

1
18 864 1

P A T E N T E
D E
I N V E N C I O N

18 864 1

EN ESPAÑA POR 20 AÑOS.

A favor de DON JUAN IGNACIO LIZARBAGA BELOSO, domiciliado en MADRID, calle
Ibiza número cuarenta.-

"Aparato eléctrico para el registro gráfico de los tonos cardiacos"

M E M O R I A D E S C R I P T I V A

=====



MEMORIA DESCRIPTIVA

18 864 1

=====

188641

El fin del aparato que se presenta es el de facilitar el diagnóstico clínico de las enfermedades del corazón, orgánicas y de ritmo, (ya que las de conducción, las resuelve el Electrocardiógrafo), y esto de una manera objetiva, mediante una gráfica, lo que supone la supresión de gran número de errores, unos que provienen de la deficiencia auditiva, otros de la falta de atención, otros de educación en la práctica de la auscultación, y más todavía del estado anímico del médico, que al fin y al cabo es hombre, y sujeto como todos los mortales, y si cabe aún más, por su constante ejercicio psíquico al influjo que el mismo puede tener, aún sin él quererlo, en apreciaciones de tal índole, por vanales que parezcan, son de importancia y si a esto unimos el tanto por ciento tolerable de error en la interpretación aún en prácticas mucho más minuciosas, como las efectuadas en colorímetros, no fotoeléctricos, etc.etc., creemos que se habrá conseguido algo útil tanto para los profesionales, como para los enfermos, suprimiendo tales fuentes de error.

¿Como puede conseguirse con este aparato lo que recomendamos?. Daremos detallada idea de ello y expondremos como esa idea ha podido llevarse a la práctica, con resultados satisfactorios, de manera rápida y sencilla.

Como se desprende del párrafo primero lo que captamos de la actividad cardíaca son los ruidos, estos ruidos producidos en el interior del torax y que según las leyes establecidas para la propagación de las ondas sonoras, al intentar atravesar las paredes torácicas, se reflejan, se refractan y se transmiten por su superficie, sabemos que estas pueden captarse y así darnos una base para tener noticia de como



6- funciona dicho órgano (corazón), esto que, es, una cosa resuelta desde Laenec, que nos proporcionó el nunca bien estimado servicio de la auscultación, y que ha permitido el conocimiento casi exacto de múltiples afecciones intratorácicas, es lo que intentamos mejorar, suprimiendo las causas 7-anteriormente citadas, que dificultan la interpretación correcta.

Ahora bien estas vibraciones que excitando un fonendoscopio, del tipo que sea, lleva las sensaciones acústicas a nuestro aparato auditivo, correcto ó no, tienen que pasar 8-por el tamiz de nuestro criterio, normal o alterado a nuestro pesar por nuestro estado psíquico, las más de las veces, unas por alto, otras por bajo, son las que después nos han de permitir el emitir un diagnóstico, que en forma alguna salvo raras excepciones será matemático, teniendo en cuenta 9-las anteriores apreciaciones.

Si estas mismas vibraciones las recojemos en un micrófono, capaz de ser excitado por ellas, y posteriormente amplificamos estas señales a través de válvulas electrónicas, no cabe duda que habremos evitado de momento, las causas de error 10-que señalamos, más si estos impulsos podemos demostrarlos gráficamente, no solo hemos evitado estas influencias y el efecto que puedan ejercer sobre la interpretación, sino que al mismo tiempo habremos facilitado la apreciación correcta de estas señales y de esta manera mediante una gráfica, tendremos una indicación que nos informará de manera indudable y precisa la marcha del órgano cardíaco.

Por tanto el presentado aparato tiene como objeto el obtener gráficamente las vibraciones que producen los distintos ruidos que enjendra la actividad del corazón, y ello de 12-una manera práctica, en la cabecera del enfermo sin espera ni demora alguna, lo cual facilitará el diagnóstico y aconsejará en los tratamientos sin dificultad alguna.

18 864 1



El aparato consta en sí de tres partes principales: 1ª.- Un artificio captador del sonido; 2ª.- Un sistema amplificador a base de válvulas electrónicas, con su correspondiente fuente de alimentación y 3ª.- Un aparato registrador, que recogerá los impulsos eléctricos en que ha sido convertido el sonido mediante un dispositivo electromagnético que actuando sobre un sistema mecánico nos dará una gráfica de 14-trazo continuo.

El artificio captador del sonido está constituido por un fonendoscopio cualquiera, cuya terminación ha de ser única, la cual se une a un micrófono preparado para que trabaje unidireccionalmente.

15- Este micrófono es de carbón de un solo botón por ser el más práctico para sistemas móviles y además tener una salida más elevada que ningún otro, lo que permite mayor simplicidad en la amplificación posterior y por tanto un menor volumen del aparato. La alimentación del mismo puede hacer- 16-se a voluntad, ó bien mediante una pila eléctrica de 4,5 voltios de tamaño reducido (especial), o utilizando la corriente de la red, rectificada mediante rectificador metálico, previa transformación si la línea fuera de corriente alterna, ó previo paso por una resistencia si la línea fue- 17-ra de corriente continua. La toma de corriente para el micrófono se hace a través de una resistencia variable. (Vea-se esquema nº 1).

La corriente alternativa producida al ser excitado el micrófono por las vibraciones que producen los ruidos cardia- 18-cos, es acoplada mediante un transformador al sistema amplificador por válvulas.

El sistema amplificador está constituido por un circuit con una válvula para amplificar en tensión y otro circuito acoplado al anterior mediante resistencias, para amplifica 19-en potencia, combinados de tal manera que den el máximo re

18 8641



dimiento trabajando con bajas frecuencias y una salida suficiente para que se ponga en acción el sistema electromagnético que ha de permitir la obtención de la gráfica.

El aparato registrador está constituido por el referido 20-sistema electromagnético que pone en acción una palanca que amplifica los movimientos y que a su vez actúa sobre un vértigo inscriptor el cual deja impresas todas las variaciones acaecidas en un trazo continuo, en papel, calibrado, el cual lleva una marcha uniforme transmitida por la acción de un 21-motorcito eléctrico. De esta forma podemos con toda exactitud estudiar las modificaciones ocurridas en la actividad cardíaca y medir su intensidad. Está calculado de tal forma este movimiento, como para producir la salida de una gráfica de unos 12 cm. por minuto.

22-ESTUDIO DE LAS CARACTERISTICAS DEL SISTEMA DE AMPLIFICACION.

En el circuito primario se produce una corriente alternativa de 0,1 a 0,3 voltios, según la intensidad de las vibraciones de la membrana microfónica, y su frecuencia será la misma que la de dichas vibraciones, y como la frecuencia de 23-los tonos cardíacos oscila de 40 c/s a 120 c/s así será la corriente producida. Pero en este circuito tenemos, dos tipos de corriente, la continua procedente de la fuente de alimentación, y esta, intercalando en el circuito un transformador de baja, la podemos separar de la alternativa que nos 24-interesa, y recojerla en el secundario, con la tensión elevada según la relación de transformación, la que utilizamos es de 1/10. Así pues dispondremos de una corriente de 3 a 1 voltios y de la misma frecuencia. Pero es de tan poca intensidad que no nos sirve para utilizarla en nuestro intento 25-y por ello tomándola a través de la resistencia de regilla (R.1) de una lámpara dispuesta para amplificar en tensión, procedemos a su ampliación.

El circuito amplificador de tensión, está constituido por

188641



un pentodo de alto poder de amplificación y estudiado de ma-
26-nera tal que trabaje correctamente en las bajas frecuencias,
pues así lo requiere la corriente de que disponemos, hemos
elejido a tal objeto una válvula de tipo metálico, por su
reducido volumen y para evitar blindajes. Este circuito consta
(vease esquema) de la resistencia R.1, resistencia de re-
27-gilla que interesa sea variable y de un valor de 100.000
ohms., el condensador C.1, de pasaje de cátodo, de un valor
de 10 microfaradios de tipo electrolítico a 25 voltios, pues
así interesa para que trabaje a la frecuencia utilizada, la
resistencia, R.2, de cátodo, es de 1.500 ohms., el condensa-
28-dor, C.2, de pasaje de pantalla y de un valor que oscila de
0,08 a 0,1 microfaradios.

La resistencia R.3 de pantalla de 2 a 2,5 Megaohms. para
que deje pasar la tensión necesaria para el correcto funcio-
namiento de la lámpara que es de 100 voltios y una corrien-
29-te de 2,5 miliamperes. La resistencia R.4, resistencia de
placa, que en caso de amplificación en tensión, cuanto mayor
sea mayor tensión nos dará, la pondremos de 0,5 Megaohms,
que siendo grande permite el paso de la tensión necesaria
y la intensidad eficaz.

30- El condensador C.3, de pasaje de placa, debe de ser gran-
de y hemos puesto uno de 16 microfaradios de tipo electro-
lítico y a 200 voltios, y por fin la resistencia R.5, de
desacoplamiento de placa a la que damos un valor de 10.000
ohms.,

31- De esta forma en una medida hecha, entre placa y la re-
sistencia de placa R.4, a través del condensador C.4, nos
dará la tensión amplificada de la que entró por regilla.

Como el mínimun de amplificación de tensión necesario es
igual a la cresta de audiotensión, la tensión de regilla ne-
32-cesaria por la última etapa, en este caso de amplificación
en potencia, y siendo esta cresta de audiotensión, igual a



la relación de la tensión de c.c. utilizada para la polarización de placa de la amplificadora de potencia, ó sea 110 voltios, y la tensión de salida del secundario de micrófono, 33-y como este es en caso mínimo de 1 voltio. El mínimum de amplificación necesario será de 110/1, así que la amplificación que obtenemos con la válvula utilizada es mas que suficiente.

La utilizada como amplificadora de tensión, como anteriormente hemos dicho es de tipo metálico, pudiendo utilizarse una 6K7, 6J7 ó 6SJ7, que nos dará la suficiente amplificación de tensión. Ahora bien, del tipo de lámpara utilizada depende el de las resistencias y condensadores que componen el circuito.

35- Estas válvulas utilizadas con los valores mas apropiados, dan una ganancia de tensión de 67 a 267, a 5 voltios de salida, (valor eficaz), por tanto están indicadas.

El acoplamiento entre el circuito amplificador de tensión y el de potencia se hace a resistencias utilizando la de placa y a través del condensador C.4, de acoplamiento de salida, que es donde medimos la tensión que nos es eficaz para amplificar en potencia, y ya hemos visto que tenemos la suficiente.

El circuito de Amplificación en potencia, es bien sencillo, 37-llo, consta unicamente de la resistencia de regilla, la válvula que es de haz electrónico y el transformador de salida, más la resistencia de cátodo R.8 y el condensador de pasaje de cátodo C.5.

El condensador de acoplamiento C.4, cuyo valor si es de 38-0,003 microfaradios seria suficiente, lo ponemos de 0,1 microfaradios, en papel, la resistencia R.6, de regilla de la válvula de amplificación en potencia es de 2.Megaohmios.

La válvula que utilizamos como amplificadora de potencias, es tambien metálica y de alta tensión en el calefactor, la

18 864 1



39-que utilizamos es la 25L6. La resistencia de cátodo R.8 es de 200 ohms. y el condensador de pasaje de cátodo de 0,01 microfaradios para que la rejilla quede polarizada a - 8 voltios.

El transformador de salida de esta etapa, ha de ser de tal 40-tipo que nos permita obtener la máxima energía, que actuando sobre el sistema electromagnético nos haga posible la inscripción gráfica.

La alimentación de este circuito de amplificación microfónica se hace por dos fuentes independientes, una para el 41-micrófono y otra para las válvulas amplificadoras.

La alimentación de micrófono, puede hacerse mediante, una 42-batería especial de 4,5 voltios y de gran capacidad en el mínimum de volumen, ya que el tamaño del aparato y su peso ha de ser el menor posible, para que pueda transportarse 42-fácilmente sin molestia mayor.

Ahora bien, el aparato lleva un dispositivo que permite utilizar la corriente, siendo alterna, reduciéndola en tensión, mediante un transformador T.2, y posteriormente rectificadas por un rectificador de onda completa tipo "puente" 43-metálico (cadmio). La corriente pulsante obtenida es llevada a través de un filtro de entrada por choque. Nos interesa que esta corriente tenga el porcentaje mas reducido posible de zumbido y con una salida eficaz que suministre la corriente necesaria para la carga del circuito del primario de trans- 44-formador de micrófono.

Este circuito tiene las siguientes exigencias: Tensión 4,5 voltios como mínimum y un gasto de 50 a 100 miliamperes. Por tanto el transformador T.2 será bueno de relación 1/10, el que nos dará unos 10 voltios de salida y una intensidad 45-lo menos de 300 miliamperes. Al paso por el rectificador metálico bajará algo la tensión y la corriente que pasará será de 180 miliamperes suficientes para el consumo.

18 864 1

-8-



El filtro que como hemos dicho es de entrada por choque y de dos secciones, está constituido por el choque CH.2 46-calculado para una frecuencia de zumbido de 100 c/s, siendo la tensión de salida 10 voltios y la corriente de 180 miliamperes, la resistencia de carga será $10/0,180 = 55$. El valor crítico del choque es igual a la resistencia de carga, partido por 1.000, multiplicado por la relación en- 47-tre 120 y la frecuencia del zumbido será pues de 0,660 henrys y el valor óptimo del choque de 1,32 henrys, ponemos pues uno de 1,5 henrys, el choque CH.3 será idéntico y los condensadores C.9 y C.10 serán de 32 microfaradios a 25 voltios, con lo que tendremos un zumbido de 0,15% que conside- 48-ramos suficiente.

La corriente de polarización de las válvulas amplificadoras, la obtenemos mediante una rectificadora de onda completa que actúa como dobladora, utilizamos la 2526, que nos dá una corriente de 100 miliamperes a una tensión de unos 49- 210 voltios eficaces, suficientes para el gasto de polarización de placas y regillas, ya que esta es de 67 miliamperes.

Utilizamos un filtro de entrada por choque para filtrar la corriente, el choque es de 10 henrys, CH.1 y los condensadores C.7 y C.8, son de 32 microfaradios, el C.6 de 16 50-microfaradios.

El filamento de la rectificadora está alimentado a través de una resistencia de absorción, en serie con los filamentos de las otras válvulas.

51- Esta resistencia de absorción, siendo las tensiones a que trabajan el total de las lámparas $25 + 25 + 6,3$ voltios y consumiendo toda 300 miliamperes será de 230 ohms. y 22 watios es la R.10.

Como la resistencia de placa es de 2.000 ohms, y a pla- 52- ca han de llegar 110 voltios con una intensidad de 45 a

18 8641

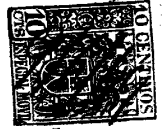


48 miliamperes, hay que intercarlar una resistencia, R.8, y como disponemos de una corriente rectificada de 210 voltios, 100 miliamperes, dicha resistencia, R.8, debe de ser de 2000 ohmios y 5,5 watos.

53- El secundario del transformador de salida, T.2., está calculado de tal forma que dé el máximun de intensidad, interesando la tensión relativamente poco. Los terminales del mismo van al segundo arrollamiento de un electroiman excitado, de estos mismos terminales podemos hacer una derivación 54-para acoplar en ella una lámpara de neón de escaso consumo, y ello a través de una resistencia, R.9, que será la mayor posible, para no restar energia al circuito, pero capaz de que las variaciones de intensidad luminosas de la lámpara sean lo suficientemente claras y demostrativas. De esta ma- 55-nera disponemos de un contról visual, más cómodo y de menor peso y volumen que uno acústico, éñ nos informará del momento oportuno en que debemos de poner en marcha el dispositivo para el registro gráfico.

Como la válvula amplificadora en potencia, trabajando con 56-las características que hemos expuesto, dá una salida de 2,2 watos y la tensión aplicada a regilla viene a ser de unos 80 voltios, y esta no se modifica apreciablemente durante esta etapa, dispondremos de una intensidad de 27,5 miliamperes en el primario del transformador de salida. En el secundario 57-nos interesa obtener una tensión de unos 8 voltios y una intensidad de 275 miliamperes.

Calculada la intensidad del campo magnético que puede producir esta corriente, tomando los valores eficaces y las variaciones que dicho campo sufre en su intensidad a compás de 58-las variaciones introducidas por la señal en la regilla de la elevadora de tensión, vemos que son suficientes para que el electroiman, ponga en acción la armadura y esta a su vez la palanca inscriptora, lo que permite al aparato registrador



puesto en marcha, la obtención de la gráfica deseada.

59- El sistema electromagnético está formado por un electroimán, con su correspondiente armadura, teniendo ambas características interesantes que reseñar. La armadura es móvil y se mantiene a una distancia adecuada del polo atractivo, merced a una corriente continua que circula por un arrollamiento del electroimán, corriente que podemos variar intercalando en el circuito una resistencia variable, con lo que conseguiremos situar la armadura a la distancia adecuada del polo atractivo, para que las variaciones efectuadas en la intensidad del campo magnético, producidas por las variaciones de corriente que intentamos registrar, actúen eficazmente produciendo un movimiento mecánico de la armadura.

El electroimán tiene pues, dos arrollamientos, uno que mantiene en tensión la armadura y a distancia eficaz del polo atractivo, y un segundo arrollamiento al que llevamos las variaciones de corriente eléctrica, previamente amplificadas, y que són las que imprimirán un movimiento mecánico a la armadura.

La armadura está magnéticamente unida al electroimán y por tanto actúa como polo contrario al atractivo.

63- La resistencia variable intercalada en el circuito de excitación nos permite colocar en 0 la aguja inscriptora antes de proceder a la obtención de la gráfica.

El movimiento mecánico imprimido a la armadura, al variar la intensidad del campo magnético por el influjo de las variaciones de corriente eléctrica producidas por los tonos cardiacos, y que será la resultante de las mismas lo recojemos y amplificamos por un sistema mecánico, nos proporcionará la inscripción gráfica de una curva de tipo sinusoidal, que nos dará idea clara y suficientemente exacta de la intensidad, timbre y frecuencia de los tonos cardiacos.

188641



La parte mecánica del sistema registrador está formada ó constituida , por dos secciones principales, una inscriptora y otra dinámica, que proporcional al papel donde se ha 66-de registrar la gráfica el movimiento a una velocidad constante y adecuada.

Las variaciones acaecidas en la armadura del electroimán, son transmitidas a una palanca inscriptora, mediante un acoplamiento elíptico, que transforma los arcos de circunferencia 67-cia que dá la armadura en su movimiento, en una recta. Dicha palanca está suspendida por una de sus extremos, el superior, a un eje sobre el que puede girar, y este a su vez a una corredera vertical.

A la palanca se le aplica el movimiento de la armadura, 68-en un vastago que tiene cercano al eje de giro y suspensión, de esta manera conseguimos la corrección en el trazo y una amplificación del movimiento de la armadura.

La palanca en su parte inferior, lleva un pequeño recipiente cónico, en comunicación capilar con la inscriptora, 69-dicho recipiente está destinado a una carga de medio gramo aproximadamente de tinta especial, que impregnando la pua inscriptora, permitirá la obtención de la gráfica en trazo continuo.

70- El papel es accionado en su movimiento por un motorcito eléctrico, como ya anteriormente hemos apuntado, este motor actua a través de un sistema de transmisión, constituido por una rueda dentada pequeña que actua sobre otra de unos 2½ cm de diámetro, que acciona un sinfin, con lo que colocado en 71-su eje, conseguimos una desmultiplicación de las revoluciones del motor. El sinfin, lleva sobre su eje, que es el de la rueda dentada grande, un regulador mecánica de velocidad, otras dos ruedas dentadas actuan sobre una tercera fija al eje de un rodillo eléctrico, todas accionadas por el sinfin, 72-aumentando algo la desmultiplicación.



tonos cardiacos" tiene un artificio captador del sonido que está constituido, por un fonendoscopio, de los usados corrientemente, con la salvedad de que ha de acabar en un tubo único, que se pone en comunicación con un micrófono unidireccional y lo más sensible que se pueda a las bajas frecuencias, el cual convertirá, las vibraciones acústicas en energía eléctrica, que es llevada al sistema amplificador.

3ª.-El "Aparato eléctrico para el registro gráfico de los tonos cardiacos" consta de un sistema amplificador a transformador de micrófono, un circuito de amplificación en tensión y otro en potencia, con válvula por haz electrónico. El transformador microfónico, actúa elevando la tensión de la corriente alternativa, y va acoplado a través de la resistencia variable R.1 (vease esquema adjunto) al circuito amplificador en tensión.

4ª.-El "Aparato eléctrico para el registro gráfico de los tonos cardiacos" lleva un sistema amplificador de tensión con una válvula electrónica de tipo metálico, tipo 6.S.J.7. con su correspondiente condensador de pasaje de cátodo C.2. El condensador C.2 de pasaje de pantalla, la resistencia R.3 de pasaje de pantalla, el condensador C.3 de pasaje de placa, la resistencia de placa R.4, que al mismo tiempo sirve de acoplamiento al circuito siguiente, y la resistencia R.5 de desacoplamiento de placa.

5ª.-El "Aparato eléctrico para el registro gráfico de los tonos cardiacos", tiene un circuito amplificador de potencia que, está constituido por la resistencia de regilla R.6, la válvula de haces electrónicos, metálica y con alta tensión de calefacción, tipo 25.L.6, con su correspondiente resistencia R.7 y el condensador de cátodo C.5 mas un transformador de salida T.2, adecuado a la válvula utilizada.

6ª.-El "Aparato eléctrico para el registro gráfico de los



18 8641

tonos cardíaco" da una energía que sale del transformador y, utilizada para accionar el sistema electromagnético, que consta de un electroimán, con dos arrollamientos y una armadura 86-movil. Uno de los arrollamientos, sirve para la excitación del electroimán y la utilizamos para mantener en tensión la armadura, aumentando la sensibilidad de la misma, al suprimir los efectos magnéticos externos, y además nos permite colocar dicha armadura en el punto crítico de trabajo, esto se consigue 87-variando la intensidad de la corriente que circula por este arrollamiento, por la acción de una resistencia variable. El otro arrollamiento va superpuesto al anterior, es el que hace según las variaciones en intensidad de la corriente, que la armadura efectue un trabajo mecánico utilizable, que es transmitido mecánicamente al sistema registrador. 88-

7ª.- El "Aparato eléctrico para el registro gráfico de los tonos cardíacos" consta de un artificio inscriptor y un sistema mecánico con su transmisión correspondiente, que permiten la inscripción de la gráfica sobre un papel que se desliza de manera uniforme. El artificio inscriptor, consta de una palanca, suspendida por un extremo superior de un eje, sobre el que puede girar, estando dicho eje montado en una pieza que a su vez puede deslizarse verticalmente en una corredera, esta palanca, recoge el movimiento efectuado por la armadura del electroimán por medio de un vástago fijo a escasa distancia, de su suspensión. Mediante este sistema elíptico de transmisión obtenemos una amplificación del movimiento, acusado en el extremo inferior de la palanca, sobre la que va la pua inscriptora, y la conversión del arco de circunferencia que describiría en una recta. Un depósito cónico, en comunicación capilar con la pua inscriptora, contiene unos 0,5 gramos de tinta especial, que permitirá la inscripción de un solo trazo. 89- 90- 91-

8ª.- El "Aparato eléctrico para el registro gráfico de los tonos cardíacos", lleva un papel donde se efectúa la inscripción que progresa gracias a la energía que proporciona un motorci- 92-



18 864 1

to eléctrico, energía que es transmitida por una rueda dentada fija al eje del mismo, de pequeña circunferencia, que a su vez actúa sobre otra de mayor circunferencia, que va fija al eje de un sinfín, en cuyo eje hay un regulador de velocidad. El sinfín actúa como desmultiplicador de las revoluciones del motor, ya reducidas por las ruedas dentadas, y pone en movimiento un sistema de tres ruedas dentadas, estando la última fija a un rodillo elástico, que es el que hace progresar el papel, al rotar, el papel es milimetrado, de 3 cm. de anchura y va dispuesto en un rollo que puede girar libremente sobre un eje, a través de varios rodillos llega a la superficie de inscripción, a la salida de la cual es donde actúa el rodillo elástico, y le hace progresar de manera constante y uniforme.

95-9ª.- El " Aparato eléctrico para el registro gráfico de los tonos cardiacos ", tiene una fuente de energía eléctrica para la puesta en marcha de los sistemas anteriormente citados, procede de la red de alumbrado, llevando el aparato unas comutaciones que permiten utilizar corriente continua o alterna. En esquema adjunto se aprecia el dispositivo para la utilización de corriente alterna.

10ª.- El "Aparato eléctrico para el registro gráfico de los tonos cardiacos", está concebido para que pueda prestar servicios prácticos, a la cabecera del enfermo, por tanto es de reducido volumen, 25 centímetros de largo por 16 centímetros de alto y 5 centímetros de fondo, lo que permite sea transportable fácilmente y utilizable en cualquier sitio de que se pueda disponer de red de alumbrado.

La gráfica obtenida consta de una parte recta en ausencia de ruido cardiaco y curvas sinusoidales, cuya altura y frecuencia dependerán del timbre de los ruidos y del tiempo que tardan en sucederse. Siendo el papel milimetrado podremos medir estas características, por tanto tenemos un méto-



18 864 1

do exacto para poder apreciar los ruidos producidos por la 99-actividad cardiaca y su ritmo, tanto en estado normal como en caso de enfermedad, evitando todos los inconvenientes que pueden derivarse de la utilización de nuestros sentidos y de la influencia que pueda tener, en lo percibido, nuestro estado anímico, todo esto unido a que podemos archivar la 100-gráfica, cosa que tiene gran importancia en múltiples ocasiones.

11ª.- Se reivindica como objeto de la presente Patente de Invención. "Un aparato eléctrico para el registro gráfico de los tonos cardiacos"

Madrid 19 de Junio de 1.949

firmado: JUAN IGNACIO LIZARRAGA.

18 8641



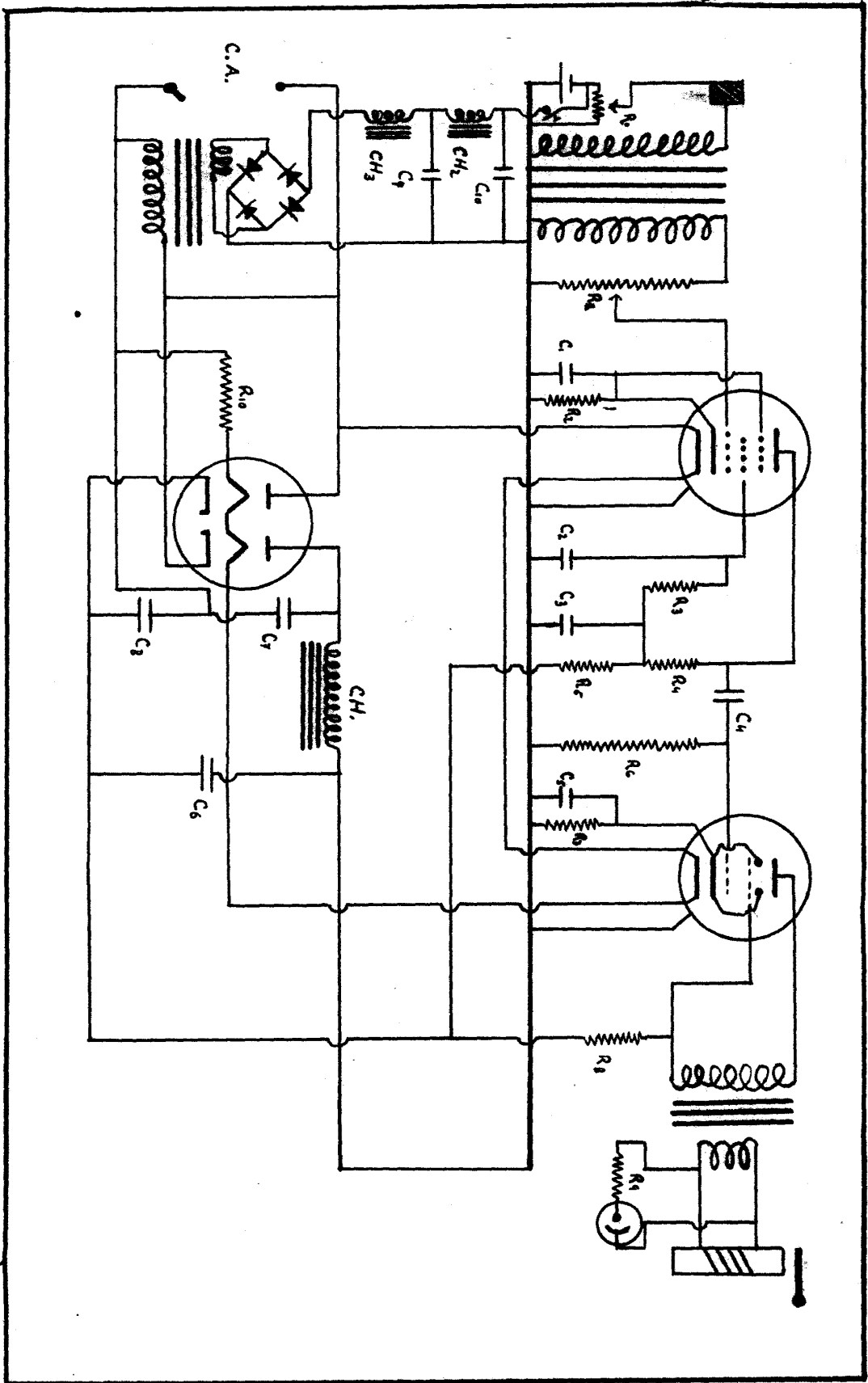
I N D I C E

De la documentación presentada por D. Juan Ignacio Lizarraga Beloso.

1ª.- Una Instancia dirigida al Ilmo Sr. Jefe del Registro de la Propiedad Industrial, en súplica de concesión de la Patente de Invención.

2ª.- Papel de pagos al Estado, doce pesetas.

3ª.- Una Memoria Descriptiva, compuesta por diez y siete folios, un esquema en papel vegetal, con dos copias a papel carbón y dos copias del esquema al ferropusciato.



Handwritten signature or scribble



18864