

60  
378

櫻田式ダイアフラム装置説明書

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

始





60  
37



特許二九二七一號

一ミルテア行式田榿  
書明說置裝



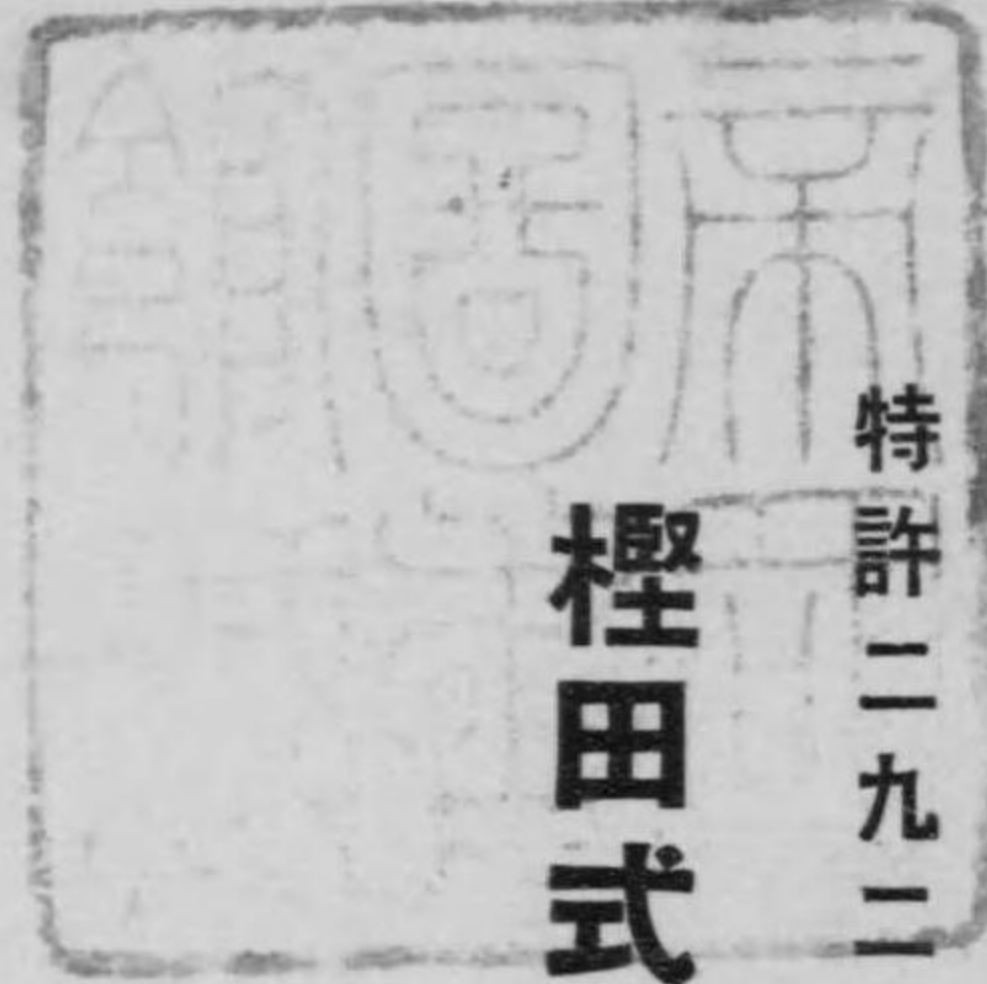
發賣元

風雲堂後藤合資會社

東京



60-378



特許二九二七一號

櫻田式ダイヤテルミ―装置説明書

大正  
6. 2. 6  
内交



Faint embossed text and possibly a signature or company name on the right page, including the characters '風車' (windmill) and '合資' (joint venture).



檜田式ダイアテルミ―説明書目次

序	文	一
檜田式ダイアテルミ―装置の原理		一
緒言		一
電波の種類		三
各種電波の波形及び其發生装置	(第一圖第二圖)	四
火花放電	(第三圖第四圖)	八
減衰率	(第五圖)	一〇
普通火花間隙と瞬滅火花間隙	(第六圖)	一一
人體は半良導體なり		一二
高周波電流とX線	(第七圖)	一三
特許を得たる動機	(試作中の檜田式ダイアテルミ―圖)	以下檜田
ダイアテルミ―の概略		一六
		一〇



交 流……………(第八圖)……………	二〇
火花間隙……………	二一
熱を起す事……………	二二
ディアテルミーの熱は皮膚の感覺丈では無いか？……………	二二
深部も平等に温めるか？……………(第九圖一、二)……………	二二
導子の大小と當て方……………	二二
燒 灼……………	二四
ダルソングリザチオン……………	二六
眞空管導子……………	二七
高周波電流によるX線……………	二七
疾病應用……………	二八
參考書……………	二九
器械取扱法……………(第十圖甲、乙、第十一圖)……………	三〇
一、ディアテルミーの目的に使用する場合……………	三一
	三五

二、ダルソングリザチオン及X線の目的に使用する場合……………	三六
器械使用に就ての注意……………	三七
高周波電流を利用する醫療電氣器械……………(神經學雜誌轉載)……………	三九
附 樫田式透熱電氣器械……………(第一、二、三圖)……………	四八
特許明細書……………(附圖自第一圖至第七圖)……………	五一



## 序 文

世の文明は峻々として停止する所なく前人未開の新事實は日に月に發明せられて人類は爲めに無上の幸福を享受するに至れり、此の如くして世人漸くにして文明に馴れ例へば僅に三十年前の其昔有線電信が始めて我國に輸入せられたる時之を見て赤兒の鮮血を煎じて行ふ洋人の魔術なりと信せし邦人も今は太平洋の眞只中にあつて日々船中に新聞紙の發行せらるゝを見るも敢えて不可思議と思意せざるに至れり余輩は専門に職に無線電信電話の研究に従事するものにして若し人の來つて電線無くして電信或は電話の可能なるを奇異の現象として其原理を問ふ者あれば敢えて不可思議ならざる理由を説明するを常とせり然も暗夜平磯原頭の余が研究室に入り受話器を耳にする時北は北海道南は臺灣南洋印度より東は布哇に至るまで遠近の通信居ながらにして耳朶に入るを聞く毎に學者の所謂原理を離れて宇宙の不可思議を感ぜざるを得ざるなり殊に其始めマルコニー氏が無線電信を發明し倫敦市に於て之が實驗を行はんとせる時倫敦市民は皆電波に感じて盲目とならずやと論せられたる其電波即ち高周波電流が今や却つて醫療上卓効を奏するを聞きては又驚異せざらむと欲するも能はざるなり。



醫學士樫田十次郎氏は余の學生時代よりの舊友として又余が一家の主治醫として余の常に敬愛する親友なり篤學常に電氣治療術に熱中し昨年初秋大金を投じて新に一種の米國製ディアテルミー装置を輸入せるに其型體甚だ無線電信装置に類似するの故を以つて余に其研究を囑せられたり、是れ實に茲に樫田式ディアテルミー装置を斯界に提供するに至れる端緒なりとす。

余其装置を一見するに全く古式の無線電信に於ける電波受振装置なり就て其電波長を測定するに約二百メートル即振動數每秒約百五十萬回なるを知れり、後樫田醫學士と共に他の一二病院に獨乙製ディアテルミー装置を見たるも是亦電波發生装置として最新の方法にあらざるを認めたり而も醫家のディアテルミー装置に對する要求を聞くに或は火花と火花音の盛大を訴へ或はアルコール消費の大なるを訴ふるのみならず其他曰はく何曰はく何！余輩をして之を云はしむれば是れ正に無線電信電話工學に於ては既に既に過去に於て論難せられ然も改善せられたる事項にして前記醫家の要求は多く余に對しては却つて容易の問題なるを覺えしめたり即ち樫田醫學士の要求に依り設計發明せられたるもの本樫田式ディアテルミー装置となす故に本ディアテルミー装置は無線電信電話工學より見れば殆ど發明の價値なきものにし

て只無線電信電話工學最善の進歩を巧に醫療上に活用せる點に於て發明の妙味あるに過ぎず是實に本れ装置に樫田式と命名せる所以なりとす。

本機は樫田醫學士の研究に依り將來益々改善せらるべきは勿論なりと雖も然も本機使用の醫家各位の指導に依り改良完成するを得ば蓋し以つて多少斯界に貢献するを得んか。

大正五年十一月三日

工學博士 鳥 瀧 右 一



## 櫻田式ディアルミ装置の原理

工學博士 鳥 潟 右 一

### 緒言

獨逸カールスルーエ (Karlsruhe) 大學教授ヘルツ氏が明治二十一年電波を發見し後八年明治二十九年に至り伊太利の一青年マルコニイ氏が之を通信に應用して所謂無線電信を發明せるは實に近世學術工業界に一大革新を與へたるものにして爾來二十有餘年の今日に至る迄で電波は實に世界の學者實驗家に依つて研究開發せられ今や其應用方面に渡り甚だ顯著なるものあるに至れり。

電波の應用中最も其効果偉大にして然も最も活用せられつゝあるものは無線電信なり。艦船相互間或は艦船と陸地間に於ける唯一無二の通信機關として無線電信が或は平時に或は戦時に於て如何に絶大の効果を發揮しつゝあるかは余輩の多言を要せざる所なり従つて電波の研究は無線電信界に於て其進歩最も顯著なるものあるを覺ゆ殊に近時無線電話の研究旺盛な



るに連れ諸種の波形の電波發生装置發明考案せられ是が性情も亦漸く明瞭となるに至れるを以つて最近電波に關する諸種の應用漸く世人の注目を引くに至れり。

此の如く電波は無線電信電話として通信に廣く利用せらるゝの外或は無線方位計として磁石の代用に或は又其減衰度を見て鑛床測量の用に應用せられんとするに至れるのみならず其妙理は更に進んで醫療上にも利用せられ人類の疾病治療に絶大の効果を發揮しつゝあるに至つては蓋し電波の活用も亦驚異するに足るものありと云ふべし。殊に僅に十九年前に於て電波も亦光と等しく一種のエーテル波なるを以つて市中に於ける強烈なる電波の發生は全市民をして全く盲目ならしむべしと疑懼せられたる其電波が却つて醫療上に利用せられ藥石と相對して治療に應用せらるゝものあるに至つては實に隔世の感なき能はざるなり。

余輩固より醫家にあらず電波の性質は之を詳にするも是が醫療上の効果を論ずるの資格なきを知る然れども世の所謂醫療装置を見るに醫家は電氣の學理性質を極めずして待に之を用し電氣家亦醫理學上の原理醫家の要求並に醫療上の効果作用を知らずして其醫療装置を設計するもの多し是れ實に余輩不省を顧みず専門に電波研究の職にあるの故を以て醫學士樫田十次郎氏に依り醫家の要求する各般の事項を知り之を無線電信電話工學の進歩に問ひ出來得

る限り各般の要求を満足せしむべき装置を設計製作し以て聊か斯界に貢獻せんことを所以なり。然れども固より電波工學及び電波醫療法は共に其學術未だ甚だ幼稚にして特に後者に至つては其卓越せる効果は皆之を認むるも組織的研究に至つては殆ど見るべきものなきが如く例へば何種の疾病には波長何メートルの電波を要求するか不明なるが如く醫家の要求稍々具體的ならざるものあるが如し幸ひに本説明書に依り今日の電波工學進歩の現狀に於て醫家の要求に應じ得る程度を了解せられ單に本樫田式ダイアテルミー装置の實驗に止らず廣く諸種の要求を提案せられ新装置の設計提供をなし得るに至らば蓋し多少斯界に資するを得んか。

### 電波の種類

電波とは宇宙間至る處に充滿するエーテル内に於ける電磁歪の振動的變化なり然もエーテル振動は其變化の振動數に依つて或は×線となり或は太陽の七色となり或は輻射熱等となるものなり。音は空氣の振動に依るは世人皆是を知る然も此空氣も亦其振動數每秒三萬回以上多きに過ぎ或は每秒三十回以下少きに過ぐる時は遂に耳に何等音の感覺を與へざるが如くエーテルの振動も亦每秒 $\frac{3}{4} \times 10^{15}$ 乃至 $\frac{3}{10} \times 10^{16}$ なるものは所謂太陽の七色として目之を感ずるも每秒 $\frac{3}{4} \times 10^{15}$ 回のエーテル振動なる紫色の範圍を超えて振動數大なるエーテル振動は



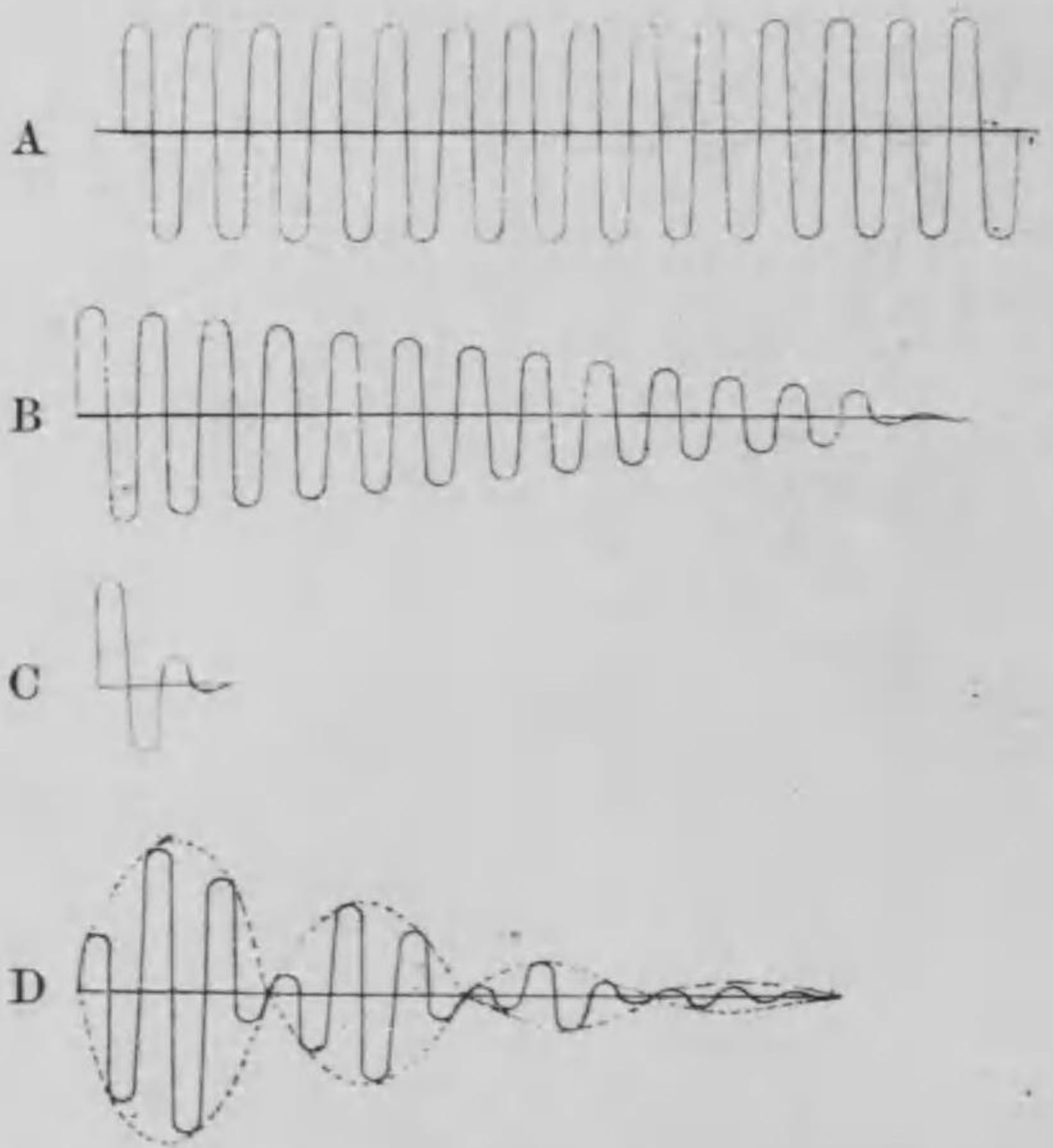
目既に之を感せず只毎秒  $\frac{1}{3} \times 10^{16}$  回迄のエーテル振動は紫外放射線として寫眞の乾板之を感ずるも其以上のエーテル振動は吾人之を知る能はず振動數遙に大にして毎秒  $3 \times 10^{16}$  なるものに至り始めて所謂ラジウム放射線線或は所謂X放射線として諸種の奇異なる特性を現はすものなるを知る又赤色即ち毎秒  $\frac{3}{76} \times 10^{16}$  回を超えて振動數小なるものは又目既に之を感せず毎秒  $\frac{3}{313} \times 10^{14}$  迄は幅射熱として皮膚之を感ずるも其以上小なる振動數を有するエーテル振動は吾人未だ之を知る能はず振動遙に小にして毎秒  $\frac{3}{3} \times 10^{11}$  回以下のものに至つて始めて無線電信電話及び醫療等に使用せらるゝ吾人の所謂電波を出現するを知る此の如くエーテル振動は其振動數に依つて諸種の現象を起し就中X放射線及び普通吾人の所謂電波が諸種の醫療上の効果を發揮するは大に注意すべき事項なりと云ふべし。

**各種電波の波形及び其發生裝置**

エーテルに種々の振動を與ふれば其振動數に依り諸種の現象を起す事前記の如し而も其振動を發生せしむる方法及び依つて生ぜる振動の波形に至つては實に多種多様にして今一々之を論述するは本小冊子の到底能くする所にあらざるなり然れども是等各種エーテル振動の内醫療上に使用せらるゝ吾人の所謂電波に關し其發生裝置波形及び之が性狀の一斑を左に記述

せんとす。

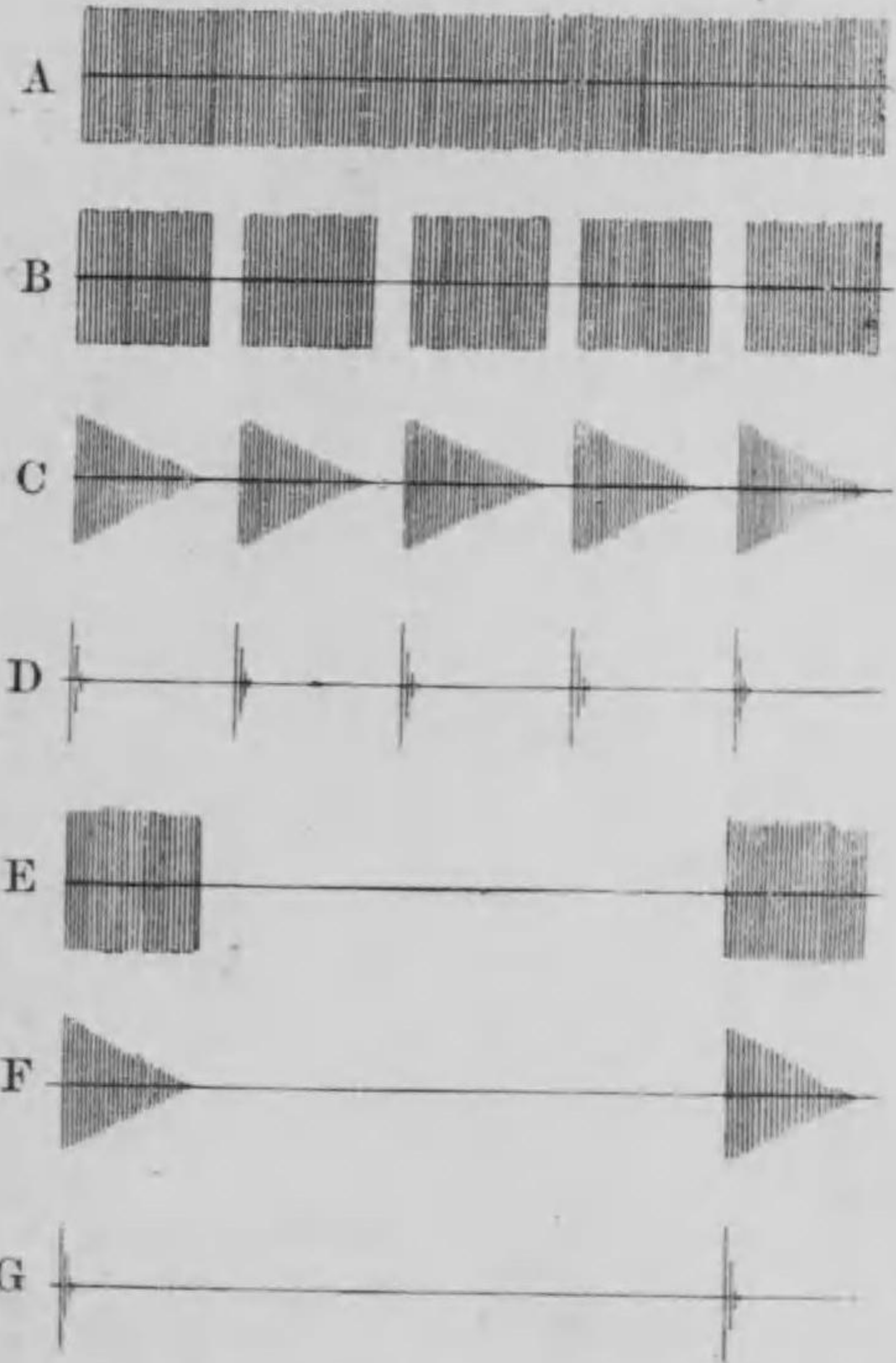
第一圖は實に各種の波形を表はすものにして内Aは振動の振幅常に一定なるものBは振幅漸次に然も甚だ靜に減衰するもの。Cは振幅甚だ急に減衰するもの又DはB或はCの如き波形の電波が二個相重疊して存在するもの、波形なり然も是等の電波が發生するに當つては其振幅のみならず第二圖の如く其發生度數にも亦大小の差あるものにしてAの如く相持續して發生するものあり持續せざる迄もBCDの如く相密接して連續發生するものあり又EFGの如く多くの時間を置きて甚だ疎に發生するものあり。故に今電





流計を以つてA乃至Gの各種波形を有する振動電流を測定するに當りては同じく一アムペアの指示をなすとすも是れ其總和の同一なるを意味するものにして其振幅に至つてはGが最

第二圖



にあらす各振幅も大なる影響を有す、故に是等各種の電波を醫療上に應用するに當つては單

大にしてAが最小なるべく若しAとGとの振幅同一なりとせば相連續して發生するAはGより遙に大電流を指示すべし此の如く其電流若し同一なりとすも其振幅は夫々其波形と發生度數とに依り異なる事第二圖の如くなるべし然も人體に作用するは必ずしも全電流に依る

に電流計の指示のみを以て満足すべきにあらす能く電波の波形を考慮して治療の目的に最も好適せしめ以つて最善の効果を納むべきものと云ふべし。

今前記各種の波形を發生する方法を見るに大別して左記の如く分類するを得べし。

一、發電機式發振機

二、電弧式發振機

三、火花式發振機

(イ) 普通火花式發振機

(ロ) 瞬滅火花式發振機

發電機式發振機とは發電機より直接に毎秒數萬或は數十萬回の振動をなす電波電流を得んとするものにして之より發生する電波の波形は第一圖Aの如きものなり最近高周波發電機の製作漸く進歩し毎秒十萬回位の振動數を有する電波を容易に發生し得るに至れりと雖も其價額高價にして取扱困難なるを以つて之が運轉には一の専門家を要すべく到底醫療用として廣く普及せらるべくもあらす。

電弧式發振機とは回轉する炭素極と水を以つて冷却せる銅極との間に電弧を發生せしめ之



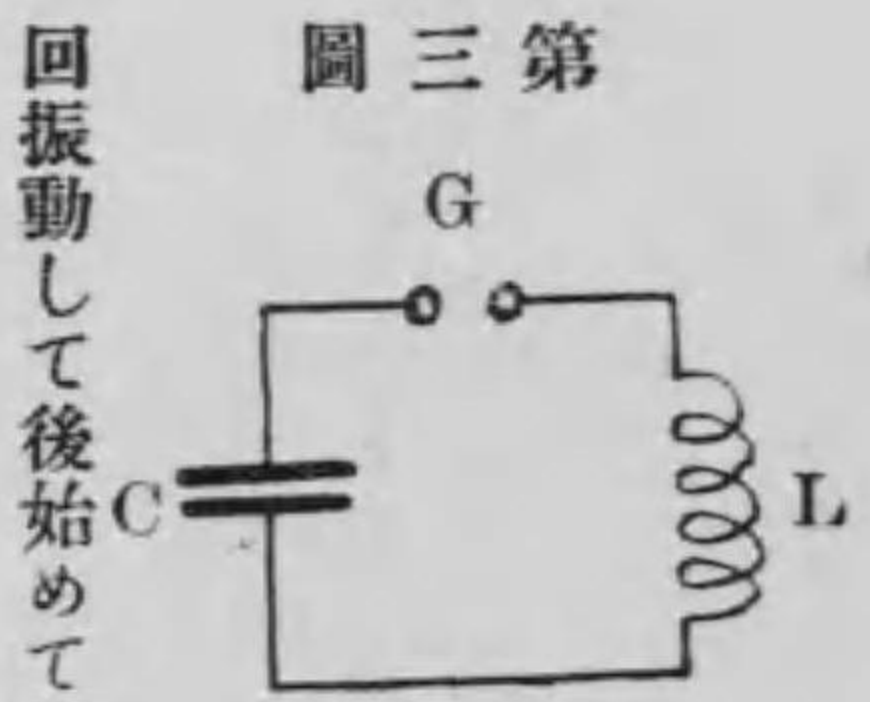
をアルコール瓦斯或は石炭瓦斯中に藏したるものにして第二圖Bの如き電波を發生せしむべく想像せらるゝも本装置は一般に複雑にして然も四五百ヴォルトの直流電源を要するのみならず動作不安定にして取扱不便なり、此の如く前記兩装置は共に其減幅全く零なるの特長を有するを以つて最も完全にして理想的なる電波發生機と云ふべし然れども其構造其取扱の點より見て共に醫療上便利簡單なる装置として普及せしむる事蓋し不可能ならむか。

火花式發振機と稱するは最も普通に電波發生装置として利用せらるゝ方法にして内普通火花式と稱するは第一圖Cの如き電波を發生し瞬滅火花式と稱するは同圖Bの如き電波を發生するものなり本樞田式ダイヤテルミー装置は開閉器に依り其孰にても任意且つ容易に發生し得るものにして以下少しく其原理應用の概要を説明せん。

### 火花放電

空氣は絶縁體なり然れども間隙を一定にし之に加ふる電壓を漸時高くする時は其絶縁遂に破れて茲に盛大なる火花音を發して火花放電の現象を起すものなり。

今第三圖に於て蓄電器C 火花間隙G 及び線輪Lを直列に結び蓄電器Cの充電をして漸時高壓ならしむる時はGには遂に火花放電の現象を生ずべく茲にCに充電せられたる陰陽兩電氣



は互に相結合中和せんとすべし然れども陰陽兩電氣は共に一種の性質を有するを以て直ちに相結合して中和する事なく陽電氣は陰電氣の方に又陰電氣は陽電氣の方に互に突進往復して遂に中和するに至る事普通の柱時計に於ける振子の如くなるべし即ち振子を振動せしむる事第四圖の如くする時は振子は決して直ちに靜止する事なく數回振動して後始めて靜止すると同様なり。

第三圖



振子の振動は空氣中或は眞空中に於ては數千百回の振動をなすにあらざれば靜止する事なきも若し或は其支點に於ける摩擦を大にし或は之を液中に藏する等其振動に對する抵抗を大にせば僅かに一二回の振動をなすか或は全く振動をなす事なくして直ちに靜止すべし。電氣振動に於ても之も全く同様にして第三圖の電路内に於ける電機抵抗Rが甚だ小にして

$$R < 2\sqrt{\frac{L}{C}}$$

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{CL}}$$

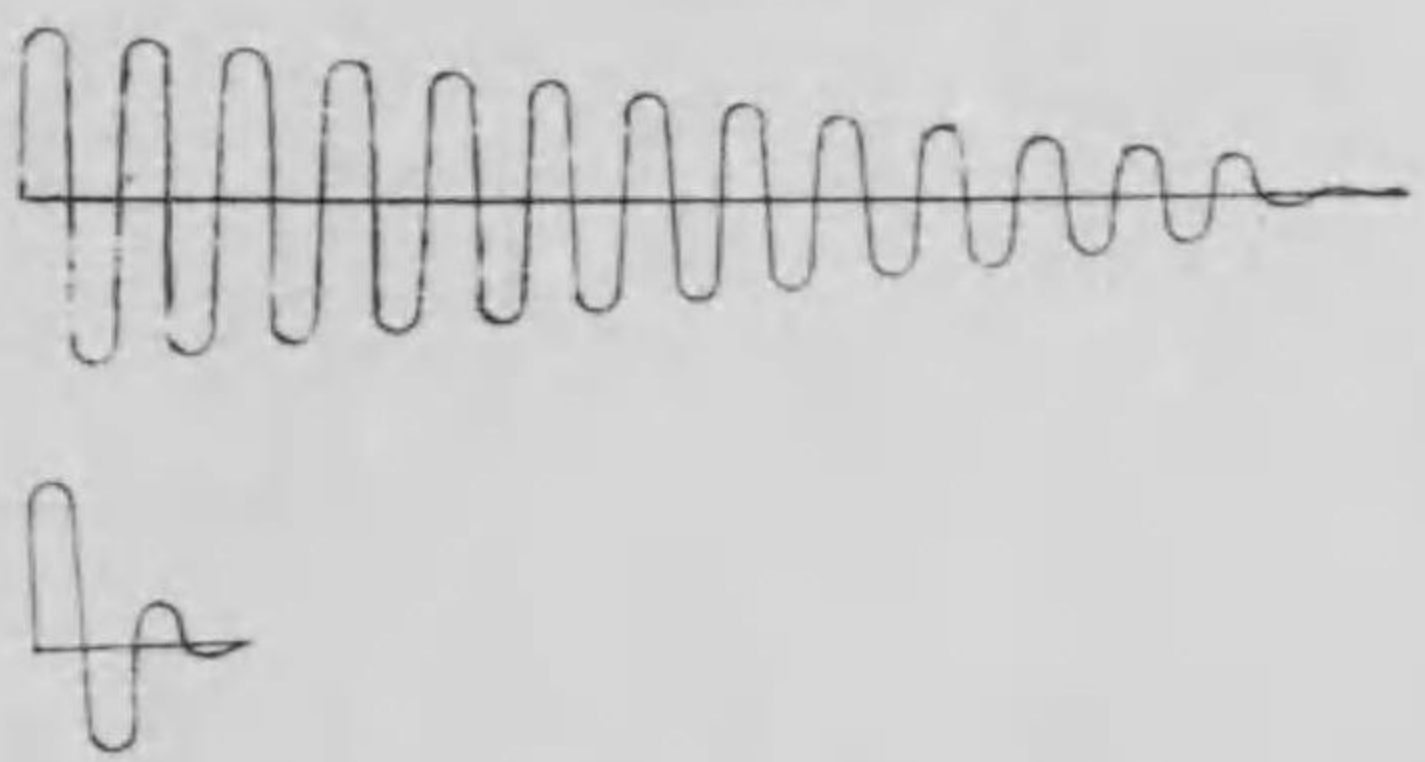
なる時始めて電波を發生するものなり其振動數fは



となるべく吾人は蓄電器C及び線輪Lの構造に依り電波の振動数は毎秒數萬回より數百千萬回に至るまで醫家の要求に應じ任意に之を變化せしめ得るものなり。

### 減衰率

第五圖

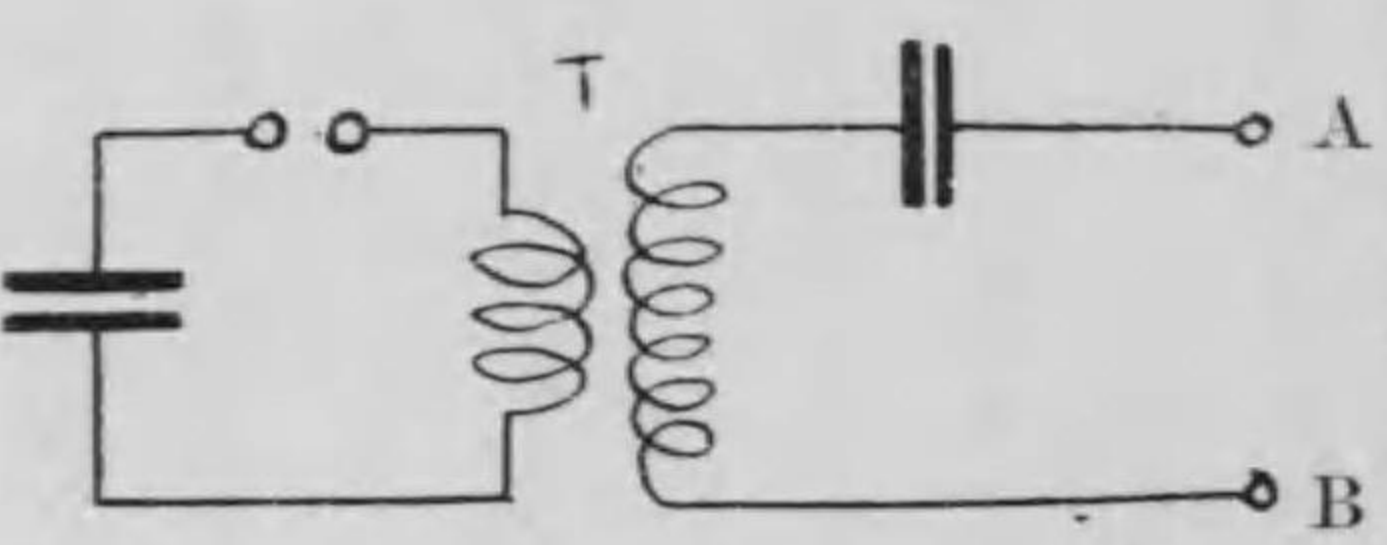


電路内の抵抗Rがより小なる時は茲に振動電流を發生し得る事前記の如し然れどもRがより小なる程に依りRが甚だしく小なる時は第五圖甲の如く其振幅容易に減衰せざる電波を發生すべきも若しRが比較的大なる時には同圖乙の如く一、二回の振動に依り直ちに靜止するに至るべし然も此抵抗Rの大部分は火花其者の抵抗にして之を小ならしむるには茲に多大の困難横はるものにして此減衰率をして可及的僅少ならしむる爲め種々の方法發明考案せられつゝあるものなり。

例へば今人體に五〇〇ミリアムベアの電波電流を通じたりとす時第五圖に於て甲も乙も共に五〇〇ミリアムベアなりとせば爲めに生ずる熱量は蓋し同一なるべし然れども今若し甲は百回振動して後靜止するに對し乙は一回にして靜止とせば乙の振幅は甲の數十倍にして若し刺戟ありとせば乙は甲の數十倍の刺戟を與ふべし是實に治療の目的に依り使用すべき電波の減衰率を考慮する必要ある所以なり。

### 普通火花間隙と瞬滅火花間隙

第六圖



火花間隙に依りて火花を發生せしめ或は之を無線電信に於て空中線に導き或は之を醫療裝置に於て人體に導くには第六圖の如くシテスラ變壓器Tを經て是を二次線に結合するものにして此結合度を餘程疎にするにあらざれば二次電路には大小兩電波の相重疊せる恰も第一圖Dの如き電波を生ずるものなり、然るに若し火花抵抗の狀性に依り火花電路に於ては始めの一振動のみ極めて強勢に働き後直ちに振動消滅するが如き作用をなし得る時はTの結合を密となすも能く第一圖Dの如き振動を發生する事なく却つて同圖Bの如く甚だ靜に減衰する一個の電波を二次線に發生せしめ得るものなり此の如き性質の火花間隙を瞬滅火花間隙と稱す。



一般に普通の火花間隙にありては二次線に於ける減衰率を小にする事難く然も火花音と火花の發生盛大なり是に反し瞬滅火花間隙にありては比較的減衰小にして然も強大なる火花音を發生する事なく火花も亦全く密閉せられて之を望見する能はざるを特長とす。

### 人體は半良導體なり

電波即ち高周波電流が何故に治療上有効なりや其作用果して如何は元より醫理學上の問題にして吾人之を知らずと雖も直流或は低周波電流を用ふるも何等の持効なき場合に於ても高周波電流を使用して特に効果顯著なる事あるは蓋し人體は半良導體にして然も高周波電流が一般に其表皮作用甚だ顯著なることを組織内に通ずるも電解作用皆無にして熱作用のみを十分利用し得るの特性に歸因すべきにあらざるか、人體が金屬の如く良導體なる時は電波は其表皮のみを通過して其内部に侵透する事なし然れども人體は半良導體にして然も其組織は夫々其抵抗を異にすべきに依り之に高周波電壓を加へたる時如何なる電流が各組織に流れ然も何程の深さまで流通すべきかは夫々興味ある問題なりと云ふべし故に先づ此問題を研究し従つて高周波電流の所要振動數を論じ醫理學上の原理作用を明にするを得ば蓋し今日のデアテルミー治療術は面目を一新するを得んか。

### 高周波電流とX線

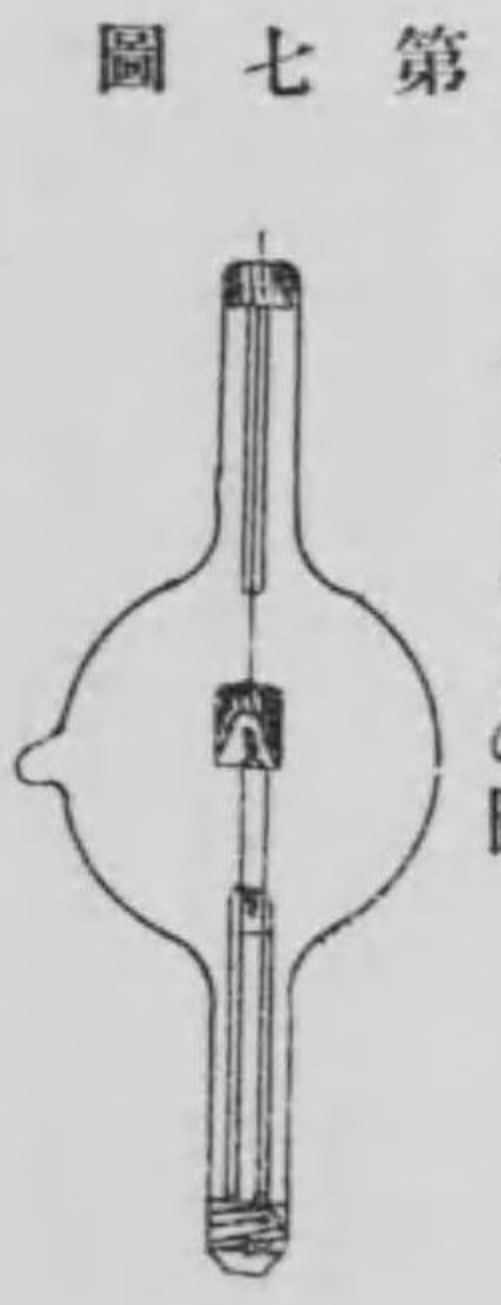
高周波電流發生装置に於て其テストラ變壓器二次線の捲回数適當に増大する時は二次線内に所謂電氣共鳴の作用生じ其端子電壓數萬ヴォルト以上にも上昇せしむ事容易なり故に之をX線管に接続する時は能くX放射線を放射せしむるを得べし。本樫田式デアテルミー装置に於ても此X線装置具備す然れども此種高周波電流發生装置により直ちにX線管を働かし完全なるX線を得んとするは理論上不可能なる事實にして本樫田式装置を以つてするX線の如きも一應の治療及び實驗に使用し得るに過ぎず到底完全なる能はざるなり。

抑もX線と稱するはX線管の陰極より非常の速度を以つて發射する陰電子が所謂對陰極板に衝劇し其速度急劇に停止或は殺滅せらるゝ時に生ずる電磁場の急劇なる變化が周圍のエーテルに傳はり四方に傳播する現象にしてX線を最も有効に放射せしめんとせば陰極より絶えず陰電子を放出せしむる事最も必要なり然るに高周波電流發生装置の二次線に生ずる電流は其電壓は能くX線を放射せしむるに十分なりと雖も恰も第五圖甲の如き波形を有するを以つて之をX線管に接続せばX線管の陰極より陰陽兩電氣交互に流出するを知るべく能く其陽電氣の部分を阻止するにあらざれば之に依り完全なるX線を得る事能はざるは之を推知するに



足らむ然も此種交流の一半を阻止するは一般に甚だ困難なる事にして今日迄同期電動機等高價複雑なる装置を用ひ毎秒約六十サイクル迄の交流に於て辛じて其目的を達しつゝあるは世人の熟知する所なり然も是れと同一装置は毎秒數十百萬サイクルなる高周波電流に應用せんとするも到底之を望むべくもあらざるなり故に普通の方法を以つてしては高周波電流を以て完全なるX線を得ん事蓋し不可能なりとす。

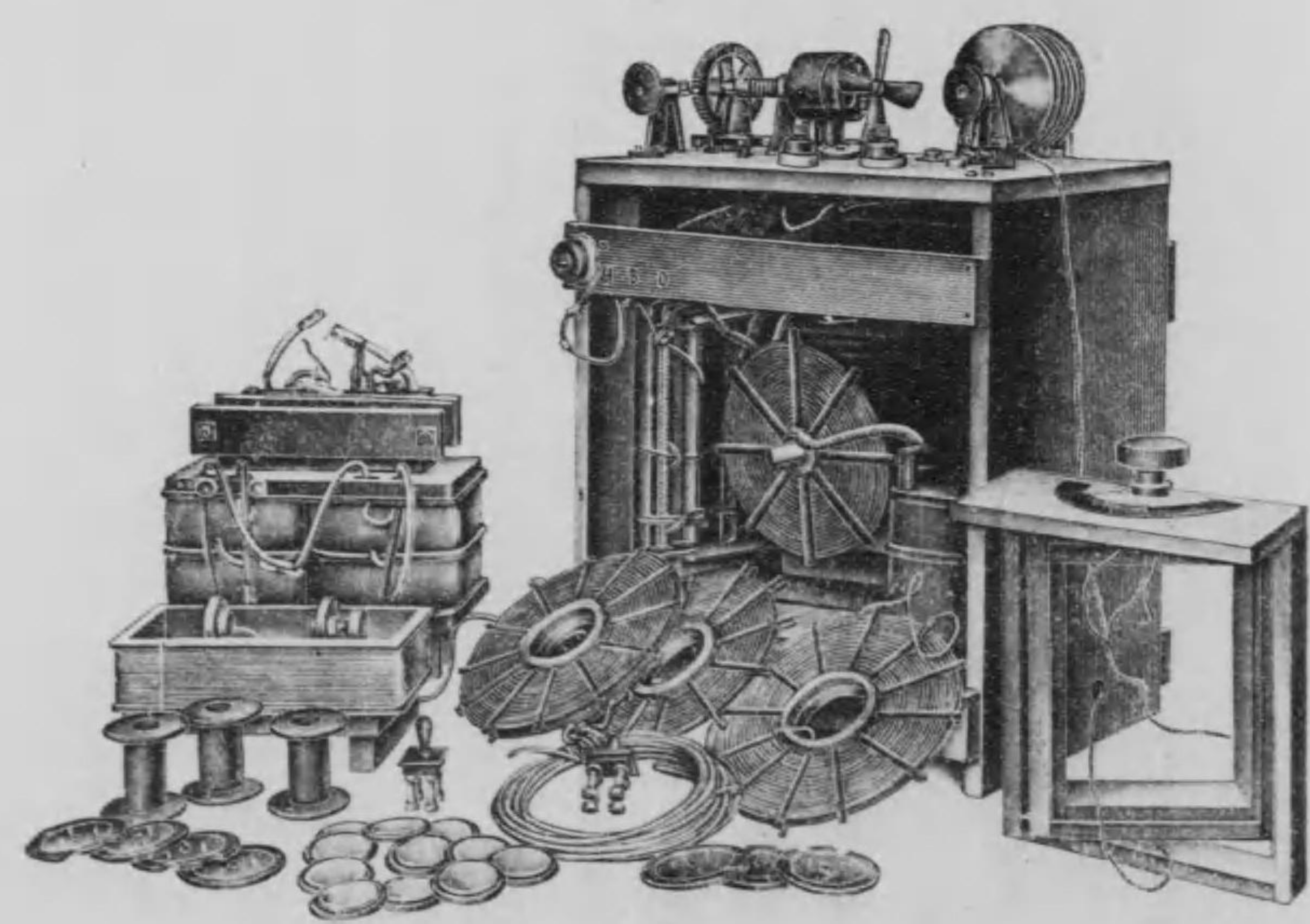
ケノトロンの圖



然れども近時真空管の研究漸く進歩するに徒ひ第

七圖の如きケノトロンと稱する一種の簡單なる真空管交流整流装置發明せらるゝに至れり。ケノトロンは實に最近の發明にして未だ廣く實用に供する域に達せずと雖も近く本器を定成し得ば能く低周波電流は勿論高周波電流にも完全に使用し得るを以つて本樞田式デアテミル装置の如きも直ちに之を併用して最も完全なるX線を出し得るに至るに至らむか。余輩も亦世の識者と共に近く之か完成を期すべし只其式の如何を問はず現今の高周波電流を用ひて直ちに以つてX線用に使用せんとせば到底完全なる能はざるを了知し之に適當の使用法を講ずる事の必要なるを一言せんとす。

試作の中樞田式デアテミル





## 特許を得た動機

一六

醫學士 樫田十次郎

恩師三浦謹之助先生が明治四十四年三月(千九百十一年)歐洲より御歸朝の際初めてライニ  
ーゲル商會製造のディアテルミー器械をお持ち歸りになつて醫療上に應用せられました之れ  
が日本初めてのディアテルミーの器械であります。

私は大學の學生時代から醫療電氣器械をいぢくりまわす事が好きで大學を卒業の後開業し  
てからも自然醫療電氣器械を種々備付けて見て人様からも多少醫療電氣器械道樂と云ふ様な  
御批評も受けました其間多少改良工夫したものや實用新案を得たものなどもありましたが  
ディアテルミー器械を見てからは又此道樂氣が一つ起つて之れを手に入れ様と思つて居りま  
した、何處製のものがよくつて經費がかゝらなくつて而して價格が安いかと云ふ事を聞合せ  
たり自分でも考へて居りましたが皆目其方の知識が無く決定しかねてぐづ／＼して居る間に  
歐洲戦争が起つて來たので歐洲製のものには手に入れる事が一寸困難なのでどう／＼思切つて  
米國シカゴ市非クター會社製のディアテルミー器械を買入る事にしまして大正四年八月(千九

百十五年)に思ひが叶つて器械が着して早速使用し初めました。

處が此器械は使用法の説明書が非常に簡單でAとBとに線を結び付ければディアテルミー、  
CとDとに線を結び付ければダルソソールが出來ると云ふ位に止まつて居りますから恐々  
ながら器械を分解して線引線の具合を見たりして漸く大體の構造が分り腑に入る様になり其  
後原書が手に入らぬので學友醫學士藤井貞君から借用したコワルシツク氏のディアテルミーや  
森毓、松井權平兩醫學士共著のディアテルミー、金子魁一醫學士編のディアテルミーの原理及  
使用法と云ふ書籍などを参考にして大に得る處がある様になりました。

私の第一回目を買ひました器械は火花間隙が回轉式になつて居つてそれで火花間隙が熱せ  
られない様になつて居ります、之れが此器械の特長で又缺點でありました、之れは初めの間  
はいゝのですが使用して居る間に火花間隙の金屬が不整一になつて來るので人體に透熱して  
居る間に刺戟を感じるのです、それは平等になる様に時々手入をすれば餘程防ぐ事が  
出來ませんが、私の一番困つたのは火花音が強大なのです、私の様な狭い處で開業して居るも  
のは電氣診療所と診察所とが近いので透熱の爲めに二十分も三十分も火花音が聞へては診察  
の邪魔になつて困る其上夏は硝子窓を開けて置くので火花音が一町も先きの往來から聞へる

一七



ので近所隣から或は故障を申込れやしないかと密に心配して居りました。そこで或る日音を防ぐ目的で火花間隙の上に手細工で箱を造つて被せて居つたのです、其時丁度學生時代からの親友鳥潟工學博士が來合せられて其器械が無線電信の器械其儘なもので醫療に使用されて居る事に大に興味を持たれ而して私のして居る音を防ぐと云ふ事は易く出来るかと云ふ事が今回特許を得ると云ふ仰の起りでした。

其れから鳥潟博士と共に或は私單獨で學友鶴岡、北川、大月學士其他諸兄から種々の種類のダイヤテルミーを見せて頂いて特長と缺點とを指摘して教へて頂きました茲に厚く御禮を申上ます、之れによると火花間隙の不整や、火花間隙に入れるアルコホル又は無水アルコホルの消費量の多い事従て經費がかゝる殊に夏の盛りにはアルコホルの消費量が多くて困ると云ふ事も一つでした。

鳥潟工學博士は無線電信電話の研究で叙勳され又學士院賞も受けられた位ですから電波の事に就ては至極明るいこと云ふ事は申す迄もありませんが電波のこう云ふ點を醫學上研究してあるか、あゝ云ふ事は研究してあるかと質問されると私の淺學寡聞な爲めは勿論ありませんが輓近長足の進歩をした電波の研究に對しては醫學界の研究がまだ、餘程やつて無い様に考

へます。例へば電波長に就て考へて見ても僅か百や二百米の電波と一萬米もある様な電波とは生理的作用が異なるかと云ふ様な事も一つの器械で任意の波長が出せる様になつて居らなければ研究が困難と考へます。佛蘭西學派の人が多少波長に就て研究してあるそうですがどう云ふ事を研究してあるのかよく知りません。それに醫療器械で電波長を變更する事の出来る様になつて居るのは今迄にはあまり無い様です、第二回目に私が買入れましたギクター會社のダイヤテルミーは此波長を變化させると云ふ事が必要だと氣が付いたものと見えまして蓄電器の四個所から線を出して蓄電器の電氣容量を變化せしめて四種の異つた波長を出す様にしてあります而して火花間隙も廻轉式でなく冷却し得る様になつて火花音も大變小さいものになりました、餘程缺點が補はれて來ました、私達の大形の器械は此波長を或る範圍内で任意に變更が出来る様に工夫しようと思ふてをりますが何メートルから何メートルまで變へる事の出来る様にすればいゝのか考へて居ります。電波長を變更させる原理に就ては末尾につけてある神經學雜誌から轉載記事中の電波長或は振動數の作用の項を御参照下さい。

又一方から云ふと火花間隙が大きくて壯大な火花が出てくるし火花音も強大で火花間隙を廣狹自在に加減出来る装置がある方がよいと考へたので前述の様な火花音を極めて小さい火



花間隙とを併用して何れでも簡単に使用出来る様に装置した、實際ゲルソンブリザチオンを行ふ時には此壯大なる火花間隙を使用して出る電波の方が氣持ちがよいと云ふ患者の方が多い様に思ふ。

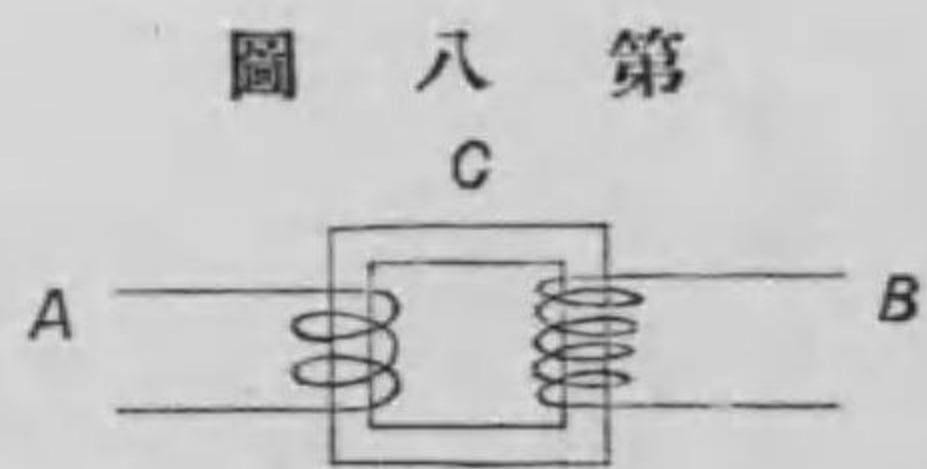
以上述べ来たつた事柄を参考としまして特許を得ましたものを試作して東京の大家専門家の御批評を得まして發賣する事になつたのであります、皆様の御指導を持ちまして今後益々改良して行き度いものと考へて居ります。

### ディアテルミーの概略

電氣療法を行ふ時に手傳ふ看護婦にも分り易い様に説明しようと思つて下らぬ事まで書き連ねました、理論は避けてなる丈實用向きの事のみを述べます。理論の處は次の神經學雜誌の轉載の部に少し書いてあります。

### 交流電氣

交流電氣の事は初等の物理の本に書いてありませんが圖の様にCなる鐵心にAの電線を少くBの電線を數多く巻いてAに電流を通づるとBの方の電壓が高く即ちボルトの高い電流を



得る事が出来るのです、反對にBから電流を通づるとAの方には電壓の低い電流を易く得る事が出来ます、丁度感傳電氣の一次線と二次線と同様な關係になります、此AとBとの線の巻き方鐵心の形狀等には種々あります、又線の巻き數によつて自由に電壓を變化する事が出来ます。

ディアテルミーの器械は此交流電氣の特長を利用してあります。私のディアテルミー装置では火花間隙の所はこう云ふ風にして四千ボルトになつて居りますから可也の高壓で危険ですから觸れない様にして頂きたい。

### 火花間隙

感傳電氣の斷續器即 Neef-Wagner 氏槌に相當する處はディアテルミーでは火花間隙です、火花間隙の處で一度飛ぶ様に見える火花は實は非常に澤山の電氣振動で丁度振子を一度振ると何回も振動して段々小さく振動して仕舞には靜止すると同様なものだと云ふ事は廻轉して居る寫眞板で寫し撮つて見る事が出来ます。一度飛ぶ様に見える火花が無數の電氣振動である上に、火花の飛ぶ數も多い様にします、こう云ふ風に火花間隙によつて電氣の斷續を非常に早く行ひ、他方に電壓を易く上下する事が出来るのですから、高周波電流を得る事が出来る



のです。

### 熱を起す事

高周波電流を人體に通じて熱を起すのは非常に早い振動の電波が人體を通過するのでイオンなぞが起る波なく従て人體の細胞内に電氣分解などが起らずに電氣のエネルギーがジュール熱になるのであります。

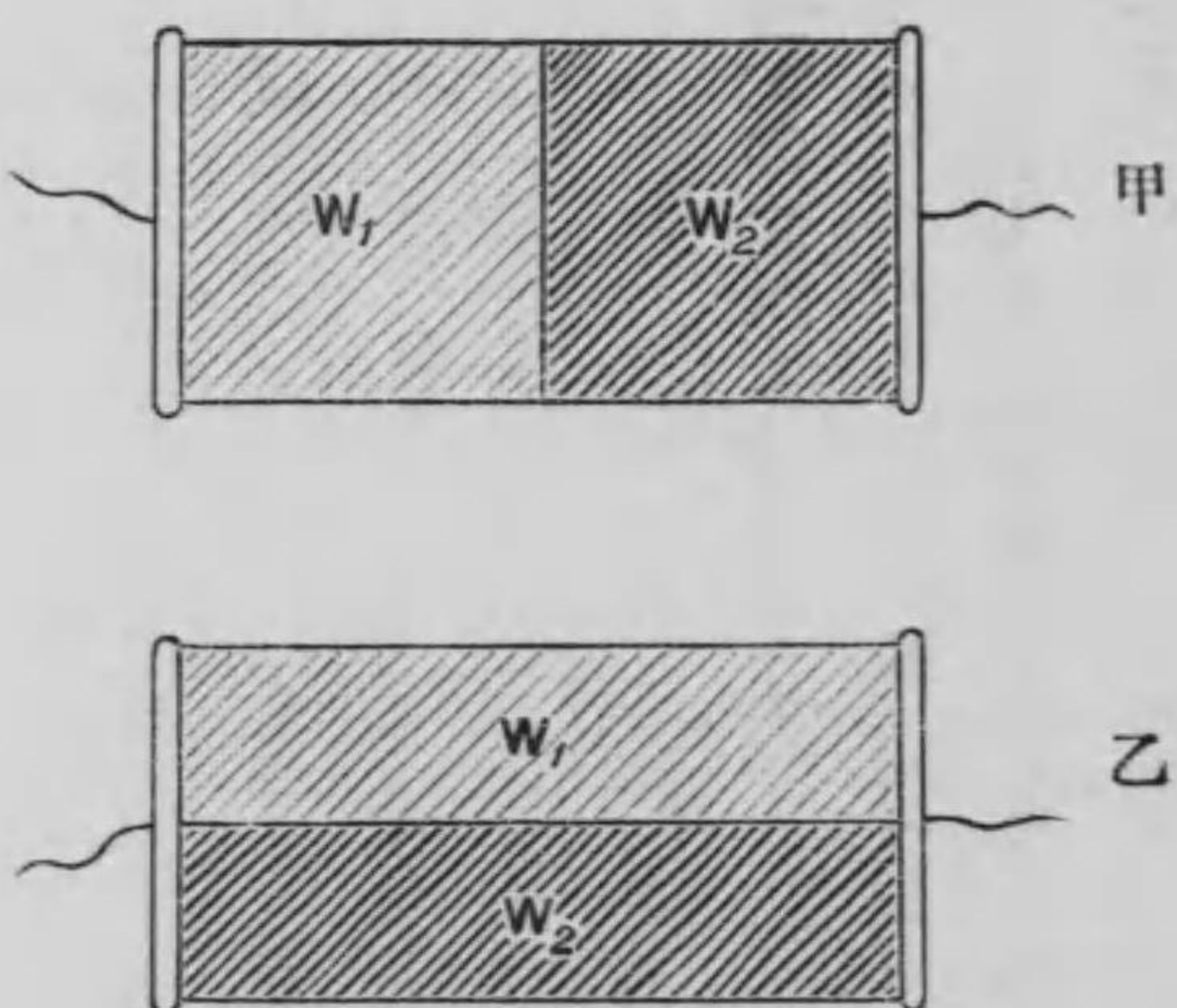
### ディアテルミーの熱は皮膚の感覺丈ではないか？

高周波電流は表皮作用と申しまして導體に通ずると其表面の方ばかりを通過して行くこと云ふので人間にディアテルミーを通じて温く感ずるのも矢張り表面ばかりで皮膚が温まるのを電氣が中迄通る様に感ずるのでは無いかと云ふ質問を毎度受けますが、皮膚が導體ならば其通りであるかも知れませんが皮膚は随分抵抗がありますからもはや完全な導體とは申されません従て深部へも電流が参りまして温めます、實驗でも深部が温められる事が種々證明されて居ります。

### 深部も平等に温めるか？

或る物體に同一電流を通ずる時に發する熱は通常抵抗の異なるものが連続して居る時に電

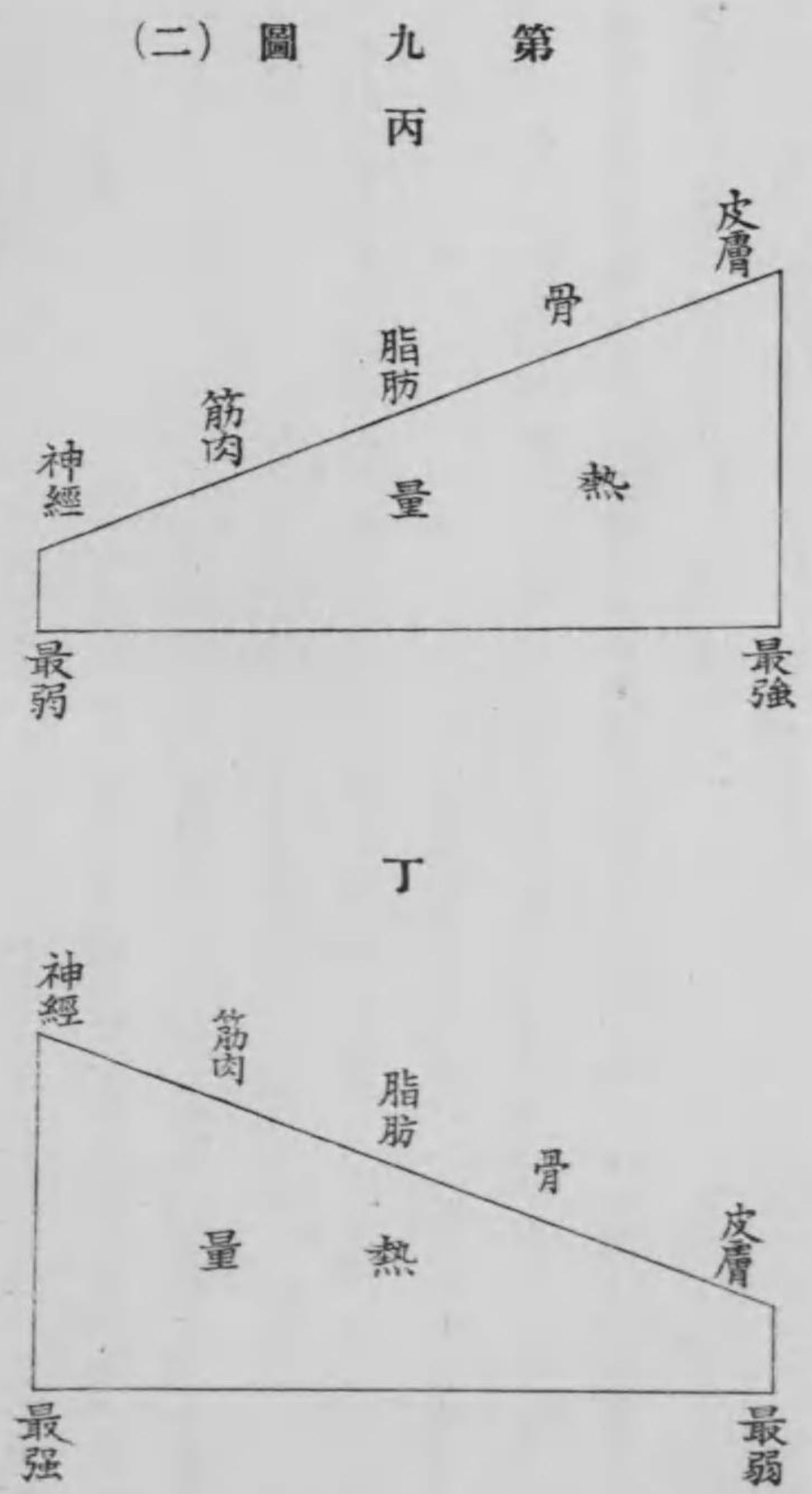
第九圖 (一)



流を通ずると特殊の事が起つて来る即ち圖の甲で  $W_1$  は抵抗が少く  $W_2$  は抵抗の多いものとすると  $W_2$  の方に熱が多く起る、然るに乙の様に  $W_1$   $W_2$  を排置すると電流は抵抗の弱い方を多く通つて行くので反つて  $W_1$  の方が温まる。これはディアテルミーの實地應用に必要な事です。即ち電氣傳導の善いものでも熱を餘り起さない様にすること出来れば熱を起す様にも出来る。反對に電氣傳導の悪いものでも熱を起す様にも、起さぬ様にも出来るのです、之れは一つに導子の當て具合によります。

之れを組織に就て云ふと九圖甲の場合の如き連続接合でディアテルミーを通ずると次の丙の様な關係になり、九圖乙の如き平行接合でディアテルミーを通ずると丁の様な具合になります。之れをよく理解して應用なさる事が必要です。





導子の大小と、當て方

ダイヤテルミーの導子は肌につしやりと一樣に當つて居らないで一ヶ所よく當つて居る所があると温さを通り越して熱く感じたり痛く感じたり甚しいのは其部を焼けただれさせます、而して患者も一度でこりてしまいます。それですから導子を餘程よく肌につしやりつ

ける様に初めに注意しなければいけません、而して少しでも患者が熱く感じる様なら何回でも當て直してやる位にしなければいけません、導子は通常屈曲し易い鉛版を用ゐますが其儘用ゐたり、其上を布で被ふたりします、布と鉛版の間へ水苔を入れたり綿を入れたり大鋸屑を入れて湯で濕ふして用ゐる事もあります、又小さな散弾を布袋の中に入れて濕ふして用ゐる事もあります、注意すべきは其鉛版に導線を結び付ける金物がついて居ると其部が兎角高くなつて皮膚に當り過ぎて熱感を覺へます、又鉛版の縁を導線の先きに着いて居る金物で夾む様になつたものもあります、此時は鉛版の縁をうまく捲くり上げて置ないと其部から電氣が餘計流れて皮膚をやく事や熱を覺えさす事があります。

導子の大きさは胸の前後から暖めようとする時などは随分大きな導子を用ゐて而して電流も随分強く通して丁度いゝ温みになります、それに反して小さな處を温めるのには従つて小さな導子を用ゐますが此時は餘程電流を加減しませんと熱感を覺えます。前者には二千ミリアンペアを用ゐても左程熱くなく丁度いゝ温さ位なのに小さな場處では三百ミリアンペアを通してももう熱くて堪へ切れない位になります。

又場所によつては一方の導子からは左程温みを感じずに他方丈温みを感じさせ度いと思ふ



時には前者に大きな導子を用ゐる温め度いと思ふ方に之れよりも小さな適當の導子を用ゐるのです。

實地に當つて困るのは一人の人間に何ヶ所もデアテルミーをかけ度い時です、方々の關節が痛むと云ふ様な時に其關節を一々別に温める様な事をして居つては一人の患者で半日もかゝつてしまふ様な事になります、そこで腕丈位ならば兩方の手に導子を持たしても濟みませんが、兩腕兩脚の場合の様な時には一本の導線から分岐線を出して之を右側の腕・脚に別々に導き、他の一本の導線も分岐線を出して之を左側の腕・脚に別々に導く様にするのです、此方法でやると面積の大きな導子を用ゐたと同様随分電流を通じる事が出来ませんが注意しなければならぬのは抵抗の弱い方を電流が通り易いので其方のみが温まり易い事と、一方の導子が熱過ぎるから電流を弱めて丁度い、強さにすると他方の温めて居る處に温みを感じなくなるので加減がむづかしいのです。

デアテルミーの導子の選み方、導子の當て具合は容易いな様で上手にやるのは中々むづかしい仕事です。

## 焼 灼

今お話し申した導子の一方の代りに或は錐形或は小刀形メッセルのものを用ゐますれば之れは丁度一方に非常に小さな導子を用ゐたと同様の事になります、それですから弱い電流を通せば一部の組織の蛋白質を凝固させる事も出来すし、強くすれば其部を焼いたり、焼切つたりする事が出来す、私は之れを牛肉の切・鮭の切身・生卵を割つたのなぞで試みて人様にお覽に入れました。之れはダルソンブリザチオンの兩極を用ゐても出来す。

### ダルソンブリザチオン D'Arsonvalisation

又はテスライザチオン Testaliation. 又近頃は無線電氣などを申して居りますが刷毛形導子で患部にかけたり、特別に造つた導子で頭から灌漑したり致します。

### 眞空管導子

此ダルソンブールの高周波電流の一極を眞空管導子に通すると紫色乃至黄色の光を發します、眞空管導子には顔や體に當てる様に先きが平になつて居るのや尿道、腔に通ずるのや咽喉、鼻腔などに通ずるのがあります、導子の中に金屬を用ゐたものもあります。通常は導子へ高周波電流の一極を結び付けて用ゐますが此時は導子を當て、居る所の表面丈けが温まるに止まるのです。比較的深くを温め様とするには一極を眞空管導子に結び付け、他極は通常の鉛



板導子を體に付けるか又は杷子導子がありますから之れを握らして置くのです、然しディアテルミーの様に深部迄温める事は出来ません、深部を温める丈けの目的ならディアテルミーを用ゐる方がいゝのです。腔から挿入して子宮及び其周圍を温めるのに此真空管導子を用ゐます。が此時は只ディアテルミー丈けの作用では無いので一部分ディアテルミーの用をする外紫外線が発生するので、オゾンが発生するので亞硝酸が発生する事が異つて居るのだと申します。

### 高周波電流によるX線

ダルソンヴォールの一極又は兩極をX線の管に連結しますとX線を放射致します、然し此X放射線はあまりいゝものではありません、それはダルソンヴォリザチオンをやる所から出て居る高周波電流は絶えず十十……と變化して居りますから通常のX線に用ふる電流の様に一極からは十他極からは一をのみ送る事が出来ないのであります、それならば近頃諸所で使つて居る様な交流を變壓器で電壓を高めて置いて而して其十十……の十は十ばかりの時一は一ばかりに當る様に一々拾つて行く様なモーターを使つて此ダルソンヴォールを使用は出来ぬかと云ふと一秒時間に數萬回以上も十十……となるのではとても之れに調子の合ふ様に十十……を拾つて行く事は出来ません、そこで最近發見されたケノトロンを其中

間に入れて此ケノトロンを交流が通るには十或は一は一方丈けにしか通過する事が出来ないから此れを高周波電流に應用して高壓のものも十は十丈、一は一丈けに分ける事が出来る様になるのです、之れが充分應用出来る様になれば高周波電流から立派なX線を得る事が出来る様になつて便利な事になります。今の所高周波電流より得るX線は私の器械では腕や脚、手足其關節又其内の異物などは充分見る事が出来ませんが胸廓を透視する事なども出来ると思ひになると失望致します、之れは高周波電流のX線としては目下の所已むを得ないのであります。

高周波電流のX線用としてはハイフレクエンシー管球と云ふ特別のも出来て居ります。通常の管球なら軟いのを用ゐるのが宜敷う御座います。

治療用として皮膚病の如き淺いものに用ゐるには宜敷う御座います。

### 疾病應用

ディアテルミー、ダルソンヴォリザチオンの應用は種々ありますが婦人科では腔から金屬導子を入れて子宮及び其周圍に透熱致します殊に子宮周圍の浸潤に用ゐますと好結果を得種々の症狀が取れると云ふ事で婦人科で中々用ゐられます。



泌尿器科皮膚科でも盛に用ゐられる様ですが尿道炎攝護腺炎殊に淋毒性のものに効がある淋毒性の關節炎などには一番多く用ゐられる。

内科の方では神経系の疾患、神経痛とか官能性の疾患に用ゐます外、よくある分けの分らぬ痛みなどに中々効を奏します。喘息發作にも折々用ゐましたが喘息が治りもしませんが喘息發作が餘程緩解するのがあります、此外心臟肺臟腹腔の疾病に用ゐたり、リヨマチ筋肉痛などに用ゐたり中々用途はあります。

外科的方面でも中々用ゐられますが、種々の關節炎に用ゐたり關節癒着のある時温めて置いてはマッサージを行つたりすると好結果を得る、焼灼にも用ゐます。

X線の應用の事は略して置きます。

### 参考書

尙デアテルミー・ダルソンブリザチオンに就て御参照なさるならば日本の本では

醫學士 森 毓 兩君著　デアテルミー  
醫學士 松井權平 著　附　アルソンブリザチオン

本郷切通　南江堂發行　正價貳圓五拾錢

醫學士 金子魁一 君編

デアテルミーの原理及其使用法

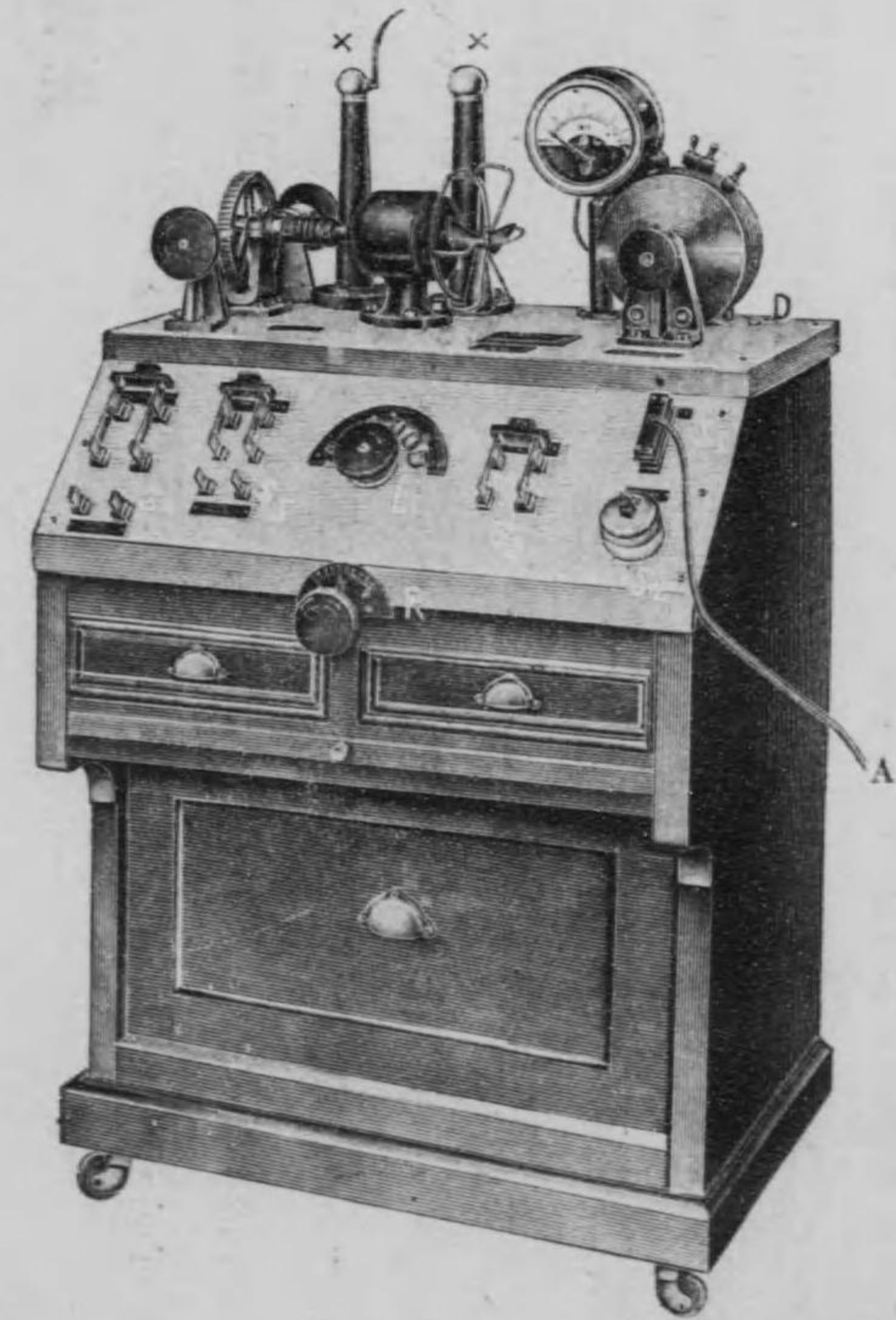
本郷切通坂町　南江堂發行　正價壹圓五拾錢

### 器械取扱法

私のデアテルミー装置の特徴は病症に應じて回轉型火花間隙 (rotierende Funkenstrecke) 若しくは瞬滅式火花間隙 (Tischfunkenstrecke) を使用して各火花間隙の特性を遺憾なく醫療上に應用し得る所にあるので従つて此器械では何れの火花間隙を使用致しましてもデアテルミー或はダルソンブリザチオン及X線の目的を達し得らるのであります、デアテルミーの時は瞬滅火花間隙ダルソンブリザチオンやX線の時寸廻轉火花間隙を使用する様に理解する人、又は質問なる人がありますがそんな事はありません、第十圖甲は此器械の寫真圖第十圖乙は其略圖第十一圖は其内部の接續を表す圖面であります、此處では假に此器械を据へた部屋に電燈會社から交流百ボルト (若し動力用で二百ボルトであつたら百ボルトに下げた) の線が引込んであつて壁に取付けてある開閉器迄電流が來て居るものとして簡單に此器械の取扱法を説明する事に致します。

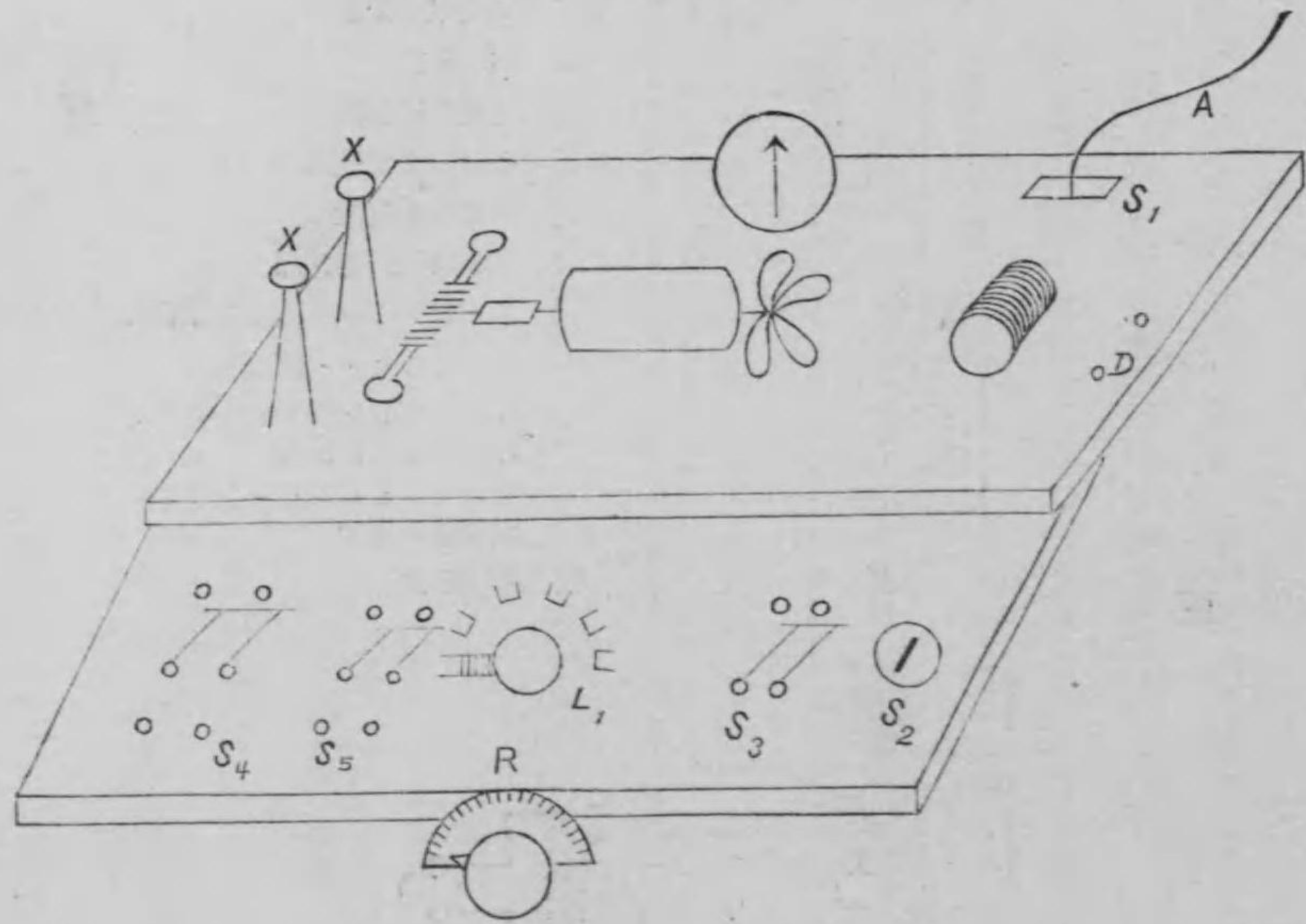


第十圖甲



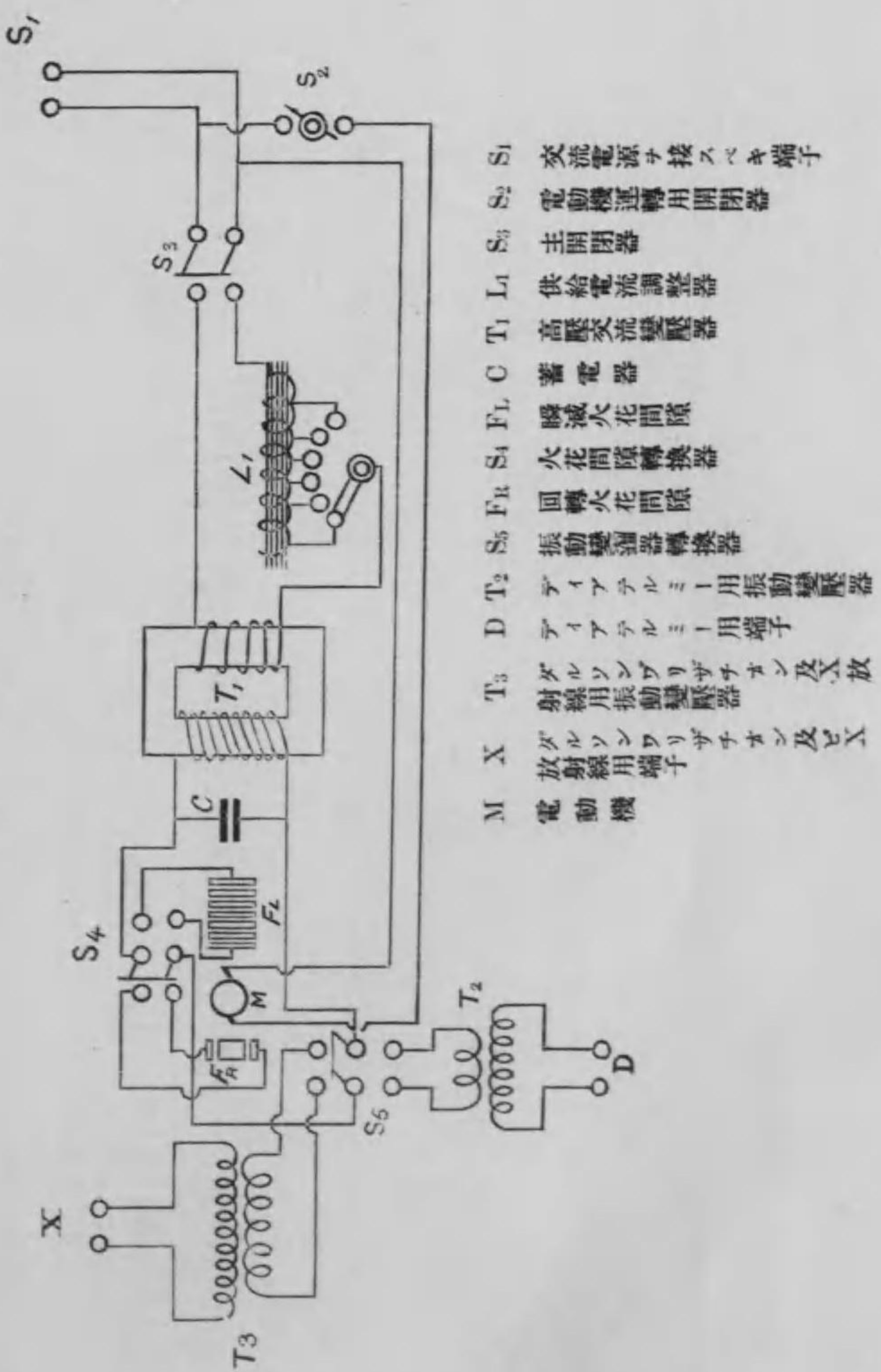
第十圖乙

器械によ  
りては本  
圖の如き  
排置のも  
のあり





第二十圖



- S<sub>1</sub> 交流電源ヲ接スベキ端子
- S<sub>2</sub> 電動機運轉用開閉器
- S<sub>3</sub> 主開閉器
- L<sub>1</sub> 供給電流調整器
- T<sub>1</sub> 高壓交流變壓器
- C 蓄電器
- FL 瞬滅火花間隙
- S<sub>4</sub> 火花間隙轉換器
- FR 回轉火花間隙
- S<sub>5</sub> 振動變調器轉換器
- T<sub>2</sub> デイアテルミー用振動變壓器
- D デイアテルミー用端子
- T<sub>3</sub> ダルソンブリヂヂヤン及X放  
射線用振動變壓器
- X ダルソンブリヂヂヤン及X  
放射線用端子
- M 電動機

先づ壁に取付けてある開閉器から此器械に電流を通ずる爲め第十圖Aに示したるプラグ付コードを使つて其プラグを端子S<sub>1</sub>に挿込むのです此場合開閉器S<sub>2</sub>、S<sub>3</sub>、S<sub>4</sub>、S<sub>5</sub>は皆開電路の状態にして置きます、それから此器械を使ふ順序を述べますと初めに電動器回轉用開閉器S<sub>2</sub>(Motor)をEinの位置に置き電動器を運轉して(瞬滅火花間隙を少時間使用する場合には回轉しなくとも宜しい)回轉火花間隙の回轉電極を廻し同時に扇風器を働かして瞬滅火花間隙を冷す様にもします、次にデイアテルミーとして使用する場合には上部の大理石板のDiathermieと印してある處で導線の端子を挿入して患者の導子と連結します。またダルソンブリヂヂヤンオン若しくはX線に使用する場合には左方の(第十圖)高き球形端子Xに導子の端子を挿し込むで使用するので其他の部分の操作は場合場合に應じて次の手續に従へば宜しいのであります。

一、デイアテルミーの目的に使用する場合

配電盤に向つて左より二番目の開閉器S<sub>5</sub>をDiathermieと印刻しある方に、配電盤の中央にある供給電流調整器L<sub>1</sub> Stromregulierungの鈕子は使用電流の強弱に依り適當のものを使用し又前方なる強度調整器Rの指針は0度の位置に置きそして回轉火花間隙を使用せんとする



場合には配電盤の左端の開閉器ナイフスイッチを rotierende Funkenstrecke と印してある方に又瞬滅火花間隙を使用せんとする場合には Ischfunkstrecke と印してある方に入れます、そして最後に配電盤の右から二番目の主開閉器S (Hauptschalter) を閉じて此器械に電流を供給し火花を発生せしめて振動電流を人體に通するのであります、其から前方の R なる強度調整器の把手を動かして身體を通ずる振動電流を變化し、其の振動電流を上の大理石盤に取付けてある電流計で讀むで適當の電流値を得る位置に強度調整器の指針を留めて治療を行ふのであります。

## 二、タルソンブリザチオン及 X 線の目的に使用する場合

ディアテルミーの目的に使用する場合と同様の操作を行ふのですが此場合には強度調整器 R を使用せずに其代りに球形端子 X に取り付けてある可變火花間隙を使用する點が違ひます例へばタルソンブリザチオンを患者に施す場合に六種の火花間隙を飛ばす様な振動電壓が必要だと致しますと先づ球形端子 X に取付けてある火花間隙の長さを六種に保ちまして其間に火花が飛ぶ様に供給電流調整器 L<sub>1</sub> に依りて供給電流を變化しますか或は瞬滅火花間隙の場合では其間隙數を増減しまた回轉火花間隙を使用する場合には其間隙長を變化し、調整を

し後治療の目的に使用するのであります。

猶ほ此器械の動作に就ては第十一圖の接続圖と第十圖甲の寫真圖とを對照して御理解を願ひます、第十圖第十一圖を通じて同じものは同じ符號で記入してあります。

終りに此器械の使用に就て二、三の御注意を申述べます。

### 器械使用に就ての注意

一、此器をディアテルミーとして使用する場合にはなるべく弱い供給電流を使用して強度調整器で身體を通ずる振動電流の強度を適當に加減して使用すれば器械の能率もよくまた電力費を節約する事が出来ます。

二、瞬滅火花間隙の間隙數及回轉火花間隙の間隙長は供給電流の多少に應じて變化すべきもので供給電流の少ない場合には前者は其數を減じ後者は其火花間隙長を減少して使用するものであります供給電流の多い場合即ち電力を多く使用する場合には間隙數或は間隙長を増加致します然しあながち間隙長の長き場合が最も強勢な振動放電を得らるゝ場合とは限らないので供給電流に應じて適當の火花間隙長が存在するのであります。

三、火花間隙轉換用開閉器 S<sub>1</sub>、振動變壓器、轉換用開閉器、火花間隙等の金屬部分は總て高



壓變壓器の二次線に接続せられて数千ヴォルトの高壓に保たれてあるから是等の金物には手や體を觸れざる様特に注意して下さい。

四、尙此外電動器には時々油をさして頂き度い。瞬滅火花間隙も一ヶ月に一度位は取はずして銀板の面を質の細い粉で磨いて頂き度い。瞬滅火花間隙に時どするとパッチパッチと音がして小さい火花が飛ぶ事がありますが其時には差當り其火花間隙へ栓子を入れて使用後に銀板面を丁寧に磨くとか火花間隙の間に入れてある雲母が悪くなつて居らぬかを見て悪くなつて居れば取替へるのです。雲母は適當に日本で切れないなぞと云ふ事を聞きますがそれは嘘言で日本で立派に切る事が出来ます、火花間隙の銀板を張り付けた銅板の入れ形が歪つた時又はそれ自身が曲つた時にも火花が飛びます。火花間隙が赤い時はアークと申していゝ成績を得ませんから其火花間隙は一時栓子を入れて使用後前申した注意によつて直す事が必要です。

五、器械に付けてある檢定表より以上の時間を連續使用しない様御注意願います。それ以上の時間ではともすると器械に故障が起ります。

### 高周波電流を利用する醫療電氣器械

(大正五年十二月神經學雜誌  
第十五卷第十二號ヨリ轉載)

#### 附 樫田式透熱電氣器械

J. Kashida, Elektro-medizinische Apparate mit Benutzung hochfrequenter

Ströme, bezw. Diathermie nach Dr. J. Kashida.

醫學士 樫田 十次郎

西曆千八百七十八年 Dr. Arsonval 氏が高周波電流を醫療上に利用してより茲に三十九年、其間治療に適する高周波電流の發生方法並に其治療上の價値に關する業績多く、就中千八百九十九年 R. V. Zeynek 氏は高周波電流に依て深部透熱作用を起し醫療に應用すべきを述べ、千九百五年初めて之を臨牀上に應用し淋毒性腕關節炎に應用して効果を發表せしより大に醫學界の注目を喚起し益々其治療作用に關する研究を促し業績の發表せらるゝもの相踵で起る。一方器械の改良進歩せるもの製造せられ、米國にては實地醫家盛に醫療に使用すると聞く、輓近我國に於ても英、米、獨、佛、各國製のもの輸入され又内國製のものあり益々需用増加せんとす、而して各様式を異にし一長一短あるも醫療に應用せらるゝ高周波電流は特種



のものに非ずして無線電信電話に實用せらるゝ電波即振動電流に外ならずして原理は殆ど一に歸す、而して輓近電波通信の顯著なる進歩は各種振動電流の性状を明かならしめ又は發生方法の改善と能率の増進を齎し従て高周波電流を醫療に應用するに參考して裨益する所至大なりしは疑ふべからざる所なり。

現今醫療上に利用せらるゝ振動電流の電波は電流波信に於ける電波中寧短き波長の部類に屬するもの如く、透熱電氣器械にありては普通百迷乃至六百迷の電波長を有する電波即三百萬「サイクル」乃至五十萬「サイクル」(後章二、電波長或は振動數の作用の項參照)の振動電流を使用するものなり、余の現今迄に測定せるものは最短二百六十米最長五百七十五米の波長を有す。然れども此百米乃至六百米の波長は各波長に就き實驗的結果なるや將亦偶々此近傍の波長を使用しつゝあるに過ぎずして他に尙優秀の波長あるや不明なり。余の現今迄の實驗によれば二百六十米・四百四十米・四百七十五米・五百五十米・五百七十五米の内四百四十米のものど四百七十七米のもの最効果多きが如き成績を得居れども測定せる波長の數少く實驗に富まざるを以て尙將來の研究を要す。

故に斯の如き振動電流を利用して治療の目的を達せんと欲せば如何にして醫療用の振動電

流を起すか、又振動電流は如何なる性状を有するかを知るを要す。以下之れを説明して治療に供せんとする諸氏の參考に資せんとす。

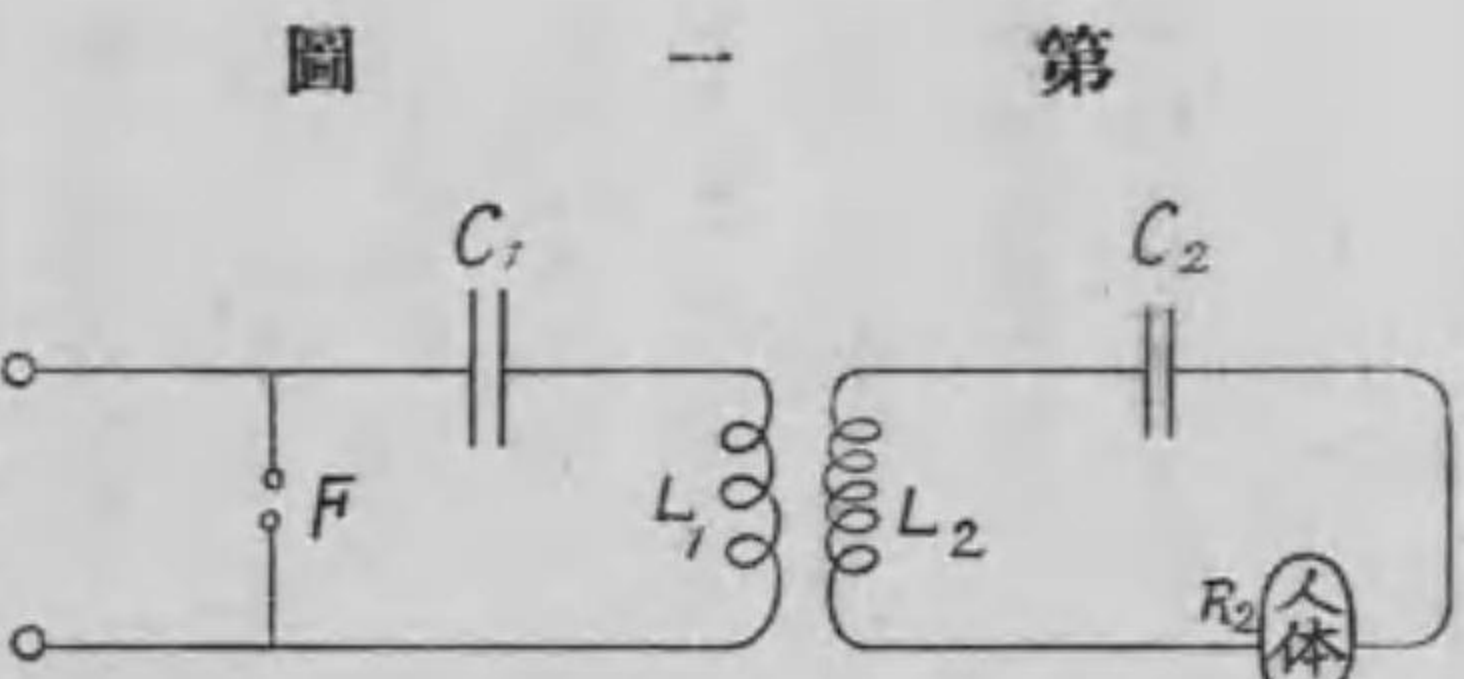
醫療用に供する高周波電流は普通第一圖の如く會社線より  $C_1$   $L_1$   $F$  の第一次振動電路即振動電流發生電路に交流電氣(直流の時は交流に變じて)を導き  $F$  の火花間隙に於て火花を發生せしむる時は二次電路  $C_2$   $L_2$   $R_2$  に二次振動電流を生ず。醫療には多く此二次振動電流を利用す。

此火花間隙は高周波電流發生に特に注目すべき部分にして、此間隙に生ずる火花は吾人の肉眼にて一火花となすものは實は非常に多數の電氣振動にして恰も振子の運動が漸次振動の止まるが如き状態に靜止するものにして、斯くの如き非常に多數の電氣振動に依つて高周波電流を得るものなり。此火花間隙なるものが他の電氣發生の器械と大に趣きの異なる點にして感傳電氣器械の *Neel Wagner* 氏槌によつて電流を斷續する部分に比較すべく、只非常に早き斷續をなすものと考へ得べきか。

治療の目的に對し振動電流は次の重要な四性質を有す、一、波列數、二、電波長或振動數、三、減幅度、四、強度是なり。



一、波列数の作用



に從ひ

一、「ダルソンヴァリザチオン」二、「ディアテルミー」の二種とす。

振動電流の波列数は其發生器に生ずる火花數に依りて決定せらるゝものにして主として振動電流の發生方法例へば電源に直流と斷續器を使用する場合は斷續數、交流を使用する場合には其周波數により異り或は火花間隙長に依りて其數を異にするものにして、電波通信にありては普通斷續數或は周波數の二倍（東京の如く交流五〇「サイクル」の場合は一〇〇）に相當する火花を發生せしむるものなりと雖も「ディアテルミー」にありては多くは火花間隙長を小ならしめ部分放電（電波の山及び谷に相當する最高最低部よりのみ放電するに非ずして其途中よりも放電し得るもの）により周波數の數倍乃至十數倍の火花數を有する火花即波列數を有する振動電流を發生せしむるものとす。

高周波電流を醫療上に應用するに際し其電流の生理的作用の異なる

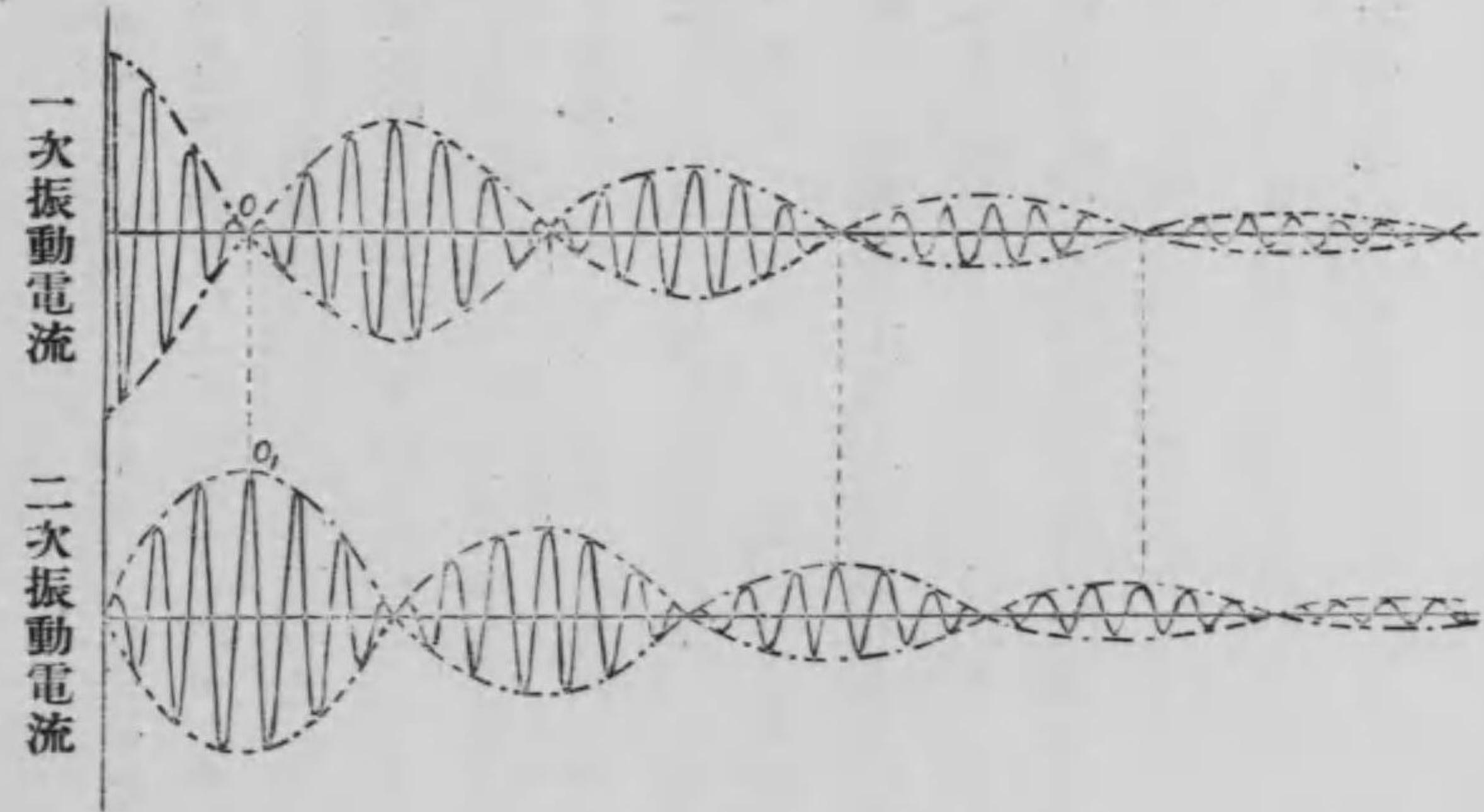
「ダルソンヴァリザチオン」とは火花數小にして電壓甚高く、然も電源の電力小なるを以て之を人體に通すれば電壓直ちに降下し減幅度非常に大なるが如き高周波電流を使用する醫療法を稱するものにして、「ディアテルミー」とは可及的に減幅度を大ならしめ若し減幅度大なる電波を使用するも火花數を極めて多くし人體を通ずる振動電流量をして適當量ならしめんとするものを云ふなり。而して前者に於ては電流の瞬時値大なるも其實効値小なるものにして普通數十「ミリアムペア」を使用するに過ぎず。然も後者は其瞬時値小なりと雖も火花數多大なるを以て其實効値が數百千「ミリアムペア」以上の強き振動電流を使用する事普通なり、即「ダルソンヴァリザチオン」は電流の瞬時値大なるを以て其實効値小なりと雖も組織を刺戟して醫療上の効果を奏するに適すべく「ディアテルミー」に於ては其瞬時値小なるを以て組織を直接刺戟するに至らずと雖も、其實効値甚大なるを以て温熱作用極めて顯著なるものと云ふを得べきか。斯の如きは波列數が治療上重要な意義を有するものなることを知らしむる一なり。

二、電波長或は振動數の作用

振動電流の電波長或は振動數は其發生裝置に於ける振動電路の蓄電器の電氣容量と誘導捲



第 二 圖



線の自己誘導係数の積によりて決定せらるゝものなり。

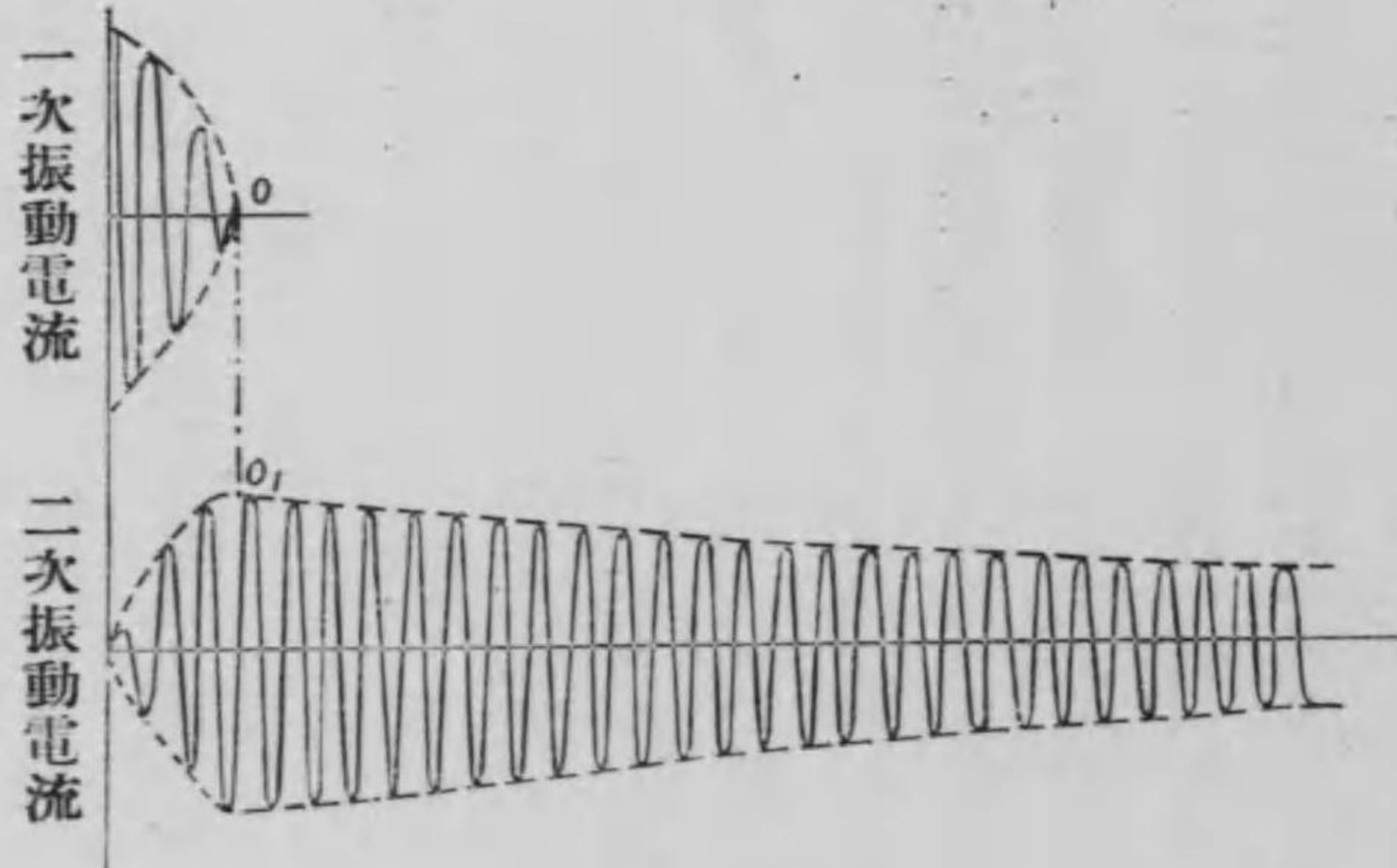
四四

$$\lambda = 2\pi \cdot v \sqrt{C \cdot L} \quad n = \frac{v}{\lambda}$$

式中  $\lambda$  は電波長  $n$  は振動数  $v$  は電波の傳播速度にして毎秒三十萬呎  $C$  は電氣容量  $L$  は自己誘導係数なり。

「ディアテルミー」に於ては斯の如き電波中其波長百米乃至六百米即振動數三百萬乃至五十萬のものを使用するを普通とすること前述の如し。高周波電流の導體を通ずるや其現象甚奇にして所謂表皮作用の現象あり、然も人體の如く其電氣抵抗大なるものにありては最早此表皮作用は完全なるものに非ずして多少内部に透入すべく人體中の皮膚・神經・筋肉等の諸組織により電流分布の状態を異にし然も此分布状態は電波

第 三 圖



長によりて異なるものあらん、故に振動電流を治療上に應用するに際しては電波長即ち振動

數に注意し適當のものを研究使用すること肝要なり。又反對に研究の結果電波長の長短は或る程度迄効果に差したる相違無きを知るに至るやも計り難し。

故に余の器械に於ては前式中  $C$  の電氣容量を變ずることは手數多くして種々の波長を得るに困難なるを以て  $L$  の自己誘導係数を變化せしめ一程度内任意の波長を得る様に考案せり。最近余の第二回目に購入せる米國シカゴ市「ヴィクター」會社の「ディアテルミー」器械は同じく波長に注目せるものにして此器械に於ては  $C$  の電氣容量を變化すべく蓄電器の四個所より線を出し四種の波長を得る様に考案せり。此器械により「テスラ」電流を患者

四五



の頭部より灌漑するに感覺到大差ありて其IIと記載せる部より得たる電流最も快感ありと云ふ、此IIの部を使用して得たる高周波電流の電波長を測定せるに四百四十米なり。

### 三、減幅度の作用

振動電流の減幅度は其發生方法により異なるものにして例へば普通火花間隙を使用する場合に於ては減幅度大なるも瞬滅火花間隙を使用するものに於ては甚だ小なり、蓋し第一圖の如き振動電路に於て振動電流發生電路即一次振動電路 $C_1 L_1 F$ に於ける火花間隙Fに普通火花間隙を使用せんか、其一次及二次振動電路 $C_2 L_2 R_2$ に生ずる振動電流は第二圖に示すが如きものにして一次二次電路は其間に互に其振動勢力の移動を行ひ電氣勢力を消耗するを以て急激に振動電流は減幅すべしと雖も、火花間隙に○・三密迷以下の間隙を使用するとき即瞬滅火花間隙を使用するときはその火花の瞬滅作用顯著なるを以て、其一次振動電路に於ける電流値最小に達する時は火花間隙抵抗増して一次電路を自然に電氣的に開放するを以て二次電路に移動せられたる電氣勢力は最早一次振動電路復歸して之を消耗すること無く二次電路 $L_2 R_2$ に於て振動は第三圖に示す如く永續すべし、即前者にありては減幅度大なりと雖も後者にありては小なりとす。

治療上に於ける減幅度の作用に關しては之を第一項記載の波列數の作用と同様に考ふるを得べし、即減幅度大なるものは波列數小なるものに又減幅度の小なるものは波列數多なるものと同様の作用を呈すべし。

余の透熱電氣器械の特許を得たる抑々の原因は實に此火花間隙の爲にして第一回に購入せる「ヴィクター」會社の「ダイヤテルミ」器械は火花間隙に壯大なる火花音を發するを以て一方には電氣室に近き診察所に於ける診察の妨害となるに苦しみ他方には人家櫛比せる余の診察所の如きは隣家より或は故障を申込まるゝやも計り難く如何にかして此火花音を小にせしめんと工夫せるに基因す。之を以て余の器械に於ては可及的音響を避くるに瞬滅火花間隙を用ひ又強烈なる火花及び火花音を發する普通火花間隙何れをも容易に使用し得る様に裝置せり。勿論音響の關係のみによりて此兩者を併用する様裝置せるものに非ざること言を俟たず。

### 四、強度

醫療上に使用する振動電流の勢力 $W$ は其發生電路に於ける蓄電器の電氣容量 $c$ 火花間隙の放電電壓 $v$ 及び火花數 $f$ に關係するものにして次式を以て示さるゝものなり。



$$W = \frac{1}{2} CV^2$$

故に振動電流の強度を變化せんことを蓄電氣の電氣容量 $C$ を加減するか又放電電壓 $V$ 即火花間隙長を變化するを要す、吾人は普通取扱上の便宜に従ひ一、蓄電氣の電氣容量 $C$ を一定とし供給電源の電流を加減し以て放電電壓 $V$ を變化して振動電流を變化するか或は二、蓄電氣の電氣容量 $C$ 及び供給電流從て放電電壓を一定とし前式により算出せらるべき發生振動電力を一定に保ち一次振動電路と二次振動電路の結合度を自由に變化し得る如くし其結合度により二次電路即醫療上に應用せんとする振動電流を吸收すべき電路に於ける其強度を適當に調整するものなり、前者は小電力の醫療電氣器械に適し後者は比較的大電力を使用し得るものに適すべし。

電氣治療上其振動電流の強度は甚だ重要なものなること茲に喋々を要せざるべし。

#### 櫻田式透熱電氣器械

振動電流を應用して電氣療法の目的を達せんとするには上述の電波の諸性質を任意に且つ容易に變化し得るのみならず其強度も亦病狀に應じて任意に加減し得る器械を必要とす、吾人の茲に提供せんとする醫療器械は實に前述の如き電波の諸性質を醫療上に利用せんとする

醫家諸君の希望に副はんが爲め設計せるものにして現今世に存在する醫療電氣器械にして上記の如き電波諸性質を有効に應用使用し得るものを見ず。尙之れを醫療上に應用して最も困難とする所は其火花發生狀態不整なるにあり、故に本器に於ては特に此點に意を用ひ治療中患者をして火花放電の不整一なるに基因する不快の感なからしむるを期せり。

本器械は透熱電氣療法の外 *Diathermy* 及び高周波 X 放射線に使用することを得。  
後藤風雲堂をして發賣せしむ。



特許第二九二七二號 第一百類

出願 大正四年九月二十日  
特許 大正五年四月四日

東京市日本橋區箱屋町十六番地

特許權者(發明者) 櫻田 十次郎

東京府荏原郡大井町庚塚四千九百八十四番地

特許權者(發明者) 鳥 潟 右 一

## 明 細 書

### 各種の電波を利用する醫療機械裝置

#### 發明の性質及び目的の要領

本發明は疾病及患者に應じ電波の波形及火花と火花音との發生或は防止を自由ならしめ得る醫療機械裝置に係り其目的とする所は各種の疾病及患者に最も適當せる任意電波の發生を容易簡單ならしめ治療をして最も有効確實ならしめんとするにあり

#### 圖面の略解

別紙圖面第一圖は特別高周波發電機の發する電波の如く不減幅振動の内終始持續發生するものを示し第二圖は不減幅振動の内斷續的に發生するものなり又第三圖は瞬滅火花間隙の發す



る電波の如く減幅甚だ小なる電波を示し第四圖は普通火花間隙の如く減幅甚だ大なる電波を示すものとす第五圖乃至第七圖は本發明の原理及接続の一例を示すものにして圖中(ア)は變壓機(イ)(ツ)及(ネ)(ノ)は蓄電器(ウ)は開閉器(ニ)は普通火花間隙にして之に依つて火花を發生せしむれば強烈なる火花及火花音を發生して人に壯觀の念を興へ又依つて生ずる電波は其減幅甚だ大なるもの又(ナ)は瞬滅火花間隙或は「ブールゼン」電弧等の如き放電間隙にして放電に當り大なる放電音を發することなく又盛なる放電電弧或は火花を發して人に恐怖の念を興ふるが如きことなく依つて生ずる電波も亦減幅甚だ小なるものとす(エ)(オ)(ク)及(セ)は自己誘導(カ)(キ)(チ)及(ヌ)は自己誘導加減接點(コ)は電流計監視電灯其他電流表示器(サ)及(シ)は疾病部に對する接片(ス)は交流電源或は直流と斷續器とを使用せる直流電源なりとす

#### 發明の詳細なる説明

抑も高周波壓流即ち電波を人體疾病部に通じ之を治療するに當り電波は果して如何なる醫學的作用を行ふかは元より大に研究の價値ある處にして未だ充分之を明にする能はずと雖も一、電波に依つて疾病部又は全身を温むる事二、神經、筋肉其他の組織に一種の刺戟を興ふ

る事三、血壓沈降作用をなす事四、人體の一部を燒灼するに利用せらるゝ事五、殺菌作用を起さしめ得る事等は少くも顯著なる作用と云ふを得べく特に直流或は低周波交流を使用せずして高周波電流を使用し其の効果甚だ顯著なるは一、高周波電流は表面作用甚だ顯著にして電流は多く皮膚表面を通過する事二、前項の作用と同時に皮膚に比し電氣抵抗小なる組織内を分岐通過する事三、同一電流に對し多數の刺戟を興ふるに便利なること四、其現象奇異にして殊に神経系病者に對して種々の卓効ある事等の原因に依るものと云ふを得べし  
従つて醫療に使用せらるべき高周波電流即ち電波は疾病の性質に依り夫々第一圖乃至第四圖に示すが如き各種波形の電波を使用すべきものにして或は其電波長即ち振動數を種々に變化して電流の表皮作用及神經其他に透入する電流程度を適當に變ずるのみならず火花度數の如きも種々に之を調整して任意の刺戟を得るに適せしむるべく電波の波形のみならず電波發生方法の如きも多くの婦人患者若くは電氣に關して恐怖の念を抱く患者に對しては瞬滅火花間隙の如き放電間隙を用ひて火花及火花音の發生を防止すべく又神經系病者のあるものに對しては却つて普通火花間隙の發生する彼の盛大なる火花及火花音は精神的に大なる治療効果を發揮すべきを以て是等は其疾病により又其患者に依り適當に選定すべきものとす



別紙第五圖第六圖及第七圖は第三圖及第四圖の兩電波を任意且つ容易に起し得べき接続装置の一例にして例へば第五圖に就いて之を説明すれば(ヌ)の電源より適當の周波數を得て(ア)なる變壓器を勵磁し(イ)(ウ)(カ)(エ)に振動放電を起さしむるものとす此場合に(イ)(ウ)(カ)(エ)の固有電波長は(エ)或は(イ)を自由に變化する事に依り任意に變化し得るものにして其波形の如きも(ウ)の開閉器を(ニ)なる普通火花間隙に接続する時は強烈なる火花音を以て刺戟大なる強減幅振動を發生すべく(ウ)を(ナ)なる瞬滅火花間隙に接続する時は殆ど火花音を發せずして然も刺戟少なき甚だ僅に減幅する振動を發生し得べし(ナ)に瞬滅火花間隙の代りに「ブールゼン」電弧を使用して可なるも「ブールゼン」電弧は裝置複雑にして然も動作不安定なるを以て特効なし又(イ)(カ)(エ)の固有電波長は能く之を(サ)(コ)(ケ)(ク)(キ)(オ)(ネ)(シ)の固有電波長と同調せしむる時は能率良好なる結果を得べし第六圖は第五圖と同様にして複捲式「テスラコイル」(エ)(オ)の代りに單捲式を用ゆる事(エ)の如くしたるもの又第七圖は第五圖に於て(イ)(ウ)(カ)(エ)及(サ)(コ)(ケ)(ク)(キ)(オ)(ネ)(シ)の一次及二次兩電路の外に(ヌ)(セ)(ソ)の第三電路を挿入せるものなり凡て瞬滅火花間隙をして最も其效果あらしむる爲めには二次電路の電氣抵抗をして可及的僅少ならしむる事必要なり然るに(サ)

及(シ)を人體に接続する時は(サ)(シ)部分の抵抗大となるを以て一次電路の振動勢力は先づ之を(ヌ)(セ)(ソ)の第三電路に移し漸次に之を(サ)(シ)電路に傳へんとするに在り

前記各場合に於て(コ)は一般に電流表示器を意味するも殊に僅少の自己誘導を短絡して小電球を點火する所謂監視電燈を用ひ其光度の強弱により電流の大きさを表はす電流表示裝置は最も低廉簡單にして實用上の價値大なりと云ふべし

今現代に使用せらるゝ高周波醫療器械を見るに諸種の發振器を使用すと雖ども是れ單に電波發生の一手段とするに過ぎずして其疾病其患者に應じて最も之に適應する任意波形の電波を使用するの着想なく又治療の目的により透温を主眼として刺戟を可及的僅少ならしめ或は却つて適當の刺戟を目的として治療の効果を全からしむるの觀念あるなし殊に患者の性質に應じ或は火花音及火花を盛大ならしめ或は之を防止するの裝置を施すの着想あるを見ず

本發明の裝置にありては開閉器(ウ)により瞬滅火花間隙(ナ)及普通火花間隙(ニ)を任意且つ容易に選定使用し得るを以て夫々其疾病及患者に應じ之に適應せる治療を施し得べく瞬滅火花間隙を使用する時は強大なる火花及火花音の發生全く無くして刺戟性なき弱減幅振動を得べく又之に反し普通火花間隙を使用する時は強烈なる火花及火花音と共に最も刺戟大なる振



動を得べきにより本發明装置は醫療上一新着想を興へたるものと云ふべし  
 今此装置に依りて夫々疾病及患者に應じ適切なる治療を試むる時は甲、一般效用は患部又は  
 全身を温め之に依つて充血を促し又發汗作用を促し乙、局部に對する效用を略記すれば一、  
 種々の關節炎殊に「リユーマチ」性淋毒性關節炎に用ひて效あり二、筋肉痛殊に筋肉「リユー  
 マチ」に使用し三、神経系統の疾患及之に因する疼痛知覺異狀等には殊に多く使用せられ一  
 例を擧ぐれば座骨神経痛の如きものに效あり四、内臓の疾患には心臟血管の病に使用し呼吸  
 器病就中喘息に使用す尙腎臟其他の内臓にも使用せられ殊に婦人病の子宮周圍の浸潤異狀等  
 に使用せらる六、尙耳眼等の疾患にも應用せらる七、外科的療法に利用せらる八、燒灼用に  
 使用する事を得る等諸病に效果最も顯著なるは實に實驗の示す所なり

電波は發明以來茲に二十五年然も明治三十年「マルコニー」氏に依りて始めて無線電信に使用  
 せられ「マルコニー」氏が倫敦市を横斷して無線電信の通信を行はんとせる時の如きは倫敦市  
 民は電波を眼に受けて皆盲目とならざるやを杞憂し電氣専門雜誌の如きも電波は或は網膜の  
 柱狀體と圓錐體との間隙に「コヒーラー」作用を起さしむることなきを保せず、と論じたる事  
 ありしに今日却つて此電波を醫療に使用するには大に興味ある事項と云ふべく本發明装置の

如きも放電間隙蓄電器其他自己誘導線輪等電波發生に關しては全く現今無線電信電話に於て  
 現用せらるゝ諸種の注意を適用して始めて良好なる成績を擧げ得るものにして例へば普通火  
 花間隙を用ふる時火花間隙を數箇直列並列或は直並列に用ひ又蓄電器或は自己誘導或は蓄電  
 器と自己誘導とを直列にせるものを數箇直列並列或は直並列に結び其他「テスラ」變成器とし  
 て使用する自己誘導も或は複捲式となすこと第五圖の如くし或は單捲式となすこと第六圖の  
 如くし或は又第三振動電路を置くこと第七圖の如くする等現今無線電信電話に現用せらるゝ  
 諸種の接續装置の内本發明の原理に適合せるものを本醫療器械装置に應用すべき事勿論なり

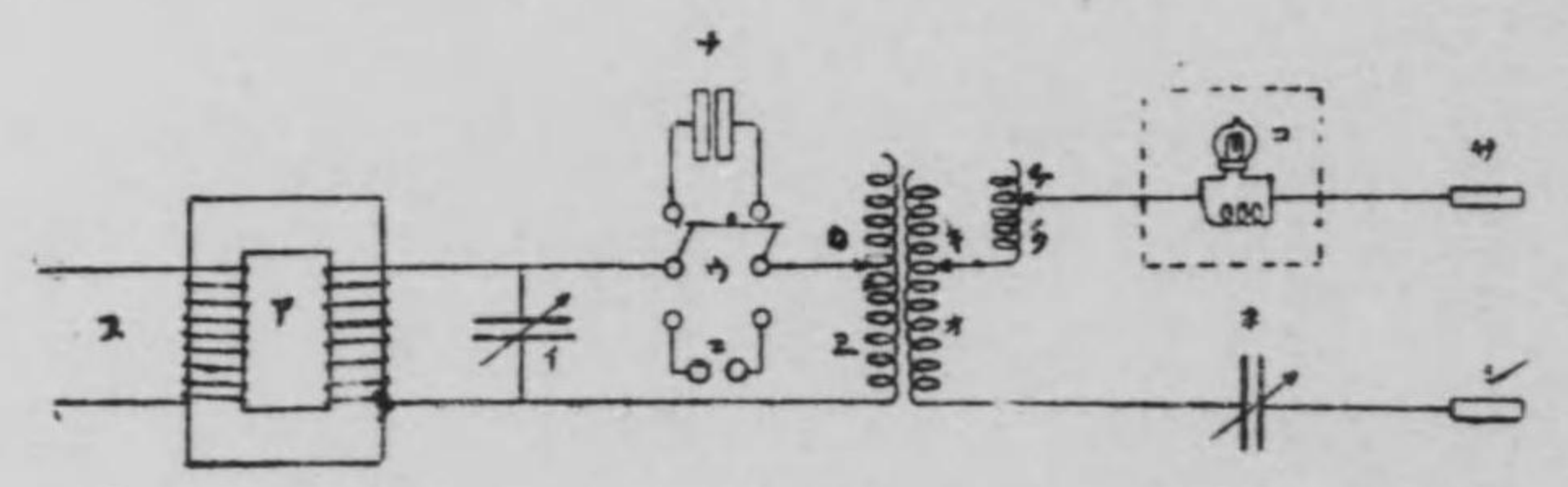
#### 特許請求の範圍

- 一、本文所載の目的に於て本文に詳記し別紙圖面に示す如く疾病及患者に應じ電波の波形及  
 火花と火花音との發生或は防止を自由ならしむる爲め開閉器に依り普通火花間隙及瞬滅  
 火花間隙の孰れかを任意且つ容易に使用し得る様にせる醫療器械装置
- 二、電流表示器として監視電燈を使用せる第一項の醫療器械装置

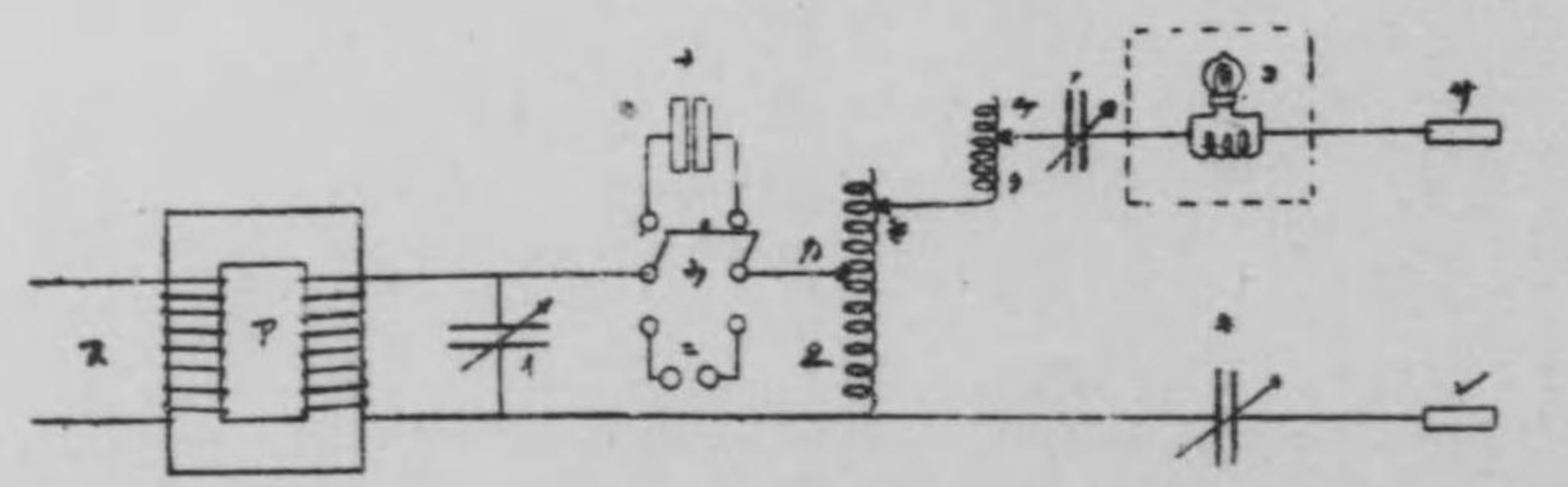




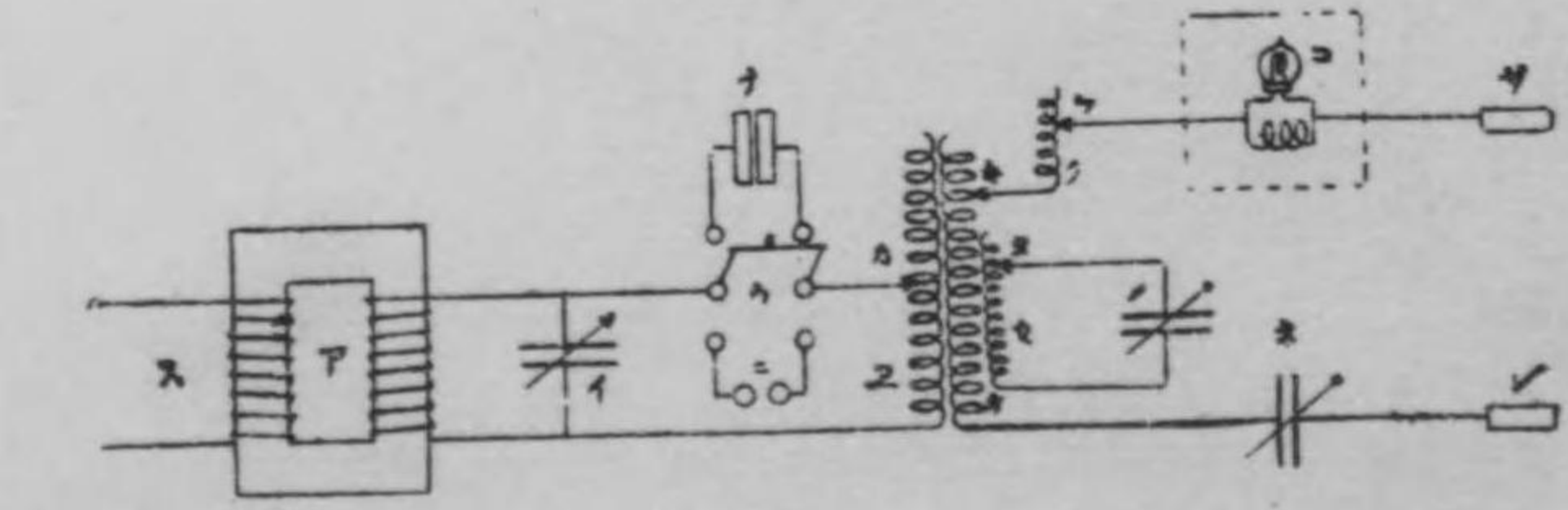
圖五第



圖六第

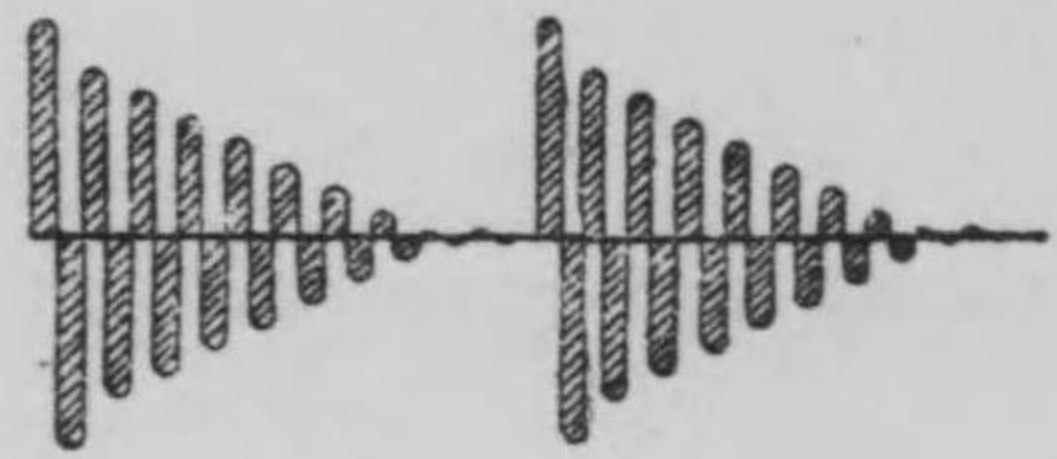


圖七第

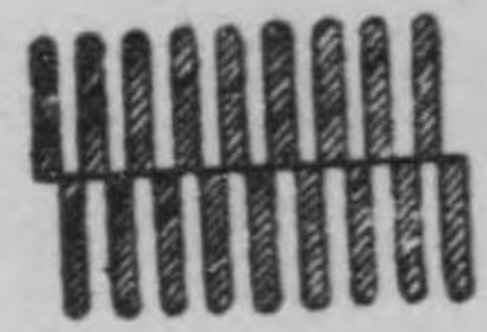




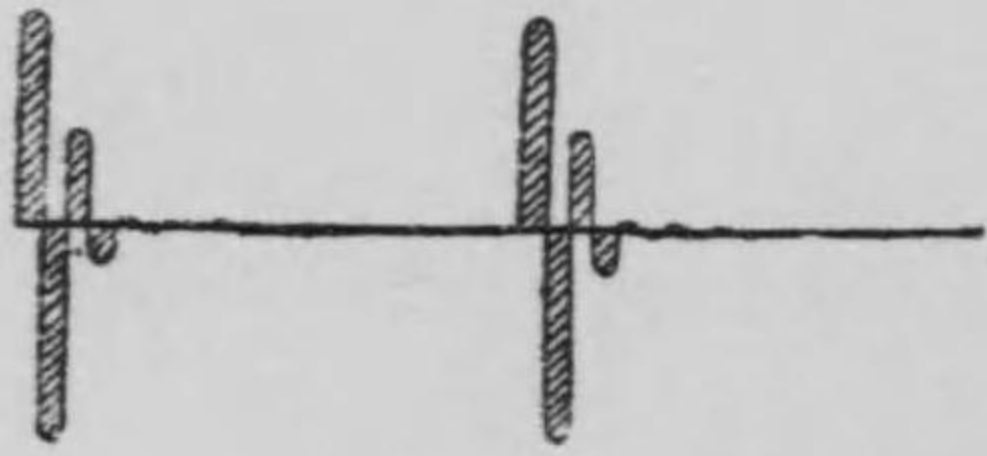
圖三第



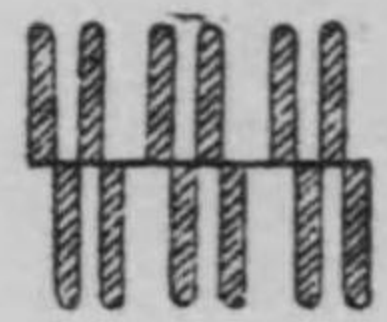
圖一第



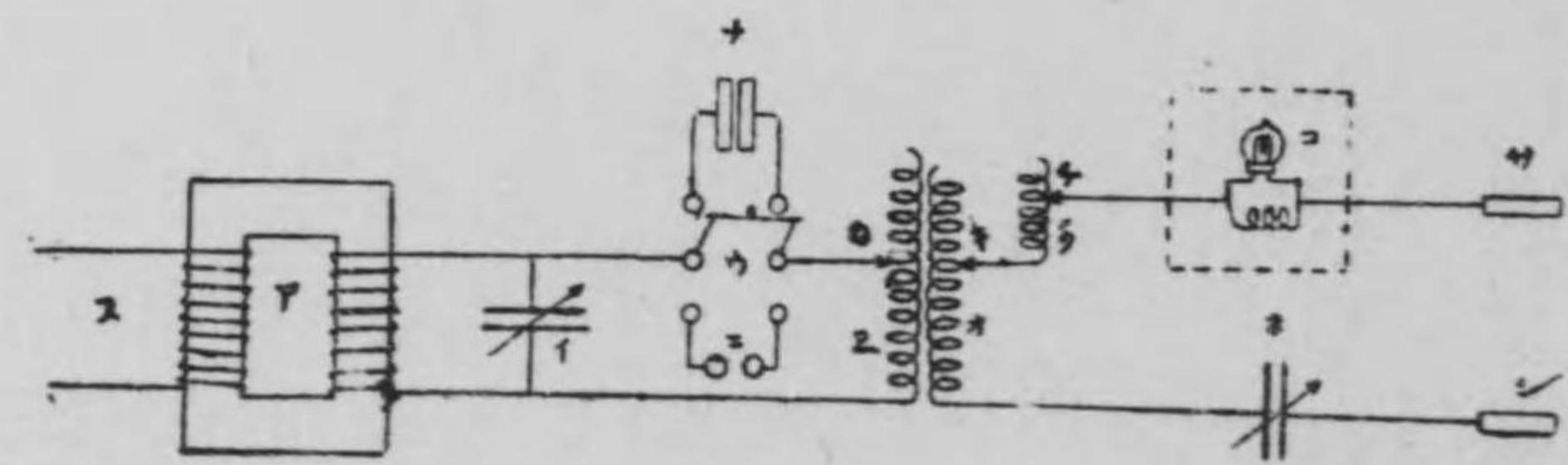
圖四第



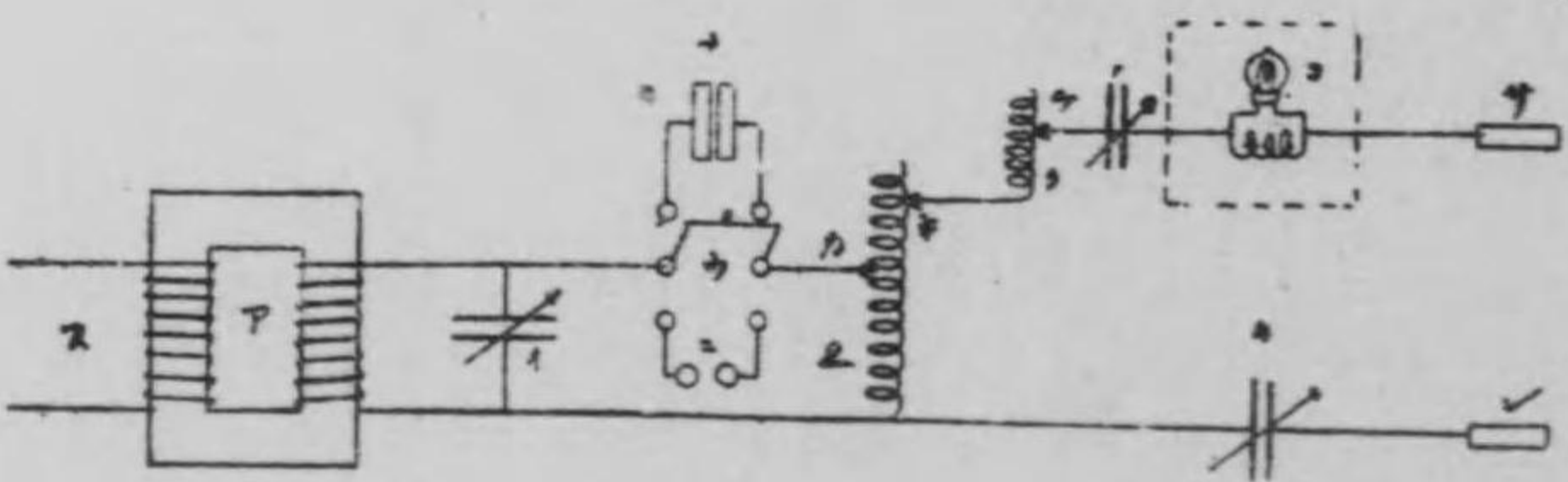
圖二第



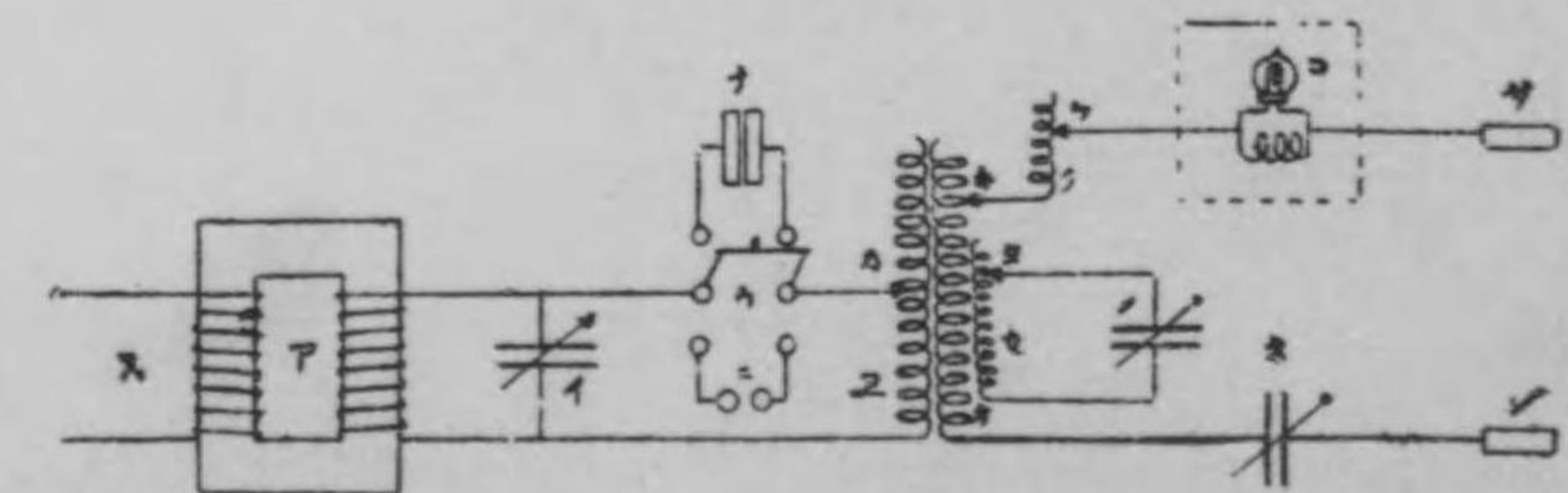
圖五第



圖六第



圖七第





大正六年二月一日印刷  
大正六年二月三日發行

發行所 風雲堂後藤合資會社

東京市神田區淡路町壹丁目壹番地

發行人兼 西村清治

東京市京橋區新榮町壹丁目廿壹番地

印刷所 文祥堂印刷所



60  
378

大正六年六月一日  
大正六年六月一日

東京海軍軍医学校

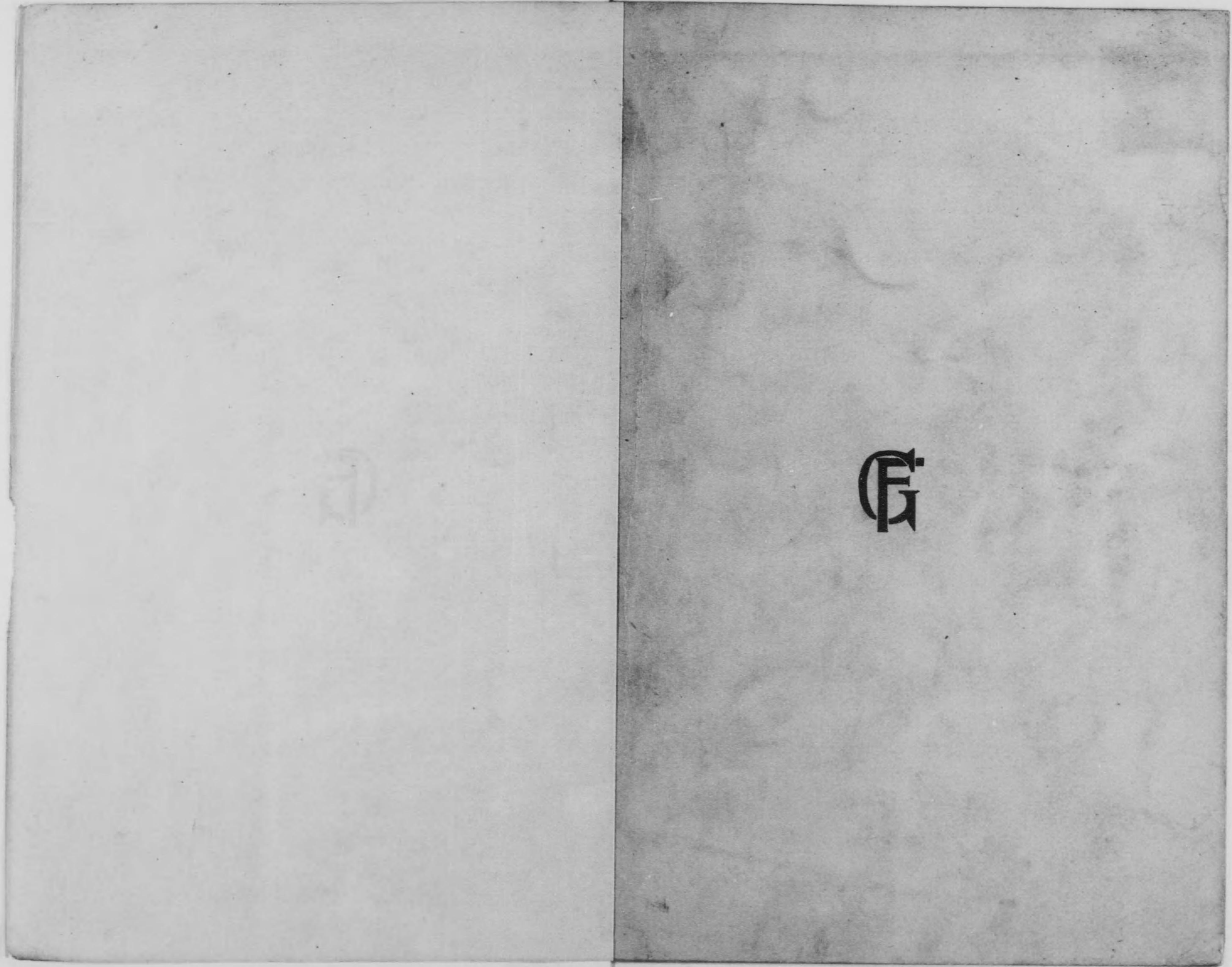
大正六年六月一日

東京海軍軍医学校

大正六年六月一日

東京海軍軍医学校





Faint watermark or logo on the left page.

GE



60  
378



終

