(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 658 762**

(21) Número de solicitud: 201631180

(51) Int. Cl.:

A61N 1/40 (2006.01)
A61N 1/32 (2006.01)

(12) PATENTE DE INVENCIÓN B1

(22) Fecha de presentación:
09.09.2016

(43) Fecha de publicación de la solicitud:
12.03.2018

Fecha de concesión:
14.06.2018

(45) Fecha de publicación de la concesión:
21.06.2018

(73) Titular/es:
INDIBA, S.A. (100.0%)
C/ MOIANES, 13, POLIGONO INDUSTRIAL CAN CASABLANQUES
08192 SANT QUIRZE DEL VALLES (Barcelona) ES

(72) Inventor/es:
RAMI MURILLO, Xavier y
CALBET BENACH, Jose

(74) Agente/Representante:
DURAN-CORRETJER, S.L.P

(54) Título: **DISPOSITIVO DE TRATAMIENTO DE DIATERMIA**

(57) Resumen:
Dispositivo de tratamiento de diatermia que comprende un generador de corriente eléctrica alterna y un electrodo, estando conectados eléctricamente el electrodo y el generador, estando el generador configurado para generar corrientes eléctricas alternas en una frecuencia dentro de dicho rango de 100 kHz y 10 MHz, en el que el generador está configurado para modular la amplitud de la corriente eléctrica alterna con una frecuencia de modulación de entre 18 kHz y 30 kHz.

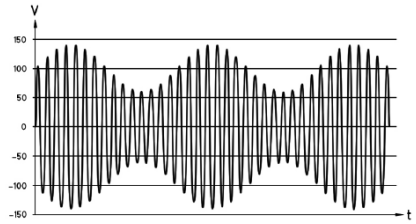

Fig.2

ES 2 658 762 B1

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 37.3.8 LP 11/1986.

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de tratamiento de diatermia

La presente invención hace referencia a los dispositivos de tratamiento de diatermia, es decir tratamiento mediante la aplicación de corrientes eléctricas con objeto de provocar un aumento de temperatura en partes del cuerpo humano. Dichas corrientes pueden utilizarse para tratamientos de dolor, rehabilitación, traumatología, dermatología y medicina deportiva, y también en la especialidad estética y medicina estética. A veces, la diatermia es denominada hipertermia, si bien el término diatermia es preferente para distinguir este tipo de tratamientos.

Una clase de dispositivo de diatermia conocido comprende un generador, y al menos un electrodo neutro o de retorno y uno activo de aplicación. El electrodo activo suele ser de dimensiones menores que el de retorno. Para producir el efecto diatérmico, el generador está configurado para producir electricidad alterna a una frecuencia de entre 0,1 y 40 MHz, fija o seleccionable. No obstante, el rango seguro de aplicación diatérmica se sitúa entre 100 kHz y 10 MHz. Generalmente la corriente diatérmica se genera en forma sinusoidal. Generalmente, esta corriente se aplica con una amplitud de la función sinusoidal constante. También resulta conocido emitir trenes de pulsos, es decir, pulsos de corriente alterna con amplitud constante intercalados por periodos sin aplicación de corriente. El valor medio de potencia transmitida viene dado por la amplitud efectiva de la señal, y la potencia, a su vez, define la cantidad de calor transmitido al cuerpo y con ello el efecto diatérmico.

En el campo de los bisturíes eléctricos se utiliza la corriente eléctrica para cortar tejidos y diseccionar. Los bisturíes eléctricos utilizan corriente alterna habitualmente en frecuencias de 0,5 y 1,7 MHz y potencias de 100-300 W, utilizando un electrodo acabado en punta para concentrar la potencia. El calor producido corta los tejidos. En los bisturíes eléctricos se utiliza la modulación de la amplitud de la corriente para favorecer la coagulación de las proteínas. Las proteínas coaguladas de este modo sellan los vasos sanguíneos seccionados por el bisturí para evitar su sangrado.

El documento ES2464241 B1 da a conocer un generador de corrientes d'Arsonval que genera trenes de ondas amortiguadas. Estas corrientes tienen un efecto exclusivamente superficial y producen efectos descongestivos, descontracturantes, esterilizantes,

analgésicos y neurotróficos, siendo por lo tanto aplicables para el tratamiento de afecciones anorrectales de forma no invasiva.

Frente a este estado de la técnica conocido, la presente invención da a conocer un dispositivo de diatermia que comprende un generador, y al menos un electrodo neutro o de retorno y uno activo de aplicación, estando el generador configurado para generar una corriente eléctrica alterna con una frecuencia de entre 100 kHz y 10 MHz, y que se caracteriza porque el generador está configurado para modular en amplitud la corriente eléctrica alterna con una frecuencia de modulación de entre 18 kHz y 30 kHz.

El solicitante ha comprobado que dentro una modulación de amplitud en este rango de frecuencias (tanto de la corriente alterna como de la modulación de amplitud) produce un efecto de compactación o aumento de densidad de los tejidos internos.

Este nuevo efecto presenta interesantes aplicaciones:

- Terapéuticas, puesto que la compactación de tejidos internos favorece el parado de pequeños sangrados internos por el mecanismo de presión y con ello, el solicitante ha comprobado que se reducen los tiempos de recuperación.

- Estéticas, puesto que al compactar tejido bajo la piel se consigue un resultado estético exterior más satisfactorio que con técnicas únicamente superficiales.

Preferentemente la modulación también es de tipo sinusoidal.

El índice de modulación (es decir, el cociente entre la amplitud máxima y la amplitud mínima de la onda moduladora) puede estar entre más del 0% y menos del 100%. El índice de modulación óptimo puede depender del tejido objetivo a tratar y de la aplicación concreta. Sin embargo, valores bajos llevan a un efecto modulatorio restringido y valores altos conllevan una pérdida de potencia excesiva con respecto a la onda sin modular y con ello del efecto diatérmico.

Por ello, la modulación de amplitud presentará preferentemente un índice de modulación de entre el 10% y el 90%. El solicitante ha comprobado que, con propósito general, resultan especialmente convenientes índices de modulación de entre el 30 y el 50%.

Para su mejor comprensión se adjuntan, a título de ejemplo explicativo pero no limitativo, unos dibujos de una realización del objeto de la presente invención.

La figura 1 es una representación gráfica de una corriente alterna del tipo utilizada en diatermia

La figura 2 es una representación gráfica de una corriente alterna con amplitud modulada obtenida según la represente invención.

La figura 3 es una representación gráfica de otra corriente alterna con amplitud modulada obtenida según la presente invención.

En la figura 1 se observa una representación de voltaje frente a tiempo de una corriente diatérmica obtenida mediante un dispositivo de diatermia de tipo conocido. En particular, el generador de corrientes de diatermia genera una corriente eléctrica alterna de tipo sinusoidal con una frecuencia de entre 0,1 MHz y 10 MHz. Como se observa, la señal, en este caso, es de tipo continuo (no hay trenes de impulsos) y la amplitud de la corriente (es decir, el valor máximo de tensión en cada ciclo) es constante.

La presente invención dota a un generador de tipo conocido de medios de modulación de la amplitud (en este caso, el voltaje) de la corriente eléctrica alterna, o bien configura los medios existentes para que la corriente resultante sea la deseada. Dado que la modulación en amplitud de señales eléctricas es un campo de la técnica ampliamente conocido, no resulta necesario explicar con detalles dichos medios.

La figura 2 muestra un primer ejemplo de corriente eléctrica diatérmica según la presente invención. Como se observa, la corriente presenta la misma frecuencia que la señal de la figura 1. Sin embargo, la amplitud queda modulada mediante una señal u onda de tipo sinusoidal. Esta onda aparente se denomina onda moduladora. Los valores máximos de amplitud siguen una forma sinusoidal con una frecuencia de entre 18 y 30 kHz.

Como se observa, el índice de modulación, es decir, la relación entre el valor máximo y el mínimo de amplitud de la onda moduladora es de aproximadamente de 40%.

Asimismo, en este ejemplo la modulación es de tipo continuo, es decir, no existen periodos de corriente sin modular.

La figura 3 muestra un segundo ejemplo similar al anterior en el que el índice de modulación es del 100%. Esta realización, en principio, no es tan ventajosa porque supone una disminución considerable de la potencia transmitida y, por lo tanto, una disminución del efecto diatérmico. Si se desea compensar la pérdida de efecto diatérmico (potencia promedio) con respecto al ejemplo de la figura 1, entonces es necesario aumentar la tensión máxima de la corriente eléctrica sin modular, lo cual puede no resultar conveniente debido a riesgos de quemadura y/o electrocución.

Si bien la invención se ha presentado y descrito con referencia a realizaciones de la misma, se comprenderá que éstas no son limitativas de la invención, por lo que podrían ser variables múltiples detalles constructivos u otros que podrán resultar evidentes para los técnicos del sector después de interpretar la materia que se da a conocer en la presente descripción, reivindicaciones y dibujos. Así pues, todas las variantes y equivalentes quedarán incluidas dentro del alcance de la presente invención si se pueden considerar comprendidas dentro del ámbito más extenso de las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de tratamiento de diatermia que comprende un generador de corriente eléctrica alterna y un electrodo, estando conectados eléctricamente el electrodo y el generador, estando el generador configurado para generar corrientes eléctricas alternas en una frecuencia dentro de dicho rango de 100 kHz y 10 MHz caracterizado porque el generador está configurado para modular la amplitud de la corriente eléctrica alterna con una frecuencia de modulación de entre 18 kHz y 30 kHz.

2. Dispositivo, según la reivindicación anterior, caracterizado porque la modulación es de tipo sinusoidal.

3. Dispositivo, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la modulación presenta un índice de modulación de entre mayor del 0% y el 100%.

4. Dispositivo, según la reivindicación anterior, caracterizado porque el índice de modulación está entre el 1% y el 99%.

5. Dispositivo, según la reivindicación anterior, caracterizado porque el índice de modulación es de entre el 10% y el 90%

6. Dispositivo, según la reivindicación anterior, caracterizado porque el índice de modulación es de entre el 30% y el 50%.

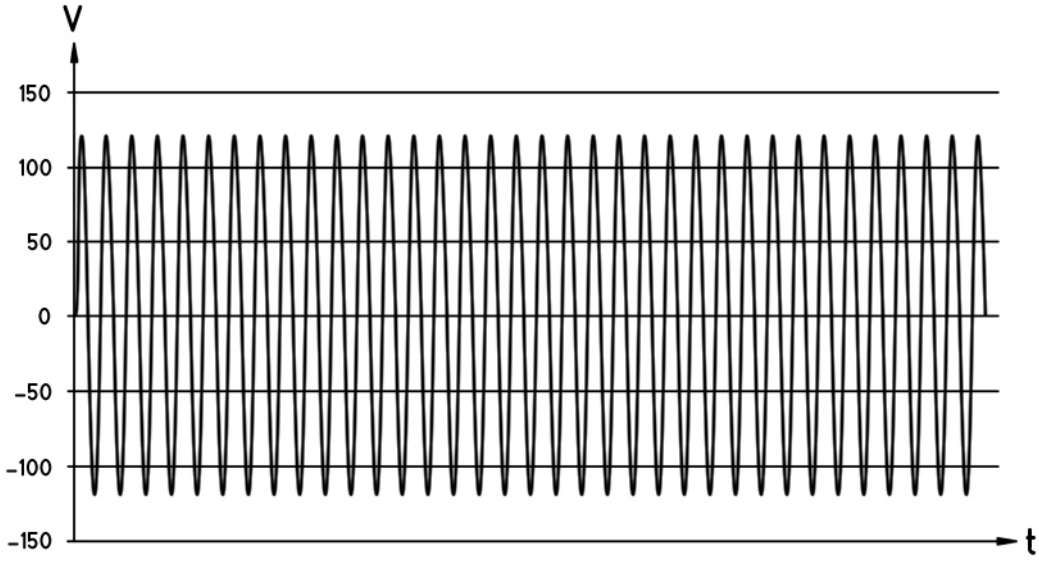

Fig.1

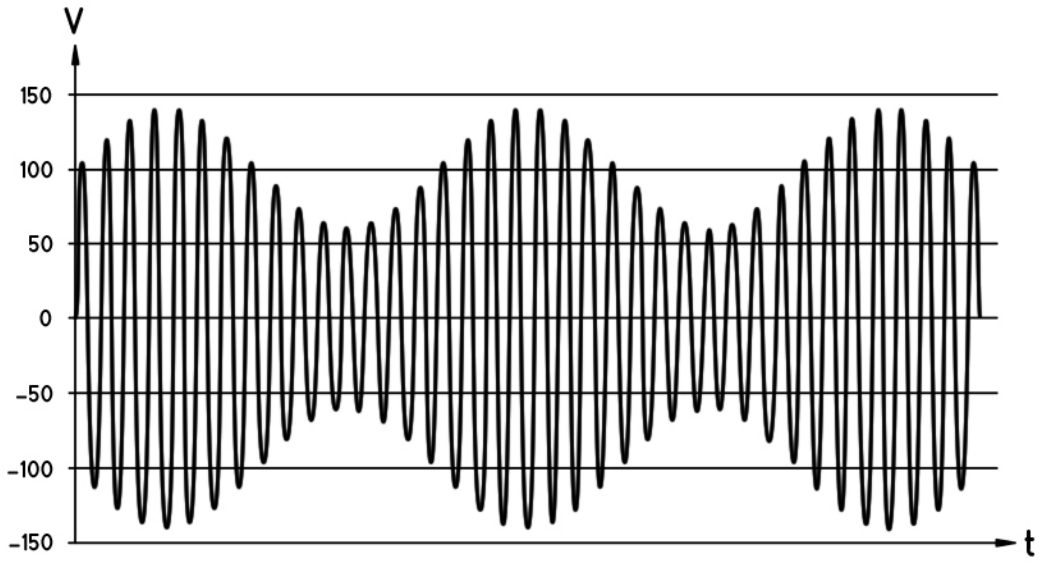

Fig.2

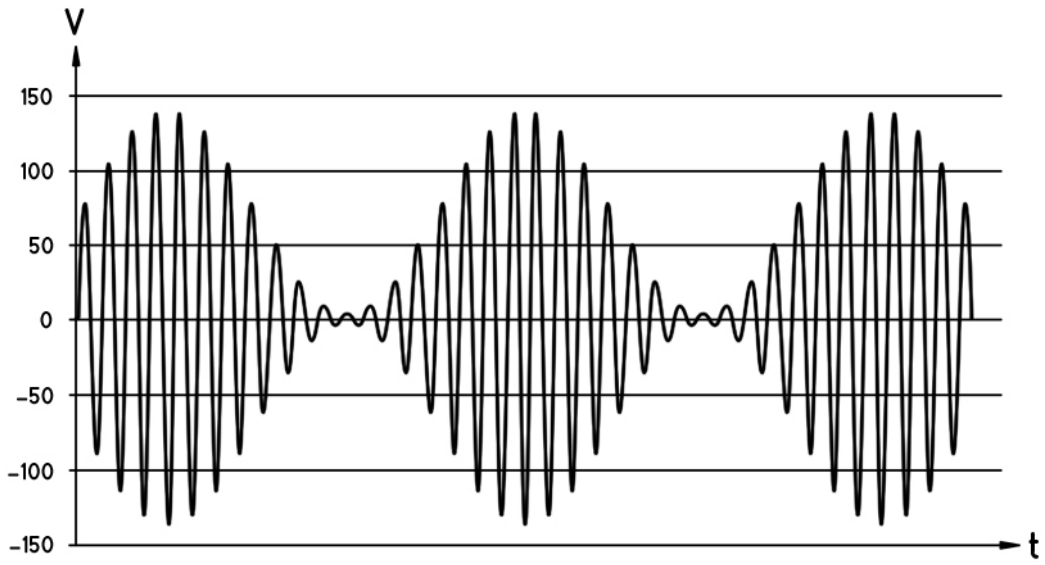

Fig.3

OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(21) N.º solicitud: 201631180

(22) Fecha de presentación de la solicitud: 09.09.2016

(32) Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

(51) **Int. Cl. :** ***A61N1/40*** (2006.01)
A61N1/32 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	(56) Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	ES 1063601U U (INDIBA SA) 01/11/2006, REIV 14; figs 3,4 columna 2, líneas 34 - 38; columna 3, línea 37 - columna 4, línea 1; columna 4, líneas 6 - 10; reivindicación 14; figuras 3, 4	1-6
X	ES 1055419U U (FARMAELEC) 16/11/2003, columna 2 ; líneas 11-66	1-6
X	US 4016886 A (DOSS et al.) 12/04/1977, columna 1, líneas 49-64; columna 2, línea 16-columna 3, línea 34; figura 2	1-6
X	GB 1485170 A (MONTI et al.) 08/09/1977, página 1, línea 74-página 2, línea 5; resumen	1-6
X	GB 718439 A (NATIONAL RESEARCH DEVELOPMENT) 17/11/1954, página 1, líneas 9-13; página 1, líneas 53-59	1-6

Categoría de los documentos citados
X: de particular relevancia
Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría
A: refleja el estado de la técnica
O: referido a divulgación no escrita
P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud
E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones ☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe	Examinador	Página
17.07.2017	F. J. Olalde Sánchez	1/5

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

A61N1, A61N

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 17.07.2017

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones	1-6	**SI**
	Reivindicaciones		**NO**
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones		**SI**
	Reivindicaciones	1-6	**NO**

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	ES 1063601U U (INDIBA SA)	01.11.2006
D02	ES 1055419U U (FARMAELEC)	16.11.2003
D03	US 4016886 A (DOSS et al.)	12.04.1977
D04	GB 1485170 A (MONTI et al.)	08.09.1977
D05	GB 718439 A (NATIONAL RESEARCH DEVELOPMENT)	17.11.1954

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

De acuerdo con el artículo 29.6 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/86 de Patentes se considera, preliminarmente y sin compromiso, que los objetos definidos por las reivindicaciones 1-6 no cumplen aparentemente el requisito de actividad inventiva en el sentido del artículo 8.1 LP, en relación con el estado de la técnica establecido por el artículo 6.2 de dicha Ley. En concreto,

REIVINDICACIÓN PRINCIPAL:

Todos los documentos D01-D04 divulgaron (ver partes relevantes citadas en el informe de búsqueda) dispositivos de tratamiento de diatermia que comprenden un generador de corriente alterna y un electrodo, estando conectados eléctricamente el electrodo y el generador y estando el generador configurado para generar corrientes eléctricas alternas y para modular la amplitud de la corriente eléctrica alterna con una frecuencia de modulación.

D01 divulgó adicionalmente la generación de corrientes eléctricas alternas en un rango de frecuenci La distinción de los rangos de frecuencia de funcionamiento del generador del dispositivo frente a los divulgados en los documentos citados es el mero resultado de la experimentación de rutina de las tecnologías conocidas.
as de 100 kHz-10 Mhz y moduladas en amplitudes (0 HZ y 0%).

D02 divulgó adicionalmente la generación de corrientes eléctricas alternas de frecuencias de 800 kHz-900 khz, moduladas en amplitud a baja frecuencia.

D03 divulgó adicionalmente la generación de corrientes eléctricas alternas en un rango de frecuencias de 100 kHz-1 Mhz, moduladas en amplitud a la frecuencia de 100Hz.

D04 divulgó adicionalmente la generación de corrientes eléctricas alternas en un rango de frecuencias de 3 kHz-100 khz, moduladas en amplitud a la frecuencia nominal de 1 Hz.

D05 divulgó adicionalmente la generación de corrientes eléctricas alternas de 27,12 MHz, moduladas en amplitud a la frecuencia de 100 Khz.

La diferencia entre el objeto definido por la reivindicación 1 y los dispositivos divulgados en los documentos D01-D04 radica en que <u>ninguno de éstos divulgó generadores configurados para modular la amplitud de la corriente a frecuencias en el rango de 18kHz-30kHz</u>. La diferencia adicional con el documento D05 radica en que el generador divulgado en éste no está configurado para generar corrientes en un rango de 100 kHz-10 Mhz.

El problema técnico objetivo radicaría, a la vista de las diferencias mencionadas, radica en la configuración dichos generadores para modular en amplitud con una señal moduladora en el rango de frecuencias reivindicado (18kHz-30kHz) y, adicionalmente, en el caso de la comparación frente a D05, generar una corriente en el rango de frecuencias reivindicado (100 kHz-10 Mhz), cuya solución resulta evidente para un experto en la materia que adaptaría de manera obvia los componentes del dispositivo para obtener una corriente de salida modulada de las características frecuenciales deseadas, siendo la distinción de los rangos de frecuencia de funcionamiento del generador del dispositivo reivindicado frente a los divulgados en los documentos citados el mero resultado de la experimentación de rutina de las tecnologías conocidas, por lo que aparentemente, el objeto definido por la reivindicación 1 carece de actividad inventiva frente a cualquiera de los documentos D01-D05.

REIVINDICACIONES DEPENDIENTES:

R2: La modulación sinusoidal es de uso común en la técnica. Adicionalmente D04 la divulgó explícitamente.

R3-R6: Los índices de modulación (profundidades) indicadas resultan una elección arbitraria dentro del rango usual de la técnica. Adicionalmente, D04 divulgó profundidad ajustable y D05 divulgó explícitamente “baja profundidad”.