



206718
206.718

Memoria Descriptiva

para

una patente de Invencion, por 20 años,

a favor de

Société de Physique Appliquée en abrégé

" S O P H I A ", Société Anonyme

- sociedad belga -

residente en

Bruxelles - Bélgica -

33, rue Thomas

por:

" Aparato modulador de impulsos de co -
rriente para aplicaciones fisioterá -
picas "

Prioridad sol.patt.belga N° 507.748 del día 11 diciembre 1951.

Inventor / Gustave Léon Bossen: belga.



206718

El presente invento se refiere a un aparato de los empleados para la aplicación de corrientes fisioterápicas.

Es un hecho conocido el que las corrientes aplicadas en la electroterapia determinan sus efectos terapéuticos por su forma, frecuencia, intensidad y duración de la actuación.

Para lograr extender las aplicaciones terapéuticas se utilizan dispositivos que aseguran la producción de varias corrientes con diferentes propiedades terapéuticas distribuidas por un solo aparato.

Por esto los aparatos utilizados en la fisioterapia deben producir un número considerable de corrientes diferentes respecto a su forma, polaridad, frecuencia e intensidad. Frecuentemente se exige que durante la misma aplicación para actuar contra el efecto de habituación de los tejidos, la corriente debe cambiar de aspecto periódica o aperiódicamente, es decir que el aparato debe seguir automáticamente un programa determinado de lanzamiento de diversas corrientes.

El llevar ésto a la práctica supone una complicación considerable de aparatos, dado que se deben componer no solo de diversas fuentes de corrientes terapéuticas, sino también de desconectores automáticos accionados por motores eléctricos, levas, etc.

Estos aparatos son generalmente muy complicados, voluminosos y frágiles y llevan mandos mecánicos o manuales, (motores, levas conmutadores, contactos giratorios, cursores rotativos, etc.) que dan lugar a desperfectos.



206718

El presente invento tiene por objeto agrandar el campo de aplicaciones de los aparatos conocidos y procurar un dispositivo que responda a las actuales exigencias de los usuarios.

5 El procedimiento utilizado se caracteriza esencialmente porque una o varias fuentes de corrientes terapéuticas con características similares o diferentes se conectan a una fuente de alimentación mediante un circuito ideado de manera que se produce una interrupción de las corrientes de alimentación
10 por el hecho de una toma o de un consumo de corrientes terapéuticas.

Para poner en práctica este procedimiento se puede utilizar un aparato modulador caracterizado porque comprende un transformador alimentado por fuera por un generador de corriente
15 alterna de la frecuencia deseada y porque este transformador alimenta dos lámparas de rejillas de mando que transforman la corriente alterna en corriente impulsiva o continua cuya intensidad o fase se controla por las rejillas de estas lámparas por medio de un modulador alimentado por tomas de las corrientes
20 obtenidas de aplicaciones fisioterápicas y el cual a su vez se manobra por un generador del ritmo alimentado igualmente por estas tomas.

Según otra forma de ejecución, una o varias fuentes de corrientes terapéuticas con características similares o diferentes se conectan a la fuente de alimentación por intermedio
25 de uno o varios relés, de modo que la fuente o fuentes de corrientes terapéuticas por el hecho del consumo de la energía de alimentación y por la acción de relés provoquen una interrup



206718

ción de sus corrientes propias de alimentación y esto durante un tiempo determinado o regulado a voluntad por la inercia mecánica o térmica del relé o por la inercia eléctrica del circuito de alimentación, suministrando así estas fuentes dos o
5 más corrientes terapéuticas combinadas o superpuestas según la acción y la duración de la interrupción de las corrientes alimentadoras.

En la fig. 1 de los adjuntos dibujos se designa por T_1 un transformador que contiene un primario 1 y tres secundarios
10 2, 3, 4. El secundario 2 sirve para alimentar los anodos de dos tubos eléctricos V_1 y V_2 , mientras que los secundarios 3 y 4 alimentan (mediante conductores no representados), los filamentos de estas lámparas y los de otras dos válvulas electrónicas V_3 y V_4 .

15 La corriente alterna de frecuencia adecuada se transforma por consiguiente por el transformador T_1 a las tensiones deseadas y necesarias para la alimentación de estos filamentos diferentes y para las tensiones de los anodos de las válvulas V_1 y V_2 .

20 Por ejemplo, el secundario 3 puede alimentar los filamentos f_3 de las válvulas V_1 y V_2 y el secundario 4 los filamentos f_4 de las válvulas V_3 y V_4 .

25 Las válvulas o tubos V_1 y V_2 se supone en el ejemplo ilustrado que son dos pentodos, pero pueden eventualmente reemplazarse por triodos o por otras válvulas electrónicas de rejilla de mando. Transforman la corriente alterna en corrientes enderezadas del tipo representado por la fig. 2 y aparecen al momento en que las rejillas de mando se unen por su catodo res-



206718

pectivo entre a y b, representándose en el aparato la entrada de la corriente en R_1 y la salida en S (fig. 1).

Una parte de estas corrientes se toma entre una parte C (situada en el conductor 5 de llegada de la corriente en a) y otra parte D y E (situadas en el conductor 6 de llegada de la corriente en b). Una resistencia R_5 seguida de un condensador C_1 filtra esta corriente enderezada o rectificada. R_5 se halla sobre un conductor 7 que se ramifica de 5 y que alimenta el anodo de la válvula V_3 y al cual se une más allá de la resistencia R_5 un conductor 8 conectado en E y en el que se encuentra la capacidad C_1 .

El punto D se une al catodo de V_3 por un conductor 9 en el que se encuentran las resistencias R_2 y R'_2 .

En las bornas de V_3 aparece entre el anodo y el punto D una tensión continua que alimenta la válvula V_3 y cuya carga útil se encuentra en el circuito catódico R_2 y R'_2 .

Una característica importante del invento es la de que en las bornas de esta carga se dispone un defasador que entre el catodo y la rejilla de V_3 aplica una tensión, cuya intervención da por resultado, para la frecuencia deseada, el defasar 180° la corriente llegada por el conductor 7 y de mantener en V_3 una oscilación sinusoidal o transitoria ya que V_3 por su escarpe y por su coeficiente de amplificación compensa la pérdida introducida en el defasador.

Una porción de las corrientes se toma entre F y D y sirve por el conductor 10 para controlar la válvula V_4 entre rejilla y catodo.

Esta válvula V_4 se alimenta entre los puntos G y H e



206718

I por corrientes que tienen la forma de la fig. 2.

Una parte de estas corrientes pasa por una resistencia R_8 situada en un conductor 11 unido al conductor 5 y que termina en el anodo de la válvula V_4 ; otra parte de estas corrientes pasa por un conductor 12, en el que se encuentran las resistencias R_1 y R_7 y está unido al secundario 2. Un condensador C_2 mantiene en las bornas de R_1 una tensión continua que por un conductor 13 unido al catodo de la válvula V_4 polariza la rejilla de esta válvula con relación al catodo, de modo que no circula corriente en V_4 entre placa y catodo al momento en que en R_2 no circula ninguna corriente.

Debe advertirse que cuando no circula corriente ninguna en R_2 , tampoco circula corriente en R_8 , lo que da por resultado el conectar (conductor 12') la rejilla de V_2 a su catodo por intermedio de R_8 (sin corriente).

Entonces la rejilla de V_2 , en ausencia de la corriente de rejilla, se encuentra conectada a su catodo a través de R_8 . Los funcionamientos de cada una de estas dos válvulas V_1 y V_2 son semejantes y el funcionamiento de las dos válvulas V_1 y V_2 puede para este momento dado esquematizarse como indica la fig. 3.

Al momento que circula una corriente alterna en S_2 la válvula V_2 se pone más o menos conductora al ritmo de esta corriente lo que da por resultado hacer circular en R_8 una corriente que tiene la forma representada en la fig. 4. Esta corriente polariza la rejilla V_2 con relación a su catodo negativamente a este ritmo.

En este momento en las bornas a y b, según lo demues-



206718

tra la experiencia, se recoge una corriente de la forma ilustrada por la fig. 5.

La corriente de V_2 se modula así al ritmo de la frecuencia producida por V_3 .

5 Si C_1 y C_2 son suficientemente importantes, el control de las dos válvulas V_1 y V_2 puede realizarse por sus rejillas respectivas como anteriormente y se obtiene una corriente que tiene la forma representada por la fig. 6.

10 A la frecuencia deseada en el circuito rejilla de V_3 puede incorporarse una resistencia R_4 y un condensador C_3 en paralelo, dando por resultado polarizar la rejilla con relación al cátodo al momento del paso de la corriente rejilla, teniendo cuidado de prever una constante de tiempo mayor que la frecuencia deseada. Este artificio mejora la forma sinusoidal de la corriente recogida en las bornas de la resistencia de carga del cátodo R_2 .

15 El defasador utilizado en el ejemplo de la fig. 1 se funda en un montaje que lleva esencialmente la lámpara V_3 y una red compuesta de un filtro de paso superior de 3 ó de otro número adecuado de células semejantes, esto es de un circuito que ofrece una impedancia que disminuye a tenor de lo que aumenta la frecuencia.

25 Un circuito de esta clase no solamente está desprovisto de todo carácter oscilatorio, sino que tampoco presenta un máximo en función de la frecuencia. Sin embargo, el cálculo de la experiencia demuestran que tiene entonces lugar la inversión de fase entre la entrada y la salida para un valor dado de frecuencia que no es nulo ni infinito.



206718

Como se comprende fácilmente, si se examina el esquema P del defasador, el defasaje se producirá en razón del tiempo necesario para la carga sucesiva de los diferentes condensadores C_4 , C'_4 , C''_4 .

5 V_3 puede sustituirse por cualquier otro dispositivo que produzca formas de ondas capaces de modular por la moduladora V_4 las válvulas V_1 y V_2 . V_3 puede reemplazarse por un tiratron o por un tubo de descarga en un gas.

10 Se puede particularmente utilizar (fig. 7) como generador del ritmo V_3 un generador del tipo resistencia-capacidad fundado en el principio del defasaje en una red RC que puede mantener oscilaciones sinusoides o transitorias (fig. 7).

15 En la fig. 7 se ha representado la lámpara V_3 , los conductores 5^1 y 6^1 de alimentación de la carga, los conductores 13^1 y 13^2 ramificados respectivamente de 5^1 y 6^1 y unidos al defasador, y los conductores 14^1 y 14^2 de unión entre el defasador y la lámpara V_3 .

Las ventajas logradas por el aparato modulador, objeto del invento son las siguientes:

20 a) Supresión completa de dispositivos mecánicos automáticos y de relés o de levas,

b) El modulador es completamente electrónico y en algunos casos electrónico e iónico. Su funcionamiento es independiente de las cargas ordinarias y permite producir impulsos
25 modulados de formas diferentes del sinusoidal en los impulsos,

c) Flexibilidad de reflejos que pueden variar desde un microsegundo a varios días.

Según una variante de ejecución, el cambio interrump-



206718

pido o gradual, periódico o aperiódico de las diversas corrientes terapéuticas puede producirse por un dispositivo sencillo de relés accionado por las mismas fuentes de corrientes terapéuticas.

5 Para este objeto dos o varias fuentes de corrientes terapéuticas de características similares o diferentes se acoplan en uno o en varios circuitos de alimentación de corriente continua o alterna, de tal modo que la fuente o las fuentes de corrientes terapéuticas interrumpan ellas mismas por el hecho
10 de consumirse la energía de alimentación, los circuitos de alimentación durante el tiempo determinado bien por la inercia mecánica de los desconectores, bien por la inercia térmica (bimetal) o eléctrica (la inercia termoiónica de las válvulas, constante del tiempo CR) del circuito que efectúa la interrupción de alimentación.
15

 Dos fuentes de corrientes terapéuticas con características similares o diferentes A y B (fig. 8) pueden alimentarse por un transformador 21 con arrollamiento primario 22 y uno de cuyos arrollamientos 23-24 suministra la tensión anódica (por
20 los conductores 25 y 26) y otro arrollamiento 27, la corriente de alimentación de los filamentos f (por los conductores 28-29-30). En el conductor 29 se prevee un contacto 31 que coopera con un electroimán 32, cuyo arrollamiento está formado por el conductor 26.

25 Cuando se consume la corriente anódica por la fuente B, el electroimán 32 ó cualquier otro relé magnético, eléctrico o térmico interviene para accionar al interruptor 33 y para cortar la alimentación del filamento f del elemento B.



206718

Teniendo en cuenta la inercia magnética del electroimán 32, la inercia mecánica del interruptor 31 y la inercia térmica y eléctrica de la fuente de corriente terapéutica B, este estado de interrupción durará cierto tiempo determinado, después de lo cual el interruptor 31, bien por la acción de resortes, bien por faltar corriente en el electroimán 32, vuelve a su lugar y engancha o conecta de nuevo la fuente de alimentación B. Pero como la fuente no está interrumpida por el lado de la alimentación, suministra de modo permanente en las bornas 33 y 34 unidas por los hilos 35-36 a los arrollamientos 23-24 y 27, las corrientes terapéuticas con las características A, mientras que la fuente 3 privada periódicamente de la corriente alimentadora, suministra las corrientes terapéuticas interrumpidas en las mismas bornas 33 y 34 superpuestas a las corrientes permanentes A.

En el caso de la fig. 9, la corriente de los filamentos es la que actúa por el relé 32' sobre un interruptor 31' que realiza la interrupción de la corriente anódica.

El relé magnético como cualquier otro relé eléctrico, puede accionarse por un circuito a base de tiempo regulable, realizado por ejemplo por la intercalación de una capacidad C y de una resistencia R en el circuito que acciona al relé 32 (fig. 10). En este caso, variando la capacidad C o la resistencia R se puede a voluntad modificar el tiempo de interrupción y de enganche de la fuente de corrientes terapéuticas B.

La fig. 11 representa esquemáticamente la superposición de la corriente con características B sobre la corriente permanente con características A; los tiempos de superposición t_2



206718

y de interrupción t_1 pueden establecerse de modo fijo o regulados a voluntad.

5 La fig. 12 representa el caso en que dos fuentes de corrientes terapéuticas 2A y B con características semejantes o diferentes se alimentan por la corriente anódica (bornas 37 y 38) y la corriente de los filamentos (bornas 38 y 39) continúa o alterna, actuando las dos sobre relés de interrupción 32² y 32³ de la forma antes explicada, regulándose diferente-
10 mente el tiempo de enganche de estos dos relés de modo que las corrientes terapéuticas con características A y B actúen en las bornas 33 y 34 bien de modo alternativo interrumpido (fig. 12a) bien de modo ininterrumpido efectuando una superposición simétrica y alternativa (según la fig. 12b), bien por la diversidad del tiempo de interrupción o de actuación, efectuando
15 una interferencia y actuando periódicamente de modo alternativo o de modo superpuesto según la fig. 12c.

La aplicación del presente invento puede realizarse del modo más sencillo según la fig. 13.

20 Un transformador 21 alimenta mediante dos arrollamientos 22 y 23 dos rectificadores o enderezadores 39-40 de oximetal u otros que en este caso constituyan las fuentes de corrientes terapéuticas (corrientes alternas rectificadas).

25 El hecho de la consumación de corriente por la resistencia 41 como por el electroimán 32 provoca una actuación sobre el interruptor 31 produciendo una ruptura periódica de la alimentación del rectificador 40 determinada por el valor de las constantes del tiempo y de la resistencia 41, de la capacidad 42 y de la capacidad 43. Así el rectificador 39 alimentado por



206718

la corriente alterna de modo ininterrumpido, suministra a las bornas 43 y 44 la corriente rectificada A según la fig. 13a; la conexión o enganche del rectificador 40 superpone a esta corriente A otra fase de corriente rectificada B desfasada en 180° según la fig. 13a.

La actuación de conjunto se manifiesta por consiguiente por la corriente rectificada bajo forma de impulsos, cuya frecuencia varía periódicamente.

La fig. 14 representa el mismo circuito en que los rectificadores de oximetal están reemplazados por rectificadores de válvula electrónica 39¹ y 40¹. El relé puede según el invento actuar efectuando la interrupción de la corriente de alimentación de los filamentos, siendo regulables las bases del tiempo por los valores de la capacidad 60 y de la resistencia 61.

Dado que la inercia térmica de emisión de válvulas electrónicas es bastante importante, la duplicación de frecuencia no se manifiesta de modo brusco como en la fig. 13a, sino de modo progresivo según la fig. 14a.

Una de las válvulas rectificadoras puede reemplazarse por un circuito de barrido de tiratrón, según la fig. 15.

La válvula tiratrón 48 trabaja en un sistema por los divisores de tensión 45 y 46 y los condensadores de descarga 50 que suministran las corrientes llamadas farédicas, cuya frecuencia puede regularse mediante la elección de las capacidades 51 y la regulación de la resistencia 46.

Alimentándose esta válvula por el arrollamiento del transformador 22 de modo continuo, suministra con la cadencia



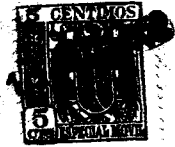
206718

de 50 veces por segundo los impulsos de corrientes feráticas, según la fig. 15a. Accionándose la válvula rectificadora 52 por el relé 53 y el interruptor 54 y regulándose por las bases de tiempo 55 y 56, produce periódicamente según la fig. 14a las corrientes rectificadas monofásicas, efectuando de modo gradual una superposición a las corrientes faráticas con un defasaje de 180°.

Bien se comprende que el circuito de interrupción que comprende los elementos 53-54, puede actuar sobre la alimentación de la válvula tiratrón, dejando funcionar a la válvula 52 de modo permanente. En este caso la corriente alterna rectificadora actuará en las bornas 57 y 58 de modo permanente y la corriente farática se superpondrá periódicamente a aquella según la fig. 15b.

La aplicación del principio descrito anteriormente se extiende de igual modo según el presente invento a los casos en que las fuentes de corrientes similares o diferentes A y B no actúen directamente como fuentes de corrientes terapéuticas, sino que se utilicen como fuentes de alimentación de los aparatos que suministran las corrientes terapéuticas.

==:==:==:==:==



206718

N O T A
=====

La presente patente de invención comprende las siguientes reivindicaciones:

5 1.- Aparato modulador de impulsos de corriente para aplicaciones fisioterápicas caracterizado porque comprende un transformador alimentado exteriormente por un generador de corriente alterna de la frecuencia deseada y porque ese transformador alimenta dos lámparas de rejillas de mando o maniobra, que transforman la corriente alterna en corrientes de impulsos o continuas, cuya intensidad o fase se controla por las rejillas de estas válvulas por medio de un modulador alimentado por tomas de las corrientes de aplicaciones fisioterápicas, el cual a su vez se maniobra por un generador del ritmo alimentado igualmente por una toma de las corrientes producidas por tales tomas.

15 2.- Aparato modulador de impulsos según lo reivindicado en el punto 1, caracterizado por el hecho de que en las bornas del generador de ritmo se hace aparecer una tensión continua, cuya carga de utilización se encuentra en el circuito catódico de este generador, y porque entre el cátodo y la rejilla aplica un defasador una tensión, cuya intervención da por resultado defasar en 180° la corriente llegada al ánodo y mantener en el generador de ritmo una oscilación sinusoidal.

20 3.- Aparato modulador según lo reivindicado en los puntos 1 y 2, caracterizado porque una parte de la corriente tomada a la carga de utilización del generador de ritmo, sirve para controlar el tubo del modulador entre la rejilla y el cátodo de este tubo.



206718

4.- Aparato modulador según lo reivindicado en los puntos 1 a 3, caracterizado porque el anodo del tubo modulador se alimenta por la corriente de utilización fisioterápica en parte mediante un conductor en el que se encuentra una resistencia y unida a su anodo y en parte por un conductor en el que se encuentran resistencias y porque en las bornas de una de estas resistencias se mantiene por un condensador una tensión continua que por un conductor unido al catodo del modulador, polariza la rejilla del modulador con relación al catodo, de modo que no circule ninguna corriente en el modulador entre placa y catodo al momento que no circula corriente en la carga de utilización del generador de ritmo, estando entonces la rejilla de una de las válvulas generadoras conectada a su catodo por intermedio de R_g (resistencia).

5.- Aparato modulador según lo reivindicado en los puntos 1 a 4, caracterizado porque cuando una corriente alterna circula en la carga de utilización del generador del ritmo, la válvula del modulador se hace conductora al ritmo de esta corriente, lo que hace que en la resistencia circula una corriente capaz de polarizar la rejilla de una de las válvulas generadoras con relación a su catodo negativamente a este ritmo.

6.- Aparato modulador según lo reivindicado en los puntos 1 a 5, caracterizado porque el defasador combinado al generador de ritmo se basa en un montaje que lleva la válvula y una red compuesta por un filtro de paso superior con dos o más células semejantes, esto es, por un circuito que ofrece una impedancia que disminuye a tenor que aumenta la frecuencia, estando este circuito desprovisto de todo carácter oscilatorio.



206718

pero no presentando además ningún máximo en función de la frecuencia y produciendo una inversión de fase entre la entrada y la salida.

5 7.- Aparato modulador según lo reivindicado en los puntos 1 a 5, caracterizado por un generador de ritmo del tipo resistencia-capacidad, basado en el principio del defasaje en una red que puede proporcionar oscilaciones sinusoidales o transitorias.

10 8.- Aparato modulador de impulsos de corriente para aplicaciones fisioterápicas.

Según se describe y reivindica en la presente memoria descriptiva y se ilustra con los dibujos que a la misma se acompañan.

Consta esta memoria de quince hojas foliadas y escritas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid, a 11 DIC. 1952

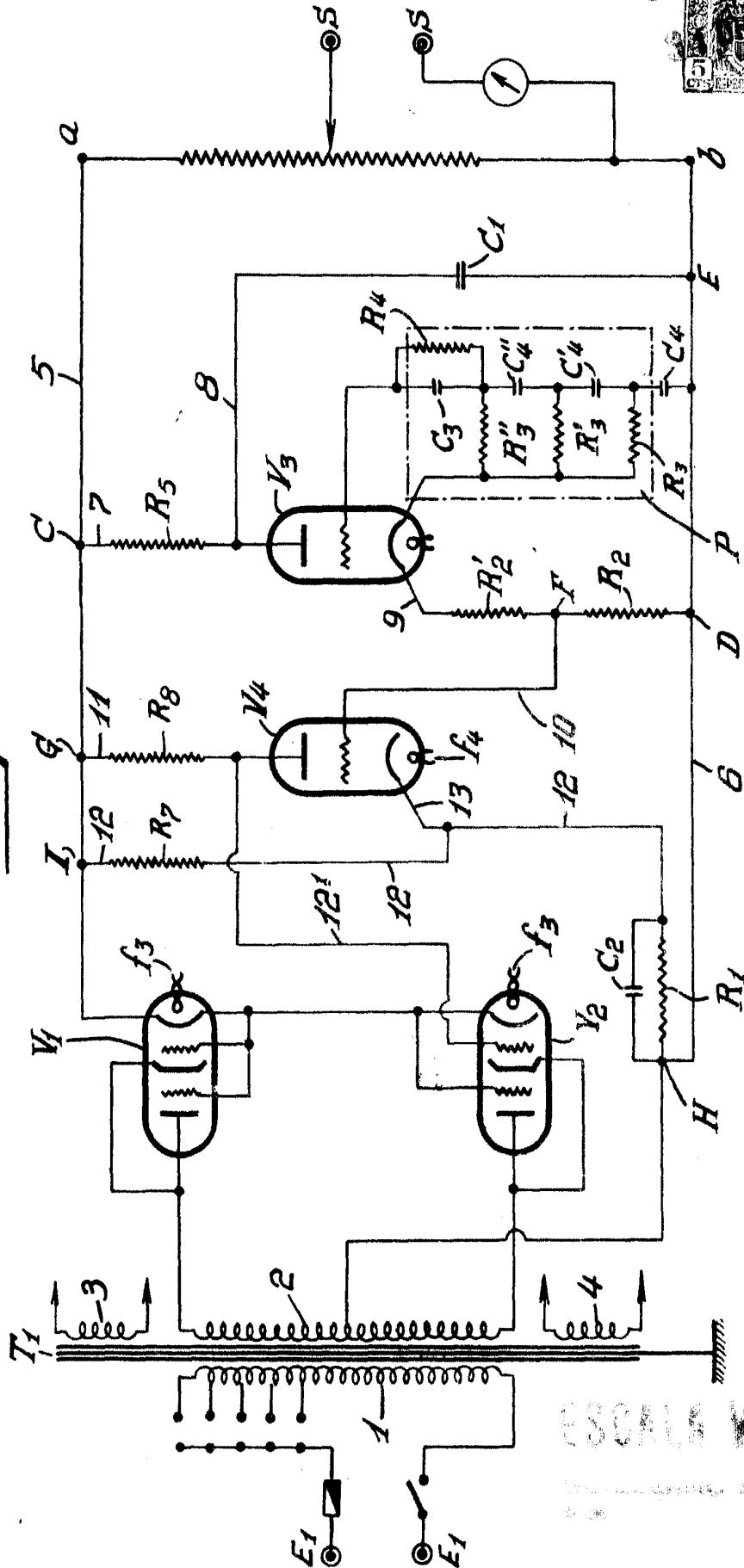
GULLERMO ROES

• •

206718



Fig. 1.



ESCALA VARIABLE

ESCALA VARIABLE

206718



Fig. 2.



Fig. 3.

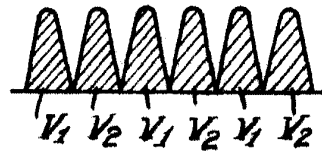


Fig. 4.



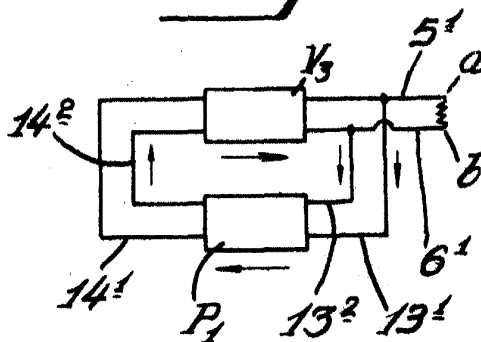
Fig. 5.



Fig. 6.



Fig. 7.



ESCALA VARIABLE

206718



Fig. 8.

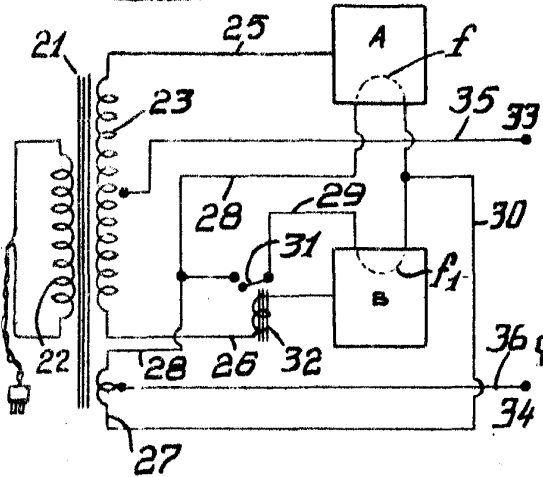


Fig. 9.

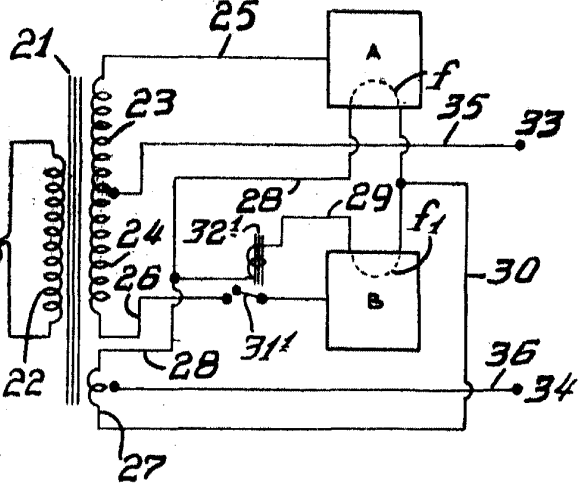


Fig. 10.

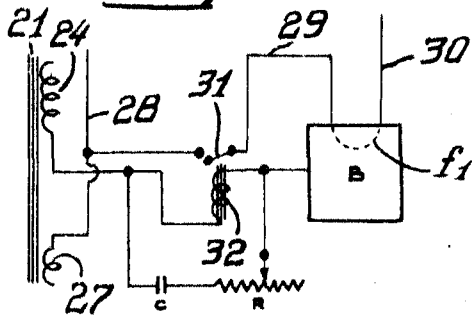
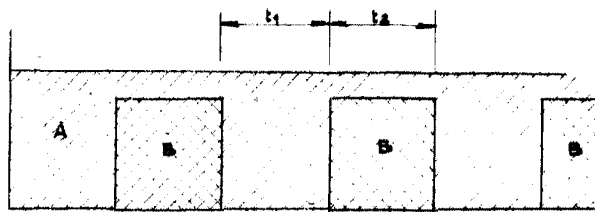


Fig. 11.



ESCALA VARIABLE

GUILLELMO ROSSI

Fig. 12.

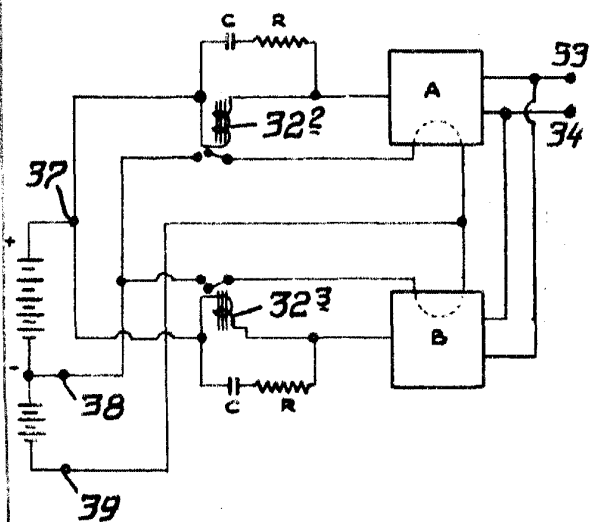


Fig. 12a.

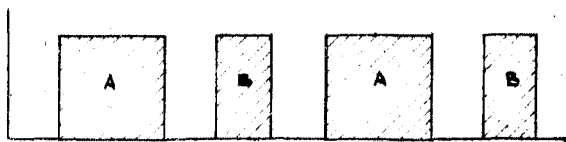


Fig. 12b.

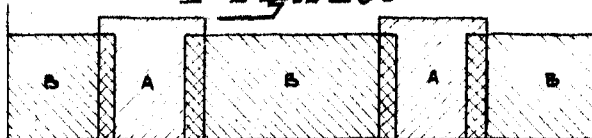
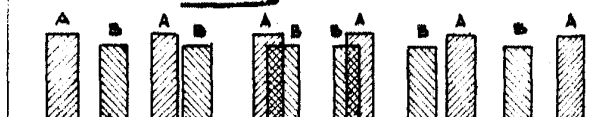


Fig. 12c.



206718



Fig. 13.

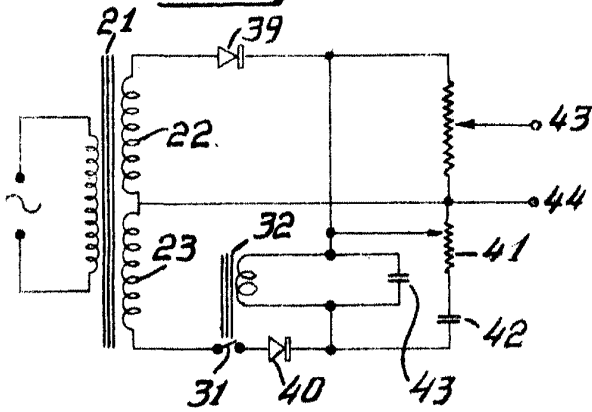


Fig. 13a.

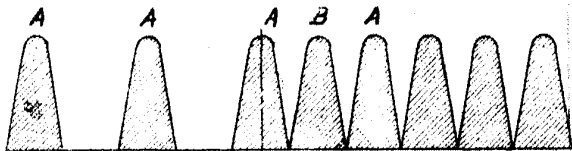


Fig. 14.

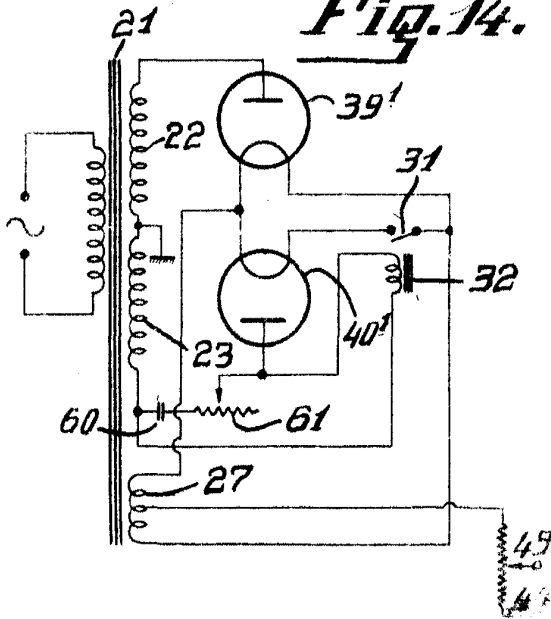
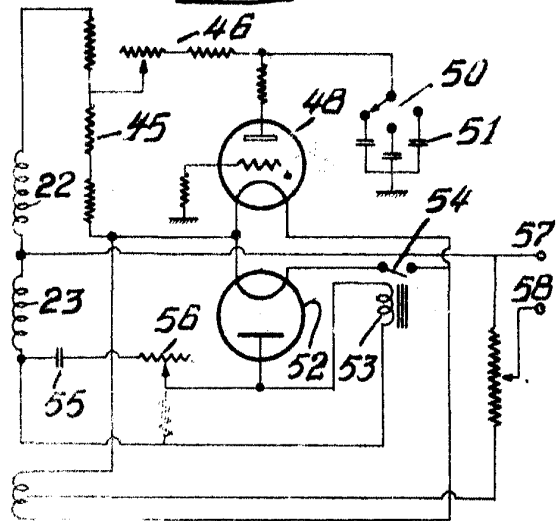


Fig. 15.



ESCALA VARIABLE

Fig. 14a.



Fig. 15a.

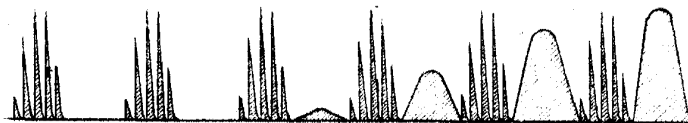


Fig. 15b.

