

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 926 904**

51 Int. Cl.:

A61N 2/02 (2006.01)

A61B 18/12 (2006.01)

A61B 18/14 (2006.01)

A61B 18/00 (2006.01)

A61N 2/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.04.2020 E 20168935 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.07.2022 EP 3721939**

54 Título: **Dispositivo para el tratamiento estético de estructuras biológicas mediante radiofrecuencia y energía magnética**

30 Prioridad:

11.04.2019 US 201962832688 P

11.04.2019 US 201962832738 P

07.11.2019 US 201962932259 P

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

31.10.2022

73 Titular/es:

BTL MEDICAL SOLUTIONS A.S. (100.0%)

Celetná 600/7

Staré Mesto110 00 Praha 1, CZ

72 Inventor/es:

SCHWARZ, TOMAS;

LANG, FRANTISEK y

LANG, FRANTISEK

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 926 904 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 para el tratamiento estético de estructuras biológicas mediante radiofrecuencia y energía magnética

Antecedentes de la invención

5 La medicina estética incluye todos los tratamientos que implican una mejoría de la apariencia visual según el criterio del paciente. Los pacientes quieren minimizar todas las imperfecciones, incluidas, por ejemplo, la grasa corporal no deseada en áreas específicas del cuerpo, mejorar la forma del cuerpo y eliminar los efectos del envejecimiento natural. Los pacientes buscan procedimientos rápidos y no invasivos que brinden resultados satisfactorios con riesgos mínimos sobre la salud.

10 Los métodos más comunes que se utilizan en aplicaciones estéticas no invasivas se basan en la aplicación de ondas mecánicas, como el tratamiento de ultrasonidos o de ondas de choque, u ondas electromagnéticas, como el tratamiento por radiofrecuencia o el tratamiento con luz, que incluye el tratamiento con láser. El efecto de las ondas mecánicas sobre el tejido se basa en la cavitación, la vibración y/o los efectos de inducción de calor. El efecto de las aplicaciones que utilizan ondas electromagnéticas se basa en la producción de calor sobre la estructura biológica. Los documentos US 2018/001106 A1 y US 2018/236254 describen un dispositivo que utiliza una combinación de
15 tratamientos para mejorar la apariencia visual del paciente. El documento US 6.067.474 A describe un sistema implantable que comprende una configuración de batería recargable que tiene características de recarga y vida útil mejoradas. El documento US 4.454.88 A describe un aparato electroterapéutico para generar un campo eléctrico de alta frecuencia pulsada.

20 Se puede utilizar un tratamiento mecánico que utilice ondas mecánicas y/o presión para el tratamiento de la celulitis o de las células adiposas. Sin embargo, dichos tratamientos mecánicos tienen varios inconvenientes, tales como el riesgo de paniculitis, la destrucción de tejidos no deseados y/o resultados no homogéneos.

25 Se aplica al paciente un tratamiento térmico que incluye calor para mejorar la apariencia visual de la piel y el cuerpo, por ejemplo, aumentando la producción de colágeno y/o elastina, alisando la piel, reduciendo la celulitis y/o eliminando las células adiposas. Sin embargo, el tratamiento térmico tiene varios inconvenientes, como el riesgo de sobrecalentar al paciente o incluso causar daño térmico de estructuras biológicas no deseadas. El riesgo de paniculitis y/o la obtención de resultados no homogéneos puede ser un efecto secundario muy común de los tratamientos térmicos existentes. Además, el flujo sanguíneo y/o linfático insuficiente durante y/o después del tratamiento puede provocar paniculitis y otras complicaciones de salud después del tratamiento. Además, el tratamiento puede ser incómodo y doloroso.

30 La estimulación muscular mediante un campo magnético variable en el tiempo supone varios beneficios sobre los métodos conocidos para el tratamiento de estructuras biológicas y permite la estimulación no invasiva de los músculos que se ubican debajo de otros músculos. Además, los campos magnéticos que varían en el tiempo pueden usarse para proporcionar estimulación muscular que genere una contracción muscular a través de una capa gruesa de tejido adiposo. La electroestimulación para generar una contracción muscular necesita pasar una corriente eléctrica desde un electrodo, a través de un tejido adiposo, a un nervio y/o placa neuromuscular unida al músculo. El tejido adiposo
35 tiene mayor resistividad que el tejido muscular y puede ser menos eficaz el paso de corriente eléctrica desde el electrodo al tejido muscular a través del tejido adiposo aislante. Puede no ser preciso dirigir la corriente eléctrica a un músculo en específico y estimular el músculo puede ser muy difícil, casi imposible. Además, con un tejido adiposo más grueso, la corriente eléctrica suministrada por electroterapia tiene que ser mayor y esa cantidad tan alta de corriente eléctrica que se propaga y disipa por una larga distancia puede resultar muy incómoda para el paciente. Por
40 otro lado, los campos magnéticos que varían en el tiempo inducen corriente eléctrica en el músculo, en la placa neuromuscular y/o en el nervio, por lo que la focalización y estimulación muscular mediante un campo magnético que varía en el tiempo es más fácil, precisa, cómoda y efectiva. El campo magnético variable en el tiempo también permite una estimulación cómoda de una gran cantidad de músculos y/o grupos de músculos y el aplicador pueden no entrar
45 en contacto directo con el cuerpo del paciente, lo que también puede mejorar la higiene y otros parámetros de un tratamiento.

50 Puede tener un efecto sinérgico sobresaliente la combinación de un tratamiento de radiofrecuencia (RF) que calienta el tejido blando del paciente y un tratamiento magnético que estimula el tejido muscular del paciente. El tratamiento combinado puede brindar un tratamiento mejorado que puede requerir de períodos de tratamiento más cortos, mayor comodidad del paciente durante el tratamiento, permitir combinar diferentes efectos del tratamiento con un resultado sinérgico, mejorar la seguridad del paciente y otros que se describen en profundidad más adelante en este documento.

55 Para lograr el mejor efecto sinérgico, se prefiere dirigir el tratamiento magnético que proporciona estimulación muscular y tratamiento de RF a un área del cuerpo (por ejemplo, la misma área del cuerpo) donde debe ser plano al menos un electrodo de RF que proporcione el tratamiento de RF y/o coincidir con la piel del paciente para asegurar un calentamiento homogéneo de los tejidos blandos del paciente. Dirigir el tratamiento de RF y el tratamiento magnético a la misma área del cuerpo requiere colocar un dispositivo de generación de campo magnético y un electrodo de RF cerca del otro, por ejemplo, con la superposición al menos parcial del dispositivo de generación de campo magnético y del electrodo de RF. Sin embargo, puede ser problemático colocar muy cerca un electrodo de RF y el dispositivo

generador de campo magnético, porque el campo magnético variable en el tiempo que genera el dispositivo generador de campo magnético puede inducir efectos físicos no deseados, tales como corrientes parásitas, efecto sobre la piel y/u otros efectos físicos sobre el electrodo de RF. Los efectos físicos no deseados pueden causar una pérdida de energía significativa, la ineficacia de la disposición de dicho dispositivo y también el calentamiento del electrodo de RF, lo que influye en la función del dispositivo, como el ajuste incorrecto del dispositivo, una focalización inexacta de las energías producidas, la degeneración de los campos magnéticos, electromagnéticos producidos y/u otro. El electrodo de RF puede verse influenciado por el dispositivo generador de campo magnético y viceversa.

Un dispositivo y método (que no forman parte de la invención reivindicada) descritos en este documento presenta una solución para proporcionar el tratamiento de RF y magnético con un efecto sinérgico maximizado y también preservar la seguridad y la eficiencia de los campos magnéticos y de RF (electromagnéticos) suministrados.

Resumen de la invención

La invención, según se define en la reivindicación 1, presenta un dispositivo de tratamiento para ofrecer uno o más efectos de tratamiento al menos una estructura biológica en al menos un área del cuerpo. El dispositivo de tratamiento brinda una oportunidad única de cómo moldear cuerpos humanos o animales, mejorar la apariencia visual, restaurar la funcionalidad muscular, aumentar la fuerza muscular, cambiar (por ejemplo, aumentar) el volumen muscular, cambiar (por ejemplo, aumentar) el tono muscular, causar hipertrofia de las fibras musculares, causar hiperplasia de las fibras musculares, disminuir el número y el volumen de las células adiposas y el tejido adiposo, eliminar celulitis y/u otros. El dispositivo de tratamiento usa la aplicación de un tratamiento de radiofrecuencia (RF) y un tratamiento magnético para provocar el calentamiento de al menos una estructura biológica objetivo dentro del área del cuerpo y causar estimulación muscular, incluida la contracción muscular, dentro del área del cuerpo cercana o la misma. El dispositivo de tratamiento usa un electrodo de RF como fuente de energía de tratamiento para producir energía de RF (que puede denominarse campo de RF) para brindar tratamiento de RF, y un dispositivo generador de campo magnético como fuente de energía de tratamiento para generar un campo magnético variable en el tiempo para brindar un tratamiento magnético.

Con el fin de mejorar la eficiencia y seguridad del tratamiento, para minimizar la pérdida de energía y el efecto físico no deseado inducido en al menos un electrodo de RF y/o dispositivo generador de campo magnético, el dispositivo usa uno o más electrodos de RF segmentados, en los que el electrodo RF segmentado supone un electrodo de RF con, por ejemplo, una o más aberturas, cortes y/o salientes para minimizar los efectos de un campo magnético cercano que varía con el tiempo generado por el dispositivo generador de campo magnético. La abertura puede ser una abertura en el cuerpo del electrodo de RF. El corte puede ser una abertura en el cuerpo del electrodo de RF a lo largo del borde del electrodo de RF. Las aberturas en el cuerpo del electrodo de RF pueden estar definidas por una vista desde una proyección inferior, que muestra la vista del electrodo de RF desde arriba. Las aberturas, recortes y/o áreas fuera de los salientes pueden rellenarse con aire, un material dieléctrico y/u otro material eléctricamente aislante. Las aberturas, cortes y/o salientes del electrodo de RF pueden minimizar la inducción de corrientes parásitas en el electrodo de RF, minimizar la pérdida de energía e inhibir el sobrecalentamiento del dispositivo de tratamiento. Además, las aberturas, cortes y/o salientes pueden minimizar la influencia del tratamiento magnético sobre el tratamiento RF producido. El diseño propuesto del electrodo de RF permite que el mismo aplicador incluya un dispositivo generador de un campo magnético y un electrodo de RF con una superposición al menos parcial, de acuerdo con la proyección del piso del aplicador, al tiempo que permite dirigir el tratamiento de RF y el tratamiento magnético a la misma área del cuerpo del paciente según los parámetros descritos en este documento. La incorporación de un electrodo de RF y de un dispositivo generador de un campo magnético sobre un aplicador permite mejorar la orientación del tratamiento y obtener resultados positivos del tratamiento con los efectos negativos mínimos mencionados anteriormente.

Además, el aislamiento mutuo de al menos un circuito de RF y al menos un circuito magnético evita la interacción entre señales eléctricas y/o electromagnéticas.

El dispositivo generador de campo magnético en combinación con un dispositivo de almacenamiento de energía permite la producción de un campo magnético con una intensidad (que puede ser una densidad de flujo magnético) que evoca una contracción muscular. El dispositivo de almacenamiento de energía puede usarse para almacenar energía eléctrica, permitiendo la acumulación de un campo eléctrico que tiene un voltaje en un rango de 500 V a 15 kV. El dispositivo de almacenamiento de energía puede suministrar al dispositivo generador de campo magnético energía eléctrica que se almacene en un impulso de varios microsegundos a varios milisegundos.

El método de tratamiento como el descrito en el presente documento, aunque no forma parte de la invención reivindicada, permite el calentamiento de al menos un área del cuerpo donde también se evoque a una contracción muscular que minimice la lesión de los músculos y/o ligamentos, por algún desgarro o inflamación. El calentamiento de la piel, algún músculo contraído, un músculo en contracción, un músculo relajado, tejido adiposo, y/o alguna estructura biológica adyacente del área corporal tratada puede cambiar el umbral si el paciente considera que el tratamiento es incómodo.

Por lo tanto, el calentamiento puede permitir que se suministre una mayor cantidad de energía electromagnética (por ejemplo, RF y/o campo magnético) al cuerpo del paciente para generar más trabajo muscular a través de las

contracciones musculares y la relajación posterior. Otro beneficio de la aplicación del tratamiento de RF y el tratamiento magnético sobre la misma área del cuerpo es que el trabajo muscular (que se genera por ejemplo, mediante contracciones musculares repetitivas y relajación) acelera el flujo sanguíneo y linfático en el área objetivo y, por lo tanto, mejora la disipación de la energía térmica creada por el tratamiento de RF. La aplicación del tratamiento de RF y del tratamiento magnético también mejora la homogeneidad del calentamiento de la estructura biológica que evita la creación de puntos calientes, efectos de borde y/u otros efectos indeseables. El método de tratamiento que provoca la estimulación muscular y el calentamiento de la misma zona del cuerpo puede dar lugar a una hiperactividad de la matriz extracelular que conduzca a la apoptosis o necrosis del tejido adiposo. El tratamiento con RF puede generar un calentamiento selectivo del tejido adiposo que conduzca a al menos a una de las características entre apoptosis, necrosis, disminución del volumen de células adiposas y eliminación de la celulitis.

Breve descripción de los dibujos

Los dibujos adjuntos, que se incorporan aquí y forman parte de la especificación, ilustran la presente divulgación y, junto con la descripción, sirven además para explicar los principios de la misma y para permitir que una persona experta en la técnica pertinente haga y use la misma.

15 Las Figuras 1a-1e presentan diagramas ejemplares de un dispositivo de tratamiento.
 La Figura 1f presenta partes ejemplares por separado de un dispositivo de tratamiento.
 La Figura 2 presenta un diagrama de comunicación ejemplar entre las partes del dispositivo, como el aplicador, el control remoto, el dispositivo de tratamiento adicional y el dispositivo de comunicación.
 20 La Figura 3 presenta un diagrama de comunicación ejemplar entre un servidor y parte del dispositivo, como aplicadores, control remoto y dispositivos de tratamiento adicionales.
 La Figura 4 presenta un diagrama de comunicación ejemplar entre un medio de comunicación, un generador de tratamiento y una unidad maestra del dispositivo de tratamiento.
 La Figura 5 muestra la comunicación entre un medio de comunicación y un generador de tratamiento del dispositivo de tratamiento.
 25 La Figura 6 muestra diferentes vistas de una unidad principal ejemplar del dispositivo de tratamiento.
 La Figura 7 muestra una interfaz hombre-máquina (HMI) ejemplar.
 Las Figuras 8a - 8d muestran partes de un aplicador ejemplar desde la vista exterior.
 La Figura 9a muestra un ejemplo de dispositivo generador de campo magnético a partir de la proyección del piso del aplicador.
 30 La Figura 9b muestra un grosor de un dispositivo generador de campo magnético ejemplar.
 Las Figuras 10a - 10g muestran posibles ubicaciones de un electrodo de RF ejemplar con respecto a un dispositivo generador de campo magnético ejemplar, por lo que las realizaciones de acuerdo con la figura 10f y 10g no forman parte de la invención de acuerdo con la reivindicación 1.
 La Figura 11 muestra una proyección en el suelo de una ubicación de un electrodo de RF ejemplar respecto a un dispositivo generador de campo magnético ejemplar.
 35 La Figura 12 muestra una proyección en el suelo de un aplicador que incluye electrodos de RF y un dispositivo generador de campo magnético con superposición parcial según la proyección en el suelo del aplicador.
 Las Figuras 13a - 13b muestran un electrodo de RF ejemplar con aberturas.
 La Figura 13c ilustra un electrodo de RF ejemplar con aberturas, salientes y cortes.
 40 La Figura 13d ilustra otro electrodo de RF ejemplar con aberturas y cortes.
 La Figura 13e muestra un electrodo de RF ejemplar con salientes.
 Las Figuras 14a - 14e ilustran un par paralelo de electrodos de RF bipolares con salientes.
 Las Figuras 15a - 15c ilustran pares de electrodos de RF bipolares con salientes, en los que un primer electrodo de RF rodea al menos parcialmente un segundo electrodo de RF del par de electrodos de RF.
 45 La Figura 16 ilustra un saliente ejemplar que cruza líneas del campo magnético con una diferencia superior a 0.1 T.
 La Figura 17 ilustra un esquema ejemplar de un circuito magnético.
 La Figura 18a ilustra un esquema ejemplar de elementos eléctricos del dispositivo de tratamiento.
 La Figura 18b ilustra un esquema ejemplar de un circuito de RF.
 50 La Figura 19 ilustra una composición ejemplar de un campo magnético que incluye impulsos o pulsos.
 La Figura 20 ilustra una capa trapezoidal.
 La Figura 21 ilustra diferentes tipos de estimulación muscular.
 La Figura 22 ilustra una matriz de soporte para unir un aplicador y/o un dispositivo de tratamiento adicional al cuerpo del paciente.
 55 La Figura 23 ilustra una sección de la primera parte lateral de un aplicador curvo ejemplar.
 La Figura 24 muestra un SYM de un elemento ejemplar de simetría.
 La Figura 25 ilustra un plano de despiece de los elementos aplicadores.
 La Figura 26 ilustra una disposición espacial ejemplar de los componentes dentro de una unidad principal de un dispositivo de tratamiento.
 60 Las Figuras 27a - 27d ilustran un ejemplo de aplicación sincrónica de campos magnéticos.
 La Figura 27e ilustra un ejemplo de una aplicación por separado de campos magnéticos.
 La Figura 28 ilustra una capa creciente ejemplar de un campo magnético.
 La Figura 29 ilustra una capa decreciente ejemplar de un campo magnético.

- La Figura 30 ilustra una capa rectangular ejemplar de un campo magnético.
 La Figura 31 ilustra una capa combinada ejemplar de un campo magnético.
 La Figura 32 ilustra otra capa combinada ejemplar de un campo magnético.
 La Figura 33 ilustra una capa triangular ejemplar de un campo magnético.
 La Figura 34 ilustra una capa trapezoidal ejemplar de un campo magnético.
 La Figura 35 ilustra otra capa trapezoidal ejemplar de un campo magnético.
 La Figura 36 ilustra otra capa trapezoidal ejemplar de un campo magnético.
 La Figura 37 ilustra una capa provisional ejemplar de un campo magnético.
 La Figura 38 ilustra otra capa provisional ejemplar de un campo magnético.
 La Figura 39 ilustra otra capa trapezoidal ejemplar de un campo magnético.
 La Figura 40 ilustra un ejemplo de una capa de campo magnético que incluye modulación en el dominio de la tasa de repetición.
 La Figura 41 ilustra una capa trapezoidal ejemplar formada a partir de rastros de un campo magnético.
 La Figura 42 ilustra otra capa combinada ejemplar de un campo magnético.
 La Figura 43 ilustra otra capa combinada ejemplar de un campo magnético.
 La Figura 44 ilustra dos capas ejemplares de un campo magnético con un ejemplo de un período entre capas.

Descripción detallada

El presente dispositivo de tratamiento y el método de uso proporcionan una nueva fisioterapia y/o tratamiento estético mediante la combinación de tratamiento de RF y el tratamiento que proporciona estimulación muscular dirigida a diversos efectos del tratamiento, como rejuvenecer, curar y/o brindar remodelación de al menos parte de al menos una estructura biológica del tejido del paciente en al menos un área del cuerpo.

La estructura biológica puede ser cualquier tejido en un cuerpo humano y/o animal que pueda tener una función, estructura y/o composición idénticas. La estructura biológica puede incluir o ser al menos parte de cualquier tipo de tejido como: tejido conectivo (por ejemplo, tendones, ligamentos, colágeno, fibras de elastina), tejido adiposo (por ejemplo, células adiposas de tejido adiposo subcutáneo y/o tejido adiposo visceral), huesos, dermis y/u otro tejido, como al menos una neurona, placa neuromuscular (unión neuromuscular), célula muscular, uno o más músculos individuales, grupo muscular, al menos parte de una fibra muscular, volumen de matriz extracelular, glándula endocrina, tejido neural (por ejemplo, tejido neural periférico, neurona, neuroglia, placa neuromuscular) y/o una articulación o parte de una articulación. Para los efectos de esta solicitud, la estructura biológica puede denominarse estructura biológica objetivo.

Un efecto del tratamiento proporcionado a al menos parte de al menos una estructura biológica objetivo puede incluir una contracción muscular (incluidas contracciones supramáximas y/o contracciones tetánicas), contracción muscular, relajación muscular y calentamiento de la estructura biológica. Además, el efecto del tratamiento puede incluir, por ejemplo, la remodelación de la estructura biológica, la reducción del número y/o volumen de células adiposas por apoptosis y/o necrosis, el fortalecimiento muscular, el aumento del volumen muscular, causar una hipertrofia de las fibras musculares, la hiperplasia de las fibras musculares, la restauración de la funcionalidad muscular, la proliferación y/o diferenciación de células miosatélites en las células musculares, la mejora de la forma muscular, la mejora de la resistencia muscular, la definición muscular, la relajación muscular, la disminución del volumen muscular, la reestructuración de la fibra de colágeno, la neocolágenesis, la elastogénesis, el tratamiento con colágeno, la mejora del flujo sanguíneo y linfático, lo que acelera al menos parte de al menos una estructura biológica objetivo y/u otras funciones o beneficios. Durante el tratamiento del área corporal con el dispositivo de tratamiento, se puede proporcionar más de un efecto de tratamiento y se pueden combinar efectos de tratamiento variables.

El efecto del tratamiento que ofrecido a la estructura biológica puede suponer moldear el cuerpo, mejorar el contorno del cuerpo, tonificar el cuerpo, tonificar los músculos, moldear los músculos, moldear el cuerpo, levantar los senos, levantar los glúteos, redondear los glúteos y/o reafirmar los glúteos. Además, el ofrecer un efecto de tratamiento puede resultar en un rejuvenecimiento corporal, como la reducción de arrugas, rejuvenecimiento de la piel, estiramiento de la piel, unificación del color de la piel, reducción de la flacidez de la piel, realce de labios, eliminación de celulitis, reducción de estrías y/o eliminación de cicatrices. El efecto del tratamiento también puede llevar a la aceleración del proceso de curación, efecto antiedema y/u otros resultados fisioterapéuticos y del tratamiento.

El dispositivo de tratamiento puede brindar uno o más tipos de energía en el tratamiento, en el que la energía del tratamiento puede incluir un campo magnético (también denominada energía magnética) y un campo de RF (también denominada energía de RF) y/o un campo magnético (también denominada energía magnética). Se genera el campo magnético durante el tratamiento magnético. El campo de RF que se genera durante el tratamiento de RF puede incluir el componente eléctrico del campo de RF y el componente magnético del campo de RF. El componente eléctrico del campo de RF puede denominarse onda de RF u ondas de RF. El electrodo de RF puede generar un campo de RF, ondas de RF y/u otros componentes del campo de RF.

El campo magnético y/o el campo de RF se pueden caracterizar por su intensidad. En el caso de un campo magnético, la intensidad puede incluir la densidad de flujo magnético o la amplitud de la densidad de flujo magnético. En el caso de un campo de RF, la intensidad puede incluir la densidad de flujo de energía del campo de RF u ondas de RF.

- 5 Un área del cuerpo puede incluir al menos parte del cuerpo del paciente que incluye al menos un músculo o un grupo de músculos cubierto por otra estructura de tejido blando como tejido adiposo, piel y/u otros. El dispositivo de tratamiento puede tratar el área del cuerpo. El área del cuerpo puede ser una parte del cuerpo como una nalga, las chaparreras, longas, el área abdominal, la cadera, la pierna, la pantorrilla, el muslo, el brazo, el torso, el hombro, la rodilla, el cuello, extremidades, la grasa pectoral, la cara o la barbilla y/o cualquier otro tejido. Para los efectos de la descripción, el término "área corporal" puede ser intercambiable con el término "región corporal".
- 10 El tejido de la piel se compone de tres elementos básicos: epidermis, dermis e hipodermis llamados subcutis. La capa exterior y también la más fina de piel es la epidermis. La dermis está formada por colágeno, tejido elástico y fibras reticulares. La hipodermis es la capa más baja de la piel y contiene raíces de folículos pilosos, vasos linfáticos, tejido de colágeno, nervios y también grasa que forma un tejido adiposo blanco subcutáneo (SWAT). El tejido adiposo puede referirse a al menos una célula rica en lípidos, por ejemplo, una célula adiposa como un adipocito. Las células adiposas crean lóbulos que están delimitados por tejido conectivo o tabiques fibrosos (retinaculum cutis).
- 15 Otra parte del tejido adiposo, el llamado tejido adiposo visceral, se encuentra en la cavidad peritoneal y forma tejido adiposo blanco visceral (VWAT) ubicado entre el peritoneo parietal y el peritoneo visceral, muy por debajo de las fibras musculares adyacentes a la capa de la hipodermis.
- Un músculo puede incluir al menos parte de una fibra muscular, músculo completo, grupo de músculos, placa neuromuscular, nervio periférico y/o inervación nerviosa de al menos un músculo.
- 20 El músculo profundo puede referirse a un músculo que está al menos parcialmente cubierto por músculos superficiales y/o un músculo cubierto por una capa gruesa de otro tejido, como tejido adiposo, en el que el grosor de la capa de cobertura puede ser de al menos 4, 5, 7, 10 o más centímetros hasta 15 cm de grosor.
- 25 Los músculos individuales pueden ser músculos abdominales, incluidos el recto abdominal, el oblicuo abdominal, el transverso del abdomen y/o el cuadrado lumbar. Los músculos individuales pueden ser músculos de las nalgas, incluido el glúteo mayor, el glúteo medio y/o el glúteo menor. Los músculos individuales pueden ser músculos de las extremidades inferiores, incluidos los cuádriceps femorales, el sartorio, el gracilis, el bíceps femoral, el aductor mayor largo/corto, la tibia anterior, el extensor largo de los dedos, el extensor largo del dedo gordo, el tríceps sural, el gastrocnemio lateral/medial, el sóleo, el flexor largo del dedo gordo, el flexor largo de los dedos, el extensor corto de los dedos, el extensor corto del dedo gordo, el aductor largo del dedo gordo, el abductor del dedo gordo, ab/aductor de los dedos, el abductor de los dedos y/o interóseos plantares). El ligamento puede ser el ligamento de Cooper del pecho.
- 30 Un ejemplo puede ser la aplicación del dispositivo y el método de tratamiento sobre el abdomen del paciente, lo que puede proporcionar (o donde el tratamiento puede eventualmente dar como resultado) un efecto de tratamiento, como reducir el número y el volumen de células adiposas, fortalecer los músculos, eliminar la grasa, reestructurar las fibras de colágeno, acelerar la neocolagénesis y la elastogénesis, el fortalecimiento muscular, la mejora de la funcionalidad muscular, la resistencia muscular y la forma de los músculos. Estos efectos del tratamiento pueden causar una
- 35 reducción circunferencial del área abdominal, la eliminación de la panza flácida y/o la reafirmación del área abdominal, la reducción de la celulitis, la reducción de cicatrices y también una mejora de la postura corporal mediante el fortalecimiento de los músculos abdominales que también pueden mejorar el contorno del cuerpo, el aspecto corporal y la salud del paciente.
- 40 Otro ejemplo puede ser la aplicación del dispositivo de tratamiento y el método al área del cuerpo que comprende a los glúteos que puede generar (o donde el tratamiento puede eventualmente dar como resultado) un efecto de tratamiento como reducir el número y volumen de células adiposas, reestructurar las fibras de colágeno, acelerar de neocolagénesis y elastogénesis, el fortalecimiento muscular, la tonificación y el modelado musculares. Estos efectos del tratamiento pueden causar reducción de la circunferencia de la cintura o glúteos, el levantamiento de glúteos, el redondeo de glúteos, la reafirmación de glúteos y/o la reducción de la celulitis.
- 45 Otro ejemplo puede ser la aplicación del dispositivo y método de tratamiento al área del cuerpo que comprende los muslos que puede generar (o donde el tratamiento puede eventualmente suponer) una reducción en el número y volumen de las células adiposas, el fortalecimiento muscular, el modelado y la tonificación musculares. La aplicación del dispositivo y el método de tratamiento sobre el área del cuerpo que comprende el muslo puede provocar una reducción circunferencial del muslo, eliminando el vientre caído y la reducción de la celulitis.
- 50 Otro ejemplo más puede ser la aplicación del dispositivo de tratamiento y el método al área del cuerpo que comprende los brazos, que puede generar (o donde el tratamiento puede eventualmente dar como resultado) una de reducción en el número y volumen de células adiposas, el fortalecimiento muscular, la tonificación y el modelado musculares. La aplicación del dispositivo y el método de tratamiento sobre el área del cuerpo que comprende el muslo puede provocar una reducción del abdomen, eliminando el vientre caído y la reducción de la celulitis.
- 55 El o los efectos del tratamiento que se generen a una o más estructuras biológicas objetivo pueden basarse en la focalización selectiva de un campo de RF sobre una o más estructuras biológicas y proporcionar calentamiento junto con la aplicación de un campo magnético que provoque la estimulación muscular (incluida la contracción muscular). El tratamiento con RF puede provocar un calentamiento selectivo de una o más estructuras biológicas, la polarización

de la matriz extracelular y/o el cambio del potencial de la membrana celular sobre el cuerpo del paciente. El campo magnético puede ser un campo magnético variable en el tiempo o un campo magnético estático. Cuando se usa el campo magnético variable en el tiempo, el tratamiento magnético puede denominarse tratamiento magnético variable en el tiempo. El tratamiento magnético puede provocar contracción muscular, relajación muscular, polarización de la membrana celular, inducción de corrientes parásitas y/u otros efectos del tratamiento provocados por la generación de un campo magnético variable en el tiempo en al menos parte de una o más estructuras biológicas objetivo. El campo magnético variable en el tiempo puede inducir corriente eléctrica en la estructura biológica. La corriente eléctrica inducida puede provocar la contracción muscular. Las contracciones musculares pueden ser repetitivas. La contracción muscular que genere el campo magnético puede incluir contracción supramáxima, contracción tetánica y/o contracción tetánica incompleta. Además, el campo magnético puede provocar contracciones musculares.

Puede combinarse el efecto del tratamiento ocasionado por el uso del dispositivo de tratamiento y por la aplicación del tratamiento magnético y el tratamiento de RF. Por ejemplo, se puede lograr la reducción del número y volumen de células adiposas junto con el fortalecimiento, el modelado y/o la tonificación musculares durante el tratamiento real o durante un tiempo (por ejemplo, tres o seis meses) después del tratamiento. Además, puede ser acumulativo el efecto proporcionado por el uso del dispositivo de tratamiento mediante la aplicación de tratamiento magnético y tratamiento de RF. Por ejemplo, puede lograrse la tonificación muscular mediante la reducción combinada del número y el volumen de células adiposas junto con el fortalecimiento muscular.

El método de tratamiento puede brindar el efecto de tratamiento a al menos una de las estructuras biológicas objetivo mediante el tratamiento térmico proporcionado por el campo de RF en combinación con el tratamiento magnético aplicado. Puede generarse el efecto del tratamiento en una estructura biológica objetivo calentando al menos una estructura biológica y provocando al menos una contracción parcial o una contracción de un músculo mediante tratamiento magnético.

El método de tratamiento puede permitir el calentamiento del área del cuerpo donde se evoca la contracción muscular mediante el campo magnético. El calentamiento puede minimizar la lesión muscular y/o de los ligamentos, incluido el desgarro o la inflamación. El calentamiento de un músculo en contracción y/o una estructura biológica adyacente también puede cambiar el umbral de cualquier tratamiento incómodo. Por lo tanto, el calentamiento generado por el campo de RF puede permitir que se suministre una mayor cantidad de energía magnética a la estructura biológica del paciente para hacer más trabajo muscular. El calentamiento del músculo y/o la estructura biológica adyacente también puede mejorar la calidad y/o el nivel de contracción muscular. Debido al calentamiento generado por el campo de RF, durante el tratamiento magnético pueden contraerse más fibras musculares y/o una parte más larga de la fibra muscular. El calentamiento también puede mejorar la penetración de los estímulos musculares generados por el tratamiento magnético. Además, cuando se evoca repetidamente al menos una contracción muscular parcial o una contracción muscular, también puede elevarse el umbral de calentamiento incómodo del paciente. Dicho cambio en el umbral puede suponer que se suministre más energía de RF al cuerpo del paciente.

La contracción muscular repetida seguida de relajación muscular en combinación con calor puede suprimir la sensación de incomodidad causada por la estimulación muscular (por ejemplo, contracción muscular). La estimulación muscular en combinación con el calentamiento puede generar una mejor regeneración después del tratamiento y/o una mejor prevención de la paniculitis y otras lesiones tisulares.

La contracción muscular repetida seguida de relajación muscular en combinación con calentamiento por radiofrecuencia (según las pruebas preliminares) puede tener resultados positivos en el tratamiento y/o suprimir los síntomas de la diabetes. La contracción muscular repetitiva inducida por campo magnético junto con el calentamiento de la estructura biológica por medio del campo de RF también puede mejorar el resultado de los síntomas de la diabetes o influir positivamente en los resultados del tratamiento farmacológico de los síntomas de la diabetes. El éxito del tratamiento de los síntomas de la diabetes puede deberse a la penetración profunda de una gran cantidad de energía de radiofrecuencia en el área del abdomen del paciente. Dicha penetración puede ser generada por la aplicación simultánea de un tratamiento magnético que puede causar la supresión de las sensaciones incómodas del paciente relacionadas con una alta cantidad de densidad de flujo de energía de RF y un aumento de temperatura en el tejido. Además, el tratamiento con imanes puede causar polarización y despolarización del tejido del paciente, lo que también puede aumentar la penetración de energía de RF sobre el cuerpo del paciente. El tratamiento de RF y/o el tratamiento magnético pueden influir en el metabolismo de la glucosa o ayudar con la pérdida de peso que puede suprimir los síntomas de la diabetes. Se cree que la pérdida de peso y el ejercicio en los pacientes con síntomas de diabetes pueden ayudar a suprimir los síntomas de la diabetes.

La aplicación del tratamiento de RF por campo de RF combinado con el tratamiento magnético mediante campo magnético también puede influir positivamente en la proliferación y diferenciación de las células de miosatélites en las células musculares. Las pruebas sugieren que el tratamiento con imanes que incluye períodos de tiempo con diferente duración, tasa de repetición y densidad de flujo magnético (por ejemplo, pulsos o rastros, según se define a continuación) puede generar la estimulación necesaria para iniciar la proliferación y diferenciación de las células miosatélites.

Las pruebas también sugieren que el método de tratamiento que genera un campo magnético donde se incluye al menos dos o al menos tres períodos de tiempo sucesivos con diferente duración, tasa de repetición y densidad de

flujo magnético (por ejemplo, pulsos, ráfagas o trenes según se define a continuación) puede generar un choque al músculo. Como consecuencia, puede iniciarse y acelerarse aún más mediante el campo de RF el proceso de regeneración que da como resultado la proliferación y diferenciación de las células de miosatélites. La proliferación y diferenciación de las células miosatélites puede dar lugar al fortalecimiento, la restauración de la funcionalidad, el aumento del volumen y la mejora de la forma muscular, el tono corporal o el tono muscular.

El método de aplicación mediante al menos estimulación muscular parcial o contracción muscular junto con calentamiento sobre la misma área del cuerpo puede causar hiperacididad de la matriz extracelular. La hiperacididad puede llevar a la apoptosis del tejido adiposo y la aceleración de la pérdida de peso y la pérdida de volumen corporal. Se puede causar hiperacididad por la liberación de ácidos grasos en la matriz extracelular, en donde se puede causar liberación de ácidos grasos mediante un trabajo muscular concentrado de alta intensidad. El trabajo muscular concentrado de alta intensidad puede ser a causa de un gran número de contracciones musculares repetitivas provocadas por la aplicación de un campo magnético variable en el tiempo que brinde el dispositivo generador de campo magnético y el dispositivo de tratamiento descritos.

Puede mejorarse el efecto del tratamiento con RF mediante un tratamiento magnético, por ejemplo mediante la reducción o eliminación del riesgo de paniculitis o inflamación local de la piel, ya que puede prevenirse cualquier agrupación de los adipocitos tratados mediante el metabolismo mejorado. La mejora del flujo sanguíneo y/o linfático puede contribuir a eliminar los adipocitos. La eliminación de adipocitos puede generarse con un mayor número de células que fagocitan también los adipocitos. Los efectos sinérgicos del tratamiento magnético y el tratamiento con radiofrecuencia (RF) mejoran significativamente el metabolismo. Por lo tanto, es limitada la posibilidad de que ocurran eventos adversos y se alcanzan en un período de tiempo más corto los resultados del tratamiento inducidos por la presente invención.

El dispositivo y método de tratamiento pueden brindar un tratamiento de la misma área del cuerpo del paciente, en la que pueden dirigirse el tratamiento magnético y el tratamiento de RF a al menos parte de una o más estructuras biológicas. Pueden estar en las proximidades uno o más volúmenes de tejido corporal del paciente afectados por radiofrecuencia dirigida y/o tratamiento magnético. Puede definirse el volumen de al menos parte de al menos una o más estructuras biológicas afectadas del tejido corporal del paciente como un volumen de tejido afectado en el que tiene lugar el efecto de tratamiento proporcionado por el dispositivo de tratamiento y/o el método de tratamiento descritos anteriormente. El efecto del tratamiento puede generarse por la contracción muscular repetida (con, por ejemplo, un tratamiento magnético), el cambio de la temperatura del tejido (con, por ejemplo, un tratamiento con RF) y/o al menos una polarización parcial y la aceleración de las moléculas en el tejido del paciente (preferiblemente que se proporcione mediante un tratamiento con RF y tratamiento magnético). El cambio de la temperatura de un tejido puede incluir, por ejemplo, un aumento de la temperatura del tejido de al menos 3°C o 4°C o 5°C o 6°C o 7°C o 10°C con referencia a la temperatura normal del tejido. Además, el cambio de la temperatura de un tejido puede incluir un aumento o disminución de la temperatura del tejido en el rango de 1°C a 50°C a 2°C a 30°C o 2°C a 25°C en comparación con el tejido sin tratar que se ubique en la misma zona del cuerpo o en otra diferente. El cambio de temperatura del tejido puede interpretarse como un cambio de temperatura en cualquier volumen o en cualquier área del tejido biológico.

La proximidad de los volúmenes de tejido afectado por al menos un tratamiento de RF y/o por al menos un tratamiento magnético tiene el significado de una distancia entre dos volúmenes de tejido afectado. Al menos dos volúmenes de tejido afectados próximos pueden tener al menos una superposición parcial en la que del 2% al 15% o del 5% al 30% o del 2% al 100% o del 30% al 60% o del 80% al 100% o del 40% al 85% de un volumen de tejido afectado más pequeño que puede estar superpuesto por un volumen de tejido afectado más grande. Además, la distancia entre los volúmenes de tejido afectado puede estar en un intervalo de 0.01 cm a 10 cm o en el intervalo de 0,01 cm a 5 cm, 0,01 cm a 3 cm o 0,01 cm a 1 cm. Opcionalmente, puede aplicarse la superposición en los intervalos mencionados anteriormente a dos o más volúmenes de tejido afectados que tengan un volumen idéntico sin ninguna diferenciación entre los volúmenes de tejido más pequeños o grandes.

Las Figuras 1a— 1e presentan diagramas ejemplares del dispositivo de tratamiento. Los diagramas pueden aplicar solo a la unidad principal y al aplicador. El dispositivo de tratamiento puede incluir la interfaz de entrada 103, el sistema de control 104, la fuente de energía 105, la red de energía 106, uno o más grupos de tratamiento 107 y una o más fuentes de energía del tratamiento 108.

La pluralidad de fuentes 108 de energía de tratamiento puede ir acoplada o comunicarse con al menos un grupo 107 de tratamiento. El sistema de control 104 puede ir acoplado y comunicarse con cada grupo de tratamiento.

Las partes del dispositivo de tratamiento que se muestran en las Figuras 1a - 1e pueden ser elementos eléctricos de los circuitos. Además, una o más de las partes mostradas en los diagramas de las Figuras 1a - 1e pueden incluir una pluralidad de elementos eléctricos individuales. Los elementos eléctricos pueden generar, transferir, modificar, recibir o transmitir señales electromagnéticas (por ejemplo, eléctricas) entre los elementos eléctricos por separado. La señal electromagnética puede caracterizarse por corriente, voltaje, fase, frecuencia, capa, valor de la corriente, amplitud de la señal y/o su combinación. Cuando la señal electromagnética alcanza la fuente de energía de tratamiento, la fuente de energía de tratamiento respectiva puede generar energía y/o un campo de tratamiento.

La interfaz de entrada 103 puede recibir información del usuario. La interfaz de entrada puede incluir una interfaz hombre-máquina (HMI). La HMI puede incluir una o más pantallas, como una pantalla de cristal líquido (LCD), una pantalla de diodos emisores de luz (LED), una pantalla LED orgánica (OLED), que también puede incluir una pantalla táctil. La HMI puede incluir uno o más elementos de control para ajustar o controlar el dispositivo de tratamiento. El elemento de control puede ser al menos un botón, palanca, dial, interruptor, perilla, control deslizante, puntero, panel táctil y/o teclado. La interfaz de entrada puede comunicarse o acoplarse al sistema de control, red eléctrica.

El usuario puede ser un operador (por ejemplo, un médico, técnico, enfermero) o el propio paciente, sin embargo, el dispositivo de tratamiento solo puede ser operado por el paciente. En la mayoría de los casos, el dispositivo de tratamiento puede ser operado por el usuario con la capacitación adecuada. El usuario puede ser cualquier persona que influya en los parámetros del tratamiento antes o durante el tratamiento en la mayoría de los casos, con la excepción del paciente.

El sistema de control 104 puede incluir una unidad maestra o una o más unidades de control. El sistema de control puede ser parte integral de la interfaz de entrada 103. El sistema de control 104 puede controlarse a través de la interfaz de entrada 103. El sistema de control puede incluir uno o más elementos de control para ajustar o controlar cualquier parte o elementos eléctricos del dispositivo de tratamiento. La unidad maestra es una parte del dispositivo de tratamiento (por ejemplo, el aplicador y/o unidad principal) o del elemento eléctrico del circuito que puede ser seleccionado por el usuario y/o dispositivo de tratamiento para establecer una comunicación maestro-esclavo, incluidas instrucciones de alta prioridad a otras partes del dispositivo de tratamiento. Por ejemplo, la unidad maestra puede ser una unidad de control o parte de la interfaz de entrada que proporciona instrucciones de alta prioridad a otras partes del dispositivo de tratamiento. El dispositivo de tratamiento puede incluir una cadena de comunicaciones maestro-esclavo. Por ejemplo, el grupo de tratamiento 107 puede incluir una unidad de control que proporcione instrucciones para los elementos eléctricos del grupo de tratamiento 107, en tanto que la unidad de control del grupo de tratamiento 107 es esclava de la unidad maestra. El sistema de control 104 puede ir acoplado o comunicarse con la interfaz de entrada 103, una o todas las fuentes de energía 105, la red de energía 106 y/o con uno o todos los grupos de tratamiento presentes en el dispositivo de tratamiento. El sistema de control 104 puede incluir uno o más procesadores (por ejemplo, un microprocesador) o bloques del control de procesos (PCB).

La fuente de energía 105 puede proporcionar energía eléctrica que incluye una señal eléctrica a uno o más grupos de tratamiento. La fuente de energía puede incluir un módulo que convierte voltaje CA en voltaje CC.

La red de energía 106 puede ser un enchufe. La red eléctrica puede ser una conexión a la red eléctrica. Sin embargo, la red eléctrica puede ser una batería para el funcionamiento del dispositivo de tratamiento sin necesidad de la red eléctrica. La red de energía puede proporcionar la energía eléctrica necesaria para el funcionamiento de todo el dispositivo de tratamiento y/o sus partes. Según se muestra en los diagramas ejemplares de las Figuras 1a-1e, la red de energía proporciona energía eléctrica a la interfaz de entrada 103, al sistema de control 104 y a la fuente de energía 105.

El grupo de tratamiento 107 puede incluir uno o más elementos eléctricos relacionados con la generación de la respectiva energía de tratamiento. Por ejemplo, el grupo de tratamiento para tratamiento magnético (denominado HIFEM) puede incluir, por ejemplo, un elemento de almacenamiento de energía y un dispositivo de conmutación. En otro ejemplo, el grupo de tratamiento para el tratamiento de RF (denominado grupo de RF) puede incluir, por ejemplo, amplificador de potencia y/o un filtro.

La fuente 108 de energía de tratamiento puede incluir una fuente específica de energía para el tratamiento. En el caso del tratamiento magnético, la fuente de energía de tratamiento del campo magnético puede ser un dispositivo generador de un campo magnético, por ejemplo, una bobina magnética. En el caso del tratamiento de RF, la fuente de energía para el tratamiento respecto a la energía de RF (incluidas las ondas de RF) puede ser un electrodo de RF.

El dispositivo de tratamiento puede incluir uno o más circuitos de tratamiento. El circuito de tratamiento puede incluir una fuente de energía, elementos eléctricos de un grupo de tratamiento y la fuente de energía de tratamiento respectiva. En caso de tratamiento magnético, el circuito magnético puede incluir una fuente de energía, un grupo HIFEM y un dispositivo generador de un campo magnético. En el caso del tratamiento de RF, el circuito de RF puede incluir una fuente de energía, un grupo de RF y un dispositivo generador del campo magnético. La señal electromagnética generada y/o transmitida dentro del circuito de tratamiento para el tratamiento de RF puede denominarse señal de RF. También puede incluirse en el grupo respectivo el cableado que conecta los elementos eléctricos respectivos de un grupo de tratamiento. Cada uno de los grupos de tratamiento en las Figuras 1a-1e que se describen en detalle a continuación puede ser de HIFEM, RF o una combinación.

Uno o más circuitos de tratamiento y/o sus partes pueden controlarse o regularse independientemente mediante cualquier parte del sistema de control 104. Por ejemplo, puede regularse la velocidad de funcionamiento del grupo HIFEM de un circuito de tratamiento independientemente del funcionamiento del grupo HIFEM de otro circuito de tratamiento. En otro ejemplo, puede definirse la cantidad de densidad de flujo de energía suministrada por el funcionamiento del electrodo de RF del circuito de tratamiento independientemente del funcionamiento del electrodo de RF de otro circuito de tratamiento.

La Figura 1a muestra un diagrama ejemplar del dispositivo de tratamiento que incluye la interfaz de entrada 103, el sistema de control 104, la fuente de energía 105, la red de energía 106, dos grupos de tratamiento que incluyen el grupo de tratamiento A 107a, el grupo de tratamiento B 107b, la fuente de energía de tratamiento A 108a y la fuente de energía de tratamiento B 108b. En dicho caso, el dispositivo de tratamiento puede incluir dos circuitos de tratamiento. Un circuito de tratamiento puede incluir una fuente de energía 105, un grupo de tratamiento A 107a y/o una fuente de energía de tratamiento A 108a. Otro circuito de tratamiento puede incluir una fuente de energía 105, el grupo de tratamiento B 107b y/o la fuente de energía de tratamiento B 108b. Los grupos de tratamiento 107a y 107b pueden comunicarse entre sí.

La Figura 1b muestra un diagrama ejemplar del dispositivo de tratamiento que incluye la interfaz de entrada 103, el sistema de control 104, dos fuentes de energía que incluyen una fuente de energía A 105a, una fuente de energía B 105b, una red de energía 106, dos grupos de tratamiento que incluyen el grupo de tratamiento A 107a y el grupo de tratamiento B 107b, la fuente de energía de tratamiento A 108a y la fuente de energía de tratamiento B 108b. En dicho caso, el dispositivo de tratamiento puede incluir dos circuitos de tratamiento. En el caso del tratamiento magnético, la fuente de energía de tratamiento del campo magnético puede agrupar al A 107a y/o a la fuente de energía del tratamiento A 108a. Otro circuito de tratamiento puede incluir una fuente de energía B 105b, el grupo de tratamiento B 107b y/o la fuente de energía de tratamiento A 108b. Los grupos de tratamiento 107a y 107b pueden comunicarse entre sí.

La Figura 1c muestra un diagrama ejemplar del dispositivo de tratamiento que incluye la interfaz de entrada 103, el sistema de control 104, la fuente de energía 105, la red de energía 106, dos grupos de tratamiento que incluyen el grupo de tratamiento A 107a, el grupo de tratamiento B 107b, y una fuente de energía para el tratamiento 108. En dicho caso, el dispositivo de tratamiento puede incluir dos circuitos de tratamiento. Un circuito de tratamiento puede incluir una fuente de energía 105, un grupo de tratamiento A 107a y/o una fuente de energía de tratamiento 108. Otro circuito de tratamiento puede incluir la fuente de energía 105, el grupo de tratamiento B 107b y/o la fuente de energía de tratamiento 108. Los grupos de tratamiento 107a y 107b pueden comunicarse entre sí. El diagrama mostrado puede incluir un dispositivo generador de campo magnético que proporcione tanto tratamiento RF como tratamiento magnético.

La Figura 1d muestra un diagrama ejemplar del dispositivo de tratamiento que incluye la interfaz de entrada 103, el sistema de control 104, la fuente de energía 105, la red de energía 106, cuatro grupos de tratamiento que incluyen el grupo de tratamiento A1 107a, el grupo de tratamiento A2 107aa, el grupo de tratamiento B1 107b, el grupo de tratamiento B2 107bb y cuatro fuentes de energía de tratamiento que incluyen la fuente de energía de tratamiento A1 108a, la fuente de energía de tratamiento A2 108aa, la fuente de energía de tratamiento B1 108b y la fuente de energía de tratamiento B2 108bb. En dicho caso, el dispositivo de tratamiento puede incluir cuatro circuitos de tratamiento. El primer circuito de tratamiento puede incluir una fuente de energía 105, un grupo de tratamiento A1 107a y/o una fuente de energía de tratamiento 108a. El segundo circuito de tratamiento puede incluir la fuente de energía 105, el grupo de tratamiento A2 107aa y/o la fuente de energía de tratamiento A2 108aa. El tercer circuito de tratamiento puede incluir una fuente de energía 105, el grupo de tratamiento B1 107b y/o la fuente de energía de tratamiento B1 108b. El cuarto circuito de tratamiento puede incluir una fuente de energía 105, el grupo de tratamiento B2 107bb y/o la fuente de energía de tratamiento B2 108bb. Las fuentes de energía de tratamiento del primer circuito de tratamiento y del segundo circuito de tratamiento pueden colocarse en un aplicador, en tanto que las fuentes de energía de tratamiento del tercer circuito de tratamiento y del cuarto circuito de tratamiento pueden colocarse en otro aplicador.

La Figura 1e muestra un diagrama ejemplar del dispositivo de tratamiento que incluye la interfaz de entrada 103, el sistema de control 104, dos fuentes de energía que incluyen una fuente de energía A 105a, una fuente de energía B1 105b, una red de energía 106, cuatro grupos de tratamiento que incluyen el grupo de tratamiento A1 107a, el grupo de tratamiento A2 107aa, el grupo de tratamiento B1 107b, el grupo de tratamiento B2 107bb y cuatro fuentes de energía de tratamiento que incluyen la fuente de energía de tratamiento A1 108a, la fuente de energía de tratamiento A2 108aa, la fuente de energía de tratamiento B1 108b y la fuente de energía de tratamiento B2 108bb. En dicho caso, el dispositivo de tratamiento puede incluir cuatro circuitos de tratamiento. El primer circuito de tratamiento puede incluir una fuente de energía A 105a, un grupo de tratamiento A1 107a y/o una fuente de energía de tratamiento 108a. El segundo circuito de tratamiento puede incluir la fuente de energía A 105a, el grupo de tratamiento A2 107aa y/o la fuente de energía de tratamiento A2 108aa. El tercer circuito de tratamiento puede incluir una fuente de energía B 105b, el grupo de tratamiento B1 107b y/o la fuente de energía de tratamiento B1 108b. El cuarto circuito de tratamiento puede incluir una fuente de energía B 105b, el grupo de tratamiento B2 107bb y/o la fuente de energía de tratamiento B2 108bb. Las fuentes de energía de tratamiento del primer circuito de tratamiento y del segundo circuito de tratamiento pueden colocarse en un aplicador, en tanto que las fuentes de energía de tratamiento del tercer circuito de tratamiento y del cuarto circuito de tratamiento pueden colocarse en otro aplicador.

La Figura 1f ilustra partes individuales del dispositivo de tratamiento, incluida una unidad principal 11 conectada o acoplada a al menos un aplicador 12, un control remoto 13, un dispositivo de tratamiento adicional 14 y/o un dispositivo de comunicación 15. El dispositivo de tratamiento adicional puede tener el mismo nivel de independencia que el dispositivo de tratamiento completo.

El dispositivo de tratamiento puede incluir un control remoto 13. El control remoto 13 puede incluir un botón para incomodidad por motivos de seguridad, de modo que cuando el paciente sienta alguna molestia durante el tratamiento,

puede presionar el botón de incomodidad. Cuando se presione el botón de incomodidad, el control remoto 13 puede enviar una señal a una unidad principal y detener el tratamiento. Además, el control remoto 13 puede informar al usuario a través de la interfaz hombre-máquina (HMI). Para detener el tratamiento durante la incomodidad, el funcionamiento del botón de incomodidad puede anular las instrucciones de la unidad maestra. Opcionalmente, el botón de incomodidad puede ir acoplado o ser parte de la unidad principal 11.

La unidad principal 11 puede ir acoplada o conectada a uno o más dispositivos de tratamiento adicionales 14 que pueden ser alimentados por la unidad principal 11. Sin embargo, puede emparejarse el dispositivo de tratamiento que incluye la unidad principal 11 mediante software con uno o más dispositivos de tratamiento adicionales 14. Además, mediante su propia fuente o fuentes de energía también pueden alimentarse uno o más dispositivos de tratamiento adicionales 14. El dispositivo de comunicación 15, el dispositivo de tratamiento adicional 14, el control remoto 13 y al menos un aplicador 12 pueden comunicarse cada uno con la unidad principal 11. La comunicación puede incluir enviar y/o recibir información. La comunicación se puede realizar mediante cable y/o de forma inalámbrica, por ejemplo mediante la red de Internet, una red local, ondas de RF, ondas acústicas, ondas ópticas, 3G, 4G, 5G, GSM, un conmutador HUB, la red LTE, la red GSM, Bluetooth y/o otros métodos o protocolos de comunicación.

El dispositivo de tratamiento adicional 14 puede ser cualquier dispositivo que sea capaz de generar al menos un tipo de energía de tratamiento (por ejemplo: un campo de RF, un campo magnético, ultrasonido, luz, presión mecánica variada en el tiempo, onda de choque o corriente eléctrica) al cuerpo de un paciente para causar un efecto de tratamiento en al menos una estructura biológica objetivo. El dispositivo de tratamiento adicional 14 puede incluir al menos un elemento eléctrico que genere energía de tratamiento para al menos un tratamiento, por ejemplo, por imán, radiofrecuencia, luz, ultrasonido, calentamiento, enfriamiento, masaje, plasma y/o electroterapia. El dispositivo de tratamiento adicional 14 puede brindar al menos un tratamiento sin instrucciones de la unidad principal 11. El dispositivo de tratamiento adicional 14 puede comunicarse con la unidad principal 11, el dispositivo de comunicación 15 y/u otros dispositivos de tratamiento adicionales 14. Los dispositivos de tratamiento adicionales 14 pueden ser cualquier otro dispositivo de la misma empresa o de otra en el que el dispositivo pueda brindar uno o más tipos específicos de energía de tratamiento. El dispositivo de tratamiento adicional 14 puede ser una extensión del dispositivo de tratamiento, en el que el dispositivo de tratamiento adicional 14 pueda brindar energía de tratamiento con parámetros definidos por la HMI de la unidad principal 11.

El dispositivo de comunicación 15 puede ir conectado por cable y/o de forma inalámbrica a la unidad principal 11. El dispositivo de comunicación 15 puede ser una computadora, como una computadora portátil o de escritorio, o un dispositivo electrónico móvil, como un teléfono inteligente o una tableta electrónica. El dispositivo de comunicación puede enviar y/u recibir información relacionada con un tratamiento, función del dispositivo de tratamiento y/u otra información. El dispositivo de tratamiento adicional 14 y/o el dispositivo de comunicación 15 pueden comunicarse directamente con la unidad principal 11 o indirectamente con la unidad principal 11 a través de uno o más dispositivos adicionales o de comunicación. Para entablar la comunicación, el dispositivo de comunicación puede incluir un receptor, un transmisor y una unidad de control que procese la información enviada y/o recibida.

La información enviada y/o recibida desde o hacia una parte del dispositivo de tratamiento puede incluir datos de la comunicación entre el dispositivo de comunicación 15 y la unidad principal 11, datos de la comunicación entre el aplicador 12 y la unidad principal 11, datos de la comunicación entre el dispositivo de tratamiento adicional 14 y la unidad principal 11 y/o datos de la comunicación entre el control remoto 13 y la unidad principal 11. La información enviada y/o recibida puede almacenarse en una caja negra, espacio de almacenamiento en la nube y/u otros dispositivos de almacenamiento. La caja negra puede ser parte de la unidad principal 11 o cualquier otra parte del dispositivo de tratamiento. Otro dispositivo de almacenamiento puede ser una USB, otro dispositivo de memoria y/o también un dispositivo de comunicación con memoria interna. La HMI también puede mostrar al menos parte de la información enviada y/o recibida. La información enviada y/o recibida puede ser desplegada, evaluada y/o cambiada por el usuario a través de la HMI y/o automáticamente por el sistema de control. Un tipo de la información enviada y/o recibida puede ser un valor predeterminado o actual o una selección de uno o más parámetros de tratamiento o información del paciente. La información del paciente puede incluir, por ejemplo, el sexo del paciente, su edad y/o el tipo de cuerpo del paciente.

La información enviada y/o recibida también puede dar información a autoridades externas, como al centro de soporte, por ejemplo, al departamento de servicio y/o de ventas, que también son un subconjunto de los dispositivos de comunicación. La información enviada y/o recibida a las autoridades externas puede incluir información sobre el estado del dispositivo de tratamiento, el historial de uno o más de los tratamientos proporcionados, el historial operativo del dispositivo de tratamiento, información de actualización del software, información de desgaste, durabilidad del electrodo de RF, durabilidad del dispositivo generador del campo magnético, advertencias de tratamiento, información pendiente de pago/ de facturación del tratamiento, así como información sobre el número de tratamientos o pagos realizados, y/u otra información de funcionamiento y uso.

Un posible tipo de información a enviar y/o recibir puede ser el reconocimiento de la conexión de uno o más aplicadores 12, el control remoto 13, los dispositivos de tratamiento adicionales 14 y/o de los dispositivos de comunicación 15. Según la información, el dispositivo de tratamiento puede reconocer manual o automáticamente el tipo de dispositivo de tratamiento adicional conectado 14 y/o el aplicador 12. El sistema de control puede contar con un reconocimiento automático. Según la información sobre la conexión de uno o más aplicadores 12, la conexión de dispositivos de

tratamiento adicionales 14 y/o los dispositivos de comunicación 15, el dispositivo de tratamiento puede proporcionar la actualización de la HMI, mostrar una notificación sobre la conexión a los aplicadores y/o la posible optimización de nuevas opciones de tratamiento. La posible optimización de las nuevas opciones de tratamiento puede incluir, por ejemplo, el ajuste de al menos un parámetro de tratamiento, la implementación de una fuente de energía del tratamiento adicional, el cambio de parámetros de una nueva fuente de energía de tratamiento y/u otros. El dispositivo de tratamiento (por ejemplo, el sistema de control) puede ajustar u ofrecer automáticamente parámetros de tratamiento para ajuste con base en el aplicador 12 recién conectado y/o los dispositivos de tratamiento adicionales 14. El reconocimiento del aplicador 12 conectado, el dispositivo de tratamiento adicional 14 y/o el dispositivo de comunicación 15 puede basarse en conectores específicos (por ejemplo, un conector con pines específico). Además, el reconocimiento de la conexión puede realizarse mediante una característica física específica como la impedancia de la parte conectada o por una señal específica que proporcione el aplicador o su parte conectada a la unidad principal 11. La conexión entre las partes individuales del dispositivo de tratamiento, como la unidad principal 11, el aplicador 12, el control remoto 13, el dispositivo de tratamiento adicional 14 y/o el dispositivo de comunicación 15 se puede hacer por cable y/o de forma inalámbrica (por ejemplo, mediante una etiqueta RFID, RF, Bluetooth y/o pulsos electromagnéticos ligeros). El aplicador 12 puede conectarse a la unidad principal 11 mediante un cable para que reciba energía suficiente. Opcionalmente, la aplicación puede conectarse a través de una conexión inalámbrica para comunicarse con la unidad principal 11 y/o con el dispositivo de comunicación 15. El aplicador conectado 12, el dispositivo de tratamiento adicional 14 y/o el dispositivo de comunicación 15 pueden reconocerse mediante reconocimiento de software, ID binario específico, reconocimiento manual de las partes seleccionadas de la lista implementada en el dispositivo de tratamiento y/o mediante una aplicación de emparejamiento.

El lado del conector en la unidad principal 11 puede incluir una unidad capaz de leer y/o reconocer la información incluida en el lado del conector del aplicador y/o del lado del conector del dispositivo de tratamiento adicional. Con base en la información que se lea y/o reconozca, puede reconocerse el aplicador y/o el dispositivo de tratamiento adicional como unidad principal 11. El lado del conector de la unidad principal 11 puede servir como un primer conector lateral de la conexión, en el que la conexión del aplicador o dispositivo de tratamiento adicional puede servir como un segundo conector lateral de la conexión. El envío de la información, la recepción de la información y/o el reconocimiento del segundo conector lateral por parte del primer conector lateral puede basarse en la información binaria recibida por el contacto conductor entre estos dos lados del conector, por la lectura óptica y/o por el reconocimiento que haga el primer conector lateral. El reconocimiento óptico puede basarse, por ejemplo, en la lectura de códigos QR específicos, códigos de barras y similares para los aplicadores específicos 12.

El primer conector lateral ubicado en la unidad principal 11 puede incluir una unidad capaz de leer/reconocer información binaria que se implemente en el segundo conector lateral de un cable del aplicador 12 y/o del dispositivo de tratamiento adicional 14. La información implementada en el segundo conector lateral puede almacenarse en una tarjeta SD. Con base en la información implementada, la unidad principal 11 puede reconocer cualquier parte del dispositivo de tratamiento.

La comunicación entre las partes individuales del dispositivo de tratamiento (que incluye, por ejemplo, la unidad principal 11, el control remoto, uno o más aplicadores, uno o más dispositivos de tratamiento adicionales y/o dispositivos de comunicación) puede basarse en comunicación de punto a punto (conocida como P2P) y/o comunicación maestro-esclavo. Durante la comunicación P2P, las partes por separado del dispositivo de tratamiento tienen la misma prioridad respecto a sus comandos y/o pueden comunicarse directamente entre sí. La comunicación P2P se puede utilizar durante el reconocimiento inicial de las partes conectadas por separado del dispositivo de tratamiento. Se puede utilizar la comunicación P2P entre algunas partes del dispositivo de tratamiento, como entre los dispositivos de comunicación.

Se puede utilizar la comunicación maestro-esclavo entre las partes por separado del dispositivo de tratamiento durante al menos un breve período de tiempo durante, antes y/o después de cada tratamiento de un paciente por separado. Durante la comunicación maestro-esclavo, una parte del dispositivo de tratamiento puede emitir comandos con la máxima prioridad. La parte individual del dispositivo de tratamiento, por ejemplo, la unidad principal 11, puede emitir comandos con la máxima prioridad y se le denominará unidad maestra. El dispositivo de tratamiento puede incluir al menos una comunicación maestro-esclavo entre un elemento eléctrico individual, como una fuente de energía y/o una o más unidades de control, donde una o más unidades de control actúan como maestras.

El usuario puede elegir antes, después y/o durante el tratamiento a la unidad maestra. El usuario puede seleccionar la unidad maestra entre las piezas individuales o los elementos eléctricos disponibles del dispositivo de tratamiento. Por lo tanto, el usuario puede seleccionar como unidad maestra a la unidad principal 11, al aplicador 12, al control remoto 13, al dispositivo de tratamiento adicional 14 o al dispositivo de comunicación 15. La unidad maestra puede ser una unidad de control presente en una parte individual del dispositivo de tratamiento, por ejemplo, una unidad de control en la unidad principal 11. El usuario puede seleccionar la unidad maestra para facilitar el ajuste de los parámetros del tratamiento. El usuario también puede seleccionar el dispositivo de comunicación 15 como la unidad maestra, donde el dispositivo de comunicación que se seleccione como dispositivo maestro puede asumir el control de más de un dispositivo de tratamiento. La unidad principal 11 puede incluir como unidad maestra a una unidad de control que monitoree y evalúe al menos un parámetro del tratamiento, como la temperatura del paciente, el voltaje sobre elementos individuales del dispositivo de tratamiento y/u otros, que permiten brindar un tratamiento seguro incluso si la conexión entre... Además, la unidad maestra puede ser un elemento eléctrico independiente que esté

fuera de la interfaz hombre-máquina. El usuario puede controlar a la unidad maestra a través de la interfaz hombre-máquina.

5 Opcionalmente, puede seleccionarse automáticamente a la unidad maestra con base en un valor de prioridad predeterminado de las partes conectadas del dispositivo de tratamiento. Puede permanecer sin cambios la unidad maestra seleccionada y durante todo el tratamiento la parte ya seleccionada del dispositivo de tratamiento puede actuar como unidad maestra. Sin embargo, durante el tratamiento puede cambiarse la selección de la unidad maestra en función de la prioridad de los comandos y/o la elección del usuario. También se puede determinar la unidad maestra de acuerdo con la configuración de fabricación o dependiendo del restablecimiento a los valores de fábrica. Por ejemplo, el control remoto 13 puede emitir un comando con la máxima prioridad para que se detenga el tratamiento cuando el paciente se sienta incómodo y se detendrá el tratamiento sin tener en cuenta qué parte del dispositivo de tratamiento se definió como la unidad maestra e independientemente de los parámetros configurados para el tratamiento.

15 Las Figuras 2-5 ilustran varios posibles esquemas de comunicación maestro-esclavo que pueden usarse en la comunicación entre la unidad principal 11 y uno o más aplicadores 12, controles remotos 13, dispositivos de tratamiento adicionales 14 y/o dispositivos de comunicación 15. Según la Figura 2, uno o más generadores de tratamiento 201 generan una señal eléctrica modificada para enviar una señal a una fuente de energía del tratamiento, como el electrodo de RF y/o el dispositivo generador del campo magnético. Los generadores de tratamiento 201 pueden incluir un grupo de elementos eléctricos o al menos dos miembros del grupo de elementos eléctricos presentes en el circuito del dispositivo de tratamiento y/o de la unidad principal. El grupo de elementos eléctricos puede incluir una unidad de control, una fuente de energía, un sistema de cables coaxiales, uno o más interruptores, uno o más dispositivos de almacenamiento de energía, uno o más diodos de pines, uno o más circuitos LC, uno o más circuitos LRC, uno o más amplificadores de potencia y/u otra parte del dispositivo de tratamiento que modifique activamente y de manera controlada la señal eléctrica. El generador de tratamiento puede incluir la modificación de manera controlada de la señal eléctrica.

25 La modificación de manera controlada de la señal eléctrica puede incluir, por ejemplo, brindar y/o controlar el ajuste de impedancia del tratamiento de RF que se proporcione en base a la adaptación de impedancia medida a través del tejido del paciente y/o los electrodos de RF. La señal eléctrica que se modifique activamente puede interpretarse de tal manera que la señal eléctrica pueda tener diferentes parámetros, como frecuencia, simetrización, amplitud, voltaje, fase, intensidad, etc. Los parámetros de la señal eléctrica pueden basarse en los requisitos del tratamiento, incluido el tipo de paciente, los parámetros del tratamiento. Además, pueden modificarse los parámetros de la señal eléctrica según la información de retroalimentación, como la proporción medida de la onda estacionaria de la energía de RF, la temperatura del tejido, la temperatura del electrodo de RF, la temperatura del interior del aplicador, la temperatura de la superficie del aplicador, la corriente eléctrica y el voltaje de elementos individuales del dispositivo de tratamiento y/u otros.

35 El diagrama de la Figura 2 muestra un dispositivo de seguridad 203 que evita cualquier intrusión no autorizada en la comunicación del dispositivo de tratamiento y protege los datos personales del usuario y/o la cuenta. La seguridad 203 puede proteger al dispositivo de tratamiento de virus informáticos, acceso no autorizado y/o proteger la comunicación entre partes individuales del dispositivo de tratamiento de la lectura o cambio por algún medio o persona no autorizados. El dispositivo de seguridad 203 puede ofrecer la codificación de la información que se utiliza en la comunicación y/o servicios antivirus, lo que evita la intrusión de código binario no deseado dentro del dispositivo de tratamiento y/o comunicación. La seguridad 203 puede corregir los errores que se generen durante la comunicación. La seguridad 203 puede bloquear la conexión de un dispositivo externo no autorizado/no deseado al dispositivo de tratamiento.

45 La seguridad 203 de la Figura 2 puede estar ubicada en el diagrama de comunicación entre la unidad maestra 202 y alguna interfaz de comunicación 204. La seguridad 203 también puede ser parte de algún usuario 208, un servicio 207 y/o una venta 206. La seguridad 203 puede ubicarse también entre la interfaz de comunicación 204 y algún medio de comunicación 205, el generador de tratamiento 201 y/o puede ser parte de éstos.

50 La interfaz de comunicación 204 puede incluir componentes de hardware y/o software que permitan traducir señales eléctricas, electromagnéticas, infrarrojas y/o de otro tipo en una forma legible que permita la comunicación entre al menos dos partes del dispositivo de tratamiento y/u otros lados o medios de comunicación. La interfaz de comunicación 204 puede proporcionar comunicación y/o codificación de la información y/o datos. La interfaz de comunicación 204 puede ser, por ejemplo, un módem o módulo GSM que proporcione comunicación entre el dispositivo de tratamiento y la red o servidor en línea. La interfaz de comunicación 204 puede ser parte de la unidad maestra 202, el generador de tratamiento 201 y/u otra parte del dispositivo de tratamiento.

55 El medio de comunicación 205 puede ser un medio que transfiera los datos de comunicación. El medio de comunicación 205 puede usarse en la comunicación entre el dispositivo de tratamiento y el usuario 208, el servicio 207 y/o la venta 206. El medio de comunicación 205 puede ser un cable, tarjeta SD, memoria flash, cable coaxial, cualquier conexión conductora, servidor, algún tipo de red que use algún principio, como ondas RF, ondas acústicas, ondas ópticas, GSM, 3G, 4G, 5G, un switch HUB, Bluetooth, Wi-Fi y/u otro medio que pueda incluir uno o más servidores.

60

Los datos/información de comunicación se pueden redirigir a las partes individuales del dispositivo de tratamiento y/o a usuarios o servicios individuales, como el usuario 208, el servicio 207 y/o la venta 206. Los datos/información de comunicación pueden ser redirigidos por la unidad maestra 202, el medio de comunicación 205 y/o el generador de tratamiento 201. Por ejemplo, el servidor puede filtrar datos para el usuario 208 y filtrar otra información de comunicación que será redirigida a la unidad de control de servicios 207 y/u otra parte del dispositivo de tratamiento.

El elemento denominado "usuario 208" de la Figura 2 puede ser una representación de la HMI controlada por el usuario. Opcionalmente, el elemento que se llama "usuario 208" de la Figura 2 puede ser una representación del otro dispositivo de comunicación (computadora personal, laptop, celular, tableta, etc.) controlado por el usuario, donde el dispositivo de comunicación puede enviar información a al menos una parte del dispositivo de tratamiento y/o recibir información de al menos una parte del dispositivo de tratamiento. La información proporcionada por este canal de comunicación puede ser un tipo de protocolo de tratamiento, información sobre el efecto del tratamiento, valor real y/o valor predeterminado de uno o más parámetros de tratamiento, información de retroalimentación, selección del área corporal a tratar, recomendaciones de comportamiento antes y después del tratamiento y/u otra información. Al menos parte de la información puede enviarse al usuario que controla el dispositivo de tratamiento y también al paciente, por ejemplo, mediante una aplicación de software para teléfono celular, tableta o laptop.

El servicio 207 de la Figura 2 puede representar un departamento de servicios que tenga acceso autorizado a la información sobre el dispositivo de tratamiento. El servicio 207 puede ser el departamento de servicios de la empresa que proporcione o fabrique el dispositivo de tratamiento en el que la comunicación entre el departamento de servicios de la empresa y el usuario se pueda establecer a través de HMI, un dispositivo de comunicación y/o automáticamente a través de una interfaz de software preprogramada. La información que se envíe por este canal de comunicación puede incluir el desgaste de cualquier elemento eléctrico individual del dispositivo de tratamiento, la durabilidad de cualquier electrodo de RF y/o dispositivo generador de campo magnético, el mal funcionamiento de algún elemento eléctrico individual, la posible optimización del software y/o actualización del dispositivo, contar con aplicaciones para la conexión de otro dispositivo de tratamiento adicional y/u otro. La optimización y/o actualización del dispositivo de tratamiento puede incluir, por ejemplo, un acceso remoto al software del dispositivo de tratamiento y/o corregir errores.

La venta 206 de la Figura 2 puede ser un departamento de ventas que tenga acceso autorizado a la información sobre el dispositivo de tratamiento. La venta 206 puede informar al usuario sobre un tipo de accesorios que puede añadirse al dispositivo de tratamiento. Además, la venta 206 puede mediar en las ventas de los módulos enchufables y/o mediar en las ventas de accesorios del dispositivo de tratamiento. Además, la venta 206 puede suponer una oferta vinculada con el sistema de facturación y renta. La información que se intercambia por comunicación hacia o desde la venta 206 puede ser, por ejemplo, el número de tratamientos, el tiempo de los tratamientos y/o el tipo de tratamiento aplicado, información sobre aplicadores y/u otros.

El dispositivo de tratamiento puede incluir una caja negra para almacenar datos sobre el historial de tratamiento, historial operativo, comunicación entre partes individuales del dispositivo de tratamiento, datos de o para el sistema de facturación y renta, errores operativos y/u otra información. Los datos pueden ser accesibles a la venta 206, al servicio 207 y/o al usuario 208 a través del medio de comunicación (por ejemplo, una nube de almacenamiento y/o servidor). El dispositivo de tratamiento puede incluir un sistema de facturación y renta que gestione los cargos por el uso del dispositivo de tratamiento y/o los respectivos dispositivos de tratamiento adicionales. El sistema de facturación y alquiler puede enviar dicha información a un proveedor para elaborar la factura de facturación. El personal autorizado verificado, como algún técnico de servicio, contador y/u otra persona con acceso de administrador puede descargar los datos de la caja negra. La verificación de la persona autorizada puede controlarse mediante una clave específica, una contraseña, un código de software de varios bits y/o por un cable de interconexión específico.

El sistema de facturación y renta puede basarse en abonos que se descuenten de la cuenta de un usuario. Los abonos los puede predefinir el proveedor del dispositivo de tratamiento, por ejemplo, un fabricante del dispositivo de tratamiento. Los abonos se pueden recargar durante el tiempo en que el dispositivo de tratamiento está en funcionamiento y/o se pueden recargar a una cuenta en línea vinculada con uno o más dispositivos de tratamiento del usuario y/o proveedor. Los abonos se pueden descontar según el protocolo de tratamiento seleccionado o el área corporal. Se puede mostrar al usuario el valor de los abonos sobre uno o más tratamientos individuales y/o parte del tratamiento antes de que comience el tratamiento, durante y/o después del tratamiento. Si se agota el crédito en la cuenta del usuario, es posible que el dispositivo de tratamiento no permita ningún tratamiento adicional sino hasta que se hagan nuevos abonos. Los abonos se pueden usar como moneda de cambio para un tratamiento individual en el que un tratamiento diferente puede costar una cantidad diferente de abonos según el tipo de tratamiento, la duración del tratamiento, el número de aplicadores usados y/u otros factores. Los abonos también se pueden utilizar para rentar o comprar una parte del dispositivo de tratamiento, el dispositivo de tratamiento completo, extensiones de hardware o software del dispositivo de tratamiento y/u otros consumibles y repuestos que pertenezcan al dispositivo de tratamiento. La interfaz donde se puede recargar el sistema de abonos puede ser parte del dispositivo de tratamiento, HMI y/o accesible en línea a través de la interfaz del sitio web.

Se pueden vincular una o más extensiones de software (por ejemplo, aplicaciones de software) con el dispositivo de tratamiento y el método de tratamiento. Se pueden descargar una o más extensiones de software a cualquier dispositivo de comunicación, como un teléfono inteligente, tableta, computadora y/u otro dispositivo electrónico. La extensión de software puede conectarse con la unidad principal y/o cualquier otra parte del dispositivo de tratamiento.

- Puede usarse el dispositivo de comunicación con la extensión de software instalada para visualizar o ajustar uno o más parámetros del tratamiento o información asociada con el tratamiento. Dichos parámetros de tratamiento visualizables e información asociada al tratamiento pueden incluir, por ejemplo, el avance del tratamiento, el tamaño medido del área corporal tratada antes y/o después de los tratamientos individuales, ilustraciones esquemáticas de ráfagas o trazas aplicados, tiempo restante del tratamiento, frecuencia cardíaca del paciente, la temperatura del cuerpo del paciente, por ejemplo, la temperatura de la superficie corporal, los tipos de tratamiento proporcionados, el tipo de protocolo de tratamiento, la comparación de los parámetros corporales del paciente con el tratamiento anterior (por ejemplo, porcentaje de grasa corporal) y/o el efecto real del tratamiento (por ejemplo, contracción muscular o relajación muscular). Se puede también entregar al paciente la extensión del software para informarle sobre el programa de tratamientos, mapear el avance entre tratamientos individuales, el percentil de los resultados del tratamiento en comparación con otras personas y/o recomendaciones de comportamiento antes y/o después del tratamiento. Las recomendaciones de comportamiento pueden incluir, por ejemplo, recomendaciones sobre qué volumen de agua debe beber el paciente durante el día, cómo debe ser la dieta del paciente, qué tipo y volumen de ejercicio debe tener el paciente antes y/o después del tratamiento y/u otra información que pueda mejorar los resultados del tratamiento.
- 5 La comunicación entre elementos individuales del diagrama de comunicación, como el generador de tratamiento 201, la unidad maestra 202, la seguridad 203, la interfaz de comunicación 204, el medio de comunicación 205, el usuario 208, el servicio 207 y/o la venta 206 puede ser bidireccional o multidireccional.
- 10 La conexión entre el usuario 208, el servicio 207, la venta 206, el medio de comunicación 205 y/o la conexión entre el generador de tratamiento 201 y la unidad maestra 202 pueden protegerse con la seguridad 203 para brindar una comunicación segura y eliminar errores. La seguridad 203 puede estar ubicada entre la unidad maestra 202 y la interfaz de comunicación 204 y/o entre el medio de comunicación 205 y la interfaz de comunicación 204.
- 15 Como se muestra en la Figura 3, otra opción de comunicación de acceso remoto entre el usuario 208, el servicio 207 y/o la venta 206 y el dispositivo de tratamiento puede lograrse mediante un servidor 301. El servidor 301 puede incluir la seguridad 203. La seguridad 203 se puede implementar en el acceso individual del usuario 208, el servicio 207 y/o la venta 206.
- 20 Como se muestra en la Figura 4, el medio de comunicación 205 puede comunicarse con uno o más generadores de tratamiento 201. Pueden comunicarse uno o más generadores de tratamiento 201 con la unidad maestra 202. La información del medio de comunicación 205 puede verificarse con la seguridad 203 antes de que el generador de tratamiento 201 envíe información a la unidad maestra 202.
- 25 La Figura 5 muestra un diagrama esquemático de comunicación entre el medio de comunicación 205 y uno o más generadores de tratamiento 201A-201D. El generador de tratamiento A 201A puede comunicarse con al menos uno o más generadores de tratamiento 201B-201D. Otro generador de tratamiento B 201B puede comunicarse también con uno o más generadores de tratamiento 201A, 201C, 201D. El generador de tratamiento C 201C puede no comunicarse directamente con el generador de tratamiento A 201A y puede comunicarse a través del generador de tratamiento B 201B. La seguridad 203 puede encontrarse en la vía de comunicación entre cada generador de tratamiento 201A-201D y/o entre el generador de tratamiento 201A y el medio de comunicación 205.
- 30 La Figura 6 muestra la unidad principal 11 del dispositivo de tratamiento. La unidad principal 11 puede incluir un HMI 61, una rejilla de ventilación 62, al menos un soporte de aplicador 63a y 63b, al menos un dispositivo de control 64, conectores de aplicador 65a y 65b, al menos una entrada de alimentación principal 66, una cubierta curva 67 de la unidad principal 11, ruedas 68, una abertura 69 de la cubierta de la unidad principal, un asa 70 de la unidad principal y/o un área 71 del logotipo. La entrada 66 de la fuente de alimentación principal puede ofrecer acoplamiento o conexión a la red eléctrica o red eléctrica.
- 35 Puede diseñarse la rejilla de ventilación 62 del dispositivo de tratamiento como una pieza y/o puede dividirse en múltiples rejillas de ventilación 62 para generar disipación de calor. La rejilla del ventilador 62 puede estar orientada hacia una persona que opere la unidad principal 11, mirando hacia el suelo y no ser visible y/o la rejilla del ventilador 62 puede estar a los lados de la unidad principal 11. La ubicación de la rejilla del ventilador orientada hacia el suelo puede usarse para minimizar la molestia de ruido para el paciente, dado que los procesos como el enfriamiento de la unidad principal 11 y/o elementos eléctricos que son alimentados por energía eléctrica pueden producir ruido. El área de superficie de todas las rejillas de ventilación 62 en la superficie de la unidad principal 11 puede estar en un rango de 100 cm² hasta 15000 cm², o de 200 cm² a 1000 cm², o de 300 cm² a 800 cm².
- 40 La manipulación con la unidad principal 11 puede generarse girando las ruedas 68 en la parte inferior de la unidad principal 11 y/o mediante el asa 70 de la unidad principal. El área del logotipo 71 de la empresa con la que cuenta el dispositivo de tratamiento puede estar ubicada debajo del mango 70 de la unidad principal y/o en cualquier lugar de la cubierta curva 67 y HMI 61.
- 45 Como se muestra en la Figura 6, el lado frontal de la unidad principal 11 que mira hacia el paciente puede diseñarse como una cubierta curva 67 de la unidad principal. El lado frontal de la unidad principal 11 que mira hacia el paciente puede no tener ángulos rectos según la proyección del suelo de la unidad principal 11. El lado frontal de la unidad principal 11 que mira hacia el paciente puede diseñarse como una, dos o más piezas que cubren el interior de la
- 50
- 55

- unidad principal 11. La unidad principal 11 con el lado curvo opuesto puede mejorar la manipulación de la propia unidad principal 11 cerca del soporte del paciente, minimizando el riesgo de colisión de la unidad principal 11 y varias partes sensibles del cuerpo del paciente (por ejemplo, los dedos). El lado opuesto de la unidad principal 11 también puede incluir la abertura 69 de la cubierta de la unidad principal. La abertura 69 de la cubierta de la unidad principal puede incluir una cámara térmica para monitorear la temperatura del paciente o el área del cuerpo tratada, una cámara para monitorear la ubicación de uno o más aplicadores, el movimiento del paciente y/u otro. La abertura 69 de la cubierta de la unidad principal puede lograrse mediante una abertura en la cubierta curva 67 de la unidad principal. La abertura 69 de la cubierta de la unidad principal puede incluir uno o más conectores para conectar dispositivos de tratamiento adicionales. Además, la abertura 69 de la cubierta de la unidad principal puede incluir uno o más sensores, como una cámara, un sensor de infrarrojos para escanear el movimiento del paciente, el calentamiento del área corporal tratada y/o la estructura biológica. Con base en la información de dichos sensores, pueden optimizarse el valor real y/o el valor predeterminado de uno o más parámetros de tratamiento cuando se mueve el paciente, la superficie de la piel alcanza el límite de temperatura, se determina el área corporal tratada y/u otros. El lado frontal de la unidad principal 11 también puede incluir uno o más conectores aplicadores 65a y/o 65b.
- Los conectores de los aplicador 65a y 65b que miran al paciente pueden estar más cerca del cuerpo del paciente que los aplicadores conectados al lado que miran al operador (por ejemplo, al médico o técnico). Por consiguiente, puede minimizarse la longitud del tubo de conexión 814 que conecta el aplicador con la unidad principal 11. La manipulación con el aplicador y/o la pluralidad de aplicadores conectados por tubos de conexión más cortos 814 puede ser más fácil que con el aplicador conectado con el tubo de conexión más largo 814. El lado frontal de la unidad principal 11 puede no tener esquinas y/o ángulos y puede incluir una curvatura al menos parcialmente elíptica y/o circular. La curvatura puede tener un radio de curvatura en un rango de 20 cm a 150 cm, 30 cm a 100 cm, 30 cm a 70 cm o 40 a 60 cm. Un ángulo de la curvatura del lado frontal de la unidad principal 11 puede estar en un rango de 30° a 200°, o de 50° a 180°, o de 90° a 180°. El ángulo de la curvatura puede definirse con el mismo principio que se define como un ángulo 30 de una sección 26 en la Figura 23 como se describe con más detalle a continuación.
- La unidad principal 11 puede incluir uno o más soportes de los aplicadores, por ejemplo, 63a y 63b. Opcionalmente, se pueden acoplar uno o más soportes de los aplicadores a la unidad principal 11. Cada soporte de los aplicadores 63a y 63b puede tener un diseño específico para diferentes tipos de aplicador. El soporte de los aplicadores 63a y 63b puede contener cada uno un solo aplicador 12a o 12b. Cada soporte de aplicador 63a, 63b puede tener varias funciones. Por ejemplo, se pueden utilizar los soportes del aplicador 63a y 63b para precalentar o preenfriar al menos parte del aplicador. Además, los soportes del aplicador 63a y 63b pueden incluir otro HMI y utilizarse para mostrar información sobre el tratamiento seleccionado, el valor real y/o el valor predeterminado de uno o más parámetros de tratamiento. Además, el soporte del aplicador 63a y/o 63b puede proporcionar una indicación de si está listo para usar el aplicador. Además, el soporte del aplicador 63a y/o 63b puede indicar un valor actual de temperatura de al menos parte del aplicador. La indicación puede hacerse por colores intermitentes o vibraciones. El soporte del aplicador 63a y/o 63b se puede usar para establecer el valor real y/o el valor predeterminado de uno o más parámetros de tratamiento y/o parámetros del aplicador, tales como la temperatura de la parte del aplicador en contacto con el paciente.
- La unidad principal 11 puede incluir un dispositivo de control 64 para encender y apagar la unidad principal 11, el ajuste manual de los parámetros de entrada de energía y/u otras funciones. Los conectores de aplicador 65a y 65b pueden usarse para transferir señales eléctricas y/o electromagnéticas desde la unidad principal 11 y los aplicadores. Los conectores de los aplicadores 65a y 65b pueden usarse para conectar uno o más aplicadores (a través del tubo de conexión 814), el dispositivo de comunicación, el dispositivo de tratamiento adicional y/o dispositivos de almacenamiento de memoria tales como USB, disco SSD, dispositivos de diagnóstico y/u otros dispositivos de almacenamiento de memoria conocidos en el estado de la técnica. Los conectores del aplicador 65 (por ejemplo, 65a y/o 65b) para conectar uno, dos o más aplicadores pueden estar ubicados en la unidad principal 11 o en el lado de la unidad principal 11. La longitud de los cables coaxiales se puede vincular con una frecuencia de señal eléctrica transmitida. Para facilitar la manipulación con uno o más aplicadores 12a y/o 12b, la longitud de conexión desde la unidad principal 11 a, por ejemplo, el aplicador 12a (y por lo tanto el tubo de conexión 814) debería ser lo más larga posible. Sin embargo, puede vincularse la longitud de al menos un cable coaxial entre elementos eléctricos en la unidad principal 11 con una frecuencia de señal eléctrica transmitida (por ejemplo, señal de RF) enviada al menos a una fuente de energía de tratamiento (por ejemplo, electrodo de RF para proporcionar energía de RF). Por lo tanto, puede ser lo más corta posible la longitud de al menos un cable coaxial dentro de la unidad principal (por ejemplo, entre una fuente de alimentación y el conector aplicador 65a y/o 65b). La longitud del cable coaxial que se ubica en la unidad principal 11 puede estar en un rango de 3 cm a 40 cm, o de 7 cm a 30 cm, o de 10 cm a 20 cm. Para optimizar la manipulación con uno o más aplicadores 12a o 12b conectados a la unidad principal 11, los conectores aplicadores 65a y 65b pueden estar ubicados en el lado frontal curvo de la unidad principal 11.
- El HMI 61 puede incluir una pantalla táctil que muestre el valor real y/o el valor predeterminado de uno o más parámetros de tratamiento. La pantalla táctil puede ofrecer la opción de elegir los parámetros de tratamiento mostrados y/o ajustarlos. La HMI 61 puede dividirse en dos secciones de visualización 61a y una sección de selección 61b. La sección de visualización 61a puede visualizar el valor real y/o el valor predeterminado de uno o más parámetros de tratamiento y otra información para el usuario. Puede usarse la sección de selección 61b del HMI 61 para la selección de parámetros de tratamiento y/u otro ajuste del tratamiento. La HMI puede estar incluida, acoplada o ser parte de uno o más aplicadores 12, la unidad principal 11, un dispositivo de tratamiento adicional 14 y/o en uno o más dispositivos de comunicación 15.

- La HMI puede estar incluida en la unidad principal 11. El HMI puede fijarse en una orientación horizontal en la unidad principal 11 o el HMI 61 puede estar orientado o inclinado entre 0° y 90° grados respecto a un piso u otra superficie de soporte horizontal. Se puede ajustar el ángulo entre el plano HMI 61 y el suelo mediante al menos una articulación o se puede girar alrededor de al menos una coordenada cartesiana. El HMI 61 puede tener forma de HMI desmontable, por ejemplo, una tableta. El HMI 61 puede ajustarse telescópicamente y/o rotacionalmente de acuerdo con una, dos o tres coordenadas cartesianas mediante un soporte que puede ajustar la distancia del HMI 61 desde la unidad principal 11 y/o la orientación del HMI 61 respecto a la unidad principal 11 y el usuario. El soporte puede incluir al menos uno, dos o tres miembros de unión.
- Se puede utilizar un HMI 61 para más de un tipo de dispositivo de tratamiento que ofrezca el proveedor. La interfaz del software HMI puede ser parte del software de la unidad principal o parte del software incluido en uno o más dispositivos de tratamiento y/o dispositivos de comunicación adicionales. La interfaz de software puede descargarse y/o actualizarse mediante la conexión con el dispositivo de comunicación, el dispositivo de tratamiento adicional, el dispositivo de memoria flash, la conexión remota con ventas, el servicio y/o Internet.
- La Figura 26 muestra un diseño ejemplar del interior de la unidad principal 11. El interior de la unidad principal 11 puede incluir un sistema de control de múltiples elementos eléctricos, una o más unidades de circuitos de control de RF, circuitos magnéticos y/u otros elementos necesarios para el correcto funcionamiento del dispositivo de tratamiento. Puede describirse la ubicación de los elementos individuales de la unidad principal 11 mediante coordenadas cartesianas con los valores cero en el borde inferior de la parte frontal de cara al paciente. La unidad principal 11 puede incluir uno o más puntales 74. Al menos dos puntales 74 pueden crear una forma de X que puede fijarse en sus extremos a otros puntales verticales 74 para crear la construcción de la unidad principal 11. La unidad principal 11 puede incluir al menos un sistema de enfriamiento 78 configurado para enfriar un elemento eléctrico como una o más unidades de control, PCB, fuentes de energía, interruptores, dispositivos de almacenamiento de energía y/u otro elemento eléctrico del dispositivo de tratamiento. Puede usarse el sistema de enfriamiento 78 para generar y/o enfriar el fluido de enfriamiento que se entregue al aplicador. El elemento SYM 79 puede ubicarse en el tercio superior de la coordenada Z y en el primer tercio de la coordenada X sin importar la coordenada Y. A continuación se explica la función del SYM. La unidad principal 11 también puede incluir una o más cajas 72 formadas de aluminio u otros materiales metálicos. Las uno o más cajas 72 pueden proporcionar aislamiento eléctrico, electromagnético y/o de radiación (posteriormente solo aislamiento) respecto a una o más partes internas de la unidad principal 11 desde otra parte de la unidad principal 11. Por ejemplo, se puede ubicar al menos parte de un circuito de RF 73 en el último tercio de las coordenadas X y Z en una de las cajas. La fuente de energía 75, que alimenta al menos parte del circuito de RF y/o del circuito magnético, puede estar ubicada en el último tercio de la coordenada X y en el primer tercio de la coordenada Z. Puede aislarse al menos parcialmente un dispositivo 76 de almacenamiento de energía de uno o más circuitos de RF. Cuando se usa una pluralidad de circuitos magnéticos, puede aislarse al menos parcialmente entre sí la pluralidad de circuitos magnéticos. Para asegurar una longitud corta de cable coaxial que vaya desde el dispositivo de almacenamiento de energía 76 al conector del aplicador 65 como se mencionó anteriormente, pueden ubicarse ambos elementos (dispositivo de almacenamiento de energía 76 y conector del aplicador 65, por ejemplo, 65a) en la misma mitad de la coordenada X y Z, como en la primera mitad de las coordenadas X y Z. En la primera mitad de la coordenada X y el segundo tercio de la coordenada Z pueden ubicarse otros elementos eléctricos representados por la caja 77 del circuito magnético.
- La Figura 7 muestra una interfaz de pantalla ejemplar 700 del HMI 61. El HMI 61 puede mostrar uno o más símbolos del aplicador 701. Uno o más símbolos del aplicador 701 y sus colores pueden representar la calidad de la conexión, el número y/o el tipo de aplicadores disponibles o conectados, los dispositivos de tratamiento adicionales conectados a la unidad principal 11 y/o implicados en el tratamiento. La lista 702 puede redirigir a una página o diseño de visualización diferente donde se puede registrar o ajustar una lista de protocolos de tratamiento. La lista 702 de protocolos de tratamiento puede incluir uno o más valores predeterminados de uno o más parámetros de tratamiento (por ejemplo, la intensidad del campo magnético, la intensidad del campo de RF, la intensidad de los impulsos magnéticos, la duración del pulso, la duración de la ráfaga, la composición de la explosión individual, la ciclos de trabajo, la forma de capa, el tiempo de tratamiento, la composición de las partes del tratamiento, la temperatura umbral de la estructura biológica durante el tratamiento y/u otros parámetros). La lista de parámetros de tratamiento puede incluir uno o más protocolos de tratamiento almacenados optimizados para pacientes individuales o áreas corporales. Después de elegir el protocolo de tratamiento, el usuario puede optimizar adicionalmente los parámetros del tratamiento. Además, se pueden ajustar los parámetros del tratamiento eligiendo parámetros adicionales del paciente, como el tipo de cuerpo del paciente (por ejemplo, muy delgado, delgado, peso medio, sobrepeso u obeso) o el IMC, sexo, grupo de edad del paciente (por ejemplo, menor de 30, 30-39, 40-49, 50-59, 60 y mayores). Además, pueden optimizarse adicionalmente los parámetros de tratamiento seleccionando solo una parte del protocolo de tratamiento.
- El HMI 61 puede incluir uno o más controles deslizantes que pueden tener varias funciones. Por ejemplo, puede usarse el control deslizante 703 como navegador para seleccionar qué página de la interfaz se está usando, como la lista 702, el icono de tratamiento 704 o un registro 707. Además, puede usarse el deslizador 703 para indicar cuánto tiempo queda hasta el final del tratamiento.
- El icono de tratamiento 704 puede representar la interfaz ilustrada en la Figura 7. Un temporizador 705 puede representar la duración del tratamiento, el tiempo restante del mismo y/o el tiempo transcurrido del tratamiento. El icono de "Protocolo 1" 706 puede ilustrar el tipo de número de protocolo seleccionado y/o que se aplica actualmente

o que se prepara a aplicar. Los "registros" 707 pueden redirigir a otra página de la interfaz con el historial registrado de tratamientos, información sobre pacientes tratados, información sobre facturación y sistema de alquiler, información sobre facturación y/o costo del tratamiento. Los "registros" 707 pueden mostrar cuánto crédito quedan en la cuenta, cuánto crédito se gastó, cuánto tiempo se utilizó el dispositivo de tratamiento y/u otra información de facturación. El icono que se ilustra con el símbolo "configuración" 708 puede redirigir al usuario a un ajuste del dispositivo de tratamiento que incluya el ajuste de, por ejemplo, una melodía y/o la intensidad del sonido que produce el dispositivo y/o el brillo de la pantalla. El sonido producido por el dispositivo de tratamiento y/o el brillo de la pantalla pueden ser diferentes antes y/o durante el tratamiento. La interfaz de "configuración 708" también puede permitir cambiar la fecha, la hora, el idioma, el tipo y/o los parámetros de conexión entre la unidad principal y el aplicador, el dispositivo de tratamiento adicional y/o el dispositivo de comunicación. La interfaz de "configuración" 708 puede incluir iconos para iniciar un barrido para calibración y funcionalidad del dispositivo de tratamiento y sus partes conectadas. La interfaz de "configuración" 708 puede proporcionar información del software, historial del software y/o actualizaciones del software, un botón para contactar al servicio y/o enviar un protocolo de error, el tipo de modo de operación (por ejemplo, "básico" o "experto" con la configuración adicional permitida del dispositivo de tratamiento), posibilidad de recargar crédito por tratamientos, restauración a la configuración de fábrica y/u otros ajustes.

Los signos de intensidad 709 pueden representarse en forma de percentil, número, potencia y/o en otro formato. Las señales de intensidad 709 pueden ubicarse junto a un icono que puede ajustar la intensidad de la fuente de energía del tratamiento. Los signos de intensidad 709 pueden ubicarse debajo, encima y/o en un icono (por ejemplo, como un número en una barra de intensidad 710) y/o como otra visualización que puede ajustar la intensidad de la fuente de energía del tratamiento. Cada barra de intensidad 710 que represente una fuente de energía de tratamiento (por ejemplo, un campo de RF o un campo magnético) puede tener sus propios signos 709 de intensidad. El dispositivo de tratamiento puede incluir múltiples aplicadores 714, por ejemplo, puede estar conectados un primer aplicador A y un segundo aplicador B a la unidad principal del dispositivo de tratamiento. De esta forma, pueden aplicarse los aplicadores A y B a diferentes músculos de un mismo grupo de músculos o para emparejar músculos, como un glúteo izquierdo y derecho, lados izquierdo y derecho de un abdomen, un muslo izquierdo y derecho, entre otros músculos emparejados o músculos cooperantes. El número de aplicadores conectados y/o dispositivos de tratamiento adicionales que proporcionen la energía de tratamiento puede ser menor o mayor que dos.

Como se muestra en la Figura 7, cada aplicador puede proporcionar un tratamiento magnético 718 (parte izquierda del HMI marcada como HIFEM A y HIFEM B para el propósito de la Figura 7 y se muestra en la interfaz ejemplar de la interfaz hombre-máquina) y/o un tratamiento de RF 712 (parte derecha del HMI marcado como RF A y RF B para los propósitos de la Figura 7 y se muestra en un ejemplo de HMI).

Puede regularse la intensidad de cada campo de RF y/o campo magnético de forma independiente, por ejemplo, desplazando el desplazador 719 de intensidad magnética individual y/o el desplazador 711 de intensidad de RF a través de las barras de intensidad 710. Se pueden mover uno o más desplazadores o barras de intensidad de forma independiente o se pueden mover junto con otro desplazador o barra de intensidad para regular la pluralidad de campos magnéticos, la pluralidad de campos de RF juntos y/o la pluralidad de campos magnéticos y de RF proporcionados por un solo aplicador. Además, pueden controlarse uno o más desplazadores o barras de intensidad de forma independiente o pueden moverse junto con otro desplazador o barra de intensidad para regular la pluralidad de campos magnéticos, la pluralidad de campos de RF juntos y/o la pluralidad de RF y campos magnéticos que brindan dos aplicadores juntos. Se pueden distinguir con un color una o más barras de intensidad 710 y se pueden ajustar mediante el deslizador de intensidad 719 o 711 y/o mediante botones de intensidad 720. Los botones de intensidad 720 pueden cambiar (por ejemplo, aumentar o disminuir) el campo de RF y/o la intensidad del campo magnético en un incremento fijo, como 1% o 2% o 5% o 10% o en un rango de 1% a 10% o en un rango del 1% al 5% de la máxima intensidad de campo posible. Pueden ajustarse independientemente la intensidad del campo magnético y/o el campo de RF respecto de cada fuente de energía de tratamiento. Además, puede ajustarse la intensidad del campo magnético y/o del campo de RF mediante la selección y/o conexión de uno o más aplicadores, dispositivos de tratamiento adicionales y/o fuentes de energía del tratamiento.

Puede sincronizarse el funcionamiento de uno o más electrodos de RF y/o dispositivos generadores de campo magnético y pueden controlarse mediante uno, dos o más desplazadores de intensidad 719 y/o botones de intensidad 720. El tratamiento puede iniciarse con el inicio de un botón 713 que puede cambiarse automáticamente (por ejemplo, después de comenzar el tratamiento) a un botón de pausa. El tratamiento puede reiniciarse y/o detenerse mediante el botón de parada 716 durante el tratamiento. La interfaz también puede mostrar un indicador de un botón de incomodidad 717 que puede activarlo el paciente a través de un control remoto cuando sea incómodo el tratamiento. Cuando se activa el botón de incomodidad 717, puede interrumpirse automática e inmediatamente el tratamiento (por ejemplo, pausar o detener). Cuando se activa el botón de incomodidad 717, el dispositivo de tratamiento puede generar una señal perceptible por el ser humano que incluya una alerta audible, incluida una señal sonora. Además, la señal perceptible por el ser humano puede incluir una alerta visual, que incluye, por ejemplo, un color intermitente. En función de la incomodidad del paciente, el usuario puede ajustar, por ejemplo, los parámetros de tratamiento o el protocolo de tratamiento, la fijación o el acoplamiento del aplicador. La interfaz también puede incluir un interruptor de alimentación de software 715 para encender o apagar el dispositivo de tratamiento.

Como se muestra en la Figura 7, el HMI puede incluir dos barras de intensidad (por ejemplo, 710) para el tratamiento de RF y dos barras de intensidad para el tratamiento magnético. Además, el HMI puede incluir dos desplazadores de

intensidad (por ejemplo, 711) para el tratamiento de RF y dos barras de intensidad (por ejemplo, 719) para el tratamiento magnético. Además, el HMI puede incluir cuatro botones de intensidad para el tratamiento de RF y cuatro botones de intensidad (por ejemplo, 720 para el tratamiento magnético. Se puede ofrecer un regulador de intensidad, una barra de intensidad y/o dos botones de intensidad para el circuito de tratamiento. Por lo tanto, la Figura 7 puede mostrar el HMI del dispositivo de tratamiento que incluya dos circuitos de tratamiento para el tratamiento de RF y dos circuitos de tratamiento para el tratamiento magnético.

El dispositivo de tratamiento puede incluir uno o más aplicadores. El dispositivo de tratamiento puede incluir dos, tres, cuatro, cinco o más aplicadores. Cada aplicador puede incluir al menos una, dos o más fuentes de energía de tratamiento diferentes, tales como uno o más electrodos de RF que proporcionen el tratamiento de RF y uno o más dispositivos generadores de campos magnéticos que proporcionen el tratamiento magnético. Por ejemplo, el primer aplicador puede incluir un dispositivo de electrodos RF y generador de un campo magnético, mientras que el segundo aplicador puede incluir otro electrodo de RF y otro dispositivo generador de campo magnético. Se puede acoplar un aplicador a la unidad principal mediante un tubo de conexión. Los tubos de conexión de diferentes aplicadores pueden ir interconectados o estar separados para cada aplicador. Opcionalmente, se puede acoplar una pluralidad de aplicadores a la unidad principal mediante un tubo de conexión común. Se puede cambiar independientemente al menos un parámetro de tratamiento de al menos un aplicador en el otro o más aplicadores y/o el dispositivo de tratamiento adicional.

Uno o más aplicadores, dispositivos de tratamiento adicionales y/o dispositivos de comunicación pueden conectarse mecánicamente con la unidad principal mediante uno o más cables y/o mediante los conductos de fluido. Se pueden colocar uno o más cables y/o conductos de fluido que pasen a través del tubo de conexión. Para generar energía de RF, el uno o más cables acoplados entre la unidad principal y el aplicador se pueden usar para transferir una señal eléctrica (que represente, por ejemplo, una señal de RF) al electrodo de RF colocado en un aplicador. Pueden usarse el uno o más cables para proporcionar corriente eléctrica al dispositivo generador de campo magnético colocado en el aplicador para que genere impulsos del campo magnético. El mismo cable y/o cables diferentes que acoplan el aplicador y la unidad principal 11 pueden usarse para la comunicación entre la unidad principal 11 y el aplicador 12 y/o para recopilar información de retroalimentación. La aplicación de retroalimentación puede incluir, por ejemplo, parámetros medidos de señal y/o características impedimétricas del cable antes y/o durante el tratamiento. El conducto de fluido entre la unidad principal 11 y el aplicador 12 puede guiar líquido, aceite, agua, vapores, gas y/u otro fluido refrigerante que regule la temperatura.

Se pueden acoplar uno o más aplicadores al cuerpo y/o área corporal del paciente mediante una o más correas, uno o más cinturones, o creando vacío debajo del aplicador. Además, se puede acoplar el aplicador al área del cuerpo mediante una matriz de soporte o mediante una capa adhesiva ubicada en al menos parte de la superficie del aplicador y en contacto con el cuerpo o la ropa del paciente. El aplicador puede acoplarse al área del cuerpo empujando el aplicador hacia el área del cuerpo o la ropa del paciente mediante un brazo de posicionamiento mecánico ajustable en el que el aplicador pueda acoplarse de manera separable al brazo de posicionamiento que incluya al menos una, dos o más articulaciones. El cinturón puede ser al menos parcialmente elástico y puede crear un bucle cerrado, como mediante cierres de gancho y bucle (mediante velcro), se pueden usar hebillas, tachuelas y/u otros mecanismos de cierre para ajustar la longitud. El cinturón se puede acoplar al área del cuerpo y puede incluir un mecanismo de sujeción para acoplar el aplicador al cinturón y/o la piel o la ropa del paciente. Dicho mecanismo de sujeción puede ser, por ejemplo, un cinturón con bolsillos para el aplicador. El acoplamiento del aplicador al área del cuerpo puede incluir unir o ubicar el aplicador a la proximidad o al contacto con el área del cuerpo. Se pueden acoplar uno o más aplicadores al área del cuerpo antes o durante la aplicación de uno o más tipos de tratamiento (por ejemplo, tratamiento de RF o tratamiento magnético). Además, el aplicador se puede acoplar al área del cuerpo, la piel o la ropa mediante una cubierta de material suave, que se puede doblar alrededor del aplicador y/o parte del área del cuerpo. Además, el aplicador puede estar cubierto con una cubierta de material blando que proporcione otros puntos de acoplamiento para sujetar el cinturón, doblar material blando o cualquier otra opción de acoplamiento de las mencionadas en este documento.

El cinturón puede ser un cinturón de longitud ajustable que puede ser al menos parcialmente flexible. Uno o más cinturones pueden acoplar o fijar y/o unir uno, dos o más aplicadores al cuerpo o área corporal del paciente. El cinturón puede acoplarse a un aplicador 800 o un cinturón puede acoplar dos o más aplicadores al cuerpo del paciente. Cuando se usa la pluralidad de aplicadores (por ejemplo, dos, tres o más), cualquier aplicador puede acoplarse al área del cuerpo del paciente mediante un cinturón mientras que otro aplicador puede acoplarse al área del cuerpo mediante un cinturón diferente. Opcionalmente, se puede acoplar una pluralidad de aplicadores (por ejemplo, dos, tres o más) al área del cuerpo del paciente mediante un mismo cinturón. Se puede al menos fijar estáticamente un aplicador acoplado al cinturón respecto al cuerpo del paciente durante al menos parte del tratamiento. El al menos un aplicador que esté acoplado mediante el cinturón al cuerpo del paciente se puede reposicionar una o más veces durante el tratamiento, ya sea manualmente por el operador o automáticamente para asegurar un efecto de tratamiento óptimo y comodidad del tratamiento para el paciente.

El acoplamiento del aplicador y/o dispositivo de tratamiento adicional al cuerpo del paciente puede incluir colocar el aplicador cerca del cuerpo y/o área corporal del paciente. En caso de acoplamiento próximo, la distancia más corta entre el aplicador y la piel del paciente puede estar en un rango de 0,01 cm a 10 cm, o 0,01 cm a 5 cm, o 0,01 a 2 cm, o 0,01 a 1 cm, o 0,01 a 5 mm, o de 0,01 a 2 mm. Sin embargo, también se puede colocar el aplicador en contacto

directo con la piel del paciente. En caso de contacto directo, es posible que no haya una distancia significativa entre la aplicación y la piel del paciente. En caso de contacto cercano o directo, puede colocarse el material intermedio entre el aplicador y la piel, la ropa o el área del cuerpo del paciente. El material intermedio puede ser un espacio de aire, un bolo, una matriz de soporte, una parte del cinturón, un tejido, otras prendas de vestir, un gel, un material absorbente de líquidos o un metal.

La Figura 22 representa una fijación ejemplar del aplicador y/o un dispositivo de tratamiento 21 adicional al cuerpo del paciente mediante el uso de una matriz de soporte 22. La matriz de soporte 22, según se ilustra en la Figura 22, puede tener forma de rejilla y/o andamio. La rejilla y/o el andamio será al menos parcialmente flexibles e irán unidos al cuerpo del paciente. Se puede usar la matriz de soporte para acoplar el aplicador y/o el dispositivo de tratamiento adicional 21 en la proximidad del cuerpo del paciente, en una ubicación definida denominada un punto 24 del aplicador y mediante un miembro de sujeción 23. La matriz de soporte puede ser similar al andamio polimérico de la Figura 22, un sustrato como una hoja textil/polimérica u otro. El miembro de sujeción puede ser uno o más elementos tales como un mecanismo de bloqueo, bisagra, sistema similar a una bayoneta, velcro para sujetar el aplicador y/o un dispositivo 21 de tratamiento adicional.

Como se muestra en la Figura 25, el aplicador 800 puede incluir una o más partes que definan la carcasa del aplicador, que puede conectarse a la unidad principal conectando el tubo 814. Además, el aplicador puede incluir una o más partes ocultas en el aplicador, definiendo además la función y funcionalidad del aplicador. La carcasa del aplicador puede incluir diferentes partes, por ejemplo, la cubierta del mango 512, un mango 514, una cubierta superior 516, una segunda parte lateral 802 que cree la cubierta inferior del aplicador. La cubierta del mango 512 puede incluir un marcador 813 y/o el HMI 508 para, por ejemplo, mostrar y/o ajustar el valor real y/o el valor predeterminado de uno o más parámetros de tratamiento. Puede usarse el mango 514 para manipular con el aplicador 800 y/o para acoplar el aplicador 800 al área del cuerpo del paciente. La cubierta superior 516 puede definir el interior del aplicador. La cubierta superior 516 puede incluir una abertura de aire 504 que permita que fluya el aire hacia o desde el interior del aplicador para enfriar los elementos eléctricos ubicados en el interior del aplicador. Los elementos eléctricos ubicados en el interior del aplicador pueden incluir, por ejemplo, un electrodo de RF, un dispositivo generador de campo magnético y/o un sensor de temperatura 510. La segunda parte lateral 802 crea una cubierta inferior del aplicador. La segunda parte lateral 802 puede incluir una o más formas sobresalientes, ranuras y/u otras. Se puede suministrar potencia, energía, una o más señales electromagnéticas y/o fluido refrigerante al aplicador a través del tubo de conexión 814. Además, el enfriamiento de uno o más elementos mediante accionamiento eléctrico en el aplicador (por ejemplo, un dispositivo generador de campo magnético 900 y/o un sustrato 113a con al menos un electrodo de RF) puede lograrse con un ventilador 524 fijado en la cubierta superior 516 y/o en la segunda parte lateral 802. El sustrato del electrodo de RF 113a puede incluir un sensor de temperatura 510 configurado para determinar una temperatura en el aplicador de al menos parte de la cubierta inferior 517, de un área del cuerpo y/o de una estructura biológica de un paciente. El electrodo de RF situado en el sustrato puede conectarse al elemento de emparejamiento 136 mediante la reconexión de cables coaxiales. El elemento de emparejamiento 136 se describe adicionalmente respecto a la Figura 24. La Figura 25 también ilustra un marco 506 que puede usarse para fijar a la cubierta superior 516 y / o a la segunda porción lateral 802 el dispositivo generador de campo magnético. El marco 506 puede configurarse para eliminar ruidos y vibraciones durante el tratamiento con imanes.

Puede diseñarse el aplicador como se muestra en las Figuras 8a-8d ejemplares. Puede usarse el aplicador 800 según se ilustra en las Figuras 8a - 8d para el tratamiento del área del cuerpo.

Se pueden ubicar uno o más electrodos de RF en el aplicador 800 entre el dispositivo generador de campo magnético y el área del cuerpo del paciente. El electrodo de RF puede tener una forma que coincida al menos parcialmente con una curvatura de la primera parte lateral 801, una segunda parte lateral 802 y/o una curvatura del área del cuerpo del paciente. El dispositivo generador de campo magnético puede coincidir al menos parcialmente con una curvatura de la primera parte lateral 801, la segunda parte lateral 802 y/o una curvatura del área del cuerpo del paciente. El electrodo de RF y/o el dispositivo generador de campo magnético pueden estar curvados para enfocar y/o ofrecer una mejor orientación del tratamiento de RF y/o tratamiento magnético. Puede configurarse la primera parte lateral 801 para que mantenga la posición de la extremidad dentro de la primera parte lateral 801 durante el tratamiento. La primera parte lateral 801 puede ofrecer una posición estable y/o equilibrio para el área del cuerpo tratada. Puede mantenerse la posición del miembro del paciente en la primera porción lateral 801 aunque pueda moverse el miembro por las contracciones musculares. Puede estar limitados el movimiento lateral y/o la rotación de alguna extremidad debido a la primera parte lateral 801 y/o al cinturón 817, de tal manera que la extremidad puede tener una posición estable. Puede limitarse el movimiento de rotación respecto al aplicador 800 acoplando el aplicador 800 al área del cuerpo, al menos a parte de la extremidad corporal que se trate con un cinturón. Además, cuando se trate parte del brazo mediante tratamiento magnético y/o de RF, también se puede unir al menos parte de la extremidad al tronco del paciente para minimizar el movimiento de la extremidad.

La segunda parte lateral 802 puede estar ubicada en el lado opuesto del aplicador 800 respecto a la primera parte lateral 801. La segunda parte lateral 802 puede ser sustancialmente plana, o la segunda parte lateral 802 puede ser al menos parcialmente cóncava y/o convexa. El aplicador 800 puede acoplarse al paciente mediante un mecanismo de posicionamiento, como un cinturón 817, según se ilustra en las Figuras 8a y 8b.

La Figura 8a describe un aplicador que incluye el mecanismo de posicionamiento que puede fijarse en un espacio 803

de un primer extremo 804 de la primera porción lateral 801 y en un espacio 806 de un segundo extremo 805 de la primera porción lateral 801. Puede abrocharse el mecanismo de posicionamiento, como el cinturón o correa, o puede ajustarse su longitud mediante un clip 807. El clip 807 puede moverse alrededor del pasador 808 en sentido de o contrario a las manecillas del reloj. Puede empujarse el clip 807 con un resorte. Opcionalmente, puede bloquearse el clip 807 mediante un mecanismo de bloqueo adecuado o mediante cualquier otra forma de restricción del movimiento. El clip 807 puede incluir un sujetador 809 en el lado inferior del clip 807 para fijar la longitud correcta del mecanismo de posicionamiento. El sujetador 809 puede ser un sujetador de velcro, entre otros sujetadores mecánicos. Puede usarse el acoplamiento del aplicador 800 al cuerpo del paciente como se describió anteriormente principalmente cuando el área del cuerpo del paciente está unida a la primera parte lateral 801 del aplicador 800. El electrodo de RF y/o el dispositivo generador de campo magnético pueden tener una forma que coincida al menos parcialmente con una curvatura de la primera parte lateral 801. El electrodo de RF y/o el dispositivo generador de campo magnético pueden estar curvados para enfocar y/o ofrecer una mejor orientación del tratamiento de RF y/o tratamiento magnético.

Las Figuras 8b y 8c muestran un aplicador que incluye el mecanismo de posicionamiento que puede guiarse perpendicularmente a una curvatura de la primera parte lateral 801 y/o perpendicularmente a un eje 810 del aplicador. El mecanismo de posicionamiento puede colocarse o guiarse a través de una concavidad 815 del mango y/o debajo, a través de o sobre un mango 812. También puede guiarse el cinturón 817 en cualquier dirección a través y/o sobre el aplicador 800 para sujetar el aplicador 800 a la piel del paciente. Acoplar el aplicador 800 al cuerpo del paciente como se describió anteriormente puede usarse principalmente cuando el área del cuerpo del paciente está unida a la segunda parte lateral 802 del aplicador 800. El electrodo de RF y/o el dispositivo generador de campo magnético pueden tener una forma que coincida al menos parcialmente con la primera parte lateral 801. El electrodo de RF y/o el dispositivo generador de campo magnético pueden ser planos o estar curvados para enfocar y/o ofrecer una mejor orientación del tratamiento de RF y/o tratamiento magnético.

La Figura 8b ilustra la vista superior de un aplicador 800. El aplicador 800 puede incluir un marcador 813 correspondiente a la ubicación del dispositivo generador de campo magnético dentro del aplicador 800. El marcador 813 puede ubicarse por encima del centro del dispositivo generador de campo magnético. El marcador 813 puede permitir al usuario un posicionamiento fácil y cómodo del aplicador 800. Se puede usar como marcador 813 cualquier hueco en la superficie del aplicador 800. Opcionalmente, el marcador 813 puede ser una modificación superficial diferente de una parte de la cubierta del aplicador, como un color diferente, una rugosidad diferente, la presencia de una o más fuentes de luz (por ejemplo, un diodo emisor de luz LED), una curvatura específica de la carcasa del aplicador, el logo de la empresa fabricante o de la distribuidora y/u otro. La carcasa del aplicador puede incluir al menos dos colores. Puede haber un primer color en la carcasa del aplicador sobre el dispositivo generador de campo magnético para permitir el posicionamiento correcto del aplicador, y el resto del aplicador puede tener un segundo color que difiera del primer color. El color puede interpretarse como una pintura que refleje y/o absorba longitudes de onda de luz específicas. De manera similar al marcador 813, el aplicador puede incluir un segundo marcador que muestre una ubicación de al menos un electrodo de RF.

Como se muestra en las Figuras 8b y 8c, el aplicador puede incluir una salida 811. La salida 811 puede permitir la circulación del aire en el aplicador 800 y la disipación del calor generado por uno o más dispositivos generadores de campo magnético y/o electrodos de RF colocados en el aplicador y suministrados por energía a través de uno o más cables dentro de un tubo de conexión. 814. El tubo de conexión 814 también puede incluir el conducto de fluido que puede proporcionar o guiar fluido refrigerante desde la unidad principal 11 al aplicador 800.

El aplicador 800 puede incluir además uno o más sensores de temperatura 816 como se muestra, por ejemplo, en la Figura 8c. El sensor de temperatura 816 puede sobresalir de la carcasa del aplicador 800, por ejemplo, de la superficie de la segunda parte lateral 802 y/o de la primera parte lateral 801. El sensor de temperatura 816 puede sobresalir de la carcasa del aplicador 800 para crear una mayor presión en parte del área corporal tratada por el aplicador 800 y para proporcionar una mejor medición de la temperatura de la estructura biológica del área corporal y/o del cuerpo del paciente.

Pueden calentarse y/o enfriarse la segunda parte lateral 802 y/o la primera parte lateral 801. El calentamiento de la segunda parte lateral 802 y/o de la primera parte lateral 801 puede usarse, por ejemplo, al comienzo del tratamiento para alcanzar antes la temperatura de tratamiento. La temperatura de tratamiento puede incluir la temperatura del área corporal y/o de la estructura biológica que haya aumentado por la aplicación de ondas de RF que puedan ser apropiadas para la aplicación de un campo magnético. Puede usarse enfriamiento o calentamiento por partes del aplicador para mantener una temperatura constante en la piel del paciente. Además, se puede usar enfriamiento o calentamiento por partes del aplicador para lograr temperaturas de tratamiento más altas sobre la estructura biológica del paciente más profundas que 0.5 cm por debajo de la piel del paciente. Puede usarse el enfriamiento de una parte del aplicador que esté en contacto con el paciente (por ejemplo, la segunda parte lateral 802 y/o la primera parte lateral 801 del aplicador) para minimizar la sudoración del paciente. se puede enfriar la piel del paciente mediante un fluido refrigerante (por ejemplo, aire) que fluya y/o sople desde el aplicador y/u otra parte del dispositivo de tratamiento. Puede lograrse el enfriamiento de la piel del paciente mediante difusión térmica entre una parte enfriada del aplicador que entra en contacto con la piel del paciente y la piel del paciente como tal. Se puede enfriar la parte fría del aplicador mediante el fluido refrigerante que fluye en el aplicador y/o mediante el elemento Peltier que use el efecto Peltier.

La sudoración del paciente puede ser incómoda para el paciente y puede afectar negativamente la recopilación de

información de retroalimentación, el contacto con el aplicador y la piel del paciente y/o provocar una menor adherencia del aplicador a la piel del paciente. Para evitar la sudoración de la piel del paciente, se puede utilizar el enfriamiento del área del aplicador de contacto (por ejemplo, la primera parte lateral 801 y/o la segunda parte lateral 802). La segunda parte lateral 802 y/o la primera parte lateral 801 pueden incluir ranuras 819 que pueden recibir fluido refrigerante a través de las aberturas 820 del aplicador donde puede fluir el líquido y/o gas (por ejemplo, aire, aceite o agua) como se ilustra en la Figura 8d. La primera parte lateral o la segunda parte lateral del aplicador puede incluir orificios del aplicador o aberturas 820 del aplicador donde puede guiarse el aire del aplicador 800 para eliminar el calor, la humedad y/o el sudor de la piel del paciente. En las ranuras 819 pueden colocarse los orificios o aberturas. Se pueden utilizar los orificios para suministrar una sustancia activa al paciente. La parte de contacto del aplicador que esté en contacto con el área del cuerpo puede incluir un material absorbente de fluidos, como una esponja, material hidrófilo, textil orgánico y/o polimérico no tejido, que puede eliminar al menos parcialmente el sudor de la piel del paciente y/o mejorar la conductividad entre el paciente y el aplicador 800. La reducción de la sudoración del paciente en al menos parte del área corporal tratada puede lograrse mediante la reducción de la actividad de las glándulas sudoríparas. La reducción de la actividad de las glándulas sudoríparas puede lograrse mediante la aplicación de un campo magnético pulsado, luz intensa, choque térmico a través de hipotermia periódica de la piel del paciente mediante la aplicación de una sustancia activa sobre y/o al paciente, como tosilato de glicopirronio, y/o mediante otros mecanismos.

La Figura 23 ilustra un aplicador ejemplar que incluye una concavidad. El aplicador puede diseñarse de tal forma que la primera parte lateral 801 sea al menos parcialmente convexa. La primera parte lateral 801 puede tener, opcionalmente, forma de V o de U. El radio de curvatura puede corresponder con el tamaño de la extremidad del paciente. La segunda parte lateral 802 puede ser opcional o adicionalmente al menos parcialmente convexa.

El paciente puede recostarse boca abajo o sentarse sobre un soporte, como una cama, un sofá o una silla. Puede colocarse un brazo del paciente en la primera parte lateral 801 del aplicador 800. La primera parte lateral 801 puede estar en contacto directo con el paciente y puede aplicarse un tratamiento de RF en combinación con un tratamiento magnético. Además, se puede guiar una correa o cinturón a través de la concavidad 815 para sujetar el aplicador al cuerpo del paciente.

La primera parte lateral 801 puede tener al menos forma elíptica o circular parcial según una sección transversal vertical, en la que la curvatura total 25 según la Figura 23 puede definirse como parte de una elipse o círculo ajustado a una curvatura de al menos parte de la primera parte lateral 801. La sección en la que la curvatura de la primera parte lateral 801 que coincide con la elipse o círculo ajustados puede denominarse la sección 26. La sección 26 se define como un ángulo 30 entre la línea 28 y la línea 29. La línea 28 y la línea 29 atraviesan un centro de simetría 27 y los puntos 31 y 33 situados en la sección 26 de mayor distancia según la parte ajustada de la elipse o círculo que copie la curvatura del aplicador 800. El centro de simetría 27 es un centro de elipse ajustado y/o círculo ajustado. El ángulo 30 que define la sección 26 de la primera porción lateral 801 puede ser de al menos 5° o estar en un rango de 10° a 270°, 30° a 235°, 45° a 180° o 60° a 135°. El radio de curvatura de al menos parte del círculo ajustado a la primera parte lateral 801 puede estar en un rango de 50 mm a 1250 mm, o en el rango de 10 mm a 750 mm, o en el rango de 50 mm a 500 mm, o en el rango de 60 mm a 250 mm. La segunda parte lateral 802 puede estar curvada en al menos parte de su superficie donde la sección 26 de la segunda parte lateral 802 puede ser de al menos 5° o estar en un rango de 10° a 270°, 30° a 235°, 45° a 180°, o de 60° a 135°. Además, el radio de curvatura de al menos parte del círculo ajustado a la segunda parte lateral 802 puede estar en un rango de 50 mm a 1250 mm, 10 mm a 750 mm, 50 mm a 500 mm o 60 mm a 250 mm.

Uno o más aplicadores y/o dispositivos de tratamiento adicionales pueden incluir un bolo 32, como se muestra, por ejemplo, en la Figura 23. El bolo 32 puede referirse a una capa de material ubicada entre el aplicador o electrodo de RF colocado en la superficie del aplicador y el área del cuerpo o la piel del paciente (incluida la epidermis de la piel o la ropa del paciente). El bolo 32 puede referirse a una capa de material ubicada entre el electrodo de RF colocado en la superficie del aplicador y el área del cuerpo o la piel del paciente. Además, el bolo 32 puede ser una parte independiente del aplicador 800. El bolo 32 se puede unir a la primera parte lateral 801 y/o a la segunda parte lateral 802 del aplicador 800. El bolo 32 puede ser extraíble y separable del aplicador 800. El bolo 32 se puede acoplar mecánicamente a la primera parte lateral 801 y/o a la segunda parte lateral 802 del aplicador 800. El bolo 32 puede estar hecho de un material sólido y flexible y/o puede usarse como bolo una composición de materiales sólidos y flexibles. El bolo 32 puede incluir un material fluido, como agua, gel o solución fluida que incluya partículas cerámicas, metálicas, poliméricas y/u otras encerradas en un saco flexible hecho de material biocompatible. Se puede perfilar el bolo 32, en el que el grosor del bolo 32 como capa entre el electrodo de RF y la piel del paciente pueda tener un grosor diferente. El grosor del bolo 32 puede ser mayor en un lugar en que la densidad de flujo de energía del tratamiento de RF (incluido el campo de RF) sería lo suficientemente alta como para crear puntos calientes incómodos y/o una distribución de temperatura no homogénea. El bolo 32 permite un calentamiento más homogéneo de la estructura biológica y minimiza los efectos de los bordes. También pueden minimizarse los efectos de los borde mediante diferentes propiedades dieléctricas del bolo a través del volumen del bolo y/o el área del mismo. El bolo 32 puede tener un grosor mayor debajo de al menos parte del borde del electrodo de RF. El espesor del bolo debajo de al menos parte del borde del electrodo de RF puede ser al menos de 5%, 10%, 15% o 20% mayor que el espesor del bolo 32 debajo de al menos parte de un centro del electrodo de RF en el que no se tienen en cuenta aberturas, cortes y/o salientes. El bolo 32 puede tener un grosor mayor debajo de al menos parte del electrodo de RF bipolar y/o debajo de al menos parte de la distancia entre al menos dos electrodos de RF bipolares. El bolo 32 puede ser en dichas

ubicaciones más grueso en aproximadamente al menos 5%, 10%, 15% o 20% que el grosor del bolo 32, donde la distancia entre los dos puntos más cercanos de los dos electrodos de RF bipolares diferentes sea al menos de 5%, 10%, 15% o 20% más. El bolo 32 también puede mejorar la transferencia de energía del tratamiento (por ejemplo, del campo magnético y/o campo RF) a al menos una estructura biológica y minimizar la reflexión de energía proporcionando una transición gradual de propiedades dieléctricas entre dos interfaces diferentes del aplicador y la estructura biológica. El bolo 32 puede perfilar o enfocar el campo de RF y/o el campo magnético para mejorar el efecto del tratamiento y/o generar una penetración más profunda en el tejido del tratamiento.

El bolo 32 también puede ser un material absorbente de fluidos, como un material de espuma, material textil o material de gel que suponga una mejor conductividad del medio ambiente entre el aplicador y el cuerpo del paciente. Puede ser útil una mejor conductividad de la parte de contacto del aplicador para ajustar mejor la señal de RF del tratamiento de RF que se aplique al cuerpo del paciente y/o para recopilar mejor información de retroalimentación. El bolo 32 puede mediar el contacto conductor entre el electrodo de RF y la piel o el área del cuerpo del paciente. Además, el bolo 32 puede servir como material dieléctrico o no conductor que modifique la transferencia de energía al cuerpo del paciente, generando un enfriamiento de la piel del paciente, eliminando el sudor de la piel del paciente y/o proporcionando calor, como el caso de calor capacitivo del cuerpo del paciente. El material absorbente de fluido que sirve como bolo 32 también puede proporcionar una mejor conductividad térmica, por lo que la temperatura de la estructura biológica y/o el aplicador puede regularse de forma más rápida, fácil y precisa. El bolo 32 también puede incluir un electrodo de RF adicional para brindar el tratamiento de RF.

Como se mencionó anteriormente, el dispositivo de tratamiento puede incluir uno, dos, tres, cuatro, seis o más aplicadores y/o dispositivos de tratamiento adicionales que proporcionen el tratamiento magnético y/o el tratamiento de RF. Cada aplicador, dispositivo de tratamiento adicional y/o fuente de energía de tratamiento (por ejemplo, el dispositivo generador de campo magnético y/o electrodo de RF) puede tener su propio circuito de tratamiento para la transferencia de energía, en el que cada circuito de tratamiento pueda regularse independientemente sobre cada parámetro de la energía de tratamiento proporcionada por el sistema de control. Cada aplicador, dispositivo de tratamiento o fuente de energía de tratamiento puede ajustarse y proporcionar tratamiento de forma independiente y/o pueden ajustarse dos o más aplicadores, fuentes de energía de tratamiento y/o dispositivos de tratamiento adicionales como grupo, y pueden ajustarse simultáneamente, sincrónicamente y/o pueden cooperar entre sí.

Cuando el dispositivo de tratamiento incluye dos o más aplicadores, pueden ir acoplados para entrar en contacto o estar próximos a diferentes partes del cuerpo. En un ejemplo, el primer aplicador puede acoplarse para entrar en contacto o estar próximo al glúteo izquierdo mientras que el segundo aplicador puede acoplarse para entrar en contacto o estar próximo al glúteo derecho. En otro ejemplo, el primer aplicador puede acoplarse para contactar o estar próximo al lado izquierdo del área abdominal mientras que el segundo aplicador puede acoplarse para contactar o estar próximo al lado derecho del área abdominal. En otro ejemplo más, el primer aplicador puede acoplarse para entrar en contacto o estar próximo al muslo izquierdo mientras que el segundo aplicador puede acoplarse para estar en contacto o estar próximo al muslo derecho. En un ejemplo más, el primer aplicador puede acoplarse para entrar en contacto o estar próximo a la pantorrilla izquierda mientras que el segundo aplicador puede acoplarse para entrar en contacto o estar próximo a la pantorrilla derecha. La pluralidad de aplicadores puede ser benéfica para el tratamiento de músculos cooperantes y/o músculos pares.

Uno o más aplicadores y/o los dispositivos de tratamiento adicionales pueden incluir el dispositivo generador de campo magnético (por ejemplo, una bobina magnética) que genere un campo magnético para un tratamiento magnético. El dispositivo generador de campo magnético puede generar el campo de RF para el tratamiento de RF. La esencia es que las frecuencias producidas del campo electromagnético tengan valores muy diferentes. El dispositivo generador de campo magnético puede producir un vector de campo magnético dominante para el tratamiento magnético durante las frecuencias más bajas del campo electromagnético producido. Sin embargo, el dispositivo generador de campo magnético puede producir un vector de campo electromagnético dominante para el tratamiento magnético durante frecuencias más altas de campo electromagnético que puede usarse para el tratamiento de RF. El dispositivo generador de campo magnético en el dominio del campo electromagnético de alta frecuencia puede proporcionar un campo de RF similar al campo de RF proporcionado por el electrodo de RF. Cuando se pueda usar un dispositivo generador de campo magnético para proporcionar tanto el tratamiento de RF como el tratamiento magnético, la diferencia entre las frecuencias para el tratamiento de RF y la producción del tratamiento magnético puede estar en un rango de 500 kHz a 5 GHz, o de 500 kHz a 2,5 GHz o de 400 kHz a 800 kHz o de 2 GHz a 2,5 GHz. Además, cuando se utiliza un dispositivo generador de campo magnético para proporcionar tanto el tratamiento de RF como el tratamiento magnético, las frecuencias para el tratamiento de RF pueden corresponder con frecuencias en el rango de 100 kHz a 3 GHz, 400 kHz a 900 MHz o 500 kHz. a 3 GHz.

Uno o más aplicadores y/o dispositivos de tratamiento adicionales pueden incluir uno o más electrodos de RF y uno o más dispositivos de generación de campo magnético, en los que los electrodos de RF tengan características, una estructura y/o diseño diferentes al dispositivo de generación de campo magnético. El electrodo de RF puede funcionar como electrodo unipolar, electrodo monopolar, electrodo bipolar y/o como electrodo multipolar. Se pueden usar uno o más electrodos de RF para el calentamiento capacitivo y/o inductivo de la estructura biológica o del área del cuerpo.

El aplicador puede incluir dos electrodos de RF bipolares. Los electrodos bipolares pueden transferir el campo de RF entre dos electrodos de RF bipolares ubicados en al menos un aplicador. Los electrodos bipolares pueden aumentar

- la seguridad y la orientación del tratamiento de RF proporcionado, en comparación con los electrodos de tipo monopolar. Los electrodos bipolares pueden proporcionar un campo electromagnético que pase a través del tejido de un paciente ubicado alrededor y entre los electrodos de RF, en el que, debido a la adaptación de impedancia, sea posible evitar la creación de ondas electromagnéticas estacionarias sobre el tejido del paciente y evitar lesiones térmicas no deseadas de tejido no objetivo. Además, la distancia entre los electrodos bipolares influye en la profundidad de penetración de la onda de RF, lo que permite mejorar la orientación del tratamiento de RF.
- El aplicador puede incluir un electrodo de RF monopolar o más electrodos monopolares. Los electrodos monopolares pueden transferir energía de radiofrecuencia entre un electrodo activo y un electrodo pasivo, donde el electrodo activo puede ser parte del aplicador y el electrodo pasivo con un área de superficie mayor puede estar ubicado al menos a 5 cm, 10 cm o 20 cm del aplicador. Como electrodo pasivo, se puede utilizar un electrodo conectado a tierra. El electrodo conectado a tierra puede estar en el lado opuesto del cuerpo del paciente al que está conectado el aplicador.
- El tratamiento magnético puede generarlo el dispositivo generador de campo magnético que puede estar hecho de un material conductor, como un metal, incluyendo por ejemplo cobre. El dispositivo generador de campo magnético puede formarse como una bobina de diferente tamaño y forma. El dispositivo generador de campo magnético puede ser una bobina de múltiples devanados en la que un bucle de la bobina puede incluir uno o varios cables. Puede aislarse un bucle individual de uno o más cables de las otras espiras o bucles de uno o más cables. En cuanto a la bobina magnética, cada bucle de cable puede denominarse vuelta. Además, pueden aislarse entre sí los cables individuales en una vuelta o bucle. Puede optimizarse la forma del dispositivo generador de campo magnético respecto al tamaño y diseño del aplicador. La bobina se puede enrollar para que coincida con al menos parte de la forma del aplicador de acuerdo con la proyección del piso del aplicador. El devanado de la bobina puede ser al menos parcialmente circular, ovalado y/o puede tener cualquier otra forma que coincida con la forma del aplicador o una parte del mismo. Se pueden apilar los bucles de bobinado uno encima del otro, se pueden disponer uno al lado del otro, o el apilamiento del bobinado se puede combinar uno al lado del otro y encima de otros devanados. La bobina puede ser plana.
- La Figura 9 ilustra una proyección en el suelo de un dispositivo 900 de generación de campo magnético plano circular ejemplar. El dispositivo 900 de generación de campo magnético puede caracterizarse por dimensiones que incluyan un diámetro exterior D , un diámetro interior d , un radio interior r y un radio exterior R . El dispositivo 900 de generación de campo magnético puede caracterizarse además por las áreas $A1$ y $A2$. El área $A2$ puede representar un área de devanado de la bobina, mientras que $A1$ puede representar un núcleo magnético o un área sin ningún núcleo o devanados magnéticos.
- El área $A1$ se asocia con las dimensiones r y d . El área $A1$ puede no incluir devanados de la bobina, y puede llenarse con aire, aceite o material polimérico. El área $A1$ puede representar un núcleo magnético en el que el núcleo magnético puede ser un núcleo de aire. Opcionalmente, el núcleo magnético puede ser un material permeable que tenga una alta saturación de campo, como un núcleo sólido de hierro, aleaciones de hierro, acero al silicio laminado, aleaciones de silicio, metal vítreo, permendur, permalloy, metales en polvo o cerámica y/u otros materiales.
- El área $A2$ está asociada con las dimensiones del radio exterior R y el diámetro exterior D .
- La dimensión del radio interior r puede estar en el rango del 1% al 90% de la dimensión del radio exterior R , o en el rango del 2% al 80% o del 3% al 60% o del 4% al 50%, del 8% al 30%, o del 20% al 40% o del 30% al 50% de la dimensión del radio exterior R . Las dimensiones del radio interior r y del radio exterior R pueden usarse para lograr una forma conveniente del radio generado campo magnético.
- El diámetro exterior D del dispositivo magnético puede estar en un rango de 30 mm a 250 mm, o de 40 mm a 150 mm, o de 50 mm a 135 mm o de 90 mm a 125 mm, y la dimensión del radio interior r puede estar en un rango del 1% al 70% o del 1% al 50% o del 30% al 50%, del 5% al 25% o del 8% al 16% de la dimensión del radio exterior R . Por ejemplo, la dimensión del radio exterior R puede ser de 50 mm y la dimensión r puede ser de 5 mm. Puede omitirse el área $A1$ y el dispositivo generador de campo magnético puede incluir solo el área $A2$ con el devanado de la bobina.
- Como se mencionó, el área $A2$ puede incluir una pluralidad de devanados. Un devanado puede incluir uno o más cables. Los devanados pueden estar dispuestos de forma ajustada, y un devanado puede tocar el devanado adyacente para proporcionar un campo magnético con alta densidad de flujo magnético. El área de bobinado $A2$ puede estar en el rango de 4 cm² a 790 cm², de 15 cm² a 600 cm², de 45 cm² a 450 cm² o de 80 cm² a 300 cm² o de 80 cm² a 150 cm² o de 80 cm² a 130 cm².
- Opcionalmente, los devanados pueden incluir un espacio entre cada devanado. El espacio puede estar entre el 0,01% y el 50%, o entre el 0,1% y el 25%, o entre el 0,1% y el 10%, o entre el 0,1% y el 5%, o entre el 0,001% y el 1% de la dimensión Rr . Tal construcción puede facilitar el enfriamiento y el aislamiento del devanado individual del dispositivo generador de campo magnético. Además, puede modificarse la forma del campo magnético generado mediante dicha construcción del dispositivo generador de campo magnético.
- El cable del devanado de la bobina puede tener un área de sección transversal diferente. El área de la sección transversal del alambre puede ser mayor en el centro del devanado donde el radio de enrollamiento de la bobina es menor. Dicha área de la sección transversal del alambre puede ser del 2% al 50%, del 5% al 30% o del 10% al 20% más grande que el área de la sección transversal del mismo alambre medida en la vuelta del devanado exterior del

dispositivo generador de campo magnético, en el que el radio de enrollamiento de la bobina es mayor. El área de la sección transversal del alambre de enrollamiento del dispositivo generador de campo magnético puede ser mayor en la vuelta de enrollamiento de la bobina exterior del dispositivo generador de campo magnético donde es mayor el radio de enrollamiento de la bobina. Dicha área de sección transversal del alambre puede ser del 2% al 50%, del 5% al 30% o del 10% al 20% más grande que el área de sección transversal del mismo alambre medida en la vuelta del devanado interior del dispositivo generador de campo magnético, en el que el radio de enrollamiento de la bobina es menor.

Pueden usarse los principios y parámetros descritos anteriormente para modificar la forma del campo magnético que se brinda al cuerpo del paciente, proporcionar una estimulación muscular más homogénea y/o dirigida (por ejemplo, una contracción muscular), reducir la expansión del dispositivo generador de campo magnético durante el tratamiento y/o aumentar la durabilidad del dispositivo generador de campo magnético. El dispositivo generador de campo magnético puede expandirse y contraerse durante la generación de un campo magnético variable en el tiempo y esto podría dañar el dispositivo generador de campo magnético. Las diferentes áreas de sección transversal del material conductor que se usa (por ejemplo, alambre, franja metálica o con la creación de bobinado del dispositivo generador de campo magnético) pueden minimizar el efecto destructivo de expandir y contraer el dispositivo generador de campo magnético.

Como se mencionó anteriormente, el área de la sección transversal del material conductor que se usa (por ejemplo, alambre, franja metálica y/o creación de bobinado del dispositivo generador de campo magnético) puede variar entre bucles individuales de cableado en un rango de 2% a 50%, o del 5% al 30%, o del 10% al 20% para mejorar la focalización del tratamiento magnético proporcionado, para aumentar la durabilidad del dispositivo generador de campo magnético, para minimizar el calentamiento del dispositivo generador de campo magnético, y/o por otras razones.

Además, puede no ser constante el apilamiento del cableado y/o la capa de aislamiento y/o la dilatación entre los devanados conductores individuales del dispositivo generador de campo magnético y puede ser diferente según el área de la sección transversal del cable, el radio del devanado, la forma requerida del campo magnético proporcionado y/u otros parámetros.

El grosor 901 del dispositivo 900 de generación de campo magnético que se muestra en la Figura 9b puede estar en un rango de 0,3 cm a 6 cm, o de 0,5 cm a 5 cm, o de 1 cm a 3 cm desde la vista lateral del aplicador.

Una superficie total de la superficie del dispositivo generador de campo magnético de acuerdo con la proyección del piso del aplicador, es decir, el área $A1 + A2$, puede estar en un rango de 5 cm^2 a 800 cm^2 , 10 cm^2 a 400 cm^2 , 20 cm^2 a 300 cm^2 o 50 cm^2 a 150 cm^2 .

La proporción del área $A1$ y del área de devanado $A2$ puede estar en un rango de 0,01 a 0,8, o 0,02 a 0,5 o 0,1 a 0,3 según la proyección del piso del aplicador. La relación entre el área de devanado $A2$ del dispositivo generador de campo magnético y el área de los electrodos de RF que se ubican en el mismo aplicador de acuerdo con la proyección del piso del aplicador puede estar en un rango de 0,01 a 4, o 0,5 a 3, o 0,5 a 2, 0,3 a 1, o de 0,2 a 0,5, o de 0,6 a 1,7, o de 0,8 a 1,5, o de 0,9 a 1,2.

Las Figuras 10a-10g muestran la ubicación de uno o más electrodos de RF 101 respecto a al menos un dispositivo generador de campo magnético 900 en un aplicador 800. La ubicación de los electrodos de RF 101, 102 y/o del dispositivo generador de campo magnético 900 pueden influir de manera crucial en la eficacia y la orientación de las fuentes de energía del tratamiento. Pueden ubicarse dentro del aplicador los electrodos de RF y el dispositivo generador de campo magnético.

Pueden estar ubicados uno o más electrodos de RF 101, 102 dentro del aplicador 800, como se ilustra en las Figuras 10a, 10b, 10d, 10e, 10f, 10g y/o fuera del aplicador 800, como se ilustra en la Figura 10c, no formando parte de la invención según la reivindicación 1 las realizaciones tal y como se muestran en la figura 10f y 10g.

Como se muestra en las Figuras. 10a-10e y 10g, puede estar al menos un electrodo de RF en al menos una superposición parcial con el área $A2$ o $A1$ de al menos un dispositivo generador de campo magnético según la proyección del piso del aplicador. Dicha disposición puede permitir el mejor efecto sinérgico de los tratamientos magnéticos y de RF, mejorar la homogeneidad del calentamiento del tejido mediante el tratamiento de RF, mejorar la orientación del tratamiento magnético y de RF y también minimizar el riesgo para la salud.

La Figura 10a ilustra una vista lateral del aplicador que incluye al menos un dispositivo de electrodos RF y generador de un campo magnético. El aplicador mostrado puede incluir al menos un electrodo de RF 101 que puede estar ubicado debajo del dispositivo generador de campo magnético 900 del aplicador 800. La Figura 10b ilustra una vista superior del mismo tipo de aplicador que incluye un dispositivo de electrodos RF y generador de un campo magnético. Como se muestra en las Figuras 10a y 10b, puede ser muy delgado el al menos un electrodo de RF 101 para reducir los efectos físicos no deseados causados por el campo magnético variable en el tiempo. La Figura 10b ilustra que el al menos un electrodo de RF 101 puede quedar casi completamente superpuesto con el dispositivo generador de campo magnético 900.

La Figura 10c ilustra otro aplicador ejemplar que incluye al menos un dispositivo de electrodos RF y generador de un

campo magnético. Según la Figura 10c, el al menos un electrodo de RF 101 puede estar ubicado fuera del aplicador 800, como sobre o adyacente a una superficie exterior del aplicador 800. El electrodo de RF fuera del aplicador puede tener un mejor aislamiento del dispositivo generador de campo magnético y/o de otros elementos conductores que irradian un campo electromagnético desde el aplicador. Un mejor aislamiento puede disminuir la influencia de los efectos físicos no deseados inducidos en al menos un electrodo de RF 101 mediante la radiación de un campo electromagnético y/o un campo magnético variable en el tiempo. También pueden tener un mejor contacto con el cuerpo del paciente uno o más electrodos de RF 101 situados fuera del aplicador como se ilustra en la Figura 10c y, por lo tanto, se puede mejorar el funcionamiento del elemento eléctrico de sintonización del circuito de RF. Además, se puede mejorar la transferencia del tratamiento de RF a al menos la estructura biológica objetivo del paciente.

La Figura 10d ilustra otro aplicador ejemplar que incluye al menos un electrodo de RF y un dispositivo generador de campo magnético. Se puede colocar el al menos un electrodo de RF 101 debajo del dispositivo generador de campo magnético 900. El aplicador 800 también puede incluir al menos otro electrodo de RF 102 ubicado por encima del dispositivo de generación de campo magnético 900, en el que pueden colocarse en un aplicador 800 tanto el electrodo de RF como el dispositivo de generación de campo magnético. La primera parte lateral 801 que tiene curvado al menos un electrodo de RF 102 en la proximidad o en su superficie puede usarse para tratar un área curvada del cuerpo (por ejemplo, al menos parte de los muslos, caderas, cuello y/o brazos). Puede usarse la segunda parte lateral 802 con al menos un electrodo de RF plano 101 en las proximidades o en su superficie para tratar el área del cuerpo donde será más adecuado el lado plano o casi plano del aplicador, como el área del abdomen o la nalga.

La Figura 10e muestra una vista lateral frontal de un aplicador 800 similar al de la Figura 10d. La Figura 10e ilustra que el electrodo de RF 101 puede ser de hecho dos electrodos 101a y 101b. Los electrodos 101a y 101b pueden ser electrodos bipolares. Por lo tanto, el aplicador puede incluir dos electrodos bipolares 101a y 101b debajo del dispositivo 900 de generación de campo magnético.

La Figura 10f ilustra otro aplicador 800 ejemplar que incluye al menos un dispositivo de electrodos RF y generador de campo magnético. El aplicador puede incluir uno o más electrodos de RF 101 que pueden tener una superposición mínima o nula con al menos un dispositivo generador de campo magnético 900 de acuerdo con la proyección del piso del aplicador. El aplicador puede incluir dos electrodos de RF 101 que no tengan o tengan una superposición mínima con el dispositivo generador de campo magnético.

La Figura 10g ilustra otro aplicador 800 ejemplar que incluye al menos un dispositivo de electrodos RF y generador de campo magnético. El aplicador puede incluir al menos un electrodo de RF 101 ubicado por encima del dispositivo generador de campo magnético 900. El calor que genera el electrodo de RF colocado encima del dispositivo generador de campo magnético puede también alcanzar al propio dispositivo generador de campo magnético.

Pueden ponerse en contacto con el paciente uno o más electrodos de RF colocados en un aplicador y/o más de los aplicadores 800. Además, pueden quedar separados del paciente uno o más electrodos de RF y/o aplicadores mediante un espacio de aire, bolo, material dieléctrico, material aislante, gel y/u otro material.

Pueden quedar separados entre sí uno o más electrodos de RF 101, 102 y/o dispositivos generadores de campo magnético 900 dentro de un aplicador gracias a un espacio de aire, un material de una placa de circuito impreso, aislante, fluido refrigerante y/u otro material. La distancia entre una parte conductora del dispositivo generador de campo magnético y del electrodo de RF más cercano puede estar en un rango de 0,1 mm a 100 mm o 0,5 mm a 50 mm o 1 mm a 50 mm o 2 mm a 30 mm o 0,5 mm a 15 mm o de 0,5 mm a 5 mm. También puede hacerse el espacio entre el dispositivo generador de campo magnético y el electrodo de RF en forma de una barrera aislante que separe un circuito de RF de un circuito magnético y evite afectar un circuito de tratamiento o fuente de energía de tratamiento mediante otro circuito de tratamiento u otra fuente de energía de tratamiento. El dispositivo generador de campo magnético que se coloca más cerca del cuerpo del paciente puede estimular y proporcionar el efecto del tratamiento a al menos parte de al menos una estructura biológica objetivo de manera más efectiva y profunda que el dispositivo generador de campo magnético que se encuentre a una distancia mayor del cuerpo del paciente.

Pueden enfriarse durante el tratamiento el dispositivo generador de campo magnético y/o uno o más electrodos de RF incluidos en o sobre el aplicador. El enfriamiento del dispositivo generador de campo magnético y/o uno o más electrodos de RF puede lograrse mediante un elemento con base en el efecto Peltier y/o mediante el flujo de un fluido refrigerante, como aire, agua, aceite y/o un fluido dentro del aplicador o en las proximidades del aplicador. El fluido refrigerante puede fluir o guiarse alrededor de uno o más dispositivos generadores de campo magnético, uno o más electrodos de RF, entre el dispositivo de generación de campo magnético y al menos parte de al menos un electrodo de RF. El fluido refrigerante puede fluir solo en la parte superior y/o inferior del dispositivo generador de campo magnético. El fluido refrigerante puede ser un fluido, como un gas, aceite, agua y/o un líquido. El fluido refrigerante se puede suministrar al aplicador desde la unidad principal donde se puede templar el fluido refrigerante. El fluido refrigerante se puede suministrar al aplicador y a la proximidad del dispositivo generador de campo magnético y/o electrodo de RF. El fluido refrigerante se puede suministrar al aplicador conectando un tubo que se acople a la unidad principal. El tubo de conexión puede incluir el conducto de fluido, que puede servir como camino para el fluido refrigerante entre el aplicador y la unidad principal.

La unidad principal puede incluir uno o más tanques de enfriamiento donde pueda almacenarse y/o enfriarse el fluido

de enfriamiento. Cada tanque de enfriamiento puede incluir una o más bombas, en donde la bomba puede hacer fluir fluido de enfriamiento a un aplicador. Opcionalmente, una bomba puede proporcionar flujo del fluido refrigerante a una pluralidad de aplicadores (por ejemplo, dos aplicadores). Además, la unidad principal puede incluir un tanque de enfriamiento que almacene y/o enfríe el fluido de enfriamiento para el aplicador respectivo o la pluralidad de aplicadores. Por ejemplo, cuando el dispositivo de tratamiento incluye dos aplicadores, la unidad principal puede incluir un tanque de enfriamiento que proporcione el fluido de enfriamiento en ambos aplicadores. En otro ejemplo, cuando el dispositivo de tratamiento incluye dos aplicadores, la unidad principal puede incluir dos tanques de enfriamiento que generen el enfriamiento del fluido de enfriamiento. Cada tanque de enfriamiento puede enfriar el fluido de enfriamiento de algún aplicador en particular, ya sea de forma sincrónica o independiente. El tanque de enfriamiento o el conducto de fluido pueden incluir un sensor de temperatura para medir la temperatura del fluido de enfriamiento.

El conducto de fluido puede ser un tubo de plástico. El tubo de plástico puede pasar del tanque de enfriamiento al aplicador y luego de regreso al tanque de enfriamiento. Cuando el dispositivo de tratamiento incluya, por ejemplo, dos aplicadores, el conducto de fluido puede conducir desde el tanque de enfriamiento a un aplicador y luego volver al tanque de enfriamiento, mientras que el segundo conducto de fluido puede conducir desde el mismo tanque de enfriamiento o uno diferente al segundo aplicador y luego volver al tanque de enfriamiento. Sin embargo, el conducto de fluido puede ir del tanque de enfriamiento al primer aplicador, luego al segundo aplicador y finalmente al tanque de enfriamiento.

Cuando se coloque el electrodo de RF en la proximidad del dispositivo generador de campo magnético, el campo magnético variable en el tiempo generado por el dispositivo generador de campo magnético puede inducir efectos físicos no deseados sobre el electrodo de RF. Los efectos físicos no deseados inducidos por un campo magnético variable en el tiempo pueden incluir, por ejemplo, la inducción de corrientes parásitas, el sobrecalentamiento del electrodo de RF, un efecto sobre la piel y/o causar otros efectos eléctricos y/o electromagnéticos como un cambio de fase sobre el electrodo de RF. Dichos efectos físicos no deseados pueden provocar un mal funcionamiento del dispositivo de tratamiento, pérdida de energía, disminución del efecto del tratamiento, aumento del consumo de energía, sobrecalentamiento de al menos la parte del aplicador, por ejemplo, del electrodo de RF, recopilación de información de retroalimentación falsa, mal funcionamiento del ajuste de señal que se proporciona al electrodo de RF y/u otros efectos no deseados.

La invención descrita proporciona opciones, métodos o diseños de cómo prevenir y/o minimizar uno o más efectos físicos no deseados inducidos por el campo magnético sobre el electrodo de RF. Los mismos métodos o diseños de opciones pueden ayudar a minimizar el blindaje del campo magnético mediante el electrodo de RF. Una opción puede incluir la disposición del electrodo de RF en una superposición mínima o nula con el dispositivo generador de campo magnético de acuerdo con la proyección del piso del aplicador. Otra opción puede incluir un electrodo de RF de diseño especial como se describe a continuación. Otra opción más puede incluir la reducción del espesor del electrodo de RF. Otra opción más puede incluir contar con el electrodo de RF a partir de un material conductor que reduzca la inducción de efectos físicos no deseados y el calentamiento del electrodo de RF. Pueden utilizar al menos una de estas opciones, al menos dos opciones y/o una combinación de estas opciones y su caracterización según se describe a continuación, uno o más electrodos de RF que brinden energía de RF durante el tratamiento mediante el dispositivo de tratamiento descrito.

Una opción para minimizar o eliminar los efectos físicos no deseados inducidos en el electrodo de RF por parte de un campo magnético puede incluir la disposición del electrodo de RF en una superposición mínima o nula con el dispositivo generador de campo magnético de acuerdo con la proyección del suelo del aplicador.

La Figura 11 ilustra un ejemplo en el que el electrodo de RF 101a puede estar ubicado debajo, al lado y/o encima del dispositivo de generación de campo magnético 900 y no tenga una superposición o tenga una superposición mínima con el dispositivo de generación de campo magnético 900 de acuerdo con la proyección del piso del aplicador. Como se muestra en la Figura 11, el electrodo 101a puede estar ubicado fuera del área A2.

La Figura 12 ilustra otro aplicador ejemplar que incluye un dispositivo generador de campo magnético y uno o más electrodos de RF. El aplicador 800 puede incluir dos electrodos de RF 101a y 101b separados por un espacio 113. Dos electrodos de RF 101a y/o 101b pueden estar superpuestos al menos parcialmente 112 con el área de devanado A2 y/o el área A1 del dispositivo generador de campo magnético 900 de acuerdo con la proyección del piso del aplicador. La superposición parcial 112 está representada por un área rayada en la Figura 12. La proyección del suelo puede estar representada por una imagen del aplicador 800 tomada desde la parte inferior del aplicador por rayos X. Tal superposición parcial 112 puede estar en un rango de 1% a 100%, o de 1% a 99%, o de 1% a 70%, o de 5% a 50%, o de 5% a 40%, o del 10% al 30%, o del 25% al 100%, o del 10% al 100%, o del 30% al 95%, o del 40% al 100%, o del 70% al 100%, o del 80% al 95% o del 30 al 70% del área de un electrodo de RF según la proyección del piso del aplicador. La superposición de dos áreas puede referirse a una proporción entre estas dos áreas diferentes.

Pueden estar ubicados uno o más sensores de temperatura 816a entre los electrodos de RF bipolares 101a, 101b como se ilustra en la Figura 12. Pueden estar rodeados uno o más sensores de temperatura 816a al menos parcialmente por al menos un electrodo de RF 101a y 101b de acuerdo con la proyección del piso del aplicador, según se ilustra con los sensores de temperatura 816a de la Figura 12. La mayor cantidad de energía de RF puede fluir entre los electrodos bipolares 101a y 101b. Por lo tanto, un volumen del área del cuerpo o del tejido tratado entre o

directamente debajo de los electrodos bipolares puede tener la temperatura más alta y debe medirse como una temperatura real o una referencia de temperatura a una temperatura predeterminada. Sin embargo, el sensor de temperatura puede colocarse dentro del aplicador o en la superficie del aplicador.

5 Una forma característica del electrodo de RF puede crear una distribución de temperatura no homogénea del calor durante el tratamiento. Puede ser útil colocar el sensor de temperatura 816b de manera que no esté ubicado entre los electrodos bipolares de RF 101a, 101b de tal manera que el sensor de temperatura no esté rodeado por los electrodos bipolares 101a, 101b. El sensor de temperatura puede colocarse dentro del aplicador o en la superficie del aplicador. Además, el sensor de temperatura 816c puede estar ubicado debajo del electrodo de RF. Puede fabricarse del mismo material que la primera parte lateral 801 y/o la segunda parte lateral 802, el material de la primera parte lateral 801 y/o la segunda parte lateral 802 que cubre al menos parte del sensor de temperatura 816 (por ejemplo, 816a, 816b u 816c) y que está en contacto con el cuerpo del paciente. Sin embargo, el material de la primera parte lateral 801 o la segunda parte lateral 802 que cubre el sensor de temperatura 816 puede ser de un material diferente al resto de la primera parte lateral 801 o la segunda parte lateral 802, como un material con una conductividad térmica más alta, por ejemplo, cerámica, titanio, aluminio u otro material metálico o aleación. El sensor de temperatura 816 puede ser un termistor. 10 Puede fijarse o acoplarse el sensor de temperatura 816 (por ejemplo, 816a, 816b u 816c) a la primera parte lateral 801 y/o la segunda parte lateral 802 mediante un material conductor térmico, como una capa de epoxi térmico, con buena conductividad térmica. La conexión de cables entre el sensor de temperatura 816 y el resto del dispositivo de tratamiento puede estar representada por uno, dos o más cables conductores con un diámetro en un rango de 0.05 mm a 3 mm, o de 0.01 mm a 1 mm, o de 0.1 mm a 0.5 mm. Puede ser ventajosa la conexión por cable que incluye un cable conductor con el diámetro descrito debido a la minimización de la transferencia térmica entre el cable y el sensor de temperatura 816. La conexión del cable al sensor de temperatura 816 puede tener una conductividad térmica en un rango de $5 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ a $320 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$, o $6 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ a $230 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$, o $6 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ a $160 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$, o $20 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ a $110 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$, o $45 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ a $100 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$, o $50 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ a $95 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$. Un material de conexión de cables puede ser, por ejemplo, níquel, monel, platino, osmio, niobio, potasio, acero, germanio, aluminio, cobalto, magnesio, cobre y/o sus aleaciones. Puede aislarse térmicamente al menos parte de la conexión de cables conectada al sensor de temperatura 816 mediante un revestimiento o blindaje, como mediante un tubo de goma. El sensor de temperatura 816 puede ser un sensor de temperatura óptico, como un termosensor de infrarrojos IR, que puede ser parte del aplicador y/o de la unidad principal. Durante el tratamiento, se puede colocar en contacto el sensor óptico de temperatura con la piel del paciente o en un rango de 0,1 cm a 3 cm, o de 0,2 cm a 2 cm de la piel del paciente. El sensor de temperatura óptico puede recopilar información de la piel del paciente a través del cable óptico. 15 20 25 30

Pueden proporcionar un efecto sinérgico del tratamiento magnético y del tratamiento de RF uno o más electrodos de RF ubicados con al menos una superposición parcial debajo del dispositivo generador de campo magnético. Se puede generar un resultado de tratamiento más fuerte o intenso con electrodos de RF ubicados con al menos una superposición parcial debajo del dispositivo generador de campo magnético. En tal configuración, el campo de RF generado y el campo magnético de las fuentes de energía del tratamiento pueden dirigirse a la misma área del cuerpo y/o estructuras biológicas objetivo. Esto puede resultar en un mejor calentamiento de los músculos estimulados y los tejidos adyacentes, una mejor supresión de la sensación incómoda causada por la estimulación muscular (p. ej. una contracción muscular), una mejor regeneración después del tratamiento y/o una mejor prevención de paniculitis y otras lesiones tisulares. 35

40 Otra opción para minimizar o eliminar los efectos físicos no deseados inducidos en el electrodo de RF por el campo magnético puede incluir un diseño especial del electrodo de RF.

Pueden minimizarse o eliminarse es parte de la invención que los efectos físicos no deseados inducidos por el campo magnético en el electrodo de RF colocado en la proximidad o al menos una superposición parcial con el dispositivo generador de campo magnético aún más mediante el uso de un electrodo de RF segmentado. El electrodo de RF segmentado puede comprender aberturas, cortes y/o salientes. Las áreas de aberturas y/o recortes pueden lograrse con aire, un material dieléctrico y/u otro material eléctricamente aislante. El electrodo puede comprender varios salientes. La pluralidad de aberturas y/o cortes puede ser visible desde la proyección del suelo de dicho electrodo. Otro parámetro que minimiza o elimina la presencia de efectos físicos no deseados puede ser el grosor del electrodo de RF. Si es delgado algún material conductor del electrodo de RF y un área del electrodo de RF está al menos parcialmente separada mediante un aislante, pueden ser muy pequeños los bucles de corrientes parásitas inducidas por el campo magnético y, por lo tanto, se minimiza la inducción en tales áreas. 45 50

El electrodo de RF puede incluir una o más aberturas o cortes que pueden segmentar el área conductora del electrodo de RF y/o el perímetro del electrodo de RF. Por lo tanto, se segmenta el electrodo de RF en comparación con el electrodo normal mediante la rotura del área de la superficie (es decir, un electrodo sin aberturas o cortes). Pueden ser asimétricas las dos o más aberturas o cortes del electrodo de RF. La o las aberturas y los cortes pueden tener, por ejemplo, forma rectangular o circular. Una abertura puede ser cualquier agujero y/o abertura en el área del electrodo del electrodo de RF de acuerdo con la proyección del piso del aplicador. Las aberturas y/o cortes pueden tener forma regular, irregular, simétrica y/o asimétrica. Las aberturas y/o cortes se pueden llenar, por ejemplo, con aire, con un material aislante dieléctrico y/u otro material (por ejemplo, el material dieléctrico de una placa de circuito). 55 Cuando el electrodo de RF incluye dos o más aberturas o cortes, las aberturas o cortes pueden tener el mismo punto de simetría y/o línea de simetría. La distancia entre los dos puntos más cercanos ubicados en los bordes de dos 60

aberturas y cortes diferentes del electrodo de RF puede estar en un rango de 0,1 mm a 50 mm o de 0,1 mm a 15 mm o de 0,1 mm a 10 mm o de 0,1 mm a 8 mm. Cuando el electrodo de RF está al menos parcialmente superpuesto con el dispositivo generador de campo magnético, el electrodo RF puede incluir aberturas y cortes más grandes en parte de la superficie conductora, que está más cerca del centro del dispositivo generador de campo magnético.

- 5 La Figura 13a ilustra un electrodo de RF ejemplar en el que el electrodo de RF 101 incluye un área de electrodo 119a y define una o más aberturas 117 en el área conductora del electrodo de RF. Las aberturas 117 pueden ser ranuras alargadas que tengan forma rectangular. Una abertura 117 puede ser paralela a otras aberturas.

La Figura 13b ilustra otro electrodo de RF ejemplar en el que el electrodo de RF 101 incluye un área de electrodo 119a y una o más aberturas 117a y 117b en el área conductora del electrodo de RF. Las aberturas 117a no son paralelas a las aberturas 117b.

La Figura 13c ilustra otro electrodo de RF ejemplar en el que el electrodo de RF 101 incluye un área de electrodo 119a y una combinación de una o más aberturas 117 en el área conductora del electrodo de RF, un corte 115 en el área conductora y un saliente 114 del electrodo de RF.

15 La Figura 13d ilustra otro electrodo de RF ejemplar en el que el electrodo de RF 101 incluye una combinación de una o más aberturas 117 en el área conductora y los cortes 115 en el área de electrodos. Las líneas representan una línea delgada (por ejemplo, un solo cable) del área del electrodo 119a del electrodo de RF. El electrodo de RF puede ser una rejilla de cables conductores o una malla de cables conductores. El saliente 114 puede definir uno o más cortes 115 en un perímetro del electrodo.

20 La Figura 13e ilustra otro electrodo de RF ejemplar con salientes y cortes. El electrodo de RF 101 tiene un área de electrodos 119a, una longitud de borde 119b y una pluralidad de salientes ilustrados como N#. Los salientes pueden definir cortes salientes (por ejemplo, el corte 115 en el que el corte puede ser una abertura o espacio). El electrodo de RF 101 puede incluir al menos dos, tres o cinco salientes 114 (por ejemplo, 114a, 114b) o más. Los salientes 114 pueden estar separados entre sí mediante un corte 115. De manera similar, el electrodo de RF 101 puede incluir uno, dos, tres o más cortes de salientes. Pueden colocarse generalmente paralelos entre sí un primer saliente 114a y un segundo saliente 114b de la pluralidad de salientes. Los salientes 114 pueden estar espaciados a un intervalo fijo y pueden colocarse de manera regular. Los salientes 114a, 114b pueden tener forma de varillas o pasadores con una forma generalmente lineal. Los salientes 114a y 114b pueden estar hechos de un material conductor. El corte 115 se puede llenar con aire, material dieléctrico u otro material eléctricamente aislante. La distancia entre los salientes es tal que puede estar inscrito hipotéticamente al menos un círculo 118a en el corte 115 y entre los dos salientes 114a y 114b. El al menos un círculo 118a puede tener un diámetro en un rango de 0,001 a 30 mm o de 0,005 mm a 15 mm, o de 0,01 mm a 10 mm o de 0,01 mm a 8 mm o de 0,01 mm a 7 mm, o de 0,01 mm a 5 mm o de 0,01 mm a 3 mm o de 0,01 mm a 2 mm, donde cada círculo puede tener al menos un punto tangencial ubicado en el primer saliente 114a y al menos un punto tangencial ubicado en el segundo saliente 114b. Cada círculo 118a puede tener diferentes puntos tangenciales. El corte 115 puede ser simétrico y/o asimétrico a lo largo de su longitud. El corte 115 puede crear una distancia constante entre los salientes 114a y 114b. La distancia entre los salientes 114a y 114b puede no ser constante a lo largo de los salientes. La distancia más pequeña entre los dos salientes 114a, 114b más cercanos puede presentarse mediante una longitud creciente de los salientes que aumenten o disminuyan.

40 Los salientes 114 o los cortes 115 pueden tener forma simétrica, asimétrica, irregular y/o regular. El tamaño, la forma y/o la simetría de los salientes 114 individuales pueden ser iguales y/o diferentes a través del electrodo 101 de RF. Por ejemplo, cada saliente 114 puede tener la misma forma, las mismas dimensiones y/o simetría.

45 Los salientes 114 pueden caracterizarse por el círculo 118b hipotéticamente inscrito directamente en el saliente. El círculo hipotéticamente inscrito 118b al saliente 114 puede tener un diámetro en un rango de 0,001 mm a 30 mm, o de 0,01 mm a 15 mm, o de 0,2 mm a 10 mm, o de 0,2 mm a 7 mm o de 0,1 a 3 mm. mm. El círculo hipotéticamente inscrito no puede cruzar el borde del saliente en el que está inscrito. La densidad de flujo magnético B medida en al menos parte del área de superficie del electrodo de RF puede estar en un rango de 0,1 T a 5 T, o en un rango de 0,2 T a 4 T, o en un rango de 0,3 T a 3 T, o de 0,5 T a 5 T, o en el intervalo de 0,7 T a 4 T, o en el intervalo de 1 T a 3 T. Puede medirse durante el tratamiento la densidad de flujo magnético B medida en al menos parte del área superficial del electrodo de RF. El área de la superficie del electrodo de RF puede incluir el área de la superficie conductora del electrodo de RF.

50 El número de salientes N # incluido en un electrodo de RF significa el mayor número posible de áreas conductoras aisladas eléctricamente entre sí que puedan crearse entre y/o mediante dos cortes 111 paralelos a través de la superficie del electrodo de RF. La distancia entre los dos cortes 111 paralelos puede estar en un rango de 1 mm a 50 mm o de 2 mm a 35 o de 5 mm a 20 mm. El número de protuberancias N# puede estar en el rango de 5 a 1000, o de 10 a 600, o de 20 a 400, o de 50 a 400, o de 100 a 400 o de 15 a 200, o de 30 a 100, o de 40 a 150, o de 25 a 75.

55 El número total de salientes en un electrodo de RF independientemente de los cortes paralelos 111 puede estar en el rango de 5 a 1000, o de 10 a 600, o de 20 a 400, o de 50 a 400, o de 100 a 400 o de 15 a 200, o de 30 a 100, o de 40 a 150, o de 25 a 140.

El número total de aberturas o cortes en un electrodo de RF independientemente de los cortes paralelos 111 puede

estar en el rango de 5 a 1000, o de 10 a 600, o de 20 a 400, o de 50 a 400, o de 100 a 400, o de 15 a 200, o de 30 a 100, o de 40 a 150, o de 25 a 140.

5 El número de aberturas, cortes y/o salientes en un electrodo de RF ubicado debajo de la bobina, incluido su núcleo, puede estar en un rango de 5 a 1000, o de 10 a 600, o de 20 a 400, o de 50 a 400, o de 100 a 400 o de 15 a 200, o de 30 a 100, o de 40 a 150, o de 25 a 140.

El número de salientes individuales incluidos en un electrodo de RF puede estar en el rango de 1 a 8000 o de 2 a 8000 o de 5 a 8000 o de 3 a 5000 o de 5 a 1000 o de 5 a 500 o de 10 a 500 o de 5 a 220 o de 10 a 100 en el área de tamaño 2 cm multiplicado por 1 cm.

10 La densidad de flujo magnético B y/o la amplitud de la densidad de flujo magnético medida en al menos parte del electrodo de RF 101 puede estar en un rango de 0,1 T a 5 T, 0,2 T a 4 T, 0,3 T a 3 T, 0,7 T a 5 T, 1 T a 4 T, o 1,5 T a 3 T durante el tratamiento. El electrodo puede estar definido por una densidad de saliente ρ_p de acuerdo con la Ecuación 1,

$$\text{Ecuación 1: } \rho_p = \frac{n}{lB}$$

15 donde n simboliza una serie de salientes que se cruzan con una línea de fuerza de campo magnético de densidad de flujo magnético B [T] y l [cm] simboliza una longitud de intersección de la línea de fuerza del campo magnético debido a estos salientes. La longitud l puede tener al menos 1 cm de largo y la línea de fuerza del campo magnético puede tener una densidad de flujo magnético B [T] de al menos 0.3 T o 0.7 T. La densidad del saliente según el dispositivo de tratamiento puede estar en al menos parte del electrodo de RF en un rango de 0,3 cm⁻¹ · T⁻¹ a 72 cm⁻¹ · T⁻¹, o de 0,4 cm⁻¹ · T⁻¹ a 10 cm⁻¹ · T⁻¹, o de 0,4 cm⁻¹ · T⁻¹ a 7 cm⁻¹ · T⁻¹, o de 0,5 cm⁻¹ · T⁻¹ a 6 cm⁻¹ · T⁻¹, o de 0,8 cm⁻¹ · T⁻¹ a 5,2 cm⁻¹ · T⁻¹.

20 Los salientes pueden ser más anchos (es decir, pueden tener un mayor espesor) donde la densidad de flujo magnético es menor y más delgada donde es mayor la densidad de flujo magnético. Además, la densidad de saliente ρ_p puede ser mayor cuando es mayor la densidad de flujo magnético.

25 El área de electrodos de uno o más electrodos de RF en un aplicador o un dispositivo de tratamiento adicional puede estar en un rango de 1 cm² a 2500 cm² o 25 cm² a 800 cm² o 30 cm² a 600 cm² o 30 cm² a 400 cm², o de 50 cm² a 300 cm², o de 40 cm² a 200 cm² según la proyección del piso del aplicador.

30 El electrodo de RF puede tener una proporción de bordes. La proporción de bordes se puede definir como la relación entre la circunferencia y el área de electrodos. En la Figura 13e se muestra un ejemplo de proporción de bordes, donde la circunferencia se puede representar como la longitud del borde 119b y el área de electrodos de RF está representada por el área de electrodos 119a del electrodo de RF según la proyección del piso del aplicador. El área de electrodos 119a es el área del electrodo de RF sin cables que suministren a los electrodos de RF y sin la suma de la circunferencia de todas las aberturas y/o cortes. La longitud del borde 119b es la suma de la circunferencia del electrodo y todas las circunferencias de las aberturas inscritas dentro del electrodo, si las hubiera. La proporción de bordes del electrodo de RF puede estar en un rango de 150 m⁻¹ a 20000 m⁻¹ o de 200 m⁻¹ a 10000 m⁻¹ o de 200 m⁻¹ a 4000 m⁻¹ o de 300 m⁻¹ a 10000 m⁻¹ o de 300 m⁻¹ a 4000 m⁻¹ o de 500 m⁻¹ a 4000 m⁻¹ o de 10 m⁻¹ a 20000 m⁻¹ o de 20 m⁻¹ a 10000 m⁻¹ o de 30 m⁻¹ a 5000 m⁻¹.

40 Según la proyección del piso del aplicador, al menos un electrodo de RF puede tener una relación de borde en un rango de 150 m⁻¹ a 20000 m⁻¹ o de 250 m⁻¹ a 10000 m⁻¹ o de 200 m⁻¹ a 4000 m⁻¹ o de 300 m⁻¹ a 1000 m⁻¹ o de 400 m⁻¹ a 4000 m⁻¹ o de 400 m⁻¹ a 1200 m⁻¹ o de 500 m⁻¹ a 2000 m⁻¹ o 10 m⁻¹ a 20000 m⁻¹ o 20 m⁻¹ a 10000 m⁻¹ o 30 m⁻¹ a 5000 m⁻¹ en lugares donde una densidad de flujo magnético B en al menos parte de la superficie del electrodo de RF puede estar en un rango de 0,1 T a 7 T, o de 0,3 T a 5 T, o de 0,5 a 3 T, o de 0,5 T a 7 T, o en un rango de 0,7 T a 5 T, o en un rango de 1 T a 4 T. Con el aumento de la densidad de flujo magnético B a través del área del electrodo de RF puede haber una relación de borde aumentada.

45 Puede denominarse relación de carga la proporción entre la relación de borde y la densidad de flujo magnético B en el área de la superficie del electrodo de RF. La proporción de carga puede estar relacionada con el área de superficie cuadrada del electrodo de RF de al menos 1,5 cm.² y una densidad de flujo magnético en un rango de 0,1 T a 7 T, o de 0,3 T a 5 T, o de 0,5 a 3 T, o de 1 T a 5 T, o de 1,2 T a 5 T. Al menos una parte del electrodo de RF puede estar en un rango de 70 m⁻¹ · B⁻¹ a 30000 m⁻¹ · B⁻¹, o desde 100 m⁻¹ · B⁻¹ a 5000 m⁻¹ · B⁻¹, o de 100 m⁻¹ · B⁻¹ a 2000 m⁻¹ · B⁻¹, o de 120 m⁻¹ · B⁻¹ a 1200 m⁻¹ · B⁻¹, o de 120 m⁻¹ · B⁻¹ a 600 m⁻¹ · B⁻¹ o de 230 m⁻¹ · B⁻¹ a 600 m⁻¹ · B⁻¹. El área de superficie cuadrada del electrodo de RF puede incluir un área de superficie que tenga forma cuadrada.

50 Con una proporción de bordes y/o proporción de cargas más alta, los efectos físicos no deseados inducidos en el electrodo de RF pueden ser menores porque el electrodo de RF puede incluir salientes parcialmente aisladas entre sí. Con una proporción de bordes y/o proporción de carga más alta, también deben ser más pequeños los posibles círculos inscritos hipotéticamente en los salientes y, por lo tanto, deben ser más pequeños los bucles de corriente

parásita inducida. Por lo tanto, son más pequeñas las corrientes parásitas inducidas y es menor o se minimiza el efecto físico no deseado inducido en el electrodo de RF.

5 Puede estar en un intervalo de 0,1 a 15, o de 0,5 a 8, o de 0,5 a 4, o de 0,5 a 2, la proporción entre el área del lado de todos los electrodos de RF (proyección del piso) y un lado de todas las áreas de bobinado de todos los dispositivos generadores de campo magnético (el área A2 según se muestra en la Figura 9a) de un aplicador y de acuerdo con su proyección de piso.

10 Como se ilustra en la Figura 16, si se cruza un saliente 114 con las líneas del campo magnético B_1 y B_2 donde el valor absoluto de $|B_1|$ es mayor que el valor absoluto de $|B_2|$ y $|B_1| - 11320,05 < 1$ T, entonces se puede dividir el saliente en tres áreas por líneas de fuerzas B_1 y B_2 . En otras palabras, el saliente 114, según se ilustra en la Figura 16, puede dividirse en tercios S_1 , S_2 , S_3 que tengan la misma longitud según la dirección del gradiente del campo magnético y el Si expuesto a una densidad de flujo magnético mayor que S_3 . Se puede colocar el área S_1 en la densidad de flujo magnético más alta, el S_3 puede colocarse en una densidad de flujo magnético medio y el S_2 puede colocarse en la densidad de flujo magnético más baja. El círculo máximo hipotéticamente inscrito k_1 con un diámetro d_1 inscrito en el área S_1 puede tener un diámetro menor que el círculo máximo inscrito k_2 con un diámetro d_2 inscrito en el área S_3 . El diámetro d_2 puede ser mayor que el diámetro d_1 de 2% a 1500%, o de 5% a 500%, o de 10% a 300%, o de 10% a 200%, o de 10% a 100%, o de 5% a 90%, o de 20% a 70%, o 5% a 20% del diámetro d_1 . En dicho caso, los salientes pueden ser más delgados cuando es mayor la densidad de flujo magnético, por ejemplo, se puede crear una forma al menos parcialmente piramidal del saliente. Además, los salientes pueden ser más delgadas cuando es mayor la densidad de flujo magnético.

20 El electrodo de RF puede tener diferentes tamaños y formas. Según la invención, los electrodos bipolares pueden ser electrodos paralelos, como se muestra en las Figuras 14a-14e, o electrodos concéntricos como se muestra en las Figuras 15a-15c. El mismo tipo de electrodos de RF 101 que se ilustran en las Figuras 14a-14e y en las Figuras 15a-15c que pueden estar ubicados cerca de la segunda parte lateral del aplicador pueden usarse como electrodos de RF 102 ubicados cerca de la primera parte lateral y/o para cualquier uno o más electrodos de RF.

25 La forma y disposición de los electrodos de RF de al menos un aplicador puede basarse en el tamaño, la forma y la simetría de la ubicación del cuerpo (anatomía) donde se colocará al menos un aplicador. La posición y las diferentes formas del electrodo de RF pueden ser benéficas para evitar la creación de puntos calientes, proporcionar un calentamiento homogéneo de un área grande a tratar, así como la posibilidad de evitar la necesidad de moverse con uno o más aplicadores.

30 La Figura 14a ilustra un ejemplo de posicionamiento simétrico de los electrodos de RF. La Figura 14b ilustra otro ejemplo de posicionamiento simétrico de los electrodos de RF. La Figura 14c ilustra otro ejemplo de posicionamiento simétrico de los electrodos de RF. La Figura 14d ilustra una vista de un aplicador que incluye un posicionamiento simétrico de los electrodos de RF. La Figura 14e ilustra una vista lateral de un aplicador que incluye un ejemplo de posicionamiento simétrico de los electrodos de RF.

35 Según los ejemplos de los electrodos de RF mostrados en las Figuras 14a-14e, el aplicador puede incluir al menos un par de electrodos 101a y 101b de RF bipolares paralelos separados por un espacio 113. Los electrodos de RF se alimentan mediante el cableado 100a y 100b. Como se ilustra en las Figuras 14a, 14b y 14d, los electrodos de RF 101a, 101b pueden ser simétricos y pueden ser imágenes en espejo. La forma de los electrodos de RF individuales 101a y 101b puede ser irregular o asimétrica en que pueden ser diferentes la longitud y/o el área de al menos el 40%, 40 50%, 70%, 90% o 99% de todos los salientes en un electrodo de RF. La anatomía y las pruebas corporales pueden demostrar que este tipo de electrodos de RF podrían brindar el tratamiento más cómodo y eficaz de las zonas del cuerpo, como el abdomen, las nalgas, los brazos y/o los muslos.

45 Como se ilustra en la Figura 14c, los electrodos de RF 101a, 101b pueden ser al menos parcialmente simétricos según al menos un eje o punto de simetría, según la simetría lineal, la simetría puntual y la simetría rotacional. Por ejemplo, cada electrodo puede ser semicircular o en forma de C. Además, puede ser irregular el espacio 113 entre los electrodos de RF 101a y 101b y/o puede diseñarse de acuerdo con al menos un eje de simetría, como un eje de simetría lineal con simetría en espejo. Por tanto, en caso de que los electrodos 101a y 101b puedan ser semicirculares, puede ser circular el espacio 113. Puede ser benéfico el uso de tal electrodo simétrico para tratar el área del cuerpo donde puede ser necesaria dicha simetría para resaltar la simetría del área del cuerpo (por ejemplo, las nalgas o caderas).

50 El espacio 113 entre los electrodos de RF 101a y 101b puede incluir aire, fluido refrigerante, aceite, agua, material dieléctrico, fluido y/o cualquier otro aislante eléctrico, como algún sustrato de material compuesto que se utilice en circuitos de tarjetas. Se puede formar el electrodo de RF 101a y 101b a partir de una hoja de cobre y/o una capa que se deposite sobre dicho sustrato. El espacio 113 puede influir en la forma del campo electromagnético (por ejemplo, campo de RF) que se produzca con los electrodos de RF y la profundidad de penetración del campo electromagnético en el tejido corporal del paciente. Además, la distancia entre los al menos dos electrodos de RF 101a y 101b puede 55 crear el espacio 113 que puede tener una forma al menos parcialmente circular, elíptica y/o parabólica, como se ilustra en las Figuras 14a. El espacio 113 puede tener una forma regular que separe los electrodos de RF en una distancia constante como se ilustra en la Figura 14b.

Puede diseñarse el espacio 113 entre los electrodos de RF 101a y 101b para crear un paso de cantidad en el rango del 2% al 70% o del 5% al 50% o del 15% al 40% del campo magnético generado por el dispositivo generador del campo magnético. Puede estar en un rango de 0,1 cm a 25 cm, o de 0,2 cm a 15 cm, o de 2 cm a 10 cm, o de 2 cm a 5 cm la distancia entre las partes más cercanas de al menos dos electrodos de RF diferentes dentro de un aplicador.

- 5 Puede diseñarse el espacio 113 entre dos electrodos de RF en un plano de los electrodos bipolares de RF en el que puede superponerse al menos parcialmente el espacio 113 en una ubicación donde la densidad de flujo magnético generada por el dispositivo generador de campo magnético tenga el valor absoluto más alto. Puede colocarse el espacio 113 en un lugar que optimice la eficiencia del tratamiento y se minimice la pérdida de energía.

- 10 Cabe señalar que incluso en el electrodo de RF con salientes, aberturas y/o cortes, un campo magnético fuerte con alta derivada en la densidad de flujo magnético dB/dt puede inducir efectos físicos no deseados. Se puede colocar o poner el espacio 113 en el área donde sea más alto el valor absoluto de la densidad de flujo magnético. Por lo tanto, debido a la menor cantidad de densidad de flujo magnético, puede verse afectada la pluralidad de electrodos de RF que se coloquen alrededor del espacio 113.

- 15 Como se muestra en la Figura 14d, la pluralidad de electrodos de RF (por ejemplo, dos electrodos de RF 101a y 101b) se pueden ubicar en un sustrato 113a. Puede usarse el sustrato 113a como relleno del espacio 113 entre los electrodos de RF y uno o más cortes 115. Como se muestra en las Figuras 14d y 25, pueden curvarse el sustrato 113a y uno o más electrodos de RF en la forma y/o radio necesarios para que se ajusten al área del cuerpo del paciente. Pueden estar curvados los electrodos de RF 101a o 101b a lo largo de una cubierta inferior 125 del aplicador 800, particularmente a lo largo de una parte curva 126 de la cubierta inferior 125. Como se muestra en la Figura 14d, el sustrato 113a puede definir un espacio de sustrato 113b para al menos un sensor, como un sensor de temperatura. El espacio de sustrato 113b puede permitir además el paso de uno o más cables, fluido refrigerante y/o para implementar otra fuente de energía de tratamiento, como una fuente de energía de luz para el tratamiento (por ejemplo, LED, diodo láser) que proporcione iluminación o calentamiento adicional de la estructura biológica y/o área del cuerpo.
- 20

- 25 Las Figuras 15a, 15b y 15c ilustran dos electrodos de RF 101a y 101b, en los que al menos un electrodo de RF 101a puede rodear al menos parcialmente otro electrodo de RF de 101b. Los electrodos de RF 101a y 101b pueden estar separados por un espacio 113 que incluya, por ejemplo, el sustrato 113a con las mismas propiedades aislantes que las descritas anteriormente respecto a las Figuras 14a-14e. El electrodo de RF 101b puede incluir un orificio 116 que minimice el blindaje del campo magnético y la inducción de efectos físicos no deseados inducidos en el electrodo de RF 101b. El orificio 116 puede estar ubicado en el plano del electrodo de RF donde la densidad de flujo magnético del campo magnético generado por el dispositivo generador de campo magnético alcance los valores más altos durante el tratamiento. El orificio 116 puede ser circular, o puede tener otras formas, como ovalada, cuadrada, triangular o rectangular, entre otras. El orificio 116 puede tener un área de $0,05 \text{ cm}^2$ a 1000 cm^2 o de $0,05 \text{ cm}^2$ a 100 cm^2 , o de 3 cm^2 a 71 cm^2 , o de 3 cm^2 a 40 cm^2 , o de 3 cm^2 a 20 cm^2 , o de 3 cm^2 a 15 cm^2 , o de $0,5 \text{ cm}^2$ a $2,5 \text{ cm}^2$. Los electrodos de RF pueden ser total o parcialmente concéntricos.
- 30

- 35 La Figura 15a ilustra dos electrodos de RF 101a y 101b que pueden ser no circulares con al menos una simetría lineal y/o puntual. Los electrodos 101a y 101b pueden estar curvados pueden no tener un centro de simetría. El electrodo de RF mostrado 101a puede incluir un orificio 116 en su centro donde sea más alta la densidad de flujo magnético para minimizar la inducción de un efecto físico no deseado sobre el electrodo de RF a razón del campo magnético.

- 40 La Figura 15b ilustra dos electrodos de RF 101a y 101b que pueden tener una forma circular con simetría rotacional. Los electrodos de RF 101a y 101b pueden tener el mismo centro de simetría. El electrodo de RF mostrado 101a puede incluir un orificio 116 en su centro donde sea más alta la densidad de flujo magnético para minimizar la inducción de efectos físicos no deseados sobre el electrodo de RF a razón del campo magnético.

La Figura 15c ilustra dos electrodos de RF 101a y 101b que pueden no tener simetría ni centro de simetría.

- 45 Otra opción para minimizar o eliminar los efectos físicos no deseados inducidos en el electrodo de RF a causa del campo magnético puede incluir reducir el grosor del electrodo de RF.

- El espesor de la capa conductora del electrodo de RF de la invención puede estar en un rango de 0,01 mm a 10 mm, o de 0,01 mm a 5 mm, o de 0,01 mm a 3 mm, o de 0,01 mm a 1 mm, o 0,1 mm a 1 mm, o de 0,005 mm a 0,1 mm, o de 0,01 mm a 0,2 mm. Puede diseñarse un tipo de electrodo de RF mediante un método similar al que se elaboran las placas de circuito impreso (PCB), en el que se puede depositar una capa conductora delgada en y/o sobre un sustrato con propiedades aislantes. El sustrato puede incluir una, dos o más capas conductoras de un material como cobre, plata, aluminio, aleaciones de níquel y zinc, acero inoxidable austenítico y/u otros materiales, con lo que se crea el electrodo de RF. El espesor del material del sustrato puede estar en un rango de 0,01 mm a 10 mm, o de 0,01 mm a 5 mm, o de 0,01 mm a 3 mm, o de 0,01 mm a 2 mm, o de 0,1 mm a 2 mm, o de 0,5 mm a 1,5 mm o de 0,05 mm a 1 mm. El material de sustrato puede ser polimérico, cerámico, lámina copolimérica, capa de resina fenólica, capa de resina epoxi, tela de fibra de vidrio, otra tela textil, tela polimérica y/u otra. El sustrato puede ser al menos parcialmente flexible y/o rígido.
- 50
- 55

El electrodo de RF puede ser un sistema de hilos conductores delgados, bandas planas, láminas o similares.

Otra opción más para minimizar o eliminar los efectos físicos no deseados inducidos en el electrodo de RF a causa del campo magnético puede incluir formar el electrodo de RF a partir de un material conductor que reduzca la inducción de efectos físicos no deseados y el calentamiento del electrodo de RF.

5 Los electrodos de RF pueden estar hechos de materiales conductores específicos que reducen la inducción de efectos físicos no deseados en el electrodo de RF. Dichos materiales pueden tener una permeabilidad relativa en un intervalo de 4 a 1.000.000, de 20 a 300.000, de 200 a 250.000, de 300 a 100.000, de 300 a 18.000 o de 1.000 a 8.000. El material del electrodo de RF puede incluir carbono, aluminio, cobre, níquel, cobalto, manganeso, zinc, hierro, titanio, plata, latón, platino, paladio y/u otros a partir de los cuales se pueden crear aleaciones, como Mu-metal, permalloy, acero eléctrico, acero ferrítico, ferrita, acero inoxidable de los mismos. Además, el electrodo de RF puede estar hecho
10 de óxidos metálicos mixtos y/o polvo fijo de óxidos metálicos, metal de elementos m-metal para minimizar la inducción de corrientes parásitas y el calentamiento del electrodo de RF y también para minimizar la pérdida de energía del campo magnético variable con el tiempo.

Uno o más electrodos de RF que proporcionan energía de RF durante el tratamiento mediante el dispositivo de
15 tratamiento descrito pueden usar al menos una opción, al menos dos opciones y/o una combinación de opciones de cómo minimizar o eliminar los efectos físicos no deseados inducidos por el campo magnético según se describe anteriormente. También se pueden utilizar una o más caracterizaciones de la opción para la fabricación, diseño y funcionamiento del dispositivo de tratamiento de la invención.

El dispositivo de tratamiento que combina el tratamiento por RF con el tratamiento magnético puede incluir uno o más
20 circuitos de tratamiento. El circuito de tratamiento para el tratamiento de RF puede incluir una fuente de energía, un electrodo de RF y/o todos los elementos eléctricos descritos en este documento para el grupo de RF. El circuito de tratamiento para el tratamiento magnético puede incluir una fuente de energía, un dispositivo generador de campo magnético, todos los elementos eléctricos descritos en este documento para el grupo magnético HIFEM. Pueden incluir una fuente de alimentación común la pluralidad de circuitos de tratamiento que proporcionan un tratamiento igual o
25 diferente. Opcionalmente, cada circuito de tratamiento puede incluir su propia fuente de energía. El funcionamiento de todos los circuitos de tratamiento puede estar regulado por una unidad maestra o una o más unidades de control. Puede usarse la HMI, la unidad maestra y/o una o más unidades de control para la selección, control y/o ajuste de uno o más parámetros de tratamiento para cada aplicador y/o cada fuente de energía de tratamiento (por ejemplo, electrodo de RF o dispositivo generador de campo magnético). Se pueden seleccionar, controlar y/o ajustar los
30 parámetros de tratamiento mediante HMI, unidad maestra y/o una o más unidades de control independiente para cada aplicador.

La Figura 17 ilustra elementos eléctricos ejemplares de un circuito magnético 400. La señal eléctrica que pasa a través del circuito magnético 400 puede transformarse en una forma de uno o más pulsos de señal eléctrica. Pueden
mandarse pulsos eléctricos al dispositivo generador de campo magnético para generar impulsos de campo magnético variable en el tiempo. Los elementos eléctricos individuales del circuito magnético pueden ser una fuente de energía
35 (PS), un dispositivo de almacenamiento de energía (ESD), un interruptor (SW), un dispositivo generador de campo magnético (MFGD) y una unidad de control de circuito magnético (CUM). El circuito magnético puede incluir un grupo de tratamiento para el tratamiento magnético llamado grupo HIFEM. El grupo HIFEM puede incluir, por ejemplo, un ESD, SW y/o CUM. La unidad de control del circuito magnético CUM puede ser parte del sistema de control. Pueden ser esclavos de la unidad maestra, la unidad de control del grupo magnético CUM y/u otro elemento eléctrico del
40 circuito magnético. El grupo HIFEM, el sistema de control y/o el CUM pueden proporcionar o controlar el almacenamiento de energía eléctrica en el ESD, controlando la cantidad de energía eléctrica almacenada. El grupo HIFEM, el sistema de control y/o CUM pueden hacer la modificación de la señal eléctrica, el ajuste de los parámetros de la señal eléctrica transferida a través del grupo HIFEM, el funcionamiento seguro del circuito y/o la carga o recarga del ESD. Por ejemplo, el grupo HIFEM o el sistema de control puede dar un ajuste de la densidad de flujo magnético del campo magnético proporcionado por el MFGD mediante el ajuste de voltaje y/o corriente de pulsos eléctricos transferidos al MFGD. La modificación de la señal eléctrica puede incluir una distorsión de la señal transmitida en el
45 circuito magnético, distorsión de la capa en forma, amplitud y/o dominio de frecuencia, agregando ruido a la señal eléctrica transferida y/u otra degradación de la señal original transmitida que ingrese al circuito magnético.

El dispositivo de almacenamiento de energía ESD puede acumular energía eléctrica, que puede emitirse al dispositivo
50 generador de campo magnético en forma de señal eléctrica (por ejemplo, en forma de impulsos de alta potencia) de la energía. El ESD puede incluir uno, dos, tres o más condensadores. El ESD también puede incluir uno o más elementos eléctricos como un elemento de seguridad, como un sensor de voltaje, un indicador de alto voltaje y/o resistencias de descarga, como se muestra en la Figura 18a. El sensor de voltaje y el indicador de alto voltaje pueden brindar información de retroalimentación al interruptor SW y/o a la unidad de control CUM. La resistencia de descarga
55 que es una parte del circuito magnético puede proporcionar la descarga de al menos un condensador en caso de una situación peligrosa. La descarga de una o más ESD puede ser controlada por la unidad de control CUM. La energía eléctrica liberada por el ESD puede emitirse como un impulso y/o pulso de alta potencia a al menos parte del circuito magnético, por ejemplo, al dispositivo generador de campo magnético MFGD.

La capacidad del dispositivo de almacenamiento de energía puede estar en el rango de 5 nF a 100 mF, o en el rango
60 de 25 nF a 50 mF, o en el rango de 100 nF a 10 mF, o en el rango de 1 μ F a 1 mF, o en el rango de 5 μ F a 500 μ F o en el rango de 10 μ F a 180 μ F, o en el rango de 20 μ F a 80 μ F.

ES 2 926 904 T3

Puede cargarse el dispositivo de almacenamiento de energía con un voltaje en un rango de 250 V a 50 kV, 700 V a 5 kV, 700 V a 3 kV o 1 kV a 1,8 kV.

5 El dispositivo de almacenamiento de energía puede proporcionar una descarga de impulsos de corriente en un rango de 100 A a 5 kA, 200 A a 3 kA, 400 A a 3 kA o 700 A a 2,5 kA. La corriente puede corresponder con un valor de la densidad pico de flujo magnético generada por el dispositivo generador de campo magnético.

Al descargar el dispositivo de almacenamiento de energía, se puede producir un pulso de corriente de alta potencia con una energía en un rango de 5 J a 300 J, 10 J a 200 J o 30 J a 150 J.

10 El interruptor SW puede incluir cualquier dispositivo de conmutación, como un diodo, diodo pin, MOSFET, JFET, IGBT, BJT, tiristor y/o una combinación de los mismos. El conmutador puede incluir un filtro de pulsos que genera la modificación de la señal eléctrica. El filtro de pulsos puede suprimir las ondas de voltaje de conmutación creadas por el interruptor durante la descarga del ESD.

Se puede ordenar al circuito magnético que encienda/apague repetidamente el interruptor SW y que descargue el dispositivo de almacenamiento de energía ESD al dispositivo generador de campo magnético, por ejemplo, la bobina para generar el campo magnético variable en el tiempo.

15 La inductancia del dispositivo generador de campo magnético puede ser de hasta 1 H, o estar en el rango de 1 nH a 500 mH, 1 nH a 50 mH, 50 nH a 10 mH, 500 nH a 1 mH, o en el rango de 1 μ H a 500 μ H o en el rango de 10 μ H a 60 μ H.

El dispositivo generador de campo magnético puede no emitir radiación (por ejemplo, radiación gamma).

20 El circuito magnético puede incluir una conexión en serie del interruptor SW y del dispositivo generador de campo magnético. Juntos, el interruptor SW y el dispositivo generador de campo magnético, pueden conectarse en paralelo con el dispositivo de almacenamiento de energía ESD. La fuente de energía PS puede cargar el dispositivo de almacenamiento de energía ESD. Posteriormente, puede descargarse el dispositivo de almacenamiento de energía ESD a través del interruptor SW al dispositivo generador de campo magnético MFGD. Durante una segunda mitad del período de resonancia LC, puede invertirse la polaridad en el dispositivo de almacenamiento de energía ESD en comparación con la fuente de energía PS. Como resultado, puede haber el doble de voltaje de la fuente de alimentación.

30 Por tanto, pueden diseñarse la fuente de alimentación y todas las partes conectadas en el circuito magnético para una carga de alto voltaje y pueden colocarse resistencias protectoras entre la fuente de alimentación y el dispositivo de almacenamiento de energía. Pueden conectarse en serie el dispositivo generador de campo magnético MFGD y el dispositivo de almacenamiento de energía ESD. Puede colocarse en paralelo el dispositivo de generación de campo magnético 1VIFGD respecto al conmutador SW. El dispositivo de almacenamiento de energía ESD puede cargarse mediante el dispositivo generador del campo magnético. Se produce un cortocircuito controlado de la fuente de alimentación a través del interruptor SW, para generar un impulso de energía que desarrolle un impulso magnético (o el pulso para generar un pulso magnético). De esta forma se evita la carga de alto voltaje en las terminales de la fuente de energía PS durante el segundo semiperíodo de resonancia LC asociada con los dispositivos conocidos. Durante la segunda mitad del período de resonancia LC, el voltaje en las terminales de la fuente de energía PS puede tener un voltaje igual a la caída de voltaje en el interruptor SW.

35 El interruptor puede ser cualquier tipo de dispositivo de conmutación. Dependiendo del tipo de interruptor, puede reducirse la carga de la fuente de poder a unos pocos voltios, por ejemplo, 1-10 voltios. Por lo tanto, no es necesario proteger la fuente de alimentación de una carga de alto voltaje, por ejemplo, miles de voltios. Así, puede reducirse o eliminarse el uso de resistencias de protección y/o circuitos de protección.

40 La Figura 18b ilustra elementos eléctricos ejemplares de un circuito RF 480. El circuito de RF puede proporcionar una señal electromagnética ajustada y/o modificada (señal eléctrica) a un electrodo de RF (RFE). El circuito de RF puede incluir una fuente de energía (PS), un grupo de tratamiento para el tratamiento de RF (área marcada como RF), una unidad de control del grupo de RF (CURF), un amplificador de potencia (PA), un filtro, una proporción de onda estacionaria combinada con un medidor de potencia (SWR + Medidor de potencia), el elemento de sintonización (tuning), el divisor, el aislante, el elemento de simetrización (SYM), la pre-coincidencia y el electrodo de RF (RFE). El grupo de tratamiento para el tratamiento de RF puede incluir, por ejemplo, una unidad de control del grupo de RF (CURF), un amplificador de potencia (PA), un filtro, una proporción de onda estacionaria combinada con un medidor de potencia (SWR + medidor de potencia) y/o un elemento de sintonización (sintonización). Puede ser parte del sistema de control la unidad de control del circuito CURF. Pueden ser esclavos de la unidad maestra, la unidad de control del CURF del circuito RF y/u otro elemento eléctrico del RF. Se pueden descartar uno o más elementos eléctricos descritos como parte del circuito de RF, algunos de los elementos eléctricos se pueden fusionar en uno con una función similar y/o se pueden agregar algunos de los elementos eléctricos para mejorar la funcionalidad del

45

50

55

La fuente de alimentación del circuito de RF puede generar una señal eléctrica con un voltaje en un rango de 1 V a 5 kV, o de 5 V a 140 V, o de 10 V a 120 V, o de 15 V a 50 V, o de 20 V a 50 V.

El CURF puede controlar el funcionamiento de cualquier elemento eléctrico del circuito de RF. El CURF puede regular o modificar los parámetros de la señal eléctrica que se transfiere a través del circuito de RF. Los parámetros de la señal, por ejemplo, el voltaje, la fase, la frecuencia, la capa, el valor de la corriente, la amplitud de la señal y/u otros, pueden verse influenciados por elementos eléctricos por separado del circuito de RF que pueden ser controlados por el CURF, el sistema de control y/o las propiedades eléctricas de los elementos eléctricos individuales del circuito de RF. Los elementos eléctricos que influyen en la señal del circuito de RF pueden ser, por ejemplo, una fuente de alimentación (PS), un amplificador de potencia (PA), un filtro, un medidor de potencia SWR+, un sintonizador, un divisor, un aislante, un elemento de simetrización que cambia de una señal desbalanceada a una señal balanceada (SYM), pre-coincidencia y/o electrodo de RF que genera ondas de RF. La modificación de la señal eléctrica puede incluir una distorsión de la señal transmitida en el circuito de RF, distorsión de la capa en su forma, amplitud y/o dominio de frecuencia, agregando ruido a la señal eléctrica transferida y/u otra degradación de la señal original transmitida que ingrese al circuito de RF.

El amplificador de potencia PA puede producir una señal de RF de la frecuencia respectiva para la generación de ondas de RF mediante un electrodo de RF. El amplificador de potencia puede ser MOSFET, un transistor LDMOS o un tubo de vacío. El PA puede aumentar la amplitud de la señal proporcionada y/o la señal modificada a la señal eléctrica (por ejemplo, la señal de RF).

El filtro puede incluir uno o más filtros que pueden suprimir la frecuencia no deseada de la señal transmitida desde el amplificador de potencia. Uno o más filtros pueden filtrar y proporcionar tratamiento con una banda de frecuencias definida. Se pueden usar uno o más filtros para filtrar la señal eléctrica, como la señal eléctrica en el circuito de RF, según el dominio de frecuencia de la señal para que deje pasar solo la banda de frecuencias deseadas. Es posible que el filtro pueda filtrar frecuencias de señal inadecuadas en función de la configuración del software y/o hardware interno del filtro. El filtro puede funcionar mediante la comunicación con otro o más elementos eléctricos, por ejemplo, el CURF. El uno o más filtros pueden estar ubicados entre una fuente de energía del PSRF de la señal RF y la RFE.

El medidor de potencia SWR + puede medir la potencia de salida de la energía de RF y evaluar la calidad de la adaptación de impedancia entre el amplificador de potencia y el aplicador. El medidor de potencia SWR + puede incluir un medidor de SWR que puede medir la relación de onda estacionaria en una dirección de transmisión de ondas. El medidor de potencia SWR + puede incluir un medidor de potencia que puede medir la amplitud de dichas ondas estacionarias. El medidor de potencia SWR + puede comunicarse con el CURF y/o con el elemento de sintonización. El medidor de potencia SWR + puede proporcionar una información de retroalimentación para evitar la creación de la onda estacionaria en el cuerpo del paciente, para proporcionar un mejor ajuste de la señal mediante el elemento de sintonización y proporcionar un tratamiento más seguro y una transferencia más eficaz y específica de energía a la estructura biológica.

El elemento de sintonización puede mejorar la adaptación de impedancia. El elemento de sintonización puede incluir, por ejemplo, un condensador, un circuito LC y/o RLC. El elemento de sintonización puede ofrecer una sintonización controlada de la capacidad del sistema de circuito de RF, en el que el sistema de circuito de RF incluye elementos eléctricos individuales del circuito de RF y también el tejido actualmente tratado del paciente bajo la influencia de las ondas de RF proporcionadas. La sintonización del circuito de RF puede hacerse antes y/o durante el tratamiento. El elemento de sintonización también se puede llamar transmatch.

El elemento de simetrización SYM puede convertir la señal de entrada no balanceada a salida balanceada. El SYM puede ser un balun y/o un transformador balun que incluya un cable coaxial enrollado para equilibrar la señal entre los electrodos de RF. El elemento SYM puede proporcionar simetrización de señal entre el primer y el segundo electrodo de RF bipolar, por ejemplo, creando un desplazamiento de fase $\lambda/2$ de la señal de RF guiada a través de los cables coaxiales al primer y segundo electrodo de RF bipolar.

Mediante un cable coaxial, el divisor puede dividir la señal de RF transferida/entregada en el circuito de RF. La señal dividida puede tener la misma fase de cada parte de la señal dividida y/o las señales divididas pueden tener un desplazamiento de fase constante entre sí. Por ejemplo, el divisor puede proporcionar una parte de la señal de RF a un primer electrodo de RF y una segunda parte de la señal de RF a un segundo electrodo de RF de un electrodo bipolar. Puede compartirse el divisor para uno o más circuitos de RF independientes o cada circuito de RF puede tener su propio divisor.

Se puede combinar un aislante con el divisor y/o se puede ubicar antes y/o después del divisor respecto al transporte de la señal de RF al electrodo de RF. El aislante puede ser un aislamiento eléctrico de al menos parte del circuito de RF del circuito magnético. El aislante se puede utilizar para minimizar la influencia del circuito magnético en el circuito de RF.

Se puede utilizar la pre-coincidencia en los dispositivos que utilizan cables coaxiales. La pre-coincidencia puede incluir una pequeña bobina, condensador y/o resistor.

El electrodo de RF (RFE), que actúa como fuente de energía de tratamiento, puede incluir uno o más electrodos de RF unipolares, uno o más electrodos de RF monopolares y/o uno o más pares de electrodos de RF bipolares.

La fuente de alimentación PS del circuito de RF, el amplificador de potencia PA, el filtro, el medidor SWR + Potencia,

la sintonización, el SYM, el divisor, el aislante y/o la pre-coincidencia se puede reemplazar al menos parcial y/o completamente con un generador de HF que suministre el resto del circuito, incluido el electrodo de RF, con una señal eléctrica de alta frecuencia.

5 La Figura 24 ilustra uno de los ejemplos del elemento de simetrización SYM. El cable coaxial de entrada 130 emite una señal eléctrica (por ejemplo, una señal de RF) al divisor 131 que puede dividir la señal de RF en dos ramas. El divisor 131 también puede incluir un elemento aislante, como al menos uno, dos, tres o más condensadores conectados en serie que crean una longitud de aislamiento en un rango de 4 mm a 100 mm, o de 20 mm a 50 mm. Puede establecerse o representarse el SYM mediante la diferencia en longitud de los cables coaxiales guiados o que conducen a un par de electrodos bipolares de RF. La diferencia de longitud entre los cables coaxiales 132 y 133 en la ubicación l_1 puede estar en un rango de 0,4 a 0,6, o de 0,46 a 0,55 de λ , donde λ puede ser la longitud de onda de la señal de RF guiada en el cable coaxial 132 y/o el cable coaxial 133. La longitud del cable coaxial 132 puede estar en un intervalo de 1 cm a 5 m, 5 cm a 90 cm o 10 cm a 50 cm. La longitud de los cables coaxiales 132 + 135b puede estar en un rango de $\lambda/4 \pm 10\%$, o $\pm 5\%$, o sus múltiplos por entero positivo. La longitud del cable coaxial 133 puede estar en un rango de 2 m a 12 m, o de 2,2 m a 8 m. La longitud del cable coaxial 133 puede estar en un rango de $\lambda/2 \pm 10\%$, o $\pm 5\%$, más la longitud del cable 132. La longitud de los cables coaxiales 133 + 135a puede estar en un rango de $3\lambda/4 \pm 10\%$, o $\pm 5\%$. En resumen, se desplazan los cables coaxiales 132 + 135b en relación con los cables coaxiales 133 + 135a de $\lambda/2 \pm 10\%$, o $\pm 5\%$. Esta parte del SYM puede causar un cambio de fase de 180° de la señal de RF que se envía a alguno de los electrodos de RF 101a y 101b. Los electrodos de RF 101a y 101b pueden ser parte de un aplicador o el electrodo de RF 101a puede ser parte del primer aplicador y el electrodo de RF 101b puede ser parte del segundo aplicador. Puede usarse un conector 134 para conectar uno o más aplicadores a la unidad principal. La parte 12 puede representar un tubo de conexión del aplicador. La longitud de los cables coaxiales 135a y 135b en este tubo de conexión puede estar en un rango de 1 m a 6 m, o de 1,1 m a 4 m o de $\lambda/4 \pm 10\%$ o $\pm 5\%$. Un elemento de emparejamiento 136 puede ser una conexión conductora de la parte protectora conductora de los cables coaxiales 135a y 135b. El elemento de emparejamiento 136 puede tener un área de superficie en un rango de 0,5 cm² a 100 cm², 1 cm² a 80 cm² o 1,5 cm² a 50 cm². El elemento 136 de emparejamiento puede incluir material de conductividad eléctrica en altura, como cobre, plata, oro, níquel o aluminio, en el que la impedancia del elemento 136 de emparejamiento puede ser cercana a cero. Se puede colocar un condensador, resistor y/o inductor en el elemento de emparejamiento 136 o entre el elemento de emparejamiento y el electrodo.

30 El circuito de RF y/o el circuito magnético pueden ubicarse al menos parcialmente en uno o más aplicadores. También puede considerarse la conexión del cable entre el aplicador, el dispositivo de tratamiento adicional y/o la unidad principal como parte del circuito de RF y/o elemento del circuito magnético debido a la impedancia, resistividad y/o longitud de la conexión del cable. Se puede descartar uno o más elementos eléctricos del circuito magnético mostrado en la Figura 17, el circuito de RF mostrado en las Figuras 18b y 18a, se pueden organizar en un orden diferente y/o dos o más elementos eléctricos pueden crear un elemento eléctrico combinado individual. El ajuste de la señal que se emite al circuito de RF puede ser emitida al menos parcialmente por o dentro de otro circuito diferente del dispositivo de tratamiento, por ejemplo: el circuito magnético y/u otro.

La Figura 18a ilustra un esquema ejemplar 180 de elementos eléctricos del dispositivo de tratamiento. El esquema ejemplar incluye dos fuentes de energía independientes que incluyen una fuente de energía para el tratamiento de RF (PSRF) y una fuente de energía para el tratamiento magnético (PSM) conectada a una red de energía (PN). El PSRF puede proporcionar una señal electromagnética a dos grupos de tratamiento independientes para el tratamiento de RF, RF A y/o RF B. El PSM puede proporcionar una señal electromagnética a uno o más grupos de tratamiento magnético HIFEM A y/o HIFEM B. Una o más de las fuentes de energía también puede estar alimentando otras partes del dispositivo de tratamiento, como una interfaz hombre-máquina (HMI) o la unidad maestra, entre otras. Cada circuito magnético y/o circuito de RF puede tener sus propias unidades de control (CUM A, CUM B y CURF A y CURF B). La CURF A y CURF B pueden ser unidades de control del grupo de tratamiento de RF para el tratamiento A (RF A) y el grupo de tratamiento para el tratamiento de RF B (RF B).

Las unidades de control pueden incluir uno o más PCB o microprocesadores. Pueden comunicarse entre sí una o más unidades de control y/o con la unidad maestra que puede seleccionarse como unidad maestra para otras unidades de control dentro de la comunicación maestro-esclavo. La unidad maestra puede ser la primera o la única unidad de control que se comuniquen con la HMI. La unidad maestra puede controlar las unidades CUM A y CUM B. La unidad maestra puede ser una unidad de control que incluya una o más PCB y/o microprocesadores. Se pueden acoplar la unidad maestra o la unidad de control A (CUM A) o la unidad de control B (CUM B) a la interfaz hombre-máquina. Además, la unidad maestra puede ser una interfaz hombre-máquina HMI o estar acoplada a la interfaz hombre-máquina HMI.

55 La Figura 18a ilustra dos partes del dispositivo de tratamiento, en la que la primera parte puede proporcionar el tratamiento de RF y la segunda parte puede proporcionar el tratamiento magnético. Se pueden aislar dos partes del dispositivo de tratamiento entre sí. El dispositivo de tratamiento puede incluir uno o más elementos eléctricos aislados y/o partes del dispositivo de tratamiento y circuitos individuales entre sí a modo de blindaje de barrera de voltaje, barrera de distancia y/o barrera de radiación. Se pueden representar los ejemplos de piezas aisladas mediante una línea discontinua en la Figura 18a. También es posible que puedan aislarse los elementos eléctricos individuales del dispositivo de tratamiento de al menos una parte del dispositivo de tratamiento. El aislamiento de tales partes y/o elementos eléctricos puede lograrse mediante material de constante dieléctrica alta, por distancia de las partes y/o de

los elementos eléctricos, por sistema de condensadores o resistencias. Además, se puede utilizar cualquier blindaje conocido de electrónica, física, por cajas de aluminio y/o de otro tipo.

El tratamiento de RF y/o el tratamiento magnético puede lograrse mediante al menos uno, dos, tres, cuatro o más circuitos de tratamiento (que pueden estar ubicados en la unidad principal) y/o aplicadores en los que el circuito de tratamiento puede incluir un grupo de RF o un grupo magnético. Cada aplicador A y B (AP A y AP B) puede incluir al menos un elemento eléctrico de uno, dos o más circuitos de tratamiento. Cada aplicador puede incluir al menos una, dos o más fuentes de energía de tratamiento diferentes, tales como uno o más electrodos de RF que proporcionen el tratamiento de RF y uno o más dispositivos generadores de campos magnéticos que proporcionen el tratamiento magnético. Como se muestra en la Figura 18a, el dispositivo de tratamiento puede incluir un primer aplicador (AP A) y un segundo aplicador (AP B). El primer aplicador (AP A) puede incluir un primer electrodo de RF (RFE A) del primer circuito de RF y el primer dispositivo generador de campo magnético (MFGD A) del primer circuito magnético. El segundo aplicador (AP B) puede incluir un segundo electrodo de RF (RFE B) del segundo circuito de RF y un segundo dispositivo generador de campo magnético (MFGD B) del segundo circuito magnético. En un ejemplo diferente, el primer aplicador puede incluir un primer dispositivo generador de campo magnético y un primer par de electrodos RF bipolares, mientras que el segundo aplicador puede incluir un segundo dispositivo generador de campo magnético y un segundo par de electrodos RF bipolares. A la unidad principal se pueden conectar por separado dos aplicadores y se pueden colocar individualmente en la proximidad del área del cuerpo antes o durante el tratamiento, cuando se acoplan al área del cuerpo en contacto con el área del cuerpo.

La Figura 18a también ilustra otras partes individuales del dispositivo de tratamiento, como el grupo de tratamiento para el tratamiento de RF (RF A), el grupo de tratamiento para el tratamiento de RF (RF B), el grupo de tratamiento para el tratamiento magnético HIFEM A, el grupo de tratamiento para el tratamiento magnético HIFEM B en el circuito magnético, la fuente de alimentación para el tratamiento de RF (PSRF), la fuente de alimentación para el tratamiento magnético (PSM), el aplicador A (AP A), el aplicador B (AP B). Pueden ubicarse en la unidad principal todas las piezas, salvo los aplicadores. El divisor, el elemento de simetrización (SYM A) y el elemento de simetrización (SYM B) mostrados son partes de dos circuitos de RF. El divisor que se muestra en la Figura 18a puede ser común para los circuitos de RF. La fuente de energía para el tratamiento de RF (PSRF) puede incluir una fuente de energía constante del circuito de RF (SPSRF), una fuente de energía auxiliar del circuito de RF (APS RF), un filtro de red de energía PNFLT y/o una unidad de energía (PU). No se pueden incluir los elementos eléctricos individuales con otros elementos eléctricos en PSRF. La fuente de energía para el tratamiento magnético (PSM) puede incluir la fuente de energía auxiliar A (APS A), la fuente de energía auxiliar B (APS B), la fuente de energía constante del circuito magnético (SPSM), la bomba de energía (PP), la fuente de energía de la placa A (BPS A) y/o la fuente de alimentación de placa B (BPS B). No se pueden incluir los elementos eléctricos individuales con otros elementos eléctricos en PSM. El grupo de tratamiento para el tratamiento magnético HIFEM A del circuito magnético puede incluir la unidad de control A (CUM A), el dispositivo de almacenamiento de energía A (ESD A), el interruptor A (SW A), el elemento de seguridad (SE) y/o el filtro de pulsos (PF). El grupo de tratamiento para el tratamiento magnético HIFEM B del circuito magnético puede incluir la unidad de control B (CUM B), el dispositivo de almacenamiento de energía B (ESD B) y/o el interruptor B (SW A). Aunque no se muestra en la Figura 18a, el grupo de tratamiento para el tratamiento magnético HIFEM B también puede incluir un filtro de pulso (PF) y/o un elemento de seguridad (SE). Pueden aislarse entre sí los elementos eléctricos individuales. Sin embargo, pueden fusionarse y/o compartirse con otras partes del circuito los elementos eléctricos individuales y/o las partes del circuito. Como ejemplo, la unidad de control puede compartirse al menos parcialmente con dos o más circuitos de RF y/o circuitos magnéticos, y una unidad de control puede regular la energía o la red de energía o la fuente de energía que proporciona energía al circuito de RF y también al circuito magnético. Otro ejemplo puede ser al menos una fuente de energía auxiliar y/o una fuente de energía constante compartida con al menos dos circuitos magnéticos y/o de RF.

El grupo de tratamiento para el tratamiento magnético HIFEM A puede proporcionar un tratamiento magnético de forma independiente en el grupo de tratamiento para el tratamiento magnético HIFEM B. Opcionalmente, el dispositivo de tratamiento puede incluir solo un grupo de tratamiento para el tratamiento magnético HIFEM o el dispositivo de tratamiento puede incluir dos o más grupos de tratamiento individuales para el tratamiento magnético HIFEM, en el que algunos de los grupos de tratamiento para el tratamiento magnético HIFEM pueden compartir elementos eléctricos individuales, como una unidad de control, un dispositivo de almacenamiento de energía, un filtro de pulsos y/u otros.

Como se muestra en la Figura 18a, el grupo de tratamiento para el tratamiento magnético HIFEM, por ejemplo, HIFEM A, puede incluir la unidad de control, por ejemplo, CUM A. La unidad de control, por ejemplo, CUM A, puede controlar una carga y/o descarga del dispositivo de almacenamiento de energía, por ejemplo, ESD A, el procesamiento de información de retroalimentación y/o ajuste de los parámetros de los elementos eléctricos individuales y/o grupos de tratamiento para el tratamiento magnético HIFEM. Además, la unidad de control (por ejemplo, CUM A) puede controlar los parámetros de ajuste o el funcionamiento de los elementos eléctricos, por ejemplo, BPS A de la parte del circuito PSM, el interruptor, PF, ESD A del grupo de tratamiento para el tratamiento magnético HIFEM A y/o información de procesamiento de los sensores en el aplicador AP A y/o AP B. También puede comunicarse la unidad de control (por ejemplo, CUM A) con otro o más circuitos magnéticos y/o RF y/o incluir a la unidad maestra. La fuente de alimentación PSM, el dispositivo de almacenamiento de energía ESD y/o el interruptor SW pueden ser regulados al menos parcialmente por la unidad de control del circuito magnético, por ejemplo, CUM A. La unidad de control (por ejemplo, CUM A) o la unidad maestra y/o una o más elementos eléctricos individuales del circuito pueden ser regulados por cualquier otro elemento eléctrico con base en la comunicación mutua entre ellos. La unidad maestra puede ajustar los

parámetros de tratamiento del tratamiento magnético y/o el tratamiento de RF con base en la información de retroalimentación proporcionada por los sensores y/o con base en la comunicación con otras unidades de control, por ejemplo, la unidad maestra. Una unidad de control CUM o CURF puede regular independientemente uno o más circuitos proporcionando tratamiento magnético y/o de RF. Al menos una unidad de control puede utilizar comunicación de igual a igual y/o comunicación maestro-esclavo con otras unidades de control (por ejemplo, CUM A puede ser una unidad de control esclava de la unidad maestra).

El dispositivo de tratamiento puede incluir uno, dos, tres o más ESD, en el que cada ESD puede incluir uno, dos, tres o más condensadores. Un ESD puede proporcionar energía a una, dos, tres o más fuentes de energía de tratamiento, tales como dispositivos generadores de campos magnéticos que proporcionen tratamiento magnético. Cada bobina puede estar acoplada a su propio ESD o a más de un ESD. El ESD puede incluir uno o más elementos eléctricos como un elemento de seguridad SE, como un sensor de voltaje, un indicador de alto voltaje y/o resistencias de descarga, como se muestra en la Figura 18a. El sensor de voltaje y el indicador de alto voltaje pueden proporcionar información de retroalimentación al interruptor SW y/o a la unidad de control, por ejemplo, CUM A. En caso de situación peligrosa, la resistencia de descarga parte del SE puede proporcionar la descarga de al menos un condensador. La unidad de control puede controlar la descarga de uno o más ESD, por ejemplo, CUM A o CUM B. Un filtro de pulso (PF) puede modificar la señal emitida desde el dispositivo de almacenamiento de energía ESD a través del interruptor SW al dispositivo generador de campo magnético. El PF puede ser parte del interruptor SW y/o puede colocarse entre el interruptor SW y el dispositivo generador de campo magnético, por ejemplo, MFGD A. El PF puede suprimir las ondulaciones de voltaje de conmutación creadas por el interruptor durante la descarga del ESD. El circuito propuesto puede encender/apagar repetidamente el interruptor SW y descargar el dispositivo de almacenamiento de energía ESD al dispositivo generador de campo magnético, por ejemplo, al MFGD A para generar el campo magnético variable en el tiempo. Como se muestra en la Figura 18a, pueden omitirse y/o combinarse con otros uno o más elementos eléctricos del circuito magnético y/o circuito de RF. Por ejemplo, se pueden combinar en uno solo uno o más elementos eléctricos individuales de PSRF y/o PSM, pero se puede reducir la independencia de los circuitos individuales. También pueden ser elementos eléctricos independientes los elementos eléctricos PF, SE y/u otros. También los circuitos de tratamiento individuales, por ejemplo, los circuitos de RF pueden ser diferentes entre sí como se puede ver en las Figuras 18a y 18b, donde pueden descartarse y/o combinarse en uno los elementos eléctricos, como un filtro, un medidor de potencia SWR+, un sintonizador, un divisor, un aislante, un SYM y/o una pre-coincidencia. El descartar y/o combinar elementos eléctricos individuales puede generar una disminución de la eficiencia de la transferencia de energía sin sintonización al cuerpo del paciente, mayor pérdida de energía debido a la ausencia del SYM, pre-coincidencia y/o sintonización, mal funcionamiento del ajuste de la señal en el circuito e información de retroalimentación incorrecta sin el medidor de potencia SWR+. El divisor y el aislante y/o el dispositivo de tratamiento pueden ser peligrosos para el paciente sin el filtro, el medidor de potencia SWR+, el SYM y/o el elemento de sintonización.

Las unidades de control CUM A y CUM B pueden servir como esclavas de la unidad maestra que puede ordenar a ambas unidades de control CUM A y CUM B que descarguen la corriente eléctrica a los respectivos dispositivos generadores de campo magnético (por ejemplo, el MFGD A y MFGD B). Por lo tanto, es independiente el control de cada unidad de control CUM A y CUM B. Opcionalmente, el CUM B puede ser esclavo del CUM A, mientras que el CUM A mismo puede ser esclavo de la unidad maestra. Por lo tanto, cuando la unidad maestra ordena al CUM A que descargue corriente eléctrica en el dispositivo generador de campo magnético (por ejemplo, el 1VIFGD A), el CUM A puede ordenar al CUM B que descargue corriente eléctrica a otro dispositivo generador de campo magnético (por ejemplo, el MFGD B) ubicado en un aplicador diferente. En otra alternativa, se puede colocar una unidad de control adicional entre la unidad maestra y las unidades de control CUM A y CUM B, en donde dicha unidad de control adicional puede proporcionar, por ejemplo, la sincronización de las descargas. Mediante estos dos enfoques, se pueden aplicar de forma sincrónica o simultánea los pulsos del campo magnético.

Cuando el dispositivo de tratamiento incluye más de un dispositivo generador de campo magnético y el método de tratamiento incluye el uso de más de un dispositivo generador de campo magnético (por ejemplo, una bobina), puede conectarse cada bobina al circuito magnético respectivo. Sin embargo, se puede conectar una bobina a una pluralidad de circuitos magnéticos. Además, puede usarse la fuente de alimentación PSM para al menos dos dispositivos generadores de campo magnético.

La fuente de energía, por ejemplo, PSM y/o PSRF, puede emitir energía eléctrica a al menos uno o al menos un elemento eléctrico individual del circuito de RF, circuito magnético y/o a otra parte del dispositivo de tratamiento, por ejemplo, a la unidad maestra, HMI, dispositivo de almacenamiento de energía (por ejemplo, ESD A y/o ESD B), a la unidad de control (por ejemplo, CUM A y/o CUM B) y/o al interruptor (por ejemplo, SW A o SW B). La fuente de energía puede incluir uno o más elementos que transforman la energía eléctrica de la conexión de red eléctrica PN según se ilustra en la Figura 18a. Pueden construirse varios elementos eléctricos individuales de la fuente de energía, del circuito de RF y/o del circuito magnético como un elemento eléctrico común y no tienen que construirse como elementos eléctricos individuales como se ilustra en la Figura 18a. Cada circuito de RF y/o magnético puede tener su propia fuente de energía y/o al menos un elemento eléctrico de la fuente de energía que alimente solo a uno de los circuitos de RF y/o magnéticos. Además, al menos parte de la fuente de alimentación puede alimentar al menos dos circuitos diferentes antes y/o durante al menos parte del tratamiento. La fuente de energía puede incluir una o más partes compartidas con circuitos eléctricos individuales que pueden estar al menos parcialmente aislados eléctricamente entre sí.

Uno o más elementos eléctricos de la fuente de energía para el tratamiento de RF (por ejemplo, una fuente de energía constante de circuito magnético (SPSM), una fuente de energía auxiliar APS A y/o APS B, una bomba de energía PP, una fuente de energía de tarjeta BPS A y/o BPS B) puede proporcionar directa y/o indirectamente energía eléctrica a los elementos eléctricos individuales del circuito de RF y/o del circuito magnético. La energía eléctrica que se emite directamente se envía a través de una conexión conductora entre dos elementos eléctricos en la no está conectado que ningún otro elemento eléctrico del circuito en serie entre los elementos eléctricos alimentados directamente. Pueden no considerarse elementos eléctricos, los elementos aislantes y/o eléctricos de los circuitos, tales como resistencias, condensadores aislantes y similares. Los elementos eléctricos que se alimentan indirectamente pueden ser alimentados por uno o más de otros elementos que emiten energía eléctrica a través de cualquier otro elemento que pueda cambiar los parámetros de suministro de energía eléctrica, como el valor de la corriente, la frecuencia, la fase, la amplitud y/u otros.

La fuente de energía PSM que se ilustra con más detalle en la Figura 18a puede incluir la conexión a una red eléctrica PN. La PN puede proporcionar filtrado y/u otro ajuste de una señal eléctrica de entrada de la red eléctrica, como la frecuencia y el valor actual. También se puede utilizar el PN como elemento aislante creando una barrera entre el dispositivo de tratamiento y la red eléctrica. El PN puede incluir uno o más condensadores, resistencias y/o filtros que filtren la señal que regresa del dispositivo de tratamiento. El PN puede incluir un enchufe o una conexión a un enchufe. El PN puede acoplarse a un enchufe o red eléctrica. El PSM puede incluir una o más fuentes de energía constante (por ejemplo, una fuente de energía constante del circuito magnético SPSM), fuentes de energía auxiliares (por ejemplo, APS A y/o APS B), una o más bombas de energía PP; y/o una o más fuentes de alimentación de tarjeta (por ejemplo, BPS A y/o BPS B). Como se ilustra en la Figura 18a, el dispositivo de tratamiento puede incluir al menos dos circuitos magnéticos y/o de RF aislados eléctricamente que se pueden controlar al menos parcialmente de forma independiente, por ejemplo, pueden ser diferentes la intensidad del campo magnético generado por los dispositivos generadores de campo magnético MFGD A y MFGD B conectados a los grupos de tratamiento para el tratamiento magnético HIFEM A y HIFEM B. La fuente de energía constante (SPSM) puede proporcionar un voltaje de salida constante en diferentes condiciones de la red de energía. La fuente de alimentación constante SPSM puede conectarse a la fuente de alimentación auxiliar (por ejemplo, APS A y/o APS B). Se pueden combinar dos fuentes de energía auxiliares y crear un elemento eléctrico. El voltaje de salida constante producido por una fuente de energía constante y/o por una fuente de energía auxiliar puede estar en un rango de 1 V a 1000 V, o 20 V a 140 V, o 50 V a 700 V, o 120 V, a 500 V, o 240 V a 450 V.

Una o más fuentes de energía auxiliar pueden alimentar a una o más unidades de control de los circuitos individuales. El APS también puede alimentar a uno o más BPS de la fuente de alimentación de la tarjeta, por ejemplo, el BPS A y/o BPS B. El APS también puede alimentar al HMI de la unidad maestra y/o a otros elementos del dispositivo de tratamiento. Debido al APS, al menos una unidad de control y/o unidad maestra puede proporcionar con precisión y de manera independiente un procesamiento/ajuste de la señal eléctrica en RF y/o del circuito magnético y/o también puede protegerse de las sobrecargas a un elemento eléctrico individual del dispositivo de tratamiento. La fuente de alimentación de la tarjeta (por ejemplo, el elemento BPS A y/o BPS B) se puede utilizar como fuente de energía eléctrica para al menos un elemento del circuito magnético (por ejemplo, el dispositivo de almacenamiento de energía ESD A y/o B). Opcionalmente, pueden combinarse y/o descartarse uno o más elementos de la fuente de energía PSM.

La fuente de energía puede servir como generador de alto voltaje que proporcione voltaje a un circuito magnético y/o circuito de RF. El voltaje proporcionado por la fuente de energía puede estar en un rango de 500 V a 50 kV, o de 700 V a 5 kV, o de 700 V a 3 kV, o de 1 kV a 1,8 kV. La fuente de energía es capaz de entregar una cantidad suficiente de energía eléctrica a cada circuito, como a cualquier elemento eléctrico (por ejemplo, el dispositivo de almacenamiento de energía ESD A) y al dispositivo generador de campo magnético (por ejemplo, MFGD A). El dispositivo generador de campo magnético puede generar repetidamente un campo magnético variable en el tiempo con parámetros suficientes para provocar la contracción muscular.

Según la Figura 18a, los circuitos de RF tienen su propia fuente de alimentación PSRF que puede ser al menos parcialmente diferente de la PSM. El PSRF puede incluir un elemento eléctrico PNFLT que suprime la emisión electromagnética de las partes internas del PN y/o de cualquier parte del circuito de RF. El elemento eléctrico PNFLT puede representar un filtro de la red de potencia. Sin embargo, el PNFLT también puede formar parte del PN. El PSRF puede incluir un SPSRF que proporcione un voltaje de salida constante en diferentes condiciones de la red de energía a la fuente de energía auxiliar de un circuito de RF APS RF, de una unidad de control del circuito de RF, de una unidad de energía PU y/o de otros elementos eléctricos que usen un suministro de corriente continua. Como se ilustra con más detalle en la Figura 18a, el APS RF puede incluir su propio mecanismo que transforme la corriente alterna en corriente continua independientemente del SPSRF. El APS RF puede alimentar a la unidad de control del grupo de tratamiento para el tratamiento de RF RF A y/o a la unidad maestra, mientras que el SPSRF puede alimentar independientemente a la unidad de control del grupo de tratamiento para el tratamiento de RF RF B. La unidad de potencia PU del circuito de RF puede estar alimentando a uno o más circuitos de RF o al menos a un elemento eléctrico del circuito de RF, como a los amplificadores de potencia y/o a otros elementos eléctricos del grupo de tratamiento para el tratamiento de RF RF A y/o al grupo de tratamiento para el tratamiento de RF RF B, con la creación y/o el ajuste de la señal de alta frecuencia.

Se puede compartir al menos un elemento eléctrico que se describa como PSM, PSRF, APS, SPSM y/o SPSRF con al menos un circuito de RF y un circuito magnético.

Las unidades de control CURF pueden funcionar como esclavas de la unidad maestra, que pueden ordenar a la CURF que proporcione una señal de RF a través del circuito de RF al electrodo de RF. En el caso de dos unidades de control CURF, ambas unidades de control funcionan como esclavas de la unidad maestra que puedan ordenar a ambas unidades de control CURF que proporcionen una señal de RF a los respectivos electrodos de RF. Por lo tanto, es independiente el control de cada unidad de control de la posible pluralidad de CURF. Opcionalmente, el primer CURF puede ser esclavo del segundo CURF, mientras que el CURF mismo puede ser esclavo de la unidad maestra. Por lo tanto, cuando la unidad maestra ordena al primer CURF que descargue corriente eléctrica en el primer electrodo de RF, el primer CURF puede ordenar al segundo CURF que descargue corriente eléctrica al segundo electrodo de RF colocado en un aplicador diferente. En otra alternativa, se puede colocar una unidad de control adicional entre la unidad maestra y la pluralidad de unidades de control CURF, en donde dicha unidad de control adicional puede proporcionar, por ejemplo, la sincronización de las descargas. Según estos dos principios, se pueden aplicar de forma continua o en modo pulsado los pulsos de campo de RF.

Pueden controlarse los grupos de tratamiento para el HIFEM A y el HIFEM B magnéticos que se muestran en las Figuras 17, 18a y 18b a través de uno o más deslizadores relacionados con las partes HMI marcadas como HIFEM A y HIFEM B 718 que se muestran en la Figura 7. A través de los controles deslizantes de intensidad relacionados, las barras de intensidad y/o los controles deslizantes de intensidad que se muestran en la interfaz hombre-máquina HMI, el usuario puede controlar o ajustar la velocidad de operación de uno o más elementos eléctricos de los grupos de tratamiento para el HIFEM A y/o HIFEM B de energía magnética.

Además, se puede controlar el grupo de tratamiento para el tratamiento de RF RF A y el grupo de tratamiento para el tratamiento de RF RF B que se muestran en las Figuras 17, 18a y 18b mediante controles deslizantes, barras o desplazadores de intensidad relacionados con las partes del HMI marcadas como RF A y RF B 712 que se muestran en la Figura 7. A través de los controles deslizantes de intensidad relacionados, las barras de intensidad y/o los controles deslizantes de intensidad que se muestran en la interfaz hombre-máquina HMI, el usuario puede controlar o ajustar la velocidad de operación de uno o más elementos eléctricos de los grupos de tratamiento para el tratamiento de RF RF A y/o RF B. Además, al usar los controles deslizantes de intensidad relacionados, las barras de intensidad y/o los controles deslizantes de intensidad, el usuario puede controlar o ajustar la velocidad de transmisión de la señal eléctrica a través o entre uno o más de los elementos eléctricos de los grupos de tratamiento para el tratamiento de RF RF A o RF B.

El dispositivo de tratamiento puede incluir dos o más aplicadores, cada aplicador puede incluir un dispositivo generador de campo magnético y uno o dos electrodos de RF. La inductancia del primer dispositivo generador de campo magnético que se ubique en el primer aplicador puede ser idéntica a la inductancia del segundo dispositivo generador de campo magnético que se ubique en el segundo aplicador. Además, el número de vueltas, área de bobinado y/o área sin bobinado del primer dispositivo generador de campo magnético en el primer aplicador puede ser idéntico al número de vueltas, área de bobinado y/o área sin bobinado del segundo dispositivo generador de campo magnético en el segundo aplicador. El primer dispositivo generador de campo magnético en el primer aplicador puede proporcionar un campo magnético idéntico al del segundo dispositivo generador de campo magnético en el segundo aplicador. Los campos magnéticos idénticos emitidos por la pluralidad de dispositivos generadores de campos magnéticos durante una misma sesión de tratamiento u otras pueden tener los mismos parámetros de tratamiento, por ejemplo, número de pulsos en traza, número de pulsos en ráfaga, misma amplitud de flujo magnético, densidad de impulsos, misma forma de capa u otro. Sin embargo, puede tolerarse una desviación razonable, por ejemplo, de la amplitud de la densidad de flujo magnético en el campo magnético idéntico. La desviación de las amplitudes de la densidad de flujo magnético o la densidad de flujo magnético promedio que se mida con un fluxómetro u osciloscopio puede estar en el rango de 0,1% a 10% o 0,1% a 5%.

Opcionalmente, puede ser diferente la inductancia de los dispositivos generadores de campos magnéticos en ambos aplicadores. Además, pueden tener diferentes parámetros de tratamiento los campos magnéticos emitidos por una pluralidad de dispositivos magnéticos de campo magnético durante la misma sesión de tratamiento u otras.

Cuando el dispositivo de tratamiento tenga dos o más aplicadores, cada aplicador puede incluir un dispositivo generador de campo magnético y uno o dos electrodos de RF. El tamaño o área de un electrodo de RF que se coloque en el primer aplicador puede ser idéntico a otros electrodos de RF situados en el segundo aplicador. El primer aplicador y el segundo aplicador pueden proporcionar campos de RF idénticos durante la misma sesión de tratamiento u otras, en donde los campos de RF idénticos pueden tener los mismos parámetros de tratamiento, por ejemplo, longitud de onda, fase, duración e intensidad del campo de RF.

Opcionalmente, puede ser diferente el tamaño de área de los electrodos RF en ambos aplicadores. Además, pueden tener diferentes parámetros de tratamiento los campos magnéticos emitidos por una pluralidad de dispositivos generadores de campo magnético durante la misma sesión de tratamiento u otras.

La Figura 19 muestra una composición ejemplar de un campo magnético (por ejemplo, un campo magnético variable en el tiempo) emitido por el dispositivo generador de campo magnético. Además, la Figura 19 también puede mostrar la composición del campo de RF. Por lo tanto, especialmente en la descripción de la Figura 19, el término "impulso" puede referirse a "impulso magnético" o "impulso de RF". De manera similar, el término "pulso" puede referirse a "pulso magnético" o "pulso de RF". Además, el término "tren" puede referirse a un "tren magnético". El término "tren

magnético" puede incluir un tren de pulsos magnéticos en el que el tren de pulsos magnéticos puede entenderse como una pluralidad de pulsos magnéticos subsecuentes en los que un pulso sigue a otro. Como el pulso magnético puede incluir a un impulso magnético, el término "tren magnético" puede incluir también a un tren de impulsos magnéticos. Además, el término "ráfaga" puede referirse a una "ráfaga magnética".

5 Como se muestra en la Figura 19, un impulso puede referirse a un período de aplicación del tratamiento con energía (por ejemplo, un campo magnético) con suficiente intensidad para causar al menos un efecto de tratamiento parcial, como una contracción muscular al menos parcial, contracción muscular, cambio de temperatura de la estructura biológica y/o estimulación nerviosa. El impulso magnético puede incluir una forma bifásica como se muestra en la Figura 19. El impulso magnético puede incluir la amplitud de la densidad de flujo magnético.

10 Un pulso magnético puede referirse a un período de tiempo que incluya el impulso y el período de tiempo pasivo del pulso. El pulso magnético puede referirse a un periodo de un impulso magnético y un periodo pasivo, es decir, la duración de tiempo entre dos impulsos desde el borde de subida/bajada hasta el siguiente borde de subida/bajada. La duración pasiva de un pulso puede incluir no aplicar energía de tratamiento al cuerpo del paciente y/o la aplicación de la energía de tratamiento que sea insuficiente para causar al menos un efecto de tratamiento parcial debido a una intensidad insuficiente de la energía de tratamiento (por ejemplo, densidad de flujo magnético) y/o la frecuencia de la energía de tratamiento suministrada. Este período puede denominarse duración del pulso. Como se muestra en la Figura 19, cada pulso puede incluir una forma bifásica que dure un período llamado duración del impulso. Opcionalmente, los impulsos o pulsos pueden ser monofásicos.

20 Como se muestra además en la Figura 19, la pluralidad de pulsos puede formar el tren. El tren puede referirse a una pluralidad de pulsos, en el que el tren puede comprender al menos dos pulsos en los que los pulsos se suceden uno al otro. El tren puede durar un período de tiempo que dure T_1 , según se muestra en la Figura 19.

25 El tren magnético puede incluir una pluralidad de pulsos magnéticos en el rango de 2 pulsos magnéticos a 200 000 pulsos magnéticos o 2 pulsos magnéticos a 150 000 pulsos magnéticos o 2 pulsos magnéticos a 100 000 pulsos magnéticos. El tren magnético puede causar múltiples contracciones musculares al menos parciales o contracciones musculares seguidas una a una, al menos una contracción incompleta del músculo tetánico, al menos una contracción supramáxima o al menos una contracción completa del músculo tetánico. Durante la aplicación de un tren, el campo magnético puede brindar una contracción muscular seguida de relajación muscular. La relajación muscular puede ir seguida de otra contracción muscular durante la aplicación de un tren. Durante un tren, puede repetirse al menos dos, tres, cuatro o más veces el ciclo de trabajo muscular (que puede incluir contracción muscular seguida de relajación muscular).

30 La ráfaga puede referirse a un tren durante el período de tiempo T_1 y un período de tiempo T_2 que puede representar un período de tiempo en el que no se produzca ningún efecto del tratamiento. El período de tiempo T_2 puede ser un período de tiempo que proporcione tratamiento pasivo en el que no se aplique energía de tratamiento al cuerpo del paciente y/o donde la energía de tratamiento aplicada sea insuficiente para provocar el efecto del tratamiento. El período de tiempo T_3 que se muestra en la Figura 19 puede representar el tiempo de duración de la ráfaga.

35 El tren magnético de un campo magnético variable en el tiempo puede ir seguido por un campo magnético estático y/o el tren magnético puede ir seguido por un campo magnético variable en el tiempo de frecuencia y/o densidad de flujo magnético insuficiente para causar al menos una contracción muscular parcial o contracción muscular. Por ejemplo, la ráfaga puede proporcionar al menos una contracción muscular al menos parcial seguida de ninguna contracción muscular. En otro ejemplo, la explosión proporciona al menos una contracción muscular seguida de ninguna contracción muscular. El tratamiento puede incluir una serie de ráfagas magnéticas en un rango de 15 a 25,000, o en un rango de 40 a 10.000, o en un rango de 75 a 2.500, o en un rango de 150 a 1.500, o en un rango de 300 a 750 o a 100.000. La frecuencia de repetición en las ráfagas subsiguientes puede aumentar/disminuir gradualmente con un incremento de 1 a 200 Hz, o de 2 a 20 Hz, o de 5 Hz a 15 Hz, o más de 5 Hz. Opcionalmente, en las ráfagas subsiguientes puede variar la amplitud de la densidad de flujo magnético, como aumentar/disminuir incrementalmente con un incremento de al menos 1%, 2% o 5% o más de la frecuencia de pulso anterior. Durante la aplicación de una ráfaga, el campo magnético puede brindar una contracción muscular seguida de relajación muscular. La relajación muscular puede ir seguida de otra contracción muscular durante la aplicación de la misma ráfaga. Durante una ráfaga, puede repetirse al menos dos, tres, cuatro o más veces el ciclo de trabajo muscular (que puede incluir contracción muscular seguida de relajación muscular).

40 Además, como se ilustra en la Figura 19, puede estar asociado un ciclo de trabajo de tratamiento con una aplicación de energía de tratamiento pulsada del campo magnético. El ciclo de trabajo del tratamiento puede referirse a una relación entre el tiempo de tratamiento activo T_1 y la suma del tiempo de tratamiento activo y pasivo durante un ciclo T_3 .

50 En la Figura 19 se ilustra un ciclo de trabajo de tratamiento ejemplar. El ciclo de trabajo del 10% significa que el T_1 de tratamiento activo dura 2 s y el tratamiento pasivo T_2 dura 18 s. En este tratamiento ejemplar, el período que incluye el período de tratamiento activo y pasivo T_3 dura 20 segundos. El ciclo de trabajo del tratamiento puede definirse como una proporción entre T_1 y T_3 . El ciclo de trabajo del tratamiento puede estar en un rango de 1:100 (lo que significa 1%) a 24:25 (lo que significa 96%) o 1:50 (lo que significa 2%) a 4: 6 (lo que significa 67%) o 1:50 (lo que significa 2%) a

1: 2 (lo que significa 50%) o 1:50 a 1: 3 (lo que significa 33%) o 1:50 (lo que significa 2%) a 1: 4 (lo que significa 25%) o 1:20 (lo que significa 5%) a 1: 8 (lo que significa 12,5%) o 1: 100 (lo que significa 1%) a 1: 8 (lo que significa 12,5%) o al menos 1: 4 (lo que significa al menos el 25%).

5 Una aplicación ejemplar de la tasa de repetición de ráfagas de 4 Hz puede ser el campo magnético variable en el tiempo aplicado al paciente con una tasa de repetición de 200 Hz y con un ciclo de trabajo de tratamiento del 50% en trenes que duran 125 ms, es decir, cada tren incluye 25 pulsos. Una aplicación ejemplar opcional de la tasa de repetición de ráfagas de 6 ráfagas por minuto puede ser el campo magnético variable en el tiempo aplicado al paciente con una tasa de repetición de 1 Hz y con un ciclo de trabajo de tratamiento del 30% en trenes que duran 3 s; es decir, cada tren incluye 3 pulsos.

10 La Figura 19 también puede mostrar una composición ejemplar del componente magnético proporcionado por el electrodo de RF.

15 Cuando el dispositivo de tratamiento usa una pluralidad de aplicadores (por ejemplo, dos), cada aplicador puede incluir un dispositivo generador de campo magnético. Como cada dispositivo generador de campo magnético puede proporcionar un campo magnético correspondiente, la pluralidad de aplicadores puede proporcionar diferentes campos magnéticos. En ese caso, la amplitud de la densidad de flujo magnético de los impulsos o pulsos magnéticos puede ser igual o diferente, según lo especificado por el usuario a través de HMI y/o por una o más unidades de control.

20 Pueden generarse y aplicarse sincrónicamente los impulsos de un campo magnético que emitan un dispositivo generador de campo magnético (por ejemplo, una bobina magnética) como los impulsos de otro campo magnético proporcionado por otro dispositivo generador de campo magnético. Durante la sesión de tratamiento con el dispositivo de tratamiento que incluya dos dispositivos generadores de campo magnético, los impulsos del campo magnético proporcionados por un dispositivo generador de campo magnético pueden generarse sincrónicamente con los impulsos del segundo campo magnético proporcionados por el segundo dispositivo generador de campo magnético. La generación sincrónica puede incluir la generación simultánea.

25 La generación sincrónica de impulsos magnéticos puede proporcionarse mediante el funcionamiento síncrono de interruptores, dispositivos de almacenamiento de energía, dispositivos generadores de campos magnéticos y/u otros elementos eléctricos de la pluralidad de circuitos de tratamiento magnético. Sin embargo, el usuario puede ordenar, ajustar o controlar el funcionamiento síncrono de los elementos eléctricos del circuito de tratamiento magnético a través del HMI, la unidad maestra y/o más unidades de control.

30 La Figura 27a muestra el tipo simultáneo de generación sincrónica de impulsos magnéticos en dos dispositivos generadores de campos magnéticos ejemplares. El dispositivo de generación de campo magnético A (1VIFGD A) puede generar un primer campo magnético que incluya una pluralidad de impulsos magnéticos bifásicos 271a. El dispositivo generador de campo magnético B (MFGD B) puede generar un segundo campo magnético que incluya una pluralidad de impulsos magnéticos 271b. Los impulsos magnéticos de ambos campos magnéticos se generan durante la duración del pulso 272 de los impulsos magnéticos 271a del primer campo magnético. Además, el pulso de ambos campos magnéticos se genera dentro de la duración del pulso 273 del primer campo magnético. La generación simultánea de campo magnético significa que el pulso magnético 271a del primer campo magnético variable en el tiempo se genera al mismo tiempo que el pulso magnético 271b del segundo campo magnético variable en el tiempo.

40 La generación sincrónica de campos magnéticos puede incluir generar un primer pulso del primer campo magnético variable en el tiempo de manera que el primer pulso dure un período, en el que el período dure desde el comienzo de un primer pulso del primer campo magnético variable en el tiempo a un comienzo de un pulso consecutivo siguiente del primer campo magnético variable en el tiempo y generar un segundo pulso del segundo campo magnético variable en el tiempo mediante el segundo dispositivo generador de campo magnético de modo que el segundo pulso dure desde el comienzo de un primer pulso del segundo campo magnético variable en el tiempo hasta el comienzo de un pulso consecutivo siguiente del segundo campo magnético variable en el tiempo. La generación sincrónica de campo magnético significa que el primer pulso del segundo campo magnético variable en el tiempo se genera durante el período de tiempo del primer pulso.

50 La Figura 27b muestra un ejemplo de una generación sincrónica de impulsos magnéticos. El dispositivo de generación de campo magnético A (MFGD A) puede generar un primer campo magnético que incluya una pluralidad de impulsos magnéticos bifásicos 271a. El dispositivo generador de campo magnético B (MFGD B) puede generar un segundo campo magnético que incluya una pluralidad de impulsos magnéticos 27 lb. Los impulsos magnéticos 271b del segundo campo magnético pueden generarse durante la duración del pulso 273 del pulso del primer campo magnético, pero fuera de la duración del pulso 272 del pulso del primer campo magnético.

55 La Figura 27c muestra otro ejemplo de una generación sincrónica de impulsos magnéticos. El dispositivo de generación de campo magnético A (MFGD A) puede generar un primer campo magnético que incluya una pluralidad de impulsos magnéticos bifásicos 271a. El dispositivo generador de campo magnético B (1VIFGD B) puede generar un segundo campo magnético que incluya una pluralidad de impulsos magnéticos 27 lb. El pulso magnético 271b del segundo campo magnético puede generarse durante la duración del pulso 273 del pulso del primer campo magnético. Además, el pulso magnético 271b del segundo campo magnético puede generarse durante la duración del pulso 272 del

impulso del primer campo magnético. El comienzo del impulso magnético 271b del segundo campo magnético puede distanciarse del comienzo del impulso 271a del primer campo magnético con un período llamado desplazamiento del impulso 274. El cambio de impulso puede estar en un rango de 5 μ s a 10 ms o de 5 μ s a 1000 μ s o de 1 μ s a 800 μ s.

5 La Figura 27d muestra incluso otro ejemplo de una generación sincrónica de impulsos magnéticos. El dispositivo de generación de campo magnético A (MFGD A) puede generar un primer campo magnético que incluya una pluralidad de impulsos magnéticos bifásicos 271a. El dispositivo generador de campo magnético B (MFGD B) puede generar un segundo campo magnético que incluya una pluralidad de impulsos magnéticos 271b. El impulso magnético 271b del segundo campo magnético puede generarse durante la duración del impulso 273 del impulso del primer campo magnético. El impulso magnético 271b del segundo campo magnético puede generarse fuera de la duración del impulso 272 del impulso del primer campo magnético. El comienzo del impulso magnético 271b del segundo campo magnético puede distanciarse del final del impulso magnético 271a del primer campo magnético con un período llamado periodo de distancia del impulso 275. El periodo de distancia de impulso puede durar en un rango de 5 μ s a 10 ms o de 5 μ s a 1000 μ s o de 1 μ s a 800 μ s.

10 Además de la generación sincrónica, pueden generarse por separado los impulsos magnéticos de una pluralidad de campos magnéticos. La generación separada de impulsos magnéticos de campos magnéticos puede incluir la generación de impulsos de un campo magnético que se generen fuera de la duración del pulso de otro campo magnético.

15 La Figura 27e muestra un ejemplo de generación separada de impulsos magnéticos. El dispositivo de generación de campo magnético A puede generar un primer campo magnético que incluya un tren de impulsos magnéticos 271a que tengan una duración de impulso 271a. Cada impulso magnético 271a es parte de un impulso que tiene una duración de impulso 273a. La duración del impulso 272a del primer campo magnético puede ser parte de la duración del impulso 273a del primer campo magnético. El tren del primer campo magnético puede tener una duración de tren 276a. El dispositivo generador de campo magnético B puede generar otro campo magnético que incluya otro tren de una pluralidad de impulsos magnéticos 271b que tiene una duración de impulso 272b. Cada impulso magnético 271b es parte de un pulso que tiene una duración de pulso 273b. La duración del impulso 272b del segundo campo magnético puede ser parte de la duración del pulso 273b del segundo campo magnético. El tren del segundo campo magnético puede tener una duración de tren 276b. El tren que tiene una duración de tren 276a es generado por el dispositivo de generación de campo magnético A en un tiempo diferente al tren que tiene una duración de tren 276b generado con un dispositivo de generación de campo magnético B. Ambos trenes pueden estar separados por un período de separación 277 que puede estar en el rango de 1 ms a 30 s. Durante el período de separación 277, no puede estar activo ningún dispositivo generador de campo magnético, lo que significa que no puede almacenar energía el dispositivo de almacenamiento de energía que proporciona pulsos de corriente.

20 Todos los ejemplos de generación sincrónica o separada de impulsos magnéticos pueden aplicarse durante una sesión de tratamiento. Además, puede calcularse el cambio de impulsos y/o el período de distancia de impulso sobre cualquier impulso magnético 271b de segundo u otro campo magnético, que puede posicionarse de acuerdo con cualquier ejemplo dado por las Figuras 27B-27E. Puede medirse y calcularse el cambio de impulso y/o el período de distancia de impulso a partir de la medición del osciloscopio. La generación sincrónica de impulsos magnéticos puede conducir y extrapolarse a la generación sincrónica de impulsos magnéticos y/o trenes a partir de dos o más dispositivos generadores de campos magnéticos. De manera similar, la generación separada de impulsos magnéticos puede conducir y extrapolarse a la generación sincrónica de impulsos magnéticos y/o trenes de dos o más dispositivos generadores de campos magnéticos.

25 Puede usarse el ajuste o control que brinda la unidad maestra y/o una o más unidades de control para crear o dar forma a una capa magnética o capa de RF. Por ejemplo, pueden modularse los impulsos magnéticos o impulsos de RF en amplitud de cada impulso o pluralidad de impulsos para permitir el ensamblaje de varias capas. De manera similar, se puede modular en amplitud la amplitud de la energía de RF para ensamblar varias capas. Pueden configurarse la unidad maestra y/o una o más unidades de control para proporcionar el ensamblaje de una o más capas como se describe en este documento. El paciente puede percibir de forma diferente las capas magnéticas y/o los campos de RF (denominadas en el presente documento también como capas). La capa (o todas las capas según se muestra en las Figuras de esta aplicación pueden ajustarse a la curva a través de la amplitud de la densidad de flujo magnético de los impulsos, los pulsos o trazas y/o amplitudes de salida de potencia de impulsos de RF de las ondas de RF.

30 La capa puede ser una capa magnética formada a partir de impulsos magnéticos. La capa magnética que se forma a partir de impulsos puede incluir una pluralidad de impulsos, por ejemplo, al menos dos, tres, cuatro o más impulsos magnéticos posteriores. Pueden seguirse entre sí los impulsos magnéticos subsiguientes como la capa magnética. En el caso de dicha capa, la duración de la capa puede comenzar con el primer impulso y terminar con el último impulso de la pluralidad de impulsos. La capa puede incluir un tren de impulsos magnéticos. La capa puede ser una curva ajustada a amplitudes de densidad de flujo magnético de impulsos. Por tanto, la capa que se forma por impulsos magnéticos puede definir la forma de la traza de acuerdo con la modulación en la densidad del flujo magnético, la tasa de repetición y/o la duración de los impulsos magnéticos. Por lo tanto, la capa puede ser una capa de RF formada por impulsos de RF y su modulación de capa, tasa de repetición o duración del impulso de RF de onda de RF.

- 5 La capa puede ser una capa magnética formada a partir de pulsos magnéticos. La capa magnética que se forma por pulsos puede incluir una pluralidad de pulsos (por ejemplo, al menos dos, tres, cuatro o más pulsos magnéticos posteriores), en los que los pulsos se suceden sin que falte ninguno. En dicho caso, la duración de la capa puede comenzar con el impulso del primer pulso y terminar con una duración de tiempo pasivo del último impulso de la pluralidad de pulsos. La capa que se forma por impulsos magnéticos puede por lo tanto definir la forma de la traza de acuerdo con la modulación en la densidad del flujo magnético, la tasa de repetición y/o la duración de los impulsos. La capa puede incluir un tren de pulsos magnéticos. El tren consta de pulsos magnéticos en un patrón que se repite al menos dos veces durante el protocolo. La capa magnética puede ser una curva ajustada a amplitudes de densidad de flujo magnético de pulsos.
- 10 La capa puede ser una capa magnética formada a partir de trenes magnéticos. La capa magnética que se forma a partir de trenes puede incluir una pluralidad de trenes (por ejemplo, al menos dos, tres, cuatro o más trenes magnéticos posteriores), en los que los trenes se suceden con una duración definida entre el tren. En dicho caso, la duración de la capa puede comenzar con el impulso del primer pulso y terminar con una duración de tiempo pasivo de la pluralidad de pulsos. La pluralidad de trenes en una capa puede separarse por impulsos faltantes, incluidos los impulsos. El número de pulsos faltantes puede estar en un rango de 1 a 20 o de 1 a 10.
- 15 Se puede modular la capa en varios valores de compensación de densidad de flujo magnético. El valor de compensación puede estar en el rango de 0,01 T a 1 Tor 0,1 a 1 Tor 0,2 a 0,9 T. El valor de compensación puede corresponder a un valor distinto de cero en la densidad de flujo magnético.
- 20 Durante una sesión de tratamiento, el dispositivo de tratamiento puede aplicar varias capas. Se pueden combinar dos o más capas de campo magnético para crear una posible forma resultante.
- 25 En los ejemplos que se mencionan anteriormente, la capa puede comenzar por el primer impulso. Además, la capa continúa durante la duración del primer pulso respectivo, incluido el primer impulso. Además, la capa puede terminar con una duración de tiempo pasivo del último pulso, en la que el último pulso puede seguir al primer pulso. Se muestra esta opción en las siguientes figuras que muestran formas ejemplares de la capa de pulsos magnéticos. Como se muestra en las siguientes figuras, puede alcanzarse la forma de la capa mediante la modulación de la densidad de flujo magnético. La forma de la capa de RF puede lograrse mediante la modulación de la amplitud de potencia o los impulsos de ondas de RF.
- 30 La Figura 28 es una ilustración ejemplar de una capa 281 creciente formada a partir de impulsos magnéticos 282, en la que un impulso magnético 282 va seguido de un período de tiempo pasivo del pulso magnético. Va aumentando la amplitud de la densidad de flujo magnético de los impulsos subsiguientes en la capa creciente. La amplitud de la densidad de flujo magnético de un impulso es mayor que la amplitud de la densidad de flujo magnético del impulso anterior. De manera similar, la amplitud de la densidad de flujo magnético del segundo impulso es mayor que la amplitud de la densidad de flujo magnético del primer impulso. Se puede utilizar la amplitud creciente para la preparación muscular. La duración de la capa 283 de la capa creciente 281 comienza desde el primer impulso del primer pulso hasta el final de la duración de tiempo pasivo del último pulso. De manera similar, se puede modular en amplitud la amplitud de las ondas de RF para ensamblar la capa creciente 281.
- 35 La figura 29 es una ilustración ejemplar de una capa 291 decreciente formada a partir de impulsos magnéticos 292. Disminuye la amplitud de la densidad de flujo magnético de los impulsos subsiguientes en la capa decreciente. La amplitud de la densidad de flujo magnético de un impulso es menor que la amplitud de la densidad de flujo magnético del impulso anterior. De manera similar, la amplitud de la densidad de flujo magnético del segundo impulso es menor que la amplitud de la densidad de flujo magnético del primer impulso. La duración de la capa 293 de la capa decreciente 291 comienza desde el primer impulso del primer pulso hasta el final de la duración de tiempo pasivo del último pulso. De manera similar, se puede modular en amplitud la amplitud de las ondas de RF para ensamblar la capa decreciente 291.
- 40 La figura 30 es una ilustración ejemplar de una capa 302 rectangular formada a partir de impulsos magnéticos 303. Puede ser constante la amplitud de la densidad de flujo magnético de los impulsos en la capa rectangular. Sin embargo, la amplitud de la densidad de flujo magnético de los impulsos subsiguientes puede oscilar alrededor del valor predeterminado de la amplitud de la densidad de flujo magnético en el rango de 0,01% a 5%. La amplitud de la densidad de flujo magnético del primer impulso puede ser idéntica a la amplitud de la densidad de flujo magnético del segundo impulso, en donde el segundo impulso sigue al primer impulso. La duración de la capa 304 de la capa rectangular 302 comienza desde el primer impulso del primer pulso hasta el final de la duración de tiempo pasivo del último pulso. Se puede utilizar la capa rectangular para inducir la contracción o los espasmos musculares. De manera similar, se puede modular en amplitud la amplitud de las ondas de RF para ensamblar la capa rectangular 302.
- 45 La Figura 31 es una ilustración ejemplar de una capa 311 combinada, que puede verse hipotéticamente como una combinación de capa creciente y capa rectangular. La capa combinada 311 incluye impulsos magnéticos 312. La amplitud de la densidad de flujo magnético de los impulsos en la capa combinada puede aumentar en un rango del 1% al 95% o del 5% al 90% o del 10% al 80% del tiempo de duración de toda la capa combinada. La amplitud de la densidad de flujo magnético de los impulsos subsiguientes en la parte rectangular de la capa combinada puede oscilar alrededor del valor predeterminado de la amplitud de la densidad de flujo magnético en el rango de 0,01% a 5%. La
- 50
- 55

duración de la capa 313 de la capa combinada 311 comienza desde el primer impulso del primer pulso hasta el final de la duración de tiempo pasivo del último pulso. Se puede utilizar la capa combinada que se muestra en la Figura 31 para preparar el músculo e inducir la contracción del músculo o las contracciones musculares. De manera similar, se puede modular en amplitud la amplitud de las ondas de RF para ensamblar la capa 311.

5 La Figura 32 es una ilustración ejemplar de una capa 321 combinada, que puede verse hipotéticamente como una combinación de capa rectangular y capa decreciente. La capa combinada 321 incluye impulsos magnéticos 322. La amplitud de la densidad de flujo magnético de los impulsos en la capa combinada puede disminuir en un rango del 1% al 95% o del 5% al 90% o del 10% al 80% del tiempo de duración de toda la capa combinada. La amplitud de la densidad de flujo magnético de los impulsos subsiguientes en la parte rectangular de la capa combinada puede oscilar
10 alrededor del valor predeterminado de la amplitud de la densidad de flujo magnético en el rango de 0,01% a 5%. La duración de la capa 323 de la capa combinada 321 comienza desde el primer impulso del primer pulso hasta el final de la duración de tiempo pasivo del último pulso. Se puede usar la capa combinada como se muestra en la Figura 32 para inducir la contracción o los espasmos musculares y la subsecuente conclusión de la estimulación muscular. De manera similar, se puede modular en amplitud la amplitud de las ondas de RF para ensamblar la capa combinada
15 321.

La Figura 33 es una ilustración ejemplar de la capa triangular 331, que puede entenderse como una combinación de la capa creciente seguida inmediatamente por la capa decreciente. La capa triangular 331 puede incluir impulsos magnéticos 332. Puede no ser simétrica la forma triangular de la capa. Además, puede verse interrumpida la rectitud de una o más líneas de la forma triangular mediante otro tipo de las capa aquí mencionadas, por ejemplo, una capa
20 rectangular. Una capa triangular puede seguir de cerca a otra capa triangular o unirse a otra capa triangular. Al unir dos capas triangulares, la capa resultante puede tener forma de diente de sierra. La duración de la capa 333 de la capa triangular 331 comienza desde el primer impulso del primer pulso hasta el final de la duración de tiempo pasivo del último pulso. De manera similar, se puede modular en amplitud la amplitud de las ondas de RF para ensamblar la capa triangular 331.

25 La figura 34 es una ilustración ejemplar de una capa trapezoidal 341. La capa trapezoidal 341 puede incluir impulsos magnéticos 342. La capa trapezoidal puede incluir un período creciente (ascendente) T_R , un período de espera T_H y un período decreciente (caída) T_F . Durante el período creciente, aumenta la amplitud de la densidad de flujo magnético de los impulsos posteriores. Además, durante el período creciente, la amplitud de la densidad de flujo magnético de un impulso es mayor que la amplitud de la densidad de flujo magnético del impulso anterior. Durante el período de espera, la amplitud de la densidad de flujo magnético de los impulsos subsiguientes puede oscilar alrededor del valor predeterminado de la amplitud de la densidad de flujo magnético en el rango de 0,01% a 5%. Durante el período decreciente, disminuye la amplitud de la densidad de flujo magnético de los impulsos posteriores. Además, durante el período decreciente, la amplitud de la densidad de flujo magnético de disminuciones impulso es menor que la amplitud de la densidad de flujo magnético del impulso anterior. El período de espera puede ser interrumpido por otro período de retención que tenga un valor predeterminado diferente de la densidad de flujo magnético. La duración de la capa
30 343 de la capa trapezoidal 341 comienza desde el primer impulso del primer pulso hasta el final de la duración de tiempo pasivo del último pulso. De manera similar, se puede modular en amplitud la amplitud de las ondas de RF para ensamblar la capa trapezoidal 341.

El paciente puede percibir la capa trapezoidal como la más cómoda para la estimulación del tejido muscular. La capa trapezoidal respeta el curso natural de la contracción muscular, es decir, puede variar con el tiempo la contracción muscular. La fuerza de la contracción muscular natural aumenta, se mantiene a la máxima fuerza y disminuye. La capa trapezoidal corresponde con la contracción muscular natural, es decir, la fuerza de la contracción muscular puede corresponder con la densidad de flujo magnético. La densidad de flujo magnético aumenta, se mantiene y disminuye durante la duración de la capa trapezoidal. La misma forma de capa puede tener una capa de RF formada a partir de impulsos de RF que tengan la amplitud apropiada.
40 45

La capa trapezoidal puede ser interrumpida al menos una vez gracia a uno o más impulsos, pulsos, ráfagas y/o trenes que no se ajusten a la forma de la capa trapezoidal, pero después de esta interrupción puede continuar la capa trapezoidal.

Además, la capa trapezoidal puede incluir una pluralidad de trenes, por ejemplo, dos, tres, cuatro o más trenes. En caso de forma trapezoidal, la capa puede incluir tres trenes. El primer tren puede incluir impulsos con una densidad de flujo magnético creciente. La densidad de flujo magnético de un impulso puede ser mayor que la densidad de flujo magnético del segundo impulso que siga al primer impulso. El segundo tren puede incluir impulsos con densidad de flujo magnético constante. Sin embargo, el funcionamiento del dispositivo de tratamiento puede no proporcionar una densidad de flujo magnético estrictamente constante para cada impulso, por lo que la densidad de flujo magnético puede oscilar en un rango de 0,1 a 5%. El tercer tren puede incluir impulsos con una densidad de flujo magnético decreciente. La densidad de flujo magnético de un impulso puede ser menor que la densidad de flujo magnético del segundo impulso que siga al primer impulso.
50 55

Además, la capa trapezoidal puede incluir una pluralidad de ráfagas, por ejemplo, dos, tres, cuatro o más ráfagas. En caso de forma trapezoidal, la capa puede incluir tres ráfagas. La primera ráfaga puede incluir impulsos con una densidad de flujo magnético creciente. La densidad de flujo magnético de un impulso puede ser mayor que la densidad
60

de flujo magnético del segundo impulso que siga al primer impulso. La segunda ráfaga puede incluir impulsos con densidad de flujo magnético constante. Sin embargo, el funcionamiento del dispositivo de tratamiento puede no proporcionar una densidad de flujo magnético estrictamente constante para cada impulso, por lo que la densidad de flujo magnético puede oscilar en un rango de 0,1 a 5%. La tercer ráfaga puede incluir impulsos con una densidad de flujo magnético decreciente. La densidad de flujo magnético de un impulso puede ser menor que la densidad de flujo magnético del segundo impulso que siga al primer impulso.

La Figura 20 ilustra otra capa trapezoidal ejemplar. El eje vertical puede representar la densidad de flujo magnético y el eje horizontal puede representar el tiempo. Una capa trapezoidal puede ser una curva ajustada a través de amplitudes de densidad de flujo magnético de impulsos aplicados durante un tren, donde T_R es el período de tiempo con una densidad de flujo magnético creciente llamado tiempo transitorio creciente, es decir, puede aumentar la amplitud de la densidad de flujo magnético. T_H es el período con máxima densidad de flujo magnético, es decir, puede ser constante la amplitud de la densidad de flujo magnético. T_F es el período con una densidad de flujo magnético decreciente, es decir, puede disminuir la amplitud de la densidad de flujo magnético. La suma de T_R , T_H y T_F puede ser una duración de la capa trapezoidal que puede corresponder con la contracción muscular.

La capa trapezoidal puede reducir el consumo de energía. Debido al menor consumo de energía, la forma trapezoidal puede permitir un enfriamiento mejorado del dispositivo generador de campo magnético. Además, pueden reducirse las pérdidas resistivas debido a la menor temperatura del dispositivo generador de campo magnético. Diferentes tasas de repetición pueden causar diferentes tipos de contracciones musculares. Cada tipo de contracción muscular puede consumir diferentes cantidades de energía.

La Figura 35 es una ilustración ejemplar de una capa trapezoidal 351 que incluye un período de tiempo creciente T_1 , un primer período de tiempo decreciente T_2 y un segundo período de tiempo decreciente T_3 . La capa trapezoidal 351 incluye impulsos magnéticos 352. El período de tiempo creciente incluye impulsos con una amplitud creciente de densidad de flujo magnético. El primer período decreciente y el segundo período decreciente incluyen impulsos con amplitud decreciente de la densidad de flujo magnético. En el ejemplo mostrado, el primer período decreciente sigue al período creciente y precede al segundo período decreciente. Se demuestra que la amplitud de la densidad de flujo magnético de los impulsos subsiguientes disminuye más abruptamente durante el segundo período decreciente. Opcionalmente, puede disminuir más abruptamente la amplitud de la densidad de flujo magnético de los impulsos posteriores durante el primer período decreciente. La duración de la capa 353 de la capa trapezoidal 351 comienza desde el primer impulso del primer pulso hasta el final de la duración de tiempo pasivo del último pulso. En consecuencia, la capa puede ser una capa magnética formada a partir de impulsos RF. De manera similar, se puede modular en amplitud la amplitud de las ondas de RF para ensamblar la capa trapezoidal 351.

La Figura 36 es una ilustración ejemplar de una capa trapezoidal 361 que incluye un primer período creciente, un segundo período creciente y un período decreciente. La capa trapezoidal 361 incluye impulsos magnéticos 362. El primer período creciente y el segundo período creciente incluyen impulsos con amplitud creciente de la densidad de flujo magnético. El primer período creciente y el segundo período creciente incluyen impulsos con amplitud creciente de la densidad de flujo magnético. En el ejemplo mostrado, el segundo período creciente sigue al primer período creciente y precede al período decreciente. Se demuestra que la amplitud de la densidad de flujo magnético de los impulsos subsiguientes aumenta más abruptamente durante el primer período creciente. Opcionalmente, puede aumentar más abruptamente la amplitud de la densidad de flujo magnético de los impulsos posteriores durante el segundo período creciente. La duración de la capa 363 de la capa trapezoidal 361 comienza desde el primer impulso del primer pulso hasta el final de la duración de tiempo pasivo del último pulso. De manera similar, se puede modular en amplitud la amplitud de las ondas de RF para ensamblar la capa trapezoidal 361.

La Figura 37 es una ilustración ejemplar de una capa 371 escalonada que incluye un primer período creciente T_1 , un primer período de espera T_2 , un segundo período creciente, un segundo período de espera y un período decreciente. La capa 371 escalonada incluye impulsos magnéticos 372. Durante el primero y segundo períodos creciente puede aumentar la amplitud de la densidad de flujo magnético de los impulsos posteriores. Durante el período decreciente puede disminuir la amplitud de la densidad de flujo magnético de los impulsos posteriores. Durante el período de espera puede ser constante la amplitud de la densidad de flujo magnético de los impulsos subsiguientes o puede oscilar alrededor del valor predeterminado de la amplitud de la densidad de flujo magnético en el rango de 0,01% a 5%. La duración de la capa 373 de la capa 371 escalonada comienza desde el primer impulso del primer pulso hasta el final de la duración de tiempo pasivo del último pulso. De manera similar, se puede modular en amplitud la amplitud de las ondas de RF para ensamblar la capa escalonada 371.

La Figura 38 es una ilustración ejemplar de una capa 381 escalonada que incluye un primer período creciente T_1 , un primer período de espera T_2 , un primer período decreciente, un segundo período de espera T_4 y un segundo período decreciente T_5 . La capa 381 escalonada incluye impulsos magnéticos 382. Durante el período creciente puede incrementar la amplitud de la densidad de flujo magnético de los impulsos posteriores. Durante el primero y segundo períodos decrecientes puede disminuir la amplitud de la densidad de flujo magnético de los impulsos posteriores. Durante el período de espera puede ser constante la amplitud de la densidad de flujo magnético de los impulsos subsiguientes o puede oscilar alrededor del valor predeterminado de la amplitud de la densidad de flujo magnético en el rango de 0,01% a 5%. La duración de la capa 383 de la capa 381 escalonada comienza desde el primer impulso del primer pulso hasta el final de la duración de tiempo pasivo del último pulso. De manera similar, se puede modular

en amplitud la amplitud de las ondas de RF para ensamblar la capa 381.

La Figura 39 es una ilustración ejemplar de otro tipo de capa trapezoidal 391 que incluye impulsos magnéticos 392. La capa trapezoidal puede incluir un período creciente T_1 , un período de espera T_2 y un período decreciente T_3 . Durante el período creciente, aumenta la amplitud de la densidad de flujo magnético de los impulsos posteriores. Además, durante el período creciente, la amplitud de la densidad de flujo magnético de un impulso es mayor que la amplitud de la densidad de flujo magnético del impulso anterior. Durante el período de espera, la amplitud de la densidad de flujo magnético de los impulsos subsiguientes puede oscilar alrededor del valor predeterminado de la amplitud de la densidad de flujo magnético en el rango de 0,01% a 5%. Durante el período decreciente, disminuye la amplitud de la densidad de flujo magnético de los impulsos posteriores. Además, durante el período decreciente, la amplitud de la densidad de flujo magnético de disminuciones impulso es menor que la amplitud de la densidad de flujo magnético del impulso anterior. El período de espera puede incluir otro período de espera T_4 que tenga un valor predeterminado diferente de la densidad de flujo magnético. La duración de la capa 393 de la capa 391 escalonada comienza desde el primer impulso del primer pulso hasta el final de la duración de tiempo pasivo del último pulso. De manera similar, se puede modular en amplitud la amplitud de las ondas de RF y/o de los impulsos RF para ensamblar la capa 391.

La capa puede incluir modulación combinada de densidad de flujo magnético y tasa de repetición. La Figura 40 muestra una ilustración ejemplar de la capa rectangular 401 con amplitud constante de la densidad de flujo magnético. La capa rectangular 401 puede incluir impulsos magnéticos 402. Los períodos T_{RR2} y T_{RR3} muestran impulsos que tienen una frecuencia de repetición más alta que el resto de los impulsos magnéticos durante T_{RR1} que se muestran en la capa rectangular. Los períodos mostrados T_{RR2} y T_{RR3} pueden generar una contracción muscular más fuerte que el resto de la capa rectangular mostrada. Sin embargo, todas las capas mostradas pueden incluir modulación en el dominio de la tasa de repetición. La duración de la capa 403 de la capa rectangular 401 comienza desde el primer impulso del primer pulso hasta el final de la duración de tiempo pasivo del último pulso. En consecuencia, la capa puede ser una capa de RF formada a partir de impulsos RF. Su amplitud también puede formar una amplitud, denominada capa de RF. De manera similar, se puede modular en amplitud la tasa de amplitud y/o repetición de los impulsos de RF para ensamblar la capa 401.

Como se mencionó, la capa puede formarse a partir de trenes magnéticos separados por uno o más pulsos faltantes. La Figura 41 muestra la envolvente formada por trenes magnéticos que incluyen impulsos magnéticos 412. Como se muestra, el primer tren que incluye el tren de impulsos con una densidad de flujo magnético creciente tiene una duración T_1 . El segundo tren de impulsos incluidos con densidad de flujo magnético constante u oscilante tiene una duración T_2 . El tercer tren de incluir impulsos con densidad de flujo magnético decreciente tiene una duración T_3 . La capa 411 que incluye una pluralidad de trenes tiene forma trapezoidal. Las duraciones de tiempo entre las duraciones T_1 y T_2 o las duraciones T_2 y T_3 puede representar intervalos en los que se colocarían los pulsos faltantes, incluidos los impulsos faltantes. La duración de la capa 413 de la capa 411 escalonada comienza desde el primer impulso del primer pulso hasta el final de la duración de tiempo pasivo del último pulso. De manera similar, se puede modular en amplitud la amplitud de las ondas o impulsos de RF para ensamblar las capas 411.

Durante el tratamiento, pueden combinarse las capas magnéticas. La Figura 42 muestra un ejemplo de combinación de capas magnéticas. La capa 422 creciente que tiene una forma creciente incluye un tren 421 de impulsos magnéticos. La capa creciente 422 puede tener una duración T_{E1} . La capa 423 rectangular incluye un tren 421 de impulsos magnéticos. La capa rectangular puede tener una duración T_{E2} . La capa decreciente 424 incluye un tren de impulsos magnéticos 421. La capa decreciente 424 puede tener una duración T_{E3} . El subperíodo resultante del protocolo de tratamiento formado por la combinación de la primera, segunda y tercera capa puede proporcionar un efecto de tratamiento igual o similar al de la capa trapezoidal que se muestra, por ejemplo, en la Figura 34 y la Figura 20. Un subperíodo resultante del protocolo de tratamiento tiene una duración 425 desde el primer impulso del primer pulso hasta el final de la duración pasiva del último pulso del subperíodo de tratamiento. De manera similar, se puede modular en amplitud la amplitud de las ondas de RF y/o de los impulsos RF para ensamblar la combinación de capas.

La Figura 43 ilustra otro ejemplo de combinación de capas magnéticas, en el que el período de disminución tiene una densidad de flujo magnético diferente que la capa rectangular. Este ejemplo puede ilustrar que la combinación de capas magnéticas puede incluir capas con diferente densidad de flujo magnético. La capa 432 creciente que tiene una forma creciente incluye un tren 431 de impulsos magnéticos. La capa creciente puede tener una duración T_{E1} . La capa rectangular 433 incluye un tren de impulsos magnéticos 431. La capa rectangular puede tener una duración T_{E2} . La capa decreciente incluye un tren de impulsos magnéticos 431. La capa decreciente 434 puede tener una duración T_{E3} . El subperíodo resultante del protocolo de tratamiento formado por la combinación de la primera, segunda y tercera capa puede proporcionar un efecto de tratamiento igual o similar al de la capa trapezoidal que se muestra, por ejemplo, en las Figura 34 y 20. Un subperíodo resultante del protocolo de tratamiento tiene una duración 435 desde el primer impulso del primer pulso hasta el final de la duración pasiva del último pulso del subperíodo de tratamiento. De manera similar, se puede modular en amplitud la amplitud de las ondas de RF y/o de los impulsos RF para ensamblar la combinación de capas.

La Figura 44 ilustra dos capas ejemplares de un campo magnético con un ejemplo de un período entre capas, es decir, un período entre capas. El período entre las capas puede incluir el tiempo sin estimulación magnética. Sin embargo, el período de tiempo entre capas puede incluir impulsos magnéticos que proporcionen una estimulación muscular

insuficiente o irreconocible (incluyendo, por ejemplo, una contracción y relajación musculares). También pueden formar capas los impulsos magnéticos generados durante el período entre capas. Pueden generarse los impulsos magnéticos que proporcionan una estimulación muscular insuficiente o irreconocible descargando el dispositivo de almacenamiento de energía a la bobina generadora de campo magnético para descargar la capacidad de reposo.

5 Después, puede cargarse el dispositivo de almacenamiento de energía mediante una fuente de energía a una mayor cantidad de corriente eléctrica y/o voltaje para proporcionar impulsos de corriente de alta potencia al dispositivo generador de campo magnético. La capa rectangular 442 de duración T_1 puede incluir impulsos magnéticos 441. La capa trapezoidal 444 con duración T_2 puede incluir impulsos magnéticos 441. El período entre capas que tiene una duración T_{EP} puede incluir una capa 443 (por ejemplo, con una forma decreciente) dada la densidad de flujo magnético

10 de los impulsos magnéticos 441 dentro del período de tiempo entre capas. Opcionalmente, el período de tiempo entre capas puede incluir impulsos únicos que proporcionan contracciones musculares. En consecuencia, la capa puede ser una capa magnética formada a partir de impulsos RF. Su amplitud también puede formar una amplitud, denominada capa de RF. El período de tiempo entre capas de RF puede incluir el tiempo sin calentamiento.

15 Puede generarse el tratamiento de RF (campo de RF) mediante una fuente de energía de tratamiento (por ejemplo, un electrodo de RF) en funcionamiento continuo, funcionamiento pulsado o funcionamiento que incluye ciclos. La operación continua se presenta durante el tratamiento de RF continuo. La operación pulsada se presenta durante el tratamiento de RF pulsado.

20 Durante la operación continua, el electrodo de RF puede generar un campo de RF sobre todo el tratamiento o con una duración de tiempo durante el tratamiento, según lo ordene la unidad maestra, o una o más unidades de control. El electrodo de RF puede generar una onda de RF que tenga forma sinusoidal. En otras palabras, el electrodo de RF puede generar una forma de onda de radiofrecuencia que tenga forma sinusoidal. Son posibles otras formas, por ejemplo, diente de sierra, triángulo o cuadrado según las amplitudes de la onda de RF.

25 El tratamiento de RF continuo puede tener uno de los efectos sinérgicos más altos con el tratamiento magnético proporcionado debido al calentamiento continuo de las estructuras biológicas objetivo del paciente, el efecto más alto para la polarización de las estructuras biológicas objetivo del paciente y para garantizar una penetración profunda del campo magnético y un alto efecto de los campos magnéticos generados al tejido del paciente, como para promover la contracción muscular.

30 Durante la generación pulsada, el electrodo de RF puede generar un campo de RF durante dos o más periodos activos del tratamiento, en los que los periodos pueden estar separados por periodos pasivos. El período activo del tratamiento de RF pulsado puede representar el período durante el cual el electrodo de RF está activo y genera un campo de RF. El período activo puede estar en el rango de 1 s a 15 minutos o 30 s a 10 minutos o 5 s a 900 s o 30 s a 300 s o 60 s a 360 s. El período pasivo del tratamiento por pulsos de RF puede representar el período durante el cual está inactivo el electrodo de RF y no genera un campo de RF. El período pasivo del tratamiento por pulsos de RF puede estar en el rango de 1 s a 15 minutos o de 10 s a 10 minutos o de 5 s a 600 s o de 5 s a 300 s o de 10 s a 180 s. Pueden variar

35 durante el tratamiento la generación de impulsos y sus parámetros.

40 El usuario puede seleccionar, controlar o ajustar varios protocolos de tratamiento del dispositivo de tratamiento a través de la unidad de control o la unidad maestra del dispositivo de tratamiento. Además, la unidad maestra y/o la unidad de control pueden seleccionar, controlar o ajustar los protocolos de tratamiento del área corporal u otra opción seleccionada por el usuario. Además, la unidad maestra y/o la unidad de control pueden seleccionar, controlar o ajustar el tratamiento de varios parámetros de tratamiento de acuerdo con la retroalimentación proporcionada por cualquier sensor mencionado anteriormente.

El protocolo de tratamiento puede incluir una selección de uno o más parámetros de tratamiento y sus valores predeterminados asignados al protocolo respectivo. Además, el protocolo de tratamiento puede incluir varios tipos de tratamiento combinado mediante tratamiento magnético y tratamiento de RF.

45 Respecto a los parámetros de tratamiento, el usuario puede controlar o ajustar varios parámetros de tratamiento del dispositivo de tratamiento a través del sistema de control que incluye la unidad maestra o una o más unidades de control del dispositivo de tratamiento. La unidad maestra y/o la unidad de control pueden controlar o ajustar los parámetros de tratamiento según el protocolo de tratamiento, el área corporal u otra opción que seleccione el usuario.

50 Además, la unidad maestra y/o la unidad de control pueden controlar o ajustar el tratamiento de varios parámetros de tratamiento de acuerdo con la retroalimentación proporcionada por cualquier sensor mencionado anteriormente. La unidad maestra o una o más unidades de control pueden proporcionar un ajuste de los parámetros de tratamiento del campo magnético, incluida la densidad de flujo magnético, la amplitud de la densidad de flujo magnético, la duración del impulso, la duración del pulso, la tasa de repetición de los impulsos, la tasa de repetición de los pulsos, la duración del tren, el número de impulsos y/o pulsos en tren, la duración de la ráfaga, la composición de la ráfaga magnética, la

55 composición del tren magnético, el número de capas, el ciclo de trabajo, la forma de las capas y/o el máximo de la derivada de densidad de flujo magnético. La unidad maestra o una o más unidades de control pueden proporcionar el ajuste de los parámetros de tratamiento del campo de RF, incluida la frecuencia del campo de RF, el ciclo de trabajo del campo de RF, la intensidad del campo de RF, el flujo de energía proporcionado por el campo de RF, la potencia del campo de RF, la amplitud de la potencia del campo de RF y/o la amplitud de la potencia de las ondas de RF, donde

60 las ondas de RF pueden referirse al componente eléctrico del campo de RF. Pueden controlarse o ajustarse en los

siguientes rangos los parámetros de tratamiento.

Además, los parámetros de tratamiento pueden incluir, por ejemplo, el tiempo de tratamiento, la temperatura del dispositivo generador de campo magnético, la temperatura del electrodo de RF, la temperatura del aplicador, la temperatura del tanque de enfriamiento, la selección del área objetivo del cuerpo, el número de aplicadores conectados, la temperatura del fluido de enfriamiento (que se mide en un conducto de fluido, tubo de conexión, aplicador o tanque de enfriamiento mediante un sensor de temperatura adecuado), el área del cuerpo seleccionada y/u otros.

Diferentes densidades de flujo magnético, duración del pulso, composición de trenes y/o ráfagas pueden tener una influencia diferente sobre el tejido muscular. Una parte del tratamiento magnético puede causar, por ejemplo, el entrenamiento muscular para aumentar la fuerza muscular, el volumen muscular, la tonificación muscular y otras partes del tratamiento magnético pueden causar relajación muscular. Puede modularse la señal proporcionada al electrodo de RF respecto a la capacidad del circuito creado por los dos electrodos de RF bipolares y el cuerpo del paciente, evitando la creación de ondas de radiofrecuencia estacionarias en el aplicador y/o el paciente, u otro. Puede lograrse la modulación del campo de radiofrecuencia en el dominio de la frecuencia, el dominio de la intensidad, la duración del impulso y/u otros parámetros. El objetivo del tratamiento individual por radiofrecuencia, el tratamiento magnético y/o su combinación es alcanzar el tratamiento más complejo y/o eficaz de la estructura biológica objetivo. La modulación en el dominio del tiempo puede proporcionar períodos de estimulación activos y pasivos. Puede ocurrir un período pasivo cuando el tratamiento de RF y/o el tratamiento magnético incluya un período sin estimulación muscular y/o sin cambio de temperatura u otro efecto de tratamiento que genere el campo de RF de la estructura biológica objetivo. Durante un período pasivo, es posible que no se genere un campo magnético y/o campo de RF. Además, durante un período pasivo, se pueden generar un campo magnético y un campo de RF, pero pueden no ser suficientes la intensidad del campo magnético y/o el campo de RF para proporcionar un efecto de tratamiento de al menos una de las estructuras biológicas objetivo.

La densidad de flujo magnético del campo magnético puede estar en un rango de 0,1 T a 7 T, o en un rango de 0,5 T a 7 T, o en un rango de 0,5 T a 5 T, o en un rango de 0,5 T a 4 T, o en el rango de 0,5 T a 2 T. Dicha definición puede incluir la amplitud de la densidad de flujo del campo magnético. Pueden usarse los rangos mostrados de densidad de flujo magnético para provocar la contracción muscular. Puede medirse con un fluxómetro o con un osciloscopio la densidad de flujo magnético y/o la amplitud de la densidad de flujo magnético.

La tasa de repetición puede referirse a una frecuencia de disparo de los impulsos magnéticos. La tasa de repetición puede derivarse de la duración del pulso magnético. La tasa de repetición de los impulsos magnéticos puede estar en el rango de 0,1 Hz a 700 Hz, o de 1 Hz a 700 Hz, o de 1 Hz a 500 Hz, o en el rango de 1 Hz a 300 Hz o 1 Hz a 150 Hz. Como cada pulso magnético incluye un impulso magnético, la tasa de repetición de los pulsos magnéticos es igual a la tasa de repetición de los impulsos magnéticos. La duración de los impulsos magnéticos puede estar en un rango de 1 μ s a 10 ms o de 3 μ s a 3 ms o de μ s a 3 ms o de 3 μ s a 1 ms o de 10 μ s a 2000 μ s o de 50 μ s a 1000 μ s o de 100 μ s a 800 μ s. Se puede medir la tasa de repetición de los impulsos a partir del registro de la medición del osciloscopio.

La duración del tren puede estar en el rango de 1 ms a 300 s o de 1 ms a 80 s o de 2 ms a 60 s o de 4 ms a 30 s, o de 8 ms a 10 s, o de 25 ms a 3 s. El tiempo entre dos trenes subsiguientes puede estar en un rango de 5 ms a 100 s, o de 10 ms a 50 s, o de 200 ms a 25 s, o de 500 ms a 10 s, o de 750 ms a 5 s o de 300 ms a 20 s. Se puede medir la tasa de repetición a partir del registro de la medición del osciloscopio.

La duración de la ráfaga puede estar en un rango de 10 ms a 100 segundos, o de 100 ms a 15 s, o de 500 ms a 7 s, o de 500 ms a 5 s. La tasa de repetición de ráfagas magnéticas puede estar en un rango de 0,01 Hz a 150 Hz, o de 0,02 Hz a 100 Hz, o en el rango de 0,05 Hz a 50 Hz, o 0,05 Hz a 10 Hz, o de 0,05 Hz a 2 Hz. Se puede medir la tasa de repetición a partir del registro de la medición del osciloscopio.

Otro parámetro para proporcionar un tratamiento magnético eficaz y causar la contracción muscular es una derivada de la densidad de flujo magnético definida por dB/dt, donde: dB es la derivada de la densidad de flujo magnético [T] y dt es la derivada del tiempo [s]. La derivada de la densidad de flujo magnético está relacionada con el campo magnético. La derivada de la densidad de flujo magnético puede definirse como la cantidad de corriente eléctrica inducida en el tejido y, por lo tanto, puede servir como uno de los parámetros clave para proporcionar la contracción muscular. Cuanto mayor sea la derivada de la densidad de flujo magnético, más fuerte será la contracción del músculo. Se puede calcular la derivada de la densidad de flujo magnético a partir de la ecuación mencionada anteriormente.

El valor máximo de la derivada de la densidad de flujo magnético puede ser de hasta 5 MT/s, o estar en los rangos de 0,3 a 800 kT/s, 0,5 a 400 kT/s, 1 a 300 kT/s, 1,5 a 250 kT/s, de 2 a 200 kT/s, o de 2,5 a 150 kT/s.

La frecuencia del campo de RF (por ejemplo, ondas de RF) puede estar en el rango de cientos de kHz a decenas de GHz, por ejemplo, en el rango de 100 kHz a 3 GHz, o 500 kHz a 3 GHz, 400 kHz a 900 MHz o 500 kHz a 900 MHz o alrededor de 13,56 MHz, 40,68 MHz, 27,12 MHz o 2,45 GHz.

El flujo de energía que proporciona el campo de RF (por ejemplo, ondas de RF) puede estar en el rango de 0,001 W/cm² a 1500 W/cm² o de 0,001 W/cm² a 15 W/cm² o de 0,01 W/cm² a 1000 W/cm², o de 0,01 W/cm² a 5 W/cm², o de

0,08 W/cm² a 1 W/cm² o de 0,1 W/cm² a 0,7 W/cm². El término "alrededor" debe interpretarse como en el rango del 5% del valor mencionado.

El voltaje de señal electromagnética proporcionado por una fuente de energía del circuito de tratamiento para el tratamiento de RF puede estar en un rango de 1 V a 5 kV, o 5 V a 140 V, o 10 V a 120 V, o 15 V a 50 V, o 20 V a 50 V.

Se pueden medir, por ejemplo, mediante el sensor de temperatura 816 implementado en el aplicador mostrado en la Figura 8c, la temperatura en la estructura biológica, la temperatura en la superficie del área del cuerpo tratada, la temperatura en el área del cuerpo, la temperatura del interior del aplicador, la temperatura del electrodo de RF y/o la temperatura del dispositivo generador de campo magnético. La temperatura del electrodo de RF y/o del dispositivo generador de campo magnético puede mantenerse en un rango de 38°C a 150°C, 38°C a 100°C, o de 40°C a 80°C, 40°C a 60°C o 41°C a 60°C, o 42°C a 60°C. La temperatura en la superficie del área corporal tratada, la temperatura en el cuerpo tratado y/o en la estructura biológica puede aumentar su temperatura en un rango de 38°C a 60°C, o de 40°C a 52°C, o de 41°C a 50°C, o de 41°C a 48°C, o de 42°C a 48°C, o de 42°C a 45°C. Los valores de temperatura descritos anteriormente pueden alcanzarse durante 5 s a 600 s, 10 s a 300 s, o 30 s a 180 s después de que comience el tratamiento de RF y/o el tratamiento magnético. Después de esto, puede mantenerse constante el valor de temperatura durante el tratamiento con una desviación máxima de temperatura en un rango de 5°C, 3°C, o 2°C, o 1°C.

Al comienzo del tratamiento se puede aumentar la temperatura inicial en la piel del paciente y/o en la estructura biológica hasta alcanzar una temperatura inicial en el rango de 42°C a 60°C, o de 45°C a 54°C, o de 48°C a 60°C, o de 48°C a 52°C y/o a una temperatura de 3°C, o 5°C, u 8°C por encima de la temperatura cuando comience el proceso apoptótico pero no por encima de 60°C. Después de 45 s a 360 s, o después de 60 s a 300 s, o después de 120 s a 400 s, o después de 300 s a 500 s desde que se alcanzó la temperatura inicial, puede reducirse la intensidad del campo de RF y se pueden mantener la temperatura de la piel y/o la temperatura del paciente en la estructura biológica con una temperatura en un intervalo de 41°C a 50°C, o de 42°C a 48°C. Según otro método de tratamiento, puede disminuir la temperatura de la estructura biológica durante el tratamiento al menos dos veces y aumentarse en un rango de 2°C a 10°C, 2°C a 8°C, o 3°C a 6°C mientras que al menos un aplicador esté conectado a la misma área del cuerpo del paciente, como un área abdominal, glúteos, brazos, piernas y/u otra área del cuerpo.

Se puede calcular la temperatura en la estructura biológica de acuerdo con el modelo matemático, la función de correlación, en combinación con al menos una o más características medidas. Dicha característica medida puede incluir la temperatura en la piel del paciente, la capacitancia entre electrodos de RF, una característica de voltio amperio de los electrodos bipolares de RF y/o una característica de voltio amperio de los elementos eléctricos conectados a los electrodos de RF.

La duración del tratamiento puede ser de 5 minutos a 120 minutos, o de 5 minutos a 60 minutos, o de 15 minutos a 40 minutos. Durante una semana, se pueden proporcionar uno, dos o tres tratamientos en la misma zona del cuerpo. Además, la pausa entre dos tratamientos subsecuentes puede ser de una, dos o tres semanas.

La suma de la densidad de flujo de energía del tratamiento de RF y del tratamiento magnético aplicado al paciente durante el tratamiento, puede estar en un rango de 0,03 mW/mm² a 1,2 W/mm², o en el rango de 0,05 mW/mm² a 0,9 W/mm², o en el rango de 0,01 mW/mm² a 0,65 W/mm². Parte de la densidad de flujo de la energía del tratamiento magnético durante la aplicación simultánea del tratamiento de RF y del tratamiento magnético activo puede estar en un rango del 1% al 70%, del 3% al 50%, del 5% al 30% o del 1% al 20% del tiempo de tratamiento.

La potencia de salida de energía de RF (es decir, el campo de RF) proporcionada por un electrodo de RF puede estar en un rango de 0,005 W a 350 W o de 0,1 W a 200 W o de 0,1 W a 150 W.

La Figura 21 ilustra diferentes tipos de contracción muscular, que pueden alcanzarse mediante un dispositivo de tratamiento y lograrse mediante la aplicación de un campo magnético o una combinación de campo magnético y campo de RF. Puede diferir la contracción muscular en el consumo de energía y la orientación muscular, por ejemplo, el fortalecimiento muscular, el aumento/disminución del volumen muscular, la resistencia muscular, la relajación muscular, el calentamiento del músculo y/u otros efectos. El eje vertical puede representar la potencia de la contracción muscular y el eje horizontal puede representar el tiempo. Las flechas pueden representar impulsos magnéticos y/o pulsos aplicados al músculo del paciente.

Puede causar una sacudida la baja tasa de repetición de los pulsos de campo magnético que varían en el tiempo, por ejemplo, en un rango de 1 Hz a 15 Hz. La tasa de repetición baja puede ser lo suficientemente baja como para permitir que se relaje por completo el músculo tratado. Puede ser bajo el consumo de energía del músculo tratado debido a la baja tasa de repetición. Sin embargo, la baja tasa de repetición puede provocar una relajación activa del músculo, por ejemplo, entre dos contracciones.

La tasa de repetición intermedia de los pulsos de campo magnético que varían en el tiempo puede causar una contracción incompleta del músculo tetánico, la tasa de repetición intermedia puede estar en un rango de 15 Hz a 29 Hz. La contracción incompleta del músculo tetánico puede definirse por una frecuencia de repetición en un rango de 10 Hz a 30 Hz. Es posible que no se relaje por completo el músculo. El músculo puede estar parcialmente relajado. La fuerza de contracción muscular puede aumentar con la aplicación de una densidad de flujo magnético constante.

- Una tasa de repetición más alta de los pulsos de campo magnético que varían con el tiempo puede causar una contracción completa del músculo tetánico. Las tasas de repetición más altas pueden estar, por ejemplo, en un rango de 30 Hz a 150 Hz, o de 30 Hz a 90 Hz, o de 30 Hz a 60 Hz. La contracción completa del músculo tetánico puede causar la contracción más fuerte del músculo supramáximo. La contracción del músculo supramáximo puede ser más fuerte que la contracción volitiva del músculo. El consumo de energía puede ser mayor. Se puede mejorar el efecto fortalecedor. Además, se cree que a tasas de repetición de al menos 30 Hz, pueden reducirse las células adiposas en volumen y/o en número.
- Incluso una tasa de repetición más alta de los pulsos de campo magnético que varían en el tiempo por encima de 90 Hz puede suprimir y/o bloquear la transmisión de la excitación del dolor en diferentes niveles o sistemas neurales y/o receptores del dolor. La tasa de repetición más alta puede ser de al menos 100 Hz, al menos 120 Hz o al menos 140 Hz, o en un rango de 100 Hz a 230 Hz, o 120 Hz a 200 Hz, o 140 Hz a 180 Hz. La aplicación al músculo del paciente de un campo magnético variable en el tiempo puede producir un efecto analgésico.
- La alta tasa de repetición de los pulsos de campo magnético que varían en el tiempo en un rango de 120 Hz a 300 Hz, o de 150 Hz a 250 Hz, o de 180 Hz a 350 Hz, o superior a 200 Hz puede causar un efecto de miorelajación.
- Una cualidad de la contracción del músculo causada por el campo magnético variable en el tiempo puede caracterizarse por parámetros como una fuerza contráctil de la contracción del músculo, una longitud del tendón del músculo, un acortamiento relativo del músculo o una velocidad de acortamiento del músculo.
- La fuerza contráctil de la contracción del músculo puede alcanzar una fuerza contráctil de al menos 0,1 N/cm² y hasta 250 N/cm². La fuerza contráctil puede estar en un rango de 0,5 N/cm² a 200 N/cm², o en el rango de 1 N/cm² a 150 N/cm², o en el rango de 2 N/cm² a 100 N/cm².
- La longitud del tendón del músculo puede alcanzar hasta el 65% de la longitud del tendón del músculo en reposo. La longitud músculo-tendón puede estar en un rango del 1 al 65% de la longitud del músculo-tendón en reposo, o en un rango del 3 al 55% de la longitud del músculo-tendón en reposo, o en un rango del 5% al 50% del resto de la longitud del tendón-músculo.
- Puede acortarse el músculo durante la contracción muscular hasta en un 60% de la longitud de un músculo en reposo. El acortamiento muscular puede estar en un rango del 0,1% al 50% de la longitud del músculo en reposo, o en el rango del 0,5% al 40% de la longitud del músculo en reposo, o en el rango del 1% al 25% de la longitud del músculo en reposo.
- Puede acortarse el músculo a una velocidad de hasta 10 cm/s. La velocidad de acortamiento muscular puede estar en el rango de 0,1 cm/s a 7,5 cm/s, o en el rango de 0,2 cm/s a 5 cm/s, o en el rango de 0,5 cm/s a 3 cm/s.
- Se puede aplicar al paciente un campo magnético variable en el tiempo con el fin de provocar un efecto de modelado muscular por contracción muscular. El músculo puede aumentar el tono y/o el volumen. También puede aumentar la fuerza del músculo.
- Respecto a los tipos de tratamiento combinado por tratamiento de RF y tratamiento magnético, puede configurarse el dispositivo de tratamiento para proporcionar diferentes energías de tratamiento (por ejemplo, campo de RF y campo magnético) en varios períodos de tiempo durante una sesión de tratamiento. El usuario puede controlar o ajustar el tratamiento a través del HMI. El HMI puede ir acoplado a la unidad maestra y/o a una o más unidades de control. Además, la unidad maestra y/o la unidad de control pueden controlar o ajustar la aplicación de diferentes energías de tratamiento según el protocolo de tratamiento, el área corporal u otra opción que seleccione el usuario. Además, la unidad maestra y/o la unidad de control pueden controlar o ajustar el aplicación de diferentes energías de tratamiento de acuerdo con la retroalimentación proporcionada por cualquier sensor mencionado anteriormente. Por lo tanto, en varios períodos durante una sesión de tratamiento, la unidad maestra y/o una o más unidades de control pueden controlar o ajustar el tratamiento y el suministro de energías de tratamiento (por ejemplo, el tratamiento de RF y el tratamiento magnético). Pueden proporcionarse mediante un dispositivo de tratamiento todos los tipos de aplicaciones mostrados de tratamiento magnético y de tratamiento de RF.
- Un tipo de aplicación combinada de tratamiento magnético con tratamiento de RF puede ser su aplicación simultánea. Durante la aplicación simultánea, pueden aplicarse al mismo tiempo tanto el tratamiento magnético como el tratamiento de RF durante la totalidad o la mayor parte de la sesión de tratamiento. En un ejemplo, se puede lograr la aplicación simultánea mediante la aplicación de una o más secciones de campo magnético con la aplicación de un campo de RF continuo. En otro ejemplo más, se puede lograr la aplicación simultánea mediante la aplicación continua de un tratamiento de RF junto con, por ejemplo, uno o dos trenes largos de pulsos magnéticos. En dicho caso, el tren largo de pulsos magnéticos debe incluir pulsos magnéticos que tengan una tasa de repetición de valores en el rango de 1 Hz a 15 Hz o de 1 Hz a 10 Hz. Cuando solo se utilizan uno o dos trenes magnéticos largos durante toda la sesión de tratamiento, la duración del tren de dichos trenes puede estar en el rango de 5 s a 90 minutos o de 10 s a 80 minutos o de 15 minutos a 45 minutos.
- Puede incluir más fibras musculares afectadas la contracción muscular causada por el campo magnético variable en

el tiempo con o durante el tratamiento simultáneo de RF. Además, puede contraerse más la estructura biológica objetivo (por ejemplo, el músculo) con una densidad de aplicación de flujo magnético inferior del campo magnético en comparación con una situación sin tratamiento de RF simultáneo.

5 La aplicación simultánea del tratamiento de RF y el tratamiento magnético sobre la misma área del cuerpo puede mejorar la disipación del calor creado por el tratamiento de RF. Este efecto se basa en un aumento de la circulación sanguínea en el área corporal tratada o en las inmediaciones del área tratada. Además, el trabajo muscular inducido puede mejorar la homogeneidad del calentamiento y la disipación del calor inducido y proporcionado por el campo de RF.

10 Otro tipo de aplicación combinada de tratamiento magnético con tratamiento de RF puede ser su aplicación por separado. Durante la aplicación por separado, pueden aplicarse tanto el tratamiento magnético como el tratamiento de RF en tiempos distintos durante la totalidad o la mayor parte de la sesión de tratamiento. El tratamiento de RF puede aplicarse antes, después y/o entre las capas magnéticas, ráfagas, trenes, pulsos y/o impulsos de tratamiento magnético.

15 La proporción entre el momento en que se aplica el tratamiento magnético y el momento en que se aplica el tratamiento de RF puede estar en un rango del 0,2% al 80% o del 2% al 60% o del 5% al 50% o del 20% al 60%. El tiempo de tratamiento magnético aplicado para este cálculo es la suma de todas las duraciones de pulso durante el tratamiento.

20 Otro tipo de aplicación combinada de tratamiento magnético con tratamiento de RF puede ser su aplicación dependiente. La aplicación de una energía de tratamiento puede depender del inicio o de uno o más parámetros de tratamiento de la otra energía de tratamiento. La aplicación dependiente puede iniciarse o regularse de acuerdo con la retroalimentación de uno o más sensores. Por ejemplo, el inicio de la aplicación del tratamiento de RF puede depender del inicio del tratamiento magnético o del inicio del tren, ráfaga y/o capa. Cuando no se genera la disipación térmica proporcionada por un trabajo muscular (incluida la contracción y/o relajación muscular), puede ocurrir un riesgo para la salud por daño tisular no deseado a causa del sobrecalentamiento. En otro ejemplo, el inicio de la aplicación del tratamiento magnético puede depender del inicio, el tiempo de duración o la intensidad del tratamiento de RF. El
25 tratamiento magnético puede comenzar preferiblemente después de que se haya calentado suficientemente la estructura biológica. El tratamiento magnético que proporciona al menos contracción muscular parcial o contracción muscular puede mejorar el flujo sanguíneo y linfático, proporcionar masaje de los tejidos adyacentes y proporcionar una mejor redistribución del calor inducido en el cuerpo del paciente mediante el tratamiento de RF.

30 El protocolo de tratamiento puede dividirse en dos o más secciones de tratamiento. Para un protocolo, el número de secciones de tratamiento puede estar en el rango de 2 a 50 o de 2 a 30 o de 2 a 15.

Cada sección de tratamiento del protocolo de tratamiento puede incluir diferentes parámetros de tratamiento y/o tipos de tratamiento combinado de tratamiento magnético y tratamiento de RF como se describe anteriormente.

35 Una sección de tratamiento puede durar un tiempo por sección, en el que el tiempo de la sección puede estar en un intervalo de 10 s a 30 minutos o de 15 s a 25 minutos o de 20 s a 20 minutos. Diferentes secciones pueden tener diferentes efectos de tratamiento en una o más estructuras biológicas tratadas, por ejemplo, en un músculo y tejido adiposo. Por ejemplo, una sección de tratamiento puede proporcionar ejercicio muscular de alta intensidad donde las contracciones musculares son intensas y se aplica un gran número de dichas contracciones, donde se puede usar una tasa de repetición más alta de pulsos magnéticos con alta densidad de flujo de energía durante una sección de
40 tratamiento. Otra sección de tratamiento puede tener un efecto de relajación muscular, en el que se puede usar la tasa de repetición baja y/o alta de los pulsos magnéticos y/o también se puede usar la densidad de flujo magnético más baja del campo magnético.

45 El protocolo de tratamiento puede incluir un ajuste diferente de la salida de potencia del tratamiento de RF, según lo ordena o controla el sistema de control del dispositivo de tratamiento. Un ajuste puede ser una potencia de salida constante, en la que puede ser la misma la potencia de salida durante el protocolo de tratamiento. Otro ajuste puede ser una salida de potencia oscilante del tratamiento de RF. La potencia de salida del tratamiento de RF puede oscilar alrededor de un valor predeterminado de potencia de salida en un rango del 0,1% al 5% de la potencia de salida predeterminada. Otro ajuste más puede ser una salida de potencia variable de energía de RF, en la que la salida de potencia del tratamiento de RF varía durante el protocolo de tratamiento. La variación de la salida de potencia del
50 tratamiento de RF puede lograrse en uno o más pasos de variación de la salida de potencia, en donde un paso de variación de la salida de potencia puede incluir un cambio de valor de la salida de potencia del tratamiento de RF aplicado por uno o más electrodos de RF. El cambio de la potencia de salida del tratamiento de RF de un valor a otro valor durante el paso de variación de la potencia de salida puede estar en el rango de 0,1 W a 50 W o de 0,1 W a 30 W o de 0,1 W a 20 W. El paso de variación de la potencia de salida puede tener una duración en el rango de 0,1 s a 10 min o de 0,1 s a 5 min.

55 Respecto a la variación de la potencia de salida de la energía de RF, la potencia de salida de la energía de RF puede tener diferentes valores durante diferentes períodos del protocolo de tratamiento. Por lo tanto, el tratamiento de RF puede tener un valor diferente de salida de potencia durante el primer período seguido por un paso de variación de salida de potencia seguido por un segundo período que tenga un valor diferente de salida de potencia del tratamiento

de RF. El primer período con un valor de salida de potencia del tratamiento de RF puede estar en un rango de 1 s a 15 min o de 10 s a 10 min. El segundo período de tiempo con otro valor de salida de potencia del tratamiento de RF puede estar en un rango de 1 s a 45 min o de 4 s a 59 min o de 5 s a 35 min. Por ejemplo, el tratamiento de RF puede tener un valor de salida de potencia de aproximadamente 20 W en la primera ocasión y de 10 W durante el segundo período.

El primer protocolo de tratamiento ejemplar puede incluir dos secciones de tratamiento. La primera sección de tratamiento puede incluir capas de pulsos magnéticos, en donde las capas pueden incluir pulsos con una tasa de repetición en el rango de 1 a 10 Hz. Las capas de la primera sección de tratamiento pueden tener forma rectangular o trapezoidal. La duración de la primera sección de tratamiento puede ser de 3 minutos a 15 minutos. La segunda sección de tratamiento puede incluir capas de pulsos magnéticos, en donde las capas pueden incluir pulsos con una tasa de repetición en el rango de 15 a 45 Hz. Las capas de la segunda sección de tratamiento pueden tener forma rectangular o trapezoidal. La duración de la primera sección de tratamiento puede ser de 3 minutos a 15 minutos. Pueden repetirse una tras otra las secciones de tratamiento. Se puede aplicar de forma continua el tratamiento de RF durante todo el protocolo de tratamiento. El tratamiento de RF puede incluir uno o dos pasos de variación de la salida de potencia.

El segundo protocolo de tratamiento ejemplar puede incluir tres secciones de tratamiento. La primera sección de tratamiento puede incluir capas de pulsos magnéticos, en donde las capas pueden incluir pulsos con una tasa de repetición en el rango de 5 a 50 Hz. Las capas de la primera sección de tratamiento pueden tener forma rectangular o trapezoidal. La duración de la primera sección de tratamiento puede ser de 3 minutos a 15 minutos. La segunda sección de tratamiento puede incluir capas de pulsos magnéticos, en donde las capas pueden incluir pulsos con una tasa de repetición en el rango de 15 a 45 Hz. Las capas de la segunda sección de tratamiento pueden tener forma rectangular o trapezoidal. La duración de la primera sección de tratamiento puede ser de 3 minutos a 15 minutos. La tercera sección de tratamiento puede incluir capas de pulsos magnéticos, en donde las capas pueden incluir pulsos con una tasa de repetición en el rango de 10 a 40 Hz. Las capas de la tercera sección de tratamiento pueden tener forma rectangular o trapezoidal. La duración de la tercera sección de tratamiento puede ser de 3 minutos a 15 minutos. Pueden repetirse una tras otra las secciones de tratamiento. Se puede aplicar de forma continua el tratamiento de RF durante todo el protocolo de tratamiento. El tratamiento de RF puede incluir uno o dos pasos de variación de la salida de potencia. El único paso de variación de la salida de potencia puede iniciar en un rango de 1 o 20 minutos después del inicio del protocolo de tratamiento. En un ejemplo, el paso de variación de la salida de potencia puede iniciar tres minutos después del inicio del protocolo de tratamiento.

Pueden usarse por separado o en cualquier combinación todos los ejemplos, modalidades y métodos en el contexto del alcance de protección de la reivindicación 1.

Se han descrito nuevos sistemas y métodos. La invención según la reivindicación 1 debe interpretarse en el sentido más amplio, por lo que, por supuesto, pueden realizarse varios cambios y sustituciones sin apartarse del espíritu y alcance de la invención. Por tanto, la invención según la reivindicación 1 no debería estar limitada, salvo por las siguientes reivindicaciones y sus equivalentes.

Lista de abreviaturas relacionadas con las Figuras 17, 18 y 18a. El (A/B) significa que el elemento respectivo de la lista puede mostrarse con la letra respectiva. Por ejemplo, ESD (A/B) significa que el ESD A y/o ESD B se muestran en al menos una Figura.

- Fuente de alimentación PS
- Dispositivo de almacenamiento de energía ESD (A/B)
- Interruptor SW (A/B)
- Grupo de tratamiento HIFEM (A/B) para tratamiento magnético
- Dispositivo generador de campo magnético MFGD (A/B)
- Unidad de control CUM (A/B) del circuito magnético
- Fuente de alimentación auxiliar APS RF del circuito RF
- Unidad de potencia de PU
- Fuente de energía constante SPSRF del circuito de RF
- Filtro de red eléctrica PNFLT
- Fuente de alimentación PSRF para tratamiento de RF
- Grupo de tratamiento RF (A/B) para tratamiento
- Elemento de simetrización SYM (A/B)
- Aplicador AP (A/B)
- Electrodo de RF RFE (A/B)
- Fuente de alimentación auxiliar APS (A/B)
- Fuente de alimentación PSM para tratamiento magnético
- Fuente de alimentación de la placa BPS (A/B)
- Fuente de energía constante SPSM del circuito magnético
- Red eléctrica PN
- Filtro de pulso PF

ES 2 926 904 T3

Elemento de seguridad SE
Amplificador de potencia PA
Unidad de control CURF del circuito de RF

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de tratamiento, en concreto, para un tratamiento estético, que comprende:

una fuente de energía (75; 105);

un sistema de control (104);

5 un dispositivo de conmutación y un dispositivo de almacenamiento de energía configurados para proporcionar una señal a un dispositivo generador de campo magnético (900);

10 el dispositivo generador de campo magnético (900) está conectado al dispositivo de almacenamiento de energía, en el que el dispositivo generador de campo magnético (900) está configurado para proporcionar tratamiento magnético que comprende un campo magnético variable en el tiempo que tiene impulsos magnéticos con una duración de impulso en un intervalo de 3 μ s a 3 ms, densidad de flujo magnético en un intervalo de 0,1 a 7 Tesla y una tasa de repetición de los impulsos magnéticos en el intervalo de 0,1 Hz a 700 Hz para proporcionar contracción muscular en un área corporal;

caracterizado porque,

el dispositivo comprende además:

15 un electrodo de RF (101) conectado a la fuente de energía; estando el electrodo de RF (101) configurado para proporcionar tratamiento de radiofrecuencia en forma de ondas de radiofrecuencia para proporcionar el calentamiento del área corporal;

20 el electrodo de RF (101) incluye una pluralidad de aberturas (115; 117) en un cuerpo del electrodo de RF; en el que el electrodo de RF tiene una relación de borde, definida como la relación entre una circunferencia (119b) y un área del electrodo de RF (119a), en un intervalo de 10 m^{-1} a 20.000 m^{-1} , en el que el electrodo de RF (101) está situado entre el dispositivo generador de campo magnético (900) y el área corporal del paciente.

2. El dispositivo según la reivindicación 1, en el que la pluralidad de aberturas (115; 117) está situada en un área conductiva del electrodo de RF (101) y en el que el número de aberturas está en un intervalo de 5 a 1000.

25 3. El dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el electrodo de RF (101) está en una superposición al menos parcial con el dispositivo generador de campo magnético (900) y el área corporal.

4. El dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la densidad de flujo magnético medida en al menos parte del electrodo de RF (101) durante la operación del dispositivo generador de campo magnético (900) está en un intervalo de 0,1 a 5 T y

30 en el que el electrodo de RF (101) tiene la relación de borde en un intervalo de 150 m^{-1} a 20.000 m^{-1} .

5. El dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el electrodo de RF (101) comprende dos electrodos de RF bipolares (101a; 101b).

6. El dispositivo según la reivindicación 5, en el que la distancia entre dos partes más cercanas de los dos electrodos de RF bipolares (101a; 101b) está en un intervalo de 0,1 a 25 cm.

35 7. El dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la distancia entre los dos puntos más cercanos ubicados en los bordes de diferentes aberturas (115; 117) de la pluralidad de aberturas del electrodo de RF (101) está en un intervalo de 0,1 mm a 50 mm.

8. El dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el dispositivo de tratamiento comprende un aplicador (12; 12a; 12b; 800) que incluye el dispositivo generador de campo magnético (900) y el electrodo de RF (101).

40

9. El dispositivo según la reivindicación 8, en el que el aplicador (800) incluye un sensor de temperatura (510; 816; 816a; 816b; 816c).

10. El dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el electrodo de RF (101) incluye un sustrato con una capa conductora,

45 en el que el grosor de la capa conductora está en el intervalo de 0,1 mm a 5 mm.

11. El dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la pluralidad de aberturas (115; 117) incluye una pluralidad de cortes (115) que define una pluralidad de salientes (114) del electrodo de RF (101).

12. El dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el sistema de control (104) está configurado para ajustar independientemente los parámetros de tratamiento del campo magnético variable en el tiempo y el tratamiento de radiofrecuencia;

50 en el que el dispositivo comprende además un sensor de temperatura (510; 816; 816a; 816b; 816c) que está configurado para proporcionar retroalimentación al sistema de control (104) como base para el ajuste de los

parámetros de tratamiento.

13. El dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el sistema de control (104) está configurado para controlar el electrodo de RF (101) y el dispositivo generador de campo magnético (900), de modo que el tratamiento de radiofrecuencia y el tratamiento magnético se proporcionen al mismo tiempo.
- 5 14. El dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el sistema de control (104) está configurado para proporcionar la selección de un protocolo de tratamiento que incluye el tratamiento con el campo magnético variable en el tiempo y las ondas de radiofrecuencia.
15. El dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el dispositivo de almacenamiento de energía está aislado del resto del dispositivo por una capa de aluminio.

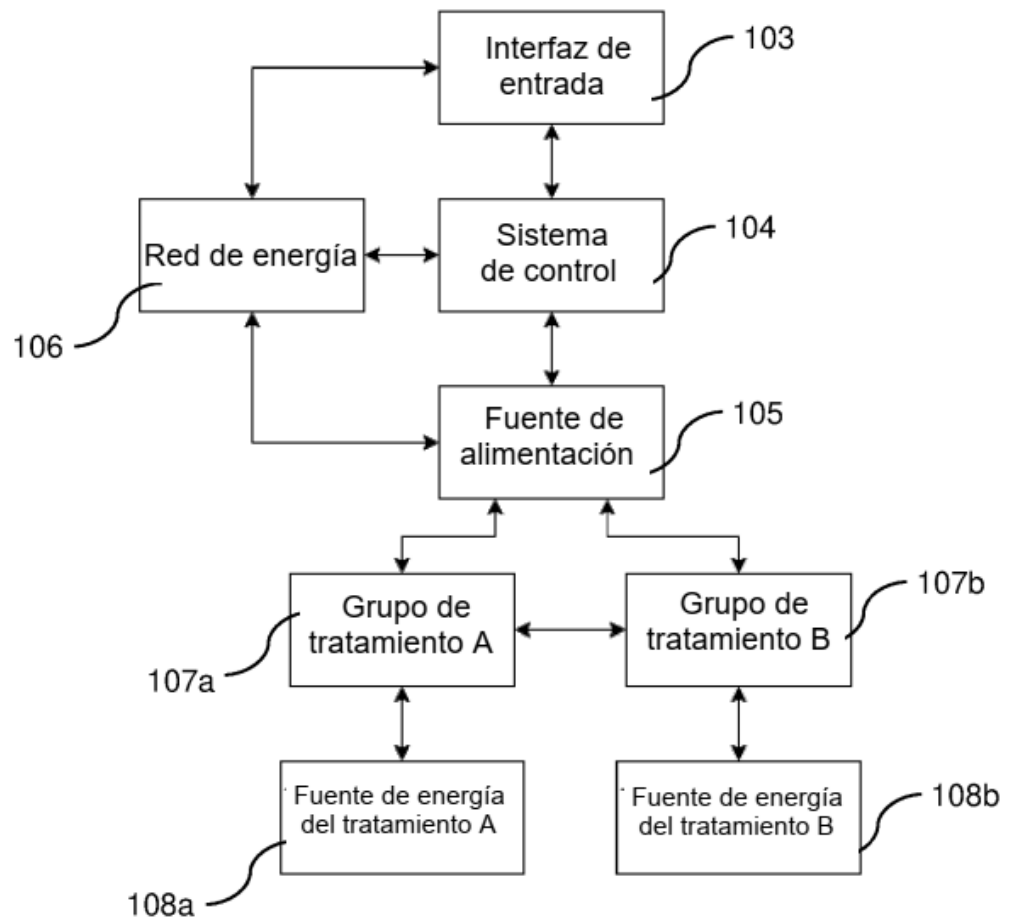


Figura 1a

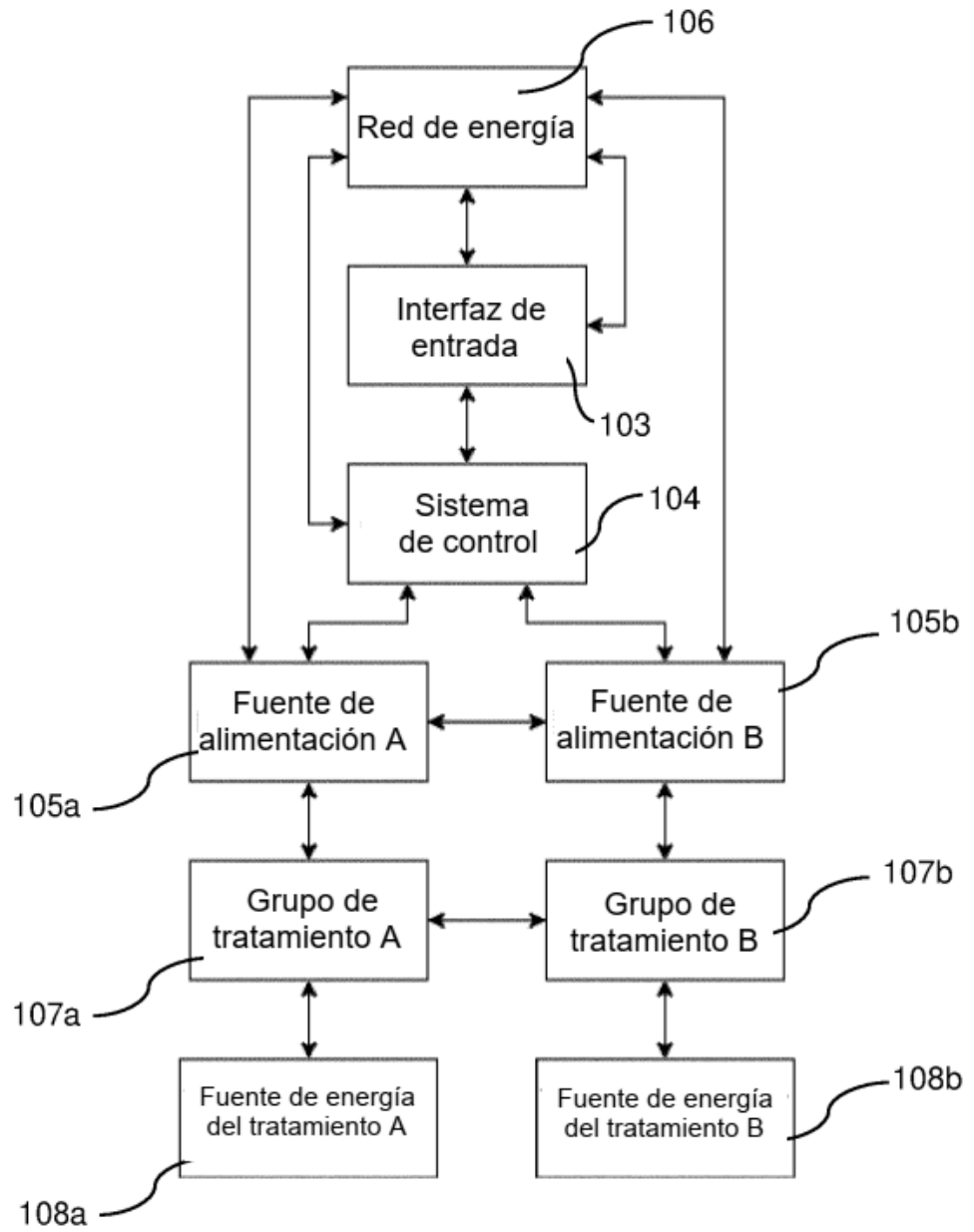


Figura 1b

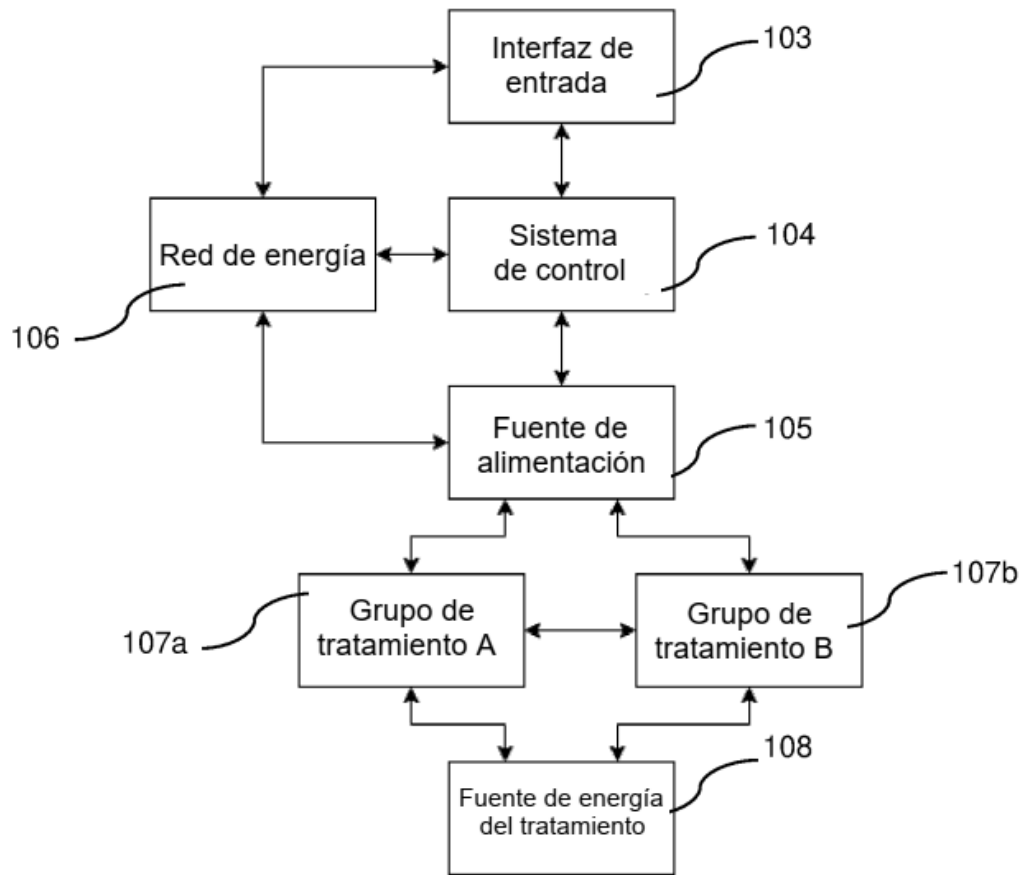


Figura 1c

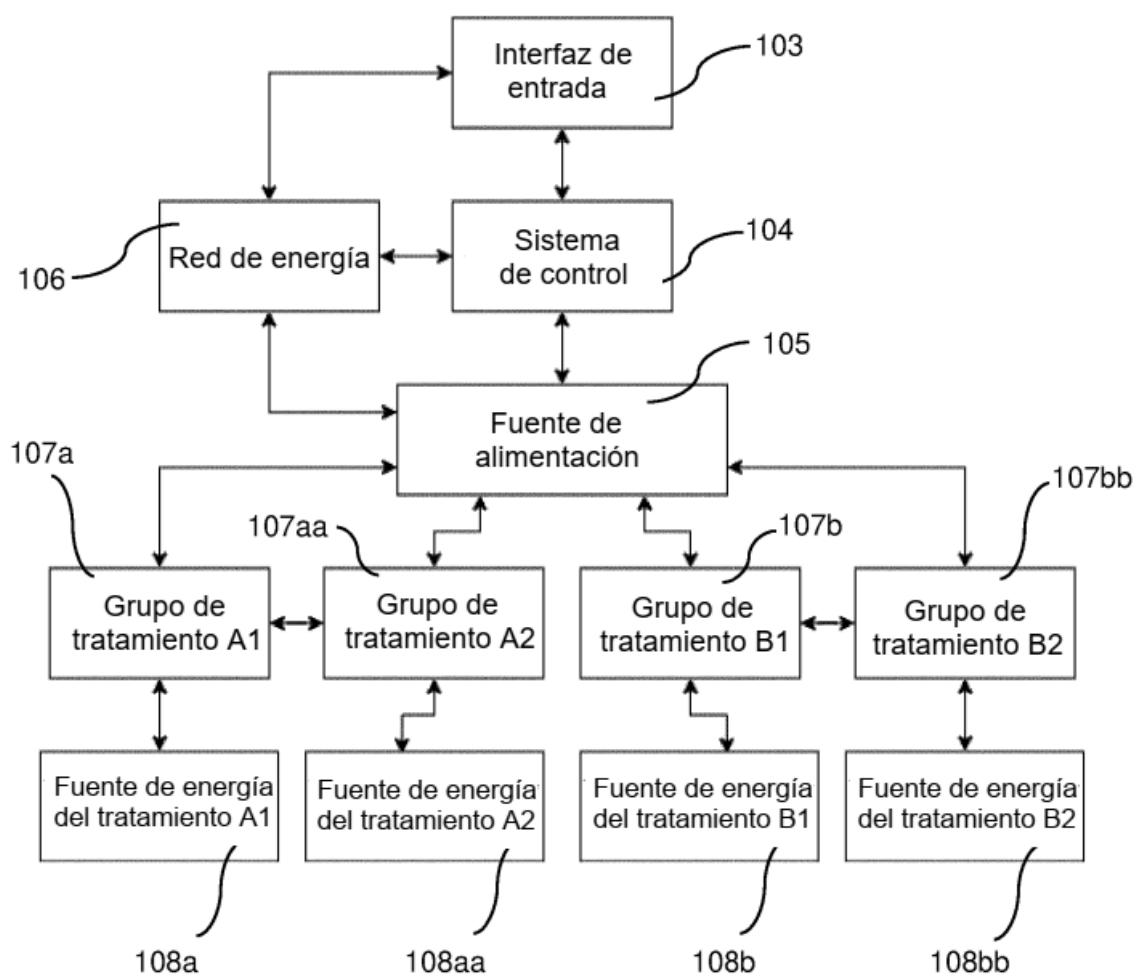


Figura 1d

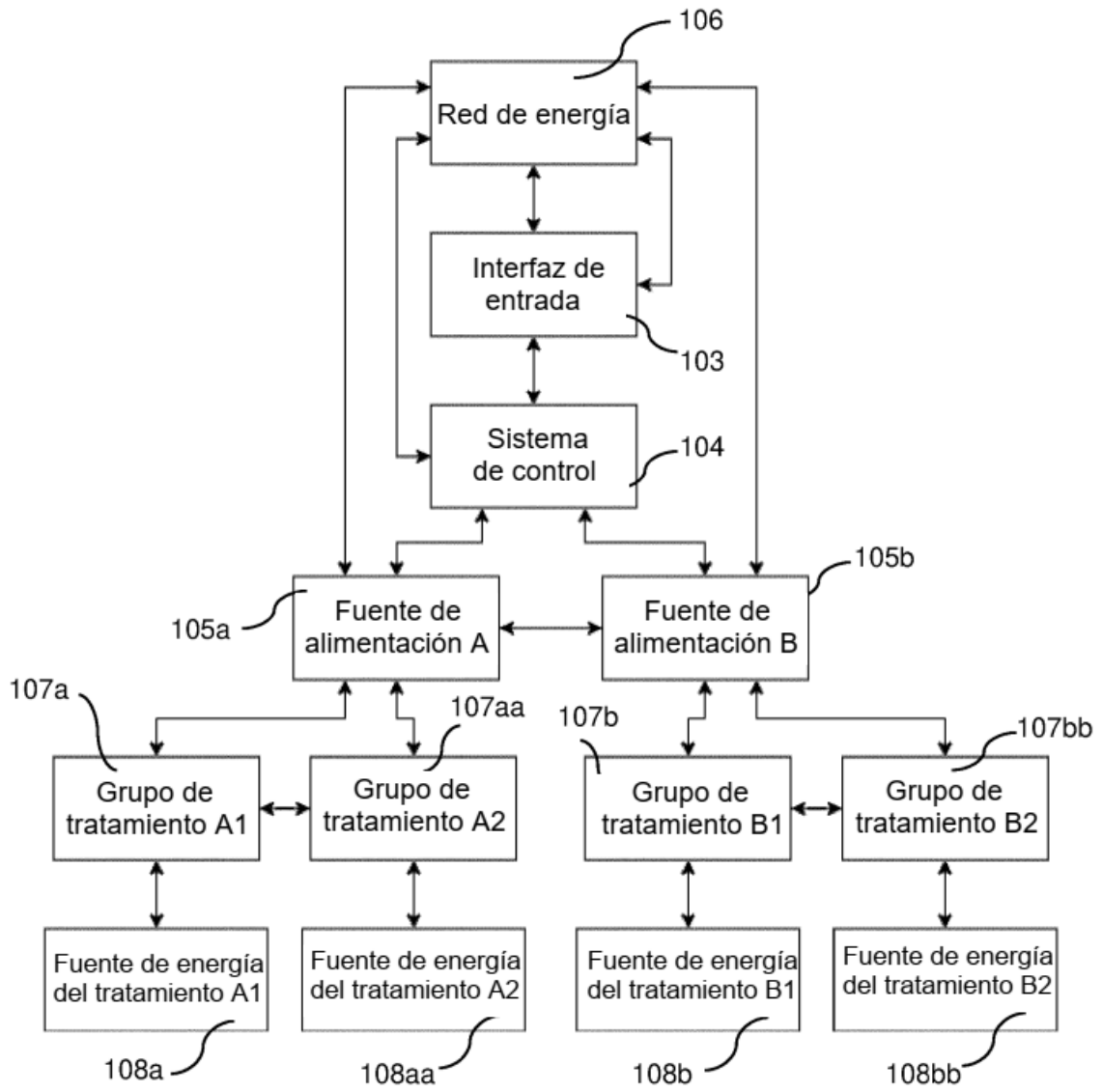


Figura 1e

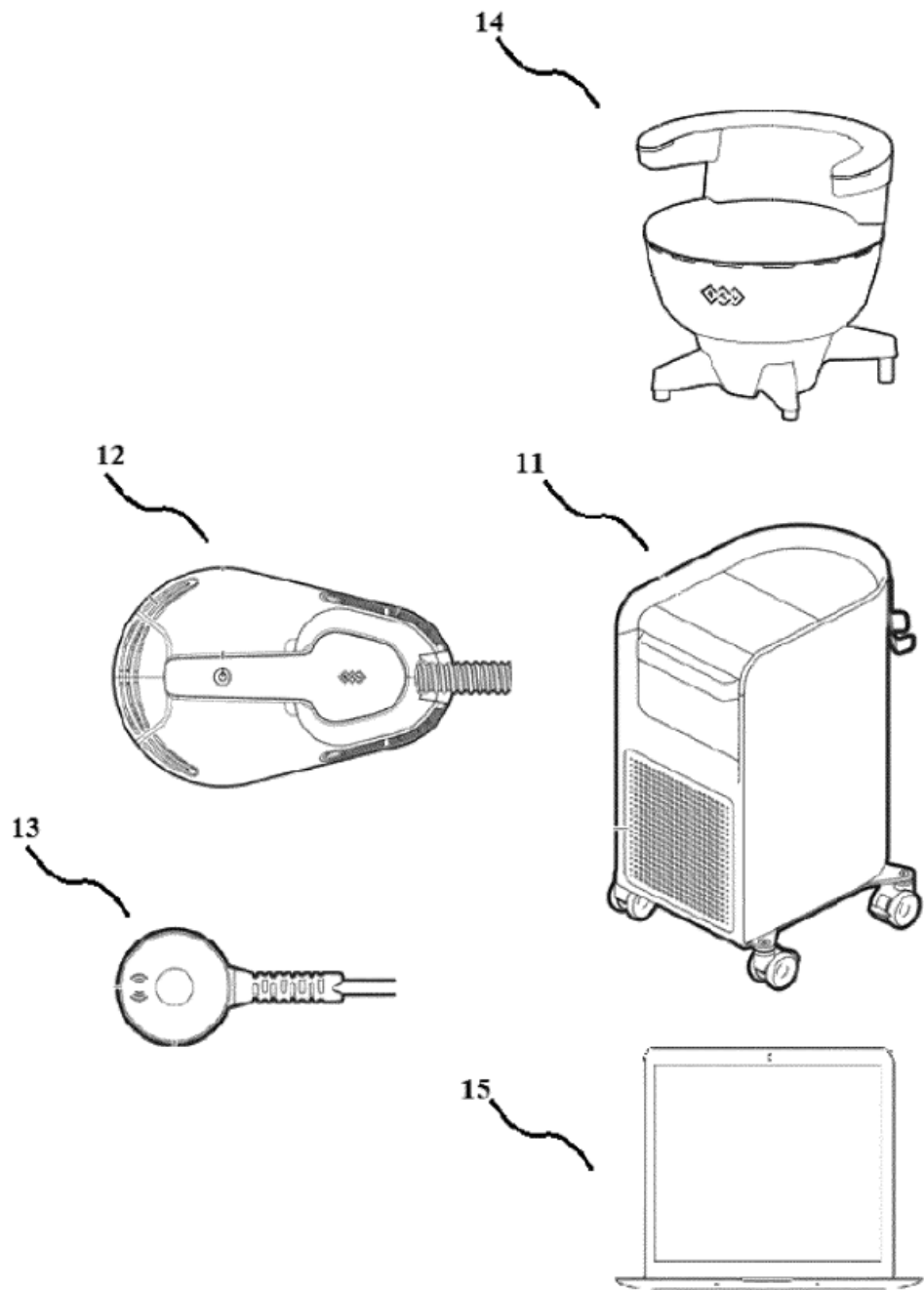


Figura 1f

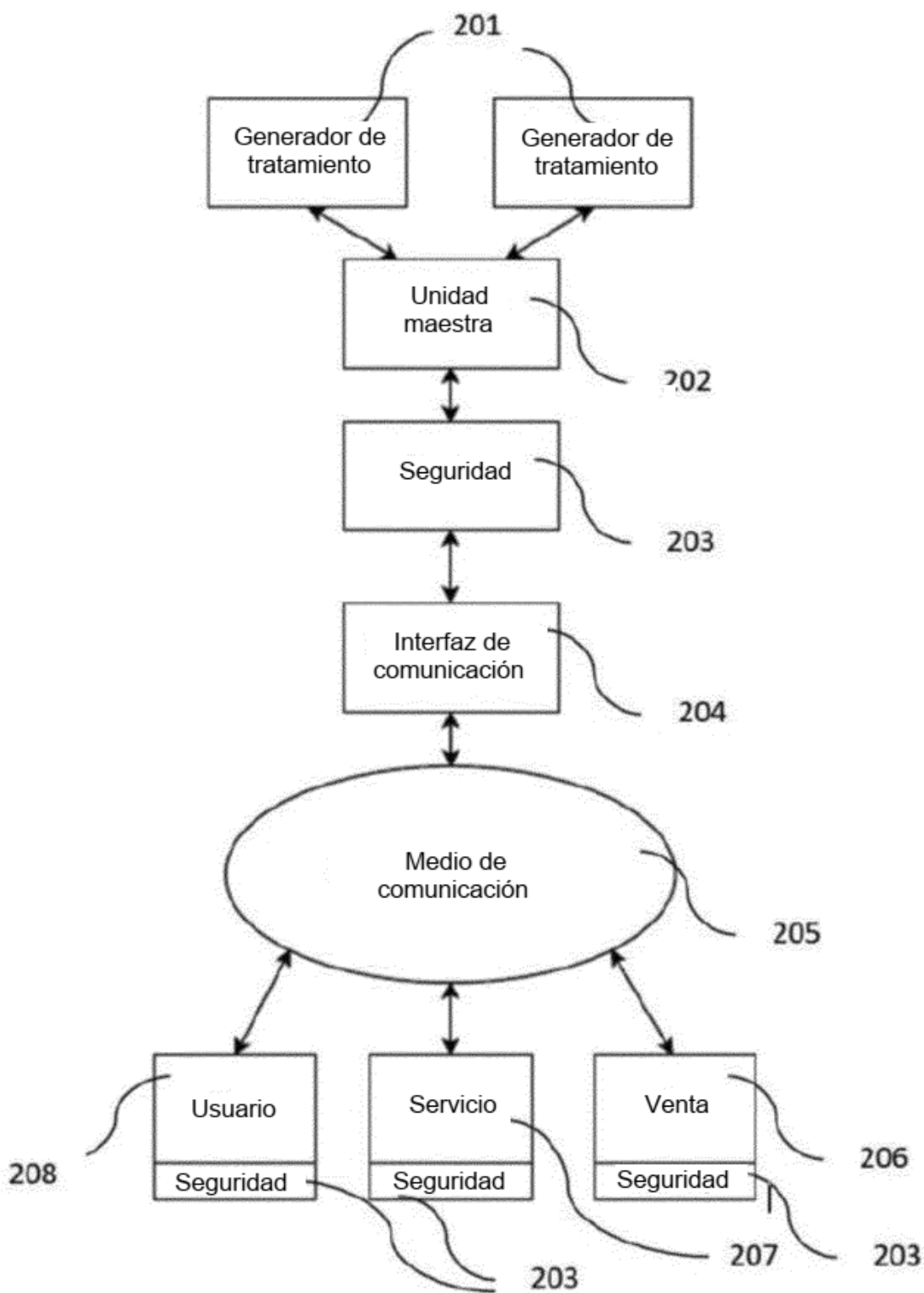


Figura 2

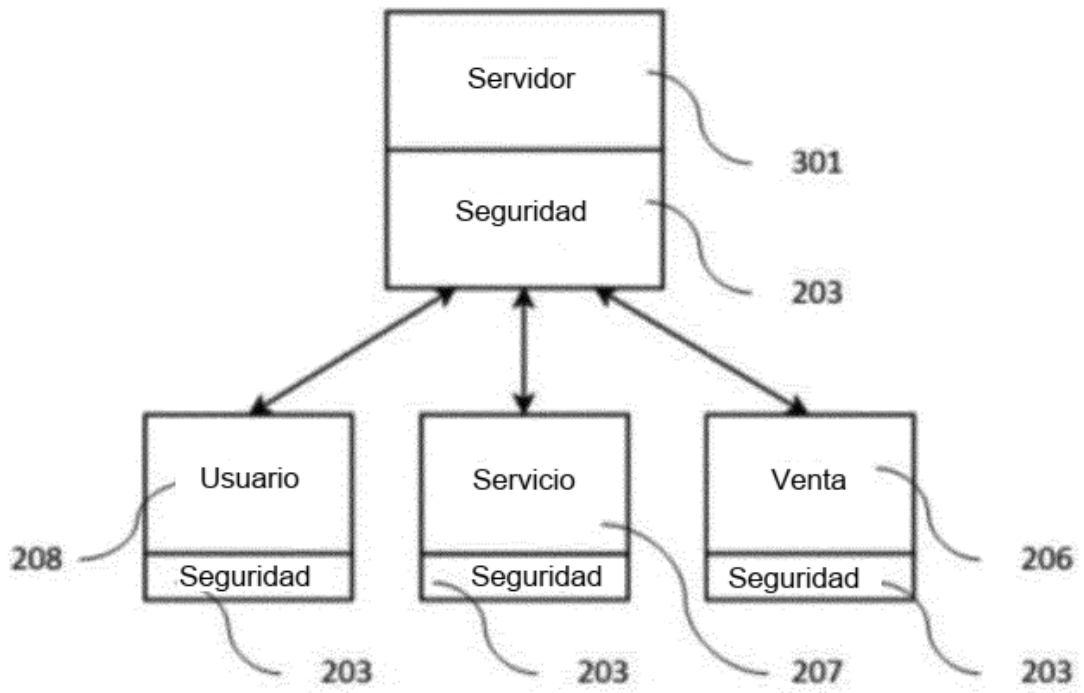


Figura 3

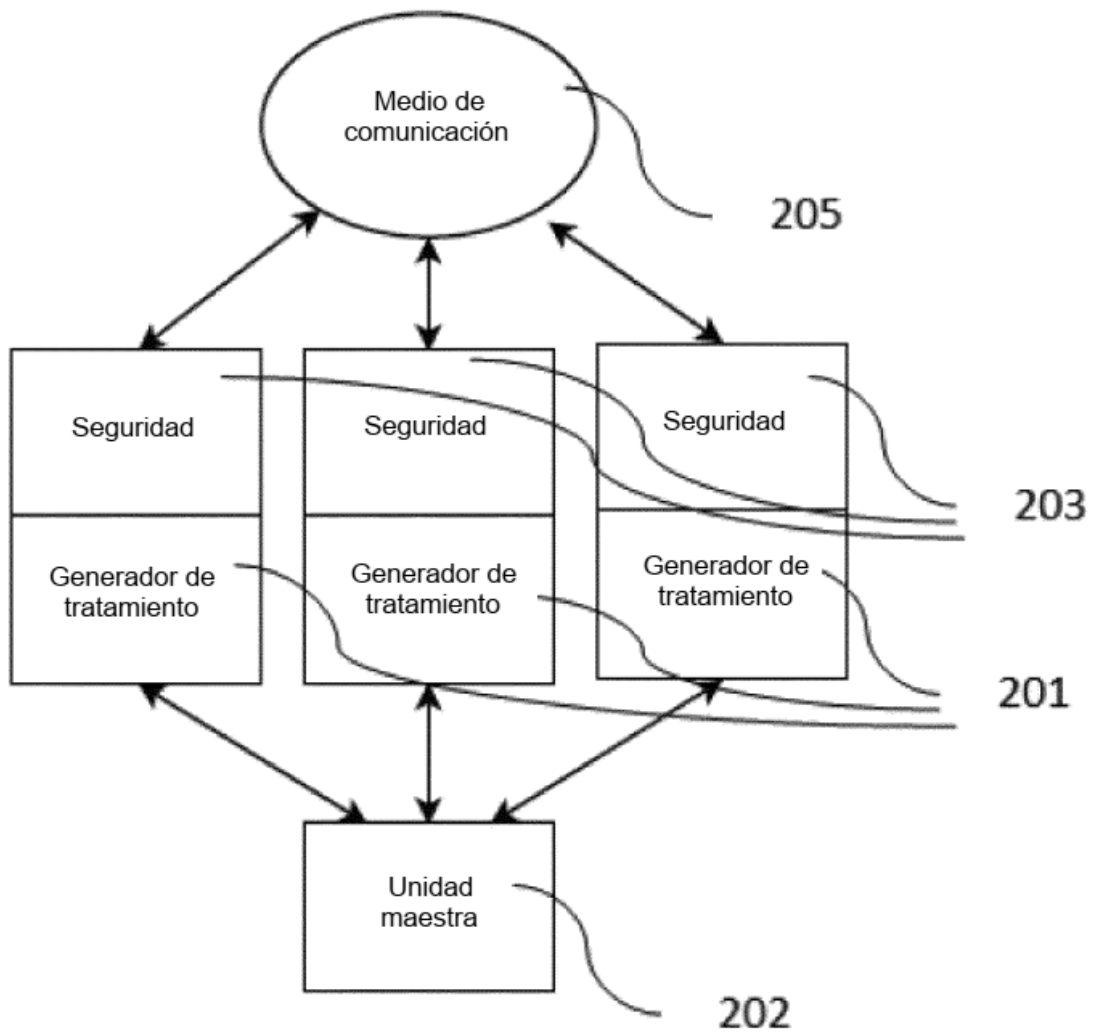


Figura 4

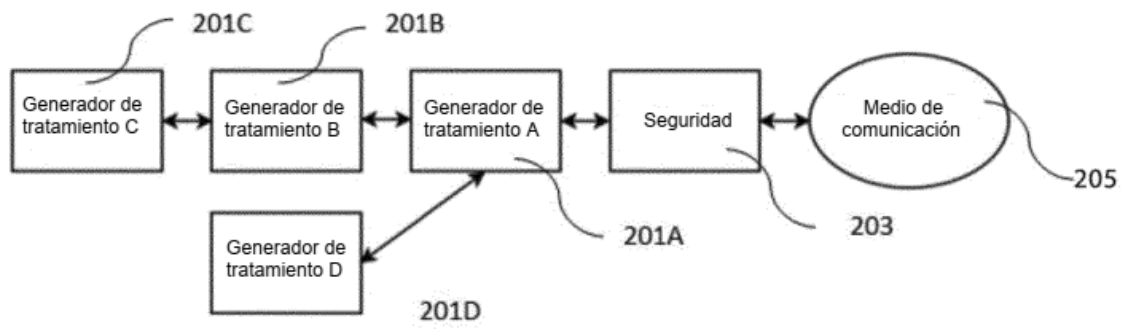


Figura 5

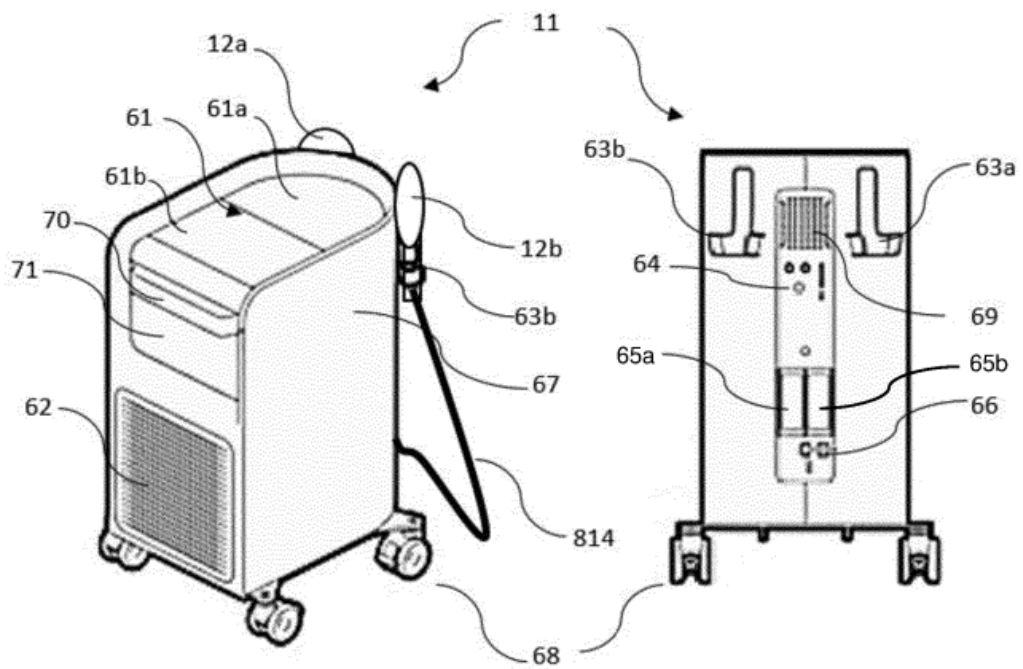


Figura 6

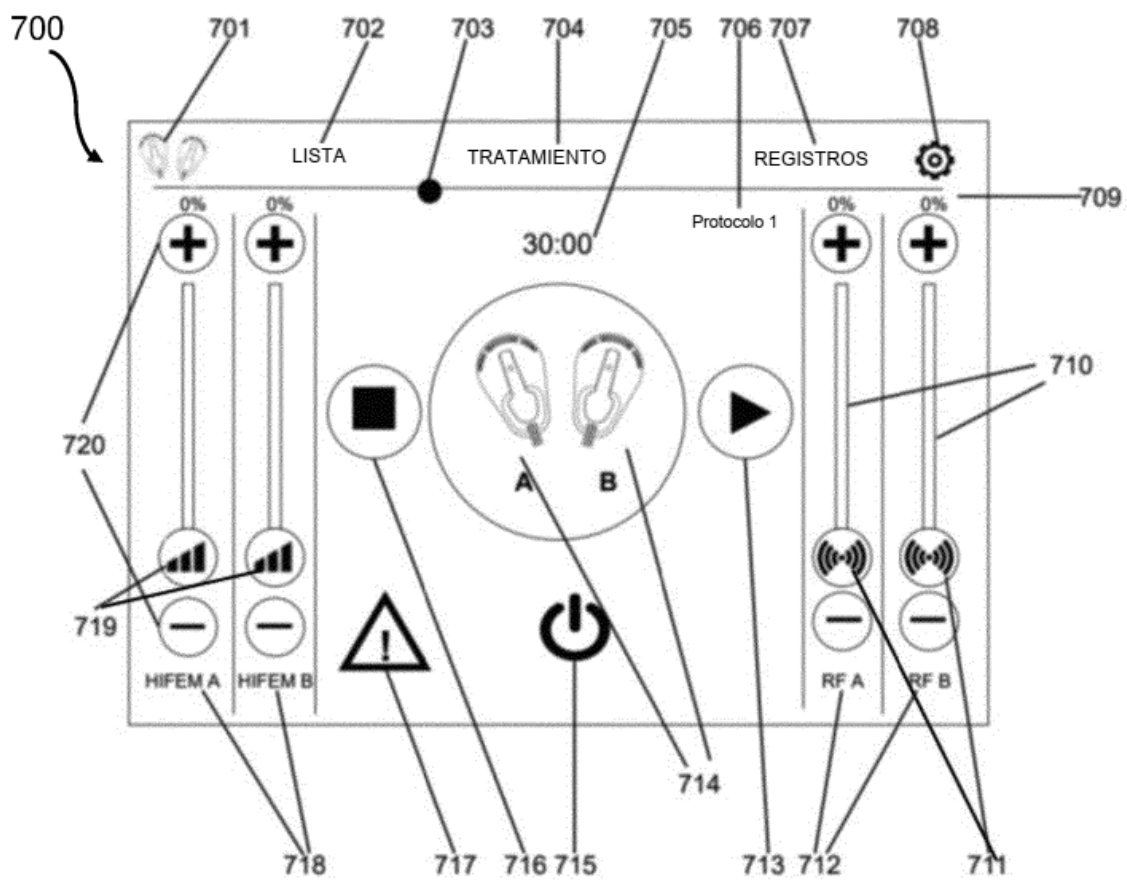


Figura 7

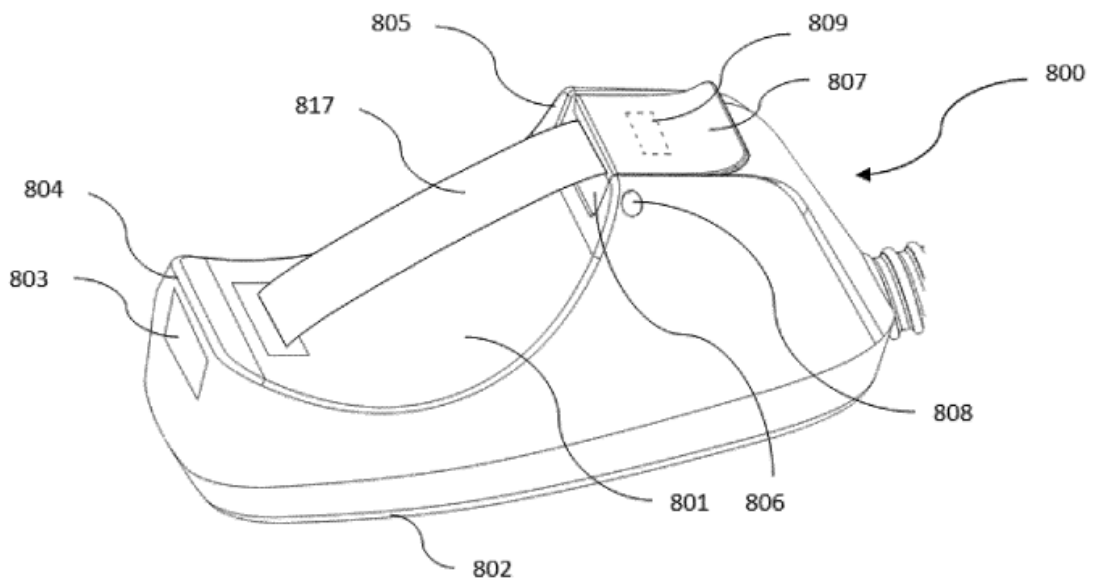


Figura 8a

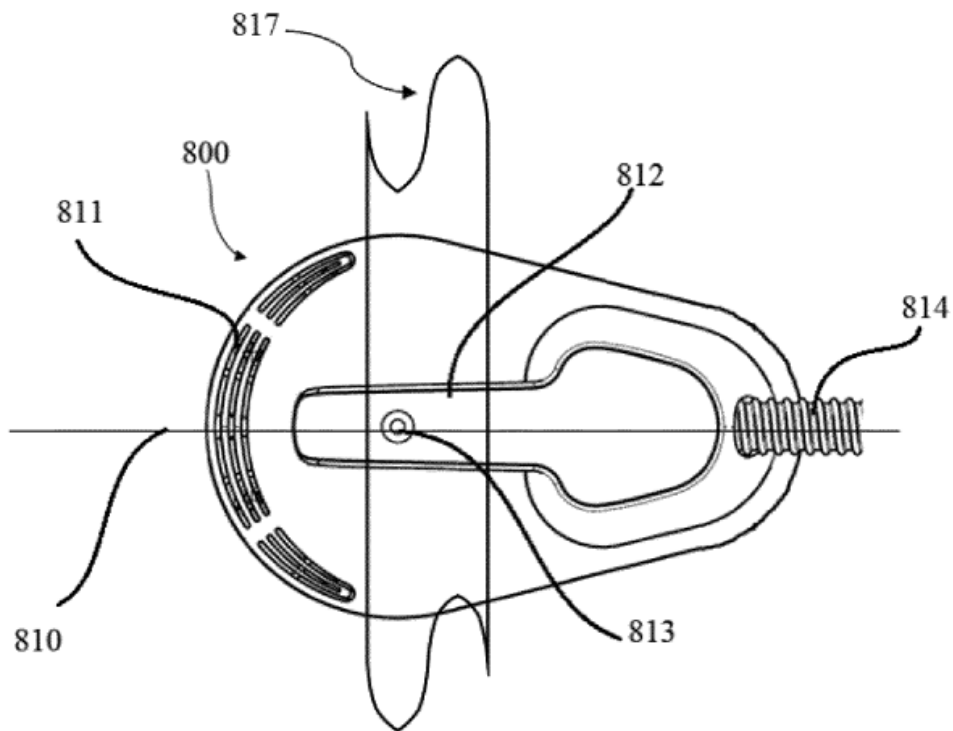


Figura 8b

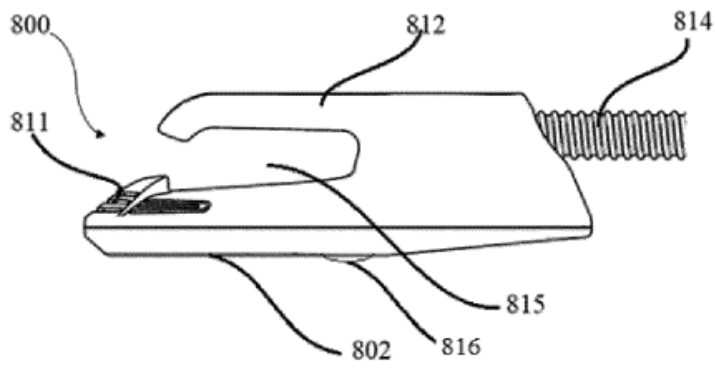


Figura 8c

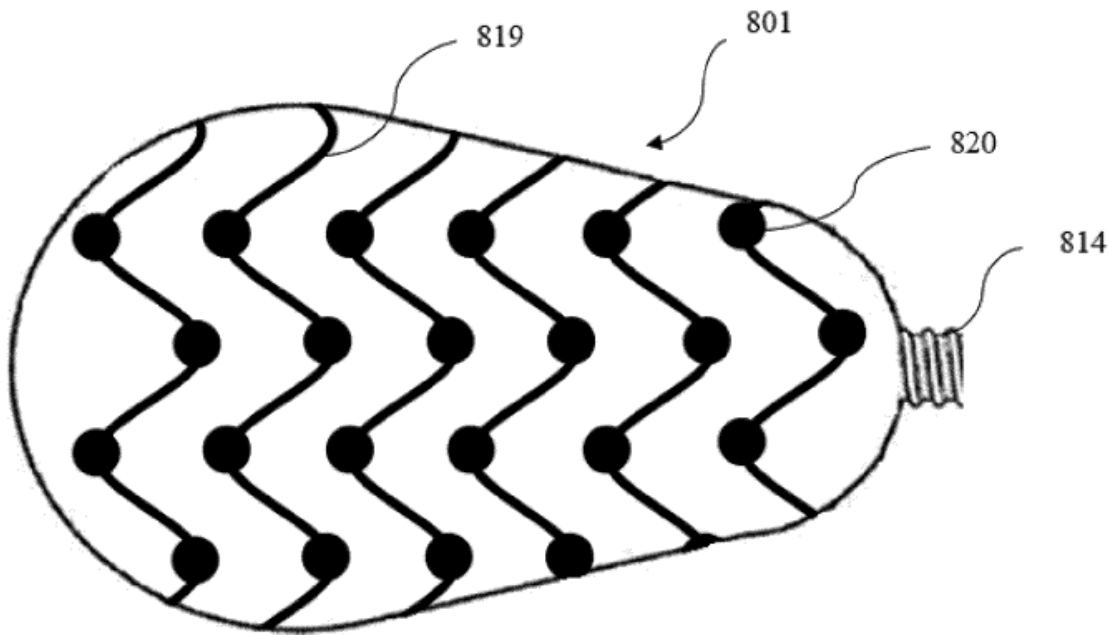


Figura 8d

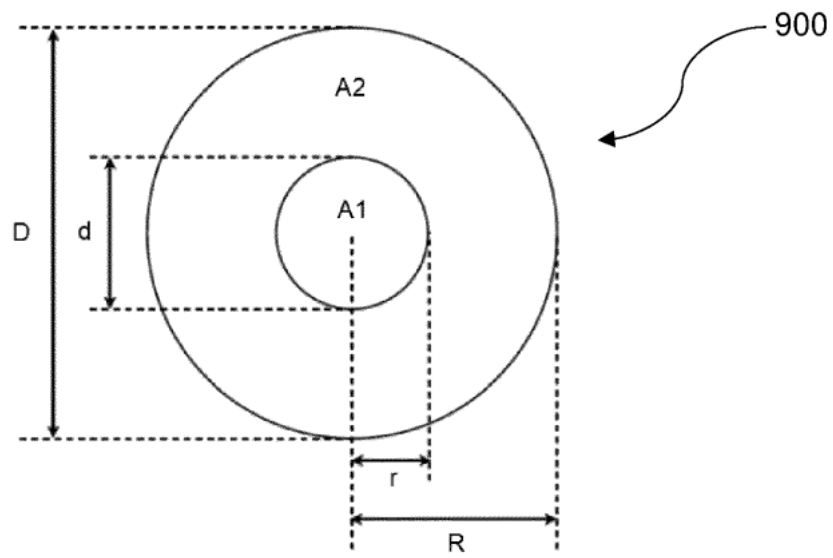


Figura 9a

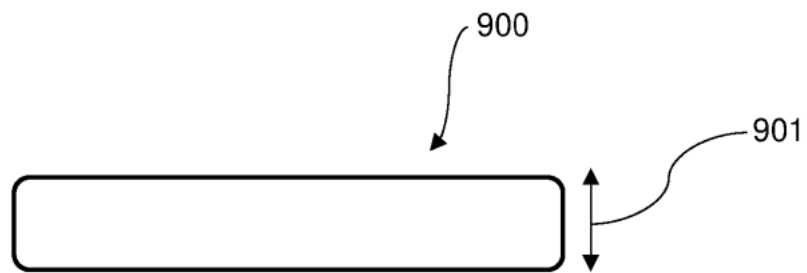


Figura 9b

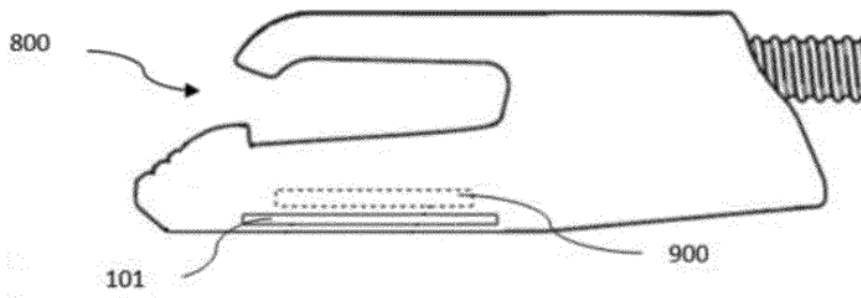


Figura 10a

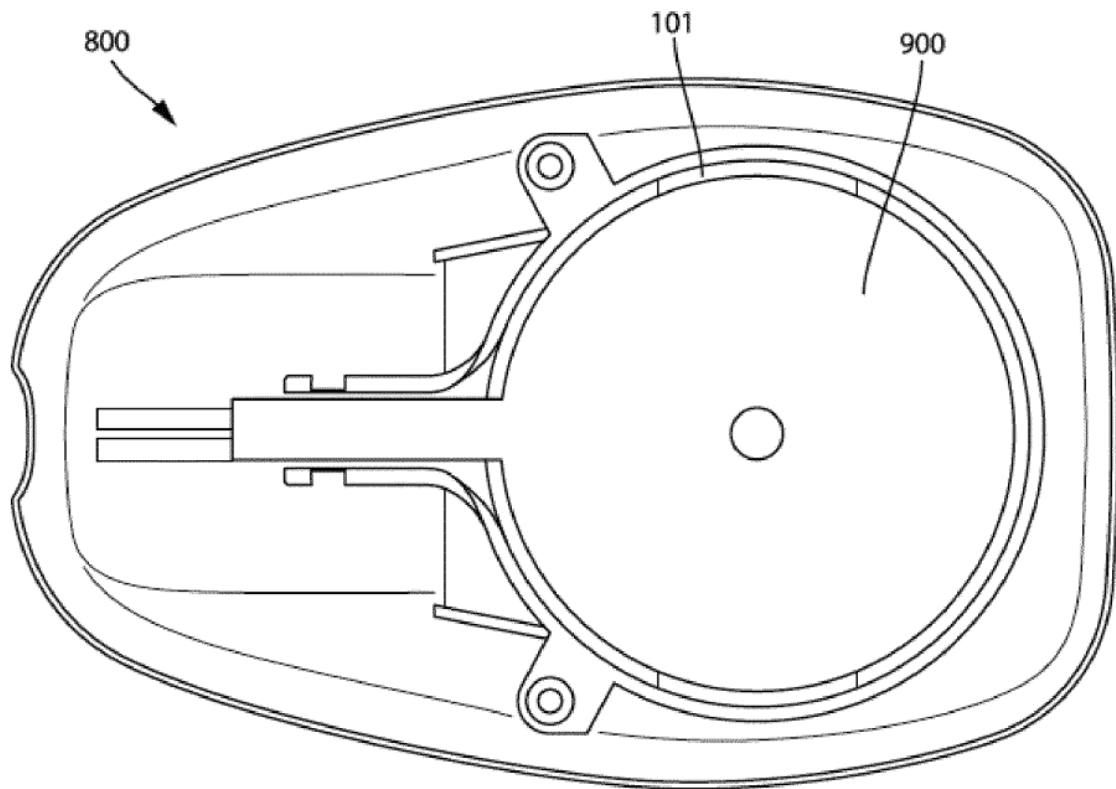


Figura 10b

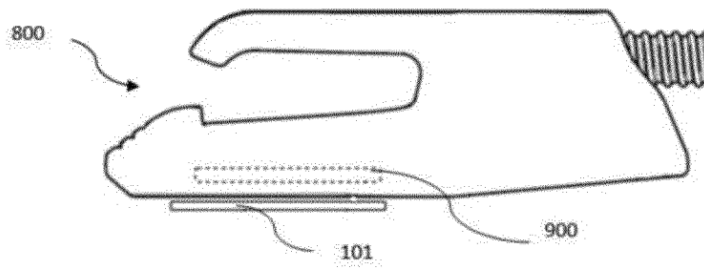


Figura 10c

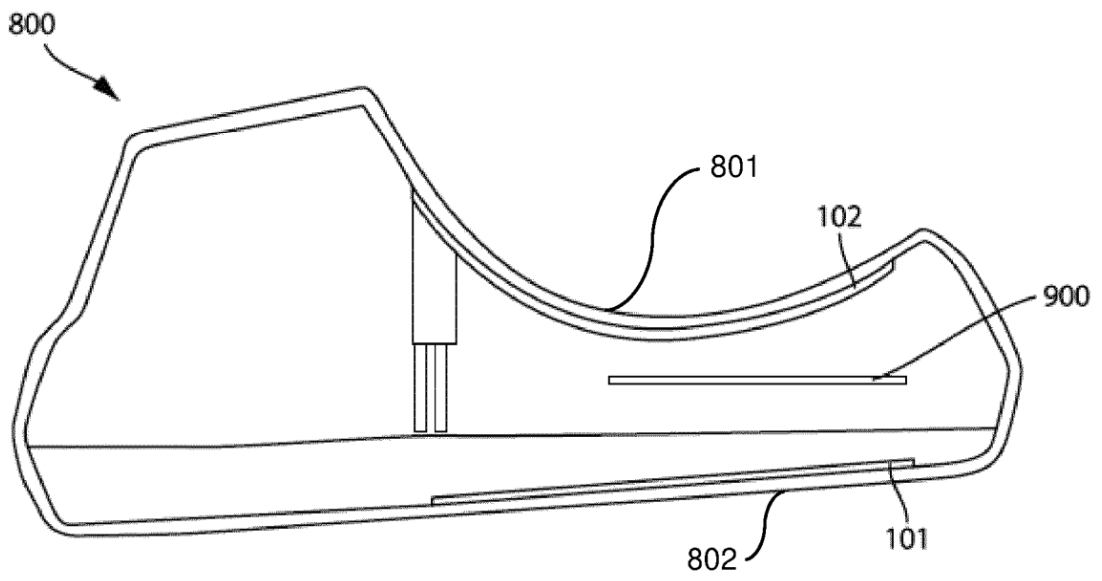


Figura 10d

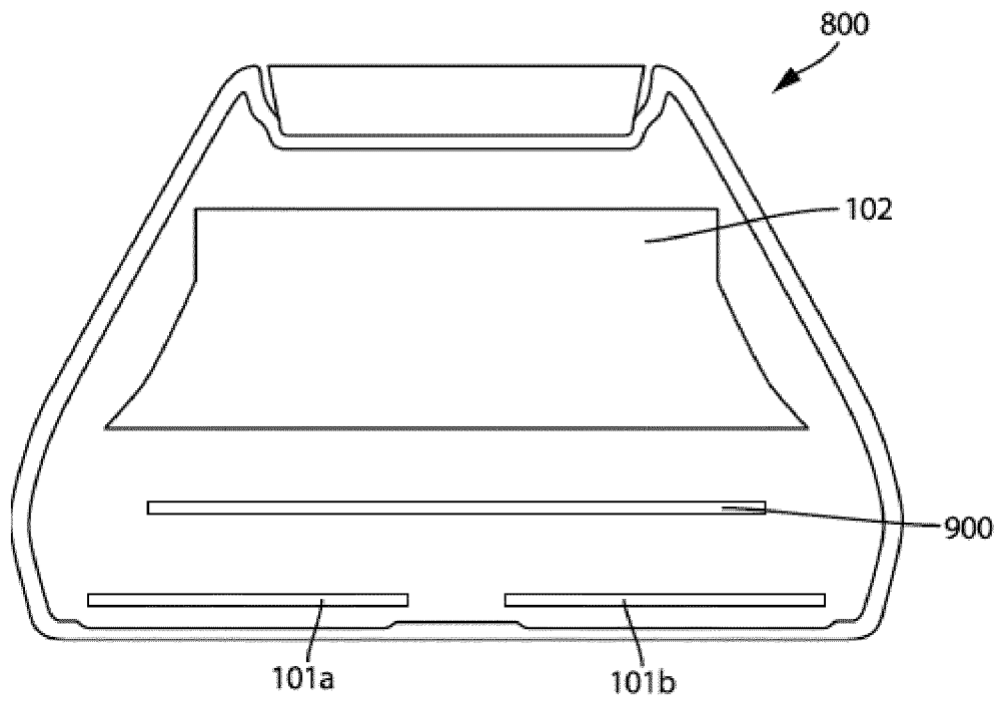


Figura 10e

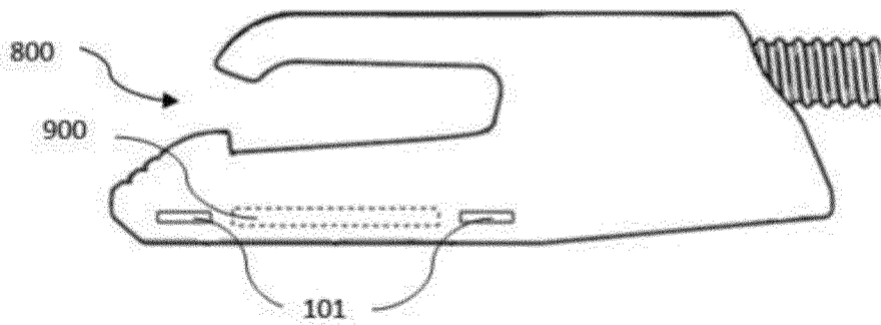


Figura 10f

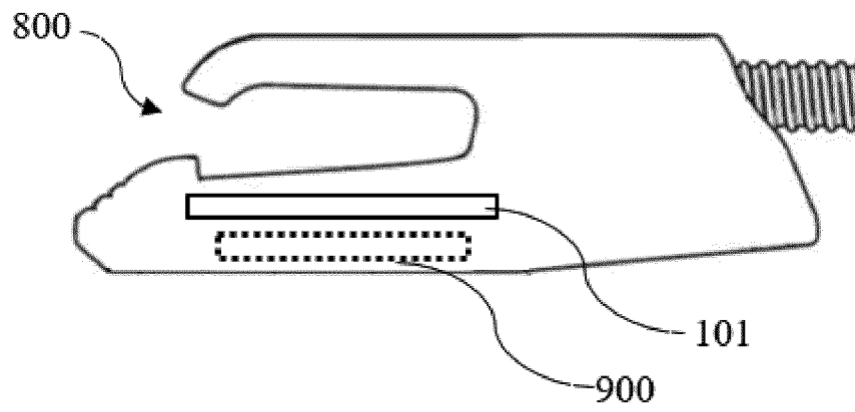


Figura 10g

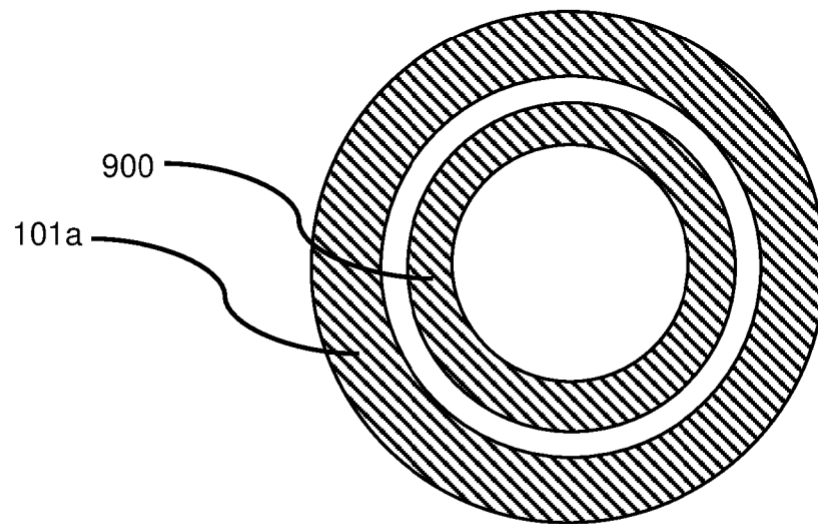


Figura 11

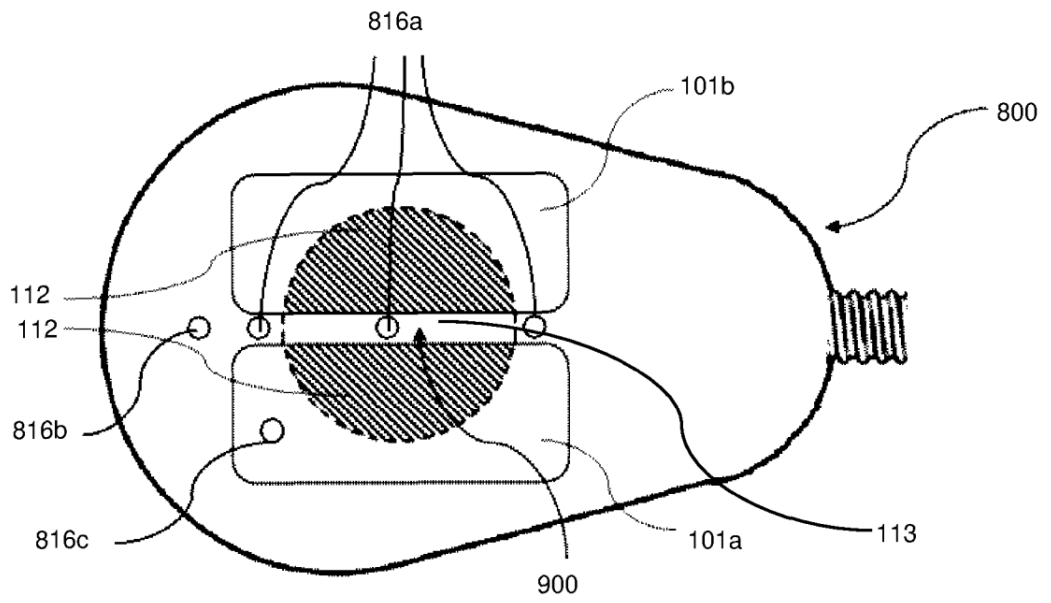


Figura 12

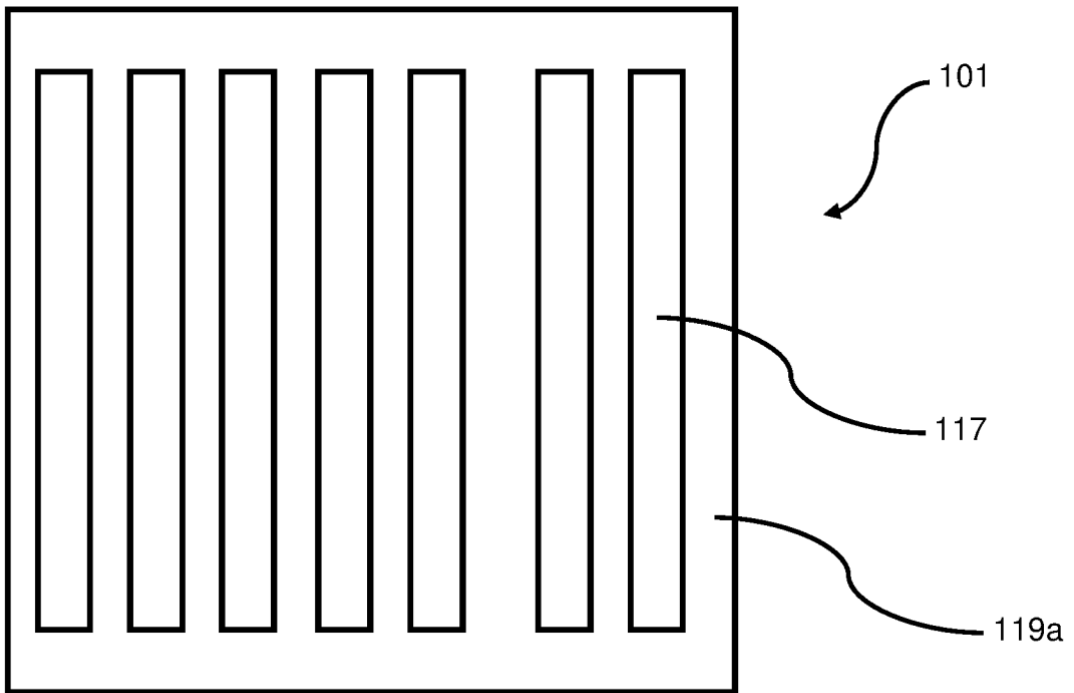


Figura 13a

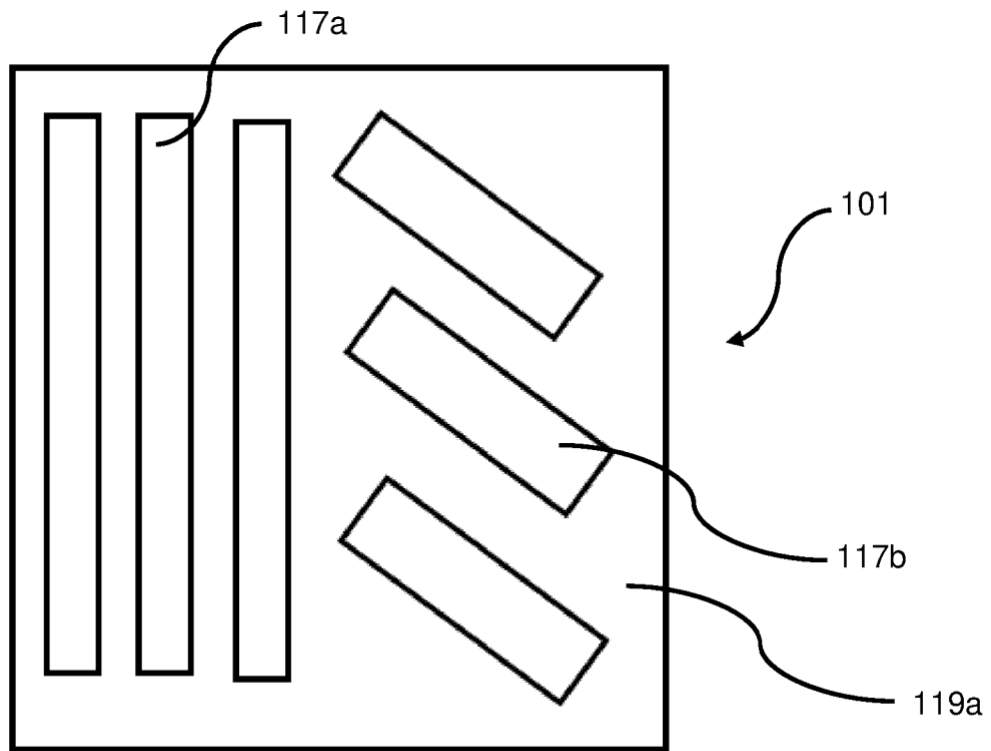


Figura 13b

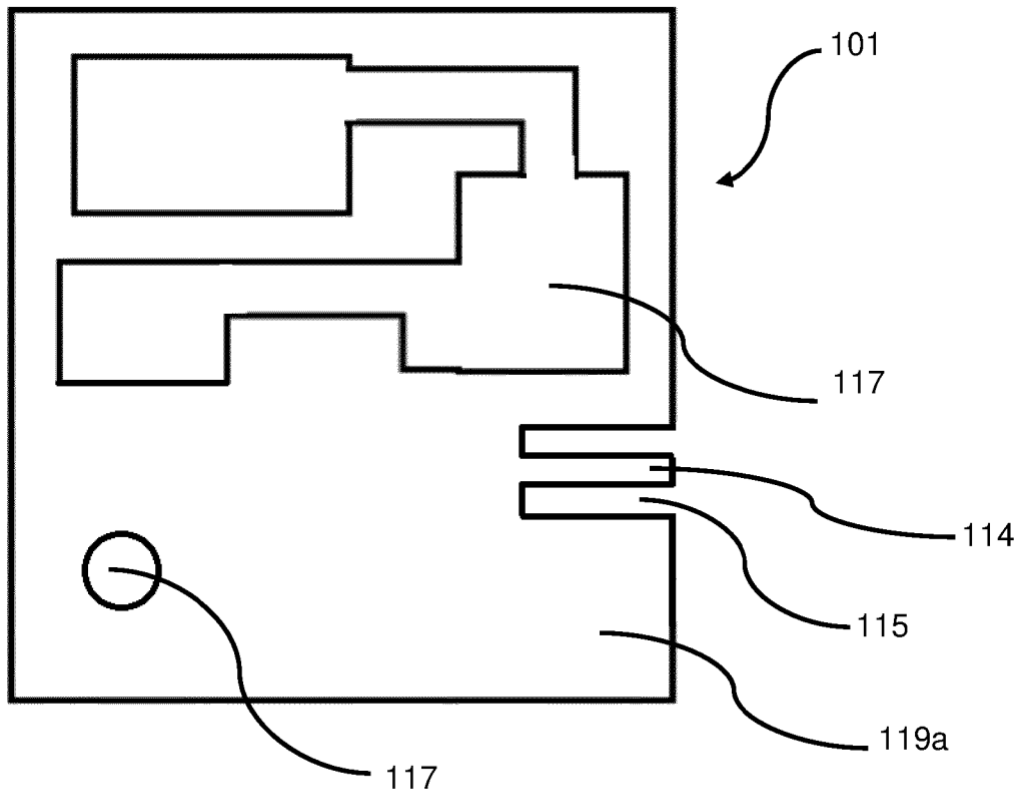


Figura 13c

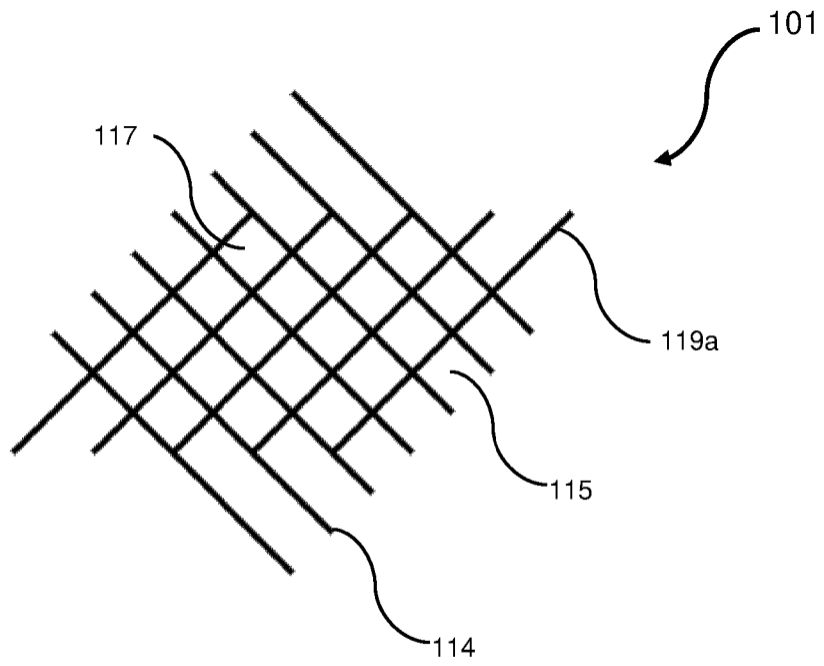


Figura 13d

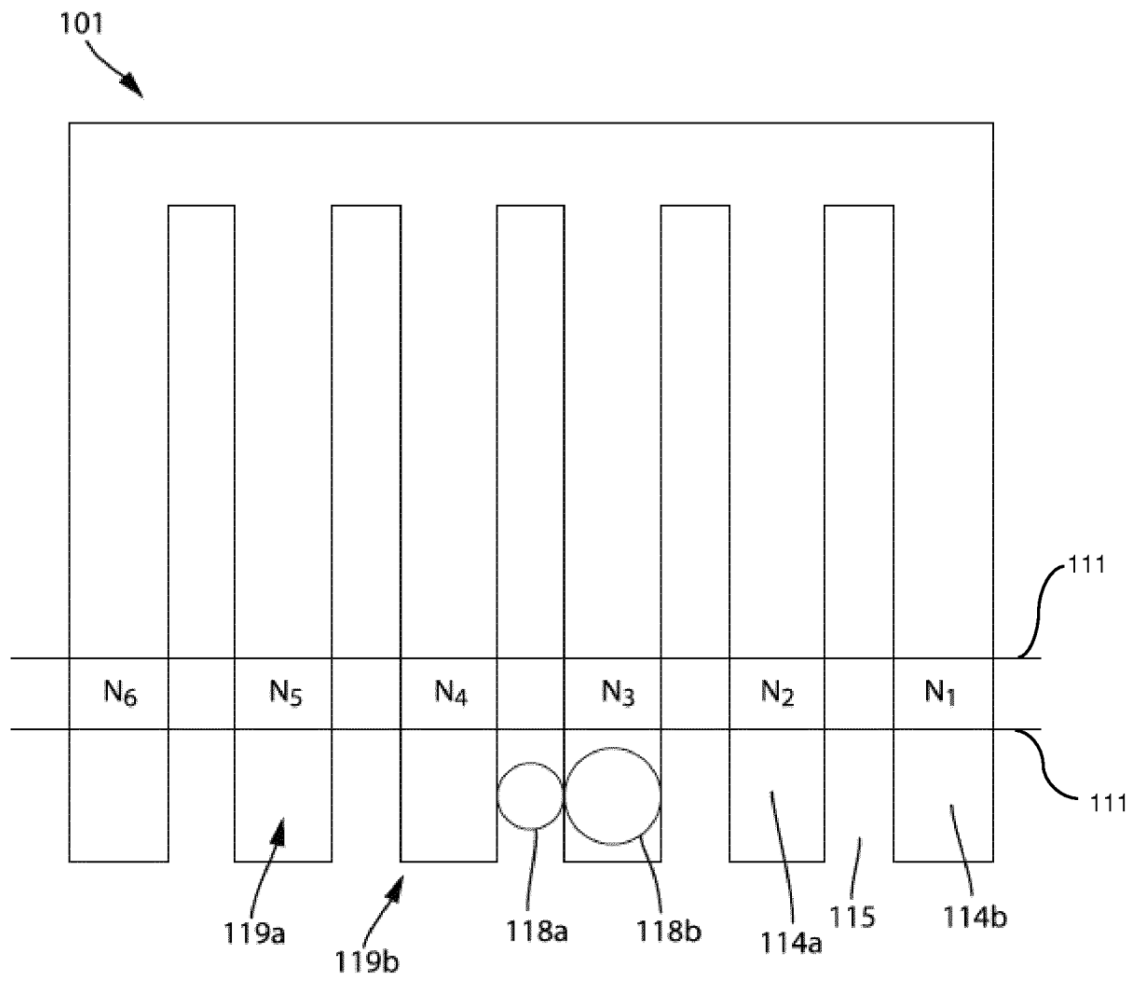


Figura 13e

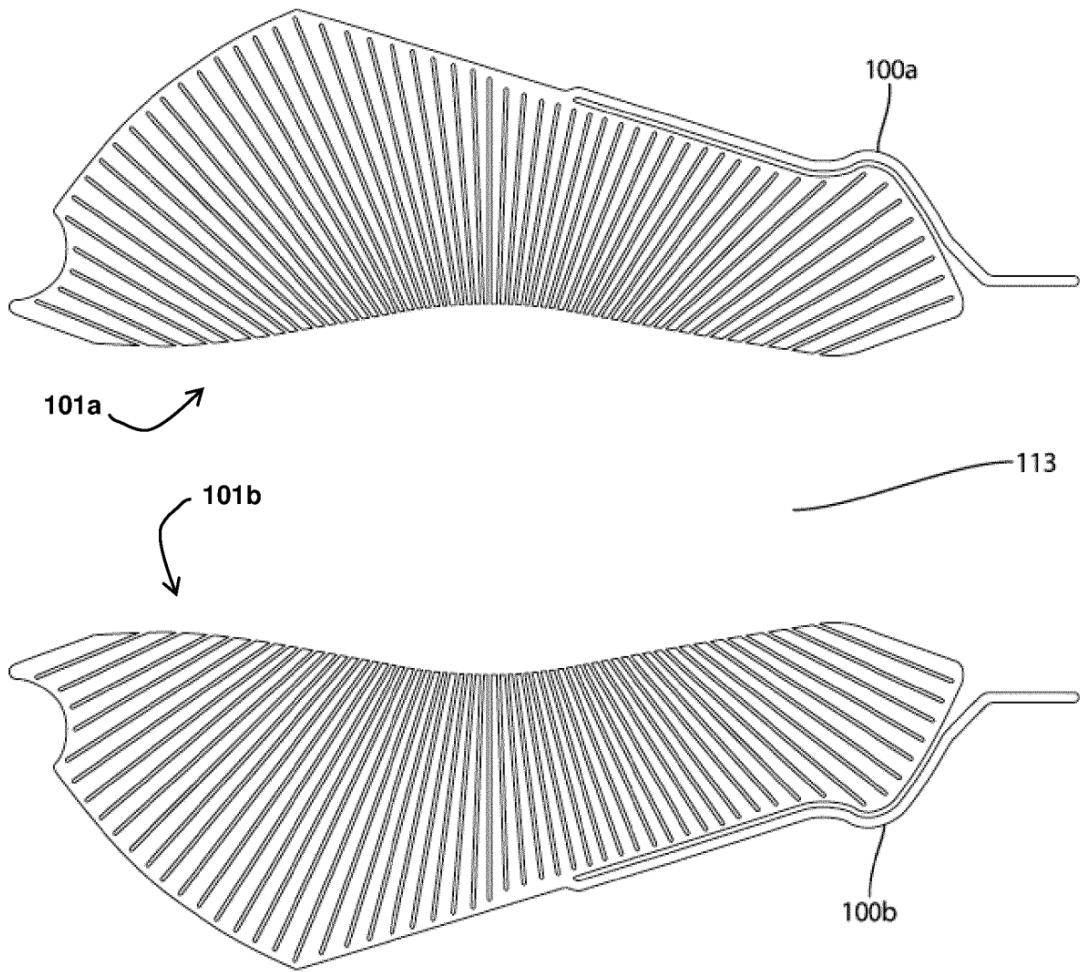


Figura 14a

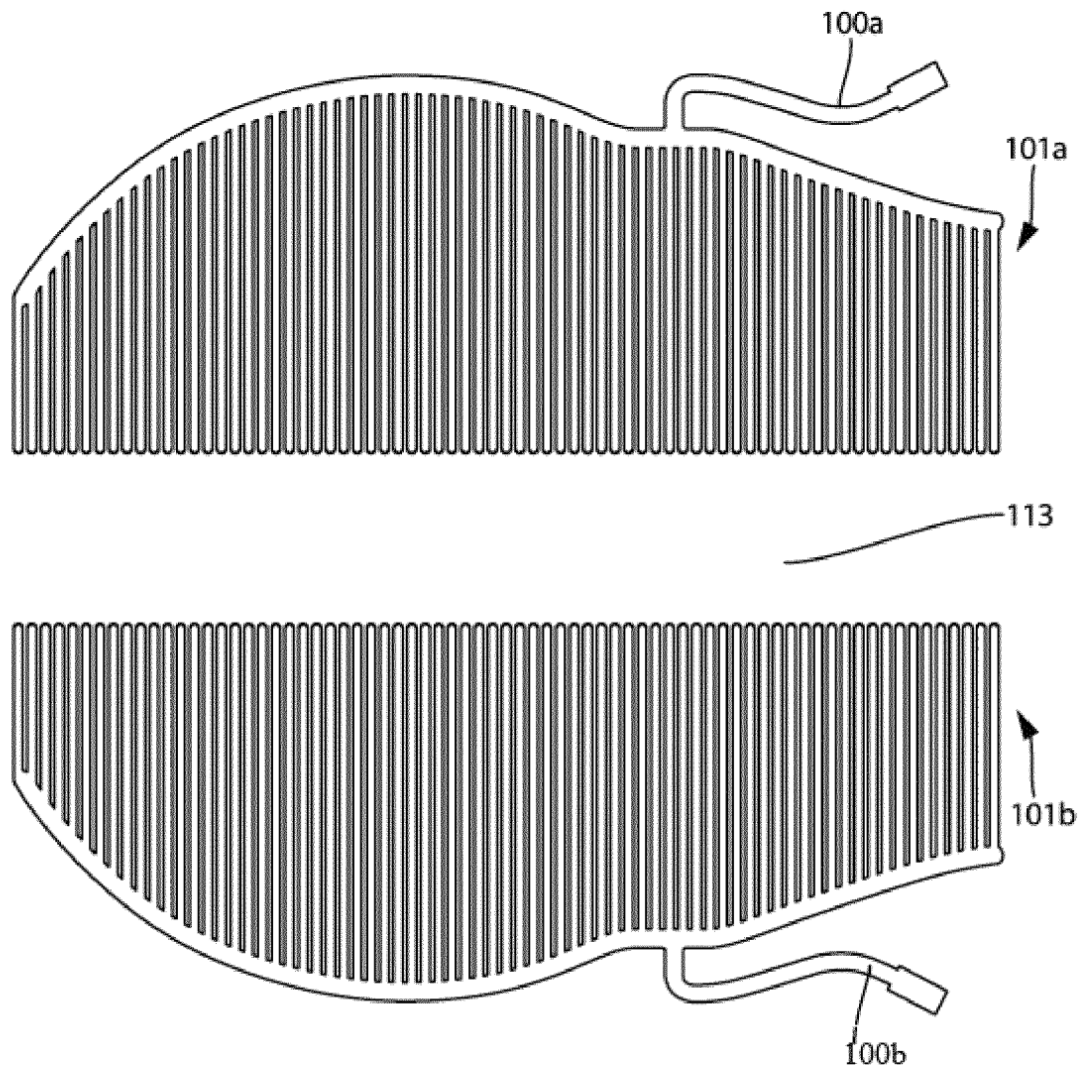


Figura 14b

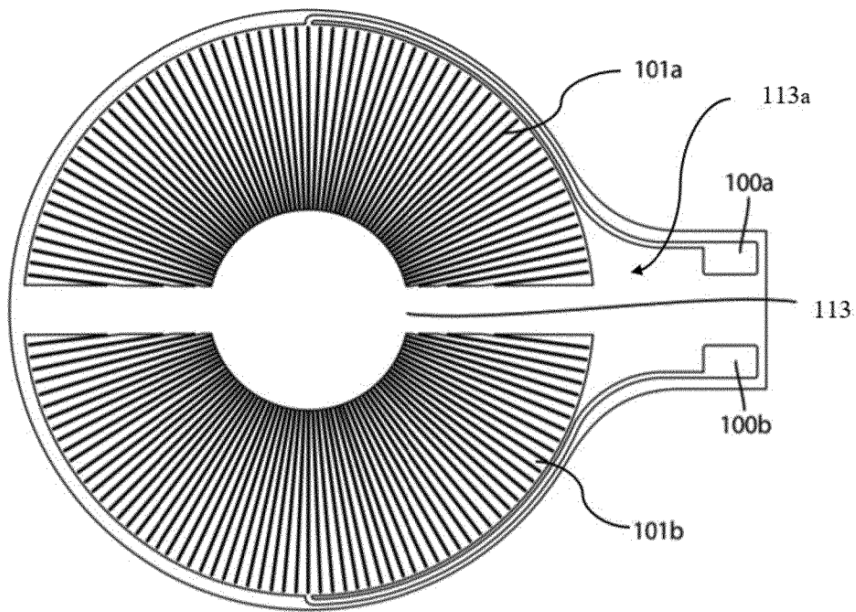


Figura 14c

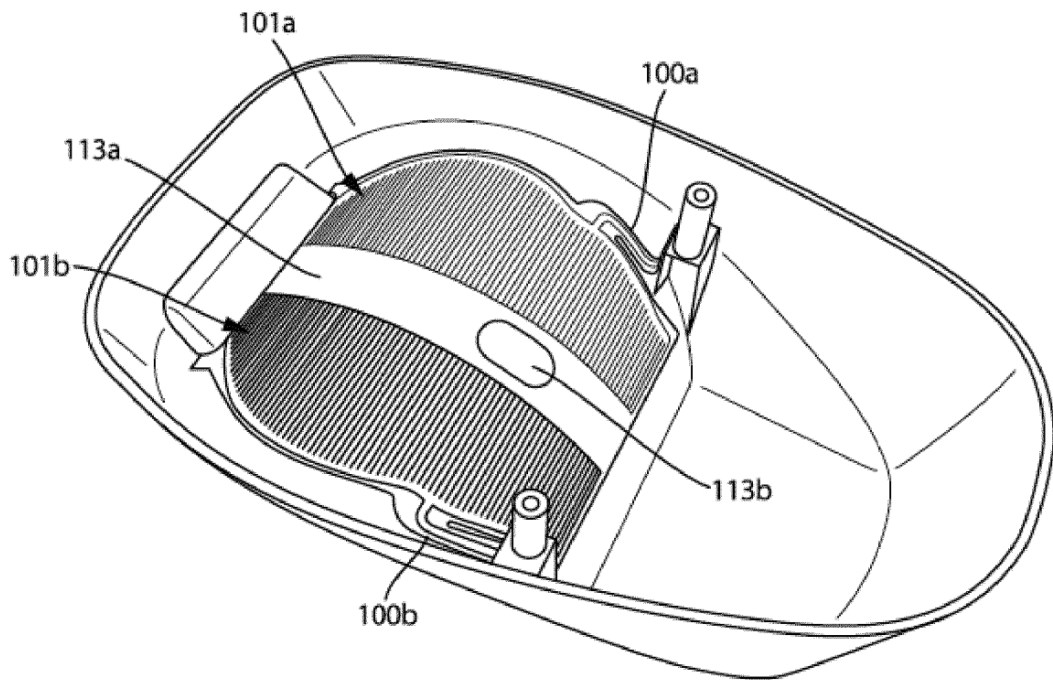


Figura 14d

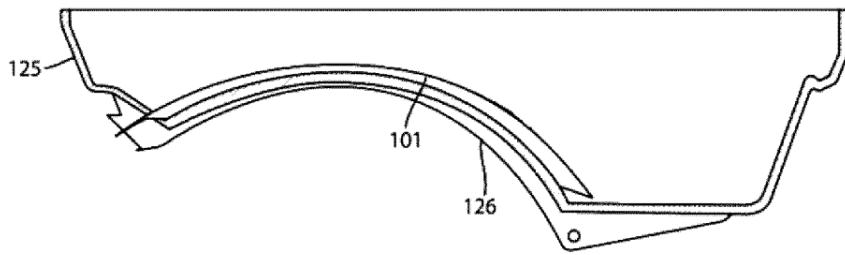


Figura 14e

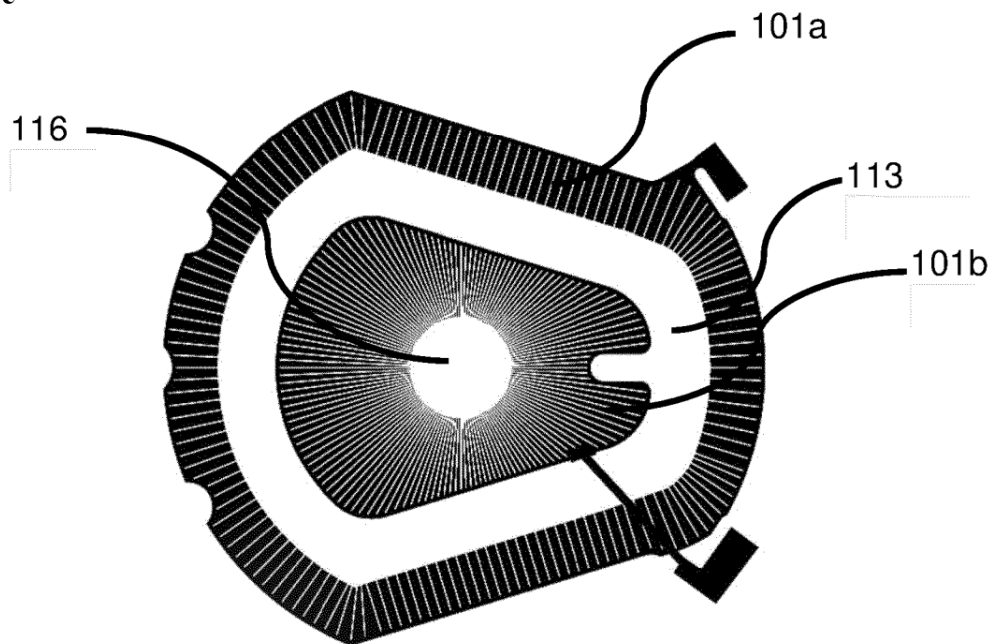


Figura 15a

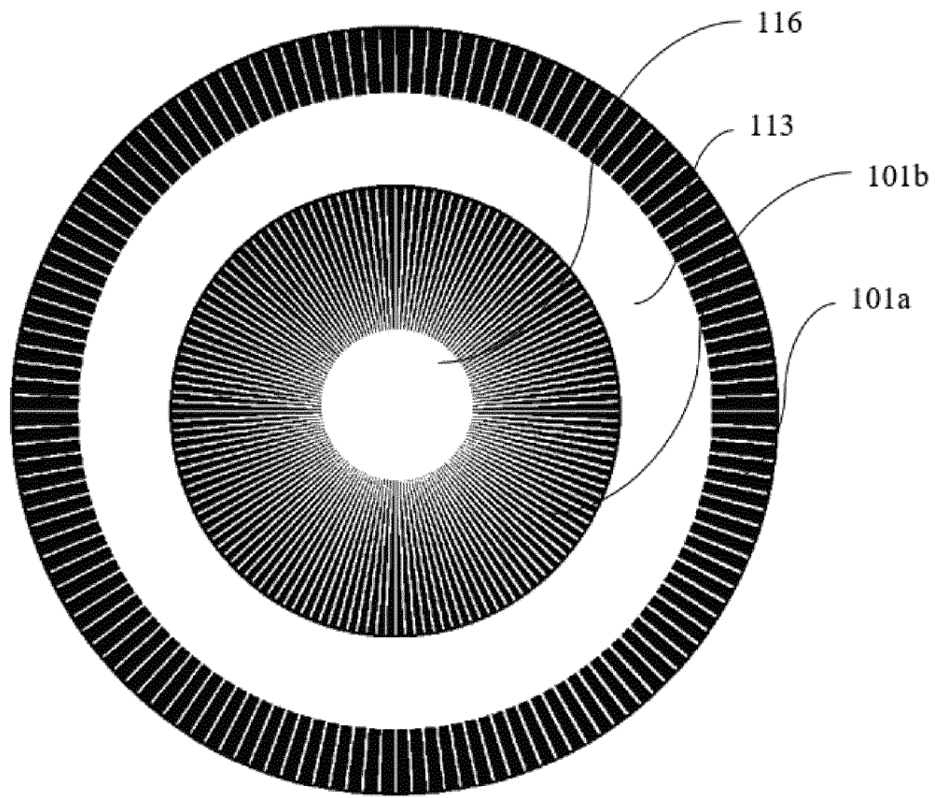


Figura 15b

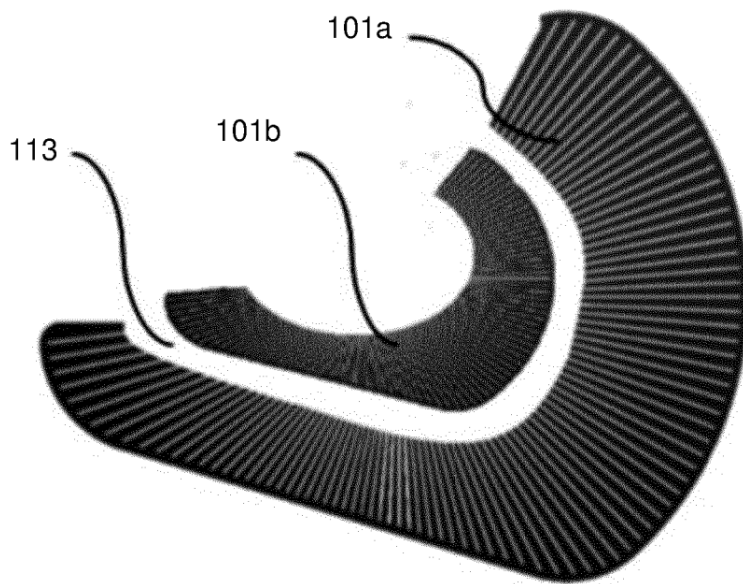


Figura 15c

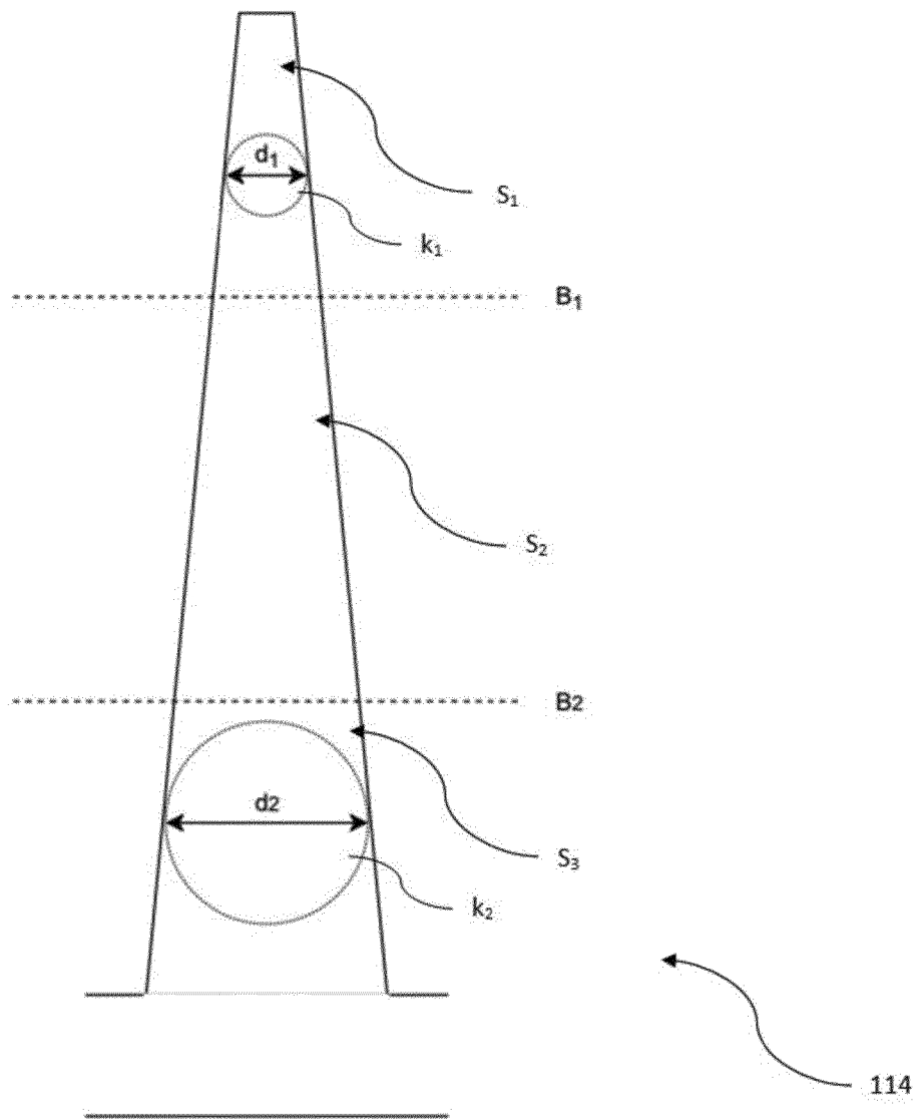


Figura 16

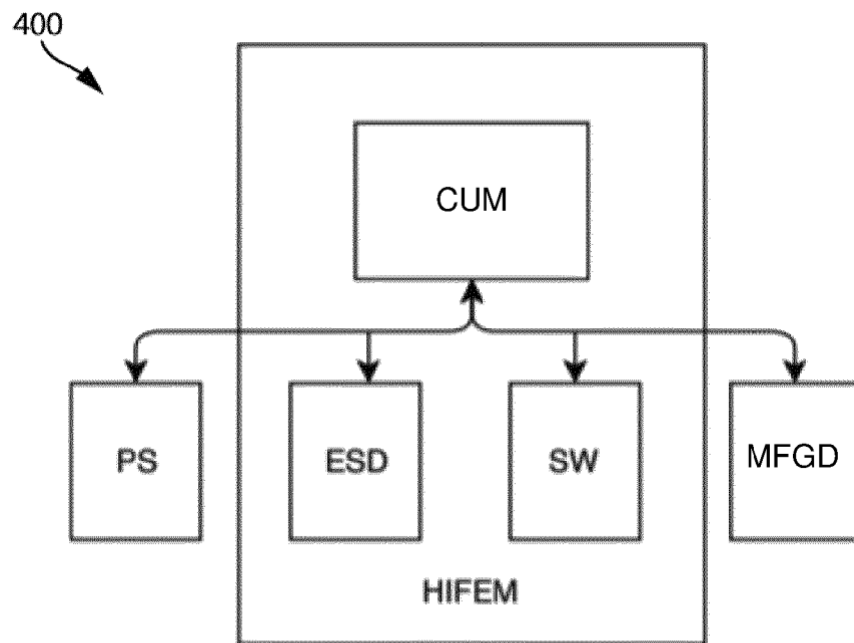


Figura 17

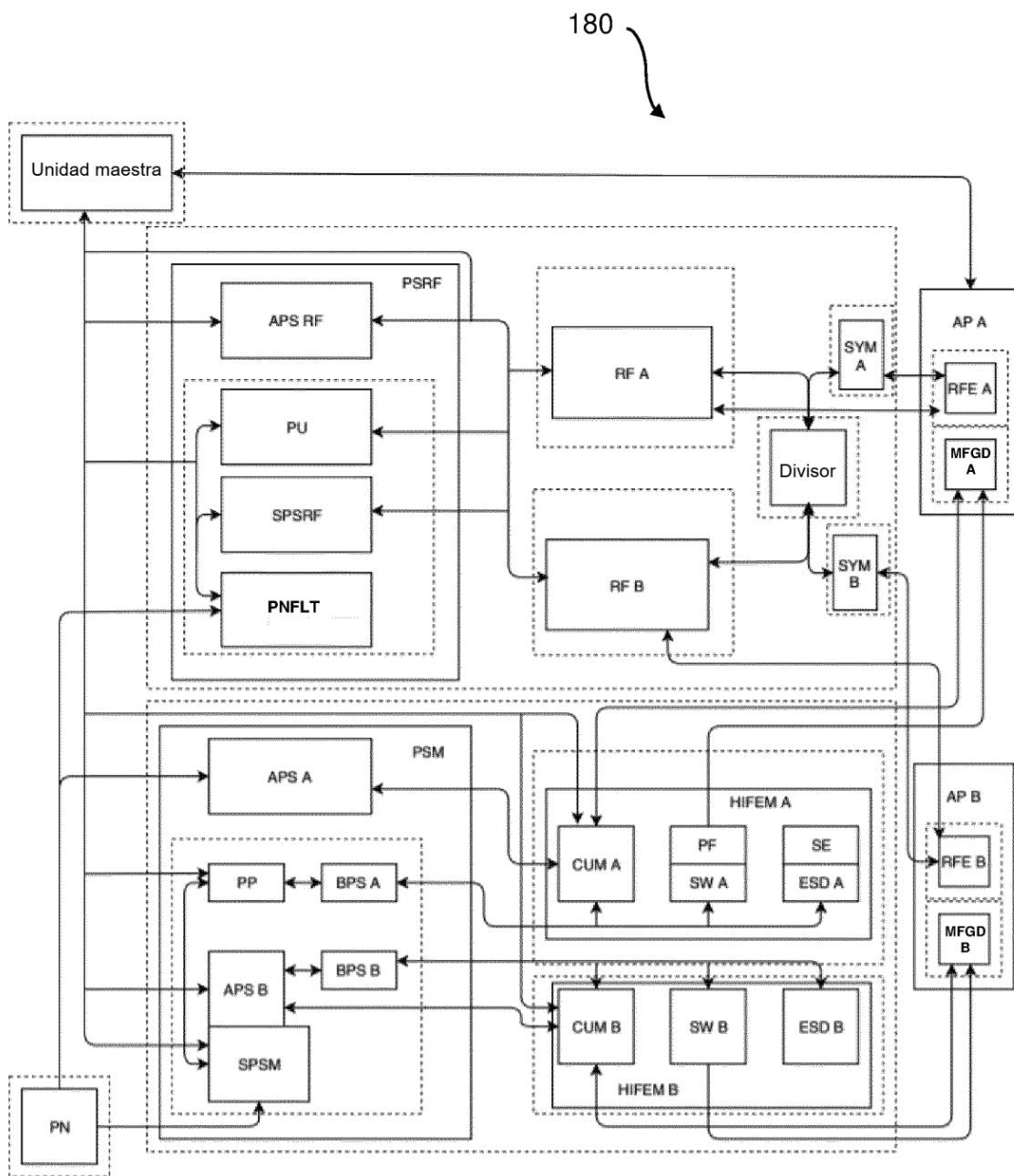


Figura 18a

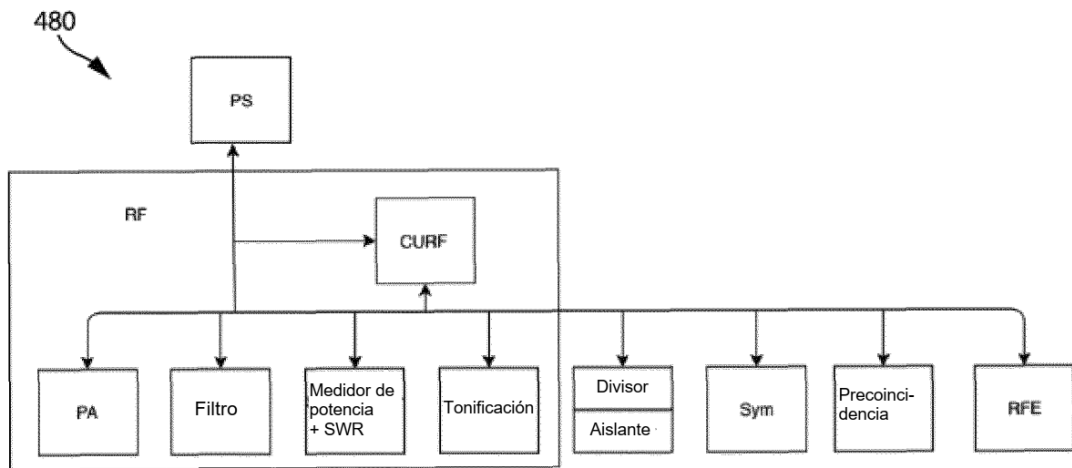


Figura 18b

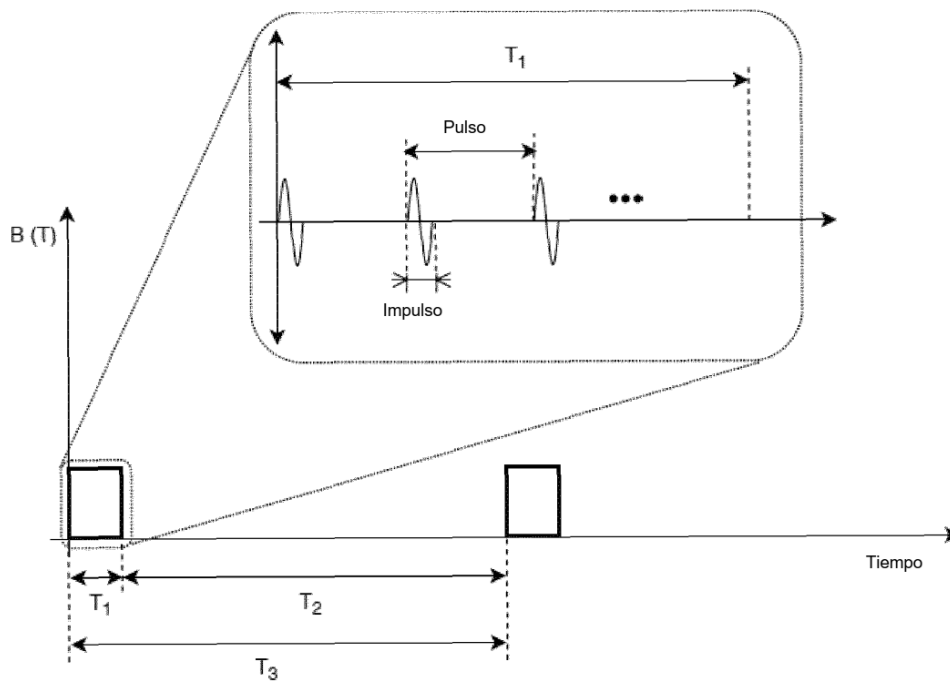


Figura 19

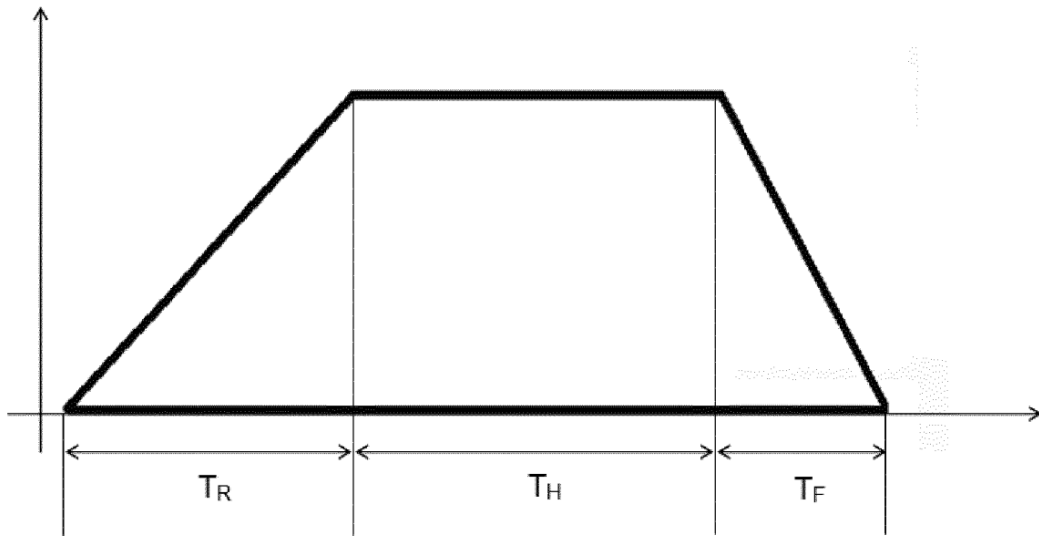


Figura 20

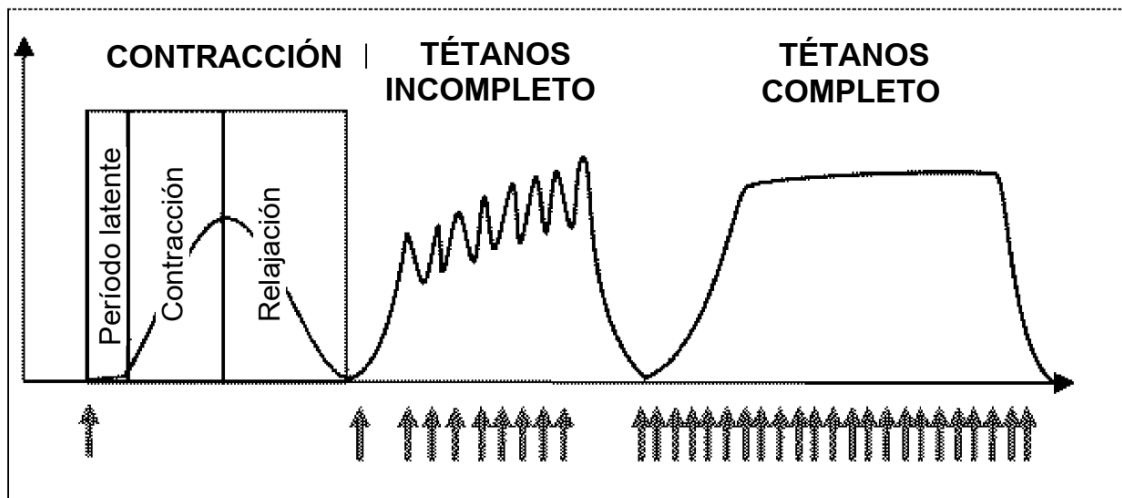


Figura 21

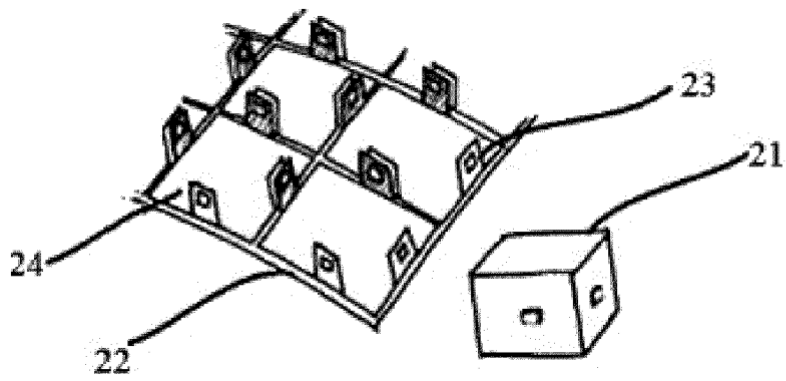


Figura 22

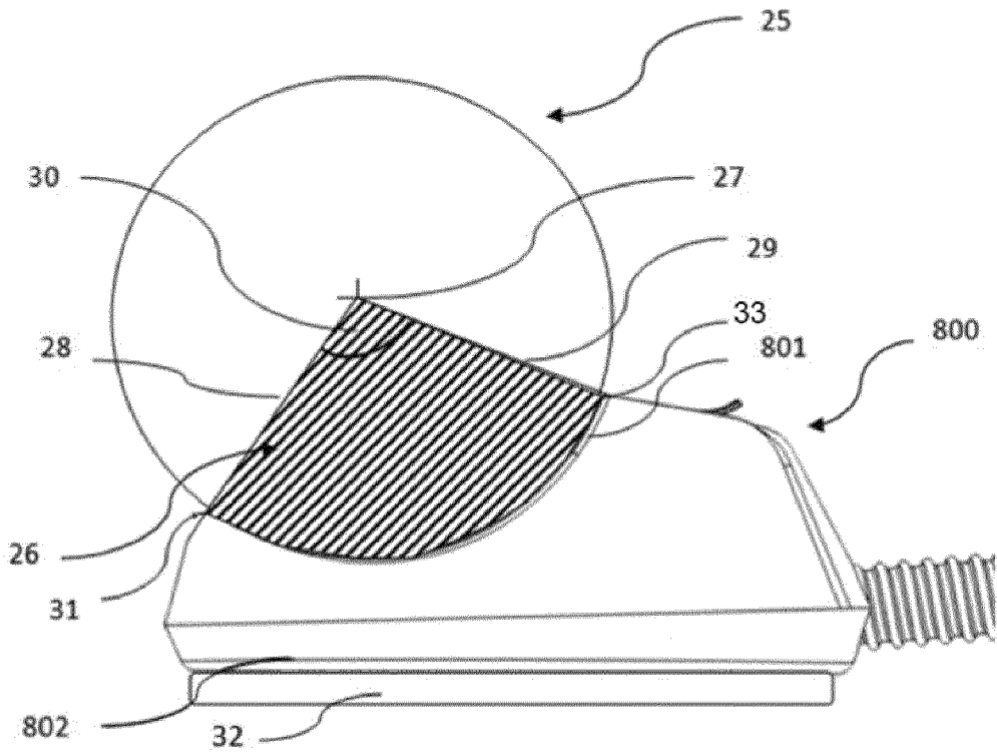


Figura 23

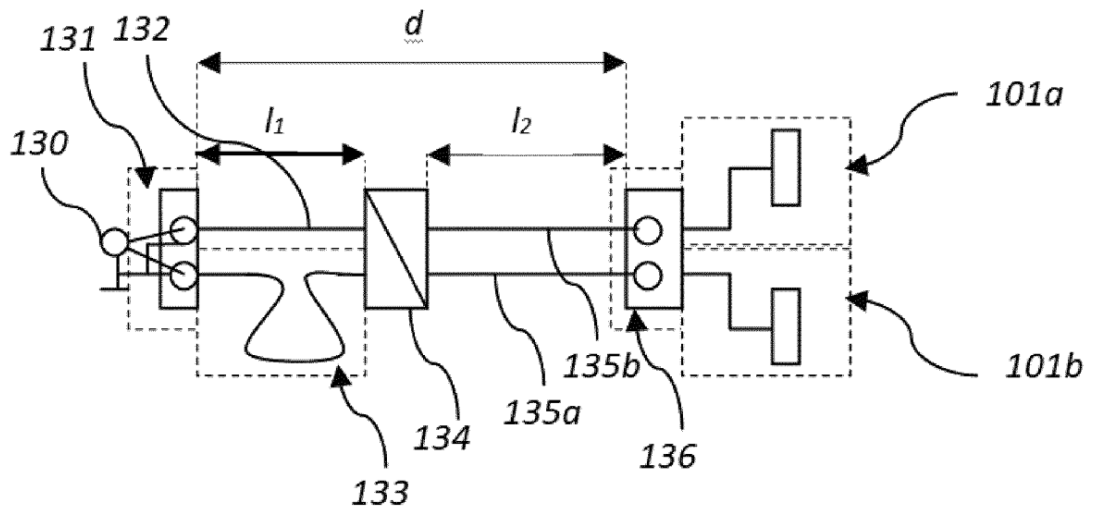


Figura 24

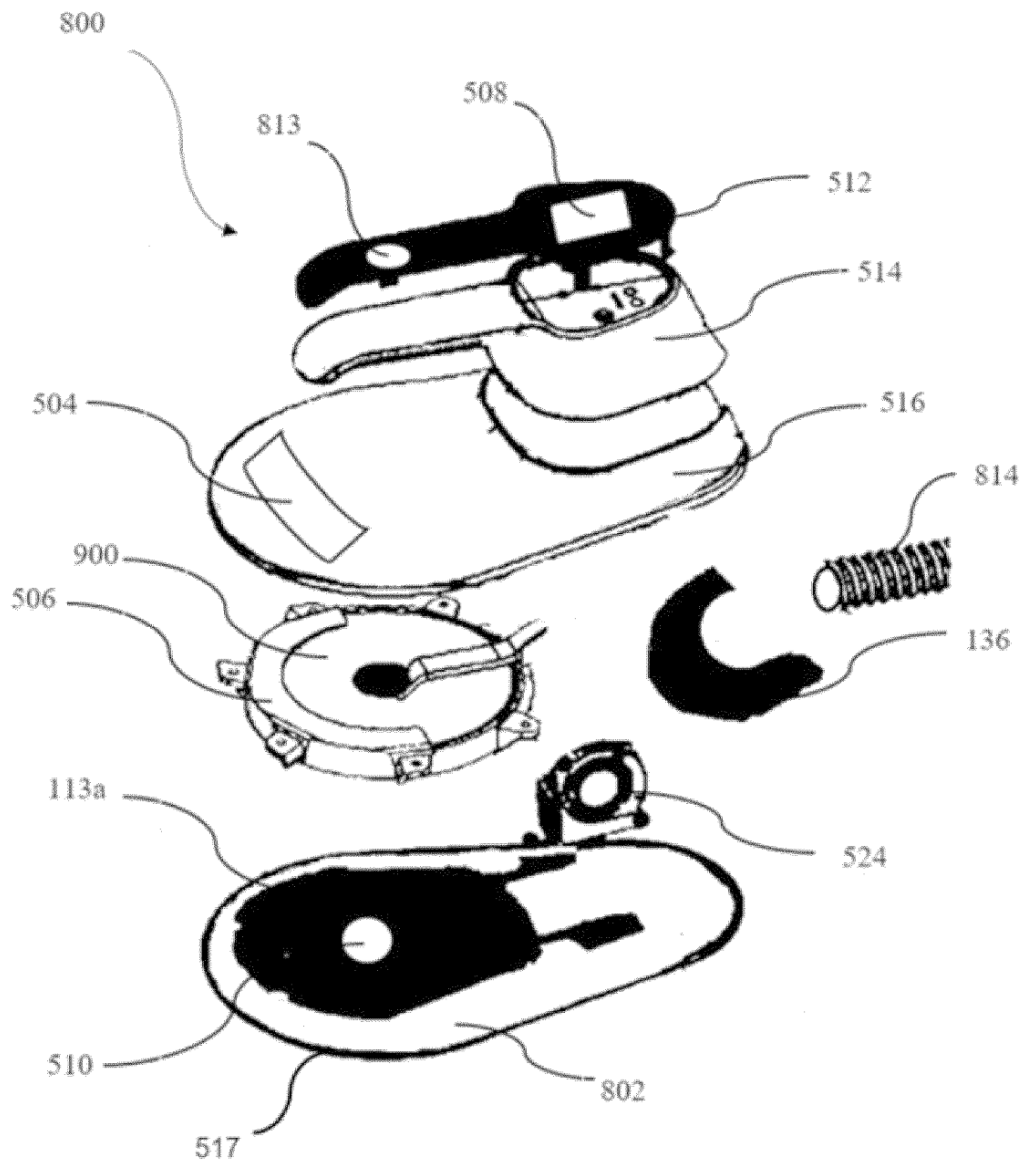


Figura 25

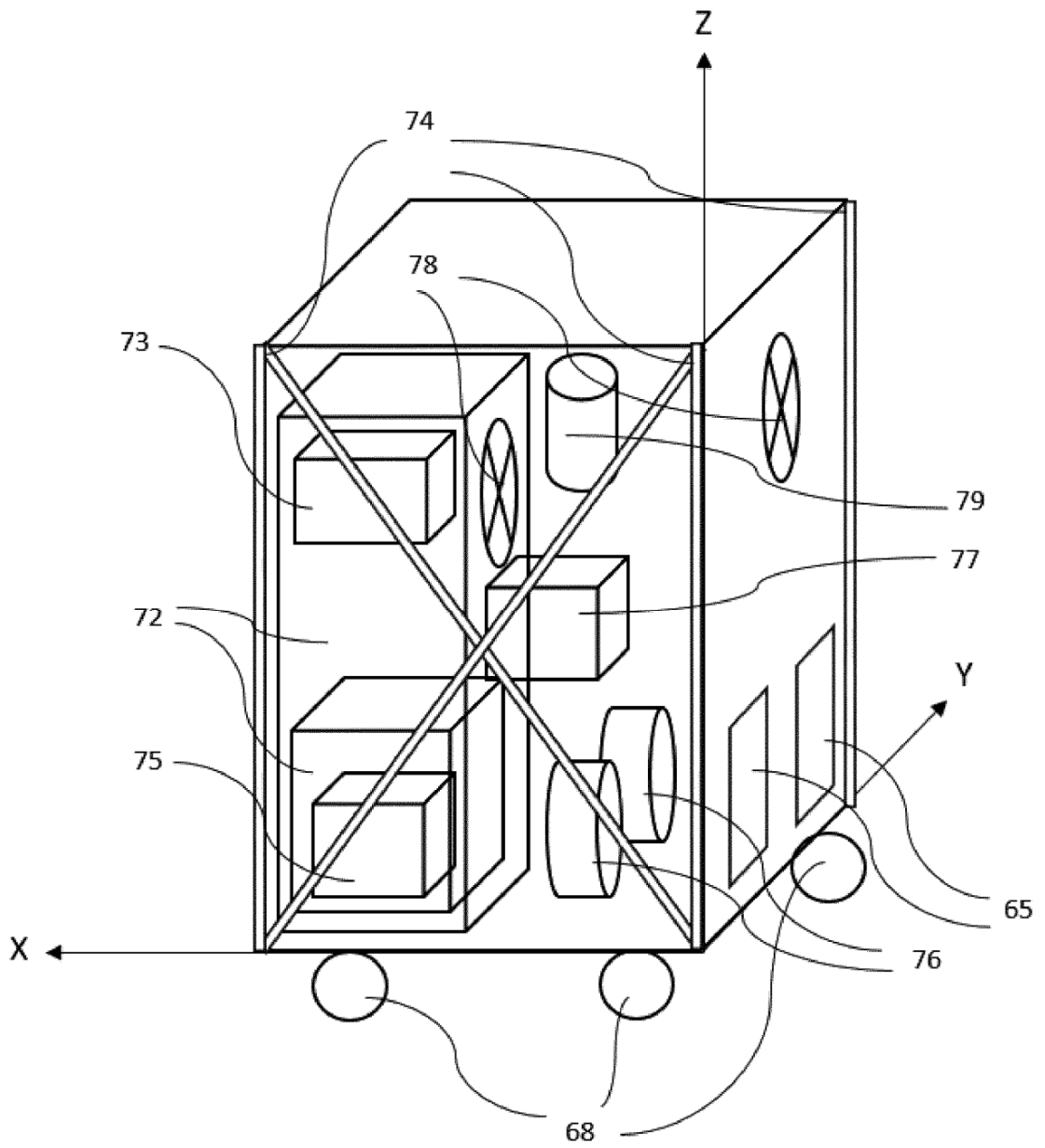


Figura 26

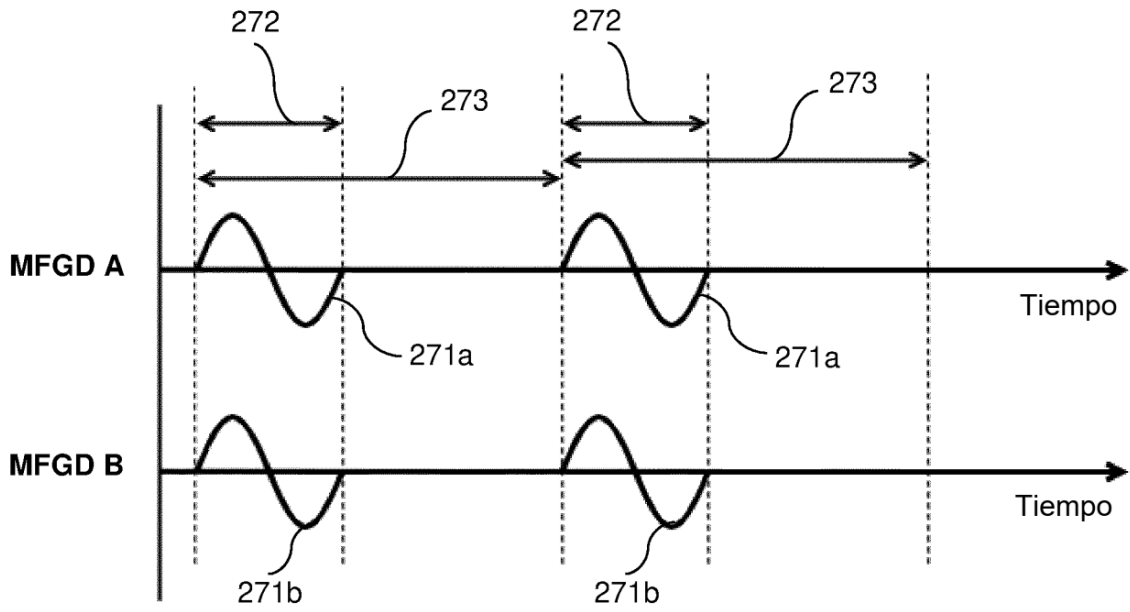


Figura 27a

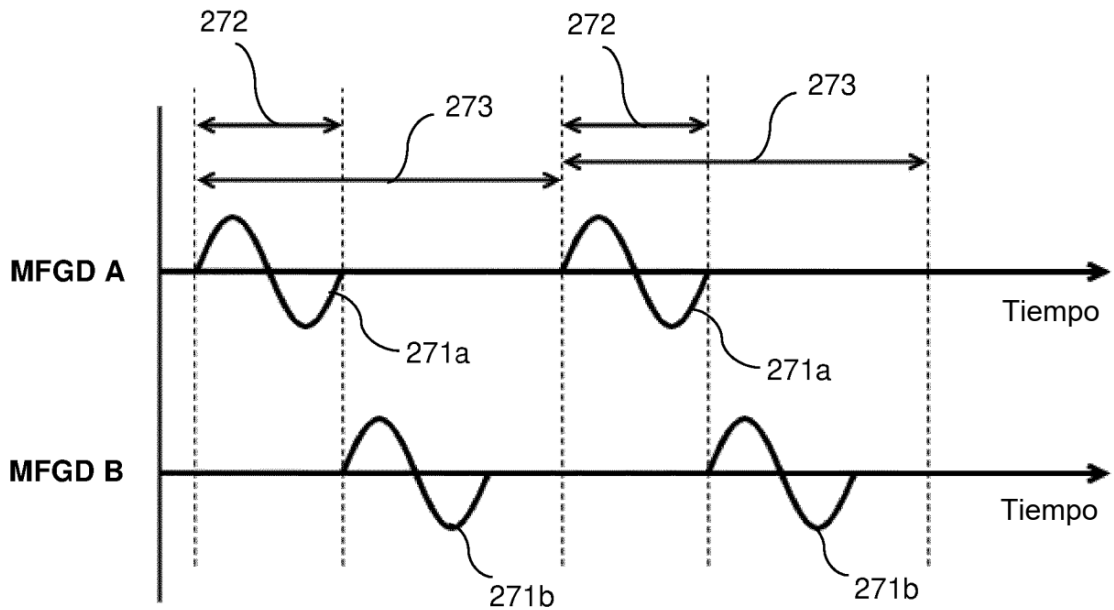


Figura 27b

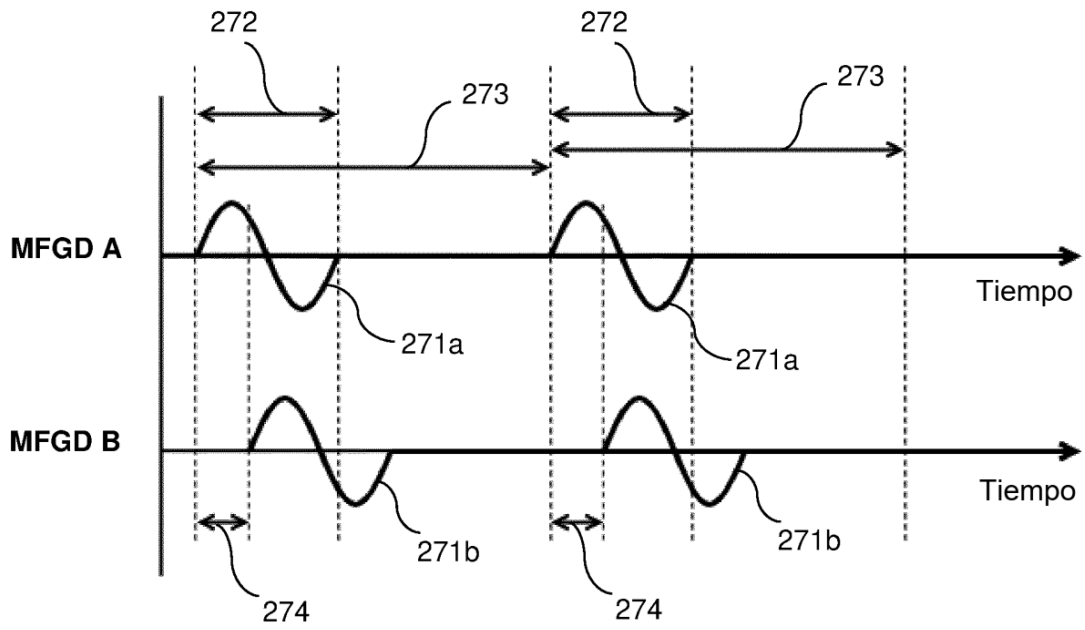


Figura 27c

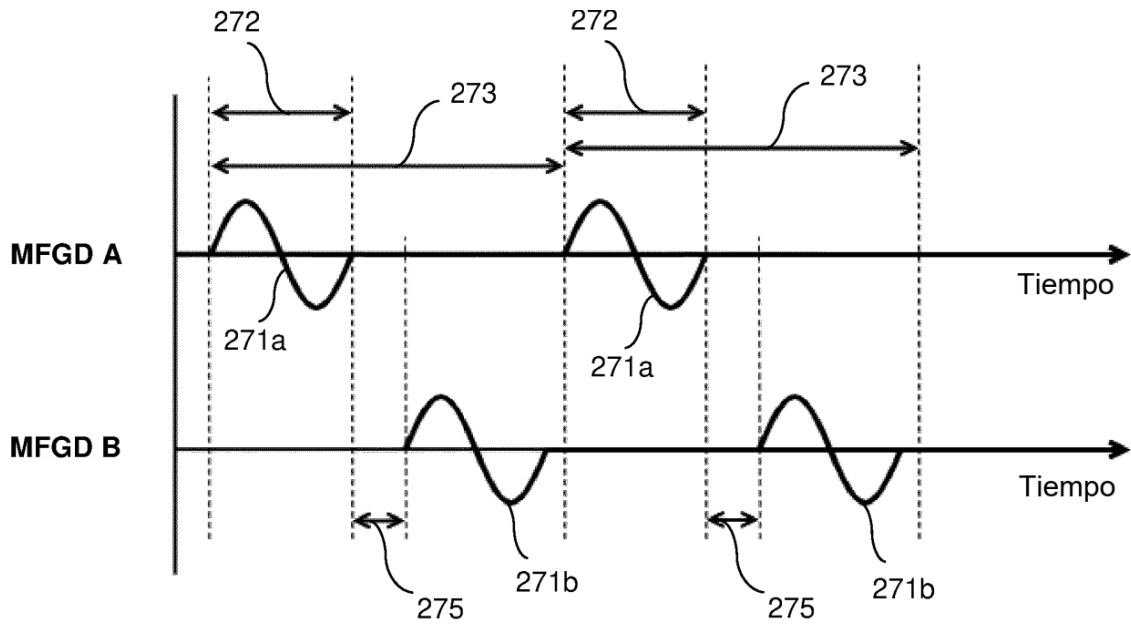


Figura 27d

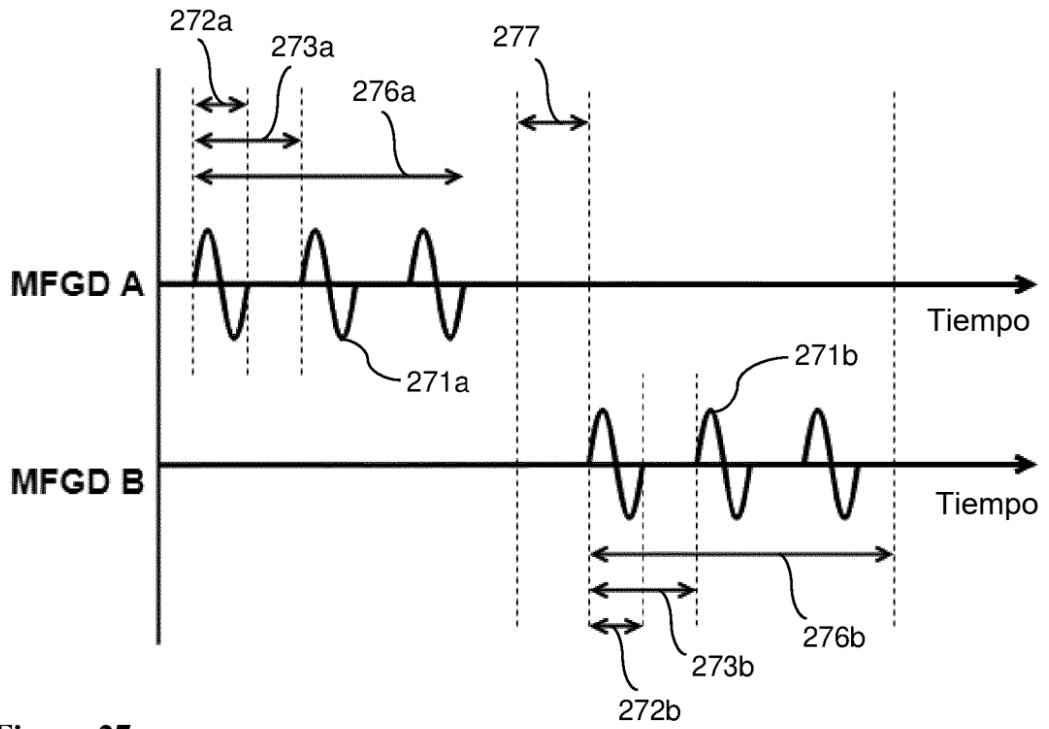


Figura 27e

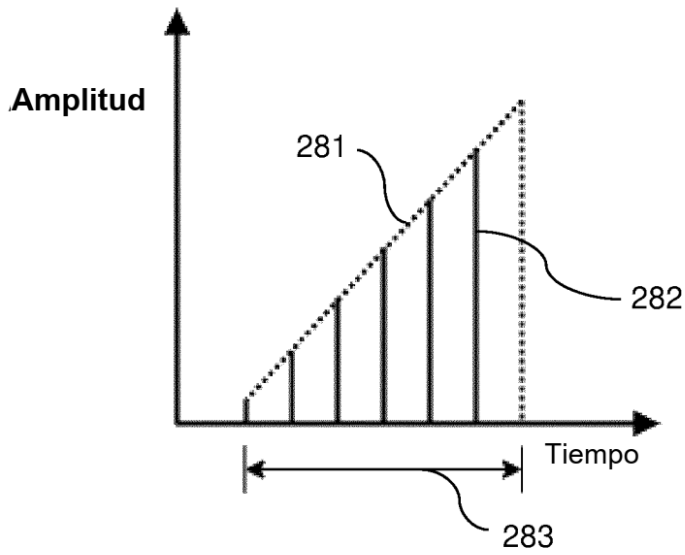


Figura 28

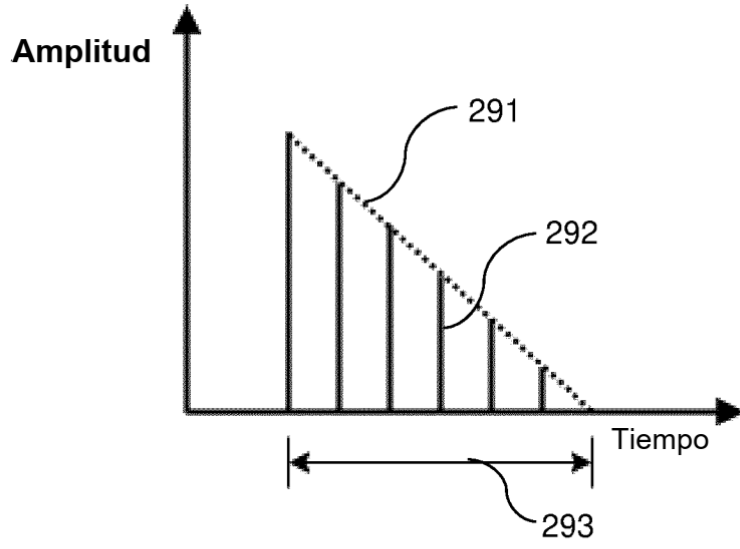


Figura 29

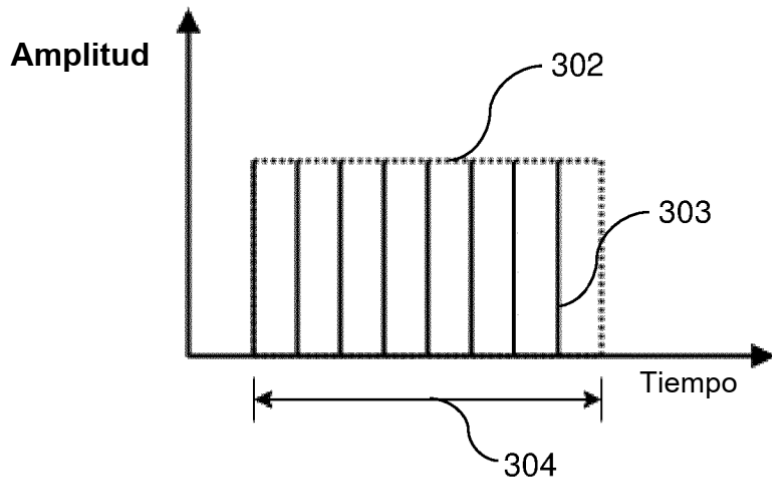


Figura 30

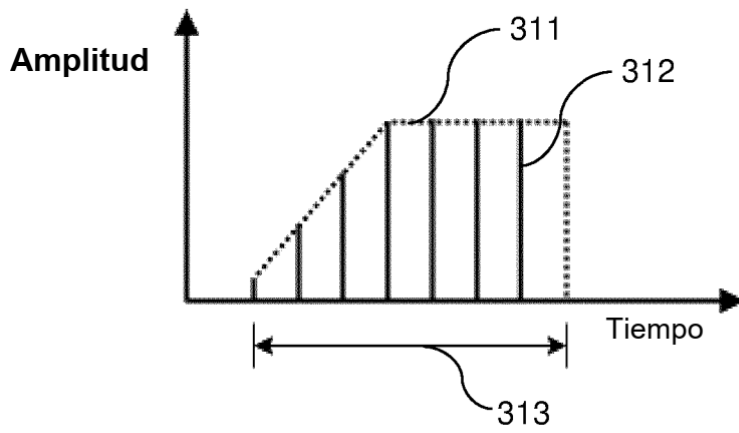


Figura 31

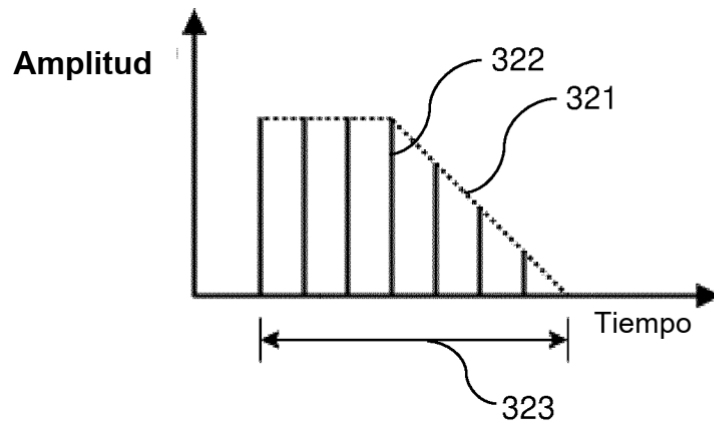


Figura 32

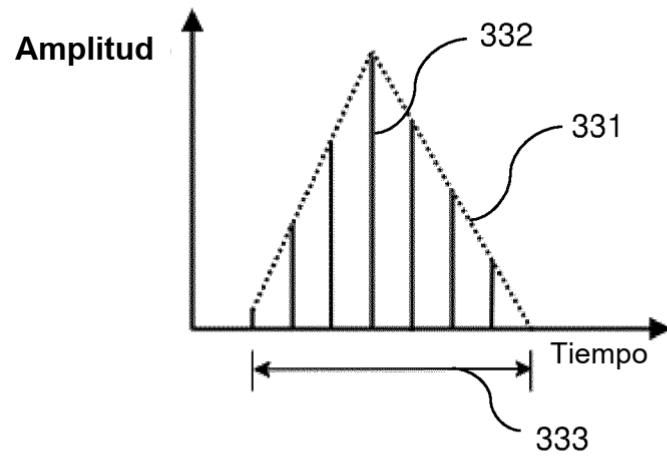


Figura 33

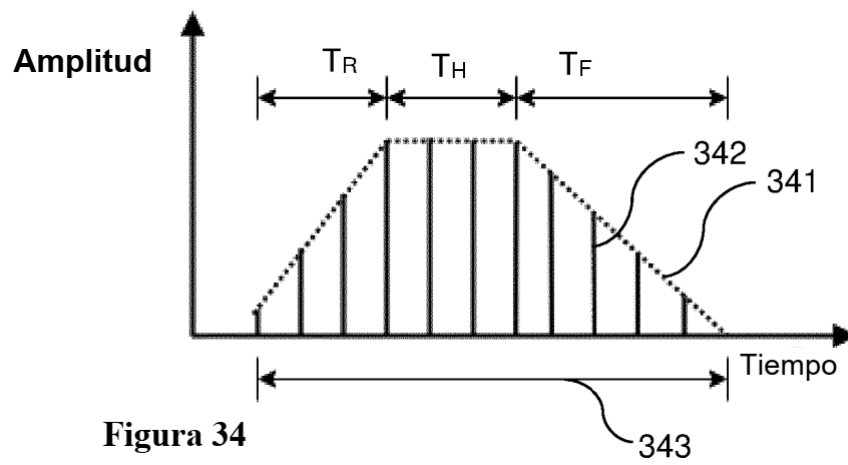


Figura 34

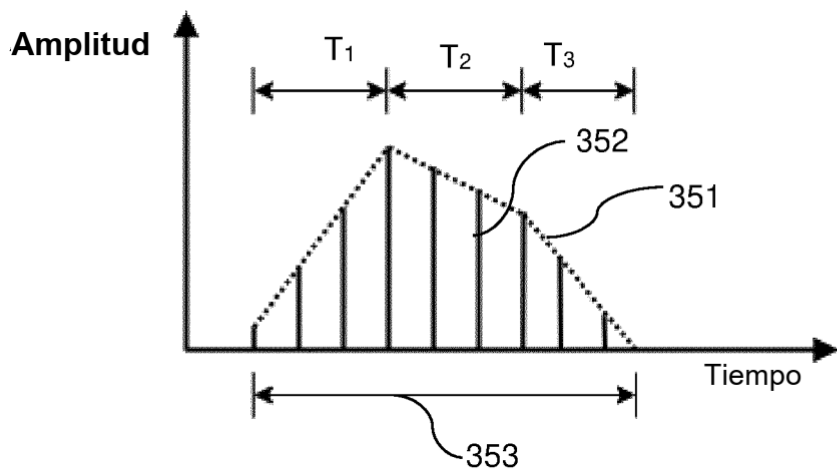


Figura 35

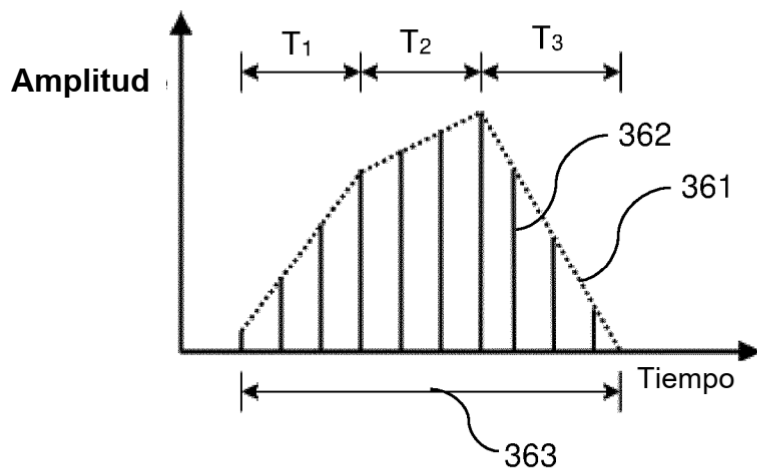


Figura 36

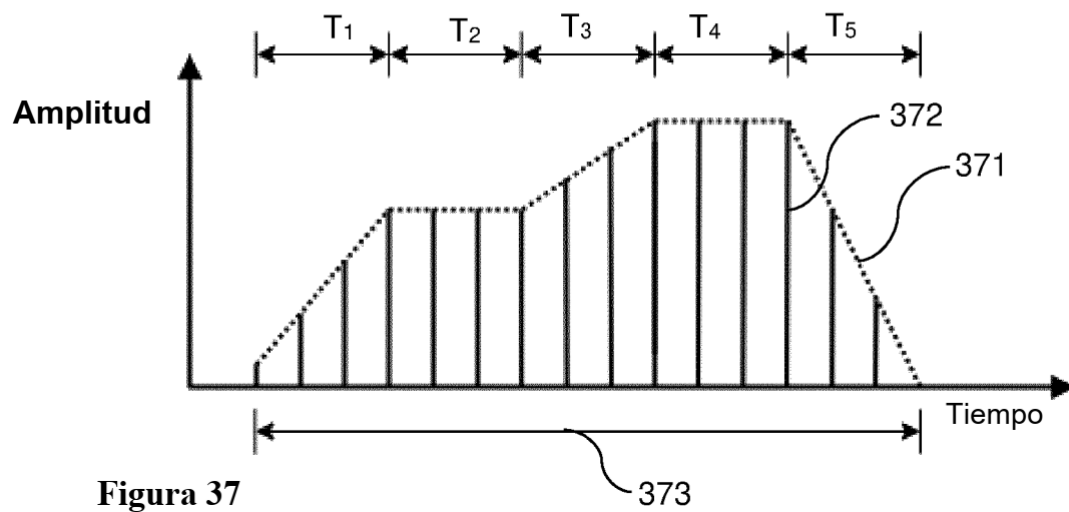


Figura 37

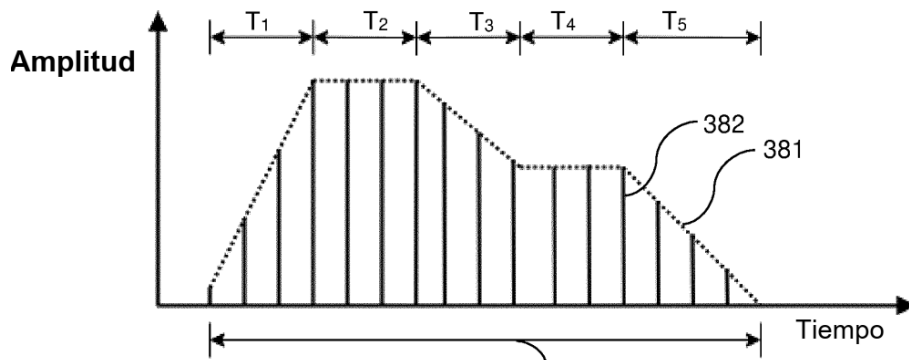


Figura 38

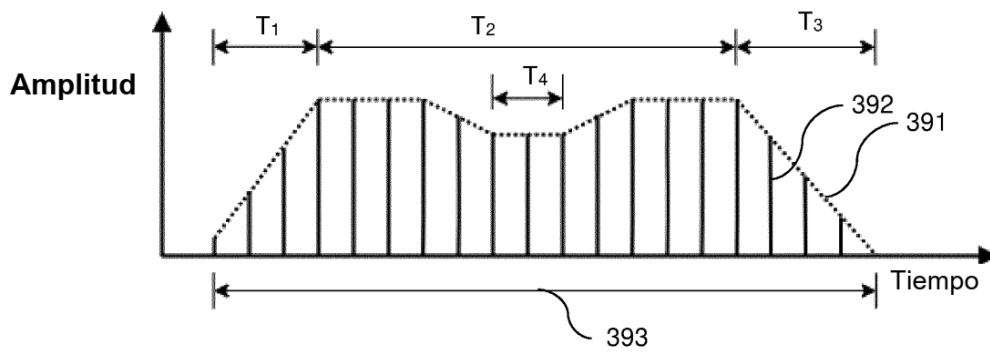


Figura 39

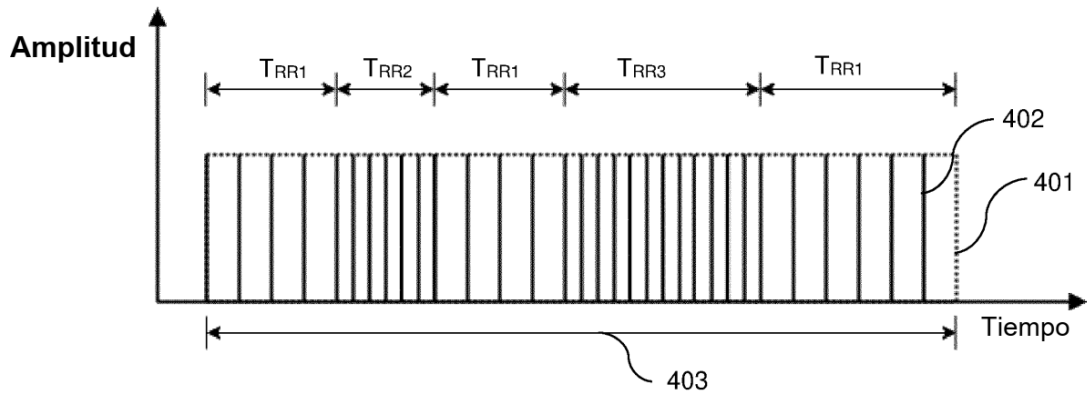


Figura 40

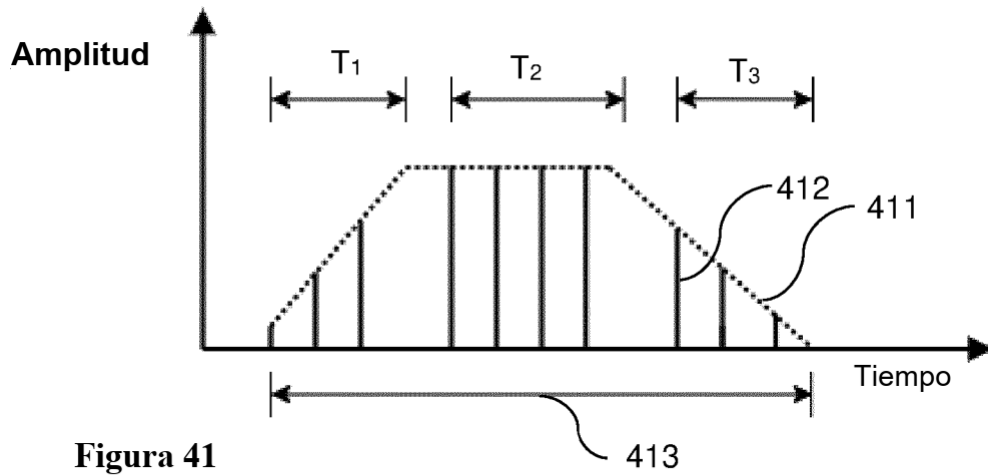


Figura 41

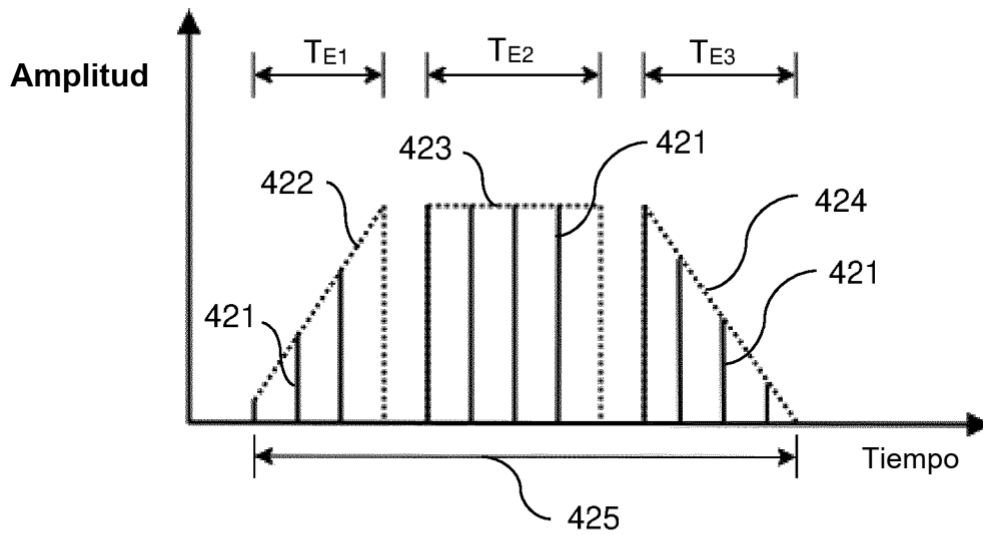


Figura 42

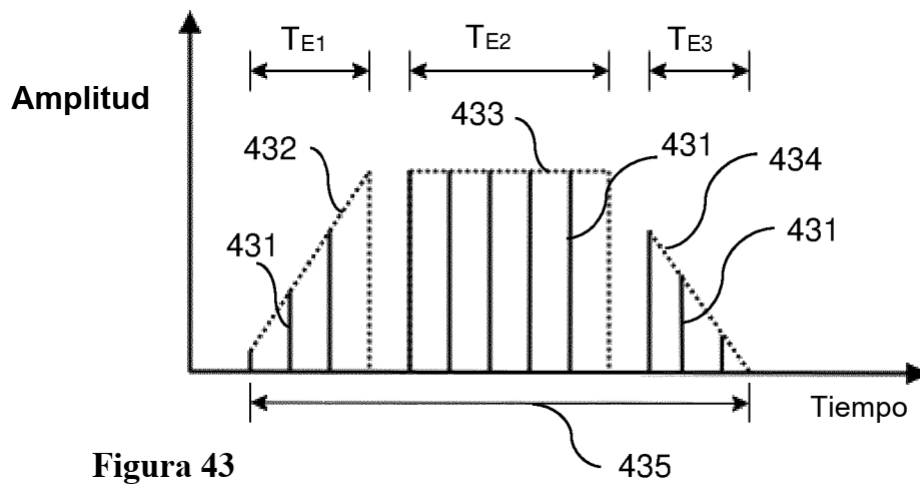


Figura 43

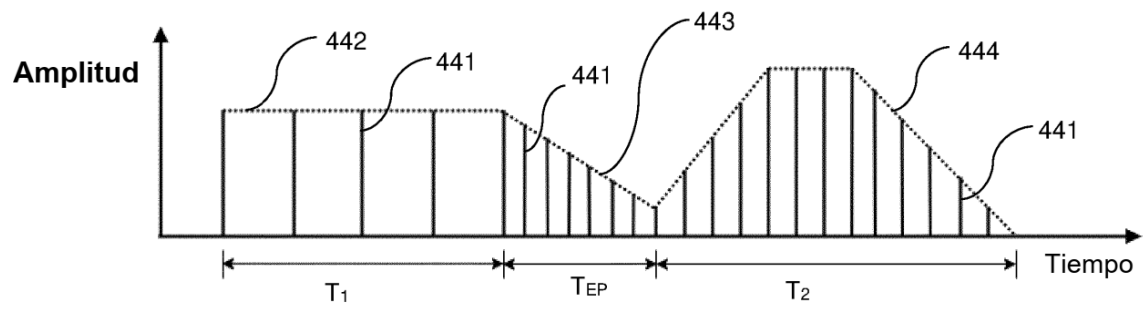


Figura 44