

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 561 256**

51 Int. Cl.:

**A61N 2/02** (2006.01)

**A61N 2/00** (2006.01)

**A61B 18/18** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.04.2011** **E 11723657 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.11.2015** **EP 2566579**

54 Título: **Dispositivo médico para magnetoterapia**

30 Prioridad:

**03.05.2010 IT PR20100040**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**25.02.2016**

73 Titular/es:

**F&B INTERNATIONAL S.R.L. (100.0%)**  
**Viale Mentana 45**  
**43121 Parma, IT**

72 Inventor/es:

**GRAZIANO, ROSSELLA y**  
**SESSA, GIULIA**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 561 256 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Dispositivo médico para magnetoterapia

5 Campo técnico y antecedentes

La presente invención se refiere a un dispositivo médico para magnetoterapia.

10 Como se sabe, la magnetoterapia se utiliza en diversos campos médicos, principalmente en fisioterapia. Es un tratamiento aplicado después de la prescripción por especialistas en ortopedia, fisiatría o geriatría y que consiste en la radiación adecuada de una parte del cuerpo humano con un campo magnético que está generalmente localizado. La magnetoterapia tiene numerosos campos y modos de aplicación, pero funciona principalmente en la regularización del equilibrio electroquímico de la célula y en la restauración de la permeabilidad correcta de la membrana celular. Para dicho fin, las áreas afectadas por patologías musculares, articulares, óseas y tisulares se someten a tratamientos de radiación dirigidos.

15 En función de la frecuencia del campo electromagnético, es posible distinguir entre magnetoterapia de alta y baja frecuencia. La magnetoterapia de alta frecuencia está basada en la emisión de ondas con una frecuencia portadora superior a 15 MHz (preferentemente comprendida entre 20 MHz y 30 MHz) y una frecuencia de modulación superior a 100 Hz (preferentemente comprendida entre 100 Hz y 5000 Hz). A su vez, la magnetoterapia de baja frecuencia consiste en generar campos electromagnéticos con una frecuencia inferior a 100 Hz.

20 Los aparatos para realizar magnetoterapia de alta y baja frecuencia llevan comercializándose varios años. Sin embargo, la principal desventaja de las soluciones conocidas radica en la dificultad de manejo del aparato, debido al uso del mismo número de cables que de aplicadores. De hecho, se prevé el uso de una pluralidad de aplicadores, conectados a la misma unidad de potencia para el aparato de magnetoterapia, de tal modo que distintos pacientes puedan tener acceso a la misma terapia al mismo tiempo.

25 Por ejemplo, a partir del documento WO2008/042902 se conoce una envoltura (o un receptáculo) provista de bucles para realizar un único programa terapéutico.

30 En este contexto, la tarea técnica subyacente a esta invención es proponer un dispositivo médico para magnetoterapia que supere los inconvenientes de la técnica anterior mencionados anteriormente.

35 Divulgación de la invención

En particular, un objeto de la presente invención es proponer un dispositivo médico para magnetoterapia que sea manejable y fácilmente aplicable a uno o varios pacientes.

40 La tarea técnica definida y los objetos especificados se consiguen esencialmente mediante un dispositivo médico para magnetoterapia, que comprende las características técnicas indicadas en una o varias de las reivindicaciones adjuntas.

45 Breve descripción de los dibujos

Otras características y ventajas de la presente invención surgirán más claramente a partir de la descripción indicativa y, por tanto, no limitativa de una forma de realización preferida, pero no exclusiva, de un dispositivo médico para magnetoterapia, como se ilustra en los dibujos anexos en los que:

- 50 - la figura 1 ilustra el diagrama de bloques de un dispositivo médico para magnetoterapia, de acuerdo con la presente invención;
- la figura 2 ilustra un detalle del dispositivo en la figura 1, en una vista en perspectiva parcialmente seccionada;
- la figura 3 ilustra algunas señales (señal de baja frecuencia, portadora y modulador de la señal de alta frecuencia) generadas por el dispositivo en la figura 1.

55 Mejor forma de llevar a cabo la invención

Haciendo referencia a la figura 1, se ha indicado con 1 un dispositivo médico para magnetoterapia. Originalmente, dicho dispositivo médico 1 comprende al menos una sección terapéutica 2 diseñada para generar un programa terapéutico y compuesta de un primer circuito 3 apto para generar una señal de alta frecuencia y un segundo circuito 4 apto para generar una señal de baja frecuencia BF.

60 La señal de alta frecuencia es una señal modulada que tiene una portadora P con una frecuencia superior a 15 MHz y un modulador M con una frecuencia que varía entre 100 Hz y 5000 Hz. Preferentemente, la portadora P tiene una frecuencia de 30 MHz. Las frecuencias del modulador M pueden modificarse de acuerdo con un patrón creciente o

decreciente en función del programa terapéutico. La señal de baja frecuencia BF tiene una frecuencia comprendida entre 6 Hz y 100 Hz.

5 Cada pulso de la señal de baja frecuencia BF alterna con un tren T finito de pulsos de la señal de alta frecuencia, como puede verse en la figura 3. Esta alternancia de señales se conoce habitualmente por el término "interpolación". El dispositivo médico 1 tiene al menos un aplicador 5 compuesto de una antena 6 y un solenoide 7. En particular, dicho primer circuito 3 alimenta (directa o indirectamente) la antena 6. A su vez, dicho segundo circuito 4 alimenta (directa o indirectamente) el solenoide 7. Preferentemente, el primer circuito 3 y el segundo circuito 4 de la sección terapéutica 2 se activan simultáneamente para generar el programa terapéutico correspondiente. Como alternativa, el primer circuito 3 y el segundo circuito 4 de la sección terapéutica 2 se activan individualmente.

15 Ventajosamente, el dispositivo 1 comprende un módulo transmisor inalámbrico interno o externo que transmite datos a un módulo receptor inalámbrico alojado en el aplicador 5. Los datos recibidos de esta forma se utilizan para polarizar el solenoide 7 y para alimentar la antena 6. Preferentemente, el dispositivo médico 1 comprende una pluralidad de secciones terapéuticas 2 diseñadas para generar un número igual de programas terapéuticos. En particular, cada sección terapéutica 2 está compuesta de un primer circuito 3 y un segundo circuito 4. Preferentemente, el dispositivo médico 1 tiene una pluralidad de aplicadores 5, cada uno de los cuales es alimentado por una de dichas secciones terapéuticas 2. En particular, cada aplicador 5 está compuesto de una antena 6 y un solenoide 7. Uno de dichos primeros circuitos 3 alimenta (directa o indirectamente) la antena 6 de cada aplicador 5. Uno de dichos segundos circuitos 4 alimenta (directa o indirectamente) el solenoide 7 de cada aplicador 5.

25 Ventajosamente, se proporciona una unidad de control 11 operativamente activa en las secciones terapéuticas 2 para que puedan activarse y manejarse independientemente unas de otras.

30 Cada sección terapéutica 2 está provista de un circuito 9 correspondiente para la regulación y el control del voltaje y la corriente, que resulta ser operativamente activo en los solenoides 7 y en las antenas 6 de los aplicadores 5 alimentados por dicha sección terapéutica 2 para modificar los respectivos campos magnéticos. De hecho, para cada solenoide 7, es posible regular la intensidad de corriente en las vueltas del bucle dentro de un intervalo predeterminado, para modificar el valor de la inducción magnética entre 10 Gauss y 100 Gauss. Preferentemente, el circuito 9 para la regulación y el control del voltaje y la corriente incluye una etapa para invertir la dirección de circulación de la corriente. En particular, los aplicadores 5 alimentados por la correspondiente sección terapéutica 2 (es decir, por la sección terapéutica 2 a la que pertenece dicho circuito de regulación 9) se disponen por parejas de forma que en los dos solenoides 7 de cada par de aplicadores 5, la corriente circula en direcciones opuestas para que los campos magnéticos generados sean de polaridades opuestas. Preferentemente, el circuito 9 para la regulación y el control realiza una operación de control de retroalimentación en la corriente que circula por los solenoides 7 correspondientes.

40 En la realización ilustrada en la figura 1, el dispositivo médico 1 tiene dos secciones terapéuticas 2, cada una de las cuales alimenta cuatro aplicadores 5 dispuestos en dos parejas. Por lo tanto, es posible ejecutar dos programas terapéuticos distintos, cada uno de los cuales puede aplicarse simultáneamente a cuatro pacientes o a cuatro áreas diferentes del cuerpo de un paciente individual.

45 Haciendo referencia a la figura 2, cada aplicador 5 comprende un recubrimiento 12 compuesto de una base circular 12a a la que se sujeta una tapa esférica 12b. La antena 6 se coloca dentro del recubrimiento 12 y se sujeta a la base circular 12a. Encima de la antena 6 está el solenoide 7, cuyo eje longitudinal es sustancialmente perpendicular con respecto a la base circular 12a. Como se ha mencionado anteriormente, se prevé al menos un solenoide 7 por cada aplicador 5. Cada aplicador 5 puede tener más de un solenoide 7 dispuesto en conjuntos, por ejemplo uno al lado del otro, con el fin de desarrollar polaridades opuestas simultáneamente.

50 En realizaciones alternativas, los aplicadores 5 pueden integrarse en cuerpos de caja de diversos tamaños o en bandas para el cuerpo o en cubrecamas.

55 La unidad de control 11, preferentemente realizada por medio de un microprocesador, se comunica con un teclado 14 y con una pantalla de visualización 15 (o un monitor). En particular, por medio del teclado 14, los pacientes inician los programas terapéuticos, mientras que por medio de la pantalla 15 visualizan la información sobre el correcto funcionamiento del dispositivo médico 1.

60 En una realización para pacientes ciegos, el dispositivo 1 está provisto de una sección dedicada 17 para pacientes ciegos, que también se maneja mediante la unidad de control 11. En particular, la sección dedicada 17 se compone de una primera superficie táctil 18 para iniciar los programas terapéuticos y una segunda superficie táctil 19 para facilitar información en braille sobre el funcionamiento del dispositivo médico 1 (véase la figura 1). Preferentemente, la primera superficie táctil 18 consiste en un teclado táctil con una forma que se adapta a las yemas de los dedos de un paciente ciego.

65 Preferentemente, la segunda superficie táctil 19 consiste en un tablero de clavijas.

También se incluye la posibilidad de que la primera superficie táctil 18 coincida con el teclado 14. Preferentemente, las explicaciones se facilitan por medio de un indicador de voz controlado por la unidad de control 11.

5 El dispositivo médico 1 puede alimentarse por la red eléctrica o una batería. Preferentemente, el dispositivo médico 1 se alimenta con una batería, mientras que la conexión a la red eléctrica se utiliza para recargar la batería. El estado de carga de la batería se controla mediante la unidad de control 11 y, en el caso de que la carga residual esté por debajo del nivel mínimo predeterminado, se avisa al paciente de esto por medio del monitor 15 o por medio de un indicador de sonido 16. La unidad de control 11 también dirige la interpolación.

10 La comunicación entre las secciones terapéuticas 2 y los aplicadores 5 es de tipo inalámbrico.

El funcionamiento del dispositivo médico para magnetoterapia, de acuerdo con la presente invención, es esencialmente el siguiente.

15 El paciente aplica uno de los aplicadores 5 a la parte del cuerpo que va a tratarse y, por medio del teclado 14, selecciona el programa terapéutico que va a realizarse. En el caso de que el paciente sea ciego, la selección del programa terapéutico se realiza utilizando la primera superficie táctil 18 (que puede coincidir, como se ha mencionado anteriormente, con dicho teclado 14). Por ejemplo, es posible realizar un programa terapéutico para tratar la cefalalgia.

20 A partir de la descripción facilitada anteriormente, las características del dispositivo médico para magnetoterapia, de acuerdo con la presente invención, resultan evidentes, igual que las ventajas.

25 En particular, debido al hecho de que los aplicadores reciben datos del dispositivo en el modo inalámbrico, el dispositivo es muy manejable y también lo puede utilizar fácilmente un paciente que está lejos de la respectiva sección terapéutica. Téngase en cuenta, por ejemplo, un caso en el que varios pacientes estén utilizando el mismo dispositivo médico para un tratamiento simultáneamente: pueden situarse con su aplicador en distintas salas de tratamiento, para una mayor comodidad y privacidad.

30 Además, debido a la interpolación entre la señal de alta frecuencia y la señal de baja frecuencia, el cuerpo humano es capaz de asimilar mejor (es decir, de forma más efectiva) el programa terapéutico seleccionado.

35 Además, debido a la presencia de más de una sección terapéutica diseñada para generar más de un programa terapéutico, es posible realizar dichos programas terapéuticos simultáneamente en más de un paciente o en distintas áreas del cuerpo de un paciente individual.

40 Además, debido a la temporización realizada por la unidad de control, las secciones terapéuticas pueden estar activas simultáneamente o es posible seleccionar algunas de ellas y activarlas, mientras que las otras secciones permanecen inactivas.

Además, debido al circuito para la regulación y el control del voltaje y la corriente, la inducción magnética de cada solenoide puede cambiarse de manera que cree el campo magnético adecuado para el programa terapéutico preseleccionado, consiguiendo una doble polaridad.

45 Además, debido al uso del control de retroalimentación, la intensidad de corriente en cada solenoide se controla de forma más eficiente con respecto a las soluciones de la técnica anterior.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Dispositivo médico (1) apto para irradiar partes del cuerpo humano con un campo magnético para tratamiento por magnetoterapia apto para regularizar el equilibrio electroquímico de las células y para restaurar la correcta permeabilidad de las membranas celulares, que comprende:
- 10 una pluralidad de secciones terapéuticas (2) diseñadas para generar un número igual de programas terapéuticos, estando cada una de dichas secciones terapéuticas (2) compuesta de un primer circuito (3) apto para generar una señal de alta frecuencia y un segundo circuito (4) apto para generar una señal de baja frecuencia (BF), siendo dicha
- 15 señal de alta frecuencia una señal modulada que tiene una portadora (P) con una frecuencia superior a 15 MHz y un modulador (M) con una frecuencia que varía entre 100 Hz y 5000 Hz, teniendo dicha señal de baja frecuencia (BF) una frecuencia comprendida entre 6 Hz y 100 Hz, alternándose cada pulso de la señal de baja frecuencia (BF) con un tren (T) finito de pulsos de dicha señal de alta frecuencia;
- 20 una pluralidad de aplicadores (5) para aplicarse a las partes del cuerpo que van a tratarse, alimentándose cada uno de dichos aplicadores (5) por una de dichas secciones terapéuticas (2), estando cada uno de dichos aplicadores (5) compuesto de un solenoide (7) y una antena (6), alimentándose dicha antena (6) directa o indirectamente mediante dicho primer circuito (3) y alimentándose dicho solenoide (7) directa o indirectamente mediante dicho segundo
- 25 circuito (4), estando cada sección terapéutica (2) provista de un circuito (9) correspondiente para la regulación y el control del voltaje y la corriente que es operativamente activo en la antenas (6) y solenoides (7) de los aplicadores (5) alimentados por dicha sección terapéutica (2) para modificar los respectivos campos magnéticos y, por tanto, el valor de la corriente que circula por los solenoides (7), incluyendo dicho circuito (9) para la regulación y el control una etapa para invertir la dirección de circulación de la corriente que circula por los solenoides;
- un módulo transmisor inalámbrico que transmite datos a un módulo receptor inalámbrico alojado en el aplicador (5), utilizándose los datos recibidos de dicho módulo receptor inalámbrico para polarizar dicho solenoide (7) y/o para
- 30 alimentar dicha antena (6).
2. Dispositivo (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la comunicación entre dichas secciones terapéuticas (2) y dichos aplicadores (5) es de tipo inalámbrico.
- 30 3. Dispositivo (1) de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, que comprende además una unidad de control (11) operativamente activa en dichas secciones terapéuticas (2) para que puedan activarse de manera mutuamente independiente.
- 35 4. Dispositivo (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el primer circuito (3) y el segundo circuito (4) de dicha al menos una sección terapéutica (2) se activan simultáneamente.
5. Dispositivo (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el valor de la inducción magnética de dicho solenoide (7) varía entre 10 Gauss y 100 Gauss.
- 40 6. Dispositivo (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además una sección dedicada (17) para usuarios ciegos, estando compuesta dicha sección dedicada (17) de una primera superficie táctil (18) para iniciar los programas terapéuticos y una segunda superficie táctil (19) para facilitar información en braille sobre el funcionamiento de dicho dispositivo médico (1).
- 45 7. Dispositivo (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que cada aplicador (5) comprende un recubrimiento (12) compuesto de una base circular (12a) a la que se sujeta una tapa esférica (12b), colocándose la antena (6) correspondiente dentro del recubrimiento (12) y sujetándose a dicha base circular (12a), colocándose el solenoide (7) correspondiente encima de la antena (6) con su eje longitudinal que es sustancialmente perpendicular a la base circular (12a).
- 50

FIG. 1

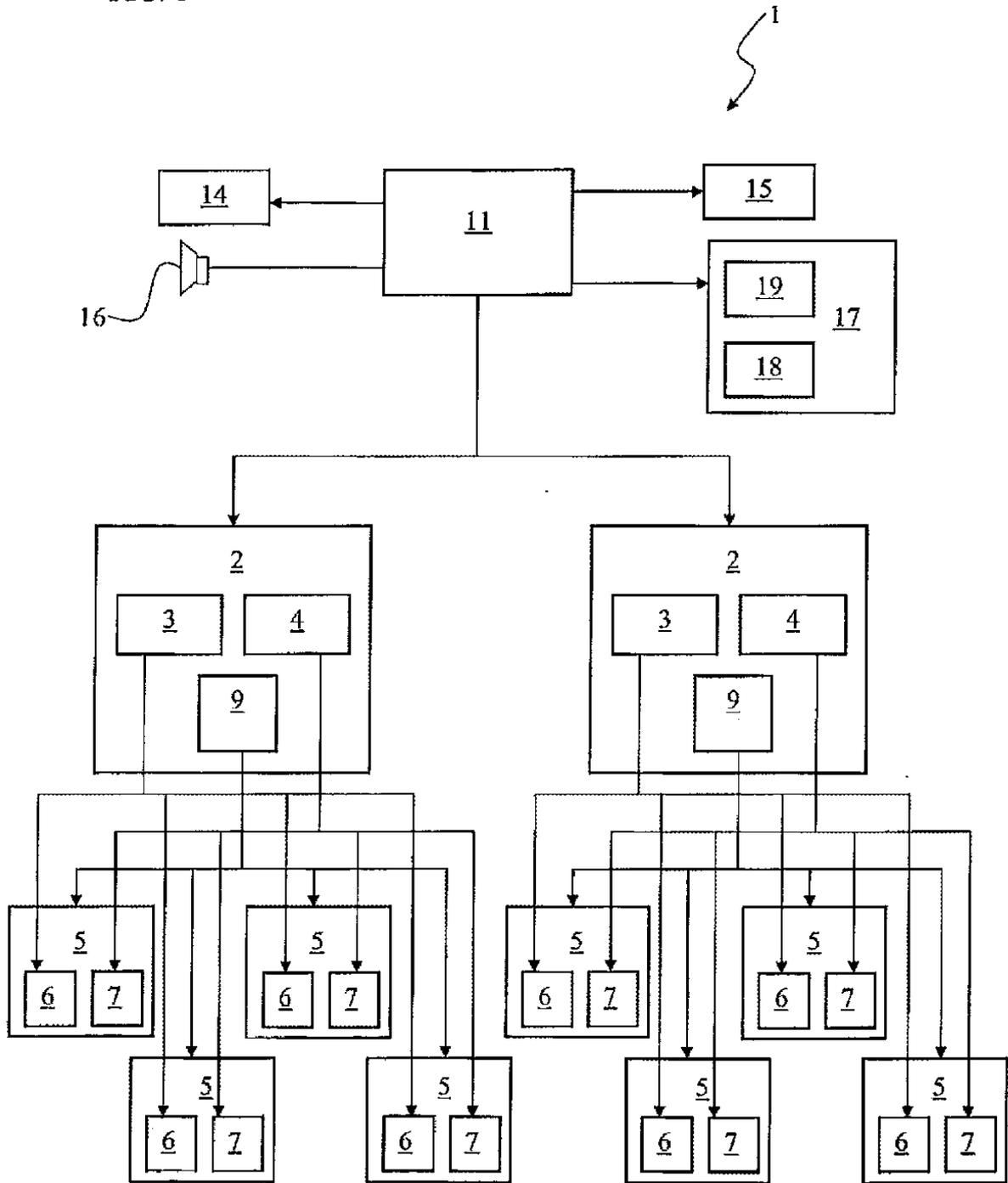


FIG. 2

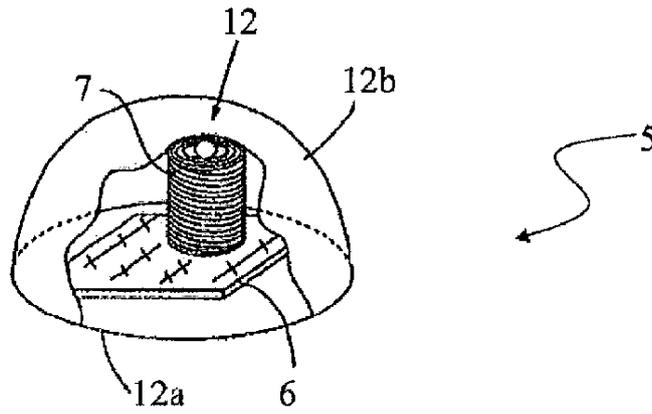


FIG. 3

