充電ヲ行フトキハ陽極ニ接續シタル極板即陽極板ノ表面ハ酸化シ二酸化鉛ト稱スル赤褐色ノ物質トナリ陰極ニ接續シタル極板即陰極板面ハ純鉛タルベシ、次ニ之ヲ放電シ極ヲ變ジテ再ビ之ニ充電シ復放電ヲ行ヒ斯クスルコト數十回ナルトキハ遂ニ陽極板ハ二酸化鉛ノ量ヲ増シ陰極板ハ多孔質トナリ多量ノ勢力ヲ蓄藏シ得ルニ至ル。

以上二酸化鉛及多孔質鉛ヲ蓄電池ノ活動成分ト稱ス、斯クシテ實用ニ堪ユルニ至レバ充電ハ常ニ同一方向ニ於テスベシ、此ノ蓄電池ハ作成ニ長時日ト多額ノ費用ヲ要スルノ不利アリ。

ファウレ形トハ前記作成法ノ不利ヲ避ケンガ爲メフ

ファウレ氏(Faure)ノ考按セルモノニシテ初ヨリ鉛板ニ酸化鉛ヲ塗抹シ電氣作用ヲ以テ活動成分ヲ作成セシムルモノナリ、普通行ハル、モノハ極板ニ格子若クハ溝ヲ穿チ其陽極板タルモノニハ鉛丹ヲ稀硫酸ニテ捏ネタルモノヲ、陰極板ニハ黃丹ヲ稀硫酸ニテ捏ネタルモノヲ填充シ此ノ兩極板ヲ稀硫酸中ニ浸シタルモノナリ、而シテ之レニ充電ヲ行フトキハ右ノ酸化鉛(即鉛丹及黃丹)活動成分ニ變ジ陽極板ニアリテハ二酸化鉛陰極板ニアリテハ灰白色ノ多孔質鉛トナル、次ニ放電ヲ行フトキハ兩極板ノ活動成分ハ何レモ硫酸鉛ト變ジ再ビ充電スルトキハ復タ酸化鉛及多孔質鉛トナル、充電及放電ノ爲メ蓄電池ニ起ル所ノ化學變化ハ次式ヲ以テ略理解スルヲ得ベシ。



即チ放電スルニ從ヒ硫酸液ハ稀薄トナリ充電スルニ從テ濃厚トナルナリ、其起電力ハ凡ソ二**ヴォルト**ニシテ放電スルニ從テ漸ク降下ス、而シテ甚シク降下セシ

ムルハ有害ナルガ故ニ一・八ヴォルトヲ以テ放電ノ最低度トナスベシ、内部抵抗ハ極メテ小ナルガ故ニ實用上計算ニ加フルニ及バズ。

蓄電池ニ蓄積スル電量ハ活動成分ノ多少ニヨリ異ナルモノニシテ即チ極板面ノ大サニ關係アルモノナリ故ニ大容量ノ蓄電池ニアリテハ極板大ニシテ其數モ亦多シ、而シテ容量ヲ表示スルニハアムペア時ノ數ヲ以テス。

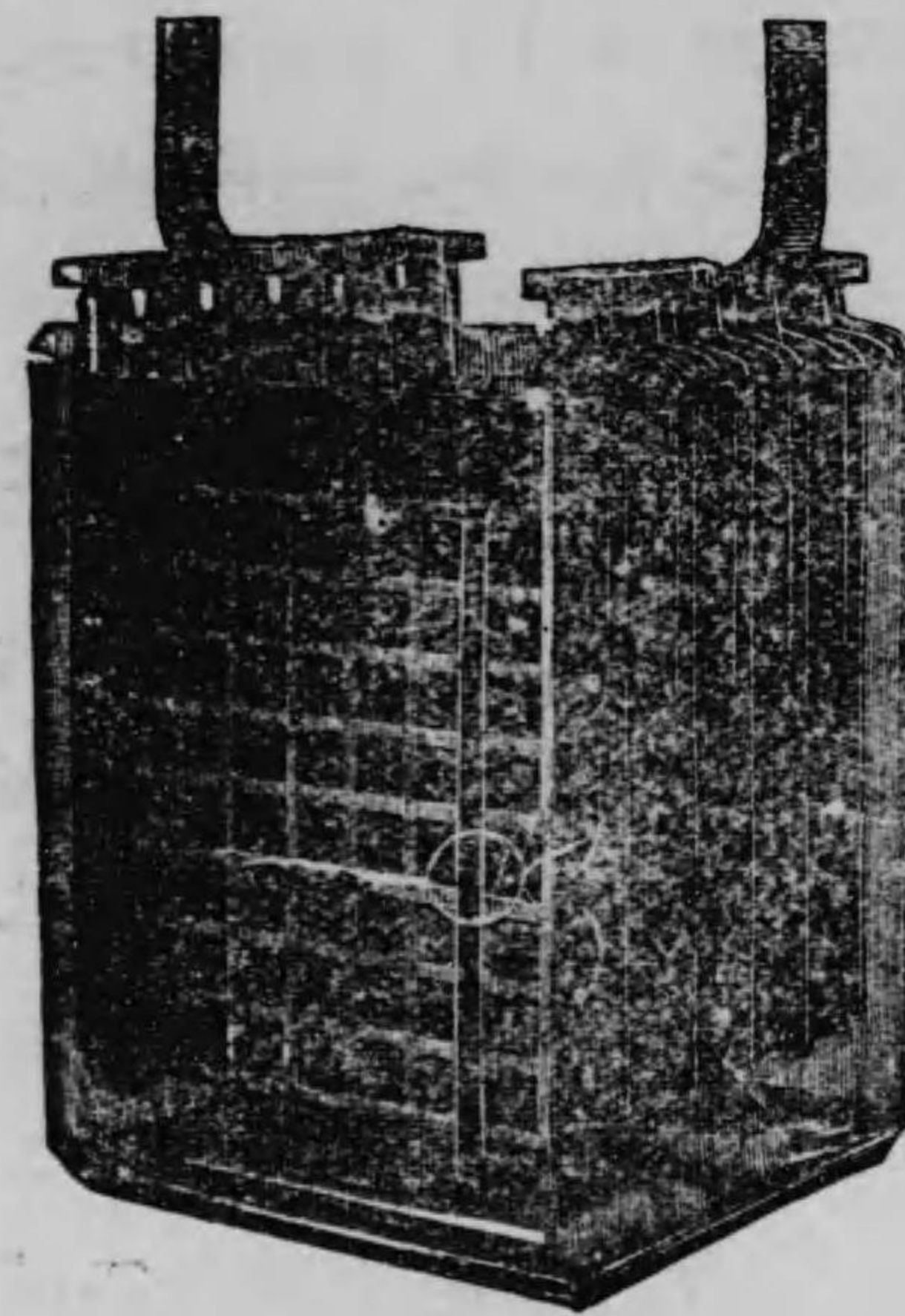
蓄電池ハ理論上完全ナル電池ニアリテハ充電量ト放電質トハ等ナルベケレドモ實際放電量ハ充電量ヨリ少量ナルモノナリ、是レ充電セシ時ノ勢力ノ幾分ハ電池内ニ損失スル故ニ外ナラズ、而シテ實用ノ範圍ニ於テ放電量ト充電量ノ比ヲ蓄電池ノ能率ト稱シ普通其値ハ七割乃至八割ナリトス。

現今電話交換局用トシテ廣ク行ハル、蓄電池ハクロライド及チュードルノ二種ニシテ前者ハブランテ形後者ハファウレ形ニ屬スルヲ以テ茲ニ少シク此ノ兩種ノ蓄電池ノ構造ヲ説明スベシ。

クロライド (Chloride) 蓄電池 此ノ蓄電池(第三十六圖)ハ酸化鉛ヲ用フル代リニ化學的方法ニ依リテ強固ナル活動成分ヲ作ル、其方法ハ先ヅ鹽化鉛ト鹽化亞鉛ト

ヲ一定ノ割合ニ混合シ此混合物ヲ融解シ適宜ノ型ニ入レテ方形ノ塊片ヲ鑄造ス、次ニ塊片ヲ極板ノ鑄型ニ配列シ其間隙ニ融解シタル鉛トアンチモニーノ混合物ヲ高壓ヲ加ヘテ流シ込ミ極板ヲ鑄造ス、此ノ極板ヲ亞鉛板ト密接シテ重ネ之ヲ鹽化亞鉛ノ稀溶液中ニ放置スレバ鹽化鉛中ノ鹽素ハ漸々亞鉛ノタメニ奪ハレ鹽化鉛ハ終ニ化シテ海綿質ノ鉛トナル、最後ニ此レ等ノ

第 36 圖



極板ニ普通ファウレ形作成法ヲ施ストキハ二次電池トシテ使用ニ堪ユルニ至ルベシ。

以上ノ方法ニ依リテ作りタル極板ノ活動成分ハ一種ノ結晶組織ヲナシ其結晶ノ長軸ハ極板面ニ垂直ナルヲ以テ使用中ニ起ル之レガ膨脹收縮ハ結晶組織ヲ弱ムルコトナキヲ以テ保存年限長シ、最初ハ陰

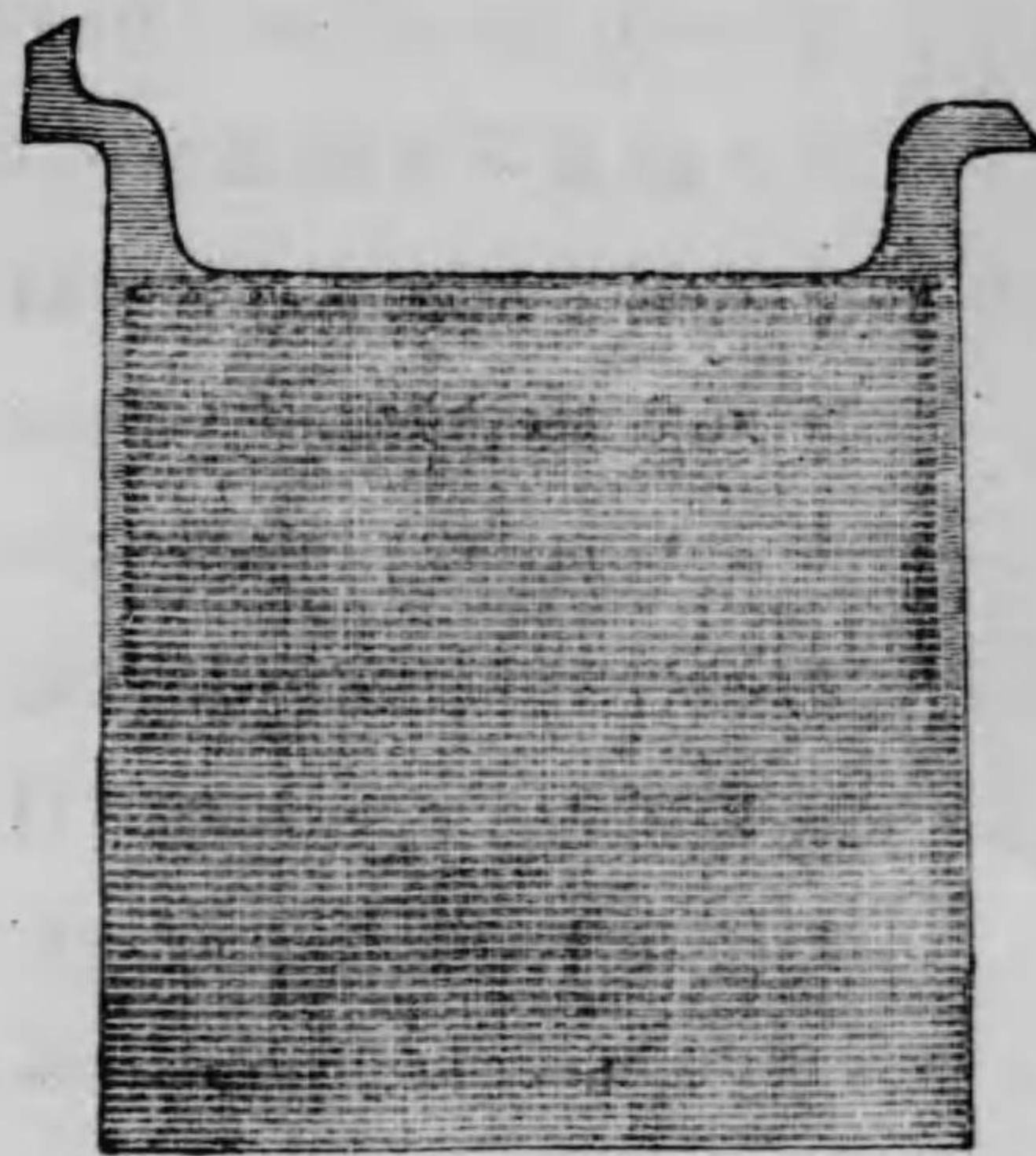
陽兩板共ニ前述ノ方法ニ依リ製造セシガ現今ハ陽極板ヲ作ルニ以上ノ方法ニ依ラズ鉛トアンチモニーノ

合金ニテ作りタル極板ニ數多ノ圓孔ヲ穿テ之ニ波狀鉛帶ヲ卷キテ渦狀ト爲シタルモノヲ箆メ込ミ電氣分解法ニ依リ鉛帶ノ表面ヲ活働成分タラシム、而シテ此ノ鉛帶ハ作成ノ際膨脹シテ極板ニ密着スルガ故ニ容易ニ脱出スルコトナシ。

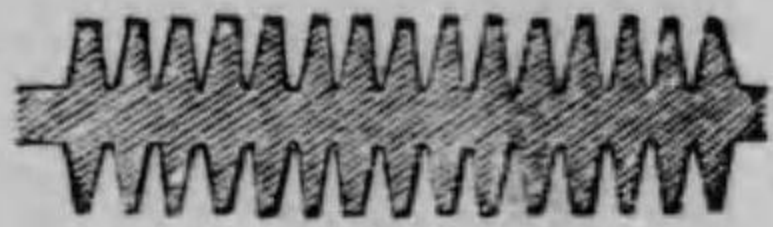
此ノ蓄電池ハ北米費府エレクトリック、ストーレーヂバッテリー會社ノ製造スル所ニシテ北米合衆國ニ盛ニ採用セラレ。

チュードル蓄電池 此ノ蓄電池(第三十七圖)ハファウレ形ニ屬シ今ヨリ十數年前ヘンリー、チュードル氏(Henri Tudor)

第 3 7 圖



第 3 8 圖



ノ工夫ニ成リタルモノニシテ陽極板ノ表面ニハ第三十八圖ノ如キ凸凹アリテ其凹所ニハ最初ブランテノ方法ニ依リ二酸化鉛ノ薄層ヲ作りタル後ファウレ形ニ倣ヒ鉛

丹ヲ硫酸ニテ捏ネタルモノヲ壓力ヲ加ヘテ裝填ス、然レドモ此ノ蓄電池ハ普通ノファウレ形ト異ナリ其容量ハ永ク此ノ裝填セル酸化鉛ニ依ラズシテ裝填酸化鉛ハ唯若干年月持續スレバ足レリトセリ何トナレバ**チュードル**極板ハ凸凹多ク活働面積大ナルヲ以テ酸化鉛ノ脱落ヲ來ス前既ニ極板ハ**ブランテ**形ノ如ク活働成分ヲ以テ覆ハレ充分ノ容量ニ達スベクレバナリ然レドモ現今製造スル極板ハ凸凹非常ニ夥多ニシテ其活働面積ノ大ナルヲ以テ全然**ブランテ**法ニ依ルモ長時日ト冗費ヲ要スルコトナシ、唯陰極板ニ至リテハ**チュードル**氏發明當時ト大差ナク前記ノ方法ニ依リテ作成ス。

此ノ蓄電池ハ獨逸伯林アックュムラートレン、ファフリック、アクチェンゲゼルシャフトニテ製造セラレ歐洲大陸ニ盛ニ用ヒラル。

第七章 信號器

電話機ヲ以テ通信ヲナサンニハ送話器及受話器ノ外又信號ヲ送受スルノ装置ナカラザルベカラズ、通常信號ヲ與フル爲メニハ電池若クハ磁石發電機ト稱スルモノヲ用ヒテ電流ヲ送り、信號ヲ受クル爲メニハ電流ニ遇ヒテ震鳴スル所ノ電鈴ヲ裝置ス。

磁石發電機

現今電話機ニ附屬シテ用ヒラル、磁石發電機ハ一千八百五十八年ウエルネル、ジーンズ氏(Werner Siemens)ノ發明ニ係ルモノナリ。

原理 線輪内ノ磁力線ヲ増減スル時ハ其線輪ニ電流

第 39 圖

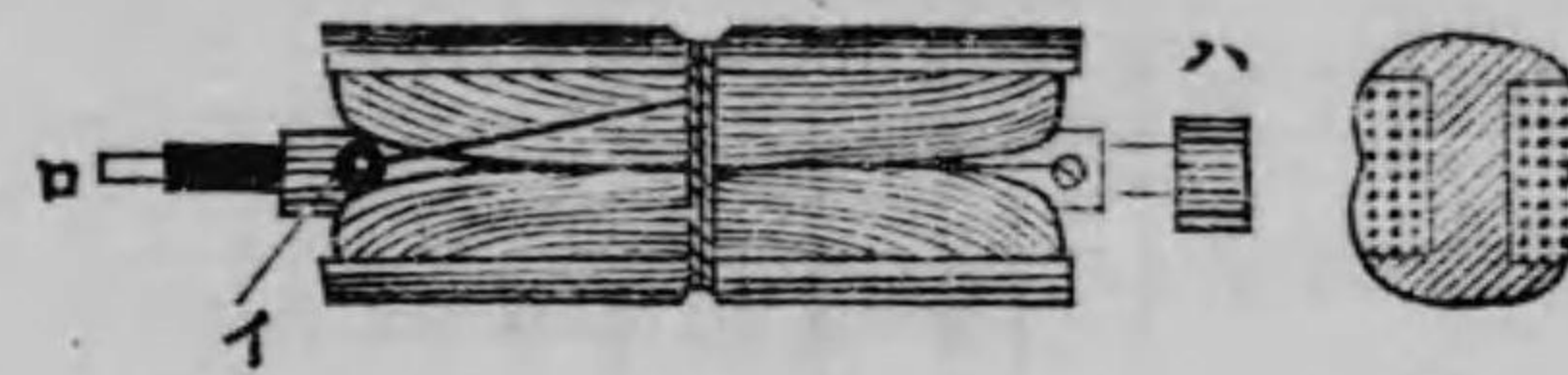


ヲ生ズルコト第二章ニ於テ既ニ説明シタルガ如シ、今蹄形磁石ノ兩極間ニ線輪ヲ置キ之ヲ廻轉スルトキハ線輪ノ心ヲ貫通スル磁力線ハ線輪ガ兩磁極間ニ直角ナルトキ最大ニシテ平行ナルトキ最小ナリ、此ノ如ク線輪ガ廻轉スル間之ヲ貫通スル磁力線ノ數ヲ變化スルガ故ニ之レニ電流ヲ發生スベシ、而シテ線輪

ハ半廻轉毎ニ交互ニ磁極ノ北及南ニ對スルガ故ニ其發生スル電流ハ一廻轉毎ニ一回ノ交番ヲナスモノナリ。

構造 第三十九圖ハ普通用ヒラル、磁石發電機ヲ示ス(イ)ハ三個ノ強力ナル蹄形磁石ニシテ其極片(ロ)(ロ)ハ

第 40 圖



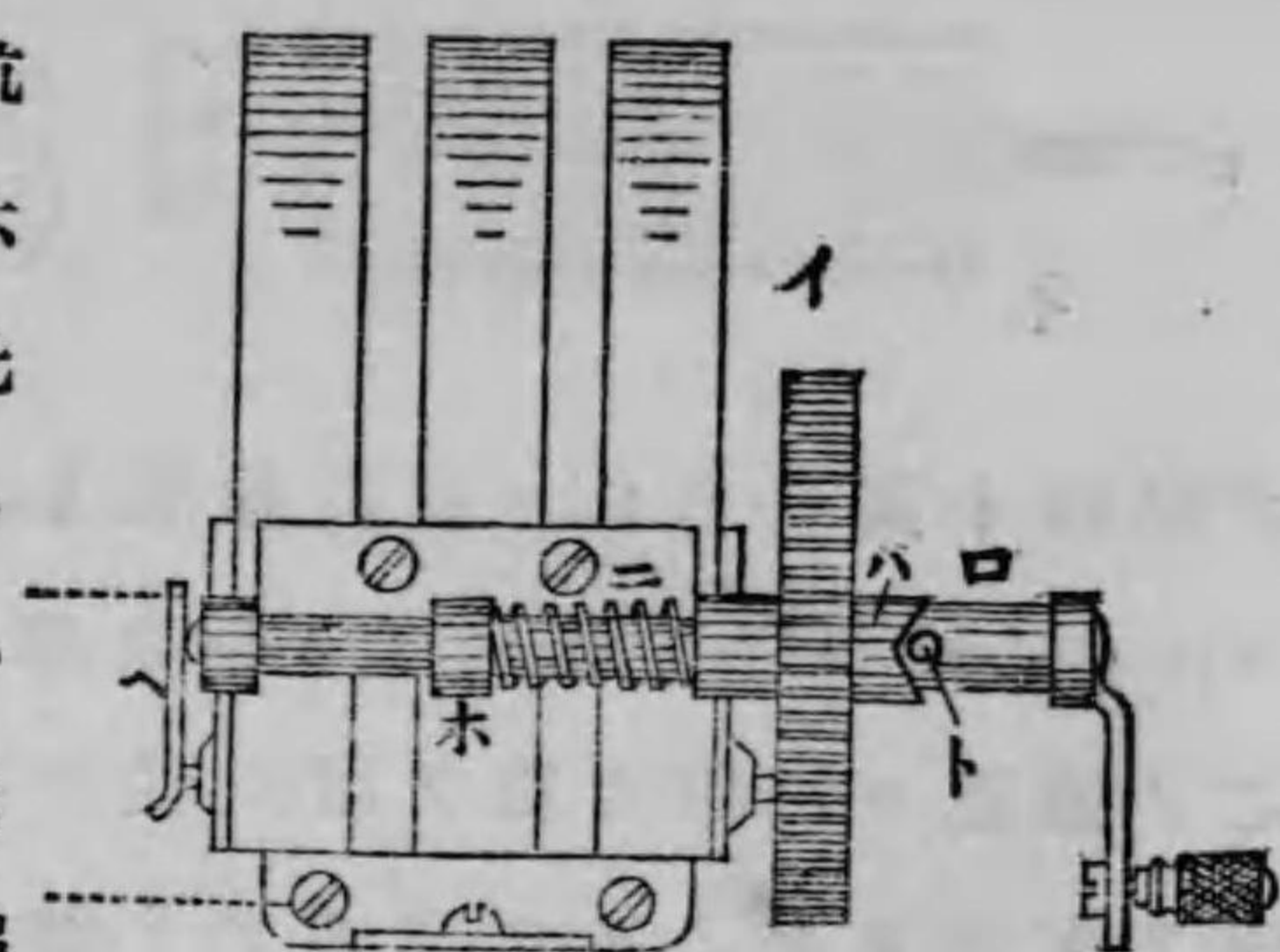
鑄鐵製ナリ(ハ)ハ極片ノ間ニ廻轉スベキ線輪ノ鐵心ニシ

テ第四十圖ハ之レニ直徑約五ミルノ絹卷銅線ヲ卷キタルモノナリ之ヲ發電子ト稱ス、鐵心ヲ軟鐵製トナスハ之ヲ通過スル磁力線ヲ増シ從テ其線輪ニ誘發スル電流ヲ大ナラシメンガ爲メナリ、發電子ノ線輪ヲ捲クニハラツクヲ塗リタル紙ヲ以テ能ク鐵心ヲ絶緣スベシ、而シテ線輪ノ一端ハ鐵心ニ直接ニ連結シ他端ハ鐵心ヨリ絶緣シタル金屬釘(イ)ニ接續シ之レヨリ金屬釘(ロ)ニ連絡ス、發電子ノ軸ニハ其一端ニ小齒輪(ハ)アリ又之レニ接シテ直徑凡四倍ノ大齒輪アリ之レニ把手ヲ附シテ廻轉スルトキハ兩齒輪相軋リテ發電子線輪ヲ迅速ニ廻轉セシム、(ロ)ニハ一彈條ヲ接觸セシメテ之レヲ線輪ノ一極トシ發電機ノ金屬體ヲ他ノ極トス、發電機

ニ誘發スル起電力ハ發電子廻轉ノ速度線輪ノ回數磁石ノ強サ鐵心ノ性質ニヨリテ異ナルモノニシテ普通ノ磁石發電機ニ在テハ一分間九百五十廻轉ノトキ凡五十五ヴォルトナリ。

線輪ノ回數ハ其用途ニヨリ加減セザルベカラズト雖モ通常三千五百回乃至四千回ニシテ抵抗ハ四百オーム乃至六百オームナリ若シ此ノ如キ線輪ヲ電鈴ト直列ニ接續スル時ハ信號ヲ受クル際其抵抗ノ爲メニ電流ヲ弱

第 4 1 圖

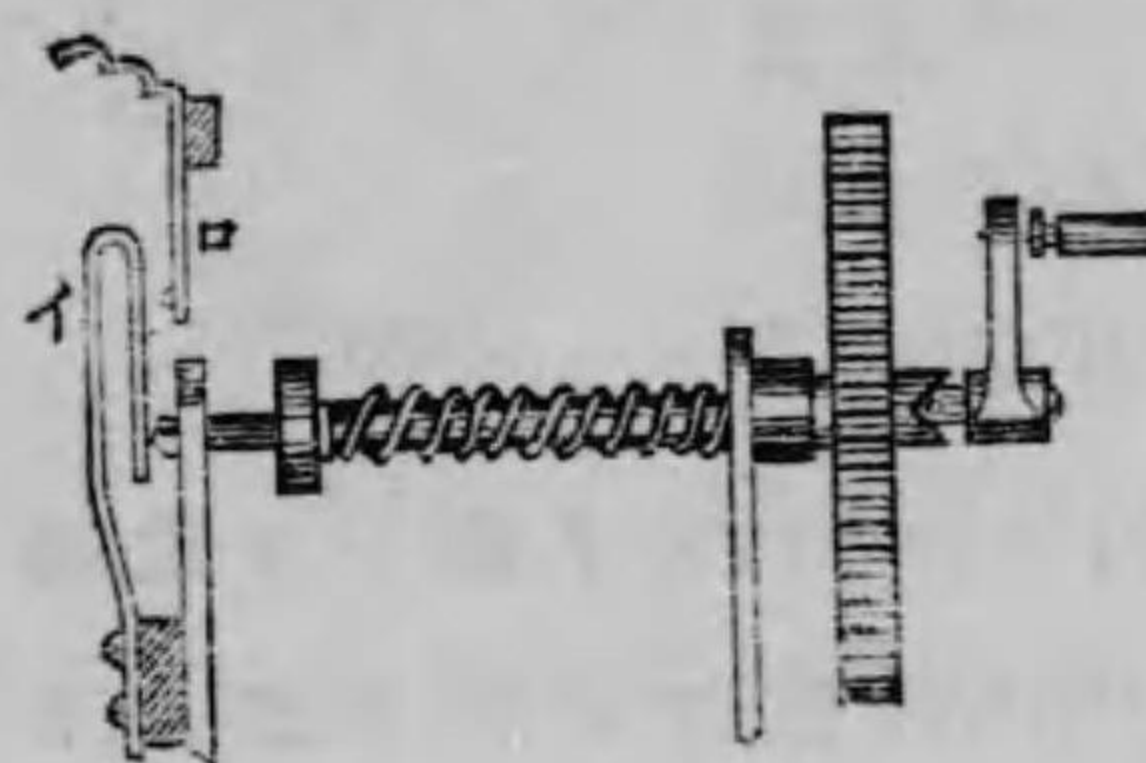


ムルガ故ニ使用セザル間ハ線輪ヲ短絡セザルベカラズ第四十一圖ハ其裝置ヲ示ス(イ)ハ大齒車(ロ)ハ其軸ナリ(イ)ニハV字形ノ凹ミアル金物(ハ)アリテ金屬釘(ト)ニ適合ス(ニ)ハ(ロ)ノ周圍ニ卷キタルスプリングニシテ常ニ(ロ)ニ取付ケタル留金物(ホ)ヲ壓スルヲ以テ軸(ロ)ヲ彈條(ヘ)ニ接觸セシム然ルニ線輪ノ一極ハ(ヘ)ニ連絡シ他極ハ(ロ)ニ連絡ヲ通ズルヲ以テ線輪ハ(ヘ)ノ爲メニ短絡セラレ、把手ヲ廻ス時ハ軸(ロ)ニ在ル金屬釘(ト)ハ(ハ)ノ斜面ヲ

滑リ(ロ)ノ軸端ヲシテ(ヘ)ヨリ離レシムルガ故ニ廻轉中ハ線輪ノ短絡ヲ斷チテ之レヲ回線中ニ挿入セシム。

新式ノ電話機ニ在リテハ發電機ヲ電鈴ト並列ニ接續シ發電機ヲ使用セザル間其線輪ヲ電路外ニ置クノ裝

第 4 2 圖



置ヲナス即チ第四十二圖

ニ示スモノ是ナリ此ノ發電機ハ線輪ノ一極ヲ(イ)ニ接續シ(ロ)ヲ線路ニ連結セルヲ以テ把手ヲ廻轉スルトキハ軸ハ把手ノ方ニ退

キ彈條(イ)ハ接點(ロ)ニ接觸シテ線輪ヲ線路ニ接續スルモノトス。

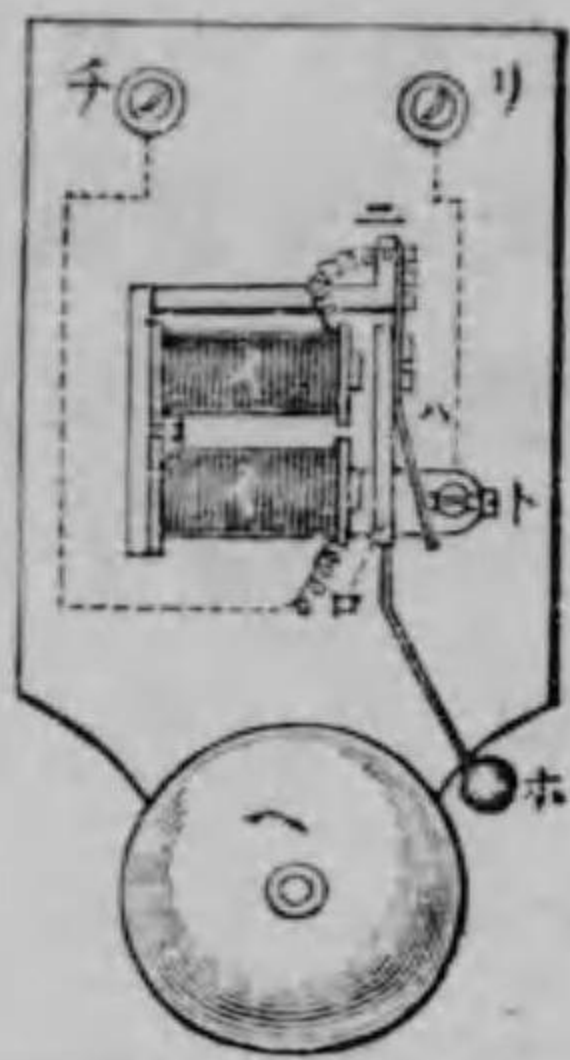
電 鈴

信號ヲ受クル所ノ器械即電鈴ニハ直流ニヨリテ鳴働スルモノト交流ニヨリテ鳴働スルモノトアリ前者ハ通常單ニ電鈴ト稱シ發信用トシテ電池ヲ用フルトキ之ヲ使用シ後者ハ有極電鈴又ハ磁石電鈴ト稱シ磁石發電機ヲ用フルトキ之ヲ使用ス。

普通一般ニ行ハル、電鈴ハ其構造第四十三圖ニ示ス如ク(イ)ハ電磁石(ロ)ハアーマチュアニシテ彈條(ハ)ヲ以

テ金屬片(ニ)ニ取付ケラル、(ホ)ハ**アーマチュア**
チュア(ロ)ニ取付ラレタル金屬ノ小球
 ニシテ鈴(ヘ)ヲ打ツモノナリ、(ト)ハ電磁
 石ト**アーマチュア**ノ間隔ヲ加減スベ
 キ調度螺ニシテ電路ノ一部ヲナス、電
 流**テルミナル**(チ)ヨリ電磁石(イ)ヲ通過
 シ(ニ)(ハ)(ト)ヲ經テ**テルミナル**(リ)ニ至ル
 トキハ**アーマチュア**(ロ)ハ吸引セラレ

第 4 3 圖

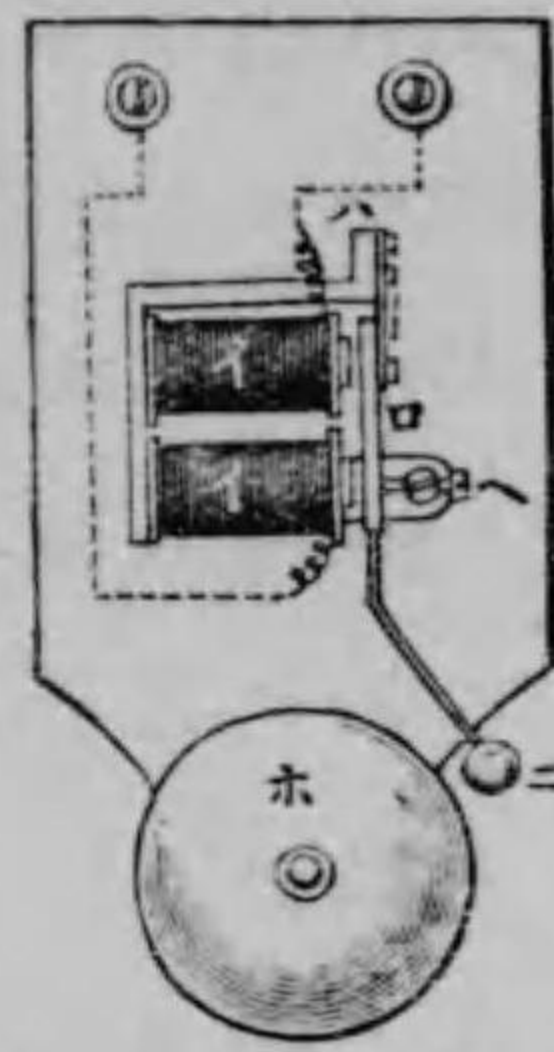


球(ホ)ハ鈴(ヘ)ヲ打ツベシ、此ノ時(ハ)(ト)ヨリ離レテ電路
 ヲ斷ツヲ以テ電流止ミ從テ(ロ)ハ舊位置ニ復ス、然ルト
 キハ復タ電路ヲ完成スルニヨリ(ロ)ハ吸引セラレベク
 吸引セラレ、トキハ電流復タ止ム、此ノ如ク先方ヨリ
 信號電流ヲ送ル間ハ絶エズ(ロ)ハ震動シテ球(ホ)ハ鈴(ヘ)
 ヲ連鳴セシム、故ニ之ヲ連鳴電鈴ト云フ。

連鳴電鈴ニ對シ單鳴電鈴ト云フモノアリ其構造第四
 十四圖ニ示ス如ク頗ル簡單ナリ(イ)(イ)ハ電磁石ニシテ
アーマチュア(ロ)ハ彈條ヲ以テ金物(ハ)ニ取付ラル(ニ)ハ
 金屬小球ニシテ(ヘ)ハ調度螺ナリ、電流、電磁石(イ)(イ)ヲ通
 ズルトキハ**アーマチュア**(ロ)ハ吸引セラレ、ヲ以テ球
 (ニ)ハ鈴(ホ)ヲ打テ音ヲ發シ電流止ムトキハ(ロ)ハ彈條
 ノ爲メニ元ノ位置ニ復ス、斯ノ如ク此ノ電鈴ハ先方ニ

於テ電流ヲ送ルトキハ唯一回鳴ルモノナレバ發信者

第 4 4 圖



ハ隨意ノ度數電鈴ヲ鳴ラシ得ルニヨ
 リ鳴鈴ノ數ヲ以テ信號ヲ爲スニ便ナ
 リ。

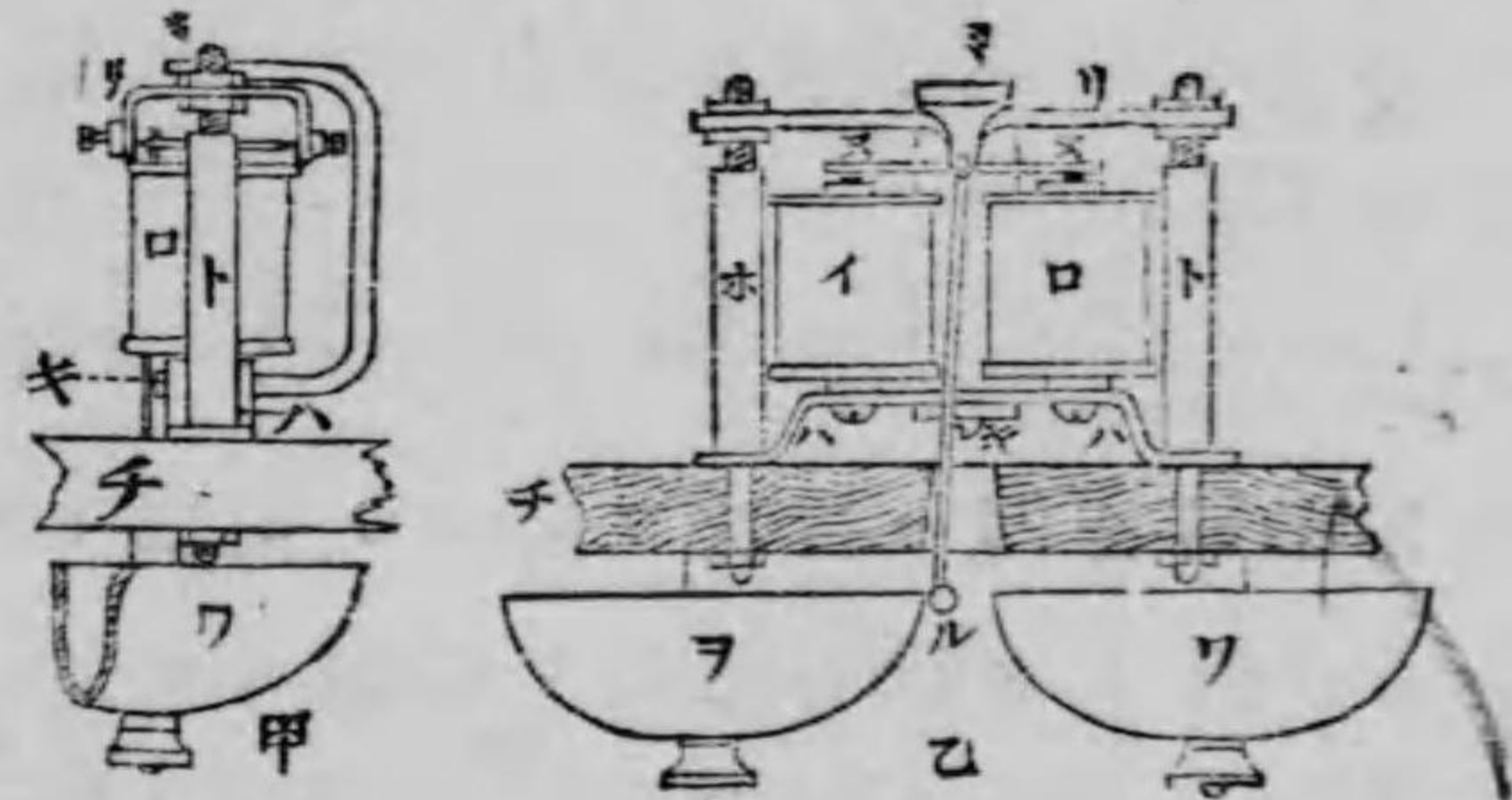
以上ノ電鈴ハ電流ノ方向如何ニ拘ハ
 ラズ鳴働スルモノナリ、然レドモ通常
 此ノ種ノ電鈴ハ線輪ノ回數少ナク其
 抵抗數**オーム**乃至數十**オーム**ナルヲ
 以テ之ヲ鳴働セシムベキ電流ハ凡ソ

五十乃至百**ミリ、アムペア**ヲ要スルモノナリ。

有極電鈴又磁石電鈴ハ極メテ鋭敏ニシテ磁石發電機
 ヲ用フルトキハ能ク數千**オーム**ノ抵抗ヲ通ジテ鳴働
 スルモノナリ、其構造ハ第四十五圖ニ示ス如シ(ミ)(キ)ハ
 永久磁石、(イ)(ロ)ハ

第 4 5 圖

電磁石、(ス)ハ軟鐵
 片、(ヲ)(ワ)ハ鈴ナリ、
 平常電磁石ノ鐵
 心ノ兩端ハ磁石
 ノ爲メニ北極性
 ノ磁氣ヲ誘發シ



(ス)ハ南極性ノ磁氣ヲ誘發ス、然ルニ或ル方向ノ電流電

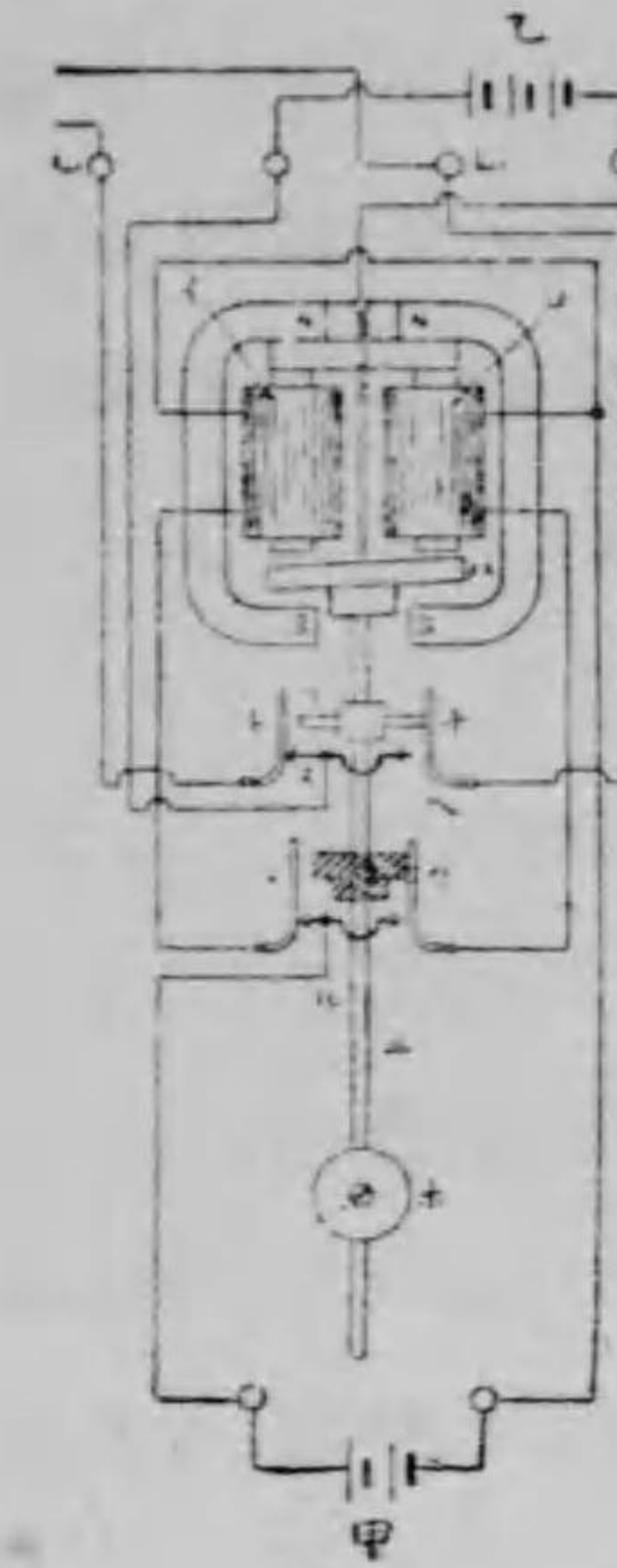
磁石ヲ通ズルトキハ電磁石ノ一方ハ北極トナリ他方ハ南極トナルノ傾向ヲ生ズルヲ以テ前者ハ益北極性ノ磁氣ヲ増シ後者ハ之ニ反ス、故ニ鐵片(ス)ハ磁氣ヲ増シタル方ノ一極ニ吸引セラレベク之ニ附屬セル球(ル)ハ一方ノ鈴ヲ鳴スベシ、次ニ反對ノ方向ノ電流電磁石ヲ通ズルトキハ前ト反對ノ磁極ヲ生ジ(ス)ハ他ニ吸引セラレテ球(ル)ハ他方ノ鈴ヲ鳴スベシ、此ノ如ク電流ノ方向ヲ變ズル毎ニ双方ノ鈴ヲ交番ニ打チ鳴スモノナリ、此ノ磁石電鈴ノ感度ヲ増スニハ成ルベク強キ永久磁石ヲ用ヒ且ツ鐵心ト軟鐵片(ス)ノ距離ヲ小ナラシムルコト肝要ナリ、此ノ有極電鈴即磁石電鈴ヲ用フルトキハ必ズ信號電流ハ交流ナラザルベカラザルヲ以テ通常磁石發電機ヲ用フ、若シ電池ヲ以テ信號ヲナサントスルトキハ先ヅ自動轉極器ヲ用ヒテ直流ヲ交流ニ變流セザルベカラズ。

自動轉極器

自動轉極器ハ直流ヲ變ジテ交流トナスモノニシテ電池ヲ用ヒテ磁石電鈴ヲ鳴働セシムルガ如キ場合ニ必要ナルモノナリ、多クハ加入者ノ餘リ多カラザル電話交換局ニ於テ使用セラレ。

第四十六圖ハ今日我邦ニ用ヒラルル振錘式轉極器ノ

第46圖



構造及電路ヲ示ス圖中(イ)(ロ)ナル電磁石ハ(N)(S)ナル二個ノ永久磁石ニヨリ包圍セラレルモノニシテアーマチュア(ハ)ハ上端ニテ固定セラレ、鋼鐵彈條ニ取付ケラル、(ニ)ハアーマチュアニ取付ケラレタル振子ニシテ球(ホ)ヲ上下シテ其振動數ヲ加減スルヲ得セシム、(甲)ハ轉極器ヲ働作スル電池ニシテ(乙)ハ轉極セラレベキ信號電池ナリ、今電磁石(ロ)ニ電流通ジ鐵心ヲ磁化シテアーマチュアヲ吸引シ振子ガ圖ノ如ク右方ニ傾クトキハ(ハ)ナル絶緣物ハ

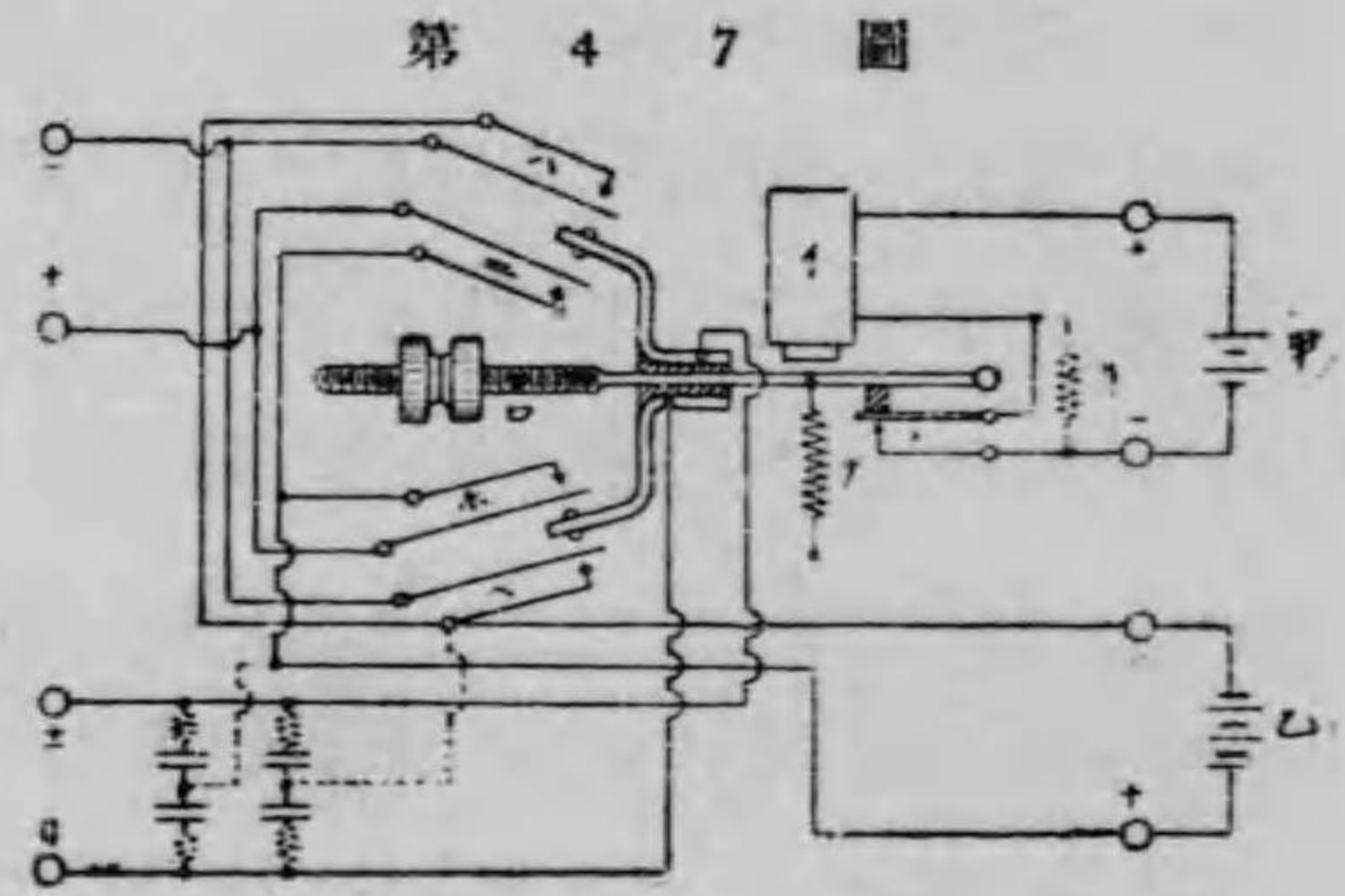
彈條(フ)ヲ押スカ故ニ電池(甲)ニ接續セラレ、固定接點(ル)ハ(フ)ヲ離レ彈條(フ)ハ之ニ接觸スルガ故ニ(ロ)ニ通スル電流止ミ同時ニ電流ハ(イ)ニ通ジテ之ヲ磁化シアーマチュアハ之ニ吸引セラレテ振子ハ左方ニ傾クベシ、然ルトキハ(フ)ハ接點(ル)ヲ離レ(フ)ハ之ニ接觸シ再ヒ振子ヲ右方ニ傾カシム、斯ク如ク振子ハ左右ニ振動ヲ繼續スルモノナリ、次ニ彈條(ト)(チ)ハ振子ノ振動ニ從ヒ振子ニ取付ケタル金屬杆(リ)及固定セル接點(ス)ニ交番ニ

接觸スルカ故ニ電池(乙)ノ兩極ハ交番ニ電線(L/L')ニ接續シ交流ヲ發スベシ此ノ自働轉極器ニ永久磁石ヲ用フルハ電流ニ依ル鐵心ノ磁化ヲ助ケ以テ感度ヲ善良ナラシムルモノナリ又此ノ自働轉極器ノ電磁石線輪ハ二十五番絹卷銅線(S.W.G)ヲ以テ三オーム宛ニ捲回シタルモノニシテ三百ミリ、アンペア以下ノ電流ニヨリ完全ニ働作スルモノナリ。

前記甲ナル局部電池トシテハ重力電池二個又ハ三個ヲ用ヒ乙ナル信號電池トシテハダニエル又ハ重力電池三十個乃至五十個ヲ直列ニ接續シテ使用ス。

自働轉極器ヲ用ヒテ信號ヲ爲ストキハ電流ノ變化急激ナル爲メ誘導作用ニ因リ他ノ電話線ニ妨害ヲ及ボスコトアリ(第十章參看)之ヲ防ガンニハ蓄電器ヲ兩線(L')(L'')間ニ接續スベシ。

第四十七圖ハウ
 エスターン、エレ
 クトリック會社
 ノ八十四號斷續
 器ト稱スルモノ
 ニシテ(イ)ハ電磁
 石(ロ)ハアーマチ



ユアニ取付ケラレタル振子、(ハ)(ニ)(ホ)(ヘ)ハ何レモ彈條接點ニシテ平常互ニ分離ス、(チ)ハ調度用彈條、(甲)ハ轉極器ノ働作用電池、(乙)ハ信號用電池ナリ、今(イ)ナル電磁石ニ電流通ズルトキハ(ロ)ヲ吸引スルガ故ニ振子ノ兩腕ハ(ハ)及(ホ)ノ彈條ヲ押壓シ夫レ々三個ノ接點ヲ接觸セシム、而シテ之ト共ニ(ト)接點離ル、ガ故ニ局部回線開放セラレ電磁石ニ通ズル電流止ム、(實際ハ接點(ト)ニ生ズル火花ヲ防グタメ(リ)ナル高抵抗挿入セララルガ故ニ電磁石ヲ通ズル電流微弱トナルニ過ギズ)從テ振子ハ(チ)ナル彈條ノ力ニヨリ復舊シ更ニ其惰力ノタメニ反對方面ニ進ミ(ニ)及(ヘ)ノ彈條ヲ押壓ス從テ局部回線ハ再ビ完結セラレ振子ハ上記ノ運動ヲ反覆スルモノナリ。

本器ハ水平ニ置クモ亦垂直ニスルモ能ク働作ス又交流ト同時ニ陰陽ノ斷續電流ヲ發生セシムルヲ得。

信號用電池ト磁石發電機ノ比較

信號用ニ電池ヲ用フルト磁石發電機ヲ用フルトノ利害ハ主ニ經濟上ノ問題ニシテ電池ハ概シテ創設ノ費用少ナケレドモ終始保守費ヲ要シ磁石發電機ハ創設ノ費用大ナレドモ殆ンド保守ノ費用ヲ要セザルナリ

故ニ一二里ノ近距離電話線ニハ電池ヲ用フル方經濟ナルベケレドモ經費ノ許ス限リハ磁石發電機ヲ用フルヲ良トス、殊ニ長距離電話線ニアリテハ電池ヲ以テ信號ヲ爲サンニハ數十個ノ電池ヲ要スレドモ磁石發電機ヲ用フル時ハ能ク數百里ノ遠距離ニ信號ヲ爲スヲ得ベシ。

第八章 電話機ノ構成

凡ソ電話機ニハ通話ト信號ノニツノ装置ヲ備フルヲ以テ轉換器ナルモノヲ設ケ平常通話セザル時ハ線路ニ信號器即電鈴ヲ接續シ通話電路即受話器、誘導線輪等ハ線路ヨリ連絡ヲ斷チテ先方ノ信號ヲ受クルノ準備ヲナシ、通話スル時ハ之ニ反シテ通話電路ヲ線路ニ連結シ信號器ノ連絡ヲ斷ツコト必要ナリ。

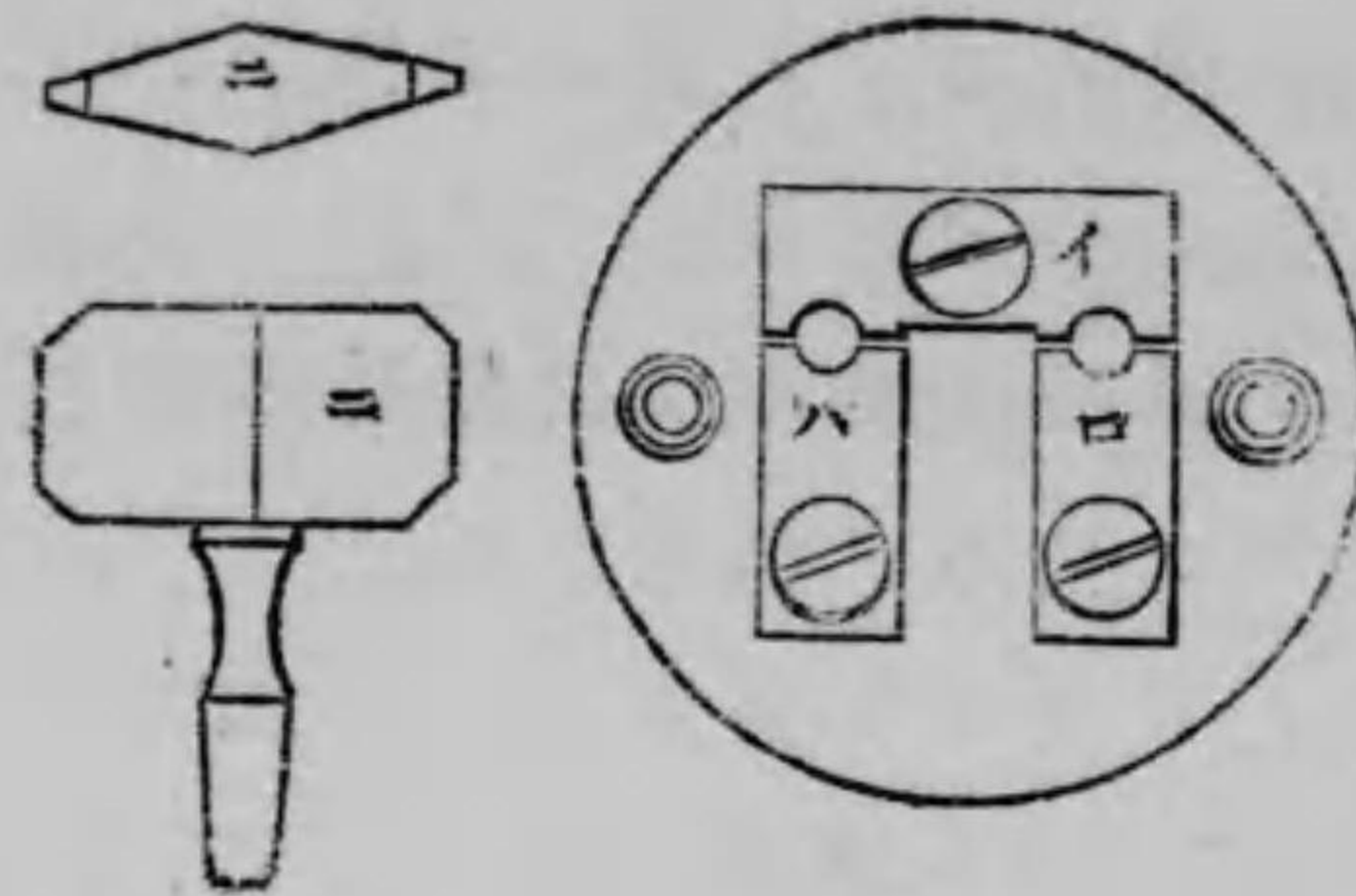
轉換器

轉換器ノ種類多シト雖モ通常二個ノ電路ヲ轉換スルニ用フルモノヲ栓轉換器及扇形轉換器トス、**栓轉換器**ハ第四十八圖ニ示ス如ク三個ノ金屬杆(イ)(ロ)(ハ)ノ間ニ金屬製ノ栓ニ**エボナイト**ノ柄ヲ附シタルモノ(ニ)ヲ挿入シテ電氣的接續ヲナサシムルモノナリ、例ヘバ(イ)ト(ロ)ノ間ニ栓ヲ挿入スル時ハ(イ)ノ線ト(ロ)ノ線ト接續スベク(イ)ト(ハ)ノ間ニ栓ヲ挿入スル時ハ(イ)ト(ハ)ト接續ヲナスベシ、此ノ轉換器ハ金屬片ノ數ヲ増シテ之ヲ適當ニ並列シ栓數本ヲ備フルトキハ能ク數回線ノ轉換ヲナスコトヲ得ベシ。

扇形轉換器ハ第四十九圖ニ示スガ如シ(ニ)ハ(イ)ヲ中心

トシ左右ニ動カシ得ベキ金屬杆ニシテ其端ニエボナ

第 4 8 圖

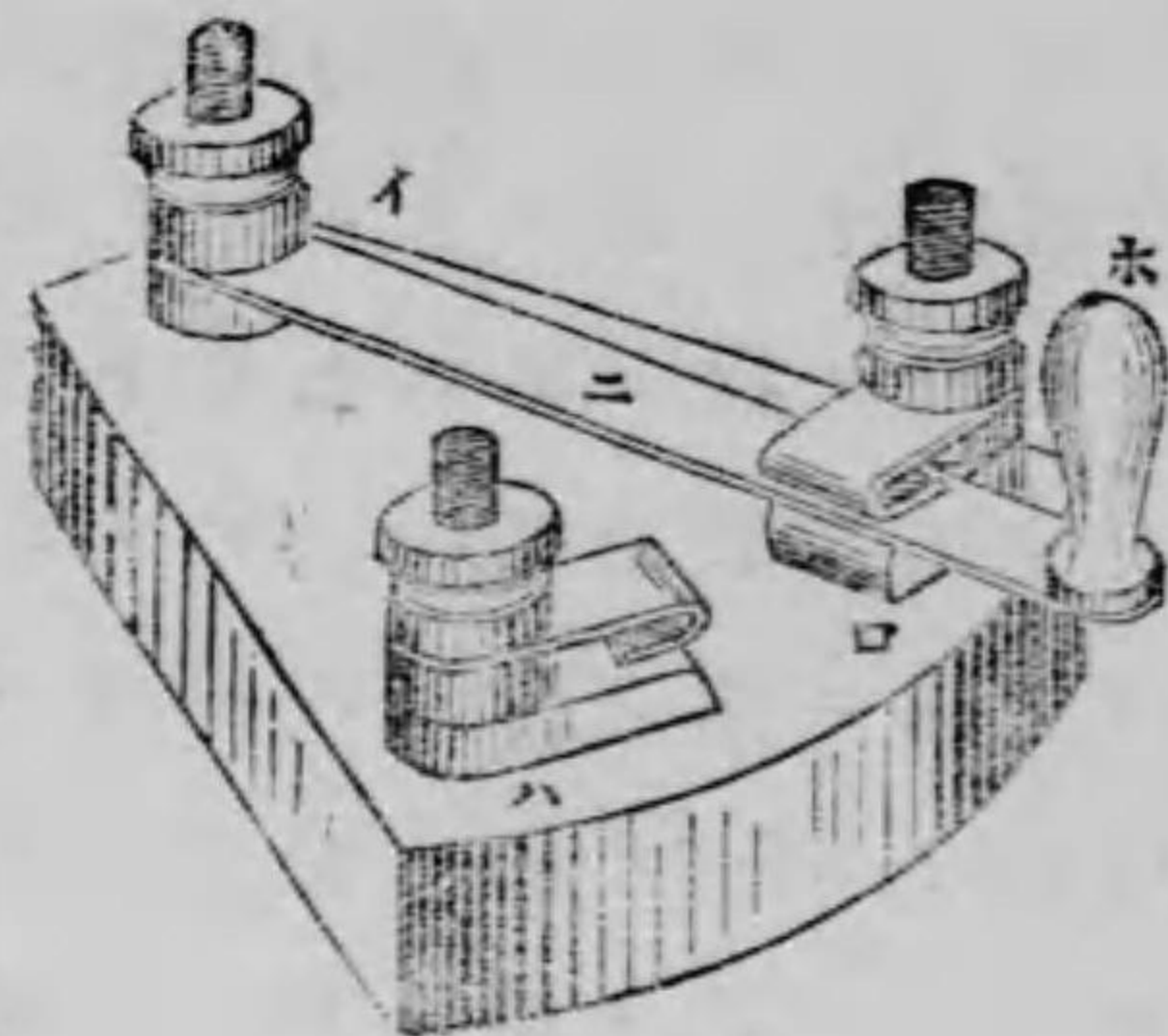


イトノ把手(ホ)ヲ附シ之ヲ動カスニ便ナラシム(ロ)(ハ)ハニツノ金屬片ナリ此ノ二金屬片及(イ)ニ線ヲ接續シ把手ニヨリテ(ニ)ノ杆ヲ右ニ動カセバ(イ)ノ

線ト(ロ)ノ線ト接續ヲナスベク(ニ)ヲ左ニ轉ズレバ(イ)ト(ハ)ト接續ヲナスベシ此ノ轉換器ハ其形扇ニ似タルヲ以テ名付ケタルモノニシ

第 4 9 圖

テ一回線ノ轉換ヲナスモノナレドモ所要ニヨリテ少シク形狀ヲ變ジ杆ノ數ヲ増シテ同時ニ數回線ノ轉換ヲナスコトヲ得ベシ。信號電路ト通話電路トノ轉換ハ此ノ如キ轉換器ヲ

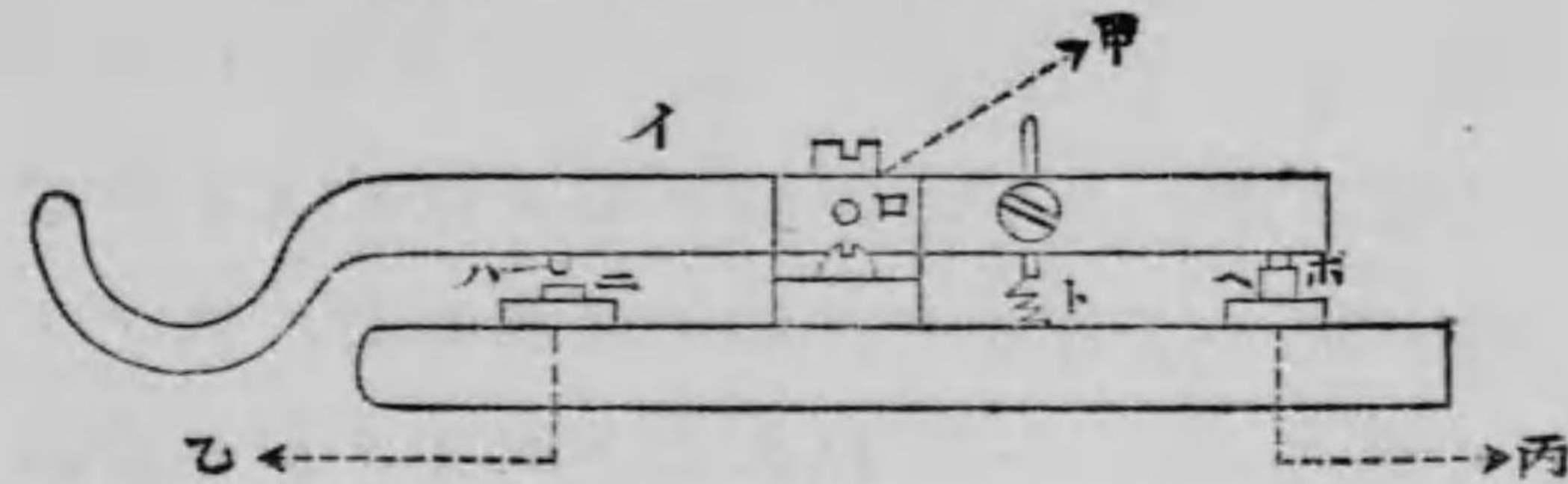


以テ爲シ得ベシト雖モ通話ノ都度之ヲ轉換スルノ手数アリ且ツ時トシテハ通話ノ後轉換スルコトヲ忘レ爲メニ信號不通トナルノ不利アリ故ニ此等ノ轉換器

ハ一ノ線路ニ二個ノ電話機又ハ電鈴ヲ接續スル時其轉換ノ用ニ供スルヲ常トシ電話機ノ通話部ト信號部トヲ轉換スルニハ自動轉換器ト稱シテ受話器掛金物ヲ兼ネタルモノヲ用フ即チ之レニ受話器ヲ掛クル間ハ電鈴ヲ線路ニ連絡シ通話セント欲シテ受話器ヲ轉換器ヨリ取外ヅストキ通話電路ヲ完成スル如ク自動的ニ電路ヲ轉換スルモノナリ。

其最モ簡單ニシテ夙ニ行ハレシハ第五十圖ニ示スモノニシテ本器ハガワー電話機ニ使用セラレ現今ハ使用セラレザレドモ其原理ヲ説明スルニ便ナル爲ニ茲ニ掲グ(イ)ハ(ロ)ヲ支點トセル金屬杆ニシテ其一端ノ鈎ハ受話器ヲ掛クルノ用ニ供ス杆(イ)ニハ(ハ)(ホ)ノ二凸起ア

第 5 0 圖



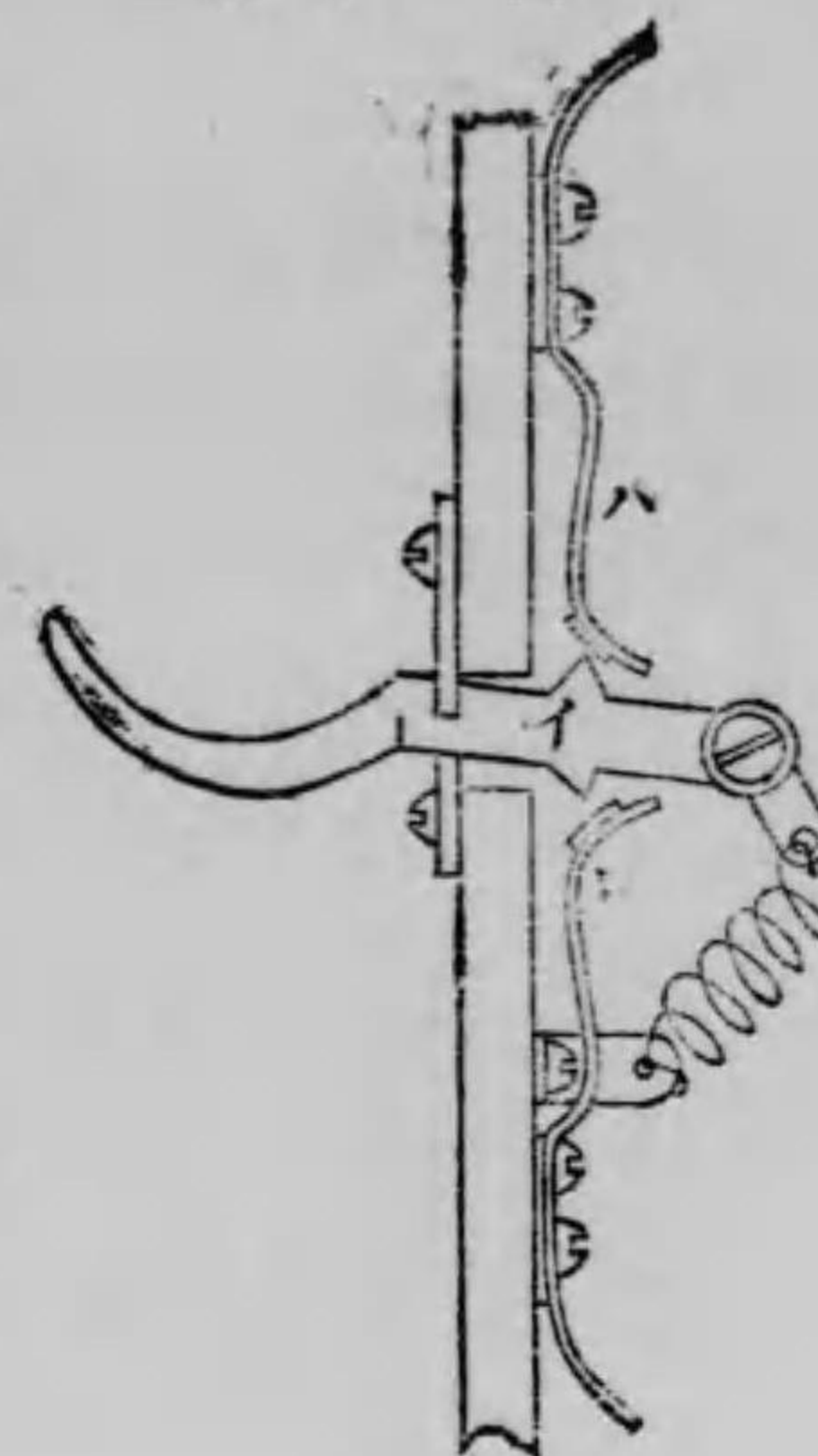
リ(ニ)及(ヘ)ハ各獨立セル金屬片ニシテ(ハ)(ホ)(ニ)(ヘ)ノ各接點ニハ白金ヲ附シテ酸化スルコトナカラシム(ト)ハスプリングニシテ杆ノ他端ヲ常ニ引下グルモノナリ。今受話器ヲ杆ノ鈎ニ掛クルトキハ其重量ニヨリ(イ)ノ

一端下リテ(ハ)ハ(ニ)ニ接觸シ(甲)ト(乙)ト電氣的接續ヲナス、又受話器ヲ外ヅストキハ圖ノ如ク**スプリング**ノ爲メ(イ)ノ他端下リテ(ホ)ハ(ヘ)ニ接觸シ(甲)ハ(丙)ト電氣的接續ヲナシ、同時ニ(乙)トノ接續ヲ斷ツベシ、故ニ(甲)ヲ線路ニ連結シ(乙)ニ電鈴ノ線ヲ、(丙)ニ通話部ニ至ル線ヲ接續スルトキハ受話器ヲ掛ケタル間ハ電鈴ヲ線路ニ連結シ通話ヲナサシガ爲メ受話器ヲ取外ヅスト同時ニ電鈴ノ接續ヲ斷チ通話部ノ電路ヲ線路ニ連絡スベシ、此ノ轉換器ニヨリテ信號部ト通話部トヲ轉換スルノ外尙一個ノ轉換器ヲ用ヒテ通話セザル間一次回線ヲ斷チテ送話用電池ノ無益ニ消耗スルヲ防グヲ良トス、此ノ目的ヲ達センガ爲メ轉換器ノ(ホ)ノ端ニ二ツノ接點ヲ設ケテ一個ノ轉換器ヲ以テ二個ノ用ヲナサシムルヲ常トス。

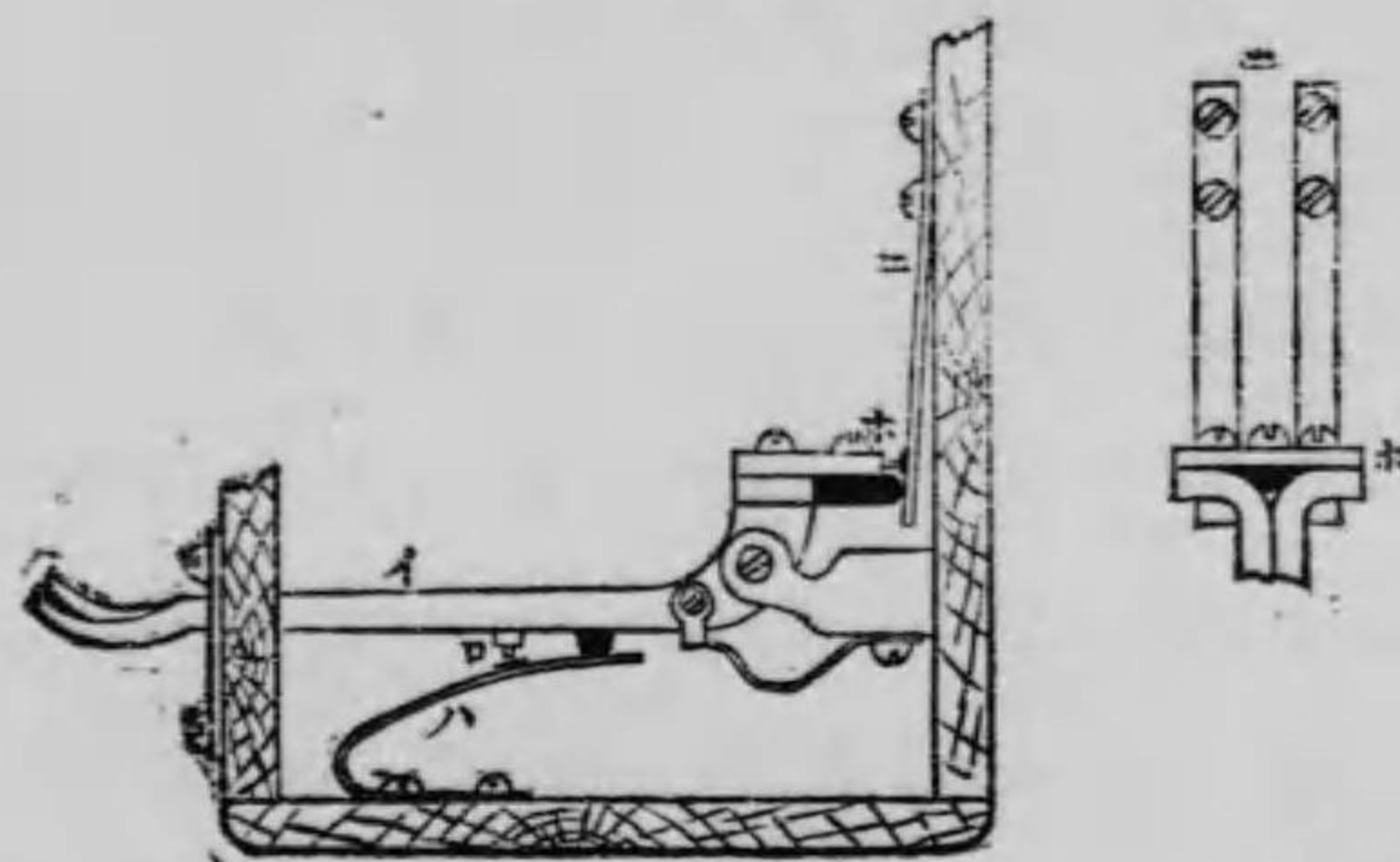
前記ノ轉換器ハ上下ノ接點水平ノ位置ニアリ常ニ同一ノ點ニ於テ接觸スルヲ以テ塵埃其間ニ挟マリ接觸不良トナルコトアルヲ以テ之ニ改良ヲ加ヘ接點ニ彈條ヲ用ヒテ之ヲ固定セザラシム、第五十一圖ハ此ノ種類ノ轉換器ヲ示ス、(イ)ハ受話器掛金物ニシテ(ロ)ノ彈條ニハ信號器ニ至ル線ヲ接續シ(ハ)ニハ相並ビテ二枚ノ彈條アリ其一ハ通話電路ニ接續シ他ノ一ハ一次回線

ニ接續ス近距離電話機ニ用フルハ多クハ此ノ種ノモノナリ、第五十二圖ハ**現給**我邦ニ最多ク行ハル、轉換器ヲ示ス、(イ)ハ受話器ヲ掛クル杆ニシテ其下部ニ接點(ロ)アリ(ハ)ハ強キ洋銀ノ彈條ニシテ其一端ハ杆(イ)ノ**エボナイト**ヲ附セル部分ヲ押シテ之ヲ上グルノ用ヲナシ且信號器ニ接續ス、(ニ)ニハ二枚ノ彈條アリ一ハ受話器ノ電路ニ、一ハ一次回線ノ電路ニ接續ス、故ニ杆(イ)ニ受話器ヲ掛クルトキハ接點(ロ)ハ彈條(ハ)ニ電氣的接續ヲナシテ信號器ヲ線路ニ連絡シ受話器ヲ外ヅストキハ杆端ニ凸起セル金屬片(ホ)ハ(ニ)ナル二枚ノ彈條ニ接觸シテ受話器ヲ線路ニ連絡スルト同時ニ一次回線ヲ完成スルコト前ニ

第 51 圖



第 52 圖



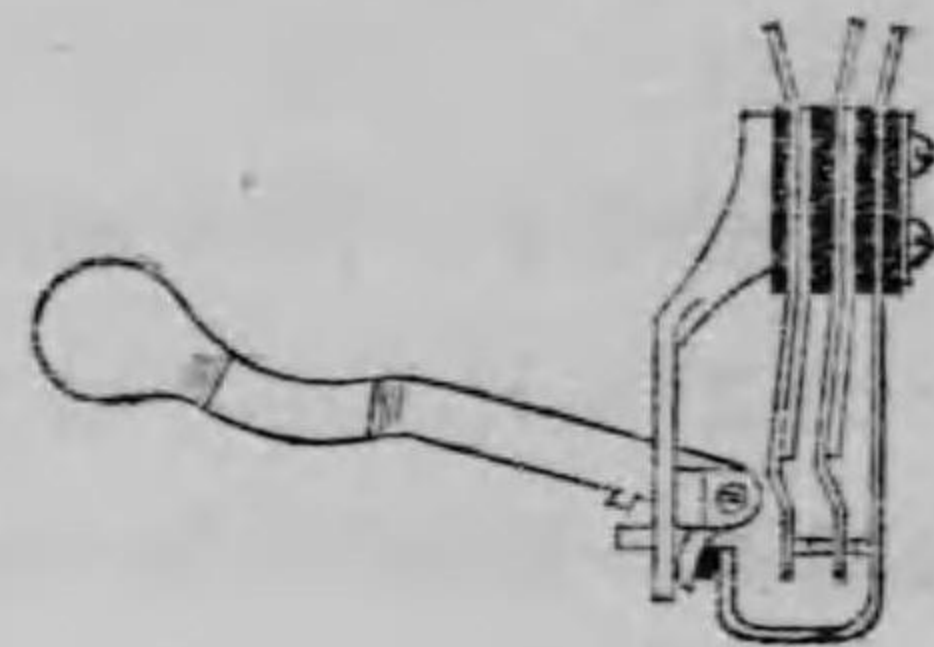
路ニ連絡スルト同時ニ一次回線ヲ完成スルコト前ニ

説明セシモノニ異ラズ、此ノ轉換器ハ彈條ノ接觸面常ニ摩擦セラル、傾アルヲ以テ假令塵埃附着スルモ之ヲ擦リ去リ完全ナル接觸ヲナスナリ。

又近來共同電池式ノ電話機ニ使用セラル、轉換器ハ第五十三圖ニ示スガ如ク掛金物ノ尾端ヲ直角ニ曲ゲ之ニエボナイトノ突起ヲ附シ

第 5 3 圖

タルモノニシテ其運動ノ幅ヲ大ニシテ以テ右方接觸用彈條ノ接離ヲ確實ナラシム。



釦

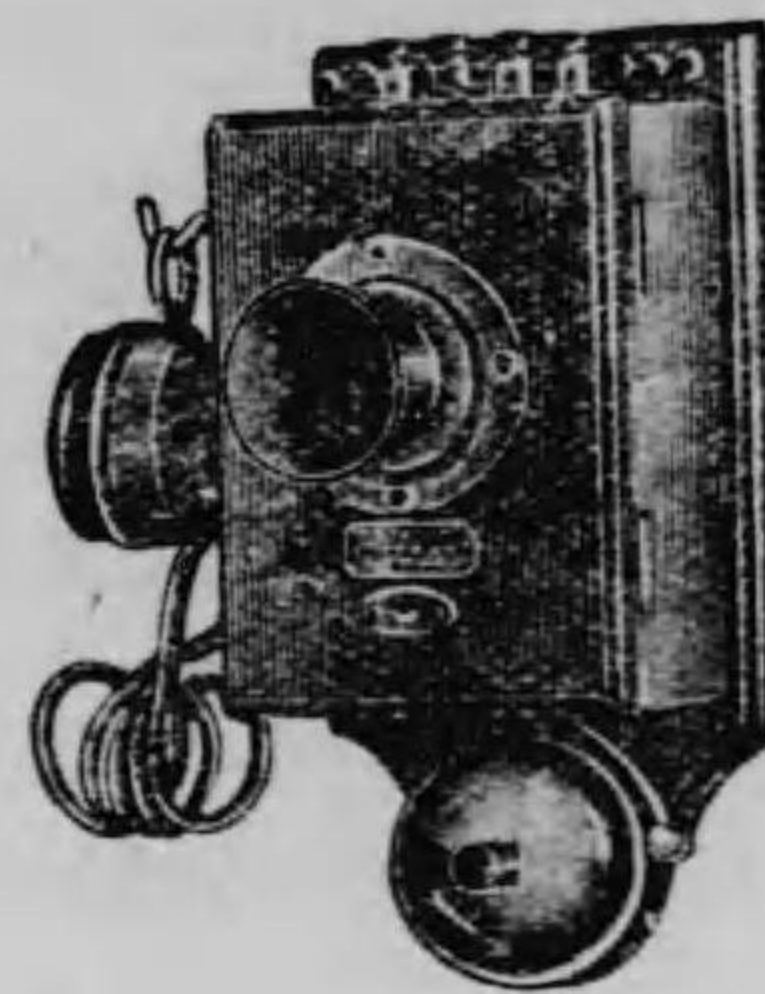
信號用ニ電池ヲ用フルトキハ之ヨリ發スル電流ヲ先方ニ送ルノ裝置ナカラザルベカラズ通常之ヲ爲スニ釦ナルモノヲ使用ス、釦ハ其原理ニ至テハ轉換器ノ一種タルニ過ギズ唯其用法ニ從ヒ構造ヲ異ニスルノミ釦ノ簡單ナルモノハ一片ノ彈條ト一個ノ金屬接點ヨリ成ル、其彈條ハ平常自己ノ彈力ニヨリ接點ヲ離レテ電路ヲ開放スレドモ指頭ヲ以テ彈條ヲ押ストキハ接點ニ接觸シテ電路ヲ完成シ信號ヲ送ルモノナリ、此ノ種ノ釦ハ多クハ近距離電話及電鈴等ニ用フ。

電話機内部ノ接續

電話機ノ要素タル送話器、受話器、信號器ヲ接續スルニ最モ簡單ナルハ悉ク之ヲ直列ニ連結スルニアリ、然レドモ送話器ト受話器トヲ直列ニ接續スルノ不利ナルコト及誘導線輪ノ應用ニ就テハ既ニ第三章ニ之ヲ説キタリ、而シテ受話器ト信號器トヲ直列ニ接續スレバ電路ニ無用ノ抵抗ヲ増シテ信號電流ヲ弱メ且通話ヲ不良ナラシム故ニ轉換器ヲ以テ通話ト信號トノ電路

第 5 4 圖

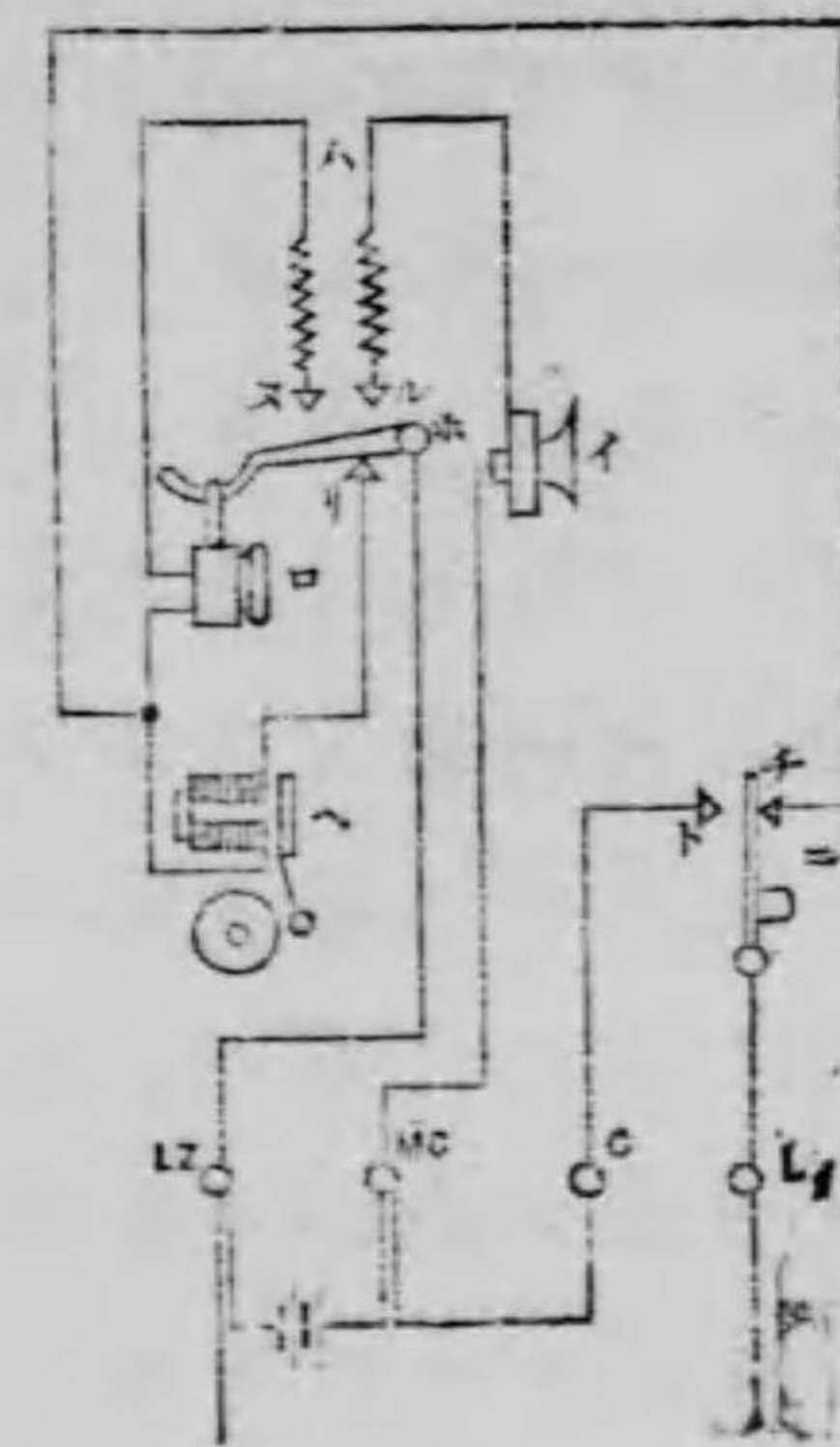
ヲ轉換スルヲ要ス、其接續法ニ種々アリ電話機ニヨリテ多少之ヲ異ニス、故ニ今二三ノ電話機内部ノ接續ヲ示サン。



近距離電話機

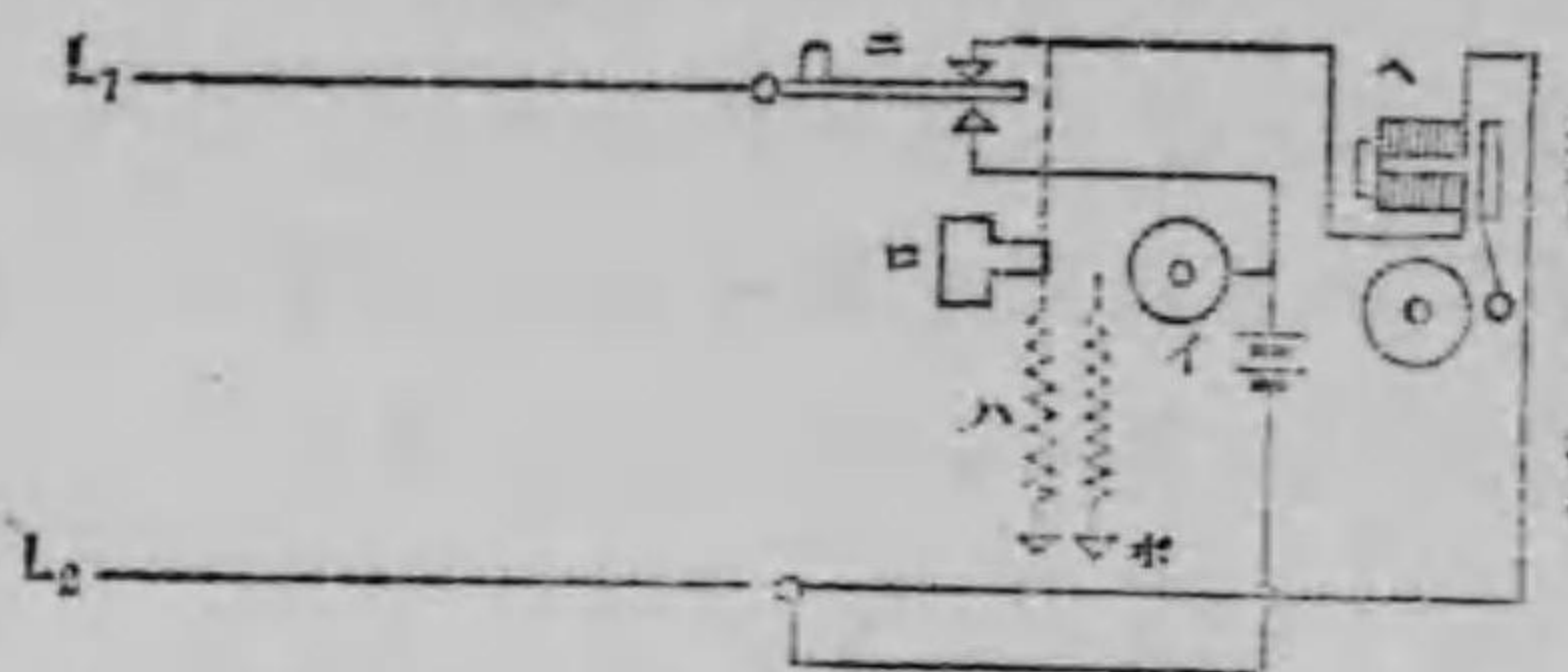
近距離電話機ハ同一構内ノ如キ近距離ノ所ニ使用シ押

第 5 圖 甲



釦ニヨリ信號ヲナス其接續及**テルミナル**ノ符號ノ如キハ電話機ニヨリ多少ノ差異アレドモ原理ニ於テハ

第 5 5 圖 乙



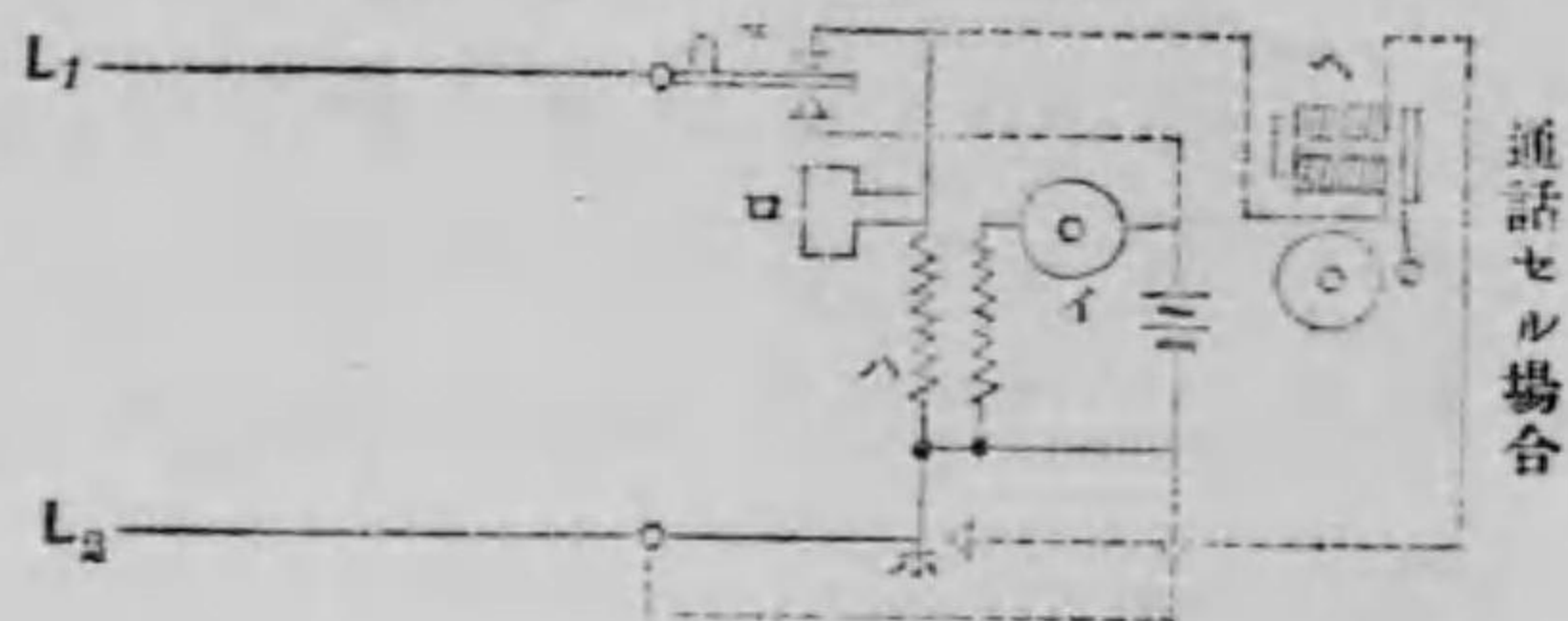
全ク同一ナルガ

故ニ茲ニハ其一例ヲ採リテ説明スベシ、第五十四圖ハ之ガ外觀ニ

シテ第五十五圖甲ハ其接續ヲ示ス又乙及丙ハ之ヲ了解シ易キ様圖解シタルモノナリ**テルミナル**(LZ)及(L1)ニ本線,(LZ)及(MC)ニ電池線ヲ接續シ,(C)及(MC)ヲ短絡スルモノトス(イ)ハ送

第 5 5 圖 丙

話器(ロ)ハ受話器,
(ハ)ハ誘導線輪,(ニ)ハ釦,(ホ)ハ轉換器,
(ヘ)ハ電鈴ニシテ



電池ハ通常一組ヲ備ヘ通話及信號ニ共用ス、今信號ヲ送ラント欲シテ釦ヲ押セバ彈條(ニ)ハ接點(チ)ヲ離レ(ト)ニ接スルヲ以テ電流ハ電池ノ陽極ヨリ(C)(ト)(ニ)(L1)及線路ヲ經テ先方ノ信號器ヲ通過シ復線ヨリ(LZ)ヲ經テ陰極ニ流レ先方ニ信號ヲ與フベシ、而シテ釦ヲ押ス時ハ轉換器(ニ)ニ受話器ヲ掛ケ置クベシ然ラズンバ電流ハ

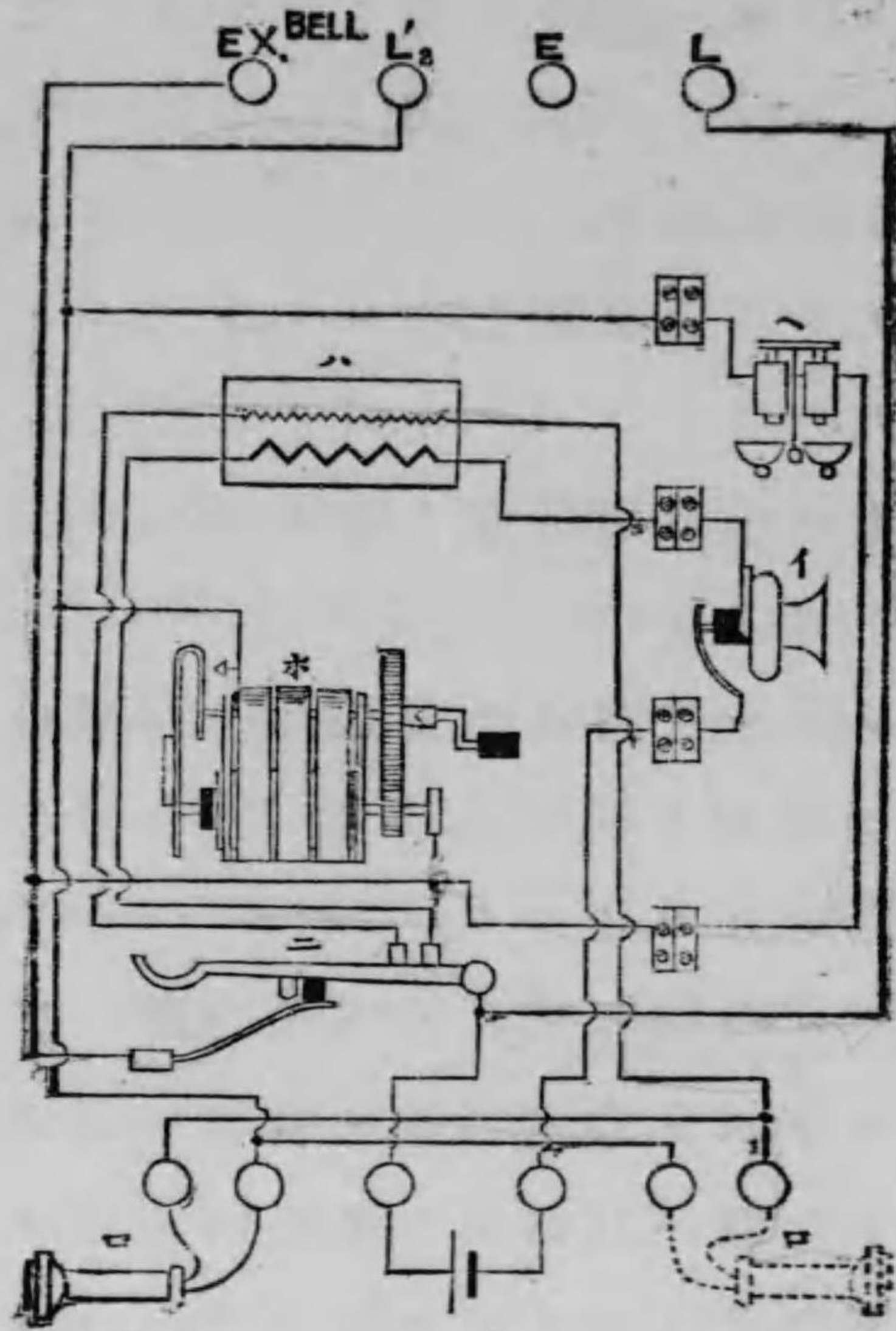
送話器ニモ分流スルガ故ニ線路ヲ流ル、電流ハ幾分力弱メラルベシ、信號ヲ受ケタル場合ニ在リテハ平常ハ轉換器(ホ)ノ杆ハ(ス)(ル)ヲ離レテ(リ)ニ接スルヲ以テ先方ヨリ來ル電流ハ(L1)ヨリ(ニ)(チ)電鈴(ヘ)及(リ)(ホ)(LZ)ヲ經テ復線ニ至ルガ故ニ電鈴鳴働ス。

次ニ談話セント欲シテ受話器ヲ掛金物ヨリ外ヅストキハ轉換器(ホ)ハ接點(リ)ヲ離レテ(ス)(ル)ニ接シ通話電路ヲ連結スベシ、即チ電流ハ送話用電池ノ陽極ヨリ(MC),送話器(イ),一次線輪,(ル),(ホ)(LZ)ヲ經テ陰極ニ歸ルベシ、又二次線輪ニ連結サレタル電路ハ受話器(ロ)(チ)(ニ)(L1)線路、先方ノ器械ヲ經テ復線ニ出テ(LZ)ニ歸リ(ホ)(ス)ヲ經テ回線ヲ完結シ通話スルヲ得ベシ。

デルビル及ソリッドバック電話機 第五十六圖ハ**デルビル**電話機及**ソリッドバック**電話機ノ内部接續ヲ示スモノニシテ第五十七圖ハ其略圖ナリ、此電話機ニ在リテハ發電機ト磁石電鈴トハ並列ニ接續セララルガ故ニ發電機ハ前章第四十二圖ニ示セル如ク常ニ電路外ニ在リテ把手ヲ廻轉スル時始メテ電路中ニ入ルノ裝置ヲ有シ電鈴ハ信號電流ノ分流ヲ小ナラシムル爲メ其抵抗ヲ大ニス上部左方ノ**テルミナル**ハ増設電鈴ヲ接續スルノ用ニ供スルモノナリ、二ツノ受話器モ

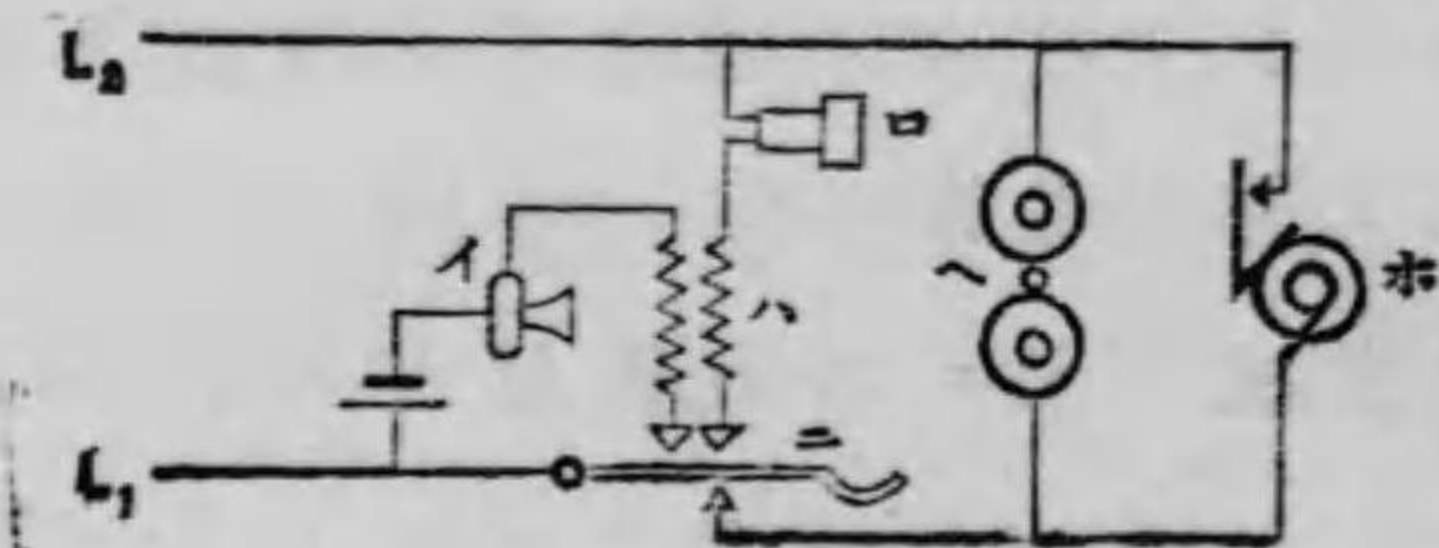
亦並列ニ接続セラル、モノニシテ普通ニハ一個ヲ用

第 5 6 圖



ヒ圖中實線ニテ示セル通り左方テルミナルニ連結シ特ニ必要アル場合ニハ二個ヲ用フ、但シ他ノ種類ノ電話機ニ於テハ發電機ト磁石電鈴トヲ直列ニ接続セルモノアリ此ノ場合ニハ磁石電鈴ハ低抵抗ノモノヲ用ヒ又發電機ハ把手ヲ廻サザル間ハ其線輪ヲ短絡スル第四十一圖

第 5 7 圖



ノ如キ構造ノモノヲ用フ。

デルビル及リソッドバック電話機ハ現今本邦ニ於テ一般ニ使用セラルルモノナレバ本機ニ關スル仕様書ノ要點ヲ左ニ掲グ

一、本機ニ使用スル永久磁石ハ總テ品質善良ナル磁鋼ヨリ成リ其磁力ハ磁石發電機ニ在リテハ自己重量ノ六倍以上、受話器ニ在リテハ自己重量ノ七倍乃至十一倍、磁石電鈴ニ在リテハ自己重量ノ四倍以上ヲ支持スルモノタルベシ

二、磁石發電機ハ回轉ノ際摩擦及噪音少ク一分間約九百五十ノ速度ヲ以テ發電子ヲ回轉シタルトキ實効電壓五十五ヴォルト以上ヲ發スルモノタルベシ

三、磁石電鈴ハ一萬オームノ外部抵抗ヲ直列ニ接続シ之ニ一分間凡ソ九百五十ノ周波數ヲ有セル實効電壓四十五ヴォルトヲ加ヘテ實用ニ適スル鳴音ヲ發スルモノタルベシ

四、巻線ノ導體ニハ下記ノ絹卷銅線ヲ用フベシ但導電率ハ純軟銅ノ九十五パーセント以上アルヲ要ス

品名	直徑	線號	導電抵抗(攝氏十五度ニ於テ)	被覆	
磁石發電機發電子卷線	0.127	36	500.0	單絹卷	
磁石電鈴卷線	0.127	36	1000.0	"	
誘導卷線	一次線	0.404	26	1.8	"
	二次線	0.320	28	18.0	"
受話器卷線	0.0897	39	120.0	"	

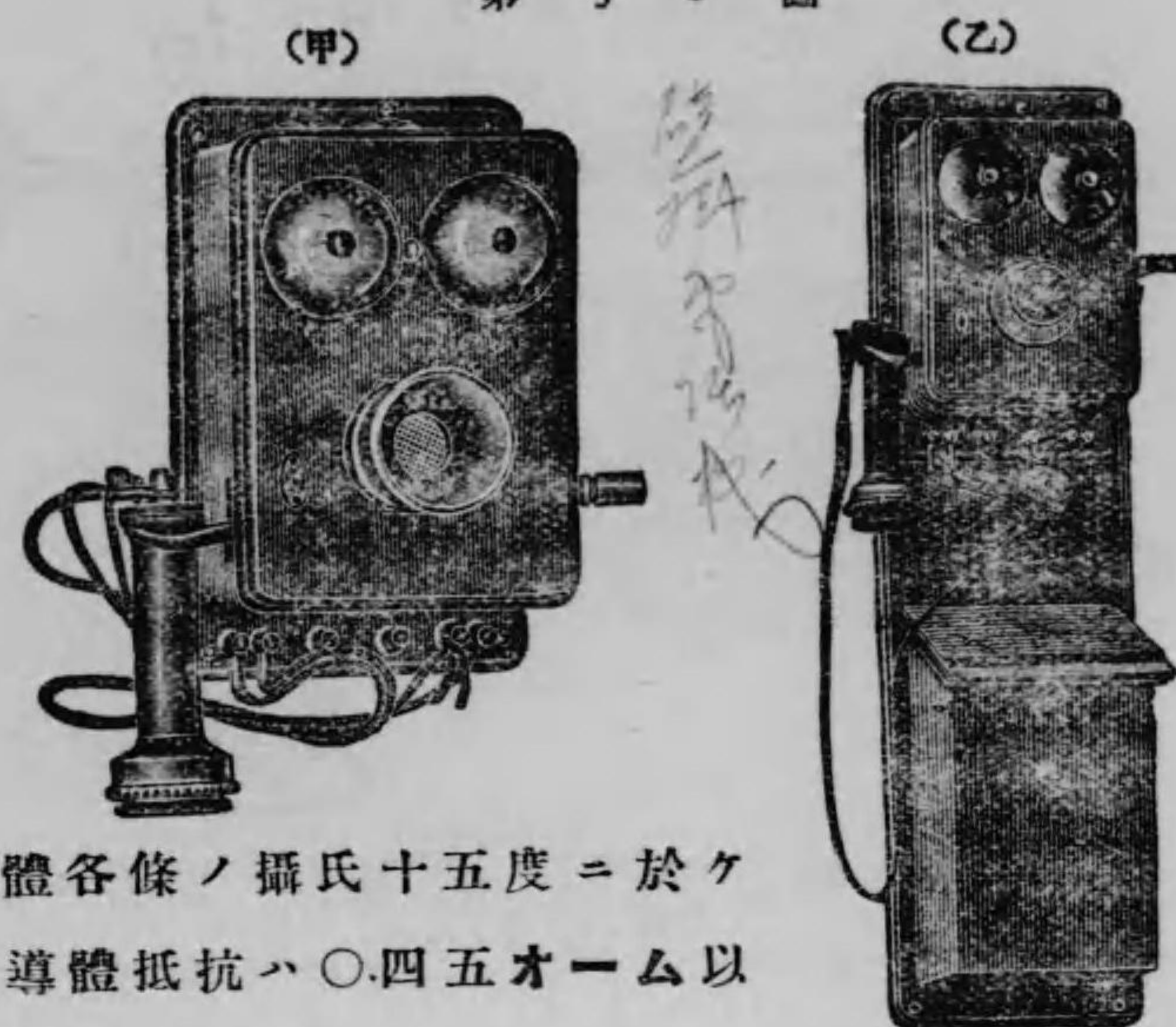
五.誘導卷線ニ用フル鐵心ハ直徑〇.六一ミリメートル(S.W.G二十三番線)ノ軟鐵線凡十一グラムヨリ成ルベシ

六.受話器ノ振動板ハ兩面平滑且反曲錙其他ノ缺點ナキ厚〇.一八乃至〇.二三ミリメートルノ軟鐵板ニ表裏共假漆ヲ塗布シタルモノタルベシ

七.受話器ノ重量ハ約九十五タタルベシ

八.受話器紐ノ導體ハ品質善良且續目ナキ金糸八本以上ヲ撚リ合セタルモノ三筋ヲ更ニ一條ニ撚リ合セタルモノヨリ成リ是ヲ木綿糸ニテ金糸ノ見ヘザル様第一層橫卷ヲ施シ次ニ同種ノ糸ニテ反對ノ方向ニ第二層橫卷ヲ施シ其ノ上ニ絹糸ヲ以テ緻密ナル十六編ヲ施シ之ト同種ノ糸ニテ右ノモノ二條ヲ並ベテ其上ヲ二十四編ニテ緻密ニ編上グベシ

第 5 8 圖



導體各條ノ攝氏十五度ニ於ケル導體抵抗ハ〇.四五オーム以下タルベシ

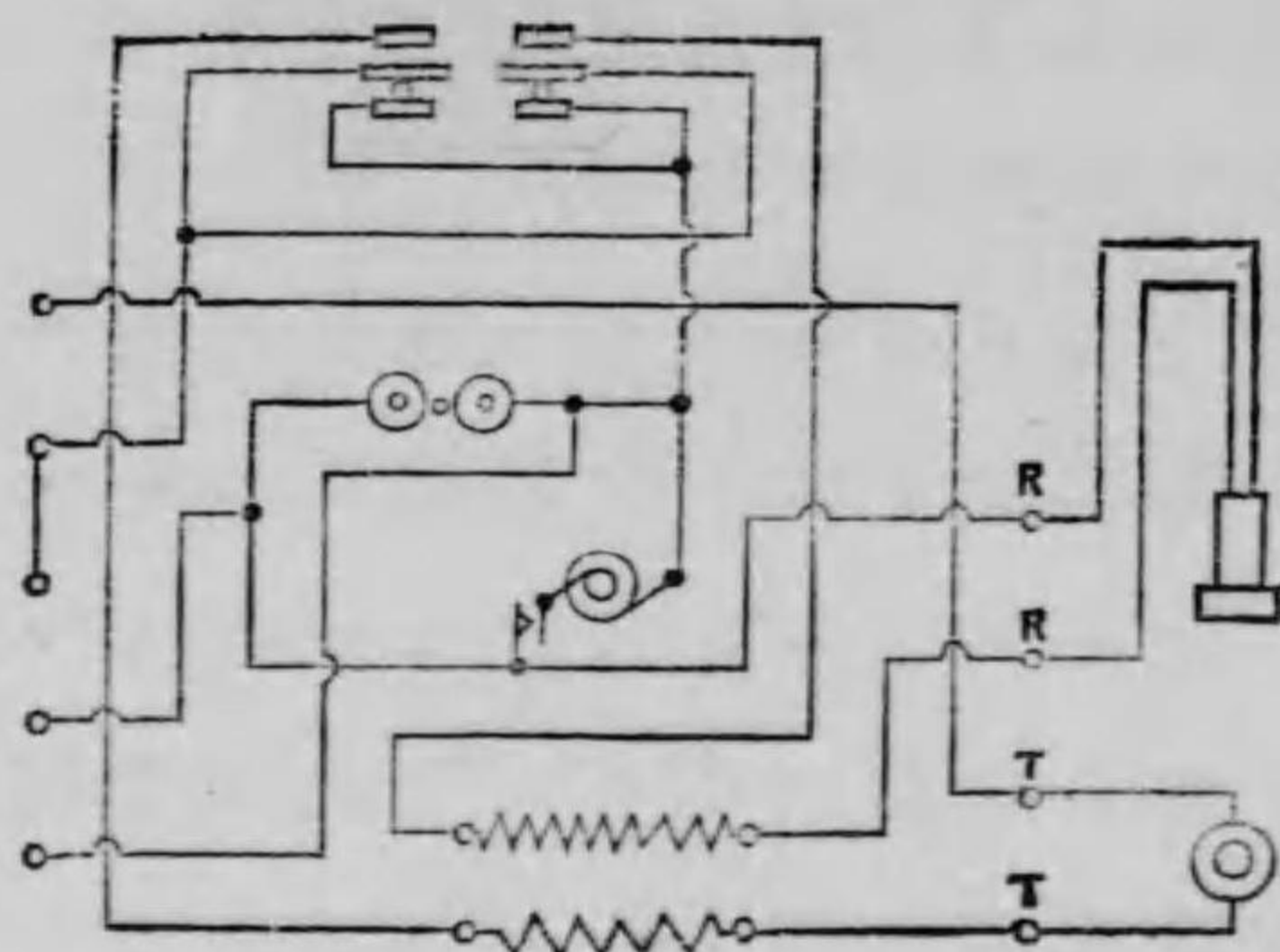
電話機内部ノ接續ハ以上説クガ如シ而シテ其外形ハ電話機ニヨリ多少異ナル所アレドモ其種類ヲ分チ普通電話機,卓上電話機ノ二トス,第五十八圖ニ示スモノハ普通ノ電話機ニシテ甲ハ背面板ナキモノ乙ハ背面板アルモノヲ示ス,第五十九圖ハ卓上電話機ニシテ甲ハ角形甲號卓上電話機ト稱スルモノ,乙ハ乙號卓上電話機ト稱スルモノナリ

甲號卓上電話機ハ特ニ體裁優美ニシテ室内ノ裝飾トモナルベシ,又其送話器ト受話器トハ之ヲエボナイト

第 5 9 圖



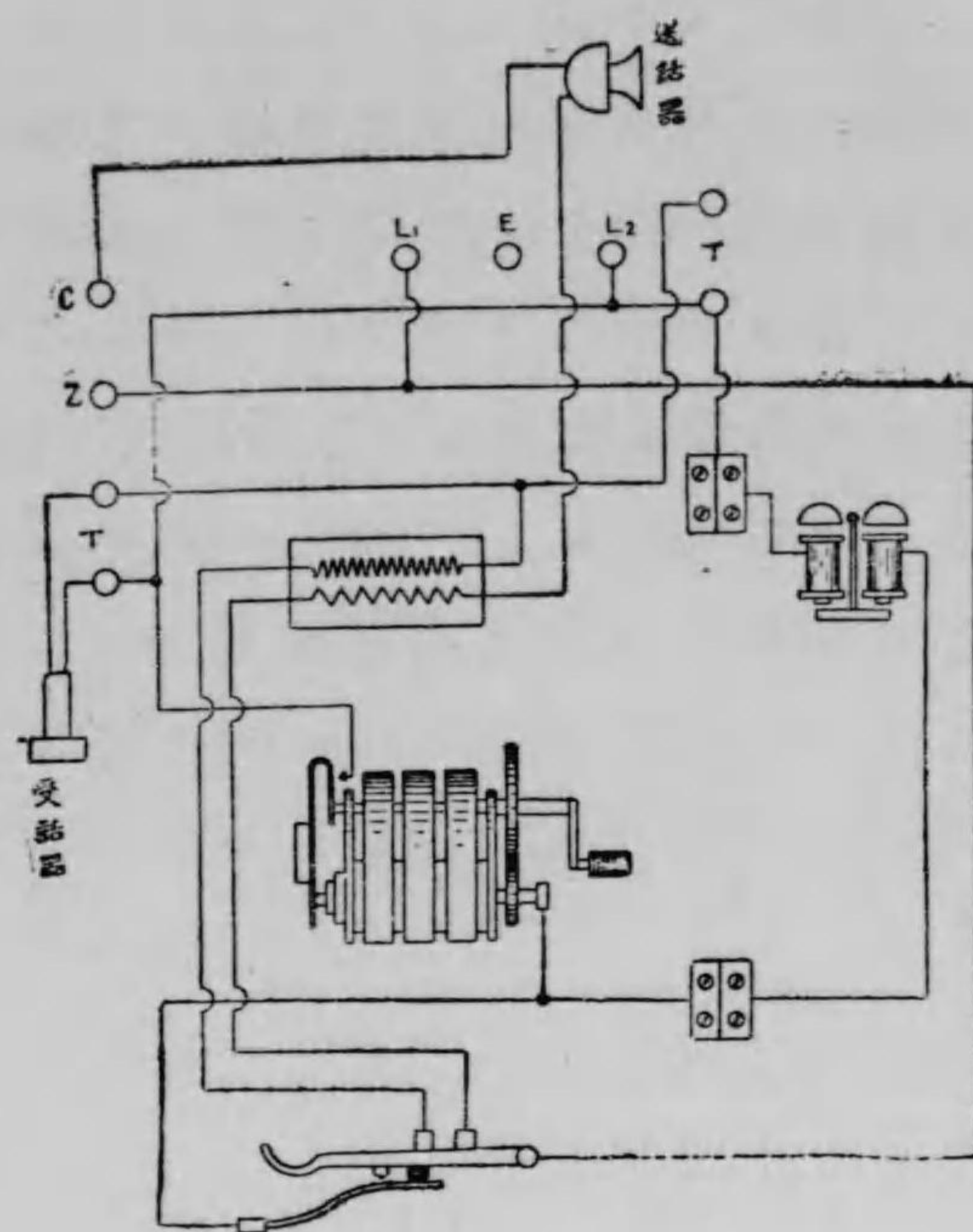
第 6 0 圖 (甲)



製握ニ結合シテ取付
ケ之ヲ送受器ト稱ス、
此クシテ電話機ニ接
近スルコトナク通話
スルコトヲ得セシム
ルヲ以テ其内部接續
ハ普通電話機トハ少
シク異ナリ第六十圖

甲ノ如クス、第六十圖乙ハ乙號卓上電話機ノ内部接續
ヲ示ス但シ其原理ハ何レモ第五十六圖ト全ク同様ナ
リ。

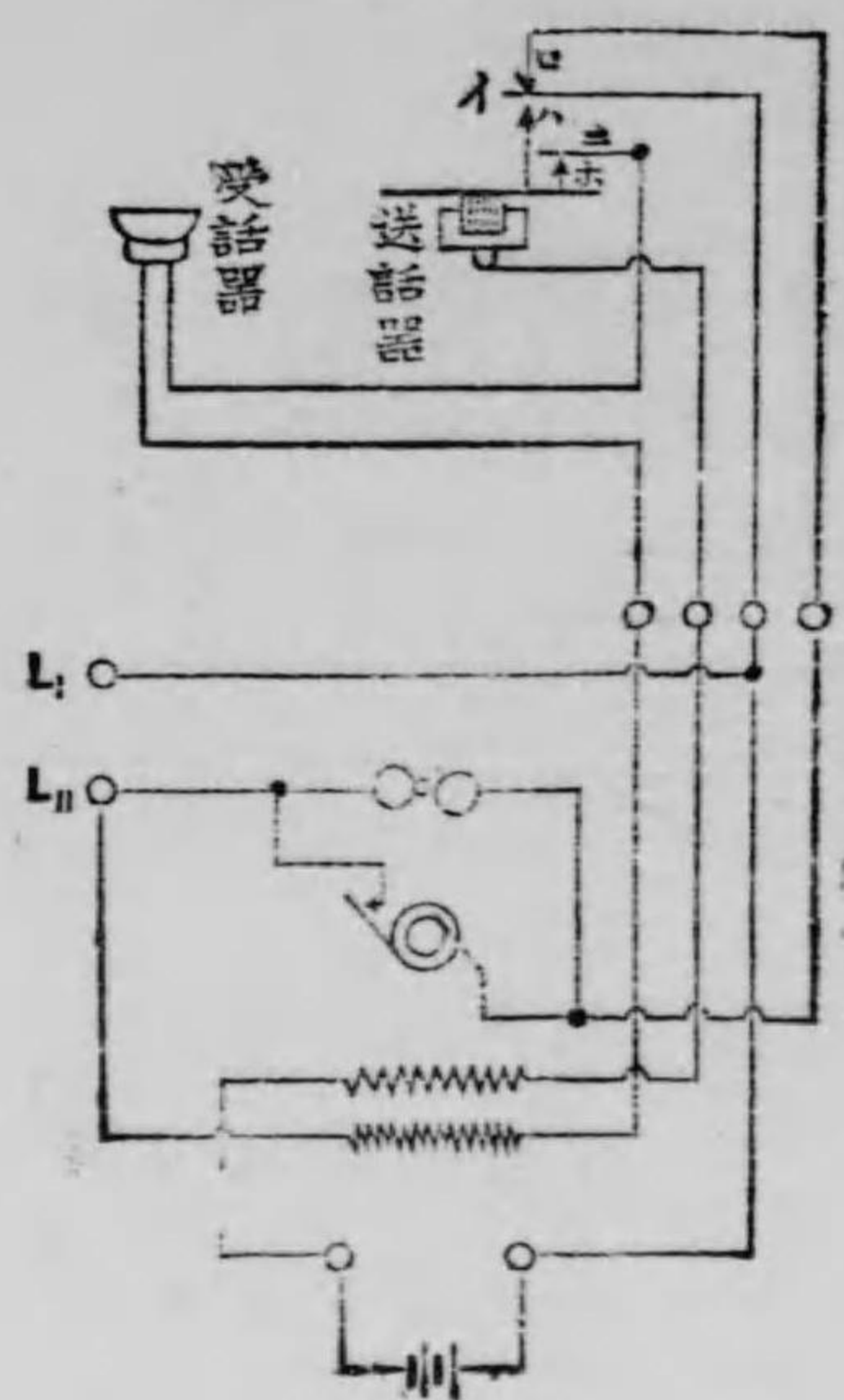
第 6 0 圖 (乙)



エス、ピー(S.P)電話機 其ノ内部接續ハ第六十一圖ニ示
ス如クデルビル又ハソリッドバック電話機ト異ナル
點ハ送話口ノ覆ヒトシテ設ケラレタル蝶番金物ノ開
閉働作ヲ轉換器トシテ利用セルニ在リ、即チ送受器ヲ
手ニ取レバ送話器ノ覆ハ其重量ニヨリ開キ之ニ附セ
ル彈條接點(イ)ハ(ロ)ヲ離レテ(ハ)ニ接觸ス又之ト同時ニ
接點(ニ)ハ(ホ)ト接觸ス、而シテ(ロ)ハデルビル又ハソリ

ツドバック電話機ニ於ケル轉換器ノ下部接點ニ相當シ、(ハ)ハ一次回線用、(ニ)ト(ホ)ハ二次回線用接點ニ相當スルガ故ニ同機ニ於テ受話器ヲ轉換器ヨリ外シタル場合ト同一状態トナル、從テ送受器ヲ手ニ取ルモ送話口覆閉チ居レバ恰モ受話器ヲ轉換器ニ掛ケタル場合ト同一ナルヲ以テ其儘信號ヲ爲スヲ得。

第 6 1 圖



第九章 保安裝置

電流ノ導體ヲ通ズルヤ必ズ熱ヲ起シ其熱量ハジュール氏(Joule)ノ法則ニヨリ次式ニテ示サル

$$H = C^2 R T \times 0.24$$

Hハ熱量(カロリー) Cハ電流(アンペア)

Rハ抵抗(オーム) Tハ時間(秒)

即チ電流ノ二乗ニ正比例シ又線ノ抵抗及電流ノ流通セル時間ニ正比例スルモノナリ。

普通電話機ニ用フル線輪ニアリテハ三百ミリ、アムベアノ電流ヲ一分間以上流通セシムルトキハ熱ヲ起シテ其線ノ被覆物ヲ損傷ス又雷ノ如キ高壓電氣、電話機ヲ侵ストキハ火花ヲ飛バシテ線輪ヲ損傷スルコトアリ、故ニ此等ノ危険ナル電氣ニ對シテ電話機ヲ完全ニ保護センニハ茲ニ三種ノ保安裝置ナカラザルベカラズ。

- 第一 高壓電氣ニ對スル保安裝置
- 第二 強電流ニ對スル保安裝置
- 第三 電壓電流共ニ大ナラザルモ長ク連續スルモノニ對スル保安裝置

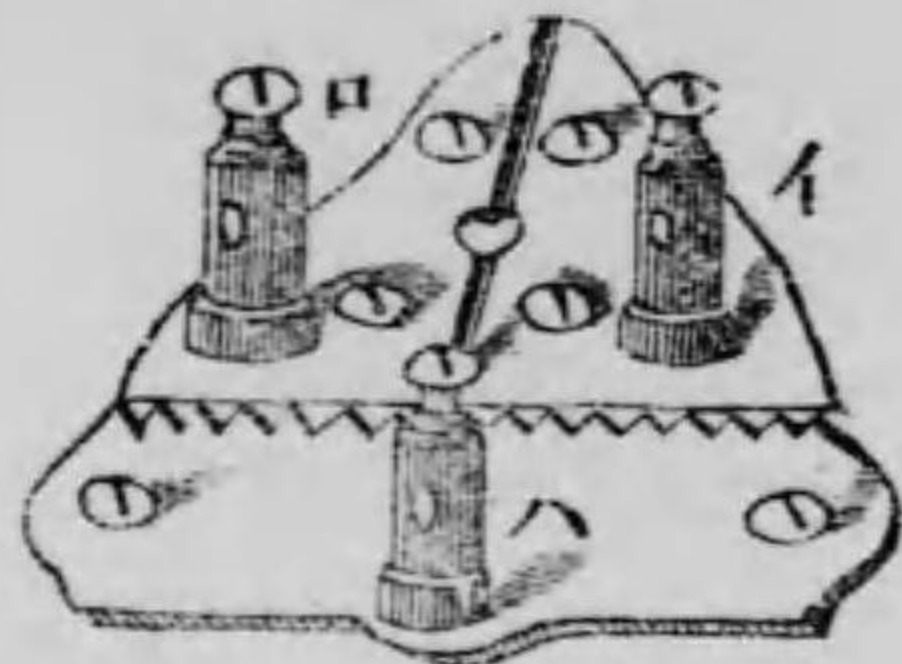
避 雷 器

高壓電氣ニ對スル保安裝置ハ之ヲ避雷器ト稱シ或ル電話機ニ附屬スルモノハ第六十二圖ニ示ス如ク三個ノ金屬板ヲ僅少ノ空隙ヲ隔テ、對向セシメタルモノニシテ其内ノ一個ハ一邊鋸齒形ヲナシ(イ)(ロ)ニハ往復線ヲ連結シ(ハ)ハ大地ニ連絡セシム、今雷ノ電氣、線條ヲ傳ハリ來レバ電話機ノ線輪ハ雷ノ振動電氣ニ對シ高キイムビダンス(第十章參看)ヲ呈スルヲ以テ其大部分ハ(イ)(ロ)ヨリ空隙ヲ飛ビ(ハ)ヲ經テ大地ニ放電ス之ヲ以テ害ヲ電話機内部ニ及ボスコトナシ、避雷器ノ金屬板間ニ孔アルハ雷鳴ノ際之ニ栓ヲ插シテ電話機ヲ短絡シ器械内部ニ高壓電氣ノ來ル

ヲ防ガンガ爲メナリ、此ノ方法ハ最モ安全ナレドモ間々雷鳴ノ後栓ヲ抜クコトヲ忘ル、コトアリ然ルトキハ全ク不通トナルヲ以テ注意セザルベカラズ。

此ノ避雷器ハ効力ナキニアラズト雖モ未ダ完全ニ電話機ヲ保護スルニ足ラズ且尖點ノ間ニ塵埃等ノ挟マルカ又ハ水分ノ浸入シ往復線ヲ短絡シ或ハ線路ト大

第 6 2 圖

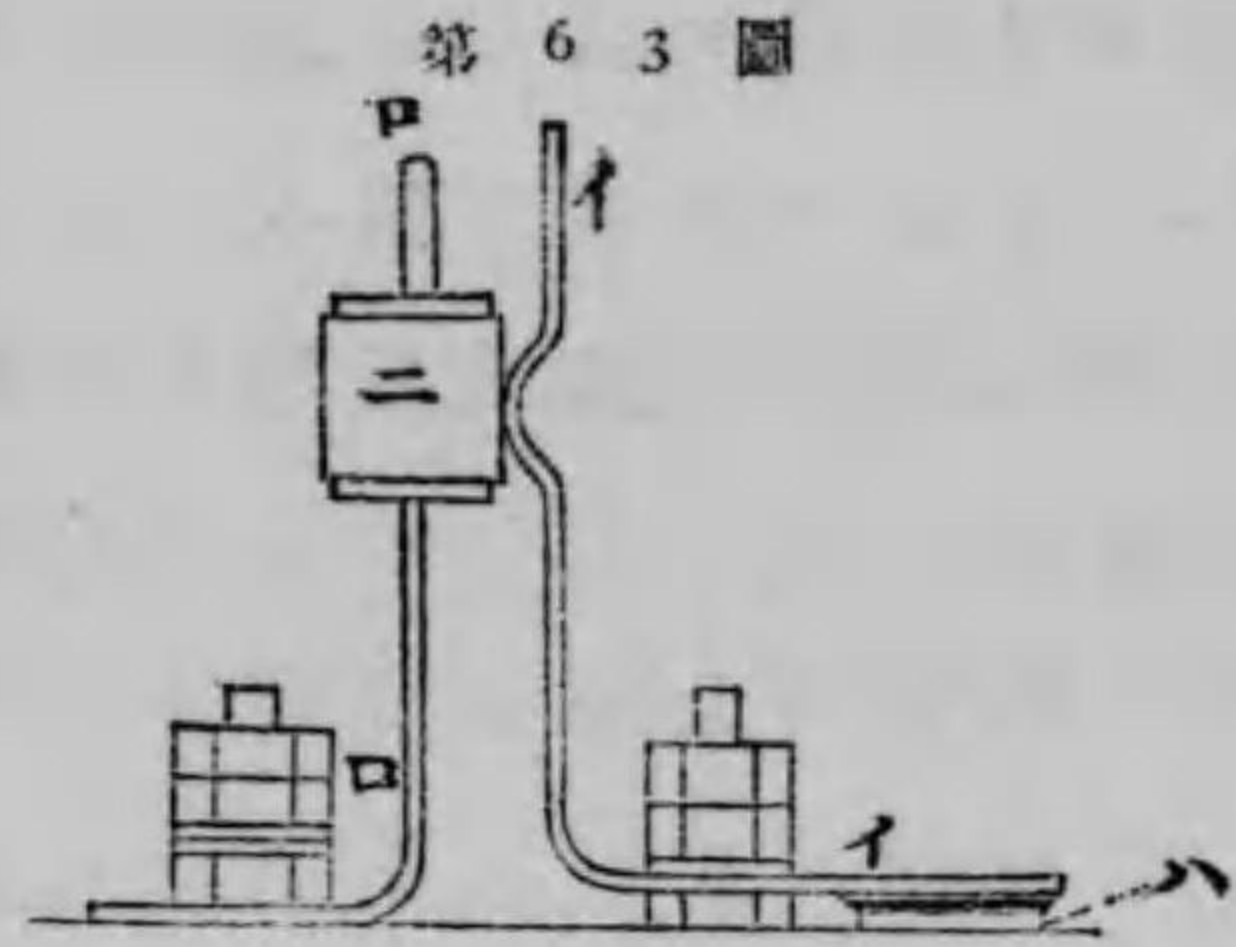


地トヲ短絡シ易キノ缺點アリ、又或ル電話機ニハ**ホスト、オフィース**形ト稱スル避雷器ヲ用フルモノアリ、此ノ避雷器ハ金屬圓板間ニ多數ノ小孔ヲ穿テル厚サ約五ミルノ雲母片ヲ挿入シテ絶縁シ其圓板ノ一方ヲ線路ニ他方ヲ大地ニ接續シタルモノナリ故ニ雷ノ電氣ハ雲母片ノ孔ヨリ大地ニ接續セル圓板ニ放電ス、此ノ避雷器ハ前者ニ比シ稍鋭敏ナルノミナラズ障害ヲ起スコト亦少シ近來之ヲ改良シテ二枚ノ炭素板ノ間ニ雲母片ヲ插ミタルモノ行ハル、炭素板ハ其面粗糙ニシテ全面微小ナル凸凹アルガ爲メ其性質火花ヲ飛バシ易キヲ以テ此ノ避雷器ハ極メテ鋭敏ナリ、其間ニ挿メル雲母板ノ厚サ五ミルナルトキハ凡三百五十**ヴォルト**以上ナレバ火花ヲ飛バシ之ヲ大地ニ放電セシムト云フ、又金屬板ヲ用フルトキハ火花ヲ飛バシタル際上下ノ兩金屬板相融合スルコトアリト雖モ炭素板ヲ用フルトキハ其虞ナシ。

フューズ(可鎔片遮斷器)

電力線、電燈線ニハ被覆線ヲ用フレドモ其絶縁抵抗完全ナラザルヲ以テ電話線ト混觸スルトキハ強電流電話機ニ流通シ之ヲ損傷スルノ虞アリ故ニ又之ニ對ス

ル保安裝置ナカラザル
ベカラズ、通常強電流ニ
對スル保安裝置ニハフ
ューズナルモノヲ用フ、
フューズトハ低温度ニ
テ熔解スル金屬ノ線又



ハ細條ニシテ之ヲ電路ノ一部ニ挿入スレバ強電流ノ
流ル、際熱ヲ起シテ熔解シ電路ヲ斷ツモノナリ、第六
十三圖ハヒッパード保安器ヲ示ス(イ)(ロ)ハ洋銀製ノ彈
條ニシテ圖ノ如ク螺ヲ以テ之ヲエポナイト板上ニ取
付ク、(ハ)ハ大地ニ接續スベキ真鍮板ニシテ雲母ノ薄片
ヲ以テ(イ)ト僅ニ隔離シ避雷器ヲ成ス、圓筒(ニ)ハ石綿ト
錫箔トヲ重ネ捲キ其上ニ洋銀ノ薄片ヲ卷キタルモノ
ニシテ彈條(ロ)ニ挿込ミ彈條(イ)ニテ外被ノ洋銀板ヲ壓
セシム、其内部ニ於ケル錫箔ハ其一部分ヲ細條トナス
是レ即チフューズニシテ凡ソ三分ノ一アムペアノ電
流ニ會ヒ熔解スルモノナリ、螺(イ)ニハ外ヨリ來ル線ヲ
取付ク螺(ロ)ニハ機械ニ至ル線ヲ連結ス故ニ外ヨリ來
ル電流ハ彈條(イ)ヲ經テ(ニ)ノ外被ナル洋銀板ヨリ内部
ノ錫箔即チフューズヲ通過シテ(ロ)ニ至ルモノトス、若
シ雷鳴ニ際シ高壓電氣流レ來ル時ハ彈條(イ)ヨリ雲母

ヲ通シテ地板(ハ)ニ飛ビ去ルベク又凡三分ノ一アムペ
ア以上ノ電流(ニ)ヲ通過スルトキハフューズハ熔解シ
テ電路ヲ斷チ以テ電話機ニ損傷ヲ加フルコトナカラ
シム。

スニーク、カレント、アレスター

電壓、電流、左程大ナラザルモ長ク連續スル電流ニ對ス
ル保安裝置ハ之ヲスニーク、カレント、アレスタート稱
シヒート、コイル又サーモ、コイル(熱線輪)トモ云フ、ヒー
トコイルトハ有害電流ノ長ク連續スルトキ其コイル
ニ熱ヲ起シテ錫鐵ヲ熔カシ或ル裝置ニヨリ電路ヲ大
地ニ接シテ危害ナカラシムルモノナリ。

保安器

第六十四圖ニ示セルハ米國ウェスターン、エレクトリ
ック會社製第四號A形保安器ト稱スルモノニシテ電
話交換局用トシテ廣ク行ハル、此ノ保安器ハ往復線用
ノモノニシテ避雷器トヒート、コイルトヲ併セ備フル
モノナリ、(イ)(ロ)(ハ)(ニ)ハ洋銀ノ彈條、(ホ)ハ鐵板ニシテ大
地ト連結ス、洋銀片(ヘ)ハ真鍮製ノ真棒(ル)ヲ以テ彈條(ロ)
ニ接續シ、真棒(ル)ハエポナイト管(ヲ)(ワ)ヲ以テ彈條(イ)(ハ)

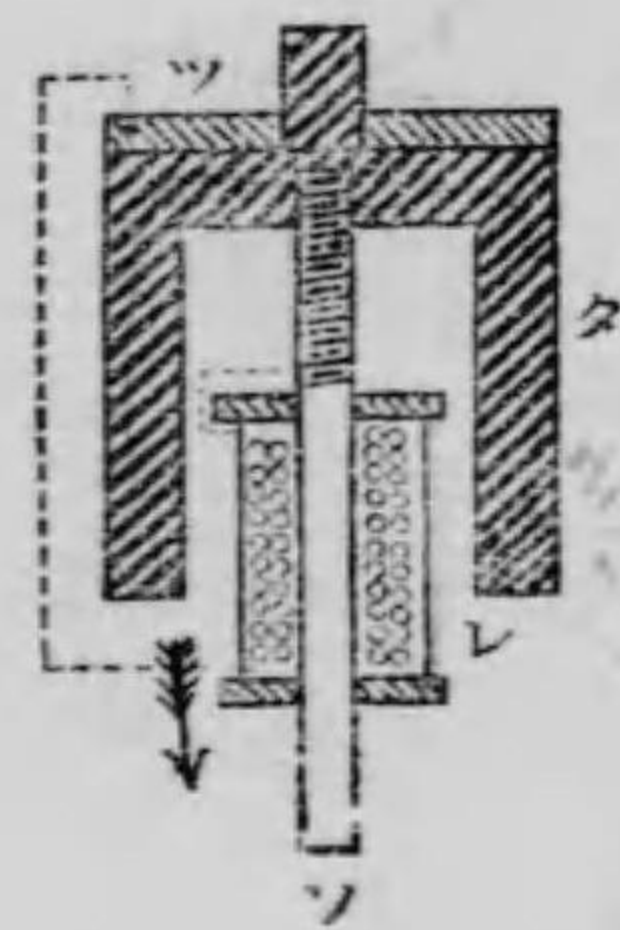
(ニ)ヨリ絶縁セラシテ、(ト)

(チ)ハ炭素板ニシテ其間ニ雲母薄片(リ)ヲ挿ミ炭素板避雷器ヲナス、(ス)(ス)ハヒート、コイルナリ、線條ノ取付方ハ外ヨリ來ル往復線ヲ(イ)(ヘ)ニ連結スベシ、其電路ハ圖ニ示シタル矢ヲ以テ之ヲ會得スベシ。

炭素板避雷器ニ於テハ雲母片(リ)ハ厚約五

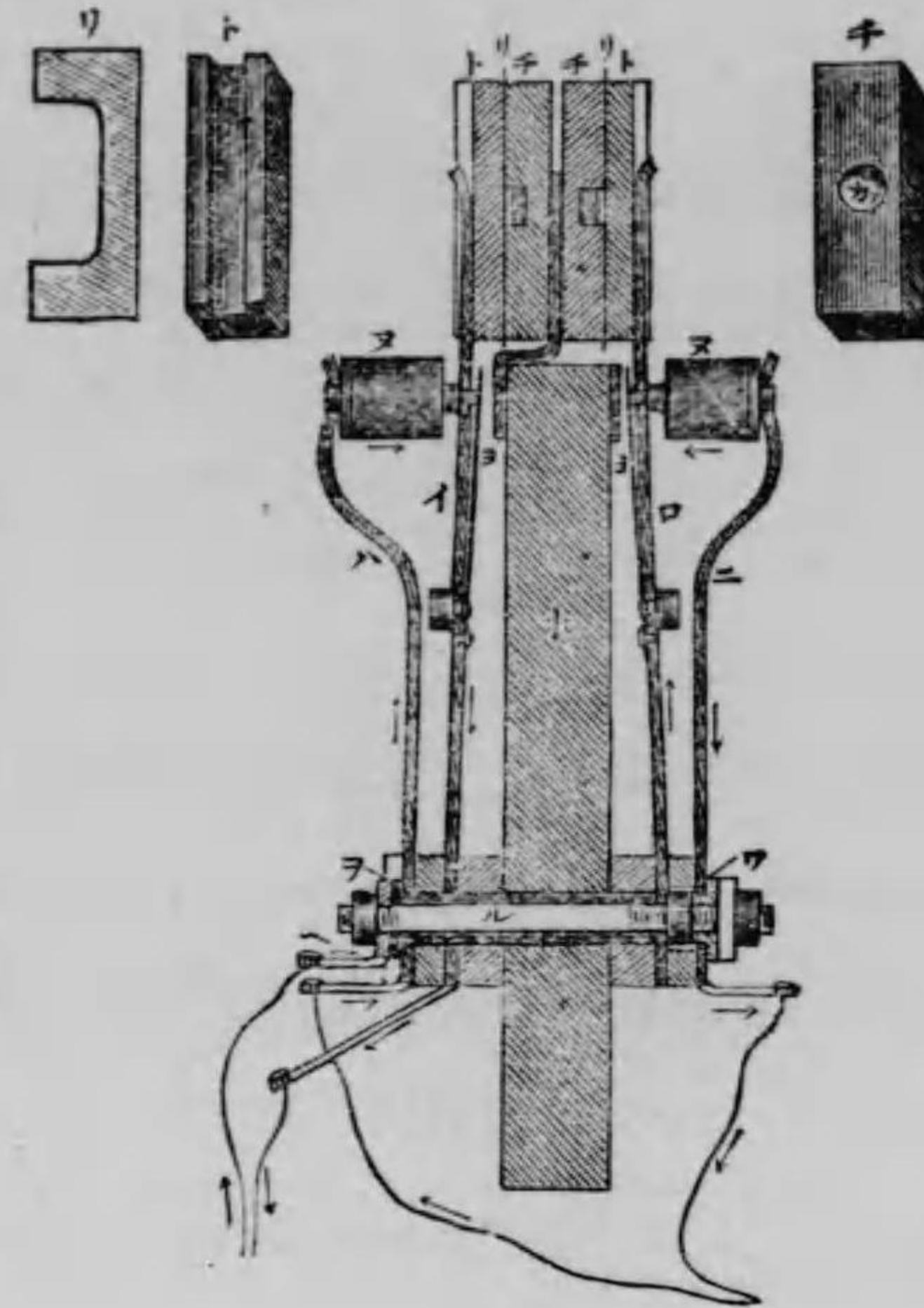
ミルニシテ圖ニ示スガ如ク凹字形ヲナシ炭素板(チ)ニ

第 6 5 圖



ハ凹ミアリテ其内ニ低温度ニテ溶解スベキ合金(カ)ヲ入ル、其用ハ兩炭素板ノ間ニ於テ高壓電氣ノ放電甚ダ強烈ナルトキハ合金溶解シ炭素板(ト)(チ)ヲ短絡スルニ至ルガ故ニ高壓電氣ハ火花ヲ飛スコトナク(ト)ヨリ直チニ(チ)ニ流レ(ホ)ニヨリテ大地ニ至リ損害ヲ生ゼラシメンガ爲

第 6 4 圖



メナリ、ヒート、コイルノ構造ハ第六十五圖ニ示スガ如シ(タ)ハエポナイト製ノケース(レ)ハ絹卷プラチノイド又ハ洋銀線ノ線輪ニシテ其抵抗通常四十五オームナリ其ボビンハ銅製ニシテ低温度ニテ溶解スル錫鐵ヲ以テ眞棒(ソ)ニ鐵付シ線輪ノ一端ハ(ソ)ニ、他端ハ眞鍮板(ツ)ニ接続ス、而シテ(ツ)ハ前圖(ハ)又ハ(ニ)ノ彈條ノ爲メニ矢ノ方向ニ壓セラレボビンノ下部ハ彈條(イ)又ハ(ロ)ニテ支ヘラレ眞棒(ソ)ハ彈條(イ)又ハ(ロ)ノ孔ヲ貫キテ彈條(ヨ)ヲ壓ス(ヨ)(ヨ)ハ(イ)(ロ)ニ接続スルモノナリ。

今百六十ミリ、アムペア以上ノ電流●ク繼續シテ流ルルトキハヒート、コイルニ生ジタル熱ハボビント眞棒トヲ鐵付セル錫鐵ヲ溶カスヲ以テ線輪(レ)ハ彈條(イ)ノ爲メニケース(タ)ノ内部ニ押シ込メラレ眞棒(ソ)ノボビンヨリ外ニ出タル部分ハ長クナリ其端ニテ(ヨ)ヲ押シ之ヲ(ホ)ニ接觸セシムベシ、此ノ如クシテ彈條(イ)ハ(ホ)ト連接スルヲ以テ外線ハ大地ニ接続セラレ電流大地ニ流レ交換機ニ害ヲ及ボスコトナシ。

茲ニヒート、コイルノ仕様書ノ要點ヲ摘記スレバ

- 一。線輪ハ四十一番單絹卷プラチノイド線(S.W.G)ヲ用ヒ其攝氏十五度ニ於ケル導體抵抗ハ四十五オームタルベシ

二。感度ハ五百ヌノ壓力ヲ有セル彈條間ニ挾ミテ百六十ミリ、アムペアノ電流ヲ通シ攝氏十五度ニ於テ三十秒以上九十秒以内ニ働作スルモノタルベシ

三。心棒ト銅製ボビンノ間ハ完全ニ鐵付シ平常取付ノ状態ニ於テ三貫目ノ壓力ヲ加フルモ器械的ニ脱出セザルモノタルベシ

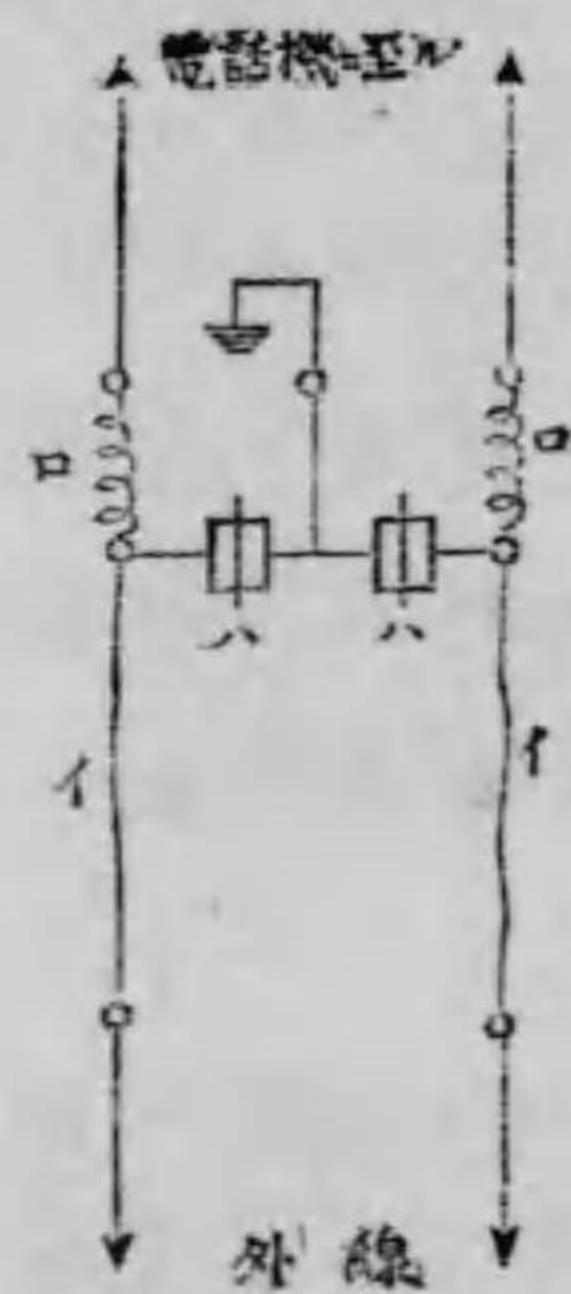
又共同電池式交換機ヲ装置シタル局ノ本配線盤ニ用フルヒート、コイルノ仕様書ノ要點ヲ摘記スレバ

一。線輪ハ三十番ニ重絹巻プラチノイド線(S.W.G)ヲ用ヒ其攝氏十五度ニ於ケル導體抵抗ハ三六オームタルベシ

二。感度ハ之ヲ五百ヌノ壓力ヲ有スル彈條ノ間ニ挾ミ攝氏十五度ニ於テ五百ミリ、アムペアノ電流ヲ通シ三分半以内ニ働作スベク三百五十ミリ、アムペアノ電流ヲ通シ三時間以内ニ働作セザルモノタルベシ

三。心棒ト銅製ボビンノ間ハ全部完全ニ鐵付シ平常取付ノ状態ニ於テ三貫目ノ壓力

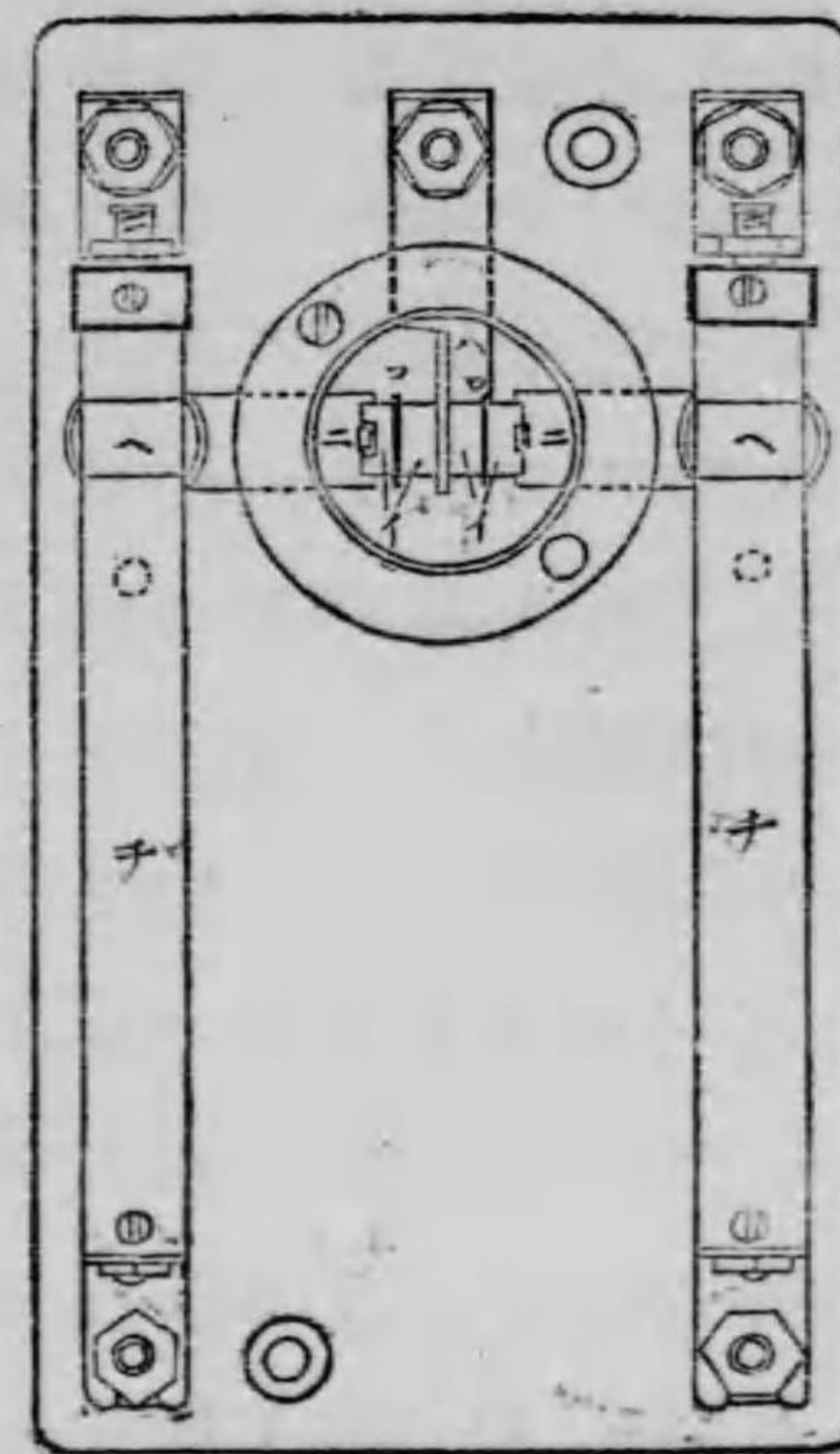
第 66 圖



ヲ加フルモ器械的ニ脱出セザルモノタルベシ
又電話加入者用トシテ近來盛ニ行ハル、ハウエスターン、エレクトリック會社ニ於テ十二號形ト稱スルモノニシテ第六十七圖ニ示スモノ是ナリ。

此保安器ハ避雷器、フューズ及スニーク、カレント、アレスターノ三種ヲ悉ク備フルモノニシテ外線ハフューズ及ヒート、コイルヲ經テ電話機ニ連絡シフューズトヒート、コイルトノ接續點ヨリ避雷器ニ連續スルコト第六十六圖ニ示スガ如シ、圖

第 67 圖

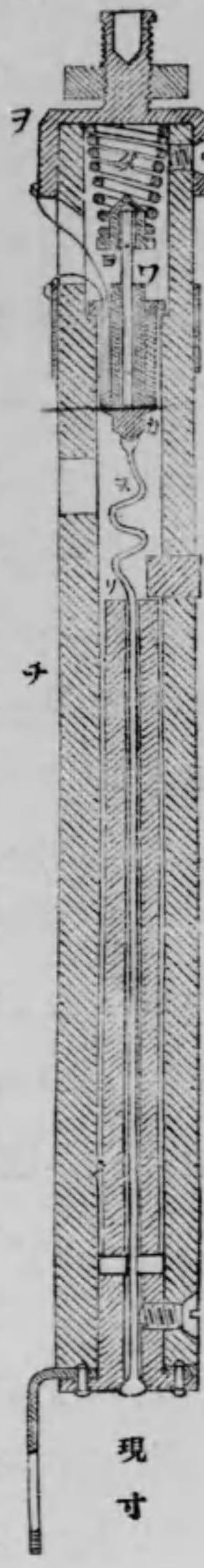


中(イ)ハフューズ、(ロ)ハヒート、コイル、(ハ)ハ避雷器ナリ、即高壓電氣來レバ避雷器ニヨリテ大地ニ放電シ若シ放電強烈ニシテ避雷器ヲ短絡スルニ至レバ通例(イ)(ハ)ヲ經テ大地ニ向ヒ強電流ヲ來シ其強サヲアムペア以上ナレバフューズ鎔解シ又百六十ミリ、アムペア以上ノ電流電話機ヲ流レ長ク繼續スルトキハヒート、コイル働キテ線路ト電話機トノ連絡ヲ斷ツノ

装置ナリ。

第六十七圖ノ中央ニアル圓形ノモノハ避雷器ニシテ其構造四號A形保安器ノモノニ同ジク(イ)ハ炭素板(ロ)ハ凹字形ノ雲母片ニシテ其厚凡五ミルトス(ハ)ハ金屬片ニシテ大地ニ連結ス金屬片(ニ)ハフューズトヒート、コイルヲ入レタルファイバーノ筒(第六十八圖)ニ嵌メタル金屬輪(ヘ)ヲ挿ムベキ彈條ニ連結ス(ヘ)ハフューズトヒート、コイルトノ接續點ニ連續セルモノナリ、避雷器ハ塵埃ノ爲メニ兩炭素板ノ短絡スルコトナキ様金屬製ノ蓋ヲ以テ之ヲ覆フ、第六十八圖ノ(チ)ハファイバーニテ造リタル筒ニシテ内ニ石綿(リ)ヲ以テ包ミタルフューズ(ス)ヲ藏ス、之ニ用ヒタルフューズハ鎔ケ易キ金屬ノ細條ナリ、(ワ)ハヒート、コイルニシテ(ヘ)ト(ワ)トノ間ニ接續セラル、其ボビンハ銅製ニシテ之ニ洋銀線又ハプラチノイド線ヲ二十六乃至三十オームニ捲キタルモノナリ、(カ)ハ圓キ銅片ニシテ低溫度ニテ鎔解スル錫鐵ヲ以テボビンニ鐵付スフュー

第 6 8 圖



現寸

ズノ一端ハ又此ノ銅片ニ鐵付セラル(ヨ)ハ硝子棒ニシテ彈條(タ)ニヨリテ絶エズ銅片(カ)ヲ壓ス、故ニ今有害電流ノ永續スルトキハボビン熱シテ錫鐵鎔解スルト同時ニ彈條(タ)ノ爲メニ硝子棒(ヨ)ハ銅片(カ)ヲボビンヨリ押シ放チテ線路ト電話機トノ連絡ヲ斷ツモノナリ、此ノ保安器ニ在リテハ外線ハ先ヅフューズヲ經テ後避雷器ニ至ル様接續セザルベカラズ、今之ヲ反對ニ接續センカ電話線ノ高壓線ニ接觸セル場合ニ於テ高壓電氣ハ炭素板避雷器ヨリ大地ニ流ルベシ而シテ炭素板ノ短絡スルニ至レバ其電流モ大トナルヲ以テ室内線ヲ熱シテ危險ヲ生ズベシ、故ニフューズハ外線ノ方ニ挿入スルヲ要シ可成引込口ニ近ク之ヲ装置スルヲ可トス。

茲ニ十二號形保安器ノ仕様書ノ要點ヲ掲グ

- 一。避雷器用炭素板ニ嵌込ミタル可鎔合金ノ鎔解溫度ハ攝氏七十度乃至八十度ノ間ナルベシ
- 二。避雷器用ノ雲母板ハ厚薄又ハ裂目ナク其厚サ〇・一二乃至〇・一五ミリ、メートルナルベシ
- 三。ヒート、コイルハ直徑〇・一七三ミリ、メートル(S.W.G. 三十七番線)ノ績目ナキ絹卷プラチノイド線ヲ以テ攝氏十五度ニ於テ二十六乃至三十オームニ

捲ケルモノタルベシ

四.ヒート,コイルノ熱セラレタル爲メニ分離スベキ部分ハ次ノ成分ヨリ成ル合金ヲ以テ充分ニ鐵付シ其耐壓力ニ貫目以上ヲ有スベシ

合金ノ成分	}	カドミヤム	3
		ビスマス	15
		錫	4
		鉛	8

五.フューズハ六アムペアヲ以テ直ニ働作スベク而シテ四アムペアヲ以テ働作セザルモノナルベシ

六.ヒート,コイルハ百六十ミリ,アムペアヲ以テ二十秒以内ニ働作スルモノタルベシ

共同電池式加入者保安器ハ略前記十二號形保安器ニ同ジク其異ナル點ハヒート,コイルヲ備ヘザルノミ,蓋シ共同電池式加入者電話機ニアリテハ平常蓄電器ヲ以テ回線ヲ斷ツガ故ニ有害電流ノ流ル、コトナク且ツ通話中ハ可ナリ強キ電流流通スルヲ以テヒート,コイルヲ使用スル能ハザレバナリ。

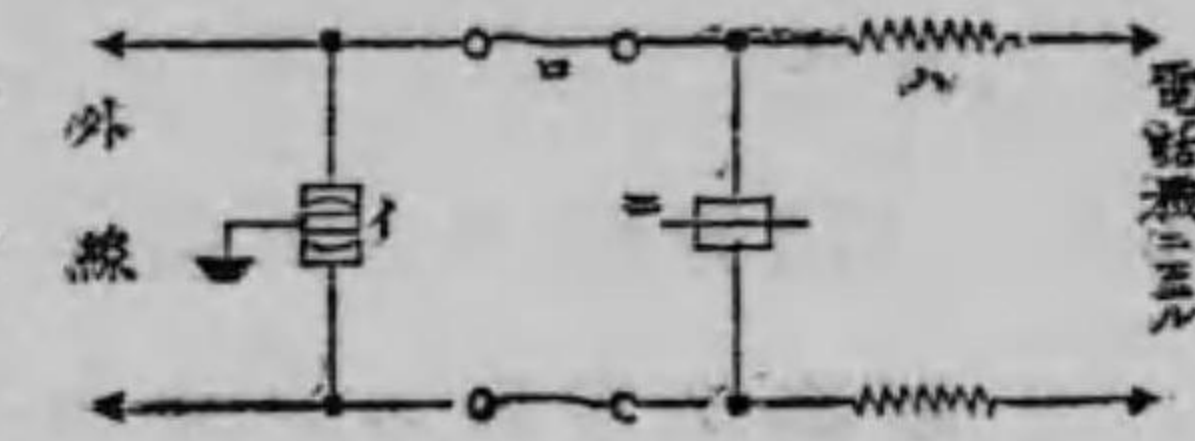
特別高壓線添架電話線保安裝置

特別高壓電線路ニ添架セラル、電話線ハ高壓線ヨリノ誘導作用ニヨリ高キ電壓誘起セラル、ノミナラズ

若シ之ト混觸スル等ノ場合ニ於テモ取扱者ニ危害ヲ與ヘ又ハ火災等ノ事故ヲ生ゼシメザル爲メ適當ノ保安裝置ヲ設クル必要アリ。

第 6 9 圖

電氣事業法ニ依ル電氣工事規程第八十二條第二項ニ於テ添架線用電話機ニハ次ニ掲グル甲種又ハ乙種保安裝置ヲ設クルコト、セリ。



甲種保安裝置

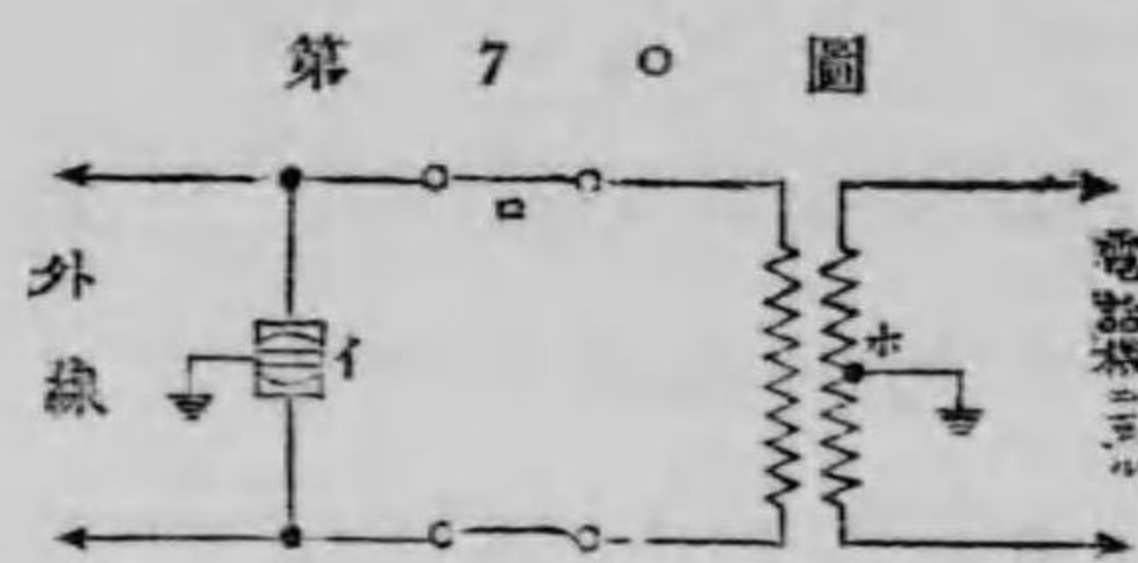
- (イ) 電話機使用者ノ踏臺トシテ三千ヴォルトノ電壓ニ對スル絶緣臺ヲ設備スルコト
- (ロ) 電話機ト大地トノ間ニ一千ヴォルトニテ放電スル避雷裝置ヲ設備スルコト
- (ハ) 電話機ト避雷器トノ中部ニ於テ電話線ノ兩線間ニ三百ヴォルトニテ放電スル空隙ヲ存スルコト
- (ニ) 避雷器ト空隙トノ中間ニ於テ各線ニ一アムペア包裝可鎔片遮斷器ヲ設備スルコト
- (ホ) 電話機ト(ハ)ニ掲グル空隙トノ中間ニ於テ各線ニ二百五十ミリ,アムペア以下ニテ働作スル熱線輪ヲ設備スルコト

乙種保安裝置

- (イ) 一次二次回線間ノ絶緣力三千ヴォルトノ電壓ニ

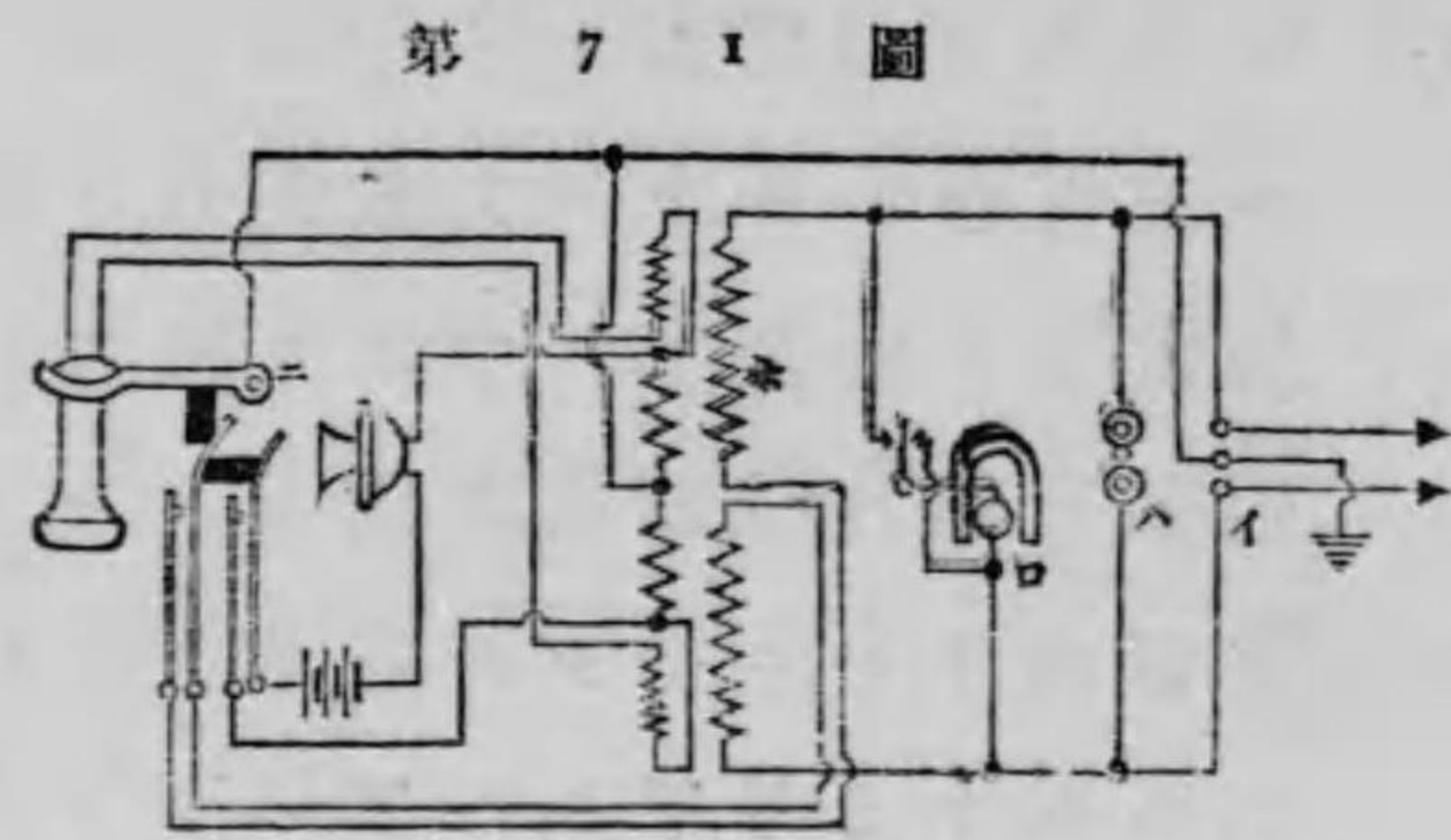
- 耐フル中繼線輪ヲ通ジテ電話機ヲ接續スルコト
- (ロ) 中繼線輪ノ一次線ニ於テ各電話線ト大地トノ間ニ一千ヴォルトニテ放電スル避雷器ヲ設備スルコト
 - (ハ) 中繼線輪ノ一次線ニハ一アムペア包裝可鎔片遮斷器ヲ設備スルコト
 - (ニ) 中繼線輪ノ二次線ヲ接地スルコト

第六十九圖ハ甲種保安裝置ヲ、又第七十圖ハ乙種保安裝置ノ接續ヲ示スモノナリ



第 7 0 圖
 裝置ノ接續ヲ示スモノナリ
 圖中(イ)ハ避雷器,(ロ)ハ可鎔片遮斷器,(ハ)ハ熱線輪,(ニ)ハ放電間隙,(ホ)ハ中繼線輪

ナリ。
 第七十一圖ハ乙種保安裝置ノ中繼線輪(ホ)ヲ含メル日本電氣株式會社製高壓線用



電話機ノ内部接續ヲ示ス,(イ)ハ放電空隙付テルミナル(ロ)ハ磁石發電機,(ハ)ハ磁石電鈴,(ホ)ハ中繼線輪,(ニ)ハ特種轉換器ナリ。

第十章 自己誘導容電量及電話回線ノ性質

自己誘導

自己誘導ノ高キモノハ波動電流ニ對シテ外觀上大ナル抵抗ヲ呈スルコトハ第三章ニ於テ略述セシガ如ク起電力ガ正弦波形ニ變化スルトキ起電力ト電流トノ關係ハ次式ノ如シ

$$I = \frac{E}{\sqrt{R^2 + 4\pi^2 n^2 L^2}} = \frac{E}{Z}$$

Iハ電流 Eハ起電力 Rハ電氣抵抗

Lハ自己誘導係數 nハ一秒時間ノ周波數

此ノ式ノ右節ノ分母ヲイムビダンスト稱シ通常(Z)ヲ以テ之ヲ表ハス、故ニ電氣抵抗(R)ハ左程ニ大ナラザルモ自己誘導係數(L)大ナルトキハ其イムビダンス(Z)ハ從テ大ナルヲ以テ波動電流ニ對シテハ恰モ抵抗大ナルガ如キ現象ヲ呈ス。

自己誘導係數ノ單位ヲヘンリートシ其千分ノ一ヲミリ、ヘンリート稱ス、ベル受話器ノ自己誘導係數ハ七十五乃至百ミリ、ヘンリー、磁石電鈴ノ千オームノモノ凡

九ヘンリーニシテ發電機ノ發電子ハ其線輪ノ位置ニヨリ變化シ二七乃至七三ヘンリーノ自己誘導係數ヲ有ス。

架空銅線一哩ノ自己誘導係數ハ之ヲ算出スルハウストン及ケネリー氏ノ公式次ノ如シ。

單線式ノ場合 (ミリ、ヘンリーニテ)

$$L = 0.08045 + 0.741 \log_{10} \frac{4h}{d} \quad (\text{甲})$$

複線式ノ場合 (同)

$$L = 0.1609 + 1.482 \log_{10} \frac{2D}{d} \quad (\text{乙})$$

d ハ線條ノ直徑

h ハ地上ノ高サ

D ハ往復線間隔

架空鐵線一哩ノ自己誘導係數ハ通常銅線ニ比シテ約十二ミリ、ヘンリー程大ナリ、故ニ單線式ノ場合ニハ前記甲式ニ十二ヲ加ヘ複線式ノ場合ニハ乙式ニ二十四ヲ加フレバ略ボ近似數ヲ得ベシ。

前記公式ニ據リテ通常ノ複線式ノ線路ニ於ケル自己誘導係數ヲ計算スレバ銅線ノ場合約三ミリ、ヘンリー鐵線ノ場合約二十七ミリ、ヘンリーナリ。

容電量及蓄電器

一ノ回線ニ流通スル電氣ガ近傍ニ在ル他ノ回線ニ電流ヲ誘發スルコトハ前章説クガ如シ之ヲ電磁誘導ト云フ、又之ニ對シテ靜電誘導ト稱スル現象アリ、絶縁セル甲ノ導體ヲ取り之ニ或ル電氣例ヘバ陽性電氣ヲ附與スルトキハ其近傍ニアル乙ノ導體ニ電氣ヲ誘發シ其甲ニ對スル側ニハ反對性ナル陰性電氣ヲ生ジ又其反對ノ側ニハ陽性電氣ヲ生ズ、若シ乙ノ導體ヲ大地ニ接續スルトキハ陰性電氣ノミ殘リテ陽性電氣ハ大地ニ逃レ去ルベシ、而シテ此等兩導體ニ保有セラル、電氣ノ量ハ電壓及容電量ニ正比例スルモノナリ。

容電量ハ導體ノ面積大ナルニ從ヒテ大ニ又兩導體相近ヅクニ從ヒテ大ナリ、故ニ若シ廣キ金屬板ヲ僅少ノ間隙ヲ隔テ、相對セシムルトキハ之ニ蓄積シ得ル電量ハ甚大ナリ。

容電量ハ又導體間ノ絶縁物ニヨリテ變ズ例ヘバ兩金屬板ノ大及間隙ヲ同一トシ其間ノ絶縁物空氣ナルトキトパラフィントナシタルトキトヲ相比較スルトキハパラフィンノ場合ハ空氣ノ場合ニ比シテ蓄積スル電量凡ニ二倍トナル、而シテ空氣ノ場合ヲ標準トシ之ト

容電量ヲ比較シテ得タル數ヲ其物ノ比誘導量ト稱ス、即チパラフィンノ比誘導量ハ凡二ナリ、今主ナル物ノ比誘導量ヲ擧グレバ次ノ如シ

品名	比誘導量
空氣	1.08
硝子	3.01
ガッタ、パーチ	2.46
エポナイト	2.28
インチヤ、ラッパ	2.22
パラフィン	1.99

蓄電器トハ上記ノ理ヲ推シテ製出セシモノニシテ電氣ヲ蓄積スル器械ナリ、其構造ハ多數ノ金屬箔(通常錫箔)ヲ重ネ一枚毎ニパラフィンニ浸シタル紙又ハ雲母板ヲ以テ隔離シ第七十二圖ノ如ク金屬箔ヲ一枚置キニ接續シテ之ヲ兩極トナセルモノナリ、此ノ如キ裝置

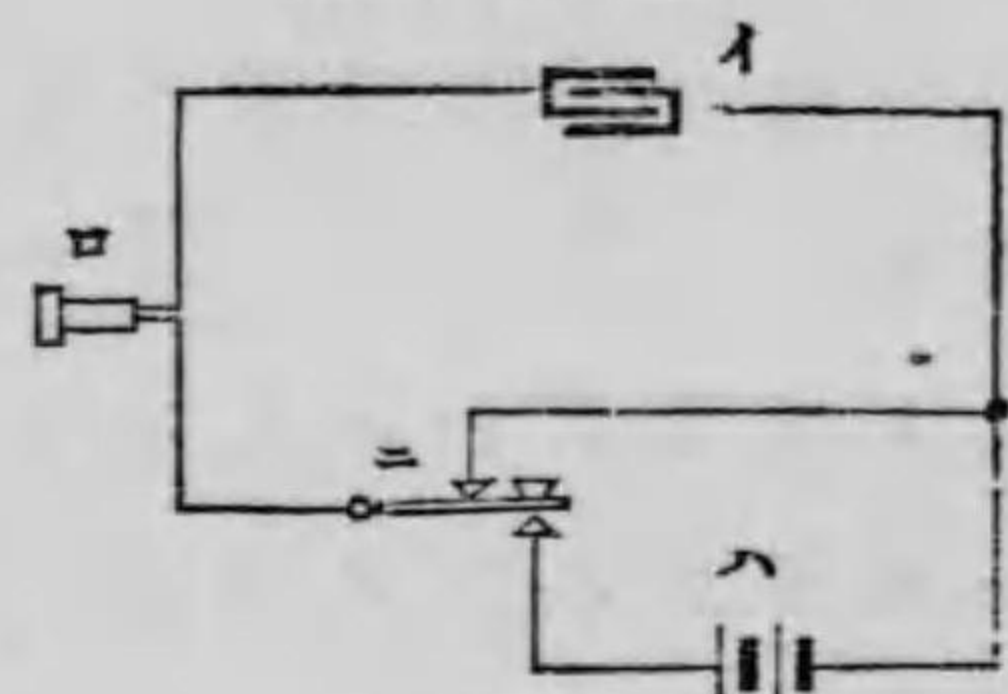
第 7 2 圖



積甚大ナルヲ以テ容電量亦隨テ大ナリ、今第七十三圖ノ如ク蓄電器(イ)、電池(ハ)、電鍵(ニ)及電話機(ロ)ヲ接續シテ電鍵ヲ押ストキハ電話機ニ音ヲ

ヲナストキハ相對向スル金屬箔ノ面

第 7 3 圖



聞クベシ是レ即チ電池ヨリ發スル電氣ノ蓄電器ニ充電セシ微ナリ、次ニ電鍵ヲ放ツトキハ復タ電話機ノ音ヲ聞クベシ是レ先キニ蓄電器ニ充電セル電氣ガ放電シテ陽性陰性相中和シタルニ因ルナリ。

蓄電器ノ容電量ノ單位ヲファラッドト云フ、一ファラッドトハ一ヴォルトノ電壓ヲ以テ充電スルトキ一クーロム(電量ノ單位)ノ電量ヲ蓄積スベキ蓄電器ノ容電量ヲ云フ、一クーロムトハ一アンペアノ電流ガ一秒時間流レタル電量ヲ云フ、然レドモ此ノ如キ大ナル容電量ノ單位ハ實用上大ニ過グル故ニ通常一マイクロ、ファラッド(一ファラッドノ百萬分ノ一)ヲ單位トシテ用フ。

蓄電器ハ兩極間絶縁セラル、ガ故ニ之ニ直流ヲ通ゼシメントスル時ハ充電スル爲メニ瞬時電流流ル、ト雖モ充電終ルトキハ又流通スルコトナシ、然レドモ之ニ交流ヲ通ズルトキハ其電流ノ方向交番ナルガ爲メニ蓄電器ニ充電ト放電ノ作用ヲ反覆連續セシメ恰モ電流ノ通過スルノ有様ヲ呈スベシ、此ノ特性ハ大ニ電話通信ニ利用セラル、所ナリ。

總テ電線ハ其往線ト復線トハ蓄電器ニ於ケル兩金屬箔ノ如ク兩極ヲナシ其中間ニ空氣ノ絶縁體アリテ恰

モ蓄電器ヲ形成スルモノナリ、故ニ往復線間ニ容電量ヲ有スベシ又地ニ對スルモ同ジク容電量ヲ有スベシ而シテ其量ハ線條ノ大サ、線條ノ間隔、地上ノ高サ等ニ關係スルモノニシテハウストン及ケネリー兩氏ノ公式ニヨレバ次ノ如シ。

單線一哩ノ容電量(マイクロ、ファラッドニテ)

$$C = \frac{0.03884}{\log_{10} \frac{4h}{d}}$$

往復線一哩ノ容電量(マイクロ、ファラッドニテ)

$$C = \frac{0.01942}{\log_{10} \frac{2D}{d}}$$

d ハ線條ノ直徑

h ハ地上ノ高サ

D ハ往復線ノ間隔

方今主ニ使用セラル、線條一哩ノ容電量ヲ茲ニ掲グ

往復線間一哩ノ容電量(マイクロ、ファラッドニテ)

スタンダード線號(直徑)	兩線間ノ距離	六吋	九吋	一二吋	一八吋	二四吋
8	160	0.01036	0.00947	0.00892	0.00826	0.00784
12	104	0.00942	0.00868	0.00822	0.00765	0.00729
14	80	0.00892	0.00826	0.00784	0.00732	0.00699
17	56	0.00833	0.00775	0.00738	0.00692	0.00662

單線一哩ノ容電量(マイクロ、ファラッドニテ)

スタンダード線號(直徑)	地上ノ高	一五呎	二〇呎	二五呎	三〇呎	三五呎
8	160	0.01063	0.01028	0.01002	0.00982	0.00966
12	104	0.01011	0.00980	0.00956	0.00938	0.00923
14	80	0.00982	0.00952	0.00930	0.00912	0.00899
17	56	0.00945	0.00917	0.00897	0.00881	0.00868

地中線用ノ鉛被紙ケーブルハ往復兩線間ノ容電量一哩ニ付四百對ノモノ〇・〇六八マイクロ、ファラッド、百對及二百對ノモノ〇・〇五四マイクロ、ファラッドナリ。

電話回線ノ性質

電話回線ニ於テ電話電流ニ影響ヲ及ボスモノハ次ノ四性質ナリ。

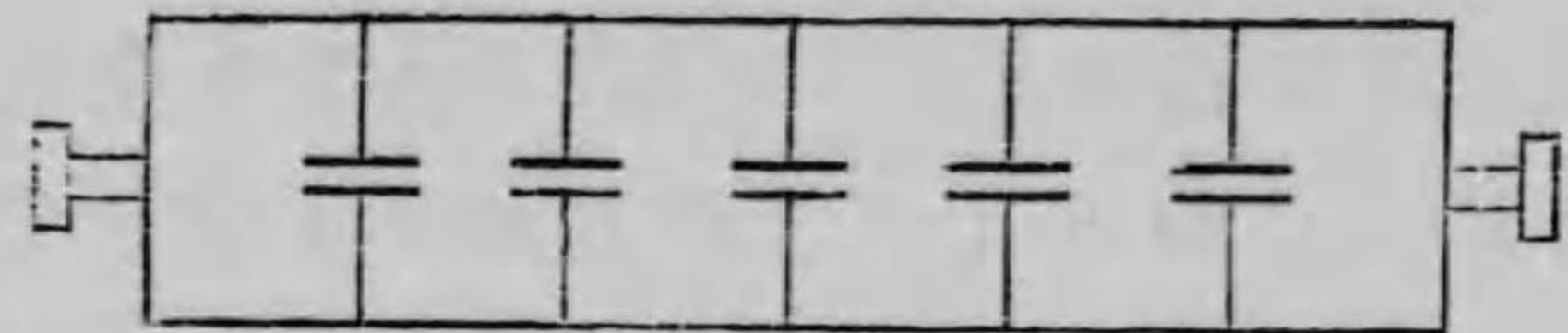
- 一. 電氣抵抗
- 二. 容電量
- 三. 自己誘導
- 四. 漏電

電氣抵抗多キトハ之ヲ流通スル電流ヲ弱カラシムルヲ以テ受話器ニ感ズル音小ナリト雖モ電流ノ波形ヲ變ゼザルヲ以テ音色ニ變化ナク其音明瞭ナリ。往復兩線間又ハ本線大地間ノ容電量ハ第七十四圖ノ如ク蓄電器ヲ回線ニ並列ニ接続シタル場合ニ等シキ

ヲ以テ電流ヲ此ノ線路ニ送レバ其幾分ハ線條ヲ充電セザルベカラズ又原電流ヲ止ムルトキハ其電氣ハ放电セザルベカラズ故ニ電話ノ波動電流ハ其影響ヲ受ケザルベカラズ而シテ音波ハ前章説クガ如ク數多ノ波動相合シテ成ル極メテ複雑ナルモノニシテ其數多ノ波動ノ内周波數ノ大ナルモノト少ナルモノトハ容電量ノ爲メニ

第 7 4 圖

受クル影響相異ナルモノナルヲ以テ回線



中ニ容電量ヲ有スルトキハ結局電話ノ波動電流ハ波形ヲ變ジ受話器ニ感ズル音不明瞭トナルベシ此ノ如ク波形ノ變化スルコトヲ電流ノ歪ト稱ス。

自己誘導ハ波動電流ノ流通ニ逆ハントスル傾向ヲ有シ其傾向ハ周波數ノ大ナルニ從ヒ倍々大ナリ故ニ又前者ト同ジク其電流ノ波形ヲ變化シ音聲ヲ不明瞭ナラシム。

往復線又ハ本線大地間ノ絶縁充分ナラザルトキハ電話電流ハ中途ヨリ漏洩シテ先方ノ受話器ニ達スルモノ少量トナリ音聲微弱トナル。

今試ミニ電話回線ニ抵抗器ヲ挿入シテ其抵抗ヲ増加

スルトキハ從テ受話器ニ發スル音微弱トナレドモ其音色ニ變化ヲ來サハルコトヲ認ムベシ之ニ反シ自己誘導又ハ容電量ヲ増加スルトキハ假令其聲ハ大ナルモ音色ニ變化ヲ生ジテ音聲不明瞭トナル而シテ受話器ハ極メテ鋭敏ナルモノナルヲ以テ實際電話通信ヲナスニ當リテハ音ノ大ナランヨリハ音ノ明瞭ナルヲ必要トス。

電話回線ニ於テハ自己誘導高キ線輪ハ電話回線ニ直列ニ接續スベカラズ信號等ノ必要ニヨリ之ヲ回線ニ入ル、場合ニハ並列ニ接續スベシ又反對ニ蓄電器ハ並列ニ接續スレバ通話ヲ惡シクシ之ヲ直列ニ接續スルトキハ殆ンド通話ニ害ナシ。

地中線ハ多數ノ線條ヲ密接セシメタルモノナレバ其容電量ハ架空線ニ比シテ大ナリ此ノ故ニ長距離ノ電話通信ニ適セズ又鐵線ハ磁化シ易キ性質アルニヨリ自己誘導高ク且抵抗大ナルヲ以テ長距離線ニ使用スルコト能ハザルナリ。

電話線ノ受クル妨害及防遏法

電話線ハ初メ皆單線式(即チ大地ヲ歸線トセルモノ)ナリシガ此ノ方式ニ於テハ他ノ妨害ヲ受クルガ爲メニ

全ク通話シ能ハザルコトアリ。

長距離ノ線路ニ於テ水ノ沸騰スルガ如キ音ヲ聞クコトアリ其原因數多アリト雖モ要スルニ地電流又ハ空中電氣ニ歸因スルモノト他ノ電線ノ誘導作用ニ依ルモノトハ其ノ主ナルモノナリ,元來地球ハ一大磁石ナルヲ以テ線條ノ動搖スルトキ又ハ地磁力ノ變動アルトキハ電話線ハ地球ノ磁力線ヲ切り電流ヲ生ズルナルベシ,又電話機ノ兩端ニ埋沒シタル地中板ハ恰モ電池ノ兩極板ノ如クナリテ其電位ノ差ノ爲メニ電流流ル、コトアルベシ此等ヲ皆地電流ト稱ス,又電氣ヲ帶ビタル雲ノ線條ノ上ヲ過ルトキハ線條ニ靜電誘導作用ヲ起シテ受話器ニ音響ヲ聞クコトアルベシ然レドモ此等ノ原因ニヨル妨害ハ實際微弱ニシテ他ノ電線ヨリ受クル妨害ニ比スレバ殆ド謂フニ足ラザルモノナリ。

假令バ電信線路ニ近ク電話線ヲ架スルトキハ其電信符號ヲ受話器ニ聞クベシ又電燈線若クハ電氣鐵道ノ近傍ニ在ルトキハ其妨害ヲ受クルコト殊ニ甚ダシ其原因ニ三アリ,漏電,電磁誘導作用及靜電誘導作用是レナリ。

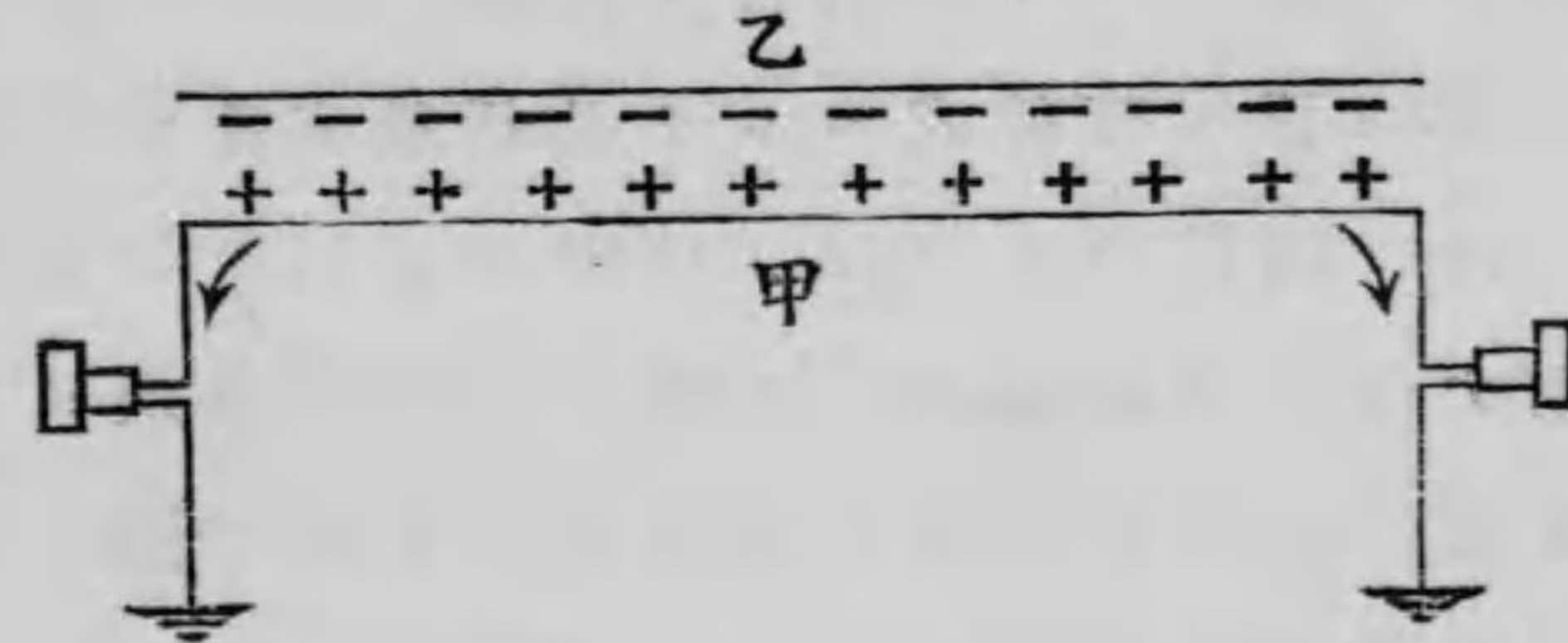
漏電 電話線ト他ノ電線トノ間絶縁完全ナラザルト

キハ他線ヨリノ電流,電話線ニ分流シ來リテ電話通信ノ妨害ヲナスベシ又兩線間ノ絶縁完全ナリト雖モ大地ヲ歸路トセル電線アルトキハ地中ヲ通過スベキ電流ノ一部ハ地板ヨリ電話線ニ分流シ來リ受話器ニ感ズルコトアリ又單線式ノ電氣鐵道ニアリテハ軌條ヲ通過スベキ電流ノ一部ハ地ヲ經テ電話線ニ分流シ來リ通話ヲ攪亂ス。

電磁誘導作用 此ノ作用ハ第三章ニ於テ既ニ説明セシ如ク他線ニ或ル方向ノ電流通ズルトキ之ト反對ノ方向ナル電流ヲ瞬時電話線ニ誘發スルヲ云フ即チ他線ノ電流ガ間歇電流又ハ交流ナルトキハ從テ電話ニ其影響ヲ受クベシ。

靜電誘導作用 此ノ作用ハ前節ニ於テ説明シタルガ如ク電話線ノ近傍ニ在ル他線(第七十五圖乙)ニ電流通ズルヤ先ヅ其線ノ表面ニ例ヘバ陰性電氣ノ充電スル

第 7 5 圖



トセバ並行セル電話線(甲)ノ表面ニハ陽性電氣ヲ誘發シ之ト同時ニ陰性電氣ハ矢ノ如ク大地ニ向テ逃レ此ノ際双方ノ受話器ニ音ヲ聞クベシ、又(乙)ニ於テ電流止ムトキハ同時ニ(甲)ノ表面ニ充電シタル陽性電氣ハ矢ノ如ク受話器ヲ通シテ大地ニ逃レ去ルヲ以テ復タ受話器ニ音ヲ聞クベシ、次ニ(乙)ニ前ト反對ナル電流通ズルトキハ(甲)ニ於テハ前ト反對ノ靜電氣ヲ誘發スベシ、斯クシテ他線ニ於ケル電流ノ變化ニ從ヒ電話線(甲)ノ受話器ニ於テ音響ヲ聞クベシ。

單線式ノ電話線相並行スルトキハ他ノ通話ヲ一方ノ線ニテ聞クコトアリ之ヲ漏話ト云フ、**カーチー氏**(Carty)ハ之レニ關シ種々實驗ノ末漏話ハ主トシテ靜電誘導作用ニ歸因スルコトヲ確メタリ、但電燈、電力線等ノ電流大ナルモノヨリ電話線ニ及ボス妨害ハ主トシテ電磁誘導作用ニ歸因スルモノナリ。

以上三ツノ原因ニヨル妨害ヲ防遏スルニハ複線式ニ若クハナシ蓋シ複線式ニシテ其絶縁完全ナルトキハ全ク大地ト關係ナキヲ以テ地電流及漏電ノ妨害ナキコト明ナリ、電磁誘導作用ニ於テモ往復兩線ニ同様ノ誘發電流ヲ生ズルガ故ニ受話器ニ電流ノ通ズルコトナク又靜電誘導作用ニ於テモ兩線ニ誘發セラレ、電

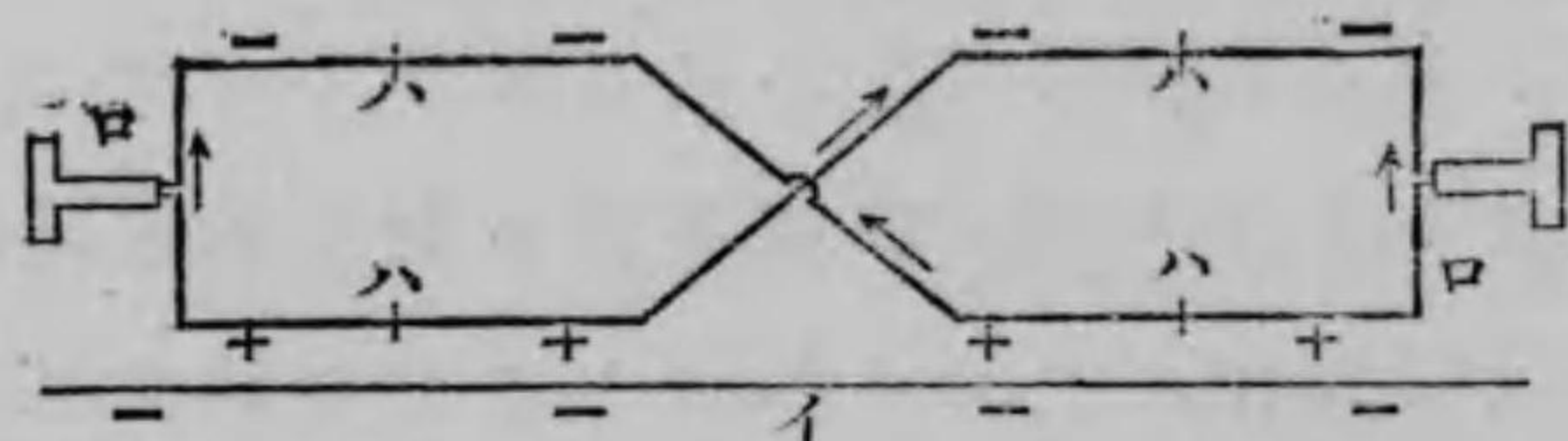
氣相等シキヲ以テ電流トナリテ流ル、コトナカルベシ、然レドモ通常往復兩線ハ他線ヨリ全ク等シキ距離ニ在ルコトナキガ故ニ往復各線ニ於ケル電磁誘導作用及靜電誘導作用ハ全ク相等シカラズ隨テ其差違ヨリ生ジタル電流ハ受話器ヲ流通スベシ、故ニ複線式ヲ採用スルモ市内線ノ如ク短距離ノ電話線ニ在リテハ誘導妨害ヲ蒙ルコト極テ少シト雖モ市外線ノ如キ長キ線路ニ於テハ妨害ヲ蒙ルコト大ナルニヨリ必ズ之ガ防遏法ヲ施ササルベカラズ。

誘導妨害ヲ防遏スルノ法ハ其往復各線ニ對スル關係ヲ相等ナラシメン爲メ適當ナル個所ニ於テ其位置ヲ變換スルニ在リ之ヲ實行スル架線法ニ二アリ第一ヲ交叉法ト云ヒ第二ヲ撚架法ト云フ。

交叉法 第七十六圖ニ示スガ如ク中央ニ於テ往復兩線ヲ交叉スルトキハ往復各線ヨリ他線ニ至ル平均距離相等シキヲ以テ電磁誘導作用ニヨリ其各線ニ誘發スル電流相等シクシテ互ニ消却スルガ故ニ受話器ニ音響ヲ聞クコトナシ。

又靜電誘導作用ニ於テハ第七十六圖ノ(イ)ヲ他線、(ロ)(ロ)ヲ電話線トシ(イ)ニ電流通ジテ其表面ニ陰性電氣蓄積セリトスレバ(ロ)(ロ)ニ靜電氣ヲ誘發スルコト圖ニ示ス

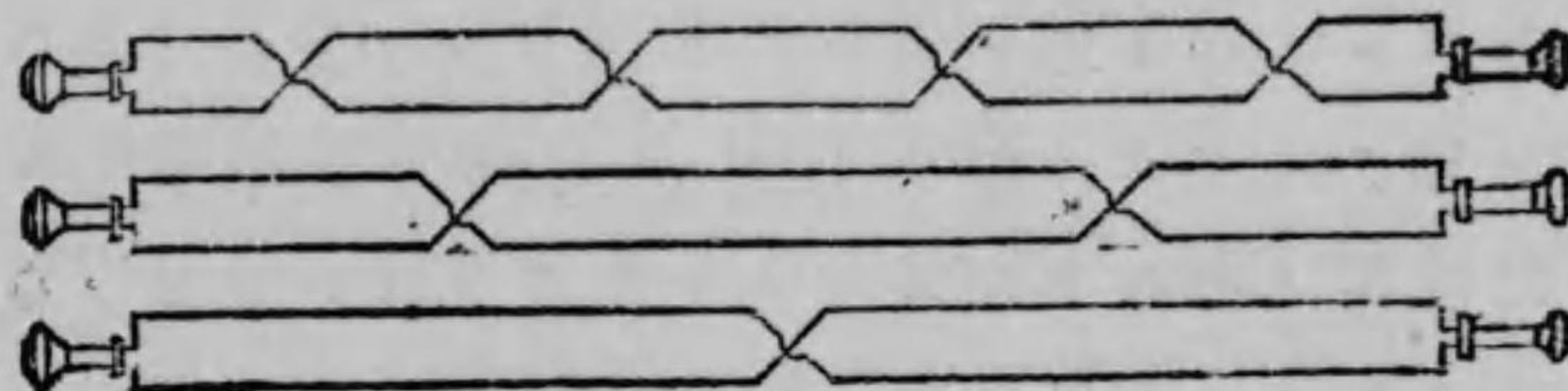
第 7 6 圖



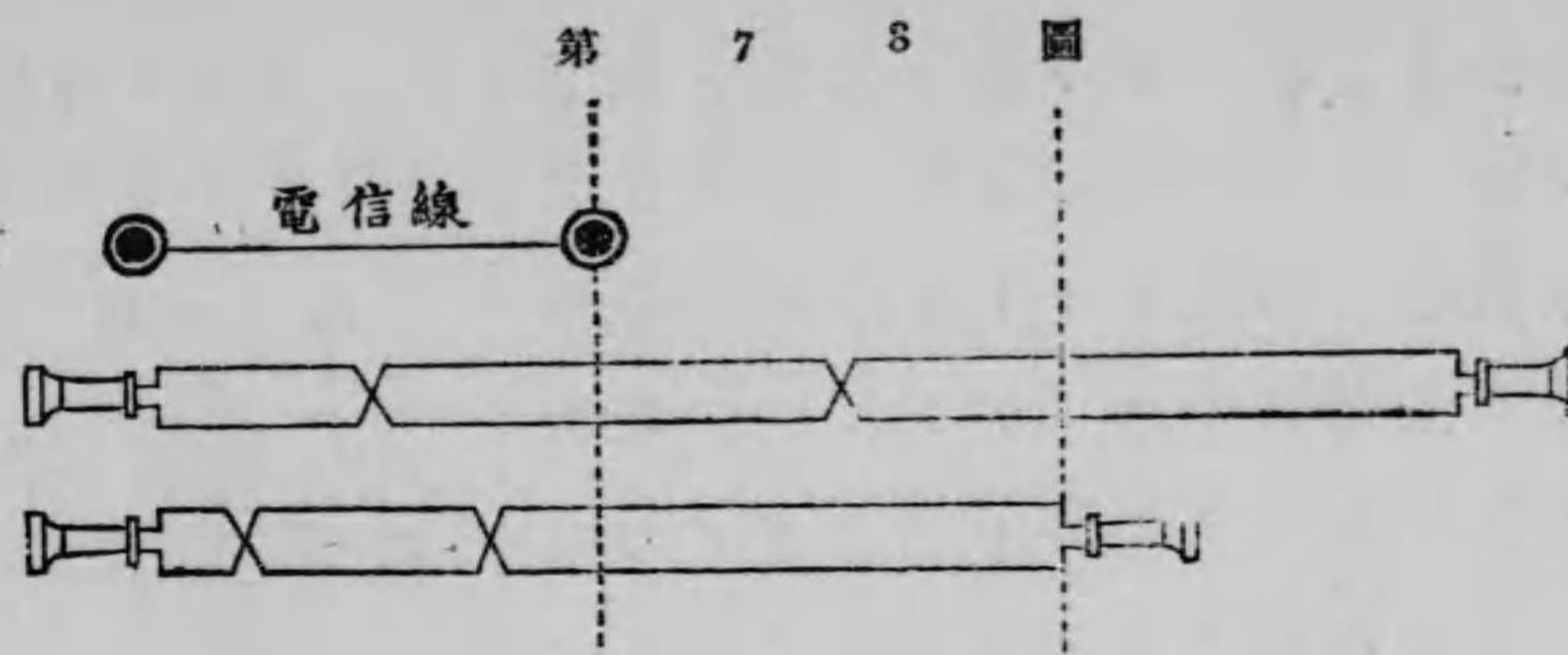
ガ如シ而シテ(イ)ノ電流止ムトキハ電話線(ロ)(ロ)ニ於テハ矢ノ方向ニ電流通スベシ此ノ電流ハ(ハ)點ヨリ雙方ニ分流スルヲ以テ電話機ヲ流通スル電流ハ少ナルベク而シテ(ハ)ノ電氣的中點ハ電話機ナキ線路ナレバ其一端ト交叉點ノ中央ニアルベシト雖モ其一方ニ電話機アルトキハ其抵抗及自己誘導ノ爲メニ電流ノ大部分ハ他方ノ抵抗ナキ方ニ流ル、ヲ以テ中點ハ一端ニ偏倚シ電話機ヲ通過スル電流ハ極メテ少ナルベシ故ニ交叉ノ數ヲ多クシ即チ交叉點間ノ距離ヲ小ナラシムルトキハ電話機ヲ通過スル電流愈小ナルベク殆ンド全ク妨害ヲ防止スルヲ得ベシ實際ニ於テハ半哩又ハ四分ノ一哩毎ニ交叉スレバ充分ナリ。

數回線ヲ一ノ電柱ニ架渉スルニ當リ各線同一ノ個所ニ於テ交叉スルトキハ他線ノ妨害ハ防止シ得ベケレドモ電話線相互ノ間ニ於テ誘導作用アルヲ以テ此ノ如キ場合ニ於テハ各線交叉ノ位置ヲ異ニスベシ第七十七圖ハ其例ヲ示スモノナリ又電話線路ノ一部分ニノ

第 7 7 圖

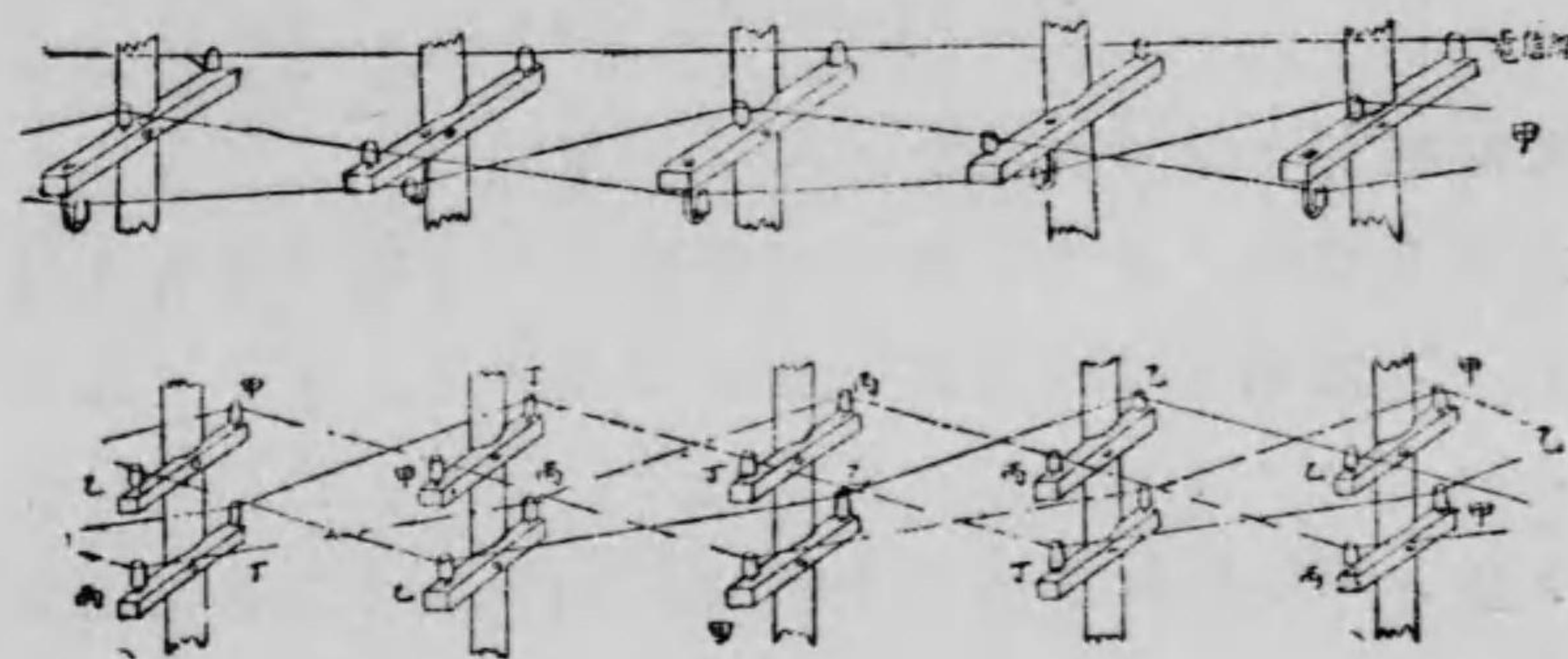


第 7 8 圖



ミ電信線等ノ並行スルトキハ第七十八圖ノ如ク其部分ニ對シ交叉法ヲ施スベシ。

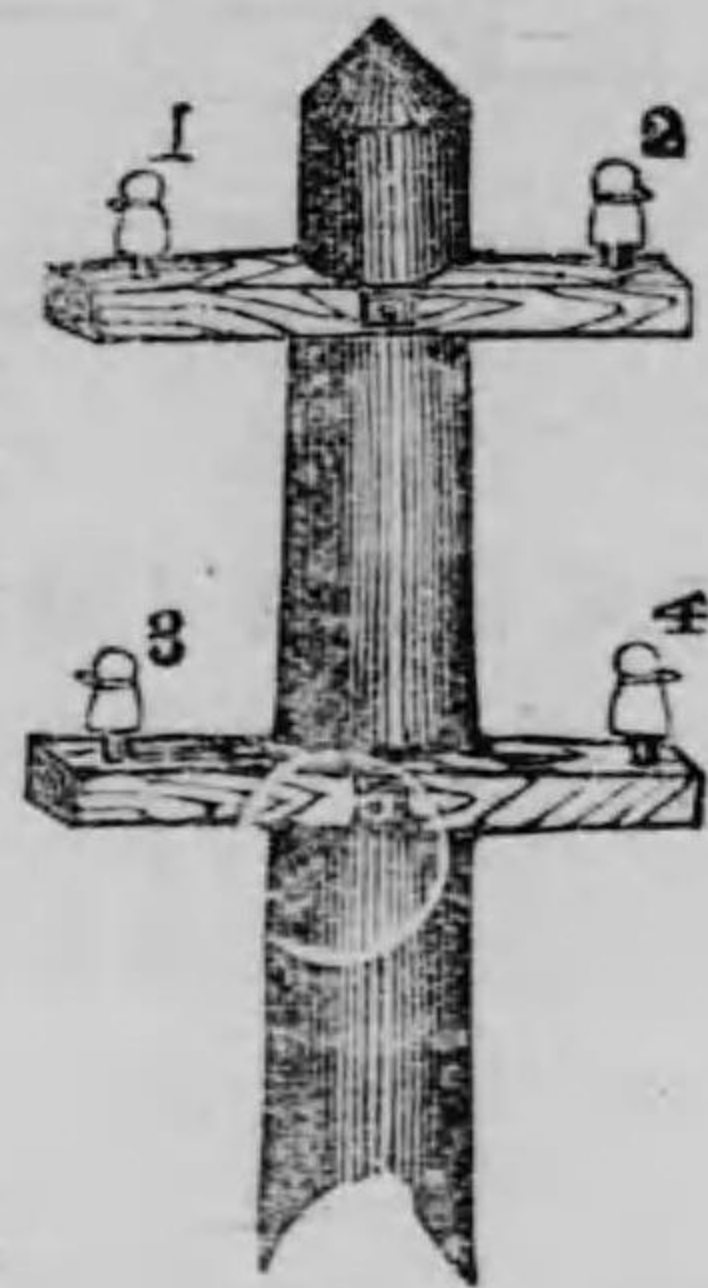
第 7 9 圖



撚架法 撚架法ハ第七十九圖ノ如ク每柱線ノ位置ヲ轉移スルニ在リ即チ線條恰モ繩ヲ撚リタルガ如クナルヲ以テ名ヅクル所ナリ(甲)ハ一回線ノ場合ヲ示シ(乙)ハ二回線ノ場合ヲ示スモノナリ此ノ法ハ各線ノ他ノ電線ニ對スル關係ヲ全ク相等ナラシムルモノニシテ理論上完全ナリト雖モ架線ノ困難ナルト混線ノ障害ヲ發見シ易カラザルトハ此ノ法ノ弱點ナリトス。

線數唯二回線ナルトキハ第八十圖ノ **第 80 圖**

如ク架線スルコトアリ(1)(2)ノ距離ト(1)(3)ノ距離ヲ相等シカラシメ(1)ト(4)トヲ一回線トシ(2)ト(3)トヲ他ノ一回線トナストキハ互ニ誘導作用ナク善良ナル通話ヲナシ得ベシ



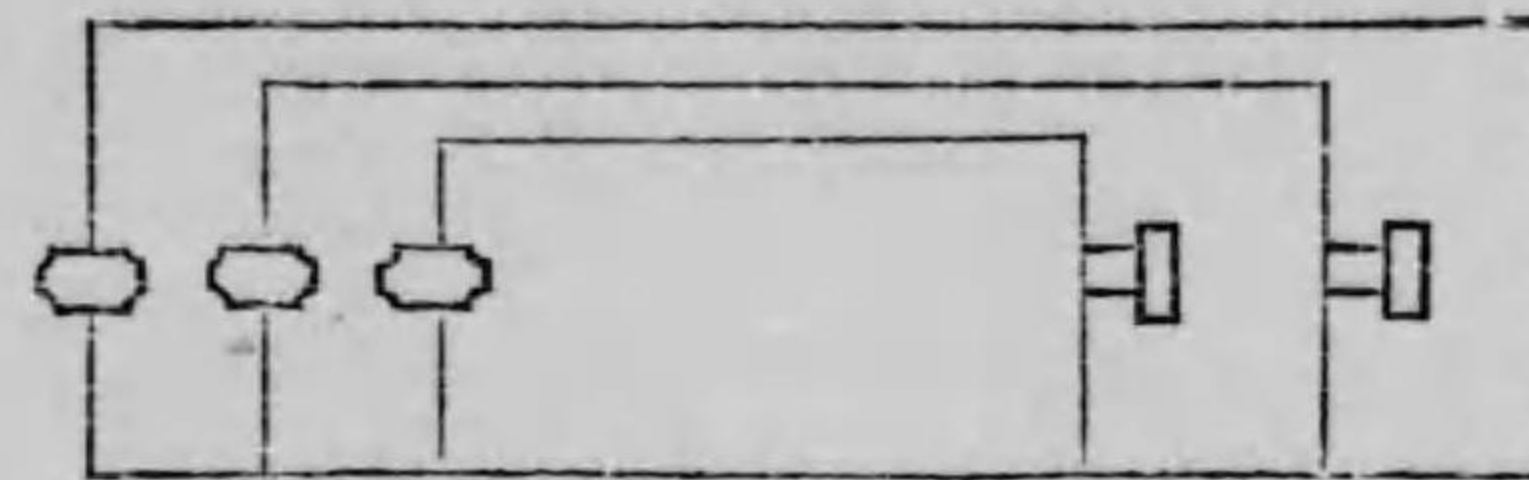
共同歸線式

電話回線ノ最モ經濟ナルモノハ單線式ニ及ブモノナシト雖モ前節記スルガ如ク妨害ヲ受クルノ缺點アリ、複線式ハ妨害ヲ受クルコトナク完全ノモノナリト雖モ單線式ニ比シテ殆ンド二倍ノ經費ヲ要スベシ、而シテ電話交換線ノ如ク數多ノ電話線集中セル場合ニ於テハ單線式ト大差ナキ經費ヲ以テ電

燈、電力線等ヨリ受クル妨害ヲ防ギ得ル方式アリ之ヲ**共同歸線式**ト稱ス。

此ノ方式ハ**シー、イー、マック、クルーア**氏(C.E. MacClure)ノ考案ニ係ルヲ以テ又**マック、クルーア**式ト稱ス其接續法ハ第八十一圖ニ示スガ如ク一條ノ太キ導線ヲ以テ數多ノ電話機ノ歸線ニ共用セシメタルモノナリ、此ノ

第 81 圖



方式ニ於テハ複線式ノ形ヲナシ大地ト全ク絶縁セラレ

ルヲ以テ電燈電力線ノ妨害ヲ受クルコト少ナシト雖モ同一歸線ニ連結セル電話機相互間ノ漏話アルヲ免レズ、然ルニ此ノ共同歸線ヲ大地ニ接續スルトキハ大ニ漏話ヲ減少スト雖モ電燈、電力線ノ妨害ヲ充分ニ防グコト能ハズ、之ヲ要スルニ共同歸線式ニ於テハ電燈電力線ノ妨害ト電話線相互間ノ漏話トヲ同時ニ防止スルコト能ハズ何レカ其一方ヲ防止シ得ルニ過ギズ故ニ今ハ殆ド實際ニ行ハレズ。

共同歸線ニ用フル線條ノ太サハ之ヲ算出スルノ式アリト雖モ何レモ實際ニ適合セズ、然レドモ共同歸線ニ用フル銅線ハ直徑百四ミル以上タルベキハ一般ニ唱

道セラル、所ニシテ或程度ヲ超エテ其太サヲ増加スルモ格別漏話ヲ減少スルコト能ハザルガ如シ。
 又共同歸線ヲ架涉スベキ柱上ノ位置ハ理論上各線ヨリ平等ノ位置ヲ得ル様中央部ニ取付クルヲ可トスレドモ實際工事上不便ナルヲ以テ腕木ノ最下部ニ取付クルヲ通例トス。

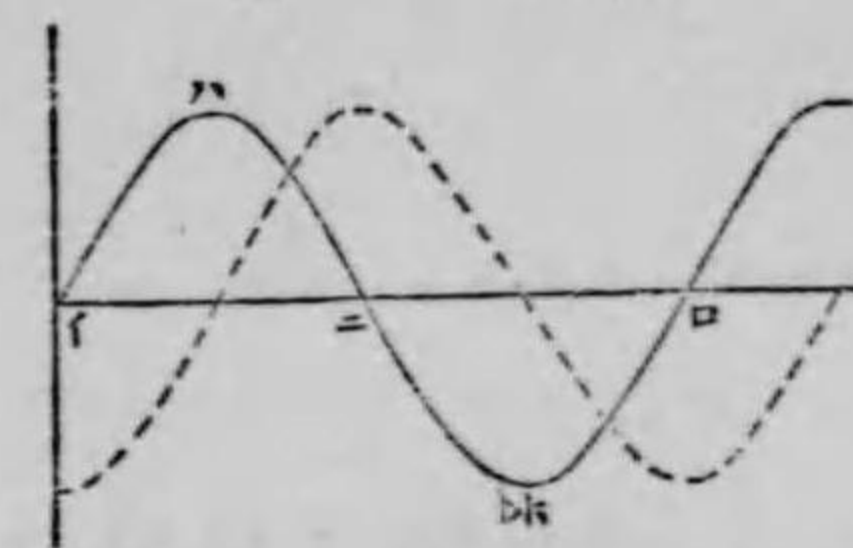
第十一章 電話電流ノ傳送

電話電流ノ性質

電話電流ノ性質ヲ述ブルニ當リ、先ヅ一般交流ニ就キ少シク説明スル所アラントス。

交流トハ一定時毎ニ流通ノ方向ヲ變ズル電流ニシテ其最單純ナルモノヲ曲線ニテ示セバ第八十二圖ノ如シ、

第 8 2 圖



即チ(イ)(ロ)ナル横線上ニ時間ヲ取リ、之ト垂直ノ方向ニ電流ノ強サヲ表ハシ、横線ヨリ上方ヲ(+)、下方ヲ(-)トセバ、電流ハ(イ)ナル

原點ヨリ始マリ漸次其値ヲ増シ(ハ)ニ至リテ最大トナリ、ソレヨリ漸次値ヲ減ジ(ニ)ニ於テ零トナリ、次ニ反對方向ニ値ヲ増シ(ホ)ニ於テ最大トナリ、又漸次値ヲ減ジ(ロ)ニ於テ再ビ零トナル、其後ハ前ト同一ノ變化ヲ繰返スナリ、而シテ此ノ(イ)(ハ)(ニ)(ホ)(ロ)ナル電流ノ一循環ヲ一周波ト云ヒ、一周波ニ要スル時間ヲ一周期ト稱ス、而シテ一秒時ニ起ル周波ノ度數即周期ノ逆數ヲ周波數ト稱ス。

之ヲ曲柄ノ廻轉運動ニ喩フレバ、一周波ハ曲柄ノ一回

轉即三百六十度ノ運動ニシテ一周期ハ一回轉ニ要スル時間、又周波數ハ一秒時ノ回轉數ニ相當ス。

或ル與ヘラレタル一瞬時ニ於ケル波動ノ高サ即曲柄ノ角的位置ニ相當スルモノヲ其波動ノ位相ト稱ス、第八十二圖ニ點線ヲ以テ示シタル曲線ハ曲線(イ)(ハ)(ニ)(ホ)(ロ)ト波幅及周期ヲ同ジウスレドモ位相ニ於テ九十度後レタルモノナリ。

交流ノ強サガ時間ノ正弦ニ從テ變化スルトキ斯ノ如キ交流ヲ正弦波電流ト稱ス、正弦波電流ノ一般ノ範式ハ次ノ如シ

$$i = I \sin \rho t$$

但 I ハ電流ノ最大値即前圖(ハ)又(ホ)點ニ相當スル値ニシテ、 i ハ電流ガ零ナル瞬間即前圖(イ)ヨリ計ヘヒ秒ヲ經タルトキノ値ナリ、又 ρ ハ正弦波動ノ角速度ト稱シ周波數ニ圓周率ノ二倍ヲ乘ジタル數ナリ。

電話電流ノ波形ハ第一圖ニ示ス如キ複雑ナル變化ヲナスモノナレトモ、**フーリエ**氏(Fourier)ノ定理ニヨレバ如何ナル形狀ノ周期的波動モ波幅及周波數ヲ異ニセル數多ノ正弦波ニ分解シ得ルヲ以テ、電話電流ニ關スル研究ハ之ヲ單一ナル正弦波ト見做シテ行フヲ常

トス、普通人間ノ音聲ハ主トシテ一百乃至二千振動ノ音波ヨリ成ルガ故ニ一般電話ノ器械及線路ノ設計ハ此ノ範圍ノ周波數ヲ有スル交流ヲ完全ニ傳送シ得ル如クナセバ可ナリ、電話電流ノ平均周波數ハ實驗上約八百即角速度五千トシテ略誤リナキガ如シ。

電話電流ノ傳送

電話線上電話電流ノ傳播スル狀態ハ學術上最モ重要ナル研究事項ニ屬ス、然レドモ電話線ハ前章述ブル如ク抵抗自己誘導容電量及漏電率ノ分布セルモノニシテ、又電話電流ハ周波數ノ異レル種々ノ交流ノ合成ナルヲ以テ、其傳播スル狀態ハ頗ル複雑ニシテ簡單ニ之ヲ説明スルコト能ハズ、以下記述セルハ專ラ説明ヲ簡略ニスルタメ電話線ノ特殊ノ狀況ノ下ニ電流ノ近似値ヲ表ハシタルモノナレバ必ズシモ實際ニ適合セルモノト云フヲ得ズ只電話電流傳播ノ概念ヲ與フルニ過ギザルナリ。

電話線非常ニ長キ場合ニ其送端ヨリ l ノ距離ニ於ケル電流 I ハ複量ヲ用井テ次ノ如ク表ハスコトヲ得

$$I = I_0 e^{-\alpha l} e^{-j\beta l}$$

式中 I_0 ハ送端ニ於ケル電流、 j ハ $\sqrt{-1}$ 、 e ハ自然對

數ノ基数二七・八……ニシテ、又 α ハ減衰定數、 β ハ波長定數ト呼ビ、次ノ値ヲ有ス。

$$\alpha = \sqrt{\frac{1}{2} \sqrt{(R^2 + \rho^2 L^2)(S^2 + \rho^2 K^2)} + \frac{1}{2}(RS - \rho^2 LK)}$$

$$\beta = \sqrt{\frac{1}{2} \sqrt{(R^2 + \rho^2 L^2)(S^2 + \rho^2 K^2)} - \frac{1}{2}(RS - \rho^2 LK)}$$

但 R ハ往復線單位ノ長サ(距離ガ哩ニテ表ハサレタルトキハ每哩トス以下同ジ)ノ導體抵抗(オームニテ)

L ハ同自己誘導係數(ヘンリーニテ)

S ハ同漏電率(モー~~ニ~~)ニシテ

K ハ同容電量(ファラッドニテ) ナリ

上式ノ意味ヲ簡短ニ説明センニ、電流ノ強サハ送端ヨリ遠サカルニ從ヒテ漸次對數的ニ減衰シ、其減衰スル程度ハ α ノ大ナルニ從ヒ益々著シ、又電流ノ位相ハ送端ヨリ、距離ニ比例シテ後レ其後ル、角度ハ β ノ値ニ比例ス、之ヲ要スルニ電話電流波動ガ甚ダ長キ線上ニ傳播スル状態ハ恰モ長キ繩ノ一端ヲ把リ他端ヲ自由ニナシ置キ上下ニ振動シタルトキ繩ノ波狀ヲナシテ運動スル状態ニ似タリ、斯ノ如キ傳播状態ハ線ノ甚ダ長キトキニ限ルモノニシテ線ノ短キ場合ニハ繩ノ他端ヲ固定シタルトキノ如ク波動ハ受端ヨリ反射

シ來ルガ故ニ傳播状態ハ遙ニ複雑ナルモノトナルベシ。

βl ガ 2π ニ等シクナルベキ l ノ値乃チ $\frac{2\pi}{\beta}$ ナル距離ハ

電話電流波動ノ長サニシテ其周期ハ $\frac{1}{n}$ ナルガ故ニ電話電流波動ノ線上ニ傳播スル速度ハ

$$V = \frac{2\pi}{\beta} \div \frac{1}{n} = \frac{\rho}{\beta} \quad \text{ナリ}$$

減衰定數 α ハ電流ノ周波數多キホド益々大ナリ、又波長定數 β モ周波數ニ從テ増セドモ之ニ正比例スルホドニハ増加セズ、故ニ波動ノ速度 $\frac{\rho}{\beta}$ ハ周波數ト共ニ多少増加スベシ、換言スレバ高周波ノ電流ハ線上ニ傳播スルトキ低周波ノ電流ヨリモ速ニ減衰シ又之ヨリ大ナル速度ヲ以テ進行スルヲ知ルベシ。

然ルニ前既ニ説明シタル如ク電話電流ハ波幅及周波數ノ異ナレル數多ノ正弦波電流ノ合成ニシテ此等ノ電流拆部ハ其周波數ニ應ジ異ナル程度ニ減衰シ異ナル速度ヲ以テ傳播スルガ故ニ受端ニ於テ此等ヲ合成シタル結果ハ送端ノ電流ト著シク波形ヲ異ニスベキヤ明カナリ、是長距離ノ電話線ニ在リテ通話ノ不明瞭ヲ來ス最大原因ナリ、今各種電話線路ノ優劣ヲ比較スルタメ線路固有ノ諸定數ヲ茲ニ掲グ。

線路種別	R オーム	L ヘンリー	K マイクロファラッド	α	通話等値
BS 22番線地下ケーブル	176.0	0.001	0.066	0.1680	0.649
BS 20番線架空 "	111.0	"	0.053	0.1185	0.920
BS 19番線地下 "	88.0	"	0.057	0.1090	1.000
BS 16番線地下 "	44.0	"	0.072	0.0840	1.298
BS 13番線地下 "	22.0	"	0.072	0.0560	1.946
五十磅架空裸硬銅線	36.0	0.0039	0.00738	0.0203	5.369
百磅 "	18.0	0.00385	0.00782	0.0122	8.934
百五十磅 "	12.0	0.0037	0.0082	0.0089	12.247
二百磅 "	9.0	0.0036	0.00833	0.0070	15.571
三百磅 "	6.0	0.0035	0.0086	0.0050	21.800
四百磅 "	4.5	0.0034	0.0089	0.0039	27.949
五十磅架空裸珪銅線	64.0	0.0039	0.00738	0.0301	3.621

通話等値ハBS19番線標準ケーブル一哩ニ相當スル各種線路ノ哩數ヲ示スモノナリ
 架空往復線間ノ中心距離ヲ一呎トス
 ケーブルノ絶縁抵抗ヲ無限大トシ架空線ノ絶縁抵抗ヲ一哩一メガオームトス

電話線路ノローディング

電話電流ガ線路ニ沿フテ傳播スルトキ減衰定數 α ノ値ニ從テ減衰シ $\frac{\rho}{\beta}$ ナル速度ヲ以テ進行スルコト前ニ説クガ如シ、今線路ノ自己誘導Lガ比較的大ニシテ抵抗RハPLニ比シ無視シ得ルホド小ナリト假定シ尙線路ノ絶縁良好ニシテ漏電率Sハ ρK ニ比シ無視シ得ルホド小ナリト假定スレバ、二定數 α 及 β ノ式ハ次ノ如ク簡單ナルモノトナルベシ。

$$\alpha = \frac{R}{2} \sqrt{\frac{K}{L}}$$

$$\beta = \rho \sqrt{KL}$$

$$\therefore V = \frac{\rho}{\beta} = \sqrt{\frac{1}{KL}}$$

即減衰定數及電流波ノ傳播速度ハ共ニ ρ ヲ含マズ、換言スレバ線ノ自己誘導ヲ何等カノ方法ヲ以テ十分大ナル値トナシ且ツ其絶縁ヲ完全ニ維持スレバ高調ノ電流波モ低調ノ電流波モ殆同一ノ程度ニ減衰シ且ツ同一ノ速度ヲ以テ線上ニ傳播スルガ故ニ受端ニ於ケル電流ノ波形ハ送端ニ於ケルモノト著シキ差違ナク大ニ通話ノ明瞭ヲ得ベキ理ナリ、而シテ線路ノ絶縁ハ其建設ニ際シ材料ノ選擇ト工事ノ施行ニ十分ノ注意

ヲナセバ如何様ニモ完全ニナシ得ベシト雖線ノ自己誘導ヲ平等ニ増加スルコトハ非常ノ難事ニシテ又實際ノ効果ニ就テモ多少ノ疑ナキ能ハザルヨリ久シク實行セラレザリシガ一九〇〇年コロムビヤ大學ノ教授ピユピン博士(Dr. Pupin)ハ線ノ自己誘導ヲ増加スルハ必ズシモ平等ニ行フヲ要セズ一波長毎ニ圓周率以上ノ個數ニ於テ自己誘導線輪ヲ挿入スルモ平等ニ自己誘導ヲ増加スルト略同一ノ効果ヲ擧ゲ得ベキコトヲ數理學上ヨリ主張シ且ツ多數ノ鐵心ナキ線輪ヲ使用シテ實驗上ニ之ヲ證明シ爰ニ始メテ上記ノ理想ヲ實現スルノ端緒ヲ開ケリ此ノ如ク電話線固有ノ自己誘導以上ニ線輪若クハ他ノ手段ニヨリテ自己誘導ヲ増加スルコトヲローディングト稱シ之ニ用フル線輪ヲローディングコイルト稱ス爾來ローディングノ技術及ローディングコイルノ製作ハ歐米各國ニ於テ長足ノ進歩ヲナシ今日世界ノ主要ナル長距離電話線ニハ殆皆ローディングヲ施スニ至レリ。

線路ノローディングハ架空線及地下線ニ在リテハローディングコイルヲ挿入スルヲ普通トスルモ水底線ニ在リテハ或ハローディングコイルヲ用ヒ或ハ導線ノ周圍ヲ鐵屑ニテ包圍シ線路ノ自己誘導ヲ一様ニ増

加スルノ方法ヲ用フ斯ノ如キローディング法ヲコンチニユアス、ローディングト稱シ丁抹國電信總局技師クララップ氏(Krarup)ノ考案ニ係ルモノナリ。

ローディングコイルノ構造ハ概ネトロイダル型(中繼線輪ノ條下ヲ看ヨ)ニシテ其ノ鐵心ヲ構成スベキ軟鐵線ハ最細ク且ツ良質ノモノヲ撰ビ鐵線表面ニハ絶縁塗料ヲ塗リ鐵心中ニ渦流ノ全然起リ得ザル如クナスヲ要ス長距離ノ電話線ニ在リテ電話中繼器ヲ用フル場合ニハ線路ノ自己誘導ヲ不變ニ維持スルコト特ニ肝要ナルヲ以テ之ニ用フルローディングコイル鐵心ニ二個處又ハ四個處ノ切割ヲ作ルコトアリ斯ノ如ク鐵心ニ空隙ヲ設クルトキハ磁化電流ノ廣キ限界ニ對シ透磁率略一定シ從テ線輪ノ自己誘導ヲ能ク一定ニ保チ得ルナリ。

第十二章 線路建設

數年前迄ハ電話通信ノ良否ハ一ニ電話機ニ在リトシ之ガ研究改良ノミヲ努メタリシガ近年ニ至リ線路ノ性質及狀況ハ大ニ通話ニ關係ヲ有シ特ニ長距離通話ノ成否如何ハ主トシテ線路ノ良否ニアルコトヲ發見セシ以來線路ノ設計及建設ハ電話技術者ノ注意スル所トナレリ。

線路ノ種類ヲ分テ架空線及ケーブルノ二トナシ更ニケーブルヲ區分シテ架空、地下、水底ノ三種トス。

架 空 線 線 條

電話線ニ使用スル線條ハ電氣抵抗少ク、扯斷力強ク且耐久性ノモノナラザルベカラズ、現今使用セラル、モノハ硬銅線、鐵線、鋼線、硅銅線並ニ銅覆鋼線等ナリ。始メ電話線ニハ鐵線ヲ用ヒタリシガ電氣抵抗ノ多キト磁氣的性質トハ通話ヲ不良ナラシムルヲ以テ近來ハ多ク銅線ヲ使用シ鐵線ハ唯近距離ニ使用スルニ止マレリ。

硅銅線ハ銅ニ少量ノ錫(凡ソ銅九十七分錫三分)ヲ含メ

ルモノニシテ其抵抗ハ銅線ニ比シ大ナレトモ扯斷力大ニシテ且鐵ノ如キ忌ムベキ磁氣的性質ナク電話線ニハ適當ノモノナルヲ以テ我國ニ於テモ近年電話交換線ニ盛ニ之ヲ使用スルニ至レリ、而シテ現今電話線ニ用フルモノハ其導電力純銅ノ三十五乃至六十ヘルセントヲ通常トス、元來硅銅線ハ電氣抵抗ヲ犧牲ニ供シテ扯斷力ヲ増シタルモノナレバ導電力ヲ増スニ從ヒ扯斷力ヲ減ズルモノナリ。

鋼線ハ扯斷力極メテ大ナルモ電氣抵抗亦大ニ高シ故ニ河上線ノ如キ特ニ張力ノ大ナル個所ニ鐵線ノ代ハリニ之ヲ用フ。

銅覆鋼線トハ鋼ノ心線ヲ銅ニテ被包セルモノニシテ鋼ノ扯斷力強キト銅ノ導電力高キト各其長所ヲ利用セルモノニシテ河上線ノ如キ特ニ張力ノ大ナル個所ニ銅線ノ代ハリニ之ヲ用フ。

線條ノ太サハ其質ト線路ノ里程ニヨリ之ヲ定ムベキモノニシテ市内線ニハ多ク五十磅硬銅線又ハ硅銅線若クハ百磅鐵線ヲ使用シ市外線ニハ四百磅、三百磅、二百磅、百磅硬銅線又ハ四百磅二百磅鐵線ヲ使用ス。

線條ノ太サヲ表ハスニハ一哩ノ磅ニ於ケル重量ヲ以テスル方法ト線條ノ番號ヲ以テスル方法トノ二種ア

リ、近來我國遞信省等ニ於テハ前者ヲ用フ又線號ニ於テモ各々多少ノ差異アリ、本文何番線トアルハスタンダード線號ナレバ卷尾ニ附セル該線號表ニヨリテ其太ヲ知ルベシ。

次表ハ普通電話線ニ使用スル線ノ性質ヲ示スモノナレバ購入ノ際之レニヨリテ嚴密ナル試験ヲ施行スルシ、線條ヲ試験スルニハ先ツ線徑ハ所要ノ線號ニ適合スルヤ、裂目、疵等ナキヤヲ精査シ然ル後其扯斷力、捻回數ヲ試験シ電氣抵抗ヲ測リ鐵線及銅線ナレバ亞鉛鍍ノ良否ヲ檢定スベシ、線徑ヲ計ルニハマイクロメーター、ワイヤゲージト稱スル器具ヲ以テス、該器ハ千分ノ一吋即一ミル迄計リ得ルモノナリ、扯斷力ヲ試験スルニハ線條凡一尺ヲ切り取り之ヲ垂直ニ釣リ其下端ニ重リヲ加ヘテ切斷セシムルトキハ其懸垂セシ重量ハ即其線ノ扯斷力ヲ示ス、之ト同時ニ線條ノ延伸ヲ知ルベシ、硬銅線ハ延伸少ケレドモ鐵線ハ十五ヘルセントノ延伸ナカラザルベカラズ、但重リヲ掛ルニハ少シツ、重量ヲ増スベク一時ニ多量ノ重リヲ加フベカラズ、捻回數ハ線條ノ柔軟性ヲ試験スルモノニシテ之ヲ爲スニハ長六吋又ハ三吋ノ線片ヲ取り捻廻シテ切斷セシメ其捻回數ヲ算フベシ、初メ線條ニ堅ニ墨ヲ以テ線ヲ

線種	標準直徑 (吋)	最扯 (實)	小力		電氣抵抗		標準	重量	
			一哩 2.22	一哩 4.44	一哩 5.42	一哩 4.00		一哩 118.096	一哩 0.00911
四百磅(八番)硬銅線	0.158	144.0	2.96	4.44	7.22	300	88.572	0.00683	
三百磅(十番)硬銅線	0.137	108.0	2.06	4.44	7.22	200	59.048	0.00456	
二百磅(十二番)硬銅線	0.112	75.6	1.44	4.44	10.83	100	29.524	0.00228	
一百磅(十四番)硬銅線	0.079	39.6	0.96	4.44	22.11	50	14.759	0.00114	
五十磅(十七番)硬銅線	0.056	20.4	0.66	4.44	44.21	400	118.096	0.00911	
四百磅(八番)鐵線	0.171	148.8	13.50	32.94	32.94	200	59.048	0.00456	
二百磅(十一番)鐵線	0.121	74.4	27.00	65.88	65.88	100	29.518	0.00228	
一百磅(十四番)鐵線	0.086	37.2	54.00	131.76	131.76	200	59.048	0.00456	
二百磅(十二番)鋼線	0.121	144.0	40.00	97.60	97.60	50	14.759	0.00114	
五十磅(十七番)鋼線	0.056	26.4	32.00	79.68	79.68	200	59.048	0.00456	
二百磅(十二番)鋼覆銅線	0.116	144.0	12.00	29.28	29.28	200	59.048	0.00456	

書き置ク時ハ捻回数ヲ算スルニ頗ル便利ナリ。
 鐵線及銅線ノ亞鉛鍍ハ鐵ノ腐蝕ヲ防グモノナルヲ以テ全面完全ニシテ毫モ鐵面ヲ顯ハサザルコト緊要ナリ、亞鉛鍍ノ良否ヲ檢定スルニハ飽和セル丹礬溶液ニ線片ヲ一分時間浸シ之ヲ取出シテ能ク拭ヒ再ヒ丹礬溶液ニ浸シ一分ノ後之ヲ出シ前ノ如ク拭ヒ取ルコト四回ニシテ線ノ表面ニ毫モ銅色ヲ呈セザレバ亞鉛鍍完全ナリトス、若シ不完全ナレバ其點ニ銅ヲ附着スルモノナリ。

電氣抵抗ヲ測定スルニハホ井ートストン、フリッチ(其構造及原理ハ後章ニ詳ナリ)ヲ以テス、電氣抵抗ハ溫度ニヨリ異ナルモノナルヲ以テ測定シ得タル成績ヲ次式ニヨリ仕様書ニ規定セル溫度ノ抵抗ニ換算スベシ、

$$R = r(1 \pm k\theta^{\circ})$$

Rハ規定ノ溫度ニ於ケル抵抗

rハ測定シタル抵抗

kハ係數 鐵線ニアリテハ 0.00280

銅線ニアリテハ 0.00238

θ° ハ規定溫度ト測定シタルトキノ溫度トノ差(華氏ニテ)但測定シタル時ノ溫度、規定溫度ヨリ低キ時ハ一ニ $k\theta^{\circ}$ ヲ加ヘ高キ時ハ一ヨリ $k\theta^{\circ}$ ヲ減スベシ。

例 二百磅鐵線アリ其長七十尺ニシテ其抵抗華氏七十五度ニ於テ〇.三七三オームナリ問フ華氏六十度ニ於ケル一哩ノ抵抗幾許

七十五度ニ於ケル一哩ノ抵抗

$$= \frac{0.373 \times 5280}{70} = 28.135$$

六十度ニ於ケル一哩ノ抵抗

$$= 28.135 \{1 - (75 - 60) \times 0.0028\} = 2.69$$

答 二六九オーム

又銅線ハ導電率(抵抗ノ反數即抵抗ニテヲ除シタル商)ノ大小ヲ以テ其良否ヲ判定スルコトアリ、電話線ニハ通常九十五ヘルセント以上ノモノヲ使用ス是レハ試験シタル線ノ抵抗ヲ之レト同長同大ノ純銅線ニ比較シ純銅線ノ導電率ヲ一〇〇トシ其九割五分以上ト云フ義ナリ、導電率ヲ算出スル式次ノ如シ。

$$x = \frac{l^2 \times 0.2261}{W \times r} \times 100$$

xハ導電率(ヘルセントニテ)

lハ線ノ長(呎ニテ)

Wハ線ノ重量(グレインニテ)

rハ線ノ抵抗(オームニテ)但測定シ得タル抵抗ヲ前法ニヨリ七十五度ニ換算シタルモノタルベシ

例 長百呎重サ一磅ノ銅線アリ其抵抗ヲ測定シタルニ華氏六十九度ニ於テ〇.三二七オームナリシト云フ其導電率幾何ナリヤ

$$\begin{aligned} \text{七十五度ニ於ケル抵抗} &= 0.327 \times [1 + 0.00238(75 - 69)] \\ &= 0.332 \end{aligned}$$

$$\text{一磅} = 1 \times 7000 = 7000 \text{ グレイン}$$

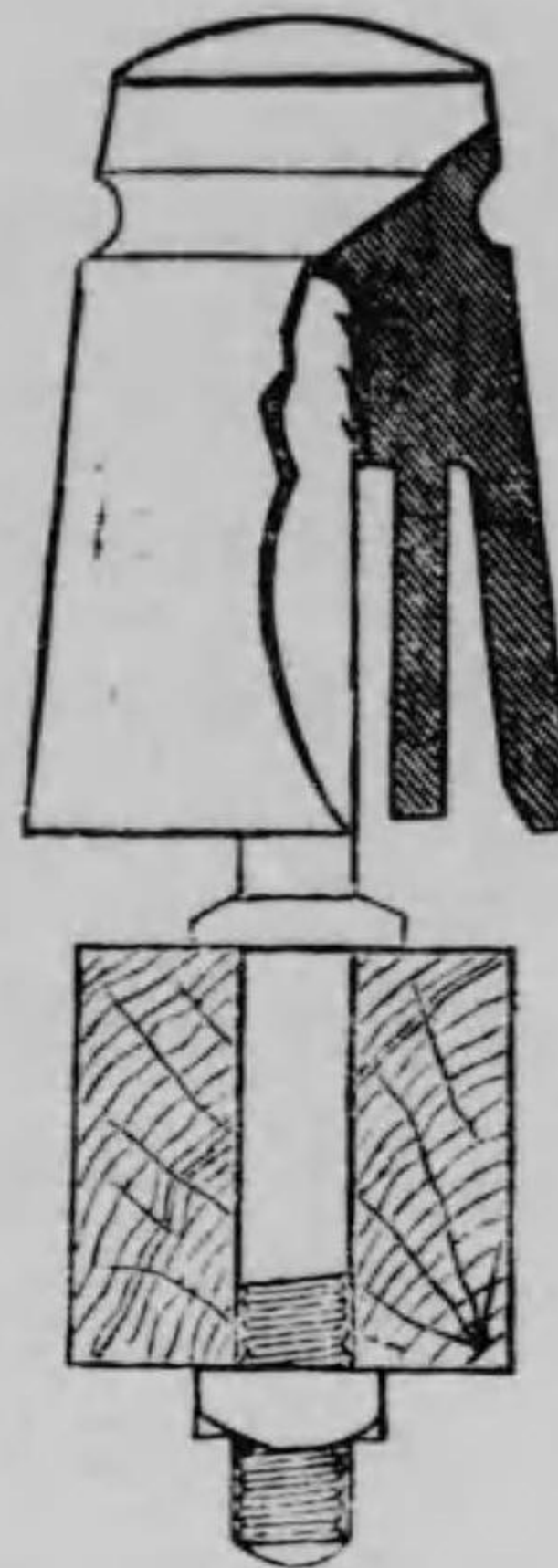
$$\text{導電率} = \frac{100^2 \times 0.2261}{7000 \times 0.332} \times 100 = 7.3$$

答 九十七三ベルセント

碍子

碍子トハ電線ヲ地ヨリ絶縁シ電流ノ漏洩ヲ防ギ且ツ線條ヲ保持スルノ用ヲナスモノナリ故ニ抵抗殊ニ高ク濕氣ヲ吸收シテ半導體トナルコトナク堅牢ニシテ破損シ易カラザルモノタルベシ、即陶器、磁器、硝子及ヒエポナイトヲ以テ碍子ヲ製造シ得ベシト雖モ其最モ多ク行ハルルモノハ磁器及硝子ナリ、米國ニ於テハ多ク硝子ヲ使用シ本邦ニ於テハ一般ニ磁器ヲ採用セリ、形狀ハ種々アリト雖モ之ヲ要スルニ十分電線ノ張力ニ堪ユル強サヲ有シ雨ニ曝サル、モ絶縁抵抗ノ降下セザルモノタルベシ、通常碍子、二重碍子其他特種ノ碍子アレトモ電話線ニハ多ク二重碍子ヲ使用シ市内線

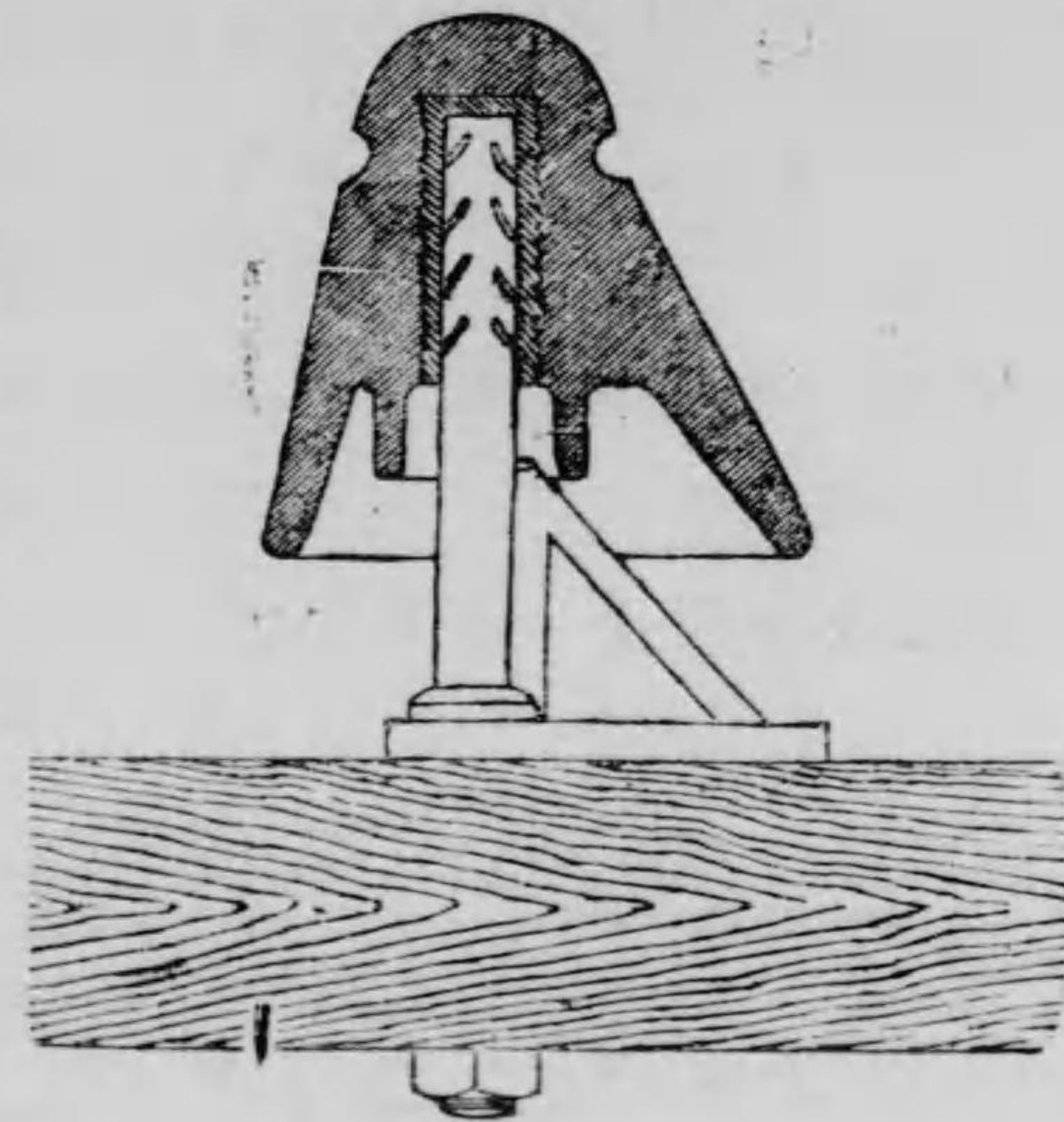
第 8 2 圖



ニハ其小形ノモノ、市外線ニハ大形ノモノヲ使用ス、第八十二圖ハ市内電話交換線ニ使用セル小形二重碍子ヲ示ス。

第八十三圖ハアングル碍子ト稱スルモノニシテ線條ノ曲折シテ張力ノ大ナル所ニ用ユ、第八十四圖ハ著者高原ノ考案セル交叉用碍子ニシテ電線ヲ交叉スルニ用ユ(第百五圖参照)。

第 8 3 圖

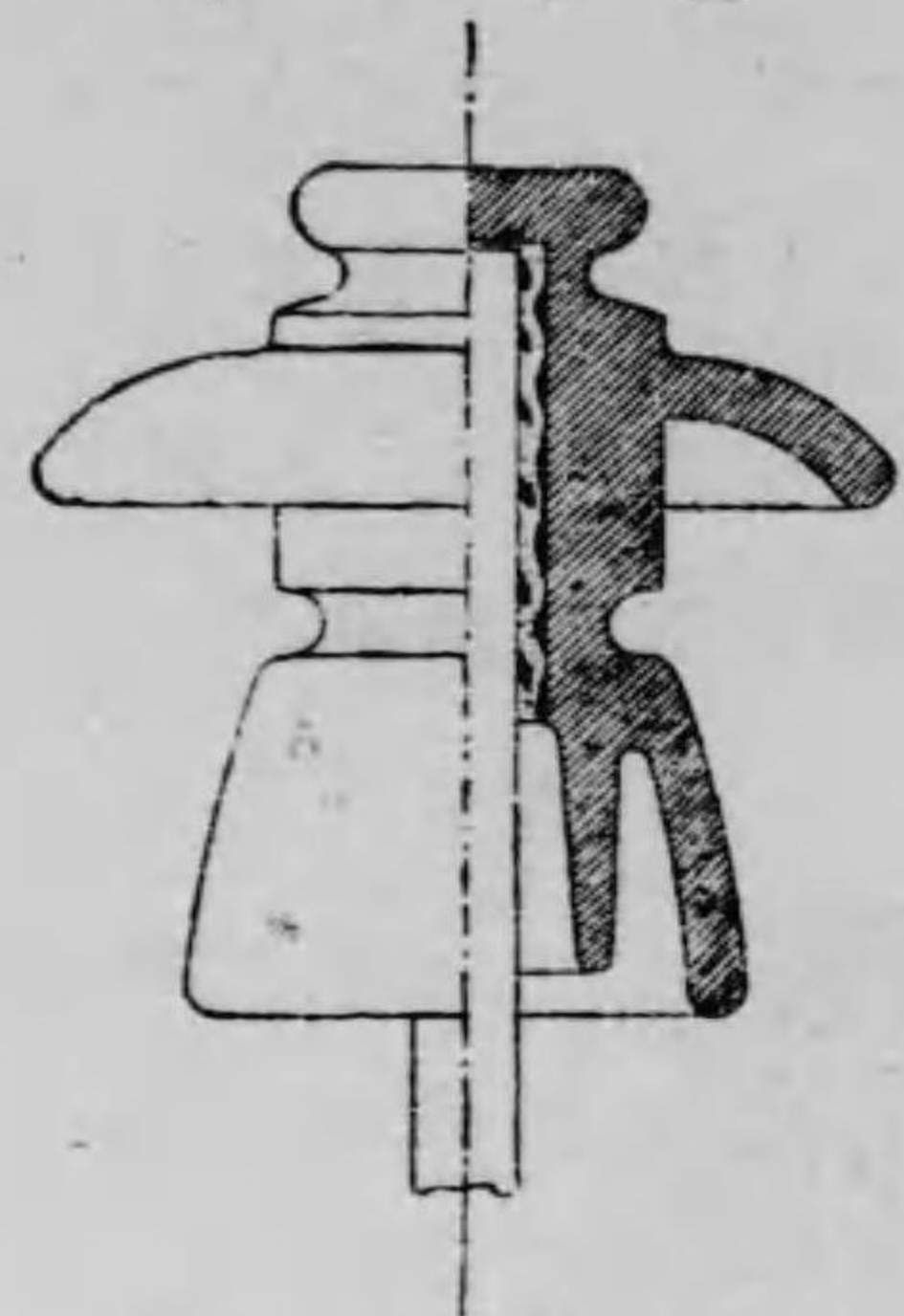


眞棒ハ主ニ鐵製ニシテ之ヲ碍子ニ取付クルニハ硫黃ヲ以テス、又眞棒及碍子ニ螺旋ヲ刻シテ捻込ムモノアリ或ハ木製眞棒ヲ用ヒ之レニ螺形ヲ附シ碍子ニ捻付ルコト

アリ、小形二重碍子ノ鐵製眞棒ハ直徑四分ニシテ大形ノ分ハ直徑五分ナリ木製眞棒ハ概シテ之レヨリ大ナリ。

第八十五圖ハシヤックル又ハ茶臺碍子ト稱スルモノニシテ鐵架板及ヒ鐵眞棒ヲ以テ腕木ニ取付ケ線條ノ

第 8 4 圖

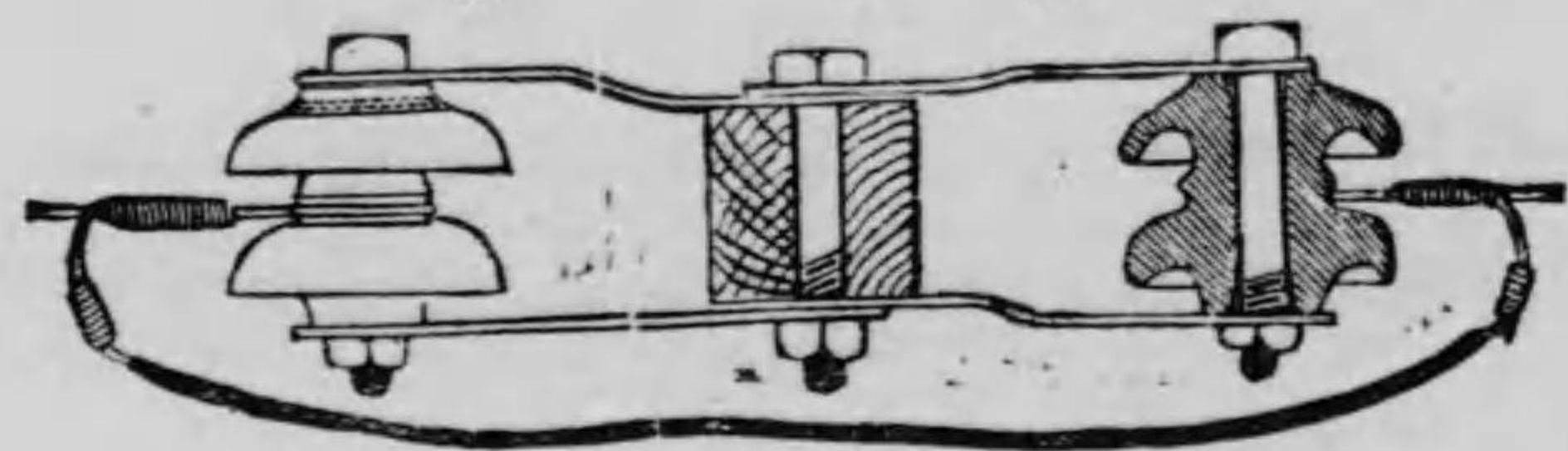


大ニ曲折セル處又ハ線條ノ引留等電線ノ張力最モ大ナル處ニ使用ス、然レトモ絶縁抵抗低キヲ以テ可成使用セザルヲ良トス。

碍子ハ使用スルニ先チ試験ヲナサザルベカラズ通常二十四時間水中ニ浸シタル後電氣抵抗四萬メゴーム以上ノモノヲ

採用ス、又使用中ノ碍子ハ塵埃附着シ或ハ蜘蛛ノ巢等ノ爲メ絶縁抵抗ヲ減スルヲ以テ毎年兩三回掃除ヲナスヲ可トス、碍子ヲ掃除スルニハ水又ハ石油ニ浸シタ

第 8 5 圖



ル布巾ヲ以テ電線ヲ綁縛シタル儘碍子ヲ拭フベシ或ハ假ニ電線ノ綁縛ヲ解キ碍子ヲ取外シテ能ク水ニテ洗淨スル等便宜ノ方法ニ依ルベシ。

電 柱

電柱ニ木柱ノ鐵柱ノ二種アリ通常建植スルモノハ木柱ニシテ鐵柱ハ特別ノ箇所ニ之ヲ建設ス。

電柱ノ長及太ハ架渉スベキ線數及建設スベキ地勢ニ依リ一定セズ普通二十二尺以上四十尺ニシテ末口ハ二十二尺ノモノ四寸五分、四十尺ノモノ八寸ヲ標準トス、然レトモ大河ヲ横斷スルガ如キ場合ニハ電柱ノ長サ百尺ニ及ブモノアリ、建築者實地ニ臨ミ之ヲ定ムベシ。

木柱ニ供シ得ベキ柱材ハ杉、檜、落葉松等ニシテ成ル可ク根際ヨリ伐採スベシ、電柱ノ防腐法ニ數種アリ自然乾燥法、丹礬注入法、クレオソート注入法等是ナリ。

自然乾燥法ハ冬季伐採シタルモノニ施スヲ良トシ伐採後樹皮ヲ剝キ雨露ニ曝サズシテ空氣ノ流通宜シキ處ニ於テ充分ニ乾燥セシメ建植ノ際根燒ヲナスヲ常トス、根燒ヲナスニハ柱材ノ根本ヨリ地上二三尺迄ノ間ヲ火ニ焙リ炭化セシムルモノニシテ決シテ焚燒ス

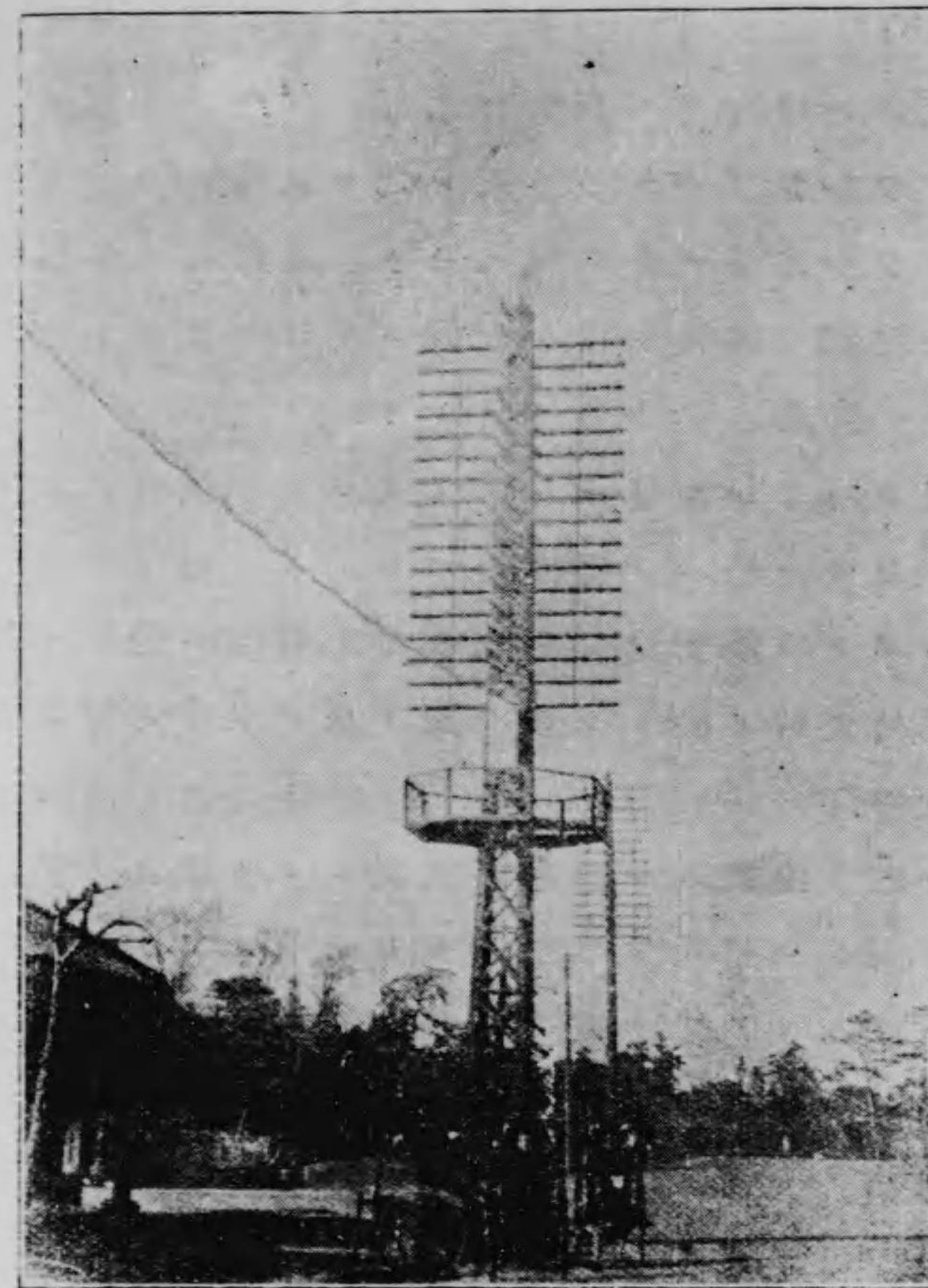
ベカラズ、而シテ根燒ヲナシタル部分ニハ**タール**ニ生石灰少許ヲ混ジタルモノヲ塗ルベシ、又時トシテハ根燒ヲナサズシテ**クレオソート**等ノ防腐劑ヲ塗布スルコトアリ。

丹礬注入法ハ我國ニ於テ盛ニ行ハル、防腐法ニシテ伐採後可成速ニ樹皮ヲ剝カザル儘施行スベシ時日ヲ經タルモノハ注入甚困難ナリ、注入スベキ丹礬溶液ハ清淨ナル水一斗ニ鐵氣及酸氣ヲ含有セザル精製丹礬凡百匁ヲ溶解シタルモノニシテ可成長ク空氣ニ曝シ且ツ滲漉シテ不淨物ヲ去リ之ヲ地上三四丈ノ高サニ据ヘタル水槽ニ盛リ之ヨリ降下スル水壓ヲ利用シテ柱材ノ本口ヨリ注入シ柱材ノ外部表面及末口白身ノ全部青色ヲ呈スルニ至テ止ム、注入ニ要スル時間ハ柱材ノ丈尺ト之ヲ施行スル季節ニヨリ大ニ差異アリ注入ヲ施スニハ春秋二期ヲ最モ適當ナリトス。

クレオソート注入法ハ最モ有効ノ防腐法ニシテ海外諸國ニ廣ク行ハル、近來我國ニ於テモ漸次採用セラルルニ至レリ、此ノ法ヲ施ス柱材ハ充分乾燥セルモノタルベシ生木ニ施スハ管ニ無効ナルノミナラス却テ有害ナリトス、**クレオソート**ヲ注入スルニハ柱材ヲ圓壙内ニ入レ一平方吋ニ付凡ソ百磅ノ氣壓ヲ有スル蒸氣

第 8 6 圖

電話線鐵柱



ヲ加ヘ柱材中ノ氣泡及樹液ヲ發散セシメ然ル後塔内ノ空氣ヲ抜キ去リ之レニクレオソート液ヲ注入シ相當ノ壓力ヲ加ヘテ柱材ニ浸透セシム、クレオソートノ量ハ柱材一立方呎ニ十磅乃至十二磅ヲ要ス、又近來米國ニテ盛ニ行ハル、方法ハ上部ノ開キタル槽ニ加熱シタルクレオソート液ヲ入レ之ニ電柱ノ下部ヲ數時間浸シクレオソートヲ浸入セムシ、蓋電柱ノ腐朽ハ主トシテ地際ノ部分ニ在ルガ故ニ本口ヨリ地上一二尺ノ部分ニ防腐法ヲ施セバ足ルヲ以テナリ。

丹礬若クハクレオソートヲ注入シタル柱材ハ水路ノ便アルトキハ船ニテ運搬スベシ、止ムヲ得ザルトキハ川流ヲナスモ差支ナシト雖モ此ノ場合ニ於テハ丹礬注入柱ハ皮付ノ儘トシ且ツ餘リ永ク水中ニ浸シ置クベカラス。

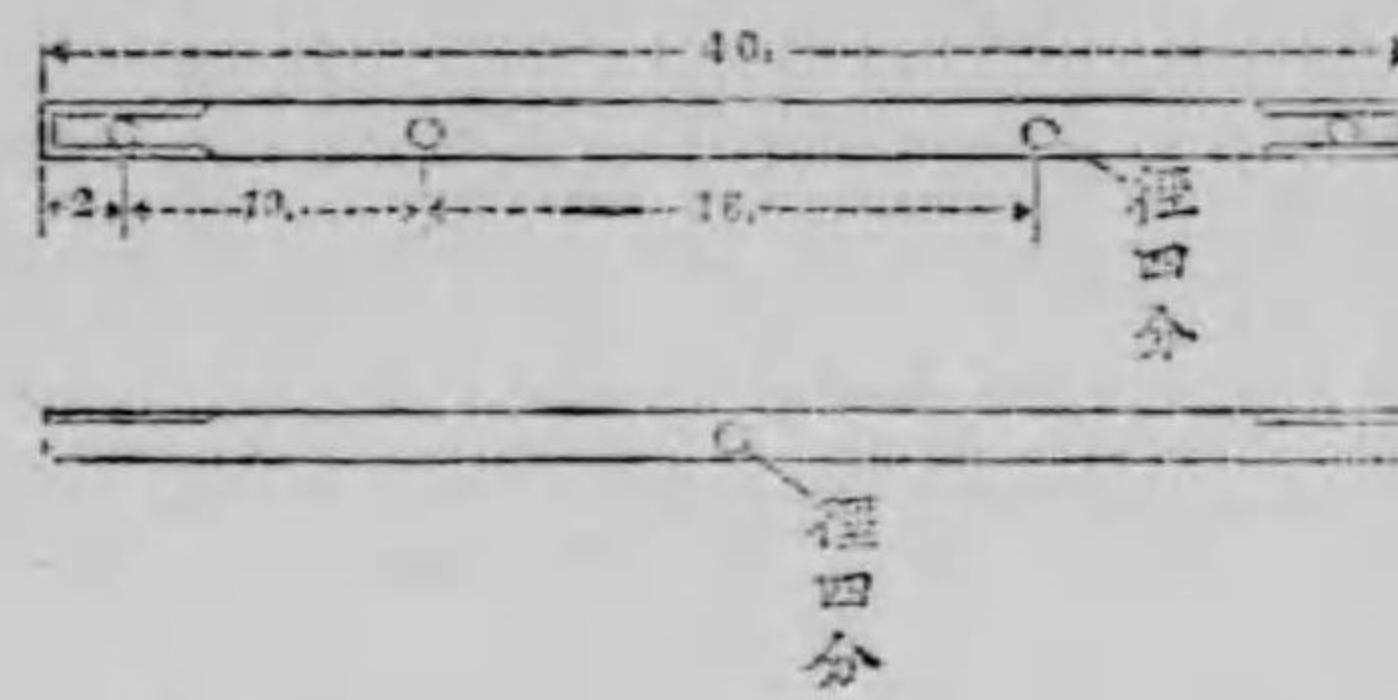
鐵柱ハ之ヲ建設スル箇處ノ狀況ニヨリ種々ノ形狀ニ建造ス、而シテ圓管ヲ接キ合セタルモノアリ角鐵ヲ以テ組立タルモノアリ、鐵柱ハ多クハ市街ニ建設スルヲ以テ之レニ種々ノ意匠ヲ擬シテ飾装ヲ加フ第八十六圖ハ鐵柱ノ一例ヲ示スモノナリ。

腕木及腕金

鐵柱ニハ總テ腕金ヲ用ヒ木柱ニハ多ク腕木ヲ用ヒ其線數多キモノニハ腕金ヲ使用セリ。

腕木ハ能ク乾燥セル樺、楠、石櫨等ノ心材若ハクレオソートヲ注入セル櫨、山毛櫨等ヲ用ヒ其長サ及太ハ線數ニヨリ異レトモ其太サハ二寸、二寸二分、二寸五分角ヲ普通トシ幅二寸七分厚サ二寸二分ノモノ又ハ幅三寸

第 87 圖 厚サ二寸五分ノモノ



ヲ用フルコトアリ。市内ノ電話交換線用トシテ用ヒラル、腕木ノ寸法、電柱ニ取付ケラルベキ中央部分

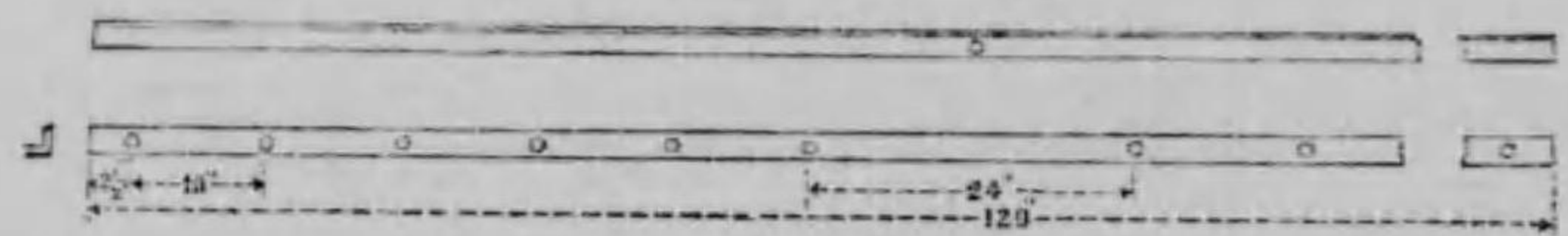
ノ碼子間ノ間隔及終端ニ於ケル寸法ハ次表ノ如シ。

名稱	長	太	線條間隔	中間間隔	終端寸法
二線用腕木	二尺	二寸角	一尺六寸	一尺六寸	二寸
四線用腕木	四尺	二寸二分角	一尺	一尺六寸	二寸
六線用腕木	六尺	二寸二分角	九寸五分	一尺八寸	二寸
八線用腕木	七尺二寸	二寸二分角	八寸	二尺	二寸

第八十七圖ハ四線用腕木ヲ示ス、腕金ハ單ニ角鐵ヲ用フルアリ又ハU狀鐵ヲ二枚組合セタルアリ又ハ平鐵ヲ組合セタルモノアリ此等ハ多ク鐵柱ニ使用セラル、本邦ニ於テハ腕金ニハ總テ角鐵ヲ用ヒ鑄止トシテ鑄

色ノペイントヲ塗糝ス而シテ市内ノ電話交換線ニ使

第 8 8 圖



用セラル、腕金ノ寸法ハ次表ノ如クニシテ單柱ニハ十二線用、H狀柱ニハ十八線用ヲ通常トス、第八十八圖ハ十二線用腕金ヲ示スモノナリ。

名稱	長	幅及深	厚	線條間隔	中間間隔	終端寸法
四線用腕金	四十八吋	一時半	十六分ノ三吋	十二吋	十九吋	二吋半
六線用腕金	六十九吋	一時半	十六分ノ三吋	十吋	二十四吋	二吋半
八線用腕金	八十九吋	二吋	四分ノ一時	十吋	二十四吋	二吋半
十線用腕金	百九吋	二吋	四分ノ一時	十吋	二十四吋	二吋半
十二線用腕金	百二十九吋	二吋	四分ノ一時	十吋	二十四吋	二吋半

電柱ニ一條ノ線ヲ架涉シ或ハ電話線ヲ家屋ニ引込ム場合ニハフラケットト稱スル一種ノ腕金ヲ用フルコトアリ。

測 量

以上線路建築材料ノ主要ナルモノヲ説明セリ、是ヨリ進ンテ建築工事ノ方法ヲ概説セン、夫レ線路建設ノ費用、保守ノ便否、絶縁抵抗ノ高低障害ノ多少等ハ線路選定ノ適否ニ關スルモノナルヲ以テ之レガ測量ハ最モ慎重ナル注意ヲナサズンバアルベカラズ。

線路ノ測量ハ電線ノ通過スル道筋ヲ確定シ電柱建植ノ位置及其用材ノ大小數量等ヲ定ムルヲ目的トスルモノニシテ本測量ニ先チ豫定線路ヲ踏査シ其何レノ道路ヲ探ルベキカヲ定メ然ル後本測量ヲナスヲ良トス、線路ノ測量ニハ特ニ精測ヲ要スル場合ノ外精細ナル測量器械ヲ使用セズ距離ヲ計ルニハ測量鎖ヲ以テシ電柱建植ノ位置ヲ定ムルニハ數本ノ測量旗ヲ以テス。

線路ハ可成道路又ハ鐵道ニ沿テ設ケ地勢ニヨリ一様ナラズト雖モ直線又ハ緩ナル彎線ニシテ甚シキ屈折ナカラシムベシ、電柱ノ距離ハ線數多キ處ハ二十間乃至二十五間ニシテ線數少ナキ所ニ在テハ三十間位ナルベシ、且可成道路及鐵道、河川等ヲ横斷スルコトナカラシムベシ、殊ニ鐵道ノ横斷ハ努メテ之ヲ避クベシ、若シ止ムヲ得ズシテ横過スルトキハ線條ノ切斷セシ場合ニ於テ汽車ニ危害ヲ與ヘザル如キ裝置ヲ爲スベシ、總テ道路ヲ横斷スル線ハ少ナクモ地上二十尺ノ高サトシ其電車線ト交叉スル個所ニアリテハ電車桿ノ離脱スルモ電話線ニ接觸セザル様架設スベシ。

電話線ヲ架設スルニ當リ他ニ屬スル電信、電話線又ハ電燈、電力、電車線等ノ保護裝置ト並行、交叉又ハ接近セ

シムルトキハ之ト二尺以上ノ間隔ヲ保タシムベク電燈、電力線ト並行セシムルトキハ、往復直流式電燈線ノ場合ニハ六尺以上、其他ノ電力線、交流式電燈線又ハ單線架設ノ直流式電燈線ニアリテハ十二尺以上ノ間隔トシ此等ト交叉又ハ接近セシムルトキハ三尺以上ヲ隔タシムベシ、但シ特別高壓電線ナルトキハ其電線路ニ使用スル本柱ノ地表上ノ長サノ一倍半以上ノ間隔トシ、交叉セシムルトキハ保護網ノ下部二尺以上ヲ隔テ、架設スベシ、又電燈、電力、電車線ノ支持物等ト雖モ一尺以内ニ接近セシムベカラズ。

建 柱

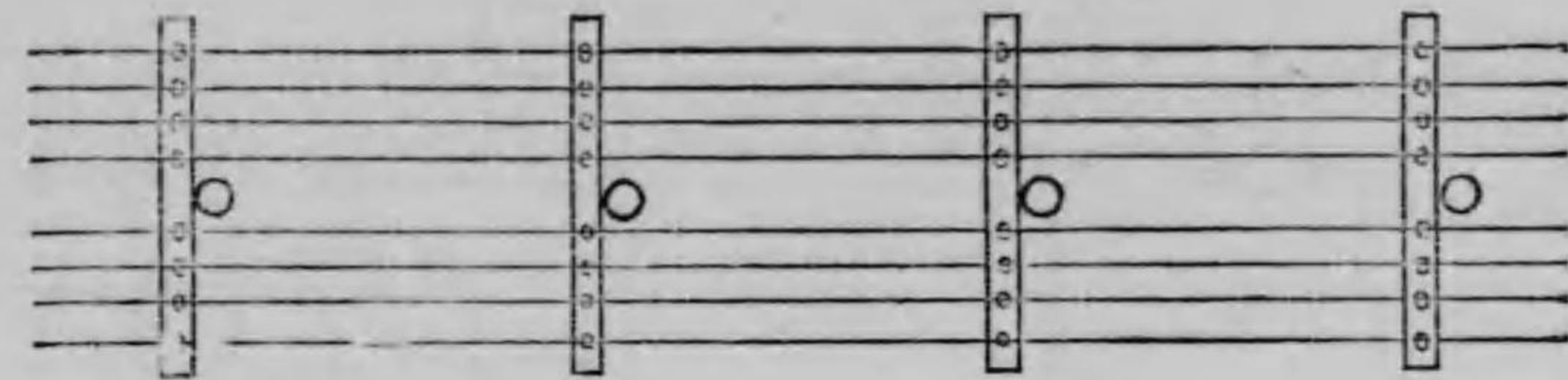
電柱ハ之ヲ建植スル前裝柱ヲナスベシ裝柱トハ木節ヲ削去リ根燒ヲナシ又腕木、地線、笠木等ノ取付ヲナスヲ云フ、稀ニハ四角柱又ハ八角柱ニ削リペンキ等ヲ塗ルコトアリ。

腕木ヲ取付クルニハ其幅ノ二分一ヲ電柱ニ切リ込ムモノトス初メ電柱ヲ切缺キ其切口ニタールヲ塗リテ腕木ヲ箝込ミ鐵眞棒ヲ以テ緊ク締付クベシ、八線用以上ノ長キ腕木ヲ取付クルニハ押金物ヲ付スルヲ良トス、押金物ニ種々アレトモ之ヲ二種ニ區分スルヲ得ベ

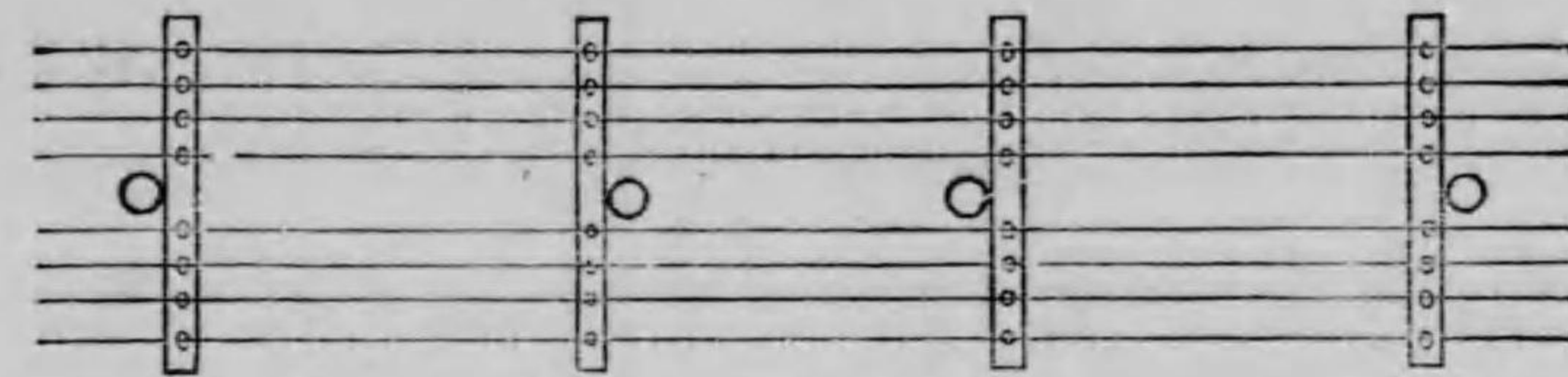
シ一ハ腕木一本毎ニ電柱ヨリ斜メニ取付クルモノニシテ一ハ豎ニ腕木ノミヲ押へ最下ノ腕木ヲ電柱ヨリ斜ニ受金物ヲ以テ支持スルモノ是ナリ。

笠木ハ電信柱ニハ總テ取付アレトモ電話柱ニハ之ヲ

第 8 9 圖



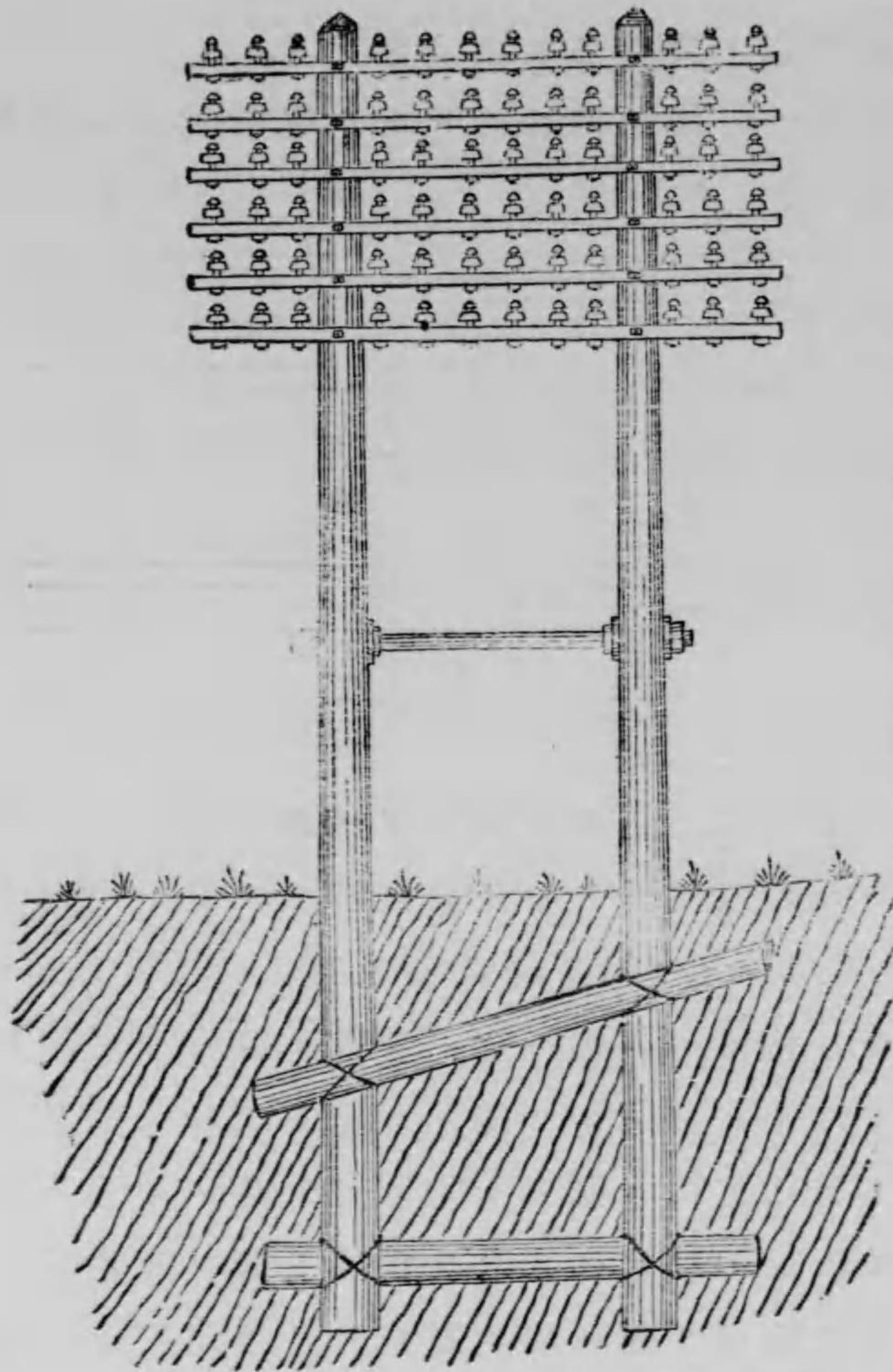
第 9 0 圖



略シ柱頭ヲ圓錐又ハ角錐ニ削リタールヲ塗ルコトアリ又近年ハ亞鉛板製若クハ亞鉛鍍鐵板ノ笠金ヲ附スルヲ普通トス、地線ニハ四百磅鐵線ヲ使用シ柱頭上五六寸突出セシメ柱根ニハ凡一尺ノ餘裕ヲ存セシメ建柱ノ際ニ深く地中ニ押込ムヲ良トス、而シテ腕木取付ノ箇所ハ必ス腕木眞棒ニ接觸セシムベシ、此ノ地線ハ避雷ノ用ヲモナスヲ以テ俗ニ之ヲ雷除ト云フ、尙地線ハ腕木ノ一方ノ線ヨリ他ノ線ニ漏電シテ恰モ混線ノ狀況ヲ呈スルモノ即天氣混線ト稱スルモノヲ防止スル

ノ用ヲナス故ニ線數多キ線路ニ在テハ每柱之ヲ付シ

第 9 1 圖



近距離又
ハ一線ノ
場合ニハ
三四本目
ノ電柱ニ
之ヲ附セ
バ可ナリ、
電柱ニ腕
木ヲ取付
クルニ本
邦ニテハ
第八十九
圖ノ如ク
電柱ノ同
一方ニ於
テスレト
モ米國ニ
於テハ第
九十圖ノ

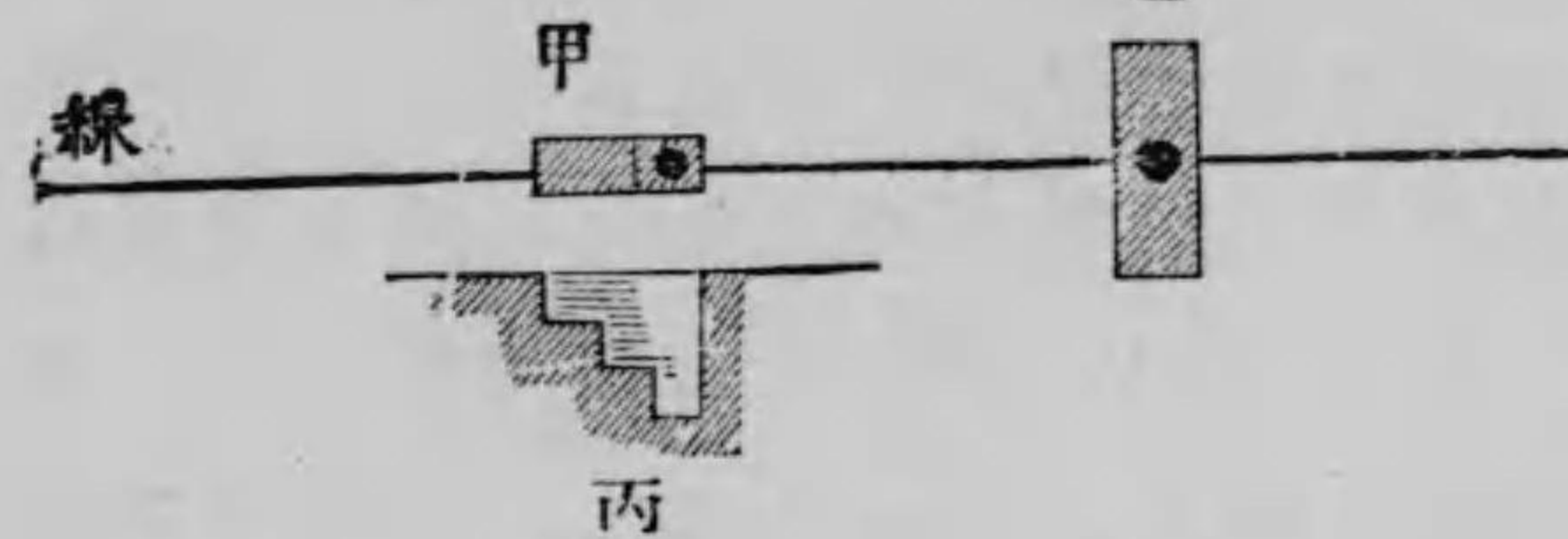
如ク交番ニ取付クルヲ常トス、是レ斷線ノ際他ノ電柱

ニ影響ヲ及ボサザラシムルノ目的ナリ。

又多數ノ線條ヲ架渉スルトキハH形電柱ヲ建設スル
コトアリ第九十一圖是ナリ。

電柱ヲ建植スル穴ノ深サハ其負荷(電線ノ張力及風壓
等ヲ總括ス)及地質ニヨリテ斟酌スベシト雖モ通常柱

第 9 2 圖



長ノ五分ノ一
ヲ埋沒スレバ
可ナリ然レト
モ一丈ヲ過グ
ルヲ要セズ而

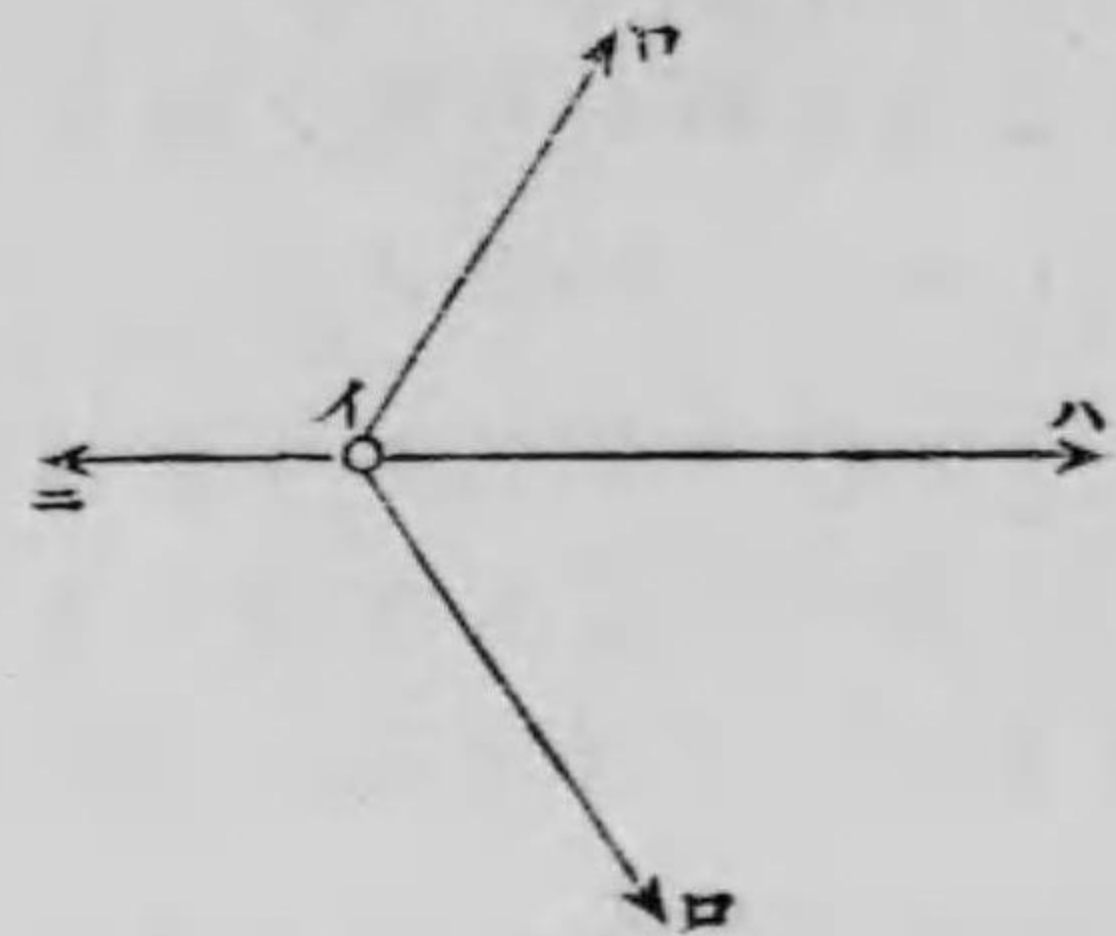
シテ穴ヲ掘ルニハ亂鑿スルコトナク電柱ノ張力ヲ受
クル方向ハ殊ニ注意スベシ例之ハ直線ノ場所ニ在テ
ハ第九十二圖(乙)ノ如ク掘鑿セズ必(甲)ニ示スガ如ク掘
鑿スベシ是レ電柱ノ倒レントスル傾向ハ線ノ方向ニ
非ラズ之レト直角ノ方向ナレバナリ、其穴ノ深キモノ
ハ(丙)ニ示スガ如ク段ヲ付ケテ掘ルトキハ建柱ニ便ナ
ルノミナラズ根固メノ堅牢ヲ得ベシ、電柱ヲ建テ終ラ
バ穴ヲ埋ムル前四百磅鐵線ヲ以テ末口五六寸長サ四
五尺ノ丸太ヲ本柱ト直角ニ柱根ニ結付ケ然ル後土ヲ
入レ充分ニ搗キ固ムベシ場合ニヨリテハ柱根ノ周圍
ヲセメントヲ以テ固ムルコトアリ、建築者實地ニ臨ミ

適當ノ方法ヲ選用スベシ。

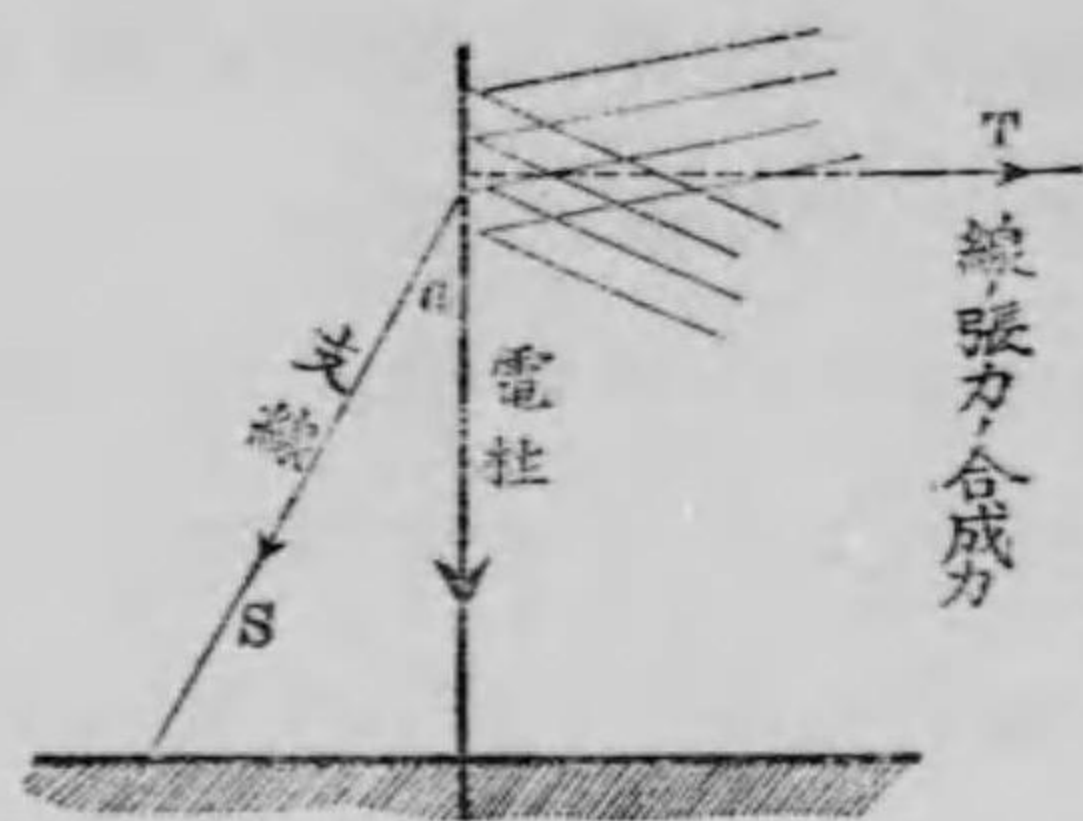
支線及支柱

線路直線ナルトキハ電線ノ電柱ニ及ボス張力ハ双方同一ニシテ其方向相反スルヲ以テ電柱ハ唯線條ノ重量ヲ支持スルノミニシテ張力ヲ受クルコトナシト雖モ彎線路ニ於ケル電柱ハ電線ノ張力方向全ク相反セザルヲ以テ張力ヲ受ケテ傾斜スベシ是ニ於テ支線或ハ支柱ノ必要ヲ生ズ例之ハ第九十三圖ニ於テ(イ)ヲ電柱トシ(ロ)(カ)ヲ電線ノ張力ヲ表ハスモノトスレバ其合成張力ハ(ハ)ナルヲ以テ電柱ハ(ハ)ノ方ニ傾斜スベシ之ヲ防ガンニハ(ニ)ノ支線ヲ付スルコト緊要ナリ。

第 9 3 圖



第 9 4 圖



支線ハ電線ノ張力ト支線トノ合成力ヲシテ垂直ニ電柱ニ沿ヒテ働カシムルヲ要ス今第九十四圖ニ於テ電

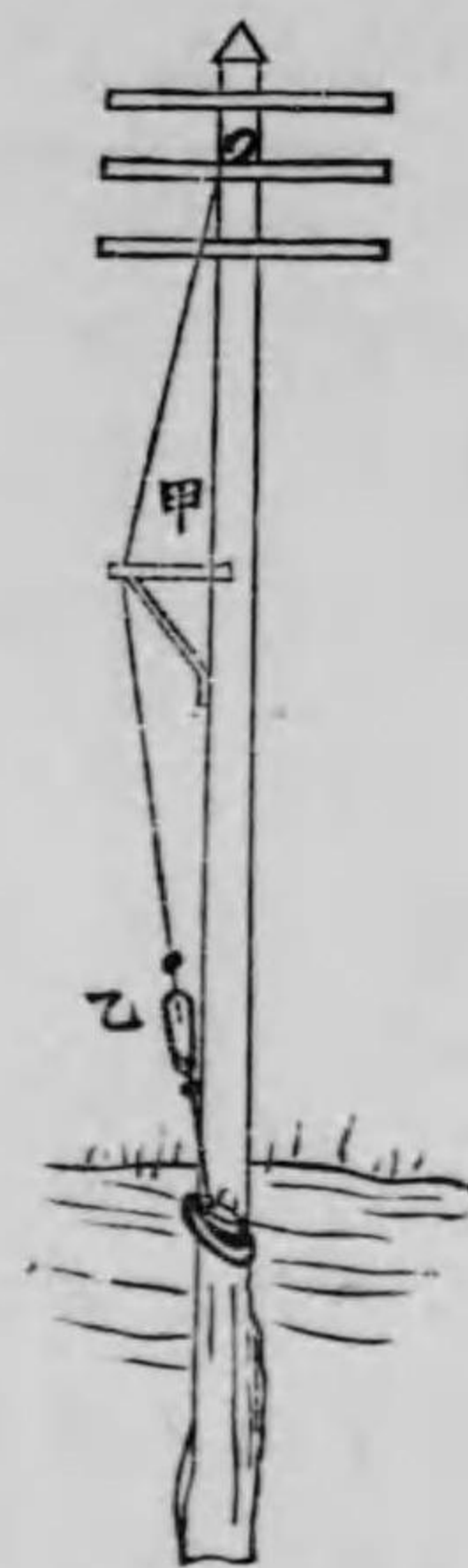
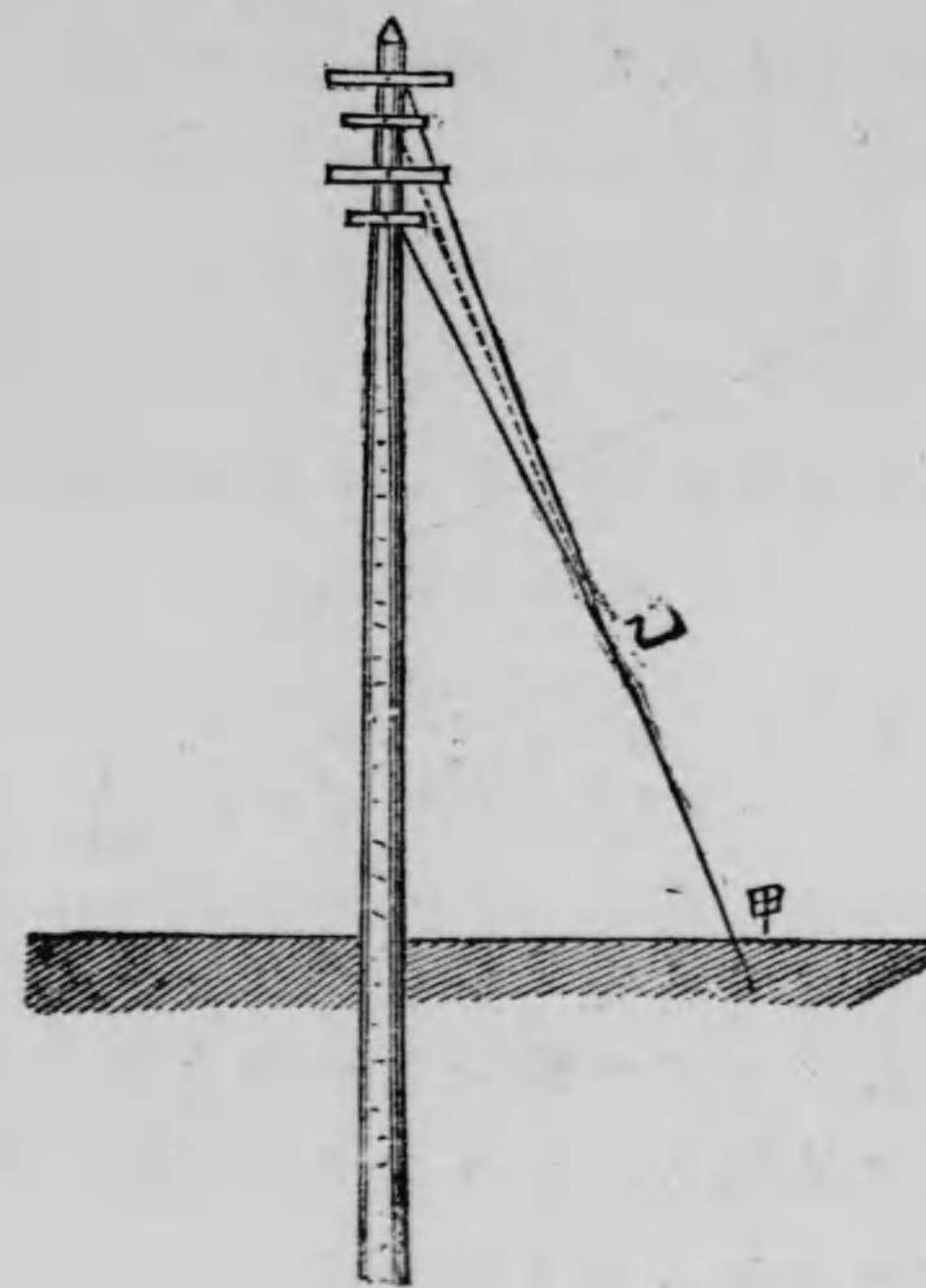
線ノ張力ヲTトシ支線ノ張力ヲSトシ電柱ト支線トノ角度ヲαトスレハ

$$S = \frac{T}{\sin \alpha}$$

ナルベシ前式ヲ考察スルニSノ値ハ $\sin \alpha$ ヲ大ナラシムルニ從ヒ減少スベシ而シテ角ノ正弦ハ零度ニ於テ最小ニシテ九十度ノトキ最大ナルガ故ニαノ角度ヲ大ナラシムルニ隨ヒS即支線ノ張力ハ減少ス之ニ依テ可成電柱ト支線トノ角度ヲ大ナラシムルヲ良トス

第 9 5 圖

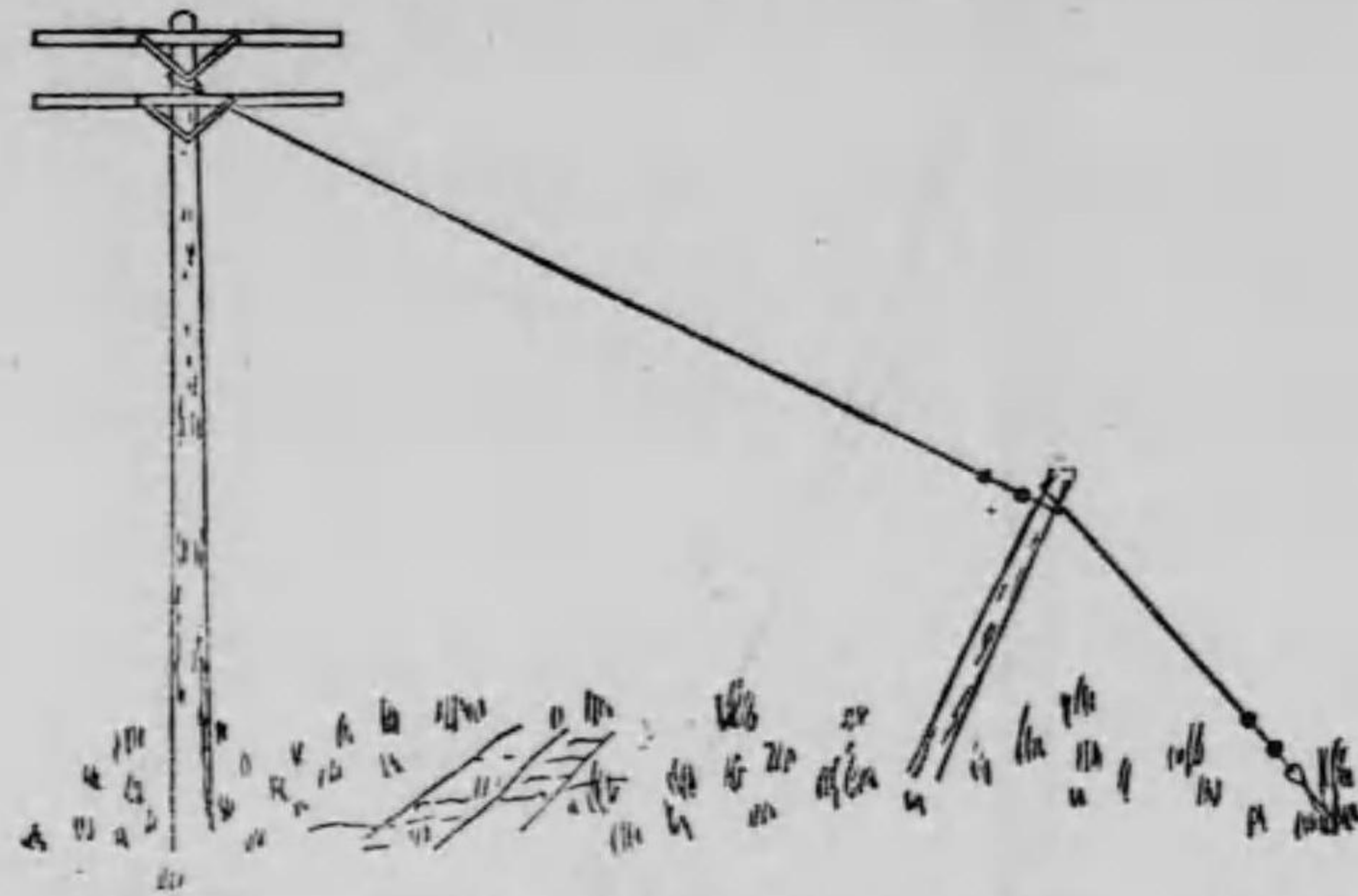
第 9 6 圖



ルモ、支線ヲ取付ケタル高サト同一間隔ニスルヲ常トス。

支線ハ各電線ノ張力ノ合成シテ電柱ニ働ク點ニ取付クベシ若シ特ニ強キ張力ヲ受ケ又ハ線數多クシテ唯一個所ニ支線ヲ取付クルヲ危險ナリト思ハバ支線ノ上部ヲ二以上ニ分テ取付クベシ、之ヲ又形支線又ハV形支線(第九十五圖)ト稱シ此ノ場合ニ於テモ(甲)(乙)ナル線ヲ延長スレバ(圖中點線ヲ以テ示ス)其端ハ電線ノ合成張力ノ働ク點ニ達スル如クナラシムベシ。

第 9 7 圖



市街ニ建設スル電柱ニハ支線ヲ埋沒スル餘地ナキコトアリ此ノ場合ニ於テハマーチンゲールト稱シ第九十六圖ノ如キ支線ヲ施設スルコトアリ圖中(甲)ハ鐵棒ニシテ支線ヲ取付クル側ニ於テ柱ノ中央ヨリ突出セ

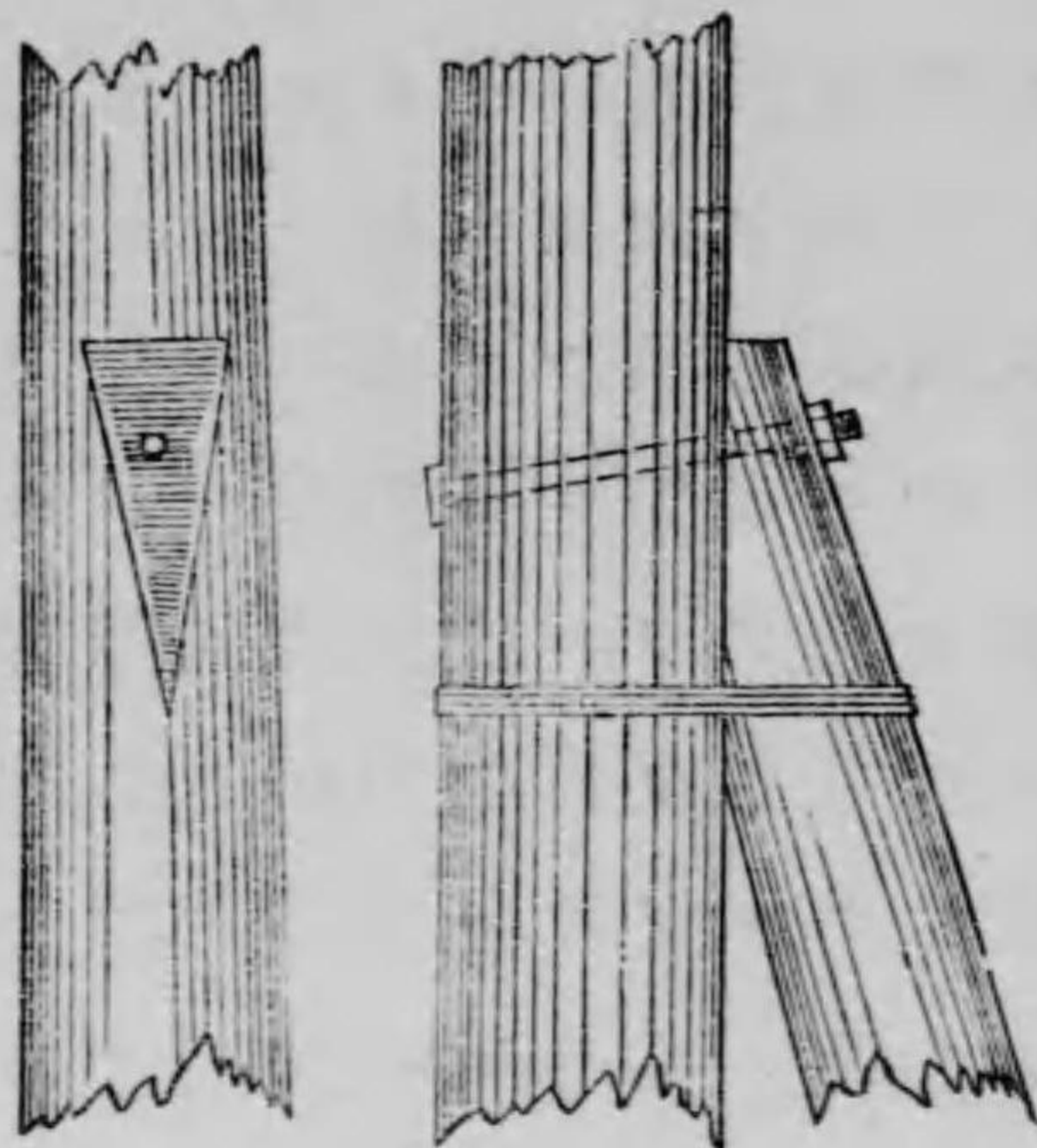
シメ支線ヲ此ノ點ニ於テ曲折シ縮金物(乙)ヲ以テ之ヲ緊張ス、又場所ニヨリテハ道越支線ヲ設クルコトアリ即チ第九十七圖ニ示スガ如ク適當ノ場所例之ハ道路ノ向側ニ本柱ヨリ低キ支線柱ヲ少シク傾斜シテ建植シ之ニ通常ノ支線ヲ設ケ支線柱ニ支線ヲ架設スルモノナリ、支線ニハ四百磅鐵線ヲ使用シ能ク引伸シ弛張重合ナカラシメ其線條ノ數ハ前ニ記載セル算式ニヨリテ之ヲ算定スベシト雖少クモ三線以上タルヲ可トス、之ヲ施設スルニハ所要ノ線數ヲ相束ネ其一端ヲ電柱ニ卷キ他端ニハ石又ハ丸太ヲ繫着シテ之ヲ四尺以上ノ地中ニ埋沒スベシ、且支線ハ電線ニ接觸セザル如クナスベシ若シ電線之ニ觸ル、アラバ直ニ地氣障害ヲ起スベケレバナリ、然レトモ電話交換線ノ如ク多數ノ線數ヲ架渉セル電柱ニ取付クル支線ハ電線ニ觸レザラシムルコト極テ困難ナリ此ノ場合ニハ支線ヲ絶緣物ニテ包ミ電線ニ觸ル、モ障碍ヲ起サザルノ裝置ヲナスベシ。

支柱ハ其目的ニ於テハ支線ト相同シク電柱ノ顛倒ヲ防グモノニシテ唯其方向ヲ反スルノミ即支柱ハ電線ノ張力ニ逆ヒテ電柱ヲ支ユルモノナリ、支柱ト支線トハ其地形ニヨリ之ヲ選用スベシ、而シテ支柱ヲ取付クルニハ之ヲシテ支柱タルノ働ヲナスト同時ニ支線タ

ルノ働ヲモ爲サシムル如ク意ヲ用ヒテ建設スルヲ要ス。

支柱ヲ本柱ニ取付クルニハ第九十八圖ノ如ク本柱ニ少シク切缺ヲナシ支柱ノ頂端ハ之ヲ斜ニ削リタールヲ塗リ本柱ニ密接セシメ鐵眞棒ヲ以テ締付ケ猶其下ニ四百磅鐵線ヲ以テ本支柱ヲ堅固ニ綁縛シ其接觸點ニ

第 9 8 圖



ハ少シモ間隙ナカラシムベシ、支柱ノ根元ニハ丸太ヲ結付ケテ埋沒スベシ、本柱ト支柱トノ間隔ハ支線ノ理ニ同シク其間隔大ナルヲ良トスレトモ亦自ラ制限アリ而シテ其長ニ依テ異ナルト雖モ支柱ヲ取付ケタル點迄ノ高サノ二分ノ一トスルヲ通常トス、

支柱ヲ取付ケタル本柱ハ電線ノ張力ノ爲メ地上ニ突出サレ、傾向アルモノナレバ本柱ノ根元ニハ必ズ丸太ヲ結付ケ根固ヲ堅牢ナラシムルコト緊要ナリ、線數少ナク且線路ノ屈折甚シカラザル電柱ハ柱頭ヲ少シク彎線ノ外部ニ向テ傾カシメ且其根固ヲ堅牢ニスレバ

別ニ支線支柱ヲ要セザルベシ、又直線ノ場合ニ於テモ線數ニヨリ二本乃至五本目位ニ兩支線ト稱シ電柱ノ兩側ニ支線ヲ取付クルカ又ハ支柱ヲ取付クル時ハ大ニ線路ヲ堅固ナラシム、又直線ノ線路ニ於テモ電柱ノ前後線數ヲ異ニスルカ或ハ柱間距離非常ニ異ナル時ハ之ニ相當スル支線ヲ線路ト同方向ニ設ケ前後ノ張力ヲ平均ナラシムルコト亦極メテ必要ナリトス。

架 線

架線ハ建築工事中殊ニ注意ヲ要スルモノナレトモ間々他ノ工事ニ比シ輕視セラル、ノ傾アリ然レトモ適當ノ張力ト弛度トヲ得ルコトハ頗ル緊要ノコトナリトス若シ其宜シキヲ得ザル時ハ容易ニ斷線スベク或ハ頻々混線ヲ起スベシ、故ニ架線ノ際注意スベキコトハ第一線ヲ繰出ス時キンクヲ生ゼザラシメ、第二器械的電氣的共ニ完全ナル接續ヲナスコト、第三線ノ弛度ヲ調整スルコト等ナリ。

線ヲ繰出スニハ繰線臺ヲ用フルヲ良トス若シ繰線臺ヲ用ヒス手ニテ線ヲ繰出サントスル時ハ殊ニキンクヲ生ジ易キモノナレバ決シテ注意ヲ怠ルベカラス且同時ニ線條ニ瑕疵等ナキカニ注意スベシ。

接續法ニハ種々アリト雖モ之ヲ要スルニ、

第一 線ノ他ノ部分ト同一ノ強サアルコト、

第二 接續點ニ電氣抵抗ナキコト、

第 99 圖



第 100 圖



ノ條件ヲ充タスモノ
タルベシ、電話線ニ主
ニ用ヒラル、接續法
ハフリタニヤ、ジョイ

ント、ツウ#スト、ジョイント及マクキンタイヤ、ジョイ
ント等ナリ。

フリタニヤ、ジョイントハ第九十九圖ノ如ク接續セント
スルニ線ノ端ヲ並ヘ其上ニ細キ線(假令ハ四百磅銅線ニ
ハ五十磅軟銅線ヲ、四百磅鐵線ニハ六十磅鐵線ヲ用フ)
ヲ以テ綁縛ス、ツウ#スト、ジョイントハ第百圖ノ如ク
別ニ綁縛線ヲ用ヒス直ニ二線ノ線端ヲ燃合スルモノ
トス、此ノ二法トモ充分ナル強サヲ得ベシト雖モ其接
觸點ニ水分又ハ空氣浸入シテ錆ヲ生ジ、電氣的不通ト
ナルコトアリ故ニ必ズ錫鐵ヲ以テ鐵付ヲ爲スベシ、錫
鐵ハ可成低溫度ニ於テ熔融スルモノヲ選ビ鐵線ノ接
續ニハ鹽化亞鉛液ヲ銅線ノ接續ニハソルダーリング
ペースト或ハ松脂ヲ使用スベシ、脂入錫鐵ト稱スル管
狀ノ錫鐵ノ内ニ松脂ヲ填充シタルモノハ頗ル便利ナ

リ、鹽化亞鉛液又ハソルダーリング、ペーストヲ用ヒタ
ルトキハ接續點ヲ放冷シタル後水ニテ十分ニ酸氣ヲ
洗淨スベシ、又銅線ハ一旦之ヲ熱スル時ハ扯斷力ヲ減

第 101 圖



甲



乙

ズルヲ以テ燒鑊ノ熱度ハ高
キニ過ギザルヤウ注意ヲ加
ヘ其接續部ノ中央ノミニ錫
鐵ヲ施スベシ、マクキンタイ

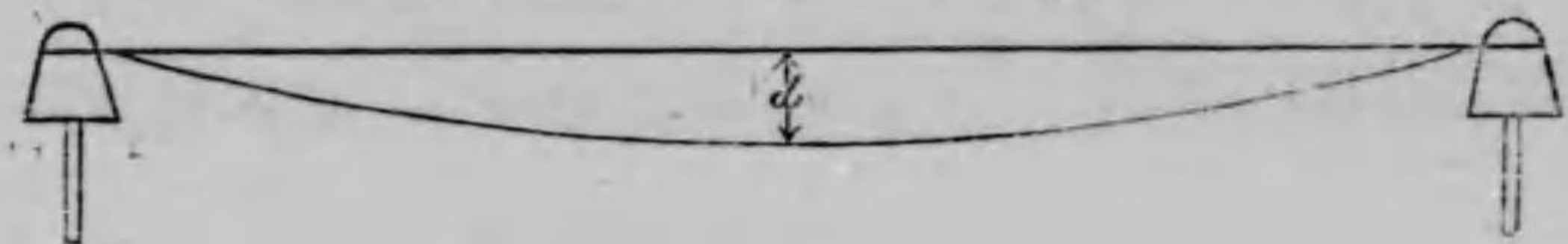
ヤ、ジョイントハ第百一圖(甲)ノ如キニ管ノ併合セル如
キモノニ雙方ヨリ線端ヲ通ジ特製ペンチヲ以テ(乙)ノ
如ク捻リタルモノニシテ二百磅以下ノ銅線相互ノ接
續ニハ本法ヲ用フ此ノ接續ハ鐵付ヲ爲スヲ要セズ從
テ熱ヲ加ヘザルガ爲メ銅線ノ性質ヲ變ズルコトナキ
ハ此ノ接續法ノ特長トスル所ナリ。

電線ノ弛度(第百二圖 d)ハ其線ノ張力ニ反比例シ張力
ハ線條ノ重量ニ比例シ又柱間距離ノ二乗ニ比例スル
モノナリ、而シテ電線ノ弛度ヲ調整スルニハ其線條ノ
扯斷力ノ四分ノ一ノ張力ヲ以テ架渉スベシ即安全率
ヲ四ト定メテ之ニ相當スル張力ヲ有スル如クニ弛度
ヲ調整スベシ、弛度ヲ算出スル法次ノ如シ。

電線ノナセル曲線ハ垂曲線ナルヲ以テ其方程式ニコ
ルヲ正當ナリトス、然レドモ其式ハ稍複雑ニシテ實地

計算上煩ハシキヲ以テ其垂曲線ヲ拋物線ト見做シテ計算スルヲ常トス其算式次ノ如シ此ノ式ニヨルモ誤差僅少ニシテ實用上差支ナキモノナリ。

第 1 0 2 圖



$$T = \frac{S^2 W}{8d}$$

即

$$d = \frac{S^2 W}{8T}$$

式中 T ハ張力(貫ニテ), S ハ柱間距離(尺ニテ), W ハ線條毎尺ノ重量(貫ニテ), d ハ弛度(尺ニテ)ナリ又線條ノ長ヲ算出スルニハ次式ニヨル但 S ハ線條ノ長(尺ニテ)ナリ

$$l = S + \frac{8d^2}{3S}$$

例 柱間距離百五十六尺ノ所ニ二百磅硬銅線ヲ架センニハ其弛度ヲ何程ニナスベキヤ

但扯斷力ハ七五.六貫其重量ハ一尺〇.〇〇四五六貫ナリ

$$d = \frac{156^2 \times 0.00456}{8 \times \frac{75.6}{4}}$$

答 〇.七三一尺ナリ

凡ソ物體ハ熱ニ逢ヘバ膨脹シ寒ニ逢ヘバ收縮スルヲ

以テ電線モ時候ノ變化ニヨリ其長ヲ伸縮シ從テ其張力ヲ變ズルモノナリ故ニ前式ニヨリ得タル弛度ハ其土地ノ最低温度ニ於ケル弛度ナレバ之ヲ實際架線ヲナス時ノ温度ニ換算スベシ其式次ノ如シ

$$d_1 = \sqrt{d^2 + ft \left(\frac{3S^2}{8} + d^2 \right)}$$

式中 d₁ ハ所要ノ弛度, d ハ其地ノ最低温度ニ於ケル弛度, f ハ線ノ膨脹係數, t ハ兩温度ノ差ナリ而シテ華氏一度ニ對スル膨脹係數ハ即次ニ示スカ如シ。

銅線	0.00000956
硅銅線	0.00001122
鐵線	0.00000683
鋼線	0.00000617
銅覆鋼線	0.00000667

尙上式ハ線ノ彈性ヲ計算ニ加ヘザルヲ以テ實際トハ多少ノ差異アルヲ免レザルベシ電線ハ風壓又ハ積雪ノ爲メ大ニ張力ヲ増スモノナルヲ以テ強風多キ土地又ハ降雪多キ土地ニ電線ヲ架渉スル時ハ豫メ之レガ爲メ線條切斷セザル如ク十分ノ安全率ヲ以テ其張力ヲ斟酌スベシ。

次表ハ線ノ彈性ヲ計算ニ加ヘタル弛度表ナリ之ニ依テ弛度ヲ調整セバ架線ノ際大ニ便利ナルベシ。

百磅鐵線ノ弛度(尺) 安全率華氏二十二度ニ於テ五

往開距離(間) 華氏	一六	一八	二〇	二五	二八	三〇	三二	三四	三六	三八	四〇	四五	五〇	五五
二 度	0.35	0.45	0.55	0.86	1.08	1.24	1.40	1.59	1.79	1.99	2.21	2.79	3.45	4.17
三 度	0.41	0.51	0.63	0.96	1.20	1.38	1.56	1.74	1.96	2.15	2.38	2.98	3.65	4.40
四 度	0.48	0.60	0.72	1.08	1.33	1.52	1.71	1.90	2.13	2.32	2.57	3.19	3.85	4.60
五 度	0.57	0.70	0.84	1.20	1.47	1.67	1.88	2.09	2.30	2.50	2.75	3.38	4.08	4.83
六 度	0.66	0.81	0.94	1.35	1.61	1.81	2.05	2.23	2.48	2.69	2.93	3.58	4.29	5.06
七 度	0.76	0.90	1.06	1.49	1.77	1.97	2.20	2.40	2.65	2.88	3.11	3.77	4.50	5.28
八 度	0.86	1.00	1.18	1.62	1.91	2.12	2.37	2.56	2.80	3.06	3.29	3.96	4.70	5.49
九 度	0.95	1.10	1.28	1.76	2.05	2.27	2.50	2.71	2.98	3.23	3.46	4.14	4.90	5.70
一〇 度	1.05	1.20	1.39	1.89	2.19	2.40	2.65	2.86	3.12	3.39	3.63	4.31	5.09	5.90
一一 度	1.15	1.30	1.50	2.00	2.31	2.54	2.77	3.01	3.28	3.53	3.80	4.50	5.28	6.10
一二 度	1.25	1.40	1.60	2.11	2.45	2.68	2.92	3.17	3.43	3.69	3.96	4.69	5.46	6.30

二百磅以上ノ鐵線ノ弛度(尺) 安全率華氏二十二度ニ於テ四

距離(間) 華氏	二〇	二五	二八	三〇	三二	三四	三六	三八	四〇	四五	五〇	五五	六〇	六五	七〇	七五	八〇
二 度	0.44	0.68	0.86	0.99	1.12	1.27	1.42	1.59	1.76	2.23	2.75	3.33	3.96	4.65	5.39	6.19	7.05
三 度	0.49	0.76	0.95	1.09	1.24	1.39	1.56	1.73	1.91	2.40	2.94	3.54	4.20	4.90	5.66	6.47	7.34
四 度	0.56	0.86	1.06	1.21	1.37	1.53	1.70	1.89	2.07	2.59	3.15	3.76	4.44	5.15	5.93	6.75	7.62
五 度	0.64	0.97	1.18	1.34	1.51	1.68	1.86	2.05	2.25	2.78	3.36	3.99	4.68	5.41	6.19	7.02	7.91
六 度	0.73	1.08	1.32	1.48	1.66	1.84	2.03	2.22	2.43	2.97	3.57	4.21	4.92	5.66	6.45	7.30	8.19
七 度	0.84	1.21	1.46	1.63	1.81	2.00	2.20	2.40	2.61	3.17	3.77	4.43	5.15	5.91	6.71	7.57	8.47
八 度	0.95	1.34	1.60	1.78	1.97	2.16	2.37	2.58	2.79	3.37	3.99	4.66	5.39	6.16	6.97	7.83	8.75
九 度	1.06	1.48	1.74	1.93	2.13	2.33	2.54	2.75	2.98	3.57	4.20	4.88	5.62	6.40	7.22	8.09	9.02
一〇 度	1.18	1.61	1.89	2.08	2.28	2.49	2.71	2.93	3.16	3.76	4.41	5.10	5.85	6.64	7.48	8.36	9.29
一一 度	1.29	1.74	2.03	2.23	2.44	2.65	2.87	3.10	3.33	3.95	4.61	5.32	6.08	6.88	7.73	8.61	9.55
一二 度	1.40	1.87	2.16	2.37	2.59	2.81	3.03	3.27	3.51	4.14	4.81	5.53	6.30	7.11	7.96	8.87	9.82

五十磅硬銅線ノ弛度(尺) 安全率華氏二十二度ニ於テ六

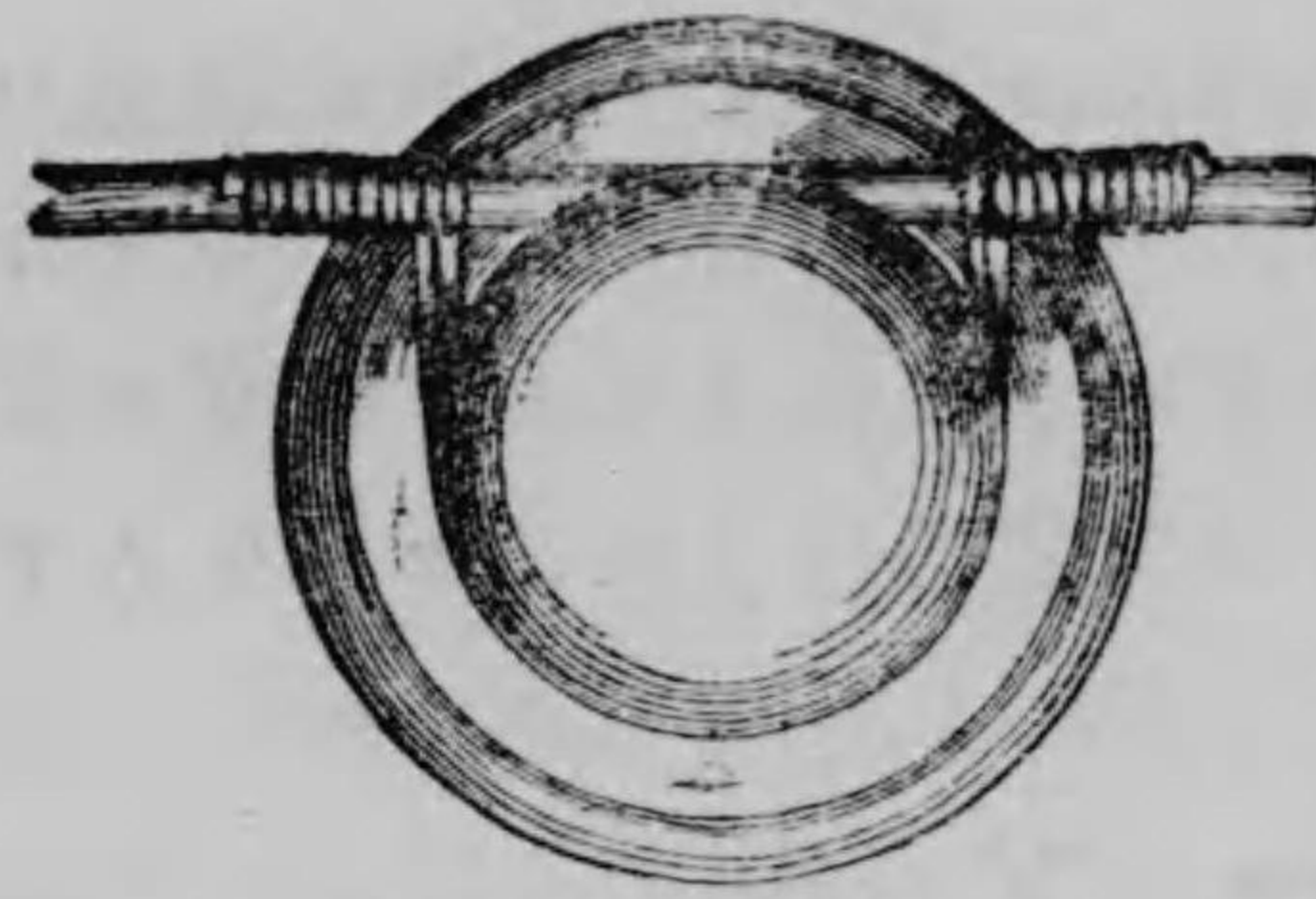
柱間距離(間)		一六	一八	二〇	二二	二四	二六	二八	三〇	三二	三四
華氏	二	0.39	0.49	0.60	0.73	0.87	1.02	1.18	1.36	1.55	1.74
氏	二	0.44	0.56	0.68	0.82	0.98	1.14	1.31	1.50	1.70	1.91
	二	0.51	0.64	0.78	0.93	1.10	1.27	1.46	1.66	1.87	2.09
	二	0.60	0.74	0.89	1.05	1.23	1.42	1.61	1.82	2.04	2.27
	二	0.69	0.85	1.01	1.19	1.37	1.57	1.78	2.00	2.22	2.46
	二	0.80	0.97	1.14	1.33	1.52	1.73	1.94	2.17	2.41	2.65
	二	0.92	1.09	1.28	1.47	1.67	1.89	2.11	2.35	2.59	2.85
	二	1.03	1.22	1.41	1.61	1.82	2.05	2.28	2.52	2.77	3.03
	〇	1.15	1.34	1.54	1.75	1.97	2.20	2.44	2.69	2.95	3.22
	二	1.26	1.46	1.67	1.89	2.12	2.36	2.60	2.86	3.13	3.40
	二	1.36	1.57	1.79	2.02	2.26	2.50	2.76	3.02	3.30	3.58

百磅以上硬銅線ノ弛度(尺) 安全率華氏二十二度ニ於テ四

柱間距離(間)		二〇	二三	二四	二六	二八	三〇	三二	三四	三六	三八	四〇	四五	四五	五〇	五五	六〇	六五	七〇	七五	八〇	
華氏	二	0.46	0.55	0.66	0.77	0.89	1.02	1.17	1.32	1.48	1.64	1.82	2.01	2.20	2.39	2.58	2.77	2.96	3.15	3.34	3.53	3.72
	二	0.51	0.62	0.73	0.86	0.99	1.13	1.28	1.44	1.61	1.79	1.98	2.19	2.39	2.59	2.79	2.99	3.19	3.39	3.59	3.79	3.99
	二	0.57	0.69	0.81	0.95	1.09	1.25	1.41	1.59	1.77	1.95	2.16	2.37	2.57	2.77	2.97	3.17	3.37	3.57	3.77	3.97	4.17
	二	0.65	0.78	0.91	1.06	1.22	1.39	1.56	1.74	1.93	2.14	2.35	2.56	2.76	2.96	3.16	3.36	3.56	3.76	3.96	4.16	4.36
	二	0.74	0.88	1.03	1.19	1.36	1.54	1.72	1.91	2.11	2.33	2.55	2.76	2.96	3.16	3.36	3.56	3.76	3.96	4.16	4.36	4.56
	二	0.85	1.00	1.16	1.33	1.51	1.70	1.89	2.09	2.30	2.52	2.75	2.96	3.16	3.36	3.56	3.76	3.96	4.16	4.36	4.56	4.76
	二	0.97	1.13	1.30	1.48	1.67	1.86	2.07	2.28	2.50	2.73	2.97	3.19	3.42	3.64	3.87	4.09	4.31	4.53	4.75	4.97	5.19
	二	1.10	1.27	1.45	1.64	1.84	2.04	2.25	2.44	2.70	2.94	3.19	3.42	3.64	3.87	4.09	4.31	4.53	4.75	4.97	5.19	5.41
	二	1.23	1.41	1.60	1.80	2.01	2.22	2.44	2.67	2.91	3.15	3.40	3.64	3.87	4.09	4.31	4.53	4.75	4.97	5.19	5.41	5.63
	二	1.36	1.55	1.75	1.96	2.17	2.39	2.62	2.86	3.10	3.35	3.61	3.84	4.07	4.29	4.51	4.73	4.95	5.17	5.39	5.61	5.83
	二	1.50	1.70	1.90	2.12	2.34	2.57	2.80	3.05	3.30	3.56	3.82	4.07	4.31	4.55	4.79	5.03	5.27	5.51	5.75	5.99	6.23

弛度ヲ調整シ終ラバ
線條ヲ碍子ニ綁縛ス
ベシ、曲線路ニ於テハ
碍子ヲ曲折セル線條
ノ内ニ在ラシムベク
直線路ニ於テハ每柱
交番ニ碍子ノ内外側

第 103 圖

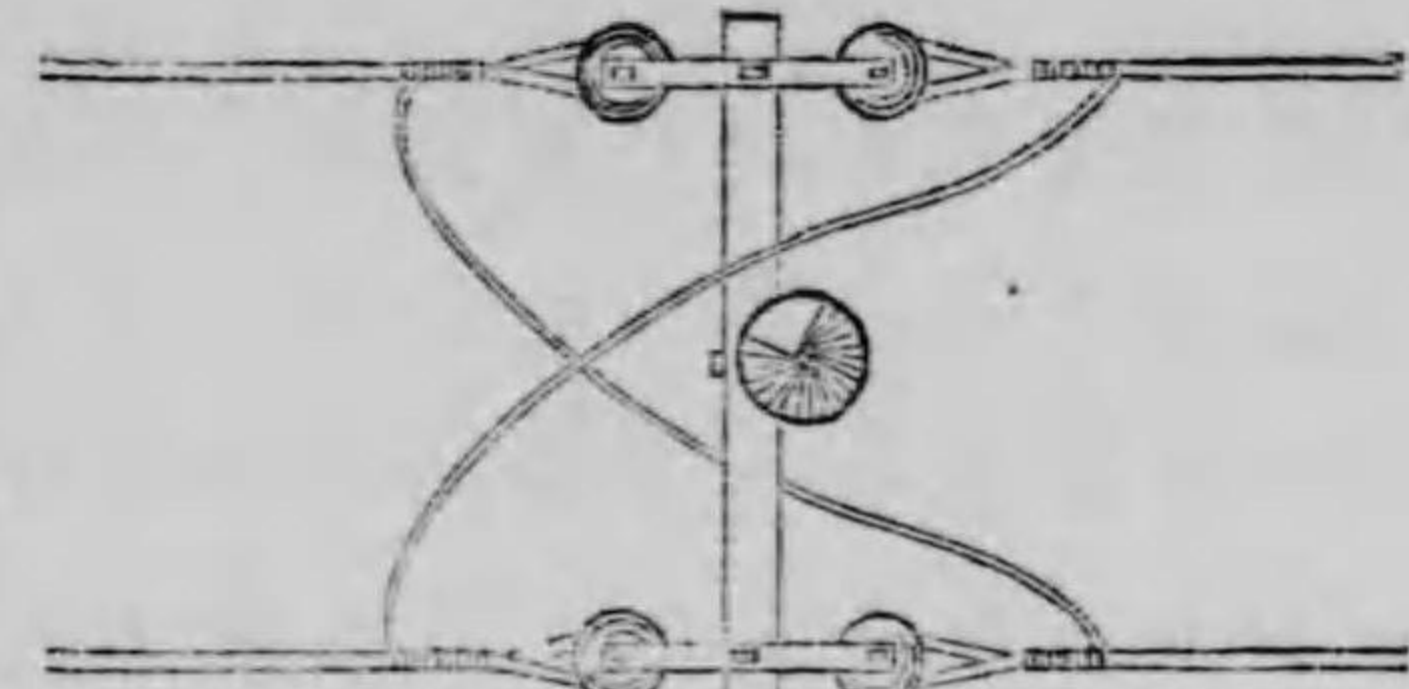


ニ綁縛スベシ是レ線條ノ振動ノ爲メ起ル摩擦ニヨリ

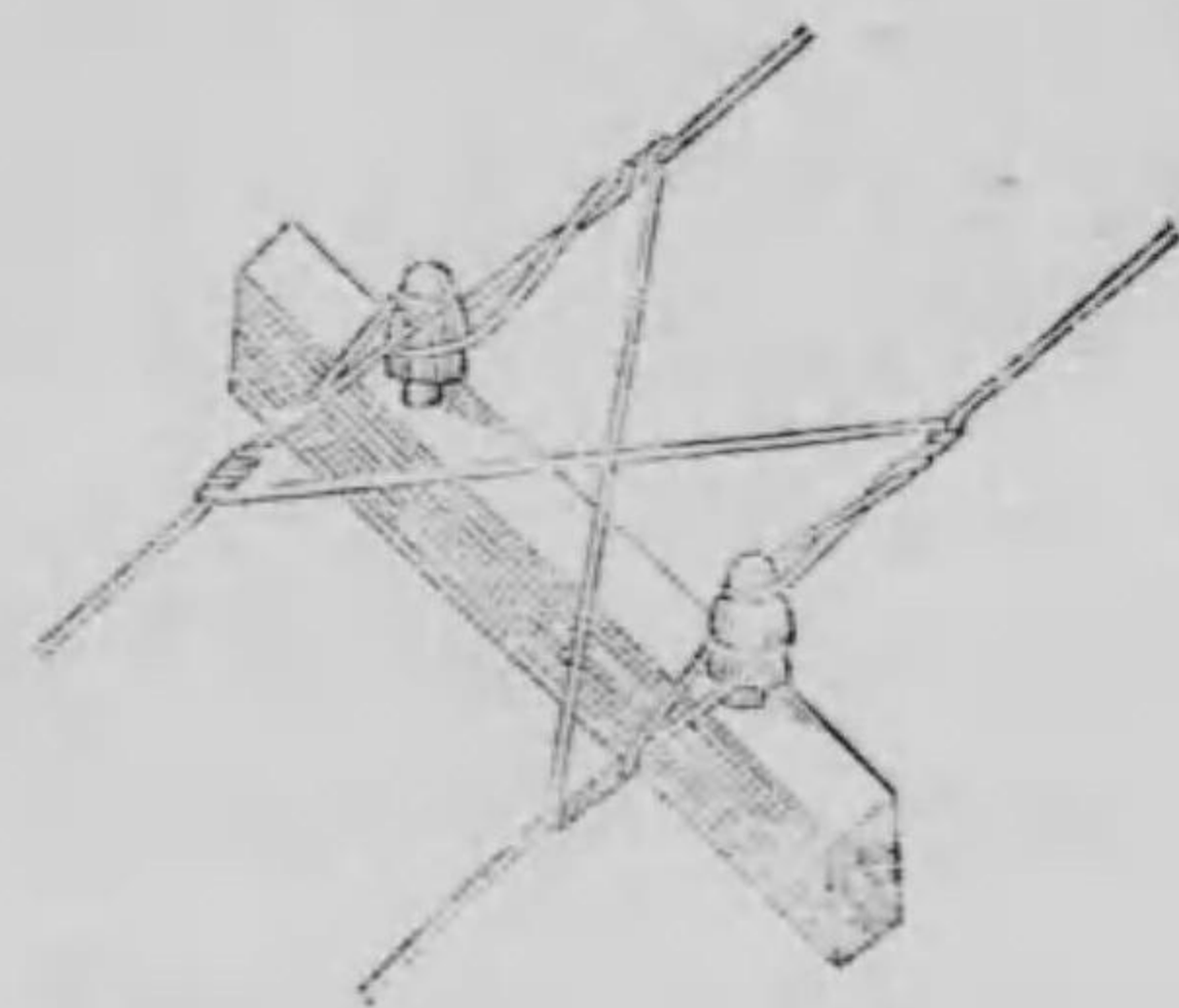
線ノ損傷スルコトナ
カラシメシガ爲メナ
リ、線條ヲ碍子ヲ綁縛
スルニハ接續ニ用ヒ
タル如キ細キ線ヲ以
テス、第百三圖ハ普通
電信電話線ニ行フモ
ノヲ示ス場所ニヨリ
線條ノ摩損ヲ防ク爲
メ柔革等ヲ線條ニ卷
キテ後之ヲ碍子ニ綁
縛スルコトアリ。

前章ニ説キシ如ク他

第 104 圖



第 105 圖



五十磅 硅鋼線ノ弛度(尺) 安全率華氏二十二度ニ於テ六

華氏	柱間距離(間)	一六	一八	二〇	二二	二四	二六	二八	三〇	三二	三四
二	二	0.30	0.38	0.47	0.56	0.67	0.79	0.91	1.05	1.19	1.35
三	二	0.35	0.44	0.54	0.65	0.77	0.90	1.04	1.19	1.35	1.52
四	二	0.42	0.52	0.64	0.76	0.90	1.04	1.20	1.36	1.54	1.72
五	二	0.51	0.63	0.76	0.90	1.05	1.21	1.38	1.55	1.74	1.93
六	二	0.62	0.75	0.90	1.05	1.22	1.39	1.57	1.76	1.96	2.16
七	二	0.75	0.90	1.06	1.23	1.40	1.58	1.78	1.98	2.18	2.40
八	二	0.89	1.05	1.22	1.40	1.59	1.78	1.98	2.19	2.41	2.64
九	二	1.04	1.21	1.39	1.58	1.78	1.98	2.19	2.41	2.64	2.87
〇	二	1.17	1.36	1.55	1.75	1.96	2.17	2.39	2.62	2.86	3.10
一	二	1.30	1.50	1.71	1.92	2.13	2.36	2.59	2.83	3.07	3.32
一	二	1.43	1.64	1.85	2.07	2.30	2.54	2.78	3.02	3.28	3.54

線ノ誘導妨害ヲ防止スル爲メ交叉法ヲ施スニハ茶臺碍子又ハ交叉用碍子ヲ使用スルモノトス、第百四圖ハ茶臺碍子ヲ使用セルモノニシテ我國ニ於テハ多ク此ノ法ニ依レリ、近時ハ茶臺碍子ニ代フルニ**アングル**碍子ヲ以テス、第百五圖ハ交叉用碍子ヲ使用セルモノヲ示ス。

ケーブル

架空ケーブル及地下ケーブル

電話交換線ノ如ク數百條ノ電話線輻輳スル所ニ於テハ通常ノ架空線ヲ建設スルコト困難ナリ、此ノ如キ場所ニハ架空ケーブル又ハ地下ケーブルヲ布設スルヲ宜シトス、ケーブルトハ多數ノ被覆線ヲ纏テ一束トナシ之ニ相當ノ保護的被覆ヲ施シタルモノナリ、ケーブルノ心線ニハ元ト**インチヤ**、**ラッパ**線或ハ木綿卷**パラフィン**線等ヲ使用セシガ近時ハ容電量ヲ減ズルノ目的ヲ以テ紙絶縁ケーブルヲ使用シ**ラッパ**、**ケーブル**ハ只一電柱間ノ如キ短距離若クハ工事上止ムヲ得ザル場合ニ限り使用スルニ止マレリ。

架空ケーブルト地下ケーブルトハ其製法殆ント相等シク唯架空ケーブルハ其重量少ナキヲ尙ブヲ以テ地

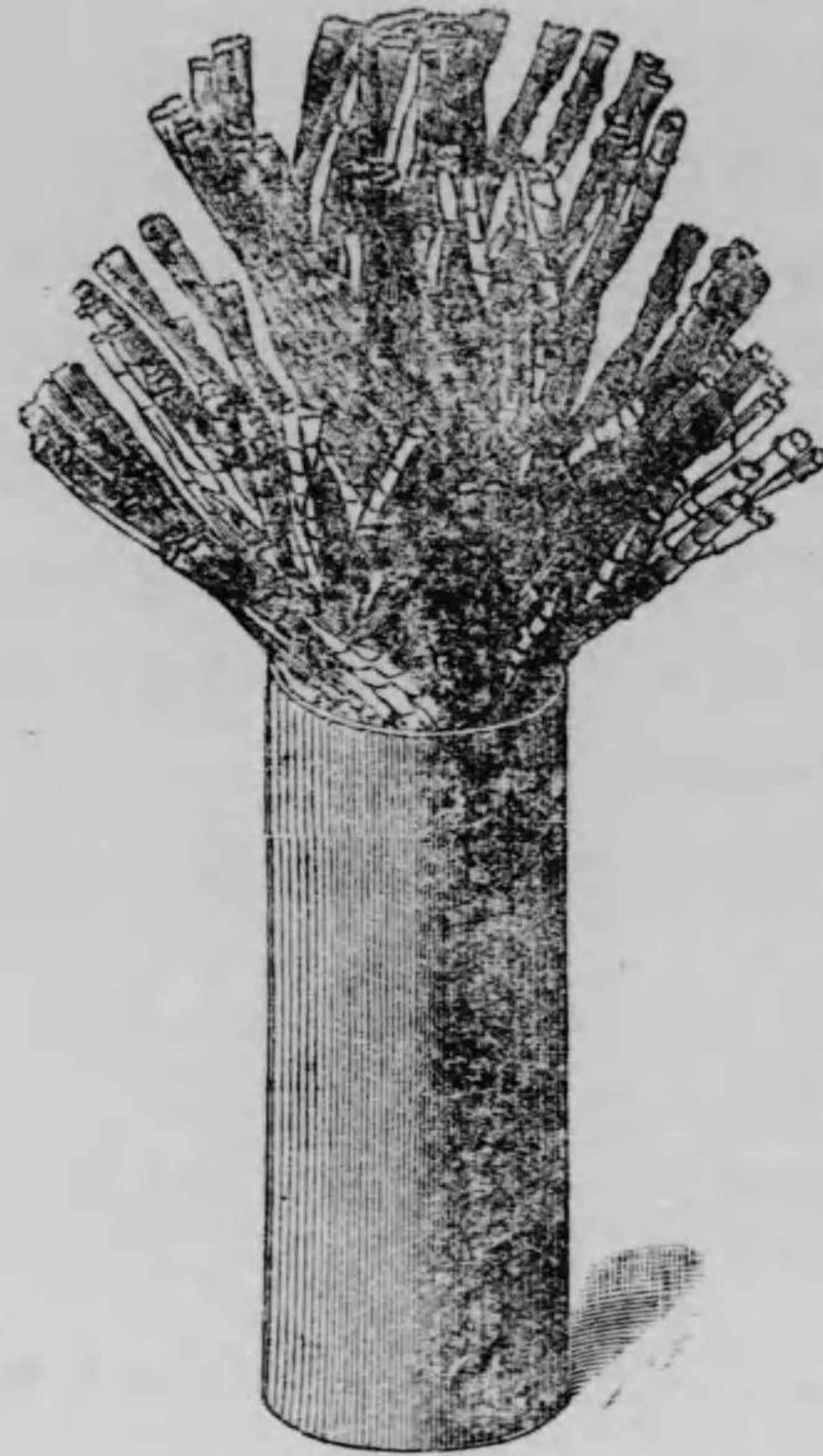
下ケーブルニ比シ其外被稍薄キノミ、然レドモ其布設ノ方法ニ至リテハ全ク相異ルモノナリ。

單線式トシテ**ケーブル**ヲ使用スル時ハ相互漏話甚シキガ故ニ僅々電柱數本間ノ使用ニ止マルベシ、之ヲ以テ**ケーブル**ハ通常往復線用ニ製造シ其各往復二線ヲ撚回シテ漏話ヲ防グモノナリ、又單線式トシテ使用セントタメ心線ノ絶縁物上ニ金屬箔ヲ卷キ之ヲ地氣ニ接續スルモノナリ、然レドモ之レガ爲メ容電量ヲ増加シ通話ヲ不明ナラシムルノ不利アリトス。

ケーブルノ心線ハ其數一定セズ必要ニ應ジ製造シ得ベシ、其多ク用ヒラル、モノハ**ラッパ**、**ケーブル**ハ十三對、二十五對及五十對ニシテ紙**ケーブル**ハ架空ニハ十三對、二十五對及五十對、地下ニハ百對、二百對、及四百對ニシテ其他大小數種アリ、本邦ニ於テ市内電話用トシテ主ニ使用セラル、モノハ二百對入ニシテ其心線ノ直徑ハ〇・〇三六吋ナリ、又大都市ニ於テ局ノ附近約一哩内外ノ個所ニシテ線條數ノ多キ所ニハ四百對入ノモノヲ用ヒラル、其心線ハ〇・〇二五吋ナルヲ以テニ**細心ケーブル**ト稱ス、茲ニ地下**ケーブル**仕様書ノ要點ヲ摘載スレバ。

ケーブルハ導電性九十八ヘルセントヲ下ラサル良

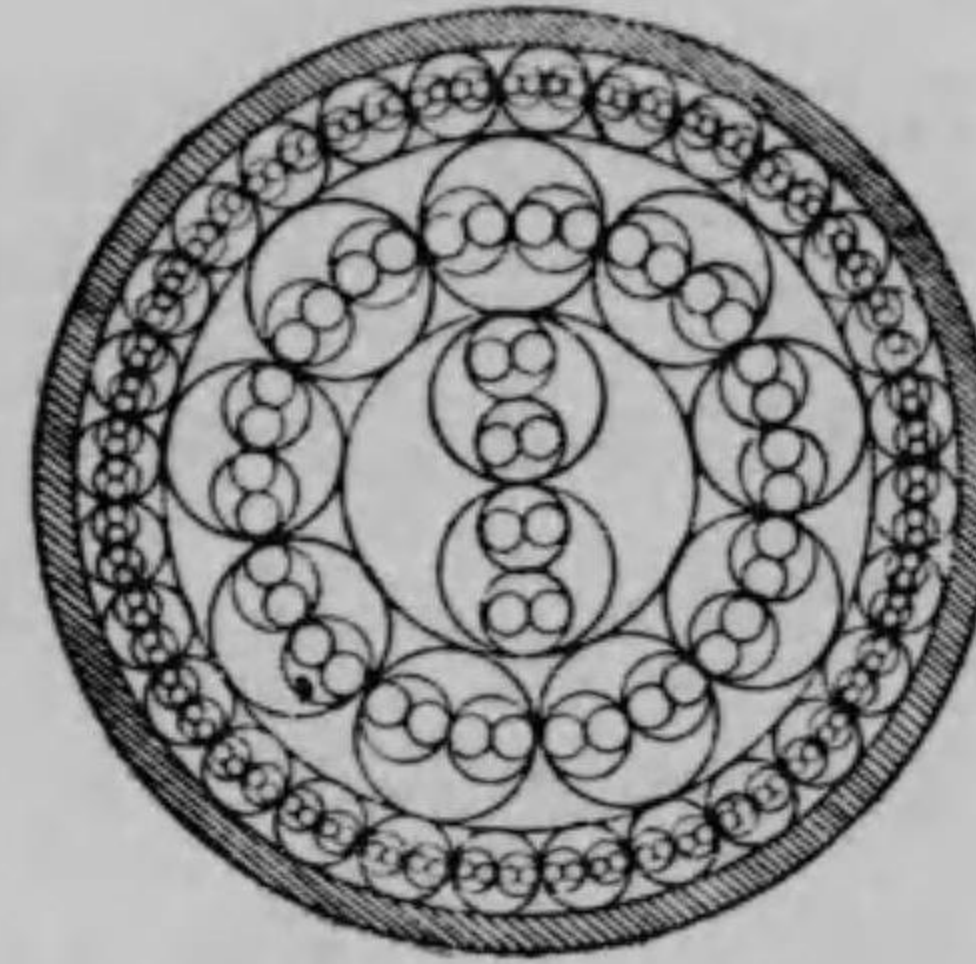
第106圖



質ノ銅線ヲ用ヒ、紙テープヲ以テ絶縁シ、二條ヅツ各六吋以下ノ長サ毎ニ一回撚合セ一對トナシ、之ヲ以テ層ヲ作り、各層上下反對ノ方向ニ捲キ、終ニ木綿絲又ハテープヲ纏捲シ、鉛九十七錫三ノ割合ヲ以テ成ル合金圓管ヲ以テ被包ス、其厚サハ〇・一二五吋ニシテ外徑ハ百對ノモノニ吋、二百對及四百對ノモノニ五吋トス、其各心線一哩ノ導體抵抗ハ百對及二百對ノモノハ四六

三オーム、四百對ノモノハ九十六オーム以下ニシテ、各心線一哩ノ容電量ハ外被及他線ヲ悉ク大地ニ接續シ測定シタルトキ百對及二百對ノモノハ〇・〇八五マイクロ、ファラッド、四百對ノモノハ〇・一二マイクロ、ファラッドヲ超過スルコトナク又各心線一哩

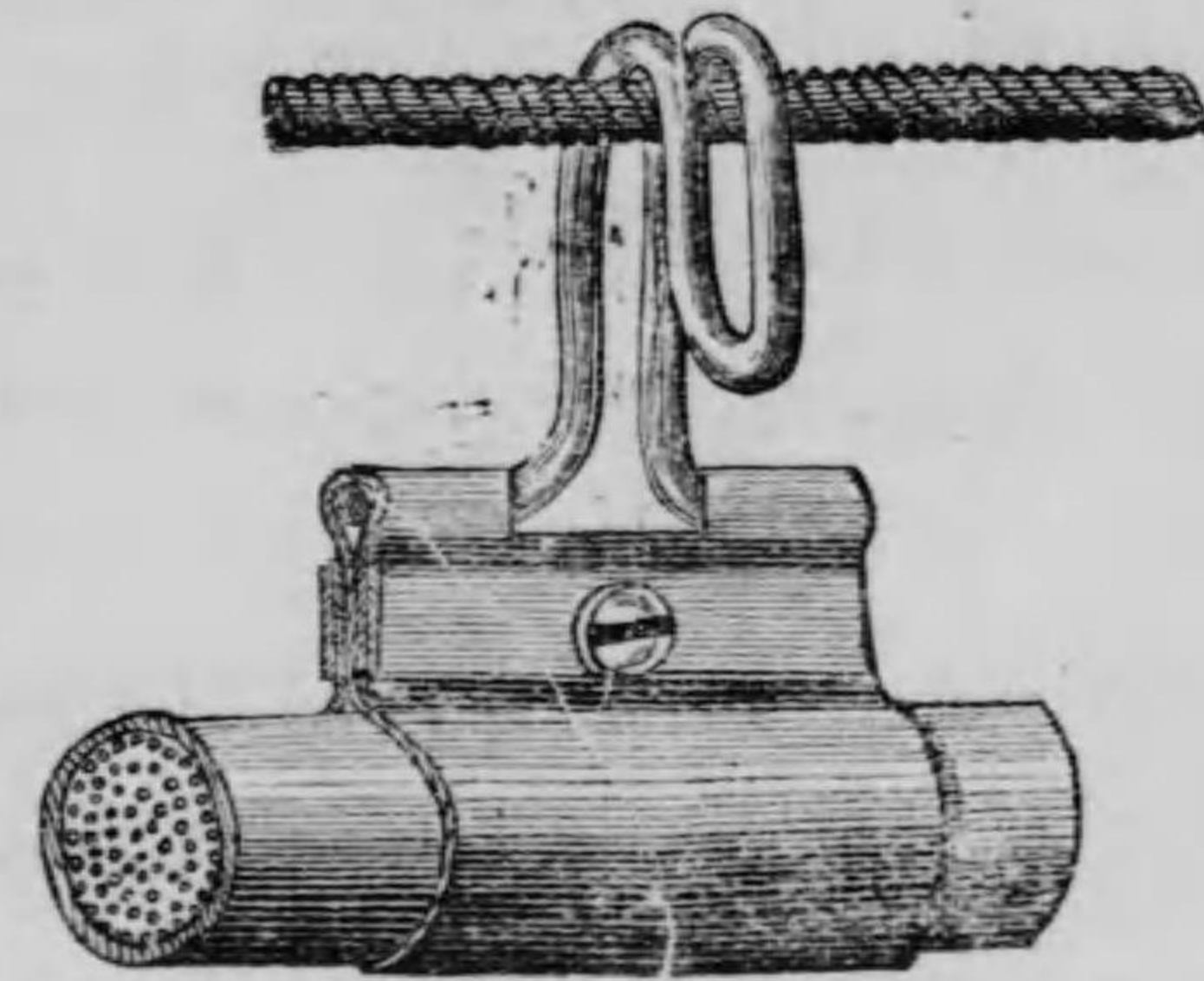
第107圖



ノ絶縁抵抗ハ外被及他線ヲ悉ク大地ニ接續シ華氏六十度ニ於テ百ヴォルトノ電壓ヲ以テ測定シタルトキ五百メガームヲ下ルベカラス。第百六圖ハ鉛被紙ケーブルノ一種ヲ示スモノナリ。

市外電話線ハ後章説明スル如ク通例二重電話法ヲ行フヲ以テ之ニ用フルケーブルハ普通市内ニ用フルモノト稍其構成ヲ異ニセリ即チケーブル内ニ隣接セル對線ハ撚回ノ長サヲ僅ニ相異セシメ又重信回線ヲ成ス二對線ハ其各々ヨリ稍長キ撚回ノ長サニ撚合セ以テ漏話ノ起リ得ザル如クナセリ、斯ノ如ク二對線ヲ撚合タル四條一組ノ線

第108圖



ヲクワツト稱ス。市外線用ケーブルハ概ネ亘長ヲ異ニセル種々ノ回線ニ充ツル爲メ線徑ノ異レル種々ノ線ヲ包容スル故ヲ以テ此ノ種ノケー

第 109 圖



ブルヲ合成ケーブルト稱ス。
 第百七圖ハ七十八對合成地下鉛被紙ケ
 ーフルノ切斷面ヲ示スモノナリ,其中央
 ニアル四對ハ BS 十三番線,其外周ニア
 ル十八對ハ BS 十六番ニシテ更ニ其外
 周ニアル五十六對ハ BS 十八番線ナリ。
 架空ケーブルヲ架設スルニハ最初電柱
 ニ三個燃又ハ七個燃ノ丈夫ナル鋼線ヲ
 架涉シ凡二尺毎ニ第百八圖ノ如キ鈞金
 物ヲ以チケーブルヲ懸クベシ,其鋼線ノ
 太サハ柱間距離,ケーブルノ重量及風壓等
 ヲ考量シテ之ヲ定ムベシ,ケーブルノ線
 端ヲ架空線ニ接続スルニハラッパ、ケ
 ーフルノ如キ其内部ニ水分ノ浸入スル
 モ妨ナキモノナレバ其線端ヲ直ニ架空

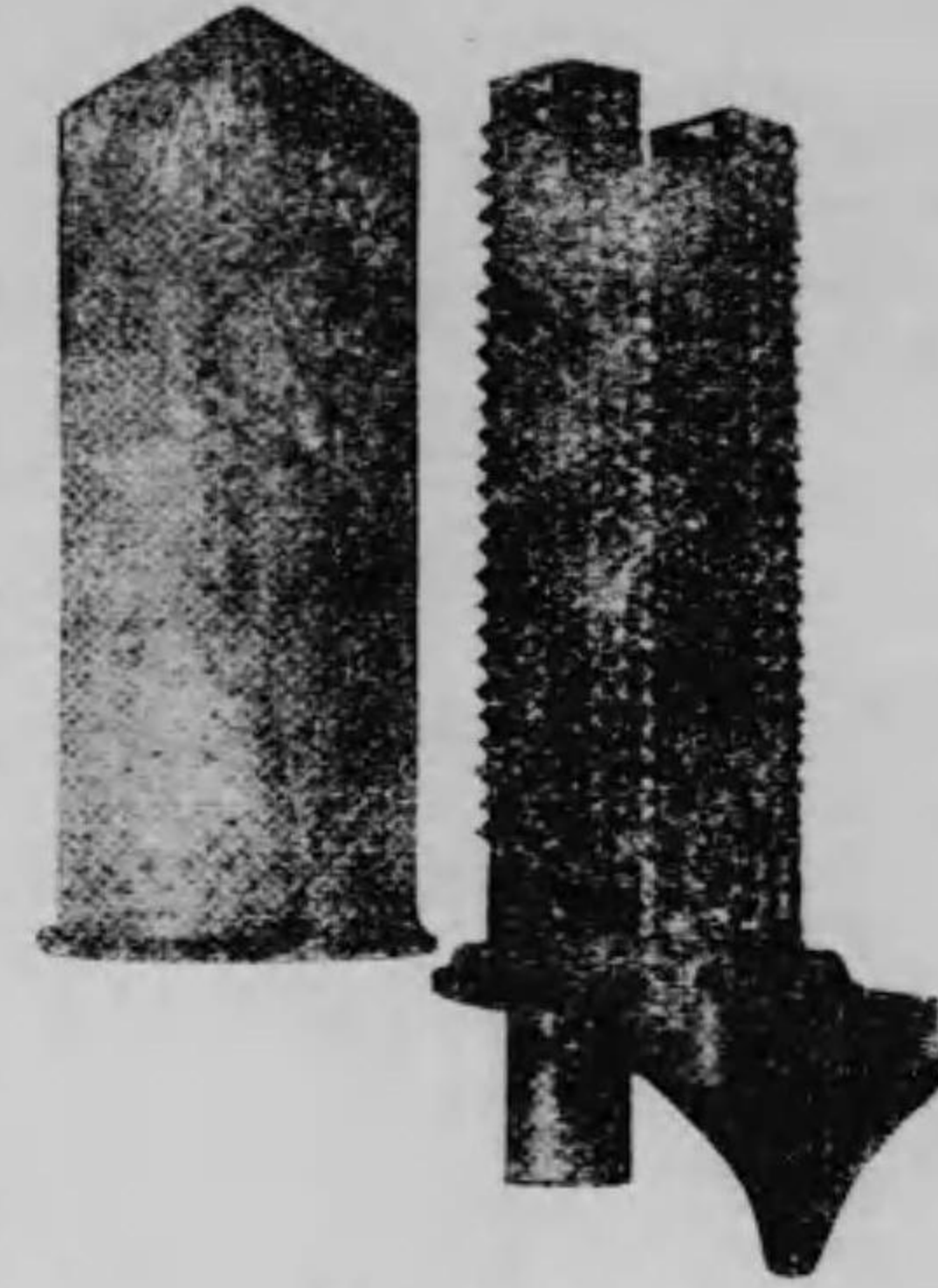
線ニ接続シ得ベシト雖モ紙ケーブルヲ使用スル時ハ、
 第百九圖ノ如キケーブル、ヘッドト稱スル密閉シタル
 鐵匣中ニケーブルノ端ヲ引込ミケーブル内ニ水分ノ
 浸入スルコトナカラシムベシ,而シテケーブル、ヘッド
 ヨリ別ニ護謨線ヲ以テ架空線ニ接続ヲナスベシ,又近
 來ケーブル、ヘッドノ代リニ第百十圖ニ示ス如キ構造

簡單ナルポット、ヘッド、テルミナルヲ使用ス

ポットヘッドトハケーブルノ線端ニ可撓接続線ト稱

スル護謨線ヲ
 接続シ其部ヲ
 鉛管ニテ覆ヒ
 コムバウンド
 ヲ入レテ密封
 セルモノニシ
 テ此ノ護謨線
 ヲ接続スベキ
 テルミナルト
 架空線ニ至ル

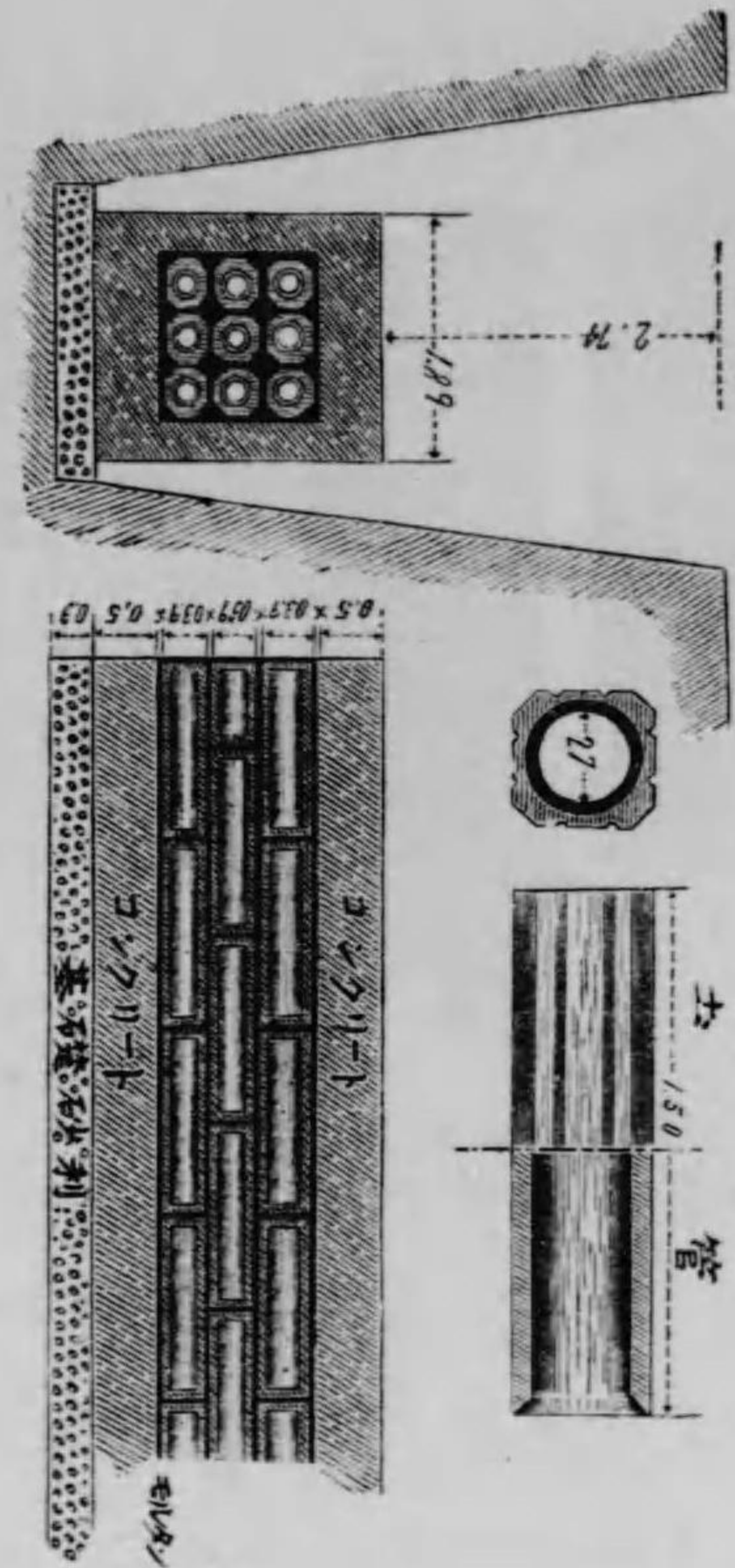
第 110 圖



護謨線ヲ接続
 スベキテルミ
 ナルトヲ備ヘ
 タルモノ即チ
 ポット、ヘッド、
 テルミナルナ
 リ而シテケー
 ーフル、ヘッド又
 ハポットヘッ
 ドニハ必要ニ

應ジ避雷器及フューズヲ装置ス

地下ケーブルヲ布設スルニハ豫メ管道ヲ作り之ニケ
 ーフルヲ引入ルルモノトス而シテ一ノ管道又ハ數多
 ノ管道ニヨリーノ地下線路ヲナスモノ之ヲ地下線渠
 ト云フ,管道ハ其種類多ク之ヲ大別スレハ第一植物性
 ノモノ即チクレオソート注入材ヲ使用セルガ如キモ
 ノ,第二ハ鐵製ノモノニシテ鍛鐵管,鑄鐵管等,第三ハコ
 ンクリート製ノモノ即チセメントヲ以テ製作セルモ



第 111 圖

ノ或ハ陶管等ナリ、鐵管ハ初メ一般ニ行ハレシガ近來

盛ニ陶管ヲ使用スルニ至レリ。

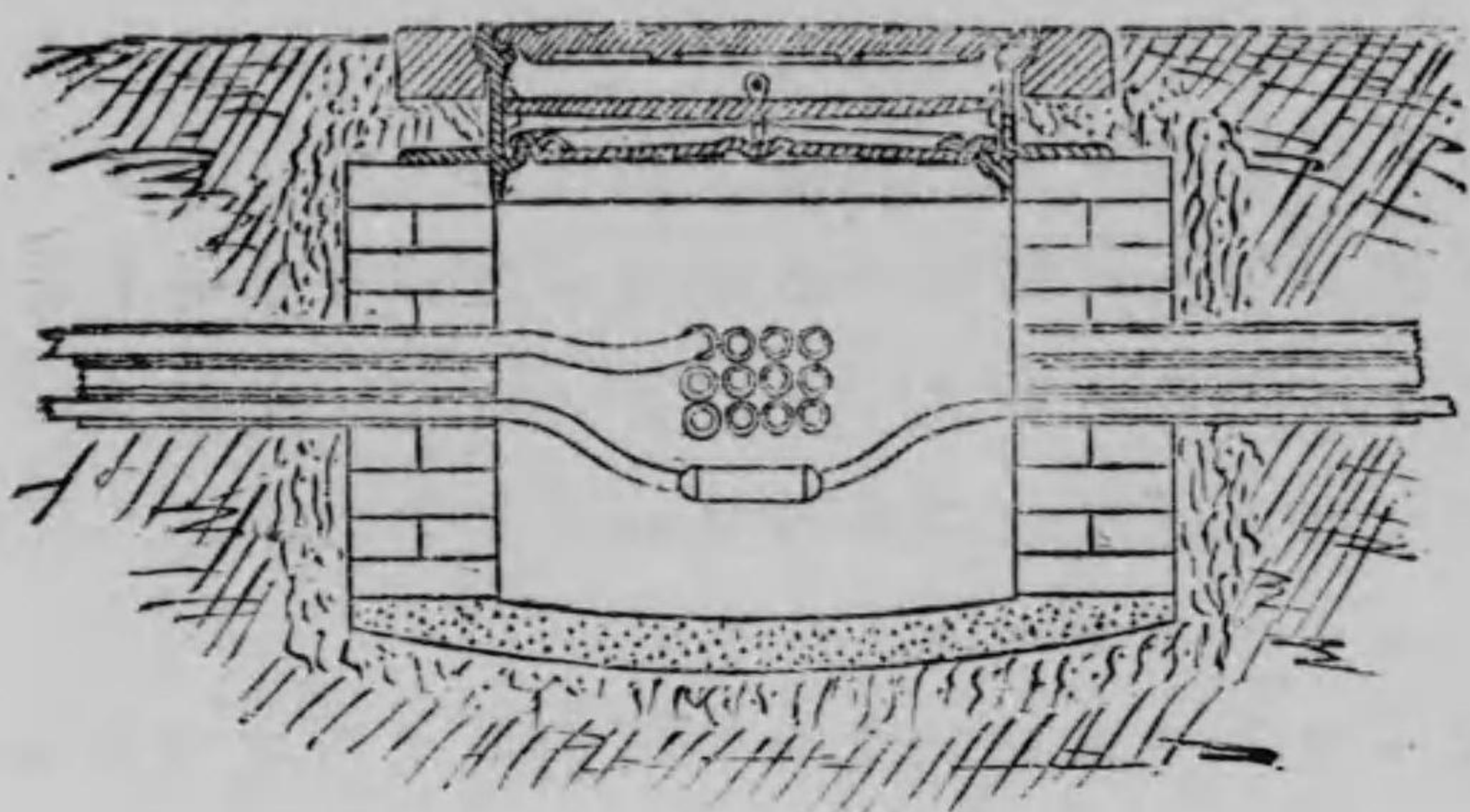
鐵管ハ主ニ内徑三吋長九呎ノモノヲ用フ、之ヲ布設スルニハ始メ溝ヲ掘リ其底ヲ搗キ固メ厚クコンクリートヲナシ其上ニ鐵管ヲ並べ次ニコンクリート其次ニ鐵管ト順次此ノ如クシテ所要ノ鐵管ヲ布設シ終リタル時ハ其上ニ厚クコンクリートヲナシテ之ヲ保護シ其上ニ土ヲ覆フベシ。

陶管ニ單孔及多孔ノ二種アリ、何レモ内徑三吋ニシテ其長サ單孔ノモノハ通常十八吋ナリ、多孔ノモノハ長サ數種アリテ長キハ六呎ニ及ブモノアリ、第百十一圖ハ單孔陶管及之ヲ布設セル地中線渠ノ一斑ヲ示スモノナリ。

地下線路ニハ所々ニマンホールナルモノヲ設ケテ之ヨリ管道ニケーフルヲ引入レ或ハケーフルノ接續又ハ試験ヲナスニ便ス、マンホールハ直線ノ所ニ於テハ五十碼乃至百五十碼毎ニ之ヲ設ケ線路ノ屈曲點ニハ必ズ之ヲ設ク、是レノマンホールヨリ次ノマンホールニ至ル間ハ管道ヲ眞直ニ布設スルニ非ザレバケーフルヲ引込ムコト困難ナルニヨル。

マンホールハ地形ニヨリ方形又ハ長方形トナシ或ハ橢圓形トナスモノアリ、其大サ徑六呎ヨリ小ナラザル

第 112 圖



ベク深サ七呎以上ナルベシ、其構造ハ煉瓦造ニシテ第百十二圖ノ如クコンクリート末上ニ築造シ其外面ニハコンクリートヲ塗リテ水及瓦斯ノ滲透ヲ防グ上部ハ穹窿形ヲナシ其上ニ鐵製ガーターヲ据付ケ以テ蓋ヲ保持セシム。

鐵筋コンクリートニヨリ築造セルマンホールハ工費比較的低廉ニシテ且機械的強度大ナルヲ以テ近來大都市ニ於テハ盛ニ採用セララルニ至レリ。

地下線渠及マンホールハ水ノ滲入セザル様築造スベシ又瓦斯ノ浸入ハ殊ニ注意スベキモノニシテ一分ノ石炭瓦斯、八分ノ空氣ト混和スル時ハ爆發性瓦斯トナル其危險實ニ恐ルベキノ至ナリ。

ケーブルヲ引込ムニハ初メ管道ニ綱ヲ通シ其端ニケ

ケーブルヲ繋ギ他端ヲ扛重機ニテ卷キ以テケーブルヲ引込ムモノトス、而シテ通常マンホール間毎ニ引入ル、ト雖モ時トシテハ中間ノマンホールニローラーヲ裝置シテ二三ノマンホールヲ通ジテ引入ル、コトアリ。

ケーブルノ引込終リタル時ハ斷線等ナキヤ一々試験ヲナシタル上速ニ接續ニ着手スベシ其接續點ニハ水分ノ浸入セザル如ク完全ニ被包スベシ而シテマンホールノ側壁ニ順序正シク配列シ試験又ハ工事ノ際妨害ナカラシムベシ。

ケーブルヲ架空線ニ接續スルニハマンホールヨリ鐵管ヲ通ジテ分線柱ニケーブルヲ導キ其端ヲケーブルヘッドニ入レ其内ノテルミナルニ心線ヲ接續シ而シテ之ヲ密閉ス、ケーブル、ヘッドヨリハ其外箱内ニアル避雷器ニ接續シ之レヨリシテ分線ヲナス故ニ分線柱上ニハ通常簡單ナル足場臺ヲ設ケテ柱上ノ操作ニ便ナラシム。

水底ケーブル

水底ケーブルハ河底ヲ横斷スル如キ短距離ノモノニテ本邦ニテ使用セルハ百四對及二百八對ニシテ心線