

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 584 255**

21 Número de solicitud: 201630077

51 Int. Cl.:

**A61N 2/04** (2006.01)

**A61F 7/08** (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN

B2

22 Fecha de presentación:

**22.01.2016**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**26.09.2016**

Fecha de modificación de las reivindicaciones:

**21.12.2016**

Fecha de concesión:

**17.07.2017**

45 Fecha de publicación de la concesión:

**24.07.2017**

73 Titular/es:

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID  
(100.0%)**

**Ramiro de Maeztu 7  
28040 Madrid (Madrid) ES**

72 Inventor/es:

**MAESTÚ UNTURBE, Ceferino;  
GARCÍA SÁNCHEZ-CAMBRONERO, Irene y  
FÉLIX GONZÁLEZ, Nazario**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

54 Título: **Dispositivo terapéutico portátil para el tratamiento de la artritis mediante estimulación magneto-térmica**

57 Resumen:

Dispositivo terapéutico portátil para el tratamiento de la artritis mediante estimulación magneto-térmica.

La invención se refiere a un dispositivo portátil para el tratamiento de la artritis mediante estimulación magneto-térmica. El dispositivo comprende un guante (1) con varios alojamientos (15) para los dedos de la mano de un usuario, donde al menos uno de dichos alojamientos (15) incorpora un par de bobinas (2, 2') para la estimulación magnética (1) de las articulaciones del dedo de un usuario, y un elemento calefactor (3) para la estimulación térmica de dichas articulaciones. Un circuito electrónico generador (5) alimenta el par de bobinas (2, 2') y el elemento calefactor (3) a partir de una batería (8), y puede generar y controlar la estimulación magnética y térmica de maneras independientes.

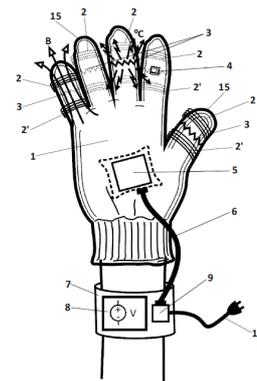


FIG. 1

ES 2 584 255 B2

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 40.2.8 LP 11/1986.

## DESCRIPCION

Dispositivo terapéutico portátil para el tratamiento de la artritis mediante estimulación magneto-térmica

5

### SECTOR TÉCNICO

La invención se refiere a un dispositivo portátil para el tratamiento del dolor, reducción de procesos inflamatorios y terapia para la artritis. Particularmente, la invención se refiere a un aparato para producir campos magnéticos en las articulaciones.

10

### ANTECEDENTES DE LA INVENCION

La artritis es un concepto que engloba todo el conjunto de patologías inflamatorias de las articulaciones, siendo las más afectadas las rodillas, cadera y manos. En concreto, la artritis reumatoide (RA) y la osteoartritis (OA) son las dos formas más comunes de artritis.

15

Mientras que la RA se trata de una enfermedad crónica de origen autoinmune, la OA se debe al desgaste de la articulación debido a un exceso de carga. En cualquier caso, ambas afectan gradualmente a las articulaciones provocando un dolor severo y pueden desencadenar una pérdida de la funcionalidad de las mismas. Sus síntomas son dolor, hinchazón y rigidez de las zonas afectadas. Los pacientes pueden sentir malestar y cansancio, a veces pueden tener fiebre y en los casos más avanzados, pérdida de funcionalidad de las extremidades por inmovilidad de las articulaciones dañadas a causa de esta enfermedad.

20

Normalmente se empieza a desarrollar entre los 30 y 50 años de edad, siendo cada vez más frecuente encontrar casos aislados a edades más tempranas. Actualmente, se estima que en España más de 200.000 personas padecen artritis y cada año se diagnostican en torno a 20.000 casos nuevos (Sociedad Española de Reumatología). De todos los pacientes, algunos tienen la enfermedad sólo por unos cuantos meses o breves periodos de tiempo, tras los cuales desaparece sin causar daños. Otras, en cambio, pueden presentar épocas en que los síntomas empeoran (brotes) y épocas en que se mejoran (remisiones). En los casos más graves, la enfermedad puede durar muchos años o toda la vida.

30

A pesar de que no se trata de una enfermedad muy grave, este trastorno deteriora significativamente la calidad de vida de la persona que lo sufre y, además, conlleva repercusiones socioeconómicas. El impacto psicológico que experimenta un paciente de

35

artritis se alimenta de la frustración debida a la pérdida de habilidades manuales que pueden dar lugar a incapacidad laboral o dificultad para el desempeño de actividades rutinarias. Esto a su vez, puede derivar en la dependencia de otras personas.

- 5 En términos económicos, esta enfermedad tiene también una trascendencia importante pues, debido al creciente número de casos, acarrea importantes costes directos asociados al consumo de recursos asistenciales (consultas, controles radiológicos, pruebas de laboratorio, gasto farmacéutico, hospitalización, medidas ortésicas y prótesis) y otros gastos destinados a realizar adaptaciones en el domicilio, entorno laboral y medios de transporte.
- 10 También hay que destacar que existen otros costes indirectos derivados de la pérdida producción, ya que en algunos casos el paciente se ve obligado a dejar de formar parte de la población activa, y las ayudas domiciliarias prestadas a estos pacientes. En Europa se calcula que el coste medio anual por paciente es de unos 13.500 euros de media.
- 15 El propósito de la terapia en este tipo de afecciones consiste en eliminar toda consecuencia de la enfermedad: dolor e inflamación; reparar los daños causados a la articulación así como la discapacidad, con el verdadero objetivo de ofrecer al paciente una mejoría en su calidad de vida una vez devuelta la funcionalidad de sus extremidades.
- 20 En tratamientos térmicos se aumentan la temperatura del tejido, lo que a su vez incrementa el flujo de sangre y hace que el tejido conectivo sea más flexible. Temporalmente bloquea el dolor y ayuda a reducir la inflamación, la rigidez y mejora el rango de movimiento. Actualmente, no hay evidencia directa de que el tratamiento térmico por sí mismo pueda revertir o incluso ralentizar la degeneración del cartílago afectado por la artritis.
- 25 Los tratamientos con estimulación electromagnética habitualmente emplean bobinas y su efectividad depende de una serie de parámetros que hay que tener siempre en cuenta: frecuencia, intensidad, duración y forma de onda. Debido a su inocuidad, la terapia con campos pulsados electromagnéticos (PEM) va en aumento en los últimos años. El principio
- 30 de acción que está detrás de la aplicación de campos PEM es la presencia de ciertas moléculas paramagnéticas y diamagnéticas en el organismo que hace posible que los sistemas biológicos interactúen con los campos magnéticos. Aunque los mecanismos de acción no están del todo claros, una posible hipótesis sobre los mecanismos de acción de esta técnica es que la permeabilidad de las proteínas de membrana aumenta con la

aplicación de campos electromagnéticos resultando en la liberación de segundos mensajeros mediadores de efectos biológicos.

5 Otra de las hipótesis sugiere que, un campo magnético oscilante ejerce una fuerza, también oscilante, en cada uno de los iones libres que existen en ambos lados de la membrana celular. Estos iones pueden entonces moverse a través de las membranas mediante proteínas transmembranales. Esta fuerza externa oscilante puede ocasionar, a cada uno de los iones libres, una fuerza vibratoria. Cuando la amplitud de la fuerza vibratoria de los iones sobrepasa cierto valor crítico, los iones oscilantes pueden dar una señal de disparo falsa a 10 los canales iónicos celulares, eléctricamente sensibles; desordenando de esta manera, el balance electroquímico de la membrana celular y por lo tanto toda la función celular. Como la amplitud de la fuerza vibratoria es inversamente proporcional a la frecuencia del campo, los campos magnéticos de baja frecuencia parecen ser los más bioactivos.

15 Además, se ha observado, también, que la respuesta depende del equilibrio fisiológico, así, un organismo sano no experimentará cambios en los parámetros estudiados mientras que un modelo con la patología si presenta variación ante las mismas condiciones de exposición. Por último, la forma de onda de la señal también es importante. Las más utilizadas son las sinusoidales, los pulsos cuadrados, triangulares y diente de sierra.

20 Existen varias patentes que emplean dispositivos para el tratamiento de la artritis con calor, ejemplo de ellos es la solicitud de patente internacional PCT WO1988010074A1, en la que se describe un traje térmico. Sin embargo, no existe evidencia que los tratamientos térmicos tengan algún efecto en la enfermedad a largo plazo.

25 En cuanto a los tratamientos con campos PEM, la patente norteamericana US-5131904A, describe el empleo de un sistema de bobina para generar un campo electromagnético con una frecuencia de trabajo de entre 1 y 30 ciclos por segundo. La invención también refiere, a un soporte corporal rodeado por una bobina para el tratamiento de zonas más grandes con 30 campos PEM. Otras patentes como US-7158835B2 y la US-6701185 emplean también la estimulación electromagnética para el tratamiento de lesiones o enfermedades degenerativas.

En cuanto al tratamiento conjunto con calor y campos pulsados electromagnéticos, la 35 patente US-6179772 menciona un dispositivo que emplea resistencias eléctricas o compuestos químicos para producir el calor, pero en este caso, no existe ningún mecanismo

de retroalimentación para poder controlar este sistema térmico. La solicitud de patente US-20080288035, también incluye una fuente de calor, principalmente química, pero al igual que la anterior, no incluye ninguna forma de control sobre el sistema térmico.

5 Finalmente, la solicitud de patente US-20150217125A1 describe un dispositivo y método para el tratamiento de la osteoartritis con campos electromagnéticos pulsados. Se incluye en la invención un sistema térmico en conjunto con el campo PEM, el mismo sistema que produce el campo PEM también produce el incremento de calor, por lo que no son sistemas independientes y no permite la aplicación de uno sin el otro. Además, la tensión necesaria  
10 para su funcionamiento es entre 12 y 24 volts, lo que limita su portabilidad. Por otro lado, esta patente hace hincapié en las características del campo eléctrico generado, mientras que las características del campo magnético parecen irrelevantes. Por otro lado, el principio activo de la terapia está basado en las corrientes inducidas en el tejido que pueden generarse debido al campo electromagnético pulsado y no al campo magnético por sí mismo. Finalmente, la invención refiere a un circuito de alta frecuencia para producir calor  
15 en los tejidos al interior del cuerpo; sin embargo, el documento presentado por la International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection en 2009 “Exposure to high frequency electromagnetic fields, biological effects and health consequences (100 kHz-300 GHz)”, sugiere efectos adversos en tejidos biológicos cuando se emplean campos PEM de  
20 alta frecuencia.

### **DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION**

La presente invención se refiere a un dispositivo portátil para el tratamiento de la artritis mediante estimulación magneto-térmica, que comprende un guante que incorpora un  
25 sistema de bobinas para la generación del campo magnético y un sistema de calentamiento basado en un material conductor que actúa como un resistor que al paso de una determinada corriente genere un calentamiento. Este sistema es retroalimentado con sensores en los dedos para controlar la temperatura. Ambos sistemas son independientes y son controlados mediante un circuito generador. El sistema funciona en su totalidad con  
30 baterías colocadas en una muñequera que tiene un circuito interno de carga de baterías y un conector para el cable que viene del guante estimulador y otro para conectarse a la red eléctrica para la carga de las baterías.

El problema principal que caracteriza la artritis es la degradación o la pérdida de materiales  
35 en la matriz extracelular (ECM), entre ellos, la red fibrilar de colágeno. Estos materiales son sintetizados principalmente por condrocitos y, por ello, es importante analizar cómo afecta la

5 aplicación de campos PEM en la proliferación celular y la síntesis de colágeno. La regulación de la diferenciación de los condrocitos y la homeostasis de la ECM son fundamentales en la morfogénesis ya que, en función de los procesos que tengan lugar, los condrocitos formarán el cartílago articular o continuarán su diferenciación hasta dar al tejido óseo.

10 El desencadenante principal es una lesión en cartílago que da lugar a la liberación de ciertas moléculas que alteran la actividad metabólica de los condrocitos y éstos comienzan a algunos mediadores de inflamación lo que conlleva a la degradación de la matriz y a la muerte celular.

15 En las dos últimas décadas se han llevado a cabo numerosos estudios en modelos animales in vivo de aplicación de campos PEM para el tratamiento de la artritis que resaltan la importancia de la optimización de los parámetros de: intensidad, duración, forma de onda y frecuencia. La evaluación de los resultados se suele realizar atendiendo a una clasificación en la que se incluyen: la síntesis de condrocitos y proteínas (condroprotección), efecto antiinflamatorio, desaparición del dolor y remodelación ósea.

20 En los estudios in vitro e in vivo se han observado que los campos PEM son capaces de estimular la síntesis de componentes de la ECM y promover la proliferación celular, además de atenuar el proceso inflamatorio y por ende mejorar la sintomatología. Por la tanto, la aplicación de campos PEM producen una mejoría, tanto en los síntomas como en el avance de la enfermedad, llegando incluso a revertirla.

25 Los parámetros señalados en las publicaciones sugieren una intensidad del campo magnético de entre  $4\mu\text{T}$  hasta un máximo de  $3.5\text{mT}$ , mientras que las frecuencias empleadas son de entre  $3\text{Hz}$  y hasta  $75\text{Hz}$  [1-13]. De estos estudios se desprende que los campos PEM para el tratamiento de la artritis deben de ser de muy baja intensidad y de muy baja frecuencia.

30 Por otro lado la terapia térmica incrementa el riego sanguíneo y hace que el tejido conectivo sea más flexible. Temporalmente, bloquea el dolor y reduce la inflamación, la rigidez y mejora el rango de movimiento. Debido a que el cartílago no tiene sus propios receptores del dolor, la sensación de dolor en las articulaciones afectadas viene de los huesos por debajo de las mismas, que son ricos en receptores del dolor. Estos receptores son  
35 bloqueados por el calor.

La terapia magnetotérmica aprovecha las ventajas de los campos electromagnéticos pulsados en la regeneración del tejido conectivo; y el calentamiento del tejido para mitigar el dolor producido por la inflamación. Además, al incrementar el flujo sanguíneo y la liberación de ciertas moléculas, el uso conjunto de ambas terapias redundará en una mejora en general de la enfermedad.

El campo magnético se genera a partir de una tensión pulsada en corriente continua (DC). El campo magnético pulsado tiene un rango de intensidades que va desde unos cuantos micro Teslas hasta un máximo de 3.5 mili Teslas; mientras que la frecuencia se puede fijar en un intervalo entre 3Hz y hasta un máximo de 75Hz.

Para obtener los efectos comentados anteriormente, la presente invención se refiere a un dispositivo portátil para el tratamiento de la artritis mediante estimulación magneto-térmica, que comprende un guante con varios alojamientos para los dedos de la mano de un usuario, de modo que al menos uno de dichos alojamientos incorpora un par de bobinas conectadas entre sí, para la estimulación magnética (1) de las articulaciones del dedo de un usuario, y un elemento calefactor para la estimulación térmica de dichas articulaciones.

El dispositivo además comprende una fuente de energía eléctrica, y un circuito electrónico generador conectado con el par de bobinas y el elemento calefactor para su alimentación eléctrica de forma controlada para producir la estimulación magneto-térmica.

El circuito generador está compuesto de un microcontrolador que ajusta la frecuencia para el campo electromagnético pulsado, esta señal se amplifica en un circuito de potencia y de ahí sale hacia los estimuladores magnéticos. La estimulación térmica también se controla a través del microcontrolador, una vez alcanzada la temperatura predeterminada, los sensores de temperatura en los dedos permiten retroalimentar este valor al microcontrolador para mantenerla fija. Se emplea un circuito de potencia conectado al microcontrolador para la estimulación térmica.

30

### **DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS**

La figura 1.- muestra una representación esquemática de una realización preferente del dispositivo de la invención.

35 La figura 2.- muestra un diagrama de bloques de los módulos eléctricos del dispositivo.

La figura 3.- muestra un diagrama de bloques de los módulos del sistema generador.

La figura 4.- muestra una representación en perspectiva de una realización preferente de una bobina del estimulador magnético.

5 La figura 5.- muestra una representación en perspectiva de una realización preferente de un elemento calefactor.

### **REALIZACION PREFERENTE DE LA INVENCION**

10 La figura 1 muestra una realización preferente del dispositivo portátil para el tratamiento de la artritis mediante estimulación magneto-térmica, que comprende un guante (1) con varios alojamientos (15) para los dedos de la mano de un usuario, donde al menos uno de dichos alojamientos (15) incorpora un par de bobinas (2,2') conectadas entre sí, para la estimulación magnética (1) de las articulaciones del dedo de un usuario, y un elemento calefactor (3) para la estimulación térmica de dichas articulaciones.

15 Preferentemente, se colocan un par de bobinas (2,2') y un elemento calefactor (3) en cada uno de los dedos, de modo que el elemento calefactor (3) está colocado entre las dos bobinas (2,2').

20 El dispositivo además comprende una fuente de energía eléctrica, consistente en una batería (8) acoplada en una muñequera (7) y conectada al dispositivo mediante un cable conector (5), y que además dispone de un circuito (9) para la carga de las baterías (8) desde la red eléctrica.

25 Para la protección del usuario, la muñequera (7) con las baterías (8) son intercambiables, únicamente pueden cargarse estando desconectadas del guante.

30 El dispositivo además comprende un circuito electrónico generador (5) conectado con el par de bobinas (2,2') y el elemento calefactor (3) para su alimentación eléctrica de forma controlada para producir la estimulación magneto-térmica. Este circuito electrónico generador (5) está adaptado para generar y controlar la estimulación magnética y térmica de manera independientes, ya sea para generar únicamente estimulación magnética, únicamente estimulación térmica o ambas simultáneamente.

35 En la figura 3 se observa como el circuito generador (5) comprende un microcontrolador (11), un conector (6) a las baterías (8) y dos circuitos de potencia (12,12') independientes para la estimulación térmica y magnética, y los sensores de temperatura (4). Todos los

parámetros de la estimulación magneto-térmica son controlados por el microcontrolador (11). Puesto que el microcontrolador no puede generar la potencia requerida para la estimulación magneto-térmica, se utilizan dos circuitos de potencia tanto para la estimulación magnética, como para la estimulación térmica.

5

El circuito generador (5) está adaptado para alimentar a las bobinas (2,2') de forma que el campo magnético pulsado que generen las bobinas (2,2') este dentro del rango de intensidades 2 micro Teslas a 3.5 mili Teslas.

10 Además, el circuito generador (5) está adaptado para alimentar a las bobinas (2,2') para que generen un campo magnético pulsado de una frecuencia dentro del rango 3Hz a 75Hz.

En la figura 4 se muestra la construcción de una realización preferente de una de las bobinas (2,2') del estimulador magnético, donde se puede apreciar la construcción anular del sistema por un par de soportes (13,13') de un material rígido y no conductor, que sirven para posicionar el hilo conductor (16) que conforma la bobina. Los soportes (13,13') son estriados para ayudar en la colocación del hilo conductor, y tienen hendiduras (14) para proporcionar holgura en el diseño.

20 Preferentemente se emplean bobinas anulares colocadas justo en el plano de las articulaciones de las falanges de los dedos. Se construirán pares bobinas porque, además de coincidir con el número de articulaciones interfalángicas de cada dedo, refuerza la homogeneidad del campo magnético. De esta manera, las líneas de campo se distribuyen de manera longitudinal a lo largo de las articulaciones causando que la proliferación celular  
25 tenga lugar en este mismo sentido.

Las bobinas se construyen enrollando un hilo de por lo menos un material muy conductor. El número de vueltas que debe de tener cada bobina está determinada por la ley Biot-Savart, donde la magnitud del campo magnético depende de una serie de parámetros asociados a la construcción de las mismas y a la intensidad de corriente que las atraviesa:  
30

$$B = \frac{\mu \cdot I \cdot N}{L}$$

donde  $B$  es el campo magnético,  $\mu$  es la permeabilidad magnética del vacío,  $I$  la corriente que circula por el conductor,  $N$  el número de vueltas y  $L$  la longitud de la bobina. La corriente  $I$  que circula por el conductor está en función de las características del mismo: material y  
35 diámetro del elemento conductor.

La geometría escogida para el montaje se trata de bobinas Helmholtz de radio pequeño similares a anillos. Esta geometría es la que ofrece un campo magnético más homogéneo principalmente en el eje que atraviesa el centro del anillo.

- 5 La corriente que fluye por las bobinas generadoras de campo PEM se puede ajustar de tal forma que la intensidad del campo magnético puede ser controlada con precisión.

En la figura 5 se observa el elemento calefactor (3) formado por bobinas conectadas entre sí que tienen igual número de vueltas pero que están colocadas en direcciones opuestas, con objeto de anular el campo electromagnético generado por el elemento calefactor. Las flechas en la figura 5 indican que el número de vueltas enrolladas en un sentido y el mismo número de vueltas enrolladas en sentido contrario.

10

Según una realización preferente, el material con que el guante (1) está hecho debe de ser semirrígido, relativamente elástico y sin deformaciones.

15

Dentro del guante, en una capa intermedia, se coloca el elemento calefactor (3), éste se forma igualmente por bobinas de un elemento conductor

20 Las bobinas para la estimulación magnética y los elementos calefactores para la estimulación térmica pueden estar conectados en serie o en paralelo. La ventaja de una realización preferente en serie, es que la corriente que fluye todos por todos los elementos es la misma, por lo que el control es más fácil de lograrse, además, se requieren menos sensores de temperatura para controlar la estimulación térmica.

25

30

## REIVINDICACIONES

- 1.- Dispositivo portátil para el tratamiento de la artritis mediante estimulación magneto-térmica, que comprende:
- 5 un guante (1) con varios alojamientos (15) para los dedos de la mano de un usuario, donde al menos uno de dichos alojamientos (15) incorpora:
- un par de bobinas (2,2') conectadas entre sí, para la estimulación magnética (1) de las articulaciones del dedo de un usuario, y
- un elemento calefactor (3) para la estimulación térmica de dichas articulaciones,
- 10 y donde el dispositivo además comprende una fuente de energía eléctrica, y
- un circuito electrónico generador (5) conectado con el par de bobinas (2,2') y el elemento calefactor (3) para su alimentación eléctrica de forma controlada para producir la estimulación magneto-térmica, caracterizado porque el circuito electrónico generador (5) está adaptado para generar y controlar la estimulación magnética y térmica de maneras
- 15 independientes.
- 2.- Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque donde la fuente de energía eléctrica es una batería (8) acoplada en una muñequera (7) y conectada al dispositivo mediante un cable conector (5), y que además dispone de un circuito (9) para la carga de las
- 20 baterías (8) desde la red eléctrica.
- 3.- Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque el circuito electrónico generador (5) está adaptado para generar únicamente estimulación magnética, únicamente estimulación térmica o ambas simultáneamente.
- 25
- 4.- Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el circuito generador (5) comprende un microcontrolador, un conector a las baterías y dos circuitos de potencia independientes para la estimulación térmica y magnética.
- 30
- 5.- Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el circuito generador (5) está adaptado para alimentar a las bobinas (2,2') de forma que el campo magnético pulsado que generen las bobinas (2,2') este dentro del rango de intensidades 2 micro Teslas a 3.5 mili Teslas.

- 6.- Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el circuito generador (5) está adaptado para alimentar a las bobinas (2,2') para que generen un campo magnético pulsado de una frecuencia dentro del rango 3Hz a 75Hz.
- 5 7.- Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el elemento calefactor (3) está formado por bobinas conectadas de igual número de vueltas pero colocadas en direcciones opuestas, con objeto de evitar la generación de campo electromagnético.
- 10 8.- Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprende un sensor de temperatura (4) en contacto con un elemento calefactor (3) para controlar la temperatura generada.
- 15 9.- Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque cada uno de los alojamientos (15) para los dedos, dispone de dos bobinas (2,2') y un elemento calefactor (3) colocado entre las dos bobinas (2,2').

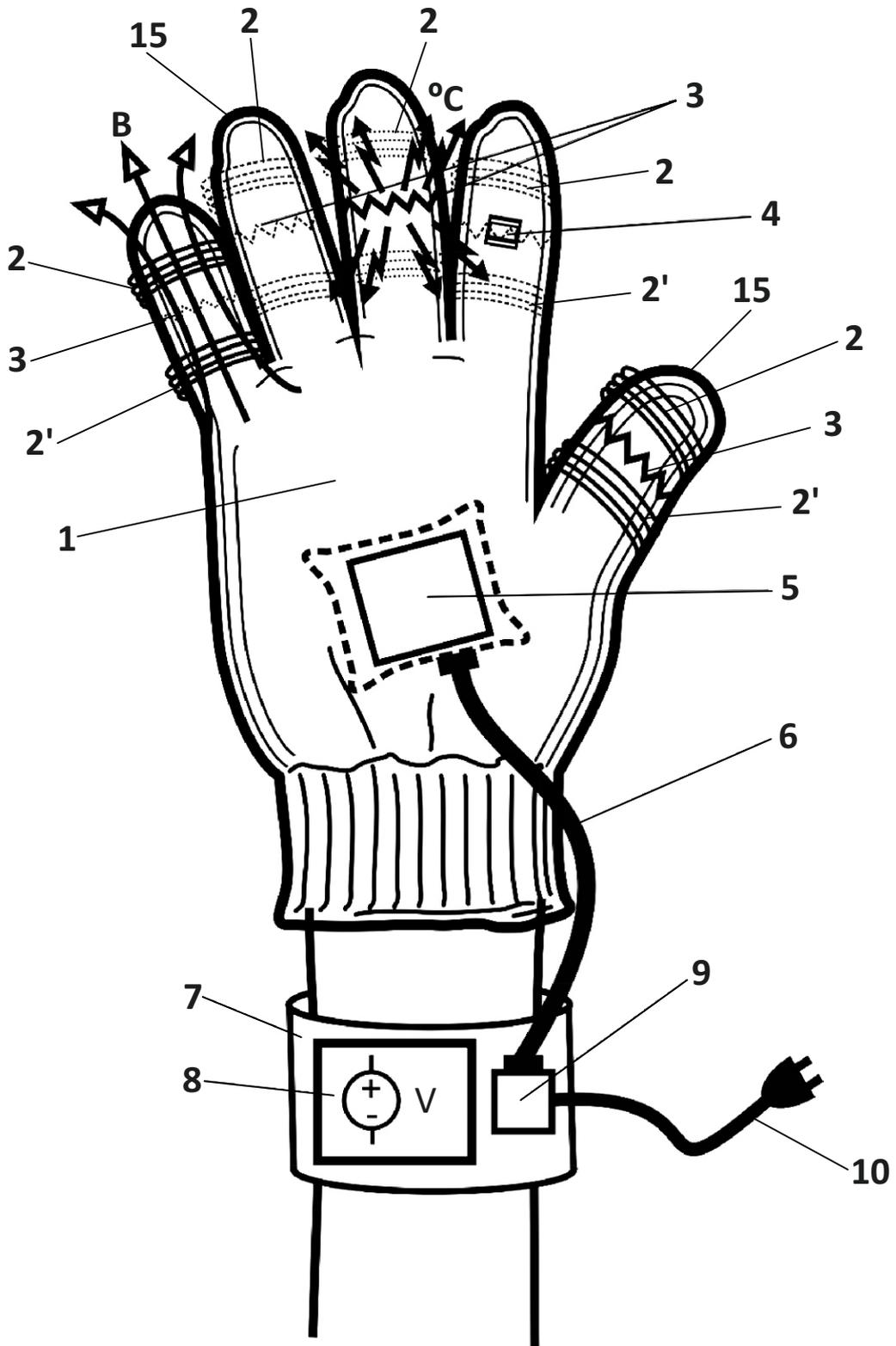
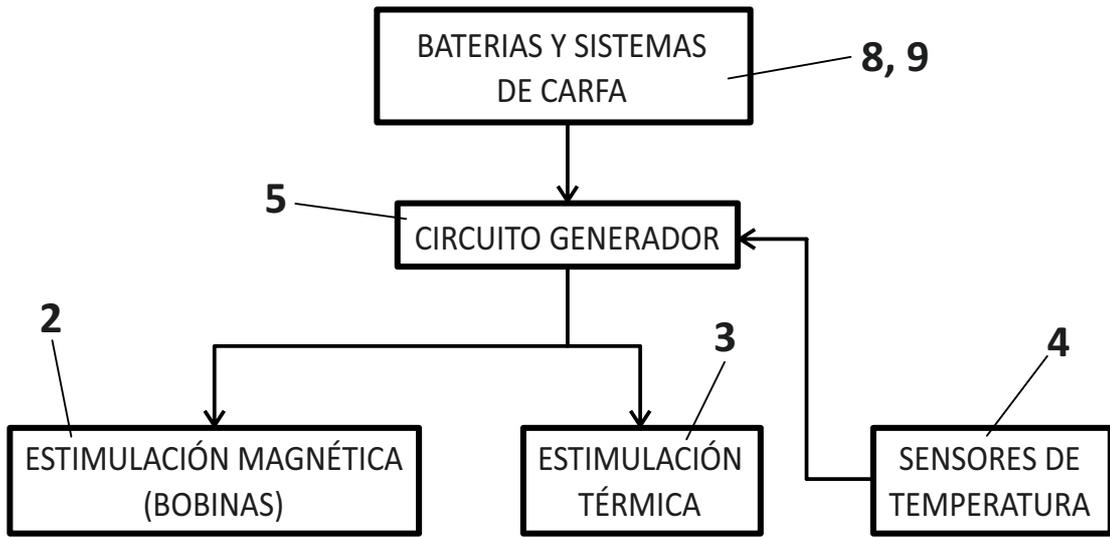
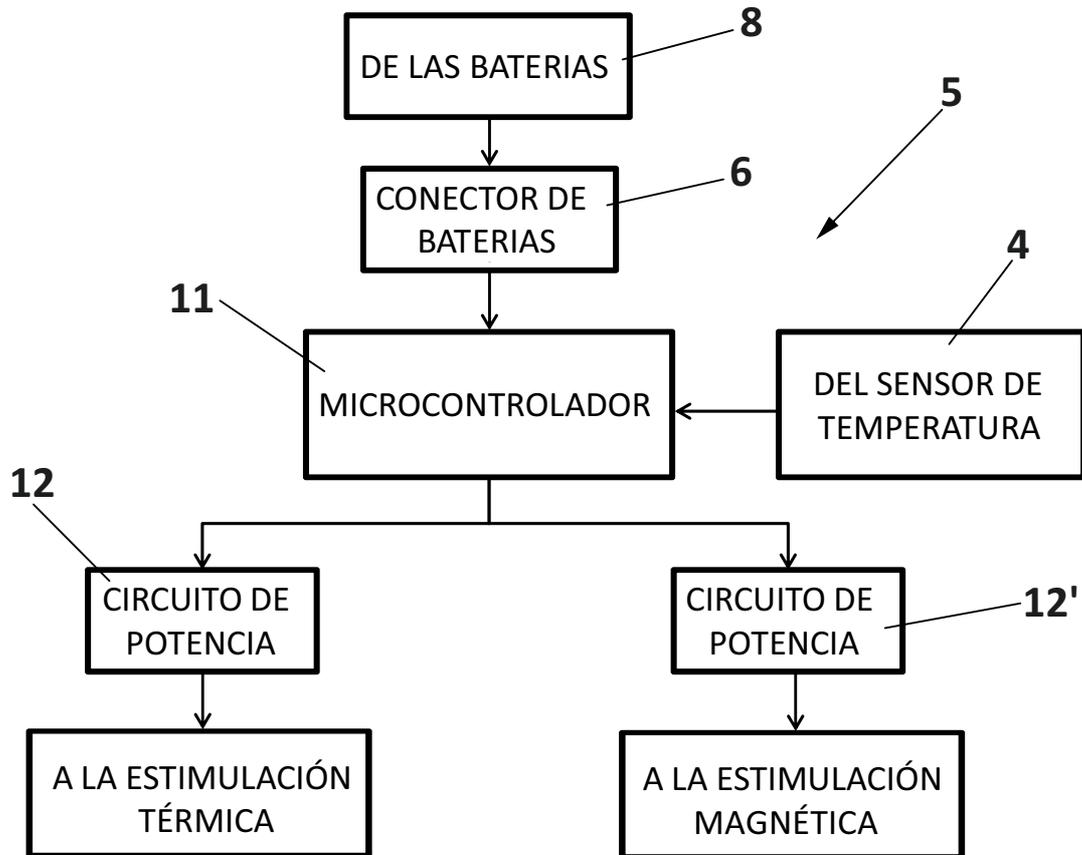


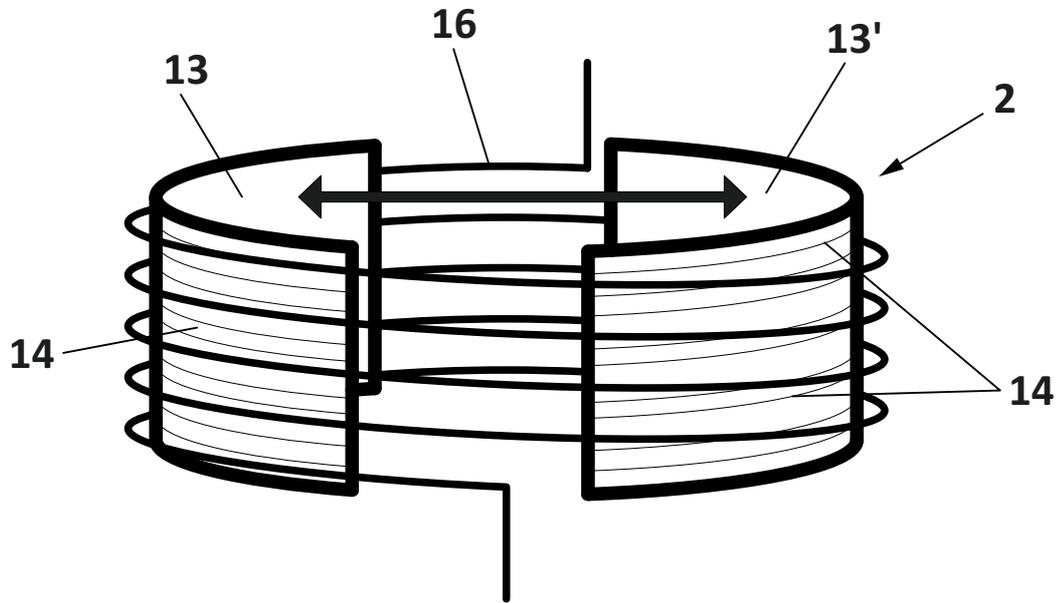
FIG. 1



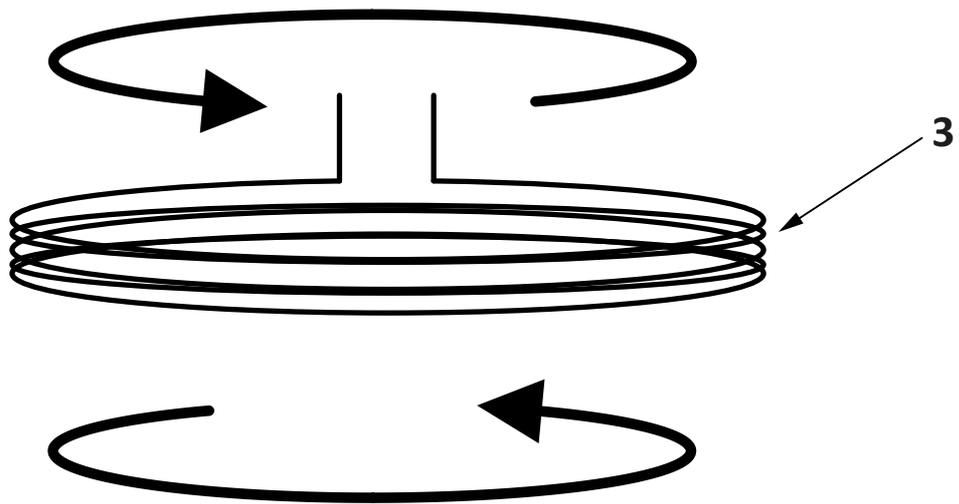
**FIG. 2**



**FIG. 3**



**FIG. 4**



**FIG. 5**



②① N.º solicitud: 201630077

②② Fecha de presentación de la solicitud: 22.01.2016

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **A61N2/04** (2006.01)  
**A61F7/08** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
Y	US 6186941 B1 (BLACKWELL) 13.02.2001, columna 1, líneas 5 - 9; columna 2, líneas 5 - 9; columna 6, línea 67 - columna 7, línea 1; columna 7, líneas 4 - 8; columna 7, línea 16 - columna 8, línea 50; columna 8, línea 51 - columna 9, línea 11;	1,2,9,10
Y	CN 204697950U U (HUANG QIN et al.) 14.10.2015 Párrafos [3 - 6]; párrafos [8 - 10]; figura 1,	1,2,9,10
A	US 2014024882 A1 (CHORNENKY et al.) 23.01.2014, párrafo [2]; párrafos [24 - 31]; figura 17,	1-10
A	ES 2356538 A1 (U. POLITECNICA MADRID) 11.04.2011, página 4, línea 28 - página 5, línea 16; página 5, línea 35 - página 7, línea 48;	1-10
A	US 2012330090 A1 (SHAM et al.) 27.12.2012, Párrafos [69 - 125];	1-10
A	WO 2010007614 A2 (VENUS TECHNOLOGIES) 21.01.2010, página 3, línea 17 - página 16, línea 27;	1-10
A	US 2009163762 A1 (SETTI et al.) 25.06.2009, Párrafos [69 - 125];	1-10

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  
16.09.2016

Examinador  
A. Cárdenas Villar

Página  
1/4

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

A61N, A61F

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, NPL, INSPEC, BIOSIS, MEDLINE

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 16.09.2016

**Declaración**

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones 1-10	<b>SI</b>
	Reivindicaciones	<b>NO</b>
<b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)</b>	Reivindicaciones 3-8	<b>SI</b>
	Reivindicaciones 1,2,9,10	<b>NO</b>

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	US 6186941 B1 (BLACKWELL)	13.02.2001
D02	CN 204697950U U (HUANG QIN et al.)	14.10.2015
D03	US 2014024882 A1 (CHORNENKY et al.)	23.01.2014
D04	ES 2356538 A1 (U. POLITECNICA MADRID)	11.04.2011
D05	US 2012330090 A1 (SHAM et al.)	27.12.2012
D06	WO 2010007614 A2 (VENUS TECHNOLOGIES)	21.01.2010
D07	US 2009163762 A1 (SETTI et al.)	25.06.2009

**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**

Tal y como aparecen redactadas las reivindicaciones, en especial la reivindicación independiente R.1, se ha considerado al documento citado D01 como el más próximo en el estado de la técnica. Este documento afecta a la patentabilidad de las reivindicaciones tal y como se expone a continuación.

**Reivindicación 1**

En dicho documento D01 se describe un dispositivo portátil (ver columna 1, líneas 5-9) para el tratamiento de la artritis (columna 6, línea 67 columna 7, línea 1) mediante estimulación magnetotérmica que comprende:

Bobina para la estimulación magnética de las articulaciones del paciente (ver e.g. columna 2, líneas 5-9);

Elemento calefactor para la estimulación térmica (columna 7, líneas 4-8);

Fuente de energía eléctrica (columna 8, línea 51 columna 9, línea 11) y

Circuito electrónico generador, conectado a los elementos citados anteriormente, para producir la estimulación magnetotérmica (columna 7, línea 16 columna 8, línea 50).

A diferencia del texto reivindicado en la solicitud, este dispositivo no comprende un guante en donde se alojen los elementos necesarios para la estimulación, pero en el documento D02 se describe específicamente un guante de aplicación en magnetoterapia (ver párrafos 3-6, 8-10) en donde en los alojamientos para los dedos de la mano del paciente se incorporan bobinas (ref. 3 en la figura 1); además, en el guante se encuentra un circuito integrado de control (ref. 2) que dispone de un selector (ref 2.2) para elegir el dedo que va a recibir el tratamiento y de una batería (ref 2.3). Como efectos adicionales se mencionan un aumento térmico (párrafos 6,8) y vibratorio (párrafo 10).

Por consiguiente, a la vista del contenido de ambos documentos, se ha considerado que su combinación afectaría a la actividad inventiva de la reivindicación independiente según lo especificado en el artículo 8 de la Ley de Patentes.

**Reivindicaciones dependientes****Reivindicación R.2**

Los documentos D01 (columna 8, líneas 53-65) y D02 (párrafo 5) también afectan a la actividad inventiva de esta reivindicación, según el citado artículo, al incluir como fuente de alimentación una batería conectada al dispositivo.

**Reivindicaciones R.9-R.10**

La inclusión de un elemento sobradamente conocido en el sector de la técnica, como es un sensor de temperatura (por ej. incluido en el aplicador magnetotérmico descrito en D04), no implicaría dificultad técnica alguna y la disposición del elemento calefactor es una mera opción de diseño; por consiguiente, se ha considerado que ambas reivindicaciones también carecen de actividad inventiva.

**Otros documentos de interés**

Los documentos citados D03-D07 ilustran numerosos aspectos del estado de la técnica.