

比物體之重，更大則被吸引也。

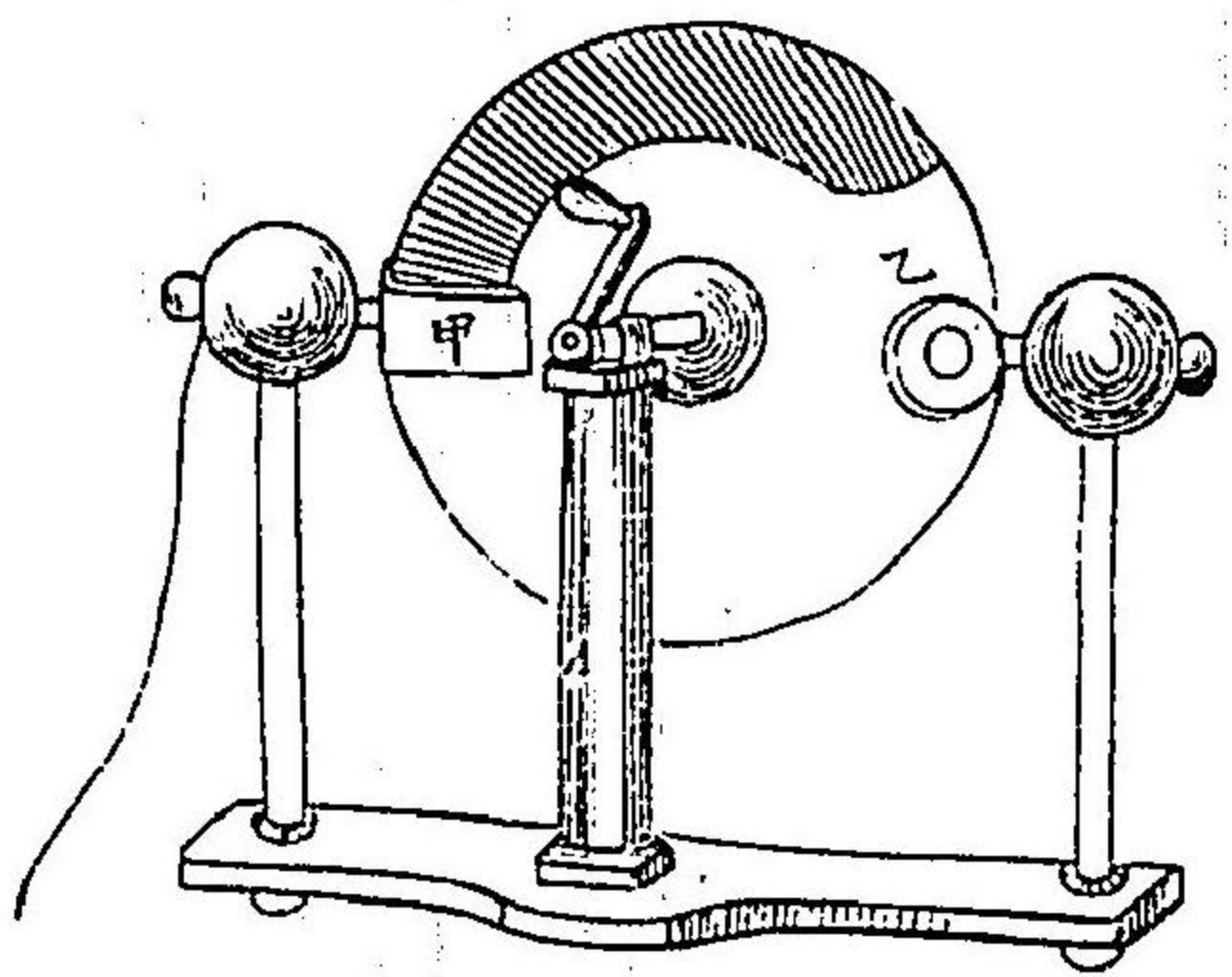
第七節 發電機

發電機之種類

接續發電，生多量電氣之機械曰發電機，有二種，一為摩擦發電機，一為感應發電機，摩擦發電機，即成於玻璃板與

摩擦發電機

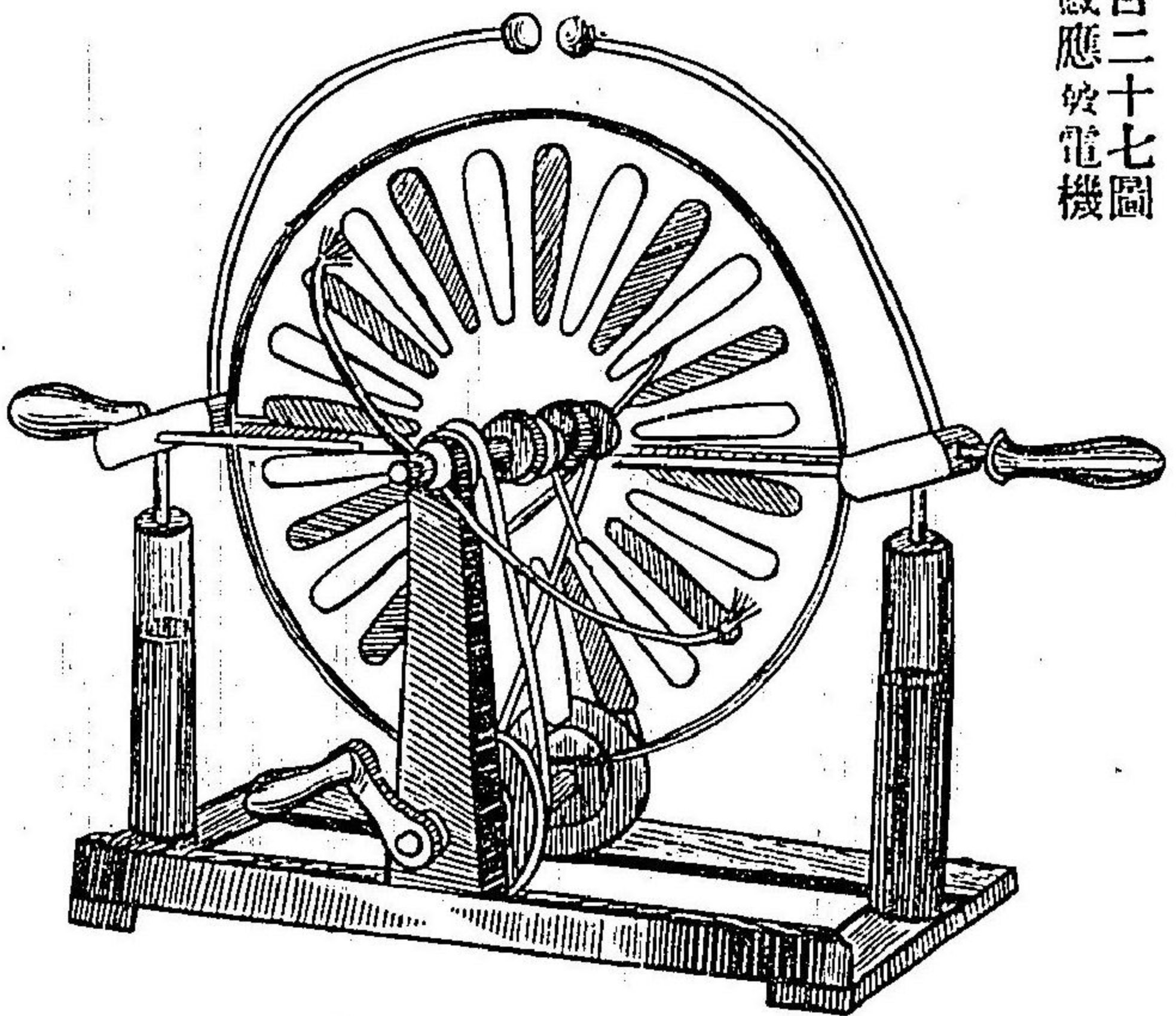
第二百二十六圖 摩擦發電機



其摩擦部，如第二百二十六圖回轉玻璃圓板，則與摩擦部甲相摩擦發電，而回轉至乙，有導體其一端內面，以附許多尖端，發電由感應，受異種之電氣於其尖端，而中和之，導體可得與玻璃發電同種之電氣，而導體因被絕緣，得集積多量之電氣，摩擦部以皮革或絨作之，上塗亞鉛與水銀之混合物用之，且欲

感應發電機

第二百二十七圖 感應發電機



集積多量電氣於導體，則須由摩擦部之一端，通鎖於地上，使所生之電氣逃去，感應發電機，係由感應發電者，第二百二十七圖所示，最得集積多量電氣也，即有回轉於反對方向玻璃圓板二面，外側貼布許多分圓形錫箔，兩端有刷毛之二根導體，隔玻璃板，交叉成十字形，玻璃圓板回轉之時，輕接於錫

集收玻璃板上所發之電氣，而左右導體，即集積各異之電氣，

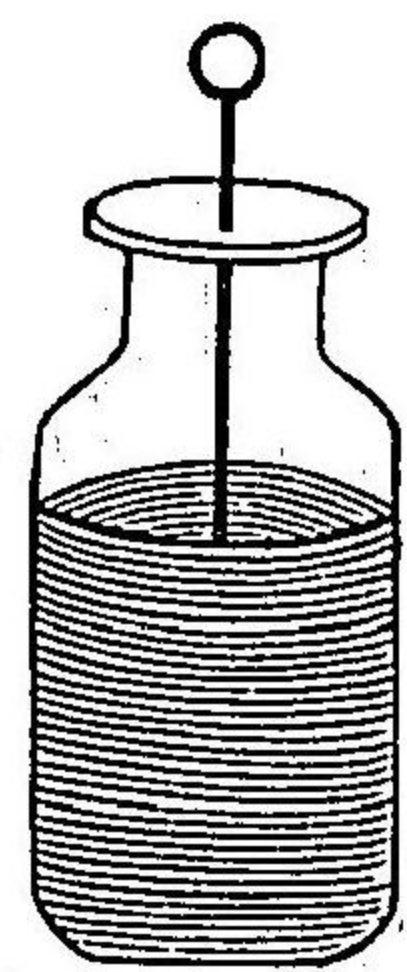
第八節 列田壘

列田壘之構造

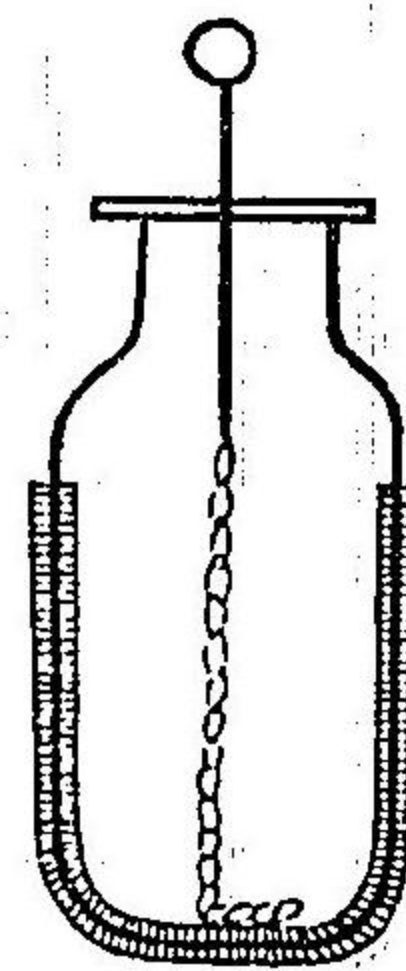
列田壘蓄積電氣之器也，玻璃瓶之內外皆貼布錫箔，其高約四分三，其蓋貫一金類棒，下端垂鎖，使與內面錫箔連續（第二百二十

蓄積電氣法

第二百二十八圖 列田壘



列田壘之內部



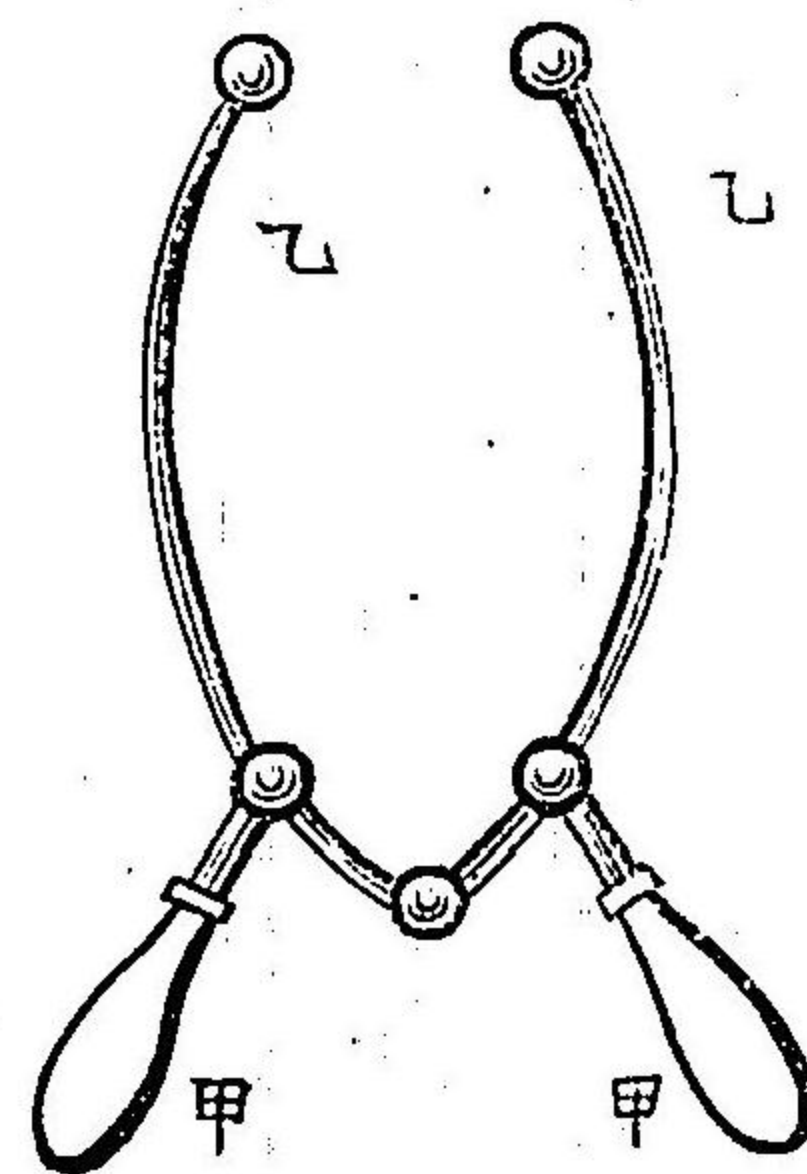
八圖，而蓄積電氣於此器之法，持瓶於手，通外面錫箔於地上，或由瓶之外面以鎖通於地上，後連結金類棒之上端於發電機之導體，則導體之電氣，傳於內面錫箔，外面之錫箔，即感應，拒反同性之電氣於地，而吸引異性之電氣，隔玻璃瓶，互相牽引，故不患電氣逃去空氣中，且可蓄積多量之電氣也。

放電又

欲使列田壘內外所蓄積之電氣相連通，則如第二百二十九圖用

放電

第二百二十九圖 放電叉
玻璃(甲) 金類(乙)



玻璃絕緣之金類棒，之稱放電叉，先接放電叉一端之球於壘之外側錫箔，後近他端之球於金類棒，則兩球之間，必發音與火，內外之電氣，即中和，此現象曰放電。

放電之例

數人互相握手，最頭一人，手握蓄電列田壘，最後一人，手觸上部之金類球，則數人必一齊感異種之激動，是因內外之電氣通人體而放電也，若電氣多，則有振盪致死之虞，雷之擊死動物，因此理也。

第九節 雷電

空氣中，由種種原因，常存多少電氣，雲霧皆為導體，故電氣多量集積於茲，雲與雲之間，又雲與地之間，至破空氣放電時，所發之

針雷避 圖十三百第



電光

落雷

富蘭克林
氏之發明

避雷針

光曰電光其聲曰雷鳴雷鳴轟轟而不絕者是音源連長距離且遠近之雲及地上諸物體互相反射其音之所致也而雲與地之間放電時是曰落雷殺傷人畜損害家屋之例甚多

往古理學未開之時以雷電為怒神之兆去今凡百五十年前即西曆千七百五十二年(乾隆九年)六月由富蘭克林氏之實驗能闡明雷電係電氣作用之理昔日之疑團遂冰釋矣富氏美國駁斯敦州燭匠之子也自幼勤勉刻苦最好理學一日風雨暴發雷鳴時氏放紙鳶於空氣中空氣中電氣傳其絲線乃徵種種實驗知與普通之電氣性相同其後作避雷針以防落雷使人命安全而家屋免害

避雷針高立有尖端之金類棒於屋上數條粗線由其下端連接而埋於地中結合於有濕氣之處或金類板而尖端鍍黃金或白

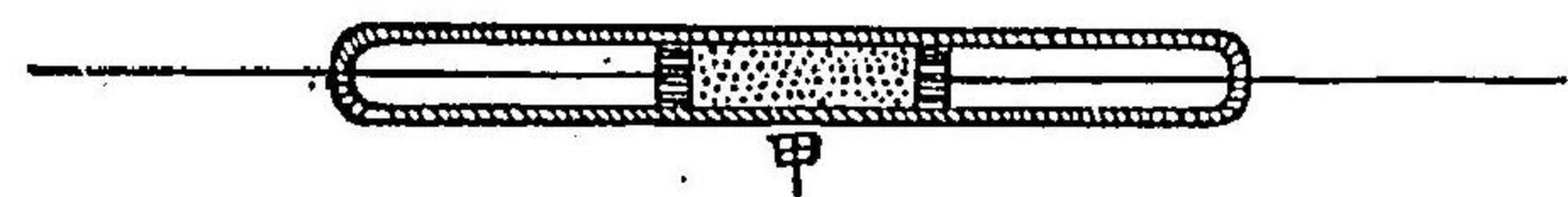
銀、以防生鏽、若多量電氣來屋上、亦必傳避雷針而放電、故家屋無被損害之虞(第百三十圖)。

第十節 無線電信

電氣振動
二導體之異種電氣放火光而中和、則自有次序、非全體一次中和也、為第一次之中和、兩導體各得反對之電氣、各再起中和之作用、然後兩導體為第二次之中和、各得與初同種之電氣、如此轉換數回、漸弱而終止、其狀猶振子之振動、故曰電氣振動、此振動、係於周圍之精氣即耶特兒中起一種波動者、是稱電氣波、
哥肥拉
電氣波、有特殊之作用、以導線由電池之兩極連絡二金類片於玻璃管內、其間鬆滿鐵粉、或其他

第百三十一圖 哥肥拉

(甲)金類粉



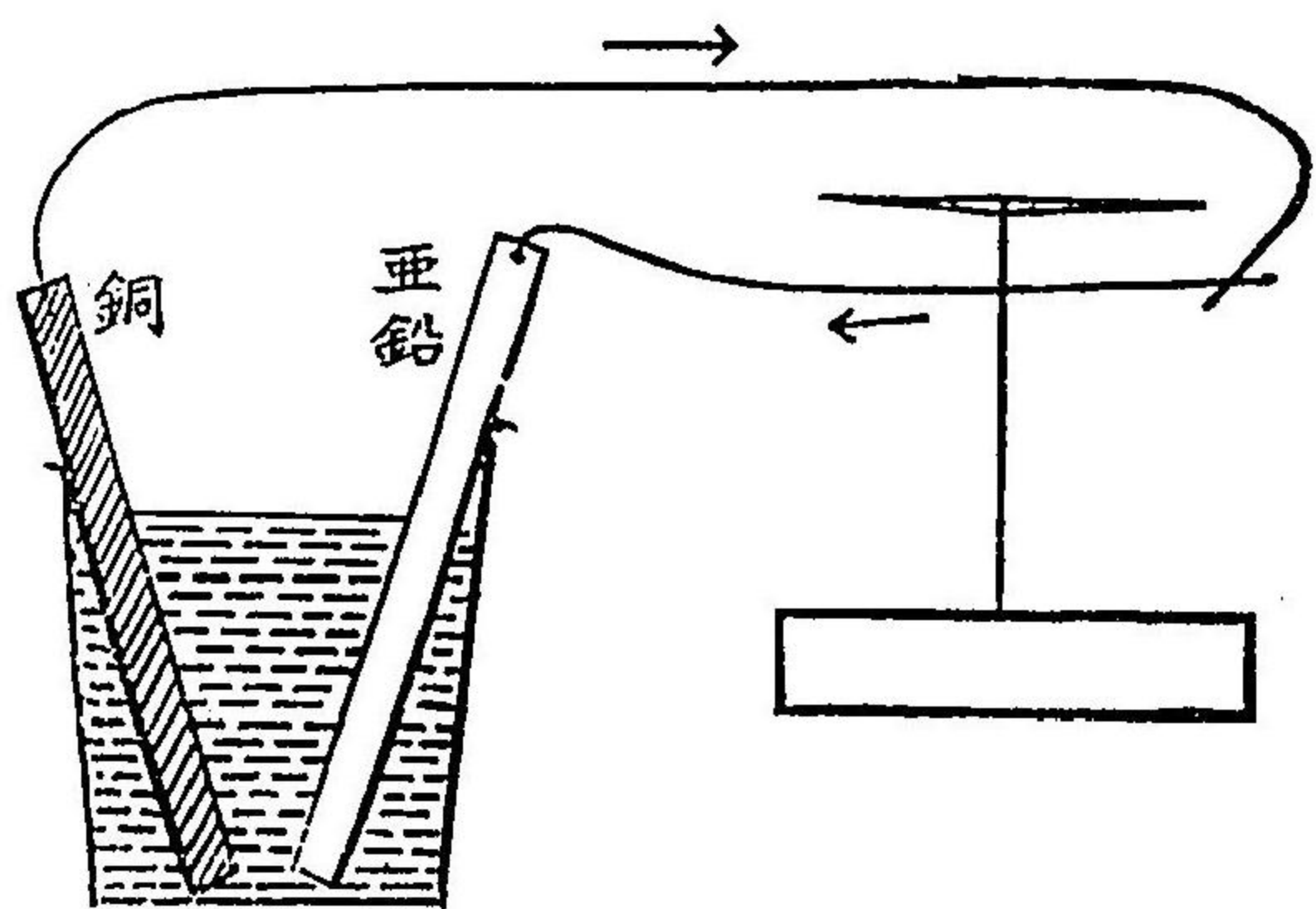
電流

金類粉、則通常電流不通、然受電氣波、則電流相通、如與之激動、電流即絕、此裝置(第百三十一圖)曰哥肥拉、無線電信、即裝置電氣波與哥肥拉、瑪爾哥尼氏所創作也、即甲地為電氣波發生之裝置、或起火花、或止之、在乙地、即裝置電池與哥肥拉、而觀電流之通否、則途中無用電線等連絡物、亦可知甲地所發之通信也。

第十一節 電流

如第百三十二圖、盛稀硫酸於玻璃盃內、放下亞鉛板與銅板於其中、取兩板所附着之銅線、連接之、此時如以銅線並列於磁石針上、則磁石針必偏向東西、如又斷銅線之連接、則磁石針必復

第百三十二圖 電流



電流之方向

達捏耶兒電池

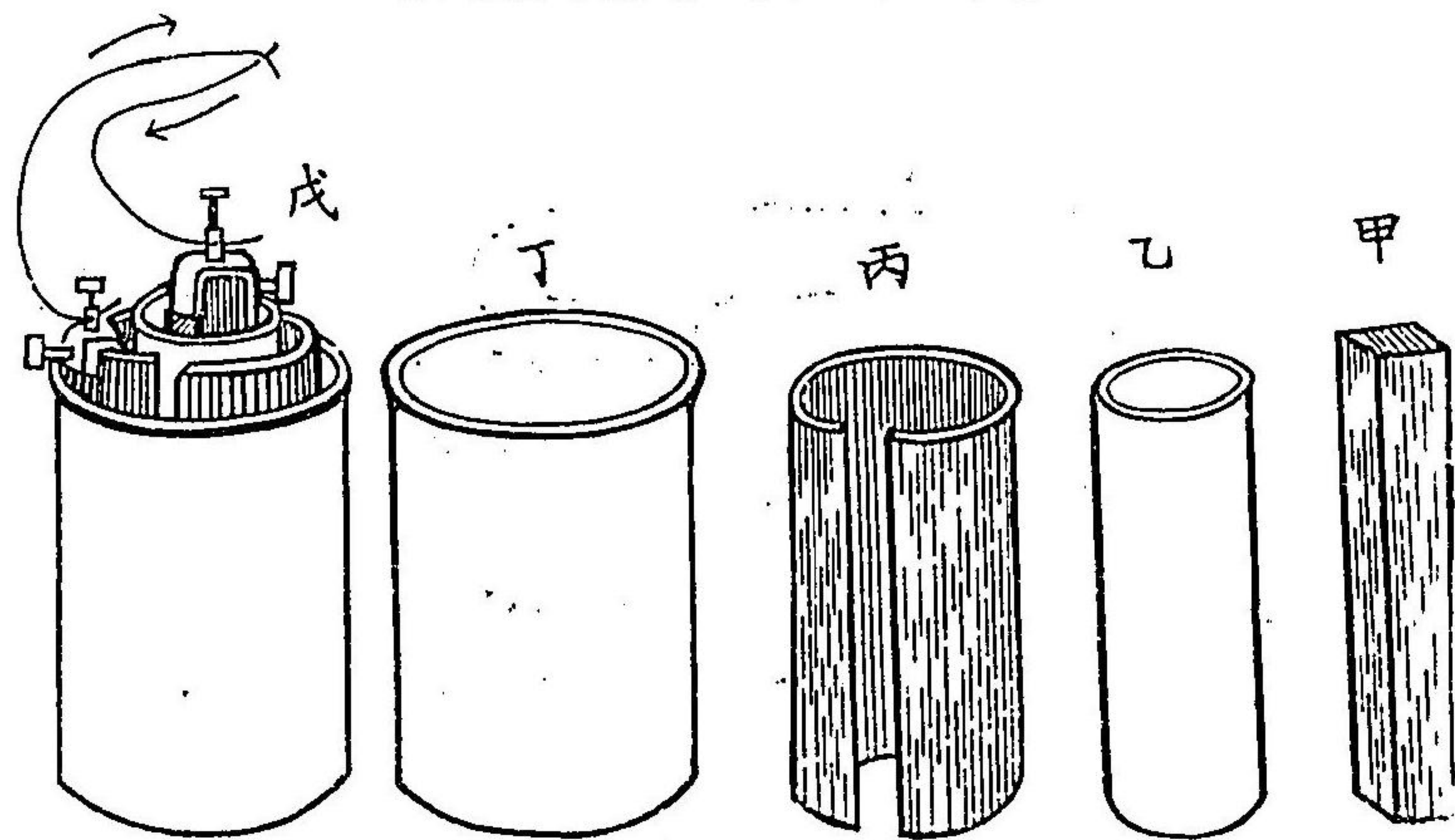
指南北如故、如斯連接於銅線、對磁石爲此作用者、是稱電流通過銅線、電流者、即電氣通過銅線等之導體、不息之義也、其電流之方向、通常爲就陽電氣之方向所定、即如上圖、電流由銅板向亞鉛板而流也、銅板又炭素曰陽極、亞鉛板曰陰極、

第十二節 電池

生電流之裝置曰電池、種類甚多、前節所記、其最簡單者也、

第三百三十三圖甲亞鉛、乙素燒圓筒、丙銅製無底之筒、丁玻璃器也、

第三百三十三圖 達捏耶兒電池

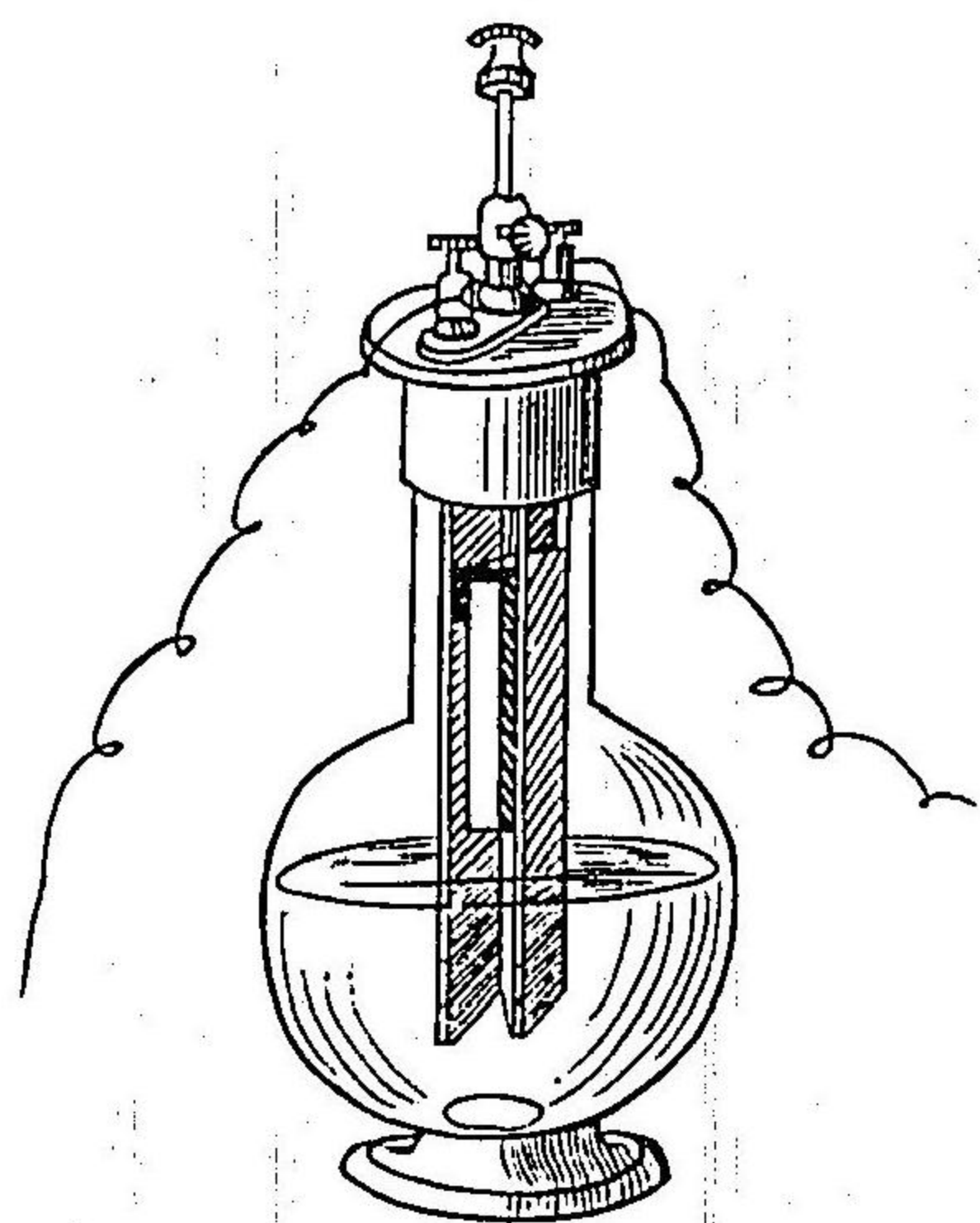


本先電池

重格魯謨酸電池

其裝置如戊圖、注硫酸銅溶液於玻璃器中、注稀硫酸於素燒圓筒中、以銅線連結銅板與亞鉛、則電流由銅板向亞鉛流通、此裝置曰達捏耶兒之電池、

第三百三十四圖 重格魯謨酸電池



於以上之電池、如以炭素棒代銅板、以強硝酸代硫酸銅溶液者、謂之本先之電池、

重格魯謨酸電池(第三百三十四圖)以其裝置簡單、多使用之、玻璃壘中、放下二塊之炭素板、以蓋相通、其中間、有可以上下之亞鉛板、無用之時、即抽出液外、其液、用稀硫酸溶解名重格魯謨酸加里橙黃色結晶者也、其他乾燥電池、谷羅烏電池、刺克蘭電池等、皆由化學作用而生電流者也、使用電池時、亞鉛上塗水銀、常使其表

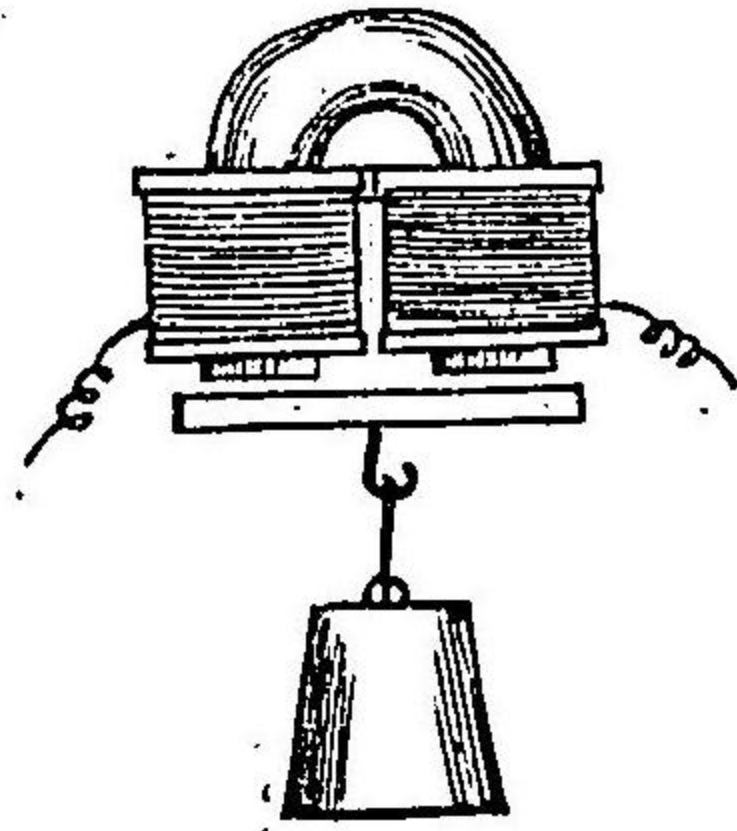
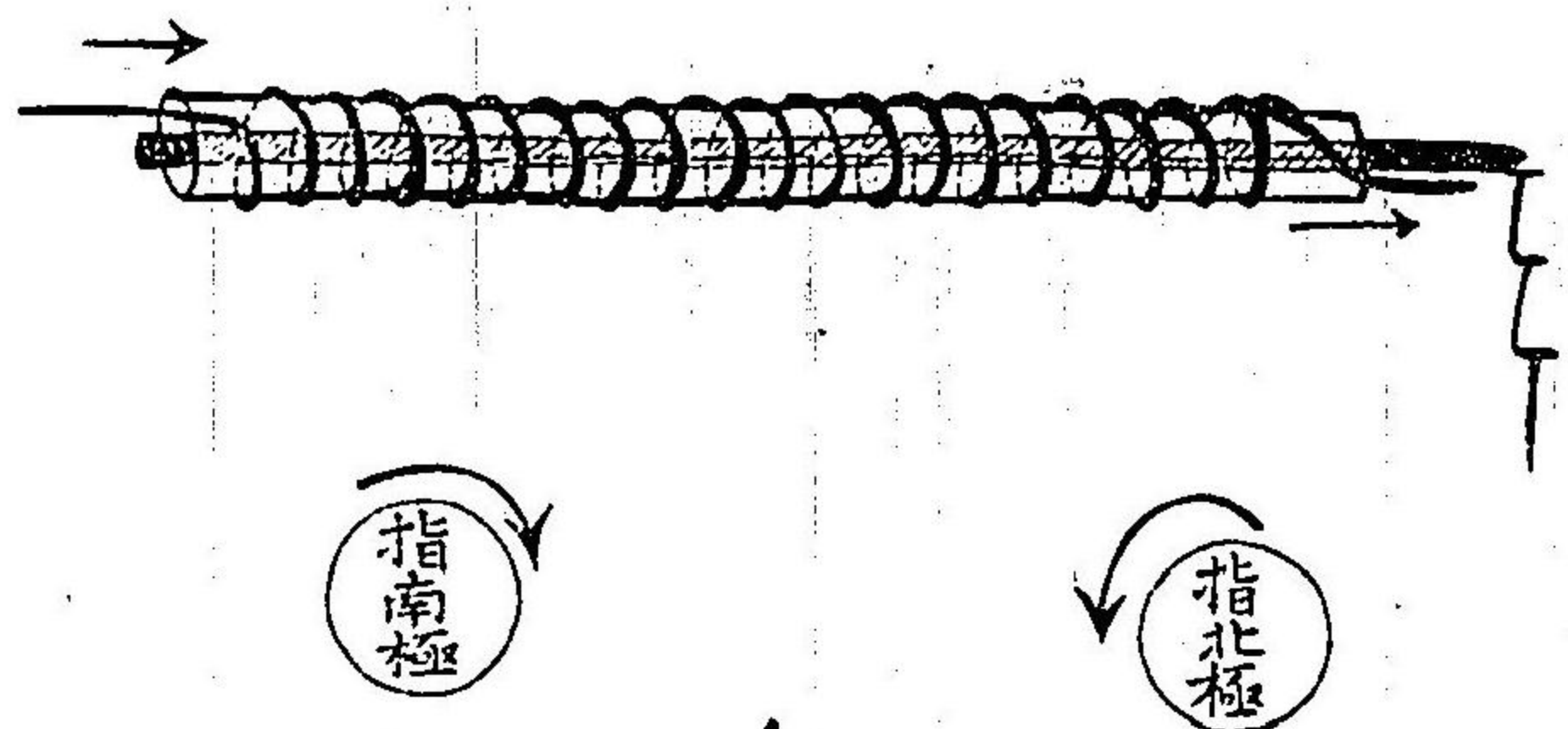
面清潔，銅線之接續處，須精細磨之，以防其生鏽。

第十三節 電信機

如第百三十五圖，玻璃管上轉繞銅線，置軟鐵棒於此管中，銅線上通電流，則軟鐵棒即生磁石性，吸引鐵片，電流斷絕，則軟鐵性，如此電流有使軟鐵一時為磁石之作用，若以鋼鐵代軟鐵，又以絹絲所絕緣之銅線，轉繞鋼鐵，代卷銅線玻璃管，通電流，則為永久磁石，作強磁石即用是法也。第百三十六圖，定

一時磁石
永久磁石

第百三十五圖 電流使軟鐵成一時磁石



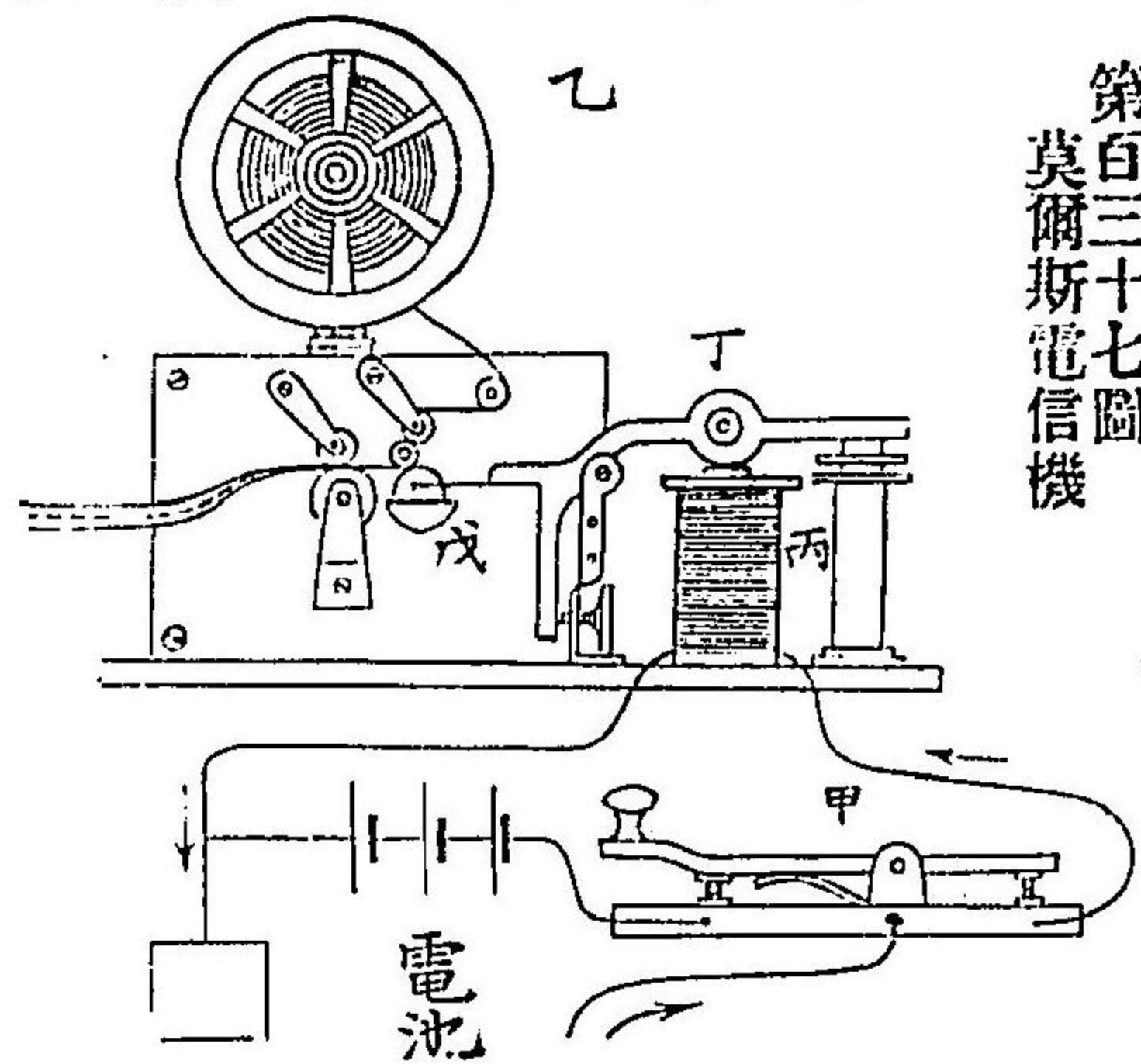
第百三十六圖 電流使鋼鐵為永久磁石

電信機

此時所生磁石之南北極，其規則如下，即電流之方向如錶針所進行，則生指南極，反對之，則生指北極。電信機迅速通信於遠方之裝置也，電流由金類線傳至遠所，在遠所之軟鐵，即受其作用，而吸引他軟鐵，故甲地之電流，因或通或絕，乙地之軟鐵，或為磁石而吸引他軟鐵，或復為軟鐵，而與他軟鐵離，因是得通信也，且電流之傳銅線非常迅速，每一秒鐘凡可行十一萬二千餘清里，莫爾斯之電信機，最為普通，第百三十七圖甲發信機，乙受信機也，發信機有支住於木製臺上之一點金類製之槓杆，其一方有押上之法條，而押下發信

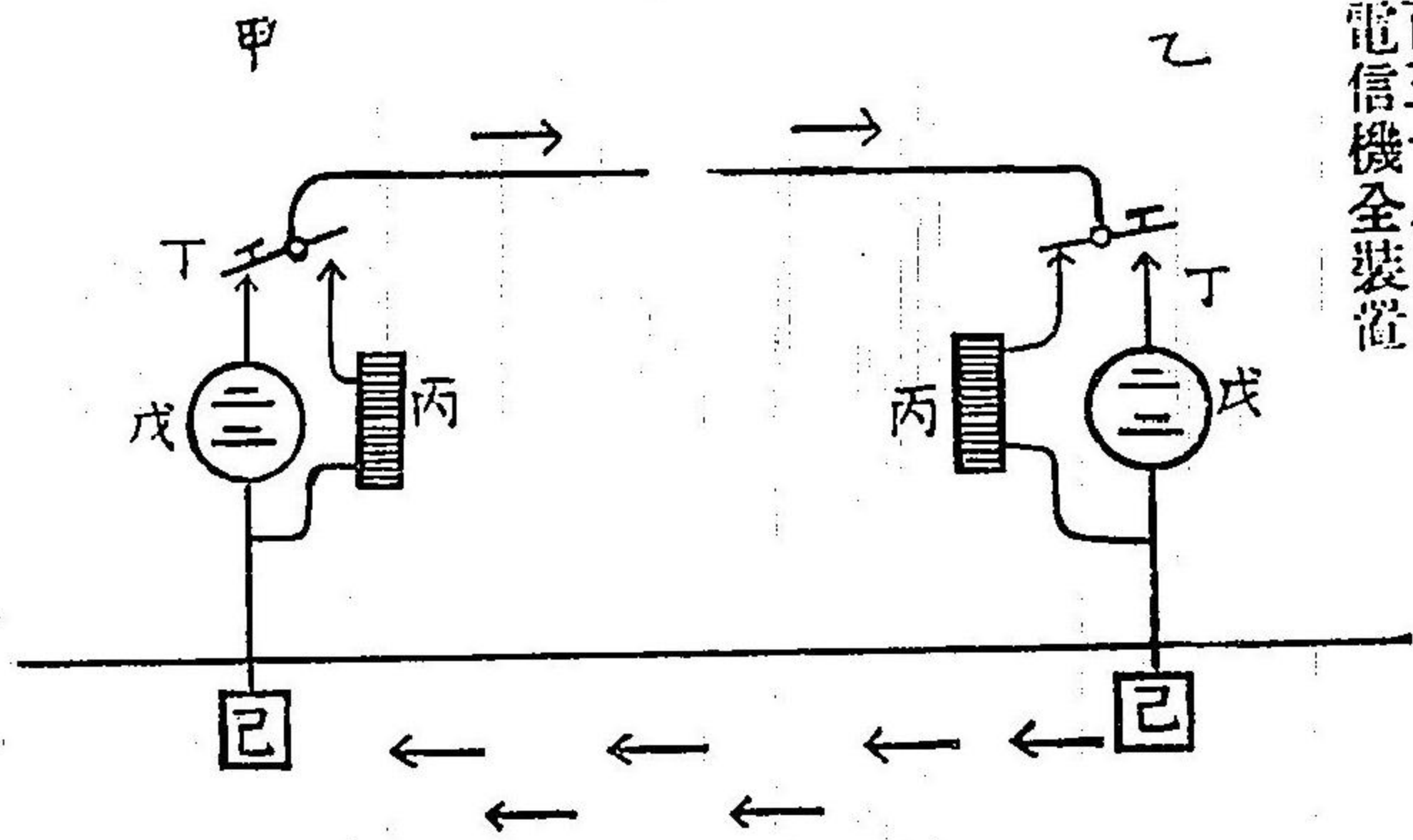
莫爾斯電信機

第百三十七圖 莫爾斯電信機



機之把手，則由附於臺上之金類鈕，通電池，又受信機，有其周圍用絕緣絹絲所纏繞之軟鐵丙，及槓杆裝置之軟鐵丁，其一端接于小車輪戊，是曰印字車，墨汁壺上為回轉之裝置，紙為螺系圈之機，今如押下發信機之把手，則通電流至受信機，故軟鐵為磁石，而吸引軟鐵丁，其先端即押上印字車，而附墨痕於螺系圈機所縲出之紙上，而墨痕由押下其把手，接於金類鈕時間之長短，成點成線，豫一定點線之記號，則可以通信也。

電信機之全裝置



第三百三十八圖，示電信機之全裝置，即

由甲地局向乙地局發信之圖也，丙受信機，丁發信機，戊電池，而已地中所埋銅板也，受信機通常如乙接繼，故電流不通，今在甲地發信，則電流傳電線，經乙局受信器，由銅板通至地下，再歸甲局電池，故乙局受信機之軟鐵，化磁石而通信，空中之電氣，以電信機上有大障害，電信柱必附金類線，以避雷也。

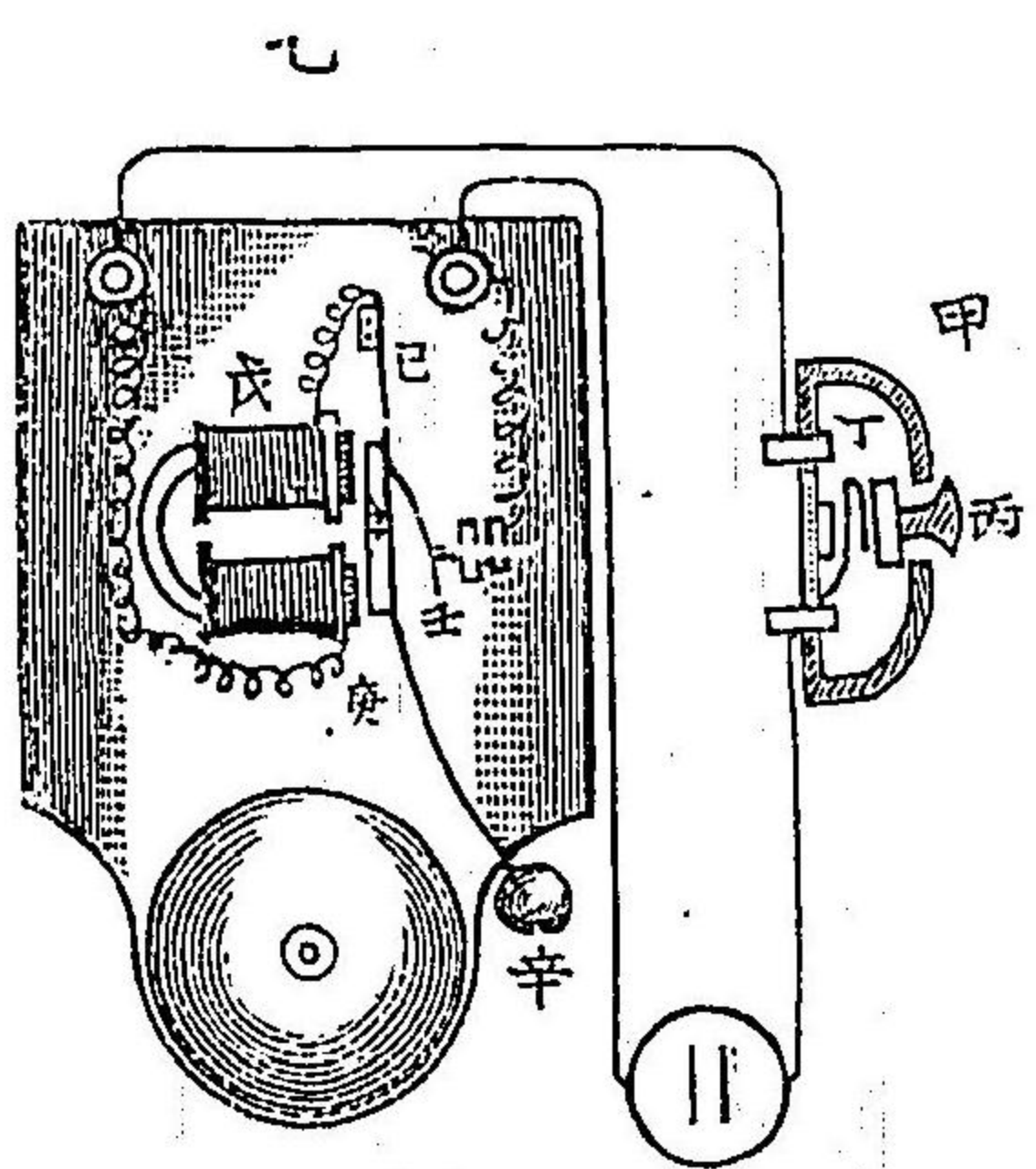
第十四節 電 鈴

電鈴

電鈴，即當通電信電話，俾受信者注意，又呼遠方使丁等，所用之器械也（第三百三十九圖），發信器（甲）極簡單，有押鈕（丙）與發條（丁）而押押鈕，則以發條連接銅線，直通電流，受信機（乙）有用絹絲絕緣之銅線所纏繞之馬蹄狀軟鐵（戊），及一端固定之發條（己），其中央有軟鐵片（庚）一端作球狀（辛）適於打鈴，而其軟鐵片他面，有發條

打鈴之理

第三百二十九圖 電鈴



一根(壬)通螺旋由是達電池今試押發信器之押鈕則通電流馬蹄形軟鐵即化磁石而吸引其前端之軟鐵使其末端之球打鈴此時發條與螺旋之間斷絕故電流斷因之馬蹄形軟鐵即失磁性放軟鐵發條再觸螺旋電流通而打鈴故押發信鈕之間鈴鳴不絕

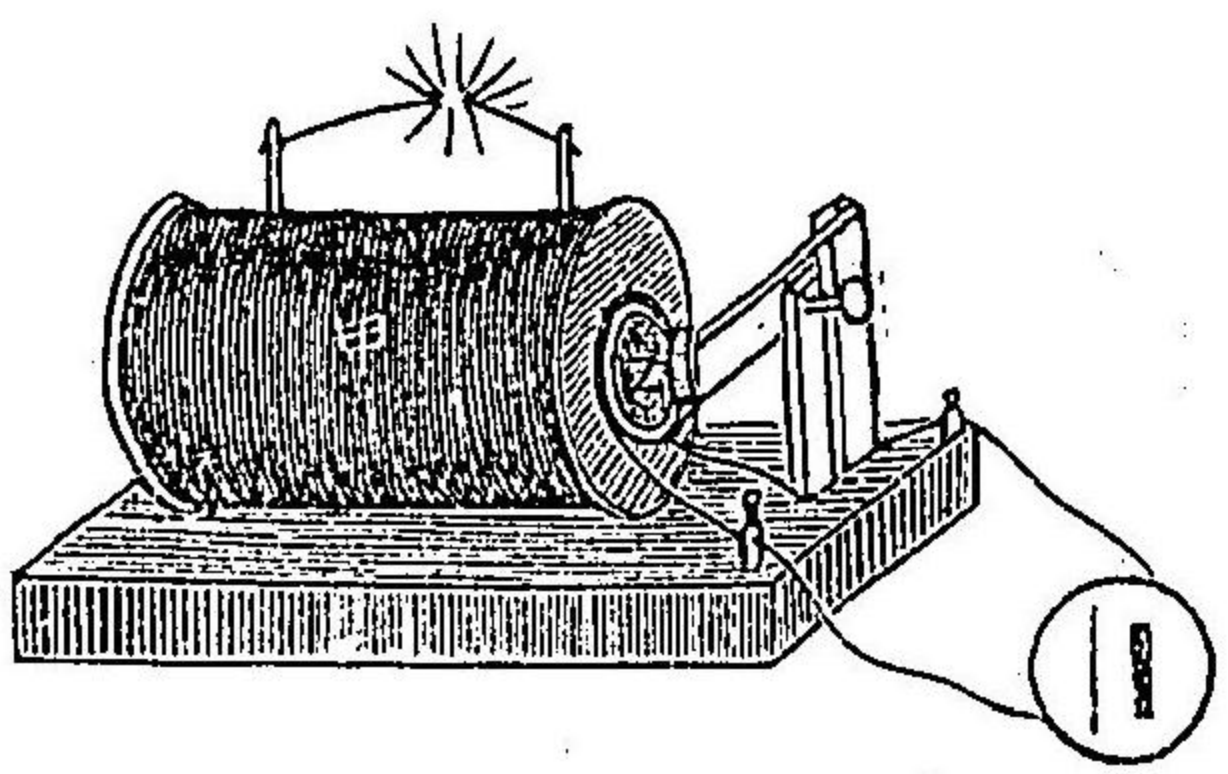
第十五節 越氣斯放散線

爾感應哥伊

感應哥伊爾在空氣又他氣體中使呈火花之現象時所用者也空氣元來為不導體然隔之二導體而其電氣之差大則電流即通過於二導體間此時生火花感應哥伊爾如第四百十圖成於束鐵線為心內外重積之兩哥伊爾內部哥伊爾即第一哥伊爾

第四百十圖 應感哥伊爾

(甲)第二哥伊爾
(乙)第一哥伊爾



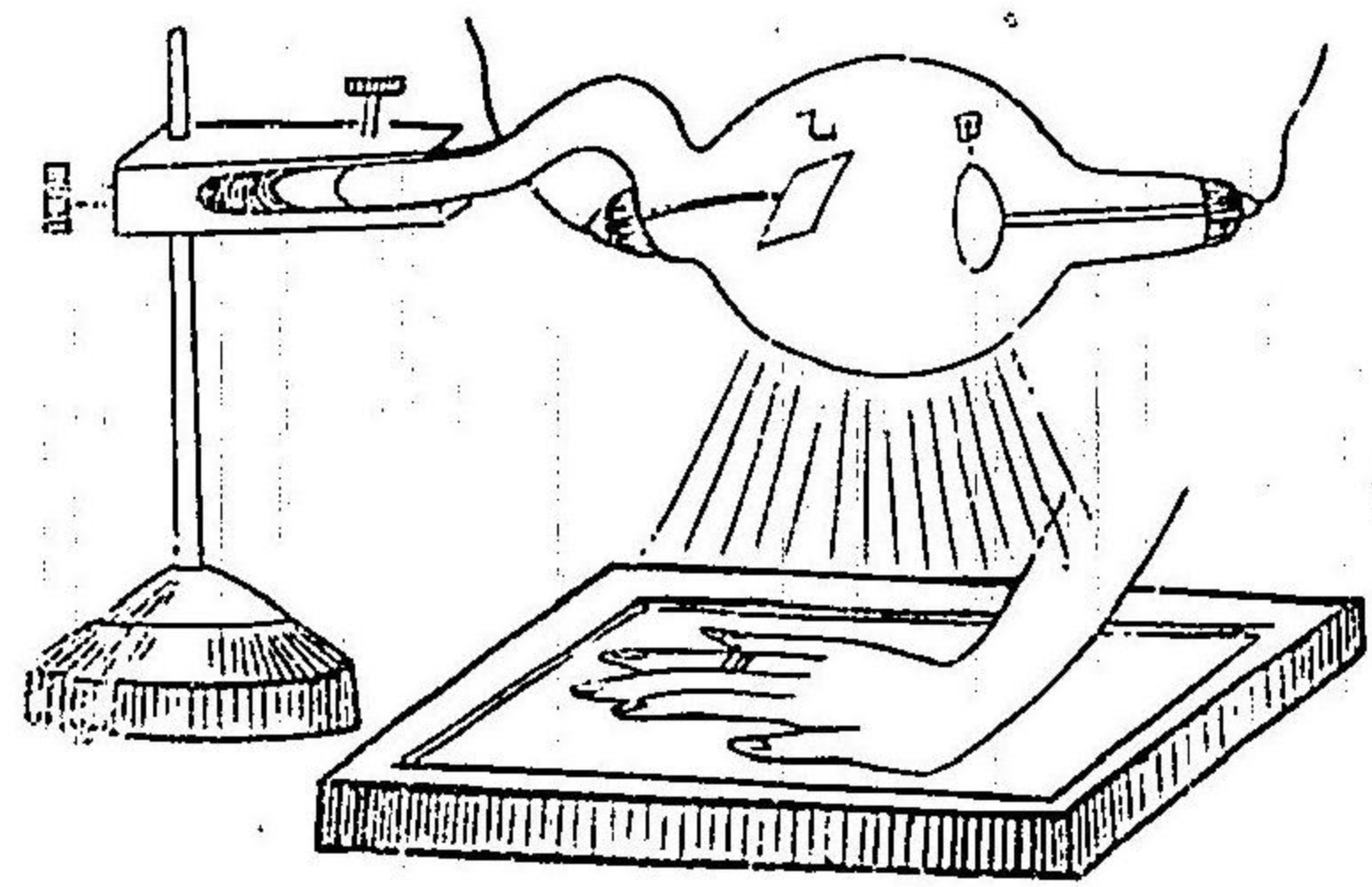
嘎鎖德線

曰嘎鎖德線

用粗導線外部哥伊爾即第二哥伊爾用極細導線今第一哥伊爾上通電流則鐵心化磁石吸引軟鐵片故電流斷絕又軟鐵復舊位恰如於電鈴電流之斷續既如此故生感應電流於第二哥伊爾近接哥伊爾之導線兩端則生火花又取第二哥伊爾之兩端通密閉真空管則火花易通管發麗光恰生如鱗片重疊之美觀是管曰噶哇司黎管其形不一使真空管之空氣較噶哇司黎管一層稀薄而至百萬分一氣壓以下者曰咕盧谷斯管陰極之周圍發螢光是即有由陰極直射之一種放散線而投射玻璃面發螢光也是

嘎鎖德線、投射至咕盧谷斯管之玻璃、則發一種放散線是為連
德建氏於光緒二十一年間、所發見者、氏
定名曰越氣斯放散線、通常實驗所用之
咕盧谷斯管、如上圖其陰極為亞爾密紐
謨之凹面鏡、其焦點有白金板、嘎鎖德線
投射白金板、即由此所射出越氣斯放散
線、

第四百十一圖
越氣斯放散線
(甲)亞爾密紐謨凹面鏡
(乙)白金板



越氣斯放射線、塗青化白金拔留謨於紙
上、特盛發螢光、又如通常之光、能感寫真
板、故如第四百十一圖、置諸物體於寫真
板上、則能得照像、又紙木皮布筋肉、亞爾
密紐謨板等、能通過之、玻璃骨骸及多數

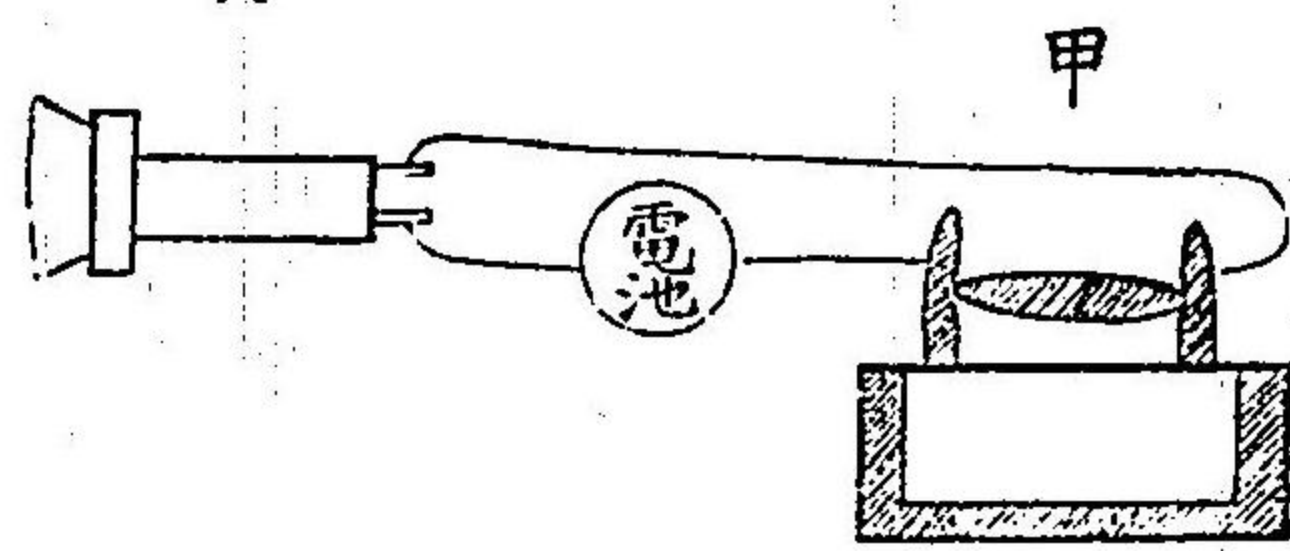
越氣斯放
散線

金類等不能通過、故置螢光板於咕盧谷斯管前、使放螢光、置各
物體於螢光板後、則於越氣斯放散線、得檢透明之度、又能得察
入體內彈丸及骨之狀態等、故近來醫術上、其應用甚廣、

第十六節 電話機

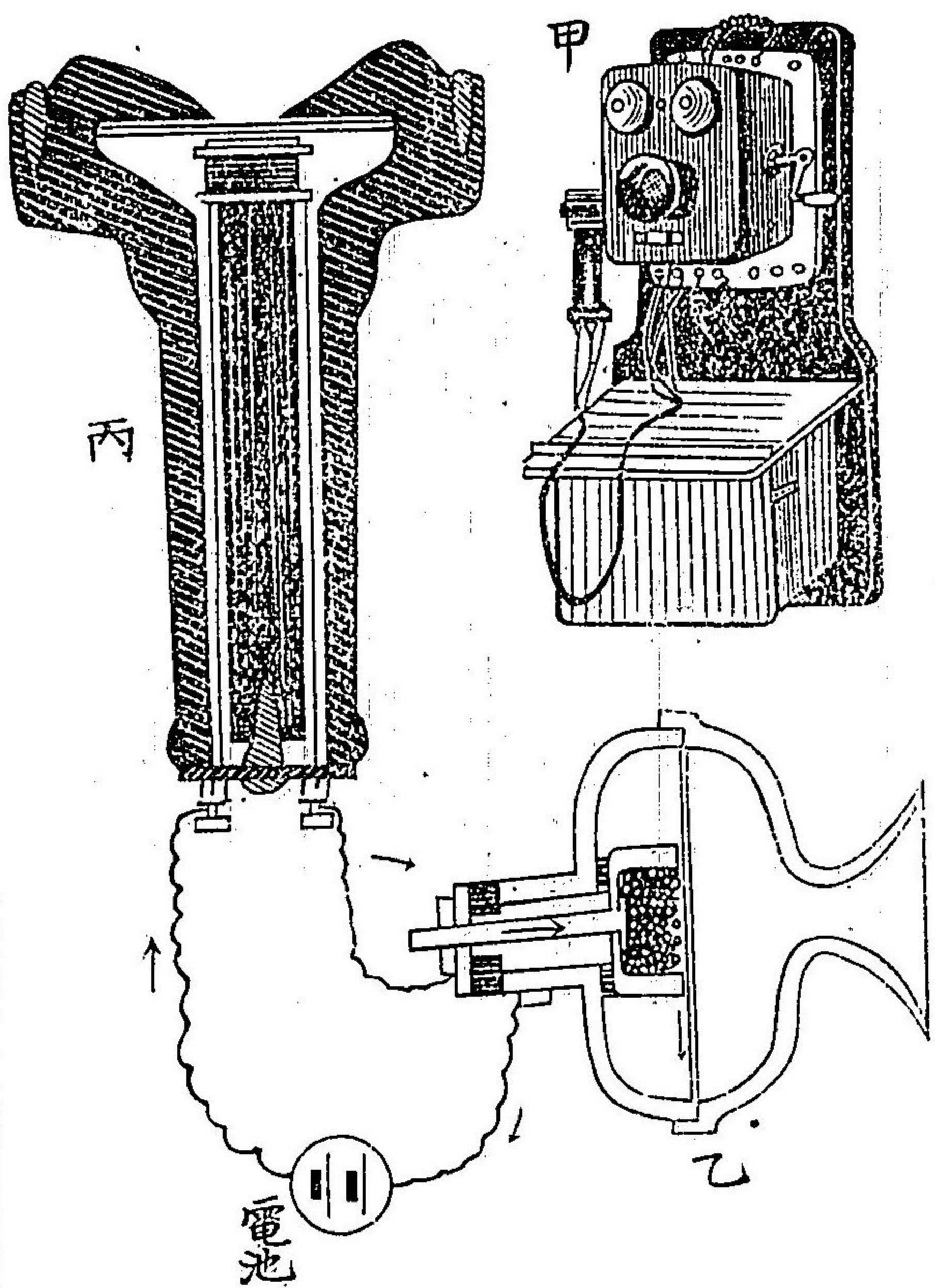
電話機之
原理

第四百二十四圖 電話機原理說明



電話機、由音聲之振動、電流生強弱之變化、傳
之遠方、復變振動而為音聲之器械也、第四百四
十二圖、即示其原理者、而甲送話器、乙受話器
也、
送話器、立二個炭素棒於上面薄箱上、緩架炭
素棒於其中間者也、受話器(第四百十三圖丙)、
插軟鐵棒於木製圓筒內部、其上端纏繞用絹
絲絕緣之銅線數條、而相離不遠、別備薄鐵板、

今使受話器與送話器之銅線接合，向送話器之上面談話，則箱之上面振動，而炭素柱與炭素棒之接觸間有良否，接觸惡則抵抗大，故電流隨



弱，接觸良則抵抗小，故電流隨強，因之受話器之軟鐵或為強磁石，或為弱磁石，引放前面之鐵板，即有強弱而與送話者之聲音同為振動。

電話機之
效用

致使其聲復現，第一百四十三圖乙，即德魯比兒送話器之略圖也。薄炭素板，即由炭素之小球而接觸，向漏斗談話之時，炭素板即振動，炭素接觸點之抵抗上，即生變化，使受話器之磁石，或強弱，通話甚便。

電話機不似電信機之有記號，可直通聲音，故能與遠地之人，直接談話，真文明之利器也。

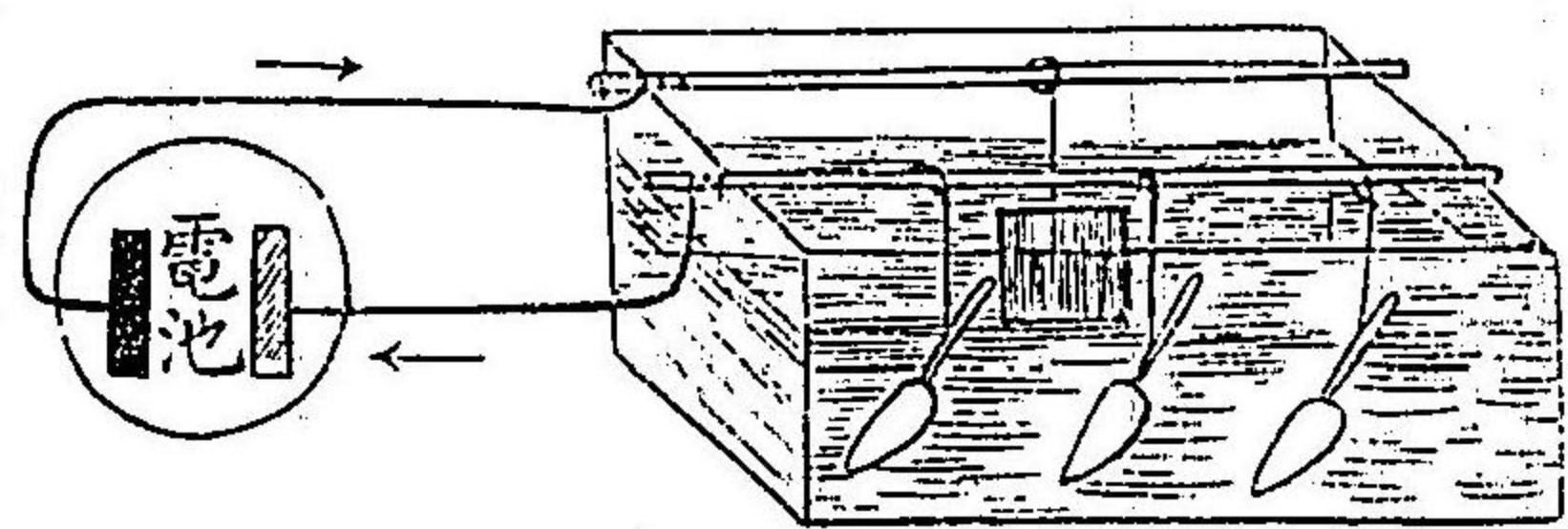
第十七節 電氣鍍金

如前節所述，水中通電流，則水素與酸素分解，電流有分解各物質之作用。

電氣鍍金

如第一百四十四圖，注硫酸銅(膽礬)之溶液於玻璃器內，垂銅版與鐵器，連銅版於電池陽極，連鐵器於陰極，則電流溶液中由銅版流向鐵器，故硫酸銅分解，銅附着鐵器面，是即鐵器鍍銅也，不僅

置裝金鍍氣電 圖四十四百第



銅如是、金、銀、白金、銅、曬結爾等亦然、其法以金液、銀液代硫酸銅液、以金板、銀板代銅板、或以炭素板代金板、銀板亦可也、然其液必漸為稀薄、而通常鍍金液、用鹽化金液與青化加里溶液之混合物、凡鍍金可用弱電流、欲厚鍍金、須研磨數次、又鍍金之金類、要十分研磨、使極清潔也、

理化學階梯終

明治四十年七月十日印刷
 明治四十年七月十五日發行

(理化學階梯與付)

著者 渥美銳太郎

發行者 兼 東京市日本橋區數寄屋町城邊河岸廿二號地
 株式會社 泰東文局

右代表者

藤山雷太

東京市京橋區築地二丁目二十番地

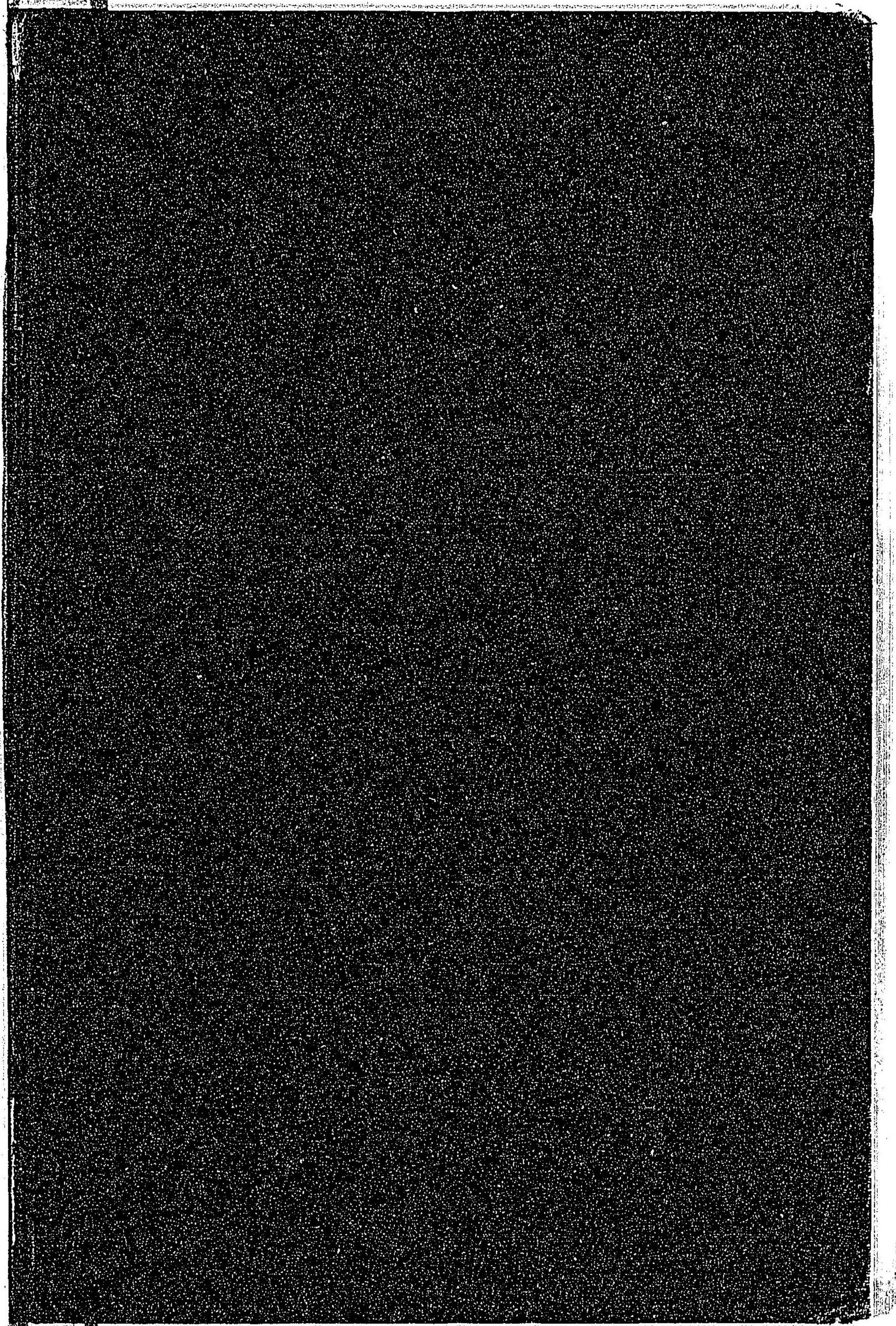
印刷人 河本龜之助

東京市京橋區築地二丁目二十一番地

印刷所 株式會社 國光社

不許
 複製

322
55



322
55

052929-000-9

322-55

理化学階梯

渥美 鋭太郎/著

M40

CAA-0299



