

H/v.

198323



MALA REPRODUCCION
POR DEFECTO DEL ORIGINAL

198323

Memoria Descriptiva

para

una Patente de Invención

a favor de

Dr. D. Walter HOFMANN

residente en

Tegernsee / Bayern
(República Federal Alemana)
Schwaighofstr. 171

por:

" DISPOSITIVO PARA EFECTUAR LA RESPIRACION ARTIFICIAL ME-
DIANTE CORRIENTE ELECTRICA EXCITATRIZ "

=====

198323

1.-



Desde hace muchos decenios se emplean corrientes eléctricas para excitar los nervios y músculos del cuerpo humano. La corriente eléctrica produce una contracción forzosa del músculo excitado directamente o por los correspondientes nervios. Este procedimiento sirve principalmente para fines terapéuticos, por ejemplo para el tratamiento de nervios y músculos paralizados.

Tampoco es nueva la idea de producir la contracción de determinados músculos mediante excitación eléctrica, de modo que se produzcan por ello movimientos que ya no pueden ejecutarse voluntariamente a causa de fallar los nervios correspondientes.

La aplicación de este procedimiento tiene especial importancia cuando se trata de nervios y músculos que fallan alrededor de un mecanismo motor, cuya paralización amenaza inmediatamente la vida del correspondiente paciente.

Este caso se presenta de modo especial al fallar la musculatura que produce la respiración. Las causas de este fallo pueden ser de diversas clases. En las lesiones de partes determinadas de la columna vertebral a consecuencia de una caída puede presentarse una interrupción más o menos completa del conducto nervioso a los músculos respiratorios. Diversas enfermedades, como la parálisis espinal infantil y otras inflamaciones de la médula espinal llevan consigo perturbaciones de la respiración, las cuales en último término son la consecuencia de perturbarse la conducción nerviosa a los músculos de la respiración. Intoxicaciones de diversas clases, especialmente intoxicaciones debidas al gas

198328

2.-



5 del alumbrado, a los gases de los humos, a alimentos podridos, al abuso de medicamentos como soporíferos y similares, conducen también a parálisis de la musculatura respiratoria. También en las borracheras la actividad respiratoria interrumpida conducen frecuentemente a la muerte.

10 Pero también existen casos, en los que es conveniente o necesario favorecer una actividad respiratoria demasiado pequeña mediante respiración artificial para fines terapéuticos. Este caso se presenta frecuentemente después de las operaciones, en que es necesario intensificar fuertemente la actividad respiratoria para eliminar lo más rápidamente posible los efectos postoperatorios del narcótico empleado. También en otros muchos casos tiene un valor terapéutico importante el realizar una gimnástica artificial respiratoria.

15 La idea fundamental del presente invento es la de crear un dispositivo que permita realizar la respiración artificial con corrientes eléctricas excitadoras. Con él se ha de conseguir una respiración suficiente en casos de parálisis total respiratoria, y además, se ha de tener la posibilidad de favorecer activamente la actividad respiratoria todavía existente, pero demasiado débil.

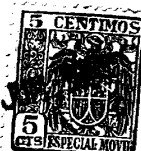
20 Las condiciones previas necesarias para lograr estos fines vienen condicionadas por las condiciones fisiológicas del cuerpo humano. Las corrientes excitatrices deben crearse de modo que con una acción electroquímica lo más pequeña posible sobre la piel y los tejidos, posean una actividad excitadora lo mas grande posible sobre los nervios

25

198328

3.-

13

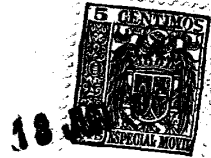


o músculos correspondientes. La marcha temporal de las corrientes excitatrices se ha de regular o maniobrar automáticamente por el dispositivo de modo que el movimiento provocado artificialmente de la musculatura respiratoria corresponda lo más exactamente posible al proceso de la respiración natural. El tempo o ritmo, en que el dispositivo produce las corrientes excitatrices, debe poderse regular en límites suficientemente amplios. En los casos en que solo se trate de favorecer una actividad respiratoria existente, el ritmo de las corrientes excitatrices producidas por el dispositivo debe adaptarse en alto grado a la actividad respiratoria existente.

La intensidad de las corrientes excitatrices debe ser ajustable de modo que la intensidad de la contracción de los correspondientes músculos y por consiguiente la profundidad de la respiración lograda correspondan a las circunstancias momentáneas.

Además se debe tener la posibilidad de escoger diversamente la forma de las corrientes excitatrices, según que los músculos se hayan de excitar directamente o por intermedio de los correspondientes nervios.

Finalmente el dispositivo debe permitir excitar varios músculos o grupos de músculos (por ejemplo los músculos del diafragma y del pecho) bien simultáneamente para una inspiración o expiración más intensa, bien alternando rítmicamente para lograr una inspiración y expiración. En el primer caso la expiración se produce por la elasticidad del torax y de los intestinos.



4.-

5 Estas condiciones previas se cumplen por el dispositivo según el presente invento, el cual se compone esencialmente de generadores de corriente excitadora, que producen las corrientes excitatrices, y de un dispositivo conectador regulable y de funcionamiento automático para conectar y desconectar rítmicamente las corrientes excitatrices.

10 Los generadores de corriente excitadora pueden componerse de máquinas generadoras de corriente accionadas mecánicamente o por electricidad, de baterías o de tubos electrónicos, preferentemente de tubos de varias rejillas, que se alimentan por baterías o por la red de alumbrado. Dos tubos electrónicos ofrecen aquí la ventaja especial de poderse regular y maniobrar de modo sencillo.

15 La fig. 1 presenta en principio el esquema de conexión de un ejemplo de ejecución con dos tubos electrónicos -a- como generadores de corriente excitatriz. Los tubos envían la corriente excitatriz por intermedio de instrumentos indicadores -b- a los dos pares de bornas c a las que se empalman los conductores de entrada a los electrodos colocados o aplicados al cuerpo del paciente. La maniobra de los tubos o válvulas se efectúa en el circuito de rejilla por medio de los contactos -d₁- y -f-. Si el contacto -d₁- está abierto, entonces en las rejillas de las válvulas existe una tensión previa negativa, mediante la cual se bloquean las válvulas, de suerte que no fluye corriente anódica y los electrodos quedan sin corriente. Si se cierra el contacto -d₁-, entonces el regulador -g- se coloca por un lado a la tensión catódica, de suerte que moviendo su contacto

20

25

198323

5.-



5
10
15
20

rozante puede ajustarse al valor requerido la tensión de las rejillas de las válvulas y por consiguiente la corriente anódica. Estando cerrado el interruptor -e-, ambos reguladores -g- se unen simultáneamente por un lado a la tensión catódica, de suerte que el contacto -d₁- conecta al cerrarse, simultáneamente ambos tubos. Por consiguiente las corrientes excitatrices se originan simultáneamente en los dos pares de bornas o electrodos. De este modo pueden excitarse simultáneamente diversos músculos o grupos de músculos. Si por ejemplo uno de los pares de electrodos se aplica en los puntos de excitación del diafragma, y el otro par de electrodos en los puntos de excitación de los músculos que elevan la capacidad torácica, entonces la corriente excitatriz conseguira una dilatación reforzada de la capacidad torácica y consiguientemente una enérgica inspiración. Pero si uno de los pares de electrodos se quiere utilizar para excitar los músculos de la inspiración y el otro para excitar los músculos de la expiración, entonces se abre el interruptor -e-. Al mismo ritmo que el contacto -d₁- trabaja el contacto conmutador -f- que conecta alternativamente los dos reguladores -g- y por tanto por intermedio de las válvulas -a- conecta alternativamente los pares de electrodos.

25
30

En las líneas o conductores de las rejillas de las válvulas se encuentran resistencias -h-, las cuales juntamente con los condensadores -i- forman órganos constantes de tiempo que hacen subir o bajar lentamente la tensión de la rejilla y por tanto las corrientes anódicas después de conectar y desconectar mediante el contacto -d₁-. Las resistencias -h- pueden construirse variables, con objeto de poder adaptar la subida y descenso de las corrientes, esto



es la marcha temporal de la corriente excitatriz, a las exigencias fisiológicas.

Por el lado anódico de las válvulas las corrientes excitatrices se dividen en impulsos breves. Para esto sirve el contacto -k- que mecánicamente o por electricidad se acciona como contacto de relé o de picado y ejecuta por segundo unas 10 a 100 conexiones. La frecuencia del contacto -k- puede ser regulable. Si el contacto -k- se encuentra hacia abajo, entonces el condensador -l- se carga con tensión positiva. Si el contacto -k- marcha hacia arriba, entonces el condensador -l- se descarga por las válvulas. Gracias a esto se originan en el circuito anódico de las válvulas y por tanto en los electrodos, impulsos cuya intensidad de corriente en las puntas viene dada por la tensión de rejillas existente momentáneamente en las válvulas y su duración viene dada por el tamaño del condensador -l-. Para lograr impulsos de distinta duración (por ejemplo impulsos brevísimos para excitar mediante los nervios, o impulsos largos para la excitación directa de los músculos) el condensador -l- puede construirse variable.

El accionamiento de los contactos -d₁- y -i- puede efectuarse del modo ilustrado a título de ejemplo en la fig. 2. Los -d₁- y -i- de la fig. 1 son contactos de los relés D y F, que preferentemente son relés polarizados con dos posiciones de reposo y varios arrollamientos. El relé D, además del contacto -d₁-, posee otro contacto -d₂-. Los relés D y F se encuentran con sus arrollamientos en serie con el relé auxiliar M, que acciona al contacto -m-.

Si los contactos -m- y -d₂- se encuentran



5 hacia abajo en la posición ilustrada, entonces el condensador -o- se carga por la trayectoria de contactos de la izquierda del regulador doble -r- hasta alcanzar la tensión de encendido de la lámpara de efluvios -n-. Se enciende la lámpara de efluvios -n-, se descarga el condensador -o- por la lámpara de efluvios y los arrollamientos -v- de los relés e invierte a estos, de suerte que cierra a -d₁- en la fig. 1 y -f- en la fig. 1 se coloca por ejemplo hacia abajo. Así, estando abierto el interruptor -e- (fig. 1) se conecta la válvula inferior, mientras que, estando cerrado el interruptor se conectan al mismo tiempo las dos válvulas.

10 La inversión del contacto -d₂- hacia arriba inicia una carga del condensador -t- por intermedio de la resistencia regulable -u-, carga que continúa hasta alcanzarse la tensión de encendido de la lámpara de efluvios -s-, después de cuyo encendido se acciona el rele D por el arrollamiento -x-, de suerte que se abre el contacto -d₁- (fig. 1) y por tanto se desconectan la válvula o las válvulas. Esta desconexión tiene lugar temporalmente antes de la inversión de los relés F y M por el condensador -o-. Es necesario desconectar antes el contacto -d₁- (fig. 1) con objeto de que al retardarse el ritmo respiratorio, lo que se logra aumentando la resistencia -r-, se prolongue el lapso de tiempo de iniciar una fase hasta la iniciación de la fase inmediata pero que con ello no se dilate la duración del flujo de corriente. Toda la prolongación del tiempo del flujo de corriente daría por resultado contracciones musculares de una prolongación inconveniente.

25 Por la corriente de descarga del condensador

198323

MALE REPRODUCCION
POR DEFECTO DEL ORIGINAL

8.-

13 JUN 60



5 -o- mediante la lámpara de efluvios -n-, el relé M se ha conmutado también por el arrollamiento -v-, de suerte que el contacto -m- se ha colocado hacia arriba. El contacto -m- hace que el condensador -o- se descargue totalmente e impide que se repita la carga de -o-. Pero al mismo tiempo el contacto -m- ha dejado libre al condensador -q-, el cual ahora se carga por la trayectoria de contacto de la derecha del regulador doble -r-. hasta que se enciende la lámpara de efluvios -p- y los relés F y M se vuelven a su posición anterior de reposo por los arrollamiento -w- y por el arrollamiento -y- del relé D, arrollamiento situado en serie con los arrollamientos -w-, se coloca de nuevo en posición de conexión, esto es coloca hacia arriba a los contactos -d₁- (fig. 1) y -d₂- (fig. 2).

15 El contacto -m₁- puede también reemplazarse por un contacto situado por fuera del dispositivo y unido con éste mediante un conductor. Si este contacto se sujeta de tal modo en el cuerpo del paciente que se accione por el proceso respiratorio todavía existente, entonces tiene lugar una regulación automática de la respiración artificial o se favorece la respiración por el mismo paciente. Esta regulación o maniobra, en lugar de efectuarse por el contacto -m₁-, puede también efectuarse por un tercer arrollamiento del relé M, dando un impulso por este arrollamiento un contacto colocado en el cuerpo del paciente.

20 El regulador doble -r- ilustrado en la fig. 2 puede también componerse de dos reguladores individuales que se maniobren independientemente, de suerte que sea posible regular separadamente y con independencia recíproca el

25

198323

9.-



tiempo de la inspiración y el tiempo de la expiración.

N O T A.-

La presente patente de invención comprende las siguientes reivindicaciones:

5
10
15
20

1.- Dispositivo para efectuar la respiración artificial mediante corriente eléctrica excitatriz de la musculatura de la respiración o de los nervios afectos a dicha musculatura, caracterizado porque el dispositivo contiene uno o varios generadores de corriente excitatriz, un dispositivo conector preferentemente regulable que permite maniobrar la corriente excitatriz en ritmo de la respiración, y por lo menos dos empalmes separados de electrodos, mediante los cuales se lleva la corriente excitatriz a los músculos de la inspiración y/o de la expiración.

2.- Dispositivo según lo reivindicado en el punto 1, caracterizado porque se prevé un generador de corriente excitatriz, por ejemplo una válvula o tubo electrónico, para varios empalmes de electrodos y la corriente se lleva a estos empalmes por un conmutador accionado mecánica o eléctricamente.

3.- Dispositivo según lo reivindicado en el punto 1, caracterizado porque para cada empalme de electrodos

198323

10.-



se preve un generador propio de corriente excitatriz, por ejemplo una válvula electrónica.

5 4.- Dispositivo según lo reivindicado en los puntos 1 a 3, caracterizado porque el dispositivo conector para la corriente excitatriz, se construye de modo que ésta se lleve a dos o varios empalmes de electrodos al mismo ritmo y con igual posición de fases de la respiración.

10 5.- Dispositivo según lo reivindicado en el punto 1, caracterizado porque el dispositivo conector o regulador manobra de tal manera al generador o generadores de corriente excitatriz, que suministran esta corriente al ritmo de la respiración.

15 6.- Dispositivo según lo reivindicado en el punto 5, caracterizado porque como generador de corriente excitatriz sirven una o varias válvulas electrónicas, preferentemente válvulas de varias rejillas, en cuyos circuitos de rejilla se encuentran contactos accionados mecánica o eléctricamente, por cuyo funcionamiento se originan en el circuito anódico de las válvulas corrientes excitatrices cuya marcha temporal se adapta a las condiciones fisiológicas de la respiración.

20 7.- Dispositivo según lo reivindicado en los puntos 5 y 6, caracterizado porque en los circuitos de rejillas de las válvulas electrónicas suministradoras de las corrientes excitatrices, se encuentran órganos de constante de tiempo, los cuales se calculan o pueden regularse de modo que la marcha temporal de la corriente anódica durante un período de conexión puede adaptarse a las exigencias fisiológicas.

25

198323

11.- 383



5 8.- Dispositivo según lo reivindicado en los puntos 1 a 7, caracterizado porque la corriente excitatriz suministrada por el generador se vuelve a dividir en breves impulsos individuales mediante un interruptor accionado mecánica o eléctricamente, de suerte que la corriente excitatriz que fluye durante un periodo de conexión, se compone de un gran número de impulsos aislados de corriente de breve duración.

10 9.- Dispositivo según lo reivindicado en los puntos 1 a 8, caracterizado porque el dispositivo conectador se construye de modo que los contactos son contactos de relé y porque el relé o los reles se accionan del modo conocido por una conexión de válvulas o lámparas de efluvios, provista de órganos variables de constante de tiempo.

15 10.- Dispositivo según lo reivindicado en los puntos 1 a 9, caracterizado porque en el dispositivo conectador se prevén contactos de maniobra por cuyo accionamiento se interrumpe a voluntad en un momento cualquiera el proceso conectador que se realiza automáticamente, después de lo cual comienza de nuevo desde 0 el paso o marcha de la corriente excitatriz.

20 11.- Dispositivo según lo reivindicado en el punto 10, caracterizado porque el contacto de maniobra se dispone por fuera del aparato y se une con este mediante un conductor.

25 12.- Dispositivo según lo reivindicado en el punto 11, caracterizado porque el contacto de maniobra situado por fuera del aparato, se fijará de tal modo en el cuerpo

198323

12.-



5 del paciente que se accione por movimientos reflejos, por ejemplo abrir la boca, estirar los músculos auxiliares de la respiración en el cuello o por movimientos propios de la respiración, y consiguientemente adapta el ritmo de la respiración a las condiciones fisiológicas momentáneas y favorece la marcha de la respiración sin alterar el ritmo.

13.- Dispositivo para efectuar la respiración artificial mediante corriente eléctrica excitatriz.

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

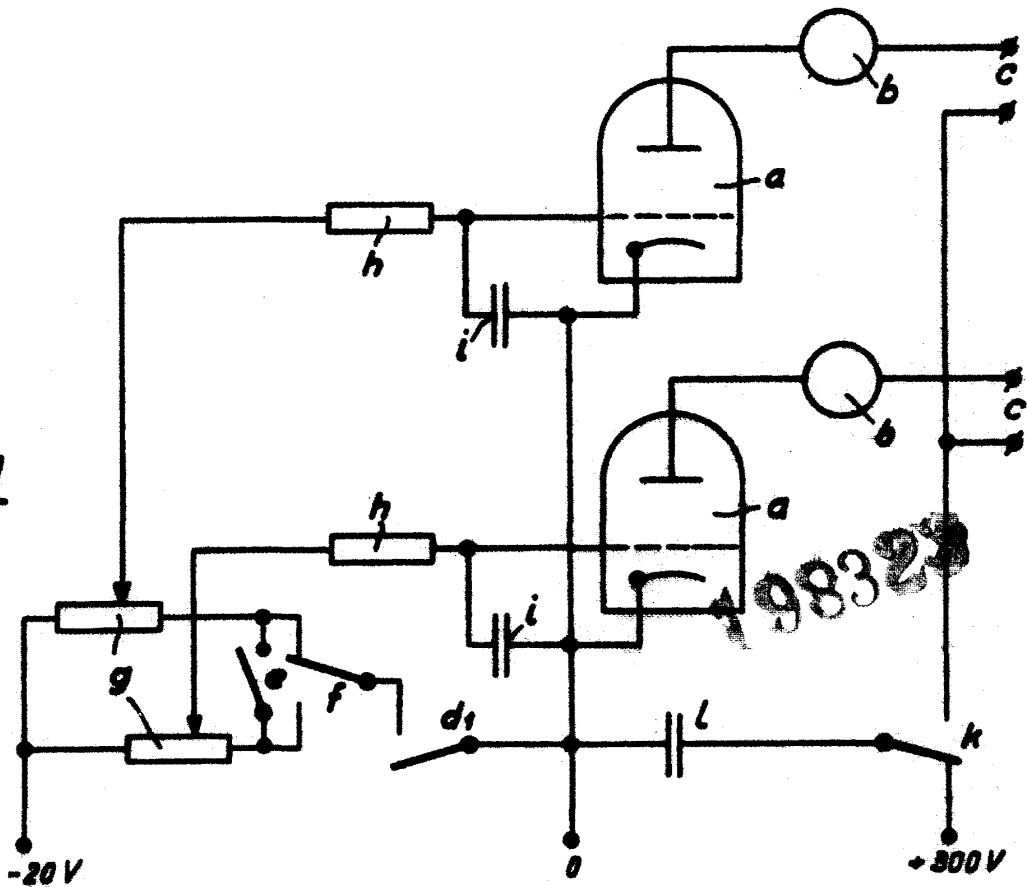
Consta esta memoria de doce hojas foliadas y escritas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid, a 13 de Junio de 1961.

198323



Fig.1



ESCALA VARIABLE

U. Hofmann

198328



10 JUL

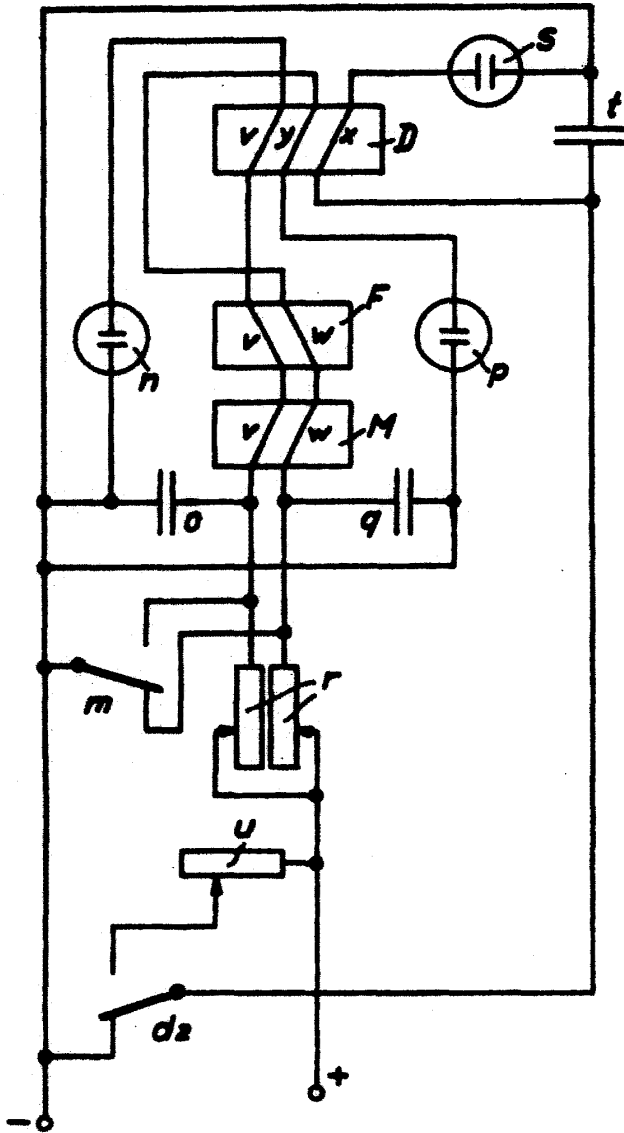


Fig. 2

ESCALA VARIABLE

Almeida