

Expediente No. 3120.2-2 (PCT)

ESTIMULADOR NERVIOSO MAGNÉTICO

INVENTOR(ES): Ken Paulus

REFERENCIA CRUZADA A SOLICITUD RELACIONADA

Esta solicitud reivindica la prioridad de la solicitud provisional número de serie 62/943,660 presentada el 4 de diciembre de 2019. Por la presente, el solicitante incorpora por referencia todo el contenido de la solicitud provisional número de serie 62/943,660. Esta solicitud también reclama la prioridad de la solicitud de patente no provisional número de serie 17/111,833 presentada el 4 de diciembre de 2020. El solicitante incorpora por la presente por referencia el contenido completo de la solicitud de patente no provisional 17/111,833.

CAMPO DE LA INVENCION

Esta invención se refiere a la activación de nervios por estimuladores tópicos para controlar o influir en músculos, tejidos, flujo sanguíneo, órganos, trastornos neuromusculares o sensaciones, incluido el dolor, en seres humanos y mamíferos.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Una célula nerviosa se puede excitar de muchas maneras diferentes. Un método directo consiste en aumentar la carga eléctrica dentro del nervio, aumentando así la energía de membrana dentro del nervio con respecto al líquido extracelular circundante. Los dispositivos que se encuentran bajo el paraguas de la estimulación eléctrica funcional (FES por su sigla en inglés *Functional Electrical Stimulation*) logran la excitación de los nervios al estimularlos directamente a través de electrodos que se colocan en la piel del paciente o in vivo junto al grupo

de nervios objetivo. Los campos eléctricos necesarios para la transferencia de carga se generan a través de los cables electrodos.

La FES se logra a través de un mecanismo que involucra una reacción de media celda. Los electrones fluyen en los cables y los iones fluyen en el cuerpo. En la interfaz electro-electrolítica, se produce una reacción de media celda para lograr el intercambio de iones de electrones. A menos que esta reacción de media celda se mantenga en el régimen reversible, se producirá necrosis, en parte debido a la oxidación de la reacción de media celda y en parte por el desequilibrio químico que la acompaña.

La ventaja de la FES es que la estimulación se logra a partir de electrodos extremadamente pequeños con niveles de corriente y voltaje muy bajos. La desventaja es que implica las reacciones de media celda descritas anteriormente. La mayoría de los regímenes de rehabilitación que utilizan FES colocan los electrodos directamente sobre la piel. Se utiliza un gel conductor o una solución amortiguadora entre los electrodos y la superficie de la piel. La excitación a largo plazo del tejido nervioso o muscular suele ir acompañada de irritación de la piel debido a la concentración de corriente en la interfaz electrodo/piel. Este problema se agrava cuando se requieren mayores niveles de excitación para una estimulación o reclutamiento más amplio del grupo de nervios.

La estimulación magnética realiza los campos eléctricos necesarios para la transferencia de carga por inducción sin las desventajas de la FES. Los campos magnéticos que cambian rápidamente inducen campos eléctricos en el tejido biológico. Cuando está correctamente orientado y cuando se logra la magnitud adecuada, el campo eléctrico inducido magnéticamente logra la transferencia de carga directamente al nervio que se va a excitar. Cuando la energía de membrana localizada dentro del nervio aumenta con respecto a su nivel ambiental negativo normal de aproximadamente -90 milivoltios (este nivel es sensible al tipo de nervio y al pH local del tejido circundante), el nervio "dispara", enviando una señal a la

corteza motora del cerebro que, a su vez, envía una respuesta proteica al grupo de músculos objetivo para que se contraiga. Este mecanismo crea una verdadera respuesta neuromuscular entre el músculo y el cerebro.

La presente invención está específicamente diseñada para la estimulación externa no invasiva de nervios o grupos de nervios seleccionados. La excitación magnética tiene la característica atractiva de no requerir contacto con la piel del electrodo. Así, la estimulación puede lograrse a través de ropa, vendajes e incluso férulas o yesos inmovilizadores. Esto supera el problema de la inconveniencia y preserva la modestia del paciente. En segundo lugar, debido a que no hay contacto directo, se pueden lograr niveles de excitación más fuertes sin irritación adicional de la piel. La presente invención proporciona la capacidad de lograr niveles más altos de enfoque del campo magnético y, por lo tanto, de estimulación dentro del paciente. En consonancia con este mayor nivel de enfoque, viene cierta flexibilidad en la cantidad de aplicaciones posibles a las que se puede apuntar. También acompaña al enfoque un mayor nivel de eficiencia energética.

Por lo tanto, existe claramente la necesidad de un tratamiento y un sistema para la activación de los nervios mediante estimuladores tópicos para controlar o influir en los músculos, tejidos, órganos o sensaciones, incluido el dolor, en seres humanos y mamíferos.

RESUMEN DE LA INVENCION

Un aparato para estimulación muscular que comprende una plataforma con una superficie superior y una superficie inferior, un par de rieles transversales montados debajo de la superficie inferior de la plataforma, una corredera montada de manera deslizable en los rieles transversales, un par de rieles de corredera montados en la corredera, un soporte montado de manera deslizable en los rieles de corredera, un mango asegurado al soporte, donde el mango permite al operador ajustar la ubicación del soporte a cualquier ubicación deseada debajo de

la plataforma, un estimulador magnético de nervios/músculos montado en el soporte que incluye un o más imanes y una o más bobinas eléctricas y un panel de control asociado operativamente con el estimulador magnético de nervios/músculos, controlando el panel de control la energía suministrada al estimulador magnético de nervios/músculos, en el que el estimulador magnético de nervios/músculos genera y dirige un campo magnético en la anatomía de un paciente colocado en la superficie superior de la plataforma.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Con el propósito de ilustrar la invención, se muestra en los dibujos una forma que se prefiere actualmente; entendiéndose, sin embargo, que esta invención no se limita a las disposiciones e instrumentos precisos mostrados.

La figura 1 es una vista lateral proximal de una realización de una tabla utilizada en la presente invención.

La figura 2 es una vista proximal hacia abajo de una realización de una tabla utilizada en la presente invención.

La figura 3 es una vista lateral proximal de una realización de una tabla utilizada en la presente invención.

La figura 4 es una vista lateral proximal de una realización de una tabla utilizada en la presente invención.

La figura 5 es una vista posterior de una realización de una tabla utilizada en la presente invención.

La figura 6 es una vista lateral de una realización de una tabla utilizada en la presente invención.

La figura 7 es una vista de una realización de la rejilla utilizada en una tabla en la presente invención.

La figura 8 es una vista proximal de una realización de una corredera utilizada en la presente invención.

La figura 9 es una vista proximal de una realización de una corredera utilizada en la presente invención.

La figura 10 es una vista desde abajo de una realización de una corredera utilizada en la presente invención.

La figura 11 es una vista frontal de una realización de una corredera utilizada en la presente invención.

La figura 12 es una vista lateral de una realización de una corredera utilizada en la presente invención.

La figura 13 es una vista proximal de una realización de un soporte utilizado en la presente invención.

La figura 14 es una vista frontal de una realización de un soporte utilizado en la presente invención.

La figura 15 es una vista proximal de una realización de un estimulador magnético de nervios/músculos utilizado en la presente invención.

La figura 16 es una vista proximal de una realización de un receptáculo de cordón utilizado en la presente invención.

La figura 17 es una realización de un diagrama de letras en el mango de la presente invención.

La figura 18 es una realización de un diagrama de números en la tabla de la presente invención.

La figura 19 es una realización de un diagrama de letras en el mango y un diagrama de números en la tabla de la presente invención.

La figura 20 es una realización de un diagrama de letras en el mango y un diagrama de números en la tabla de la presente invención.

La figura 21 es una vista proximal de una realización de una cama utilizada en la presente invención.

La figura 22 es una vista proximal de una realización de una cama utilizada en la presente invención.

La figura 23 es una vista proximal de una realización de una silla utilizada en la presente invención.

La figura 24 es una vista proximal de una realización de una silla utilizada en la presente invención.

La figura 25 es una vista proximal de una realización de un carro móvil utilizado en la presente invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

La presente invención se describirá ahora más completamente a continuación en la siguiente descripción detallada de la invención, en la que se describen algunas, pero no todas, las realizaciones de la invención. De hecho, esta invención puede materializarse de muchas formas diferentes y no debe interpretarse como limitada a las realizaciones aquí expuestas; más bien, estas realizaciones se proporcionan para que esta divulgación satisfaga los requisitos legales aplicables.

La terminología utilizada aquí tiene el propósito de describir realizaciones particulares únicamente y no pretende ser limitativa de la invención. Tal como se usa en el presente documento, el término "y/o" incluye cualquiera y todas las combinaciones de uno o más de los elementos enumerados asociados. Como se usa aquí, las formas singulares "un", "una" y "el" pretenden incluir las formas plurales así como las formas singulares, a menos que el contexto indique claramente lo contrario. Se entenderá además que los términos "comprende" y/o "que comprende", cuando se usan en esta especificación, especifican la presencia de características, pasos, operaciones, elementos y/o componentes establecidos, pero no excluyen la presencia o adición de una o más características, pasos, operaciones, elementos, componentes y/o grupos de los mismos.

A menos que se defina de otro modo, todos los términos (incluidos los términos técnicos y científicos) utilizados en este documento tienen el mismo significado que comúnmente entienden los expertos en la técnica a la que pertenece esta invención. Se entenderá además que los términos, como los definidos en los diccionarios de uso común, deben interpretarse con un significado que sea consistente con su significado en el contexto de la técnica relevante y la

presente divulgación y no se interpretarán de una manera idealizada o sentido excesivamente formal a menos que así se defina expresamente en este documento.

Al describir la invención, se entenderá que se divulgan varias técnicas y etapas. Cada uno de estos tiene un beneficio individual y cada uno también puede usarse junto con una o más, o en algunos casos todas, de las otras técnicas divulgadas. En consecuencia, en aras de la claridad, esta descripción se abstendrá de repetir todas las combinaciones posibles de los pasos individuales de manera innecesaria. Sin embargo, la memoria descriptiva y las reivindicaciones deben leerse con el entendimiento de que tales combinaciones están completamente dentro del alcance de la invención y las reivindicaciones.

La presente invención es un aparato 10 utilizado para tratar pacientes, tanto humanos como animales, para una variedad de dolencias. Los tratamientos incluyen, pero no están limitados a, la relajación de los espasmos musculares, la prevención de la atrofia resultante del desuso, el aumento de la circulación sanguínea, la reeducación muscular, la estimulación muscular posquirúrgica, la prevención de la trombosis venosa y el mantenimiento y/o aumento del rango de movimiento. Los tratamientos se realizan mediante un sistema de inducción magnética no invasivo denominado Inervación Magnética Extracorpórea (ExMI por su sigla en inglés *Extracorporeal Magnetic Innervation*). El aparato 10 puede estimular tejido hasta 10 cm de profundidad sin necesidad de contacto con la piel. En uso, los hercios (Hz) realizan la frecuencia del pulso (contracción) y la cantidad de energía realiza la profundidad. Una vez acoplado, el pulso magnético despolariza los iones de potasio y sodio dentro de la pared celular. Esto hace que el músculo se contraiga a un ritmo establecido por el sistema. La contracción es completamente involuntaria y se ha demostrado que crea nuevas neurovías entre el cerebro y el grupo muscular.

Terapia Física REACT

• Profundidad: 4 pulgadas a 3,5 pulgadas (profundidad) • Manipulación de tejido profundo • Atrofia por desuso • 2 se utiliza para el calentamiento y la introducción al paciente • Comúnmente utilizado en la mayoría de los protocolos. 2Hz & 10 Hz	• Profundidad: 2 pulgadas (rango medio) • Manipulación de tejidos profundos y dolor • Se usa principalmente en posición prona para el psoas • También efectivo en la articulación AC/hombro 23Hz
• Profundidad: 1,25 pulgadas (rango medio) • Manejo del dolor y ROM • Usado a través del cuerpo • Comúnmente utilizado en la mayoría de los protocolos. 34 Hz	• Profundidad: 0,75-1 pulgadas (poco profundo) • Manejo del dolor y ROM • Usado a través del cuerpo • Nervios periféricos, a menudo utilizados en la zona lumbar y durante los espasmos 50 Hz

Tabla 1

El uso del aparato se completa más simplemente en tres etapas.

1. El paciente se acuesta en la plataforma y el estimulador magnético de nervios/músculos se ajusta y coloca debajo de la región muscular deseada.
2. La energía y Hz se ajustan a los niveles deseados
3. El grupo muscular se trata durante el tiempo deseado.

La presente invención incluye un aparato 10 para estimulación muscular que comprende una plataforma 20 con una superficie 22 superior y una superficie 24 inferior, un par de rieles 30 transversales están montados debajo de la superficie 24 inferior de la tabla 20 y una corredera 40 montado de manera

deslizable en los rieles 30 transversales. La plataforma 20 puede ser una tabla 91 o una cama 92. Un par de rieles 45 de corredera están montados en la corredera 40 y un soporte 50 está montado de manera deslizable en los rieles 45 de corredera. Un mango 60 asegurado al soporte 50 y el mango 60 permiten que un operador o máquina ajuste la ubicación del soporte 50 a cualquier ubicación deseada debajo de la plataforma 20. Un estimulador 70 magnético de nervios/músculos está montado en el soporte 50 que incluye uno o más imanes 72 y una o más bobinas 74 eléctricas, y un panel 80 de control está asociado operativamente con el estimulador 70 magnético de nervios/músculos. Un panel 80 de control controla la energía suministrada y la frecuencia (Hz) del estimulador 70 magnético de nervios/músculos que genera y dirige un campo magnético hacia la anatomía de un paciente colocado en la superficie superior de la plataforma 22.

La presente invención también incluye un aparato 10 para estimulación muscular que comprende una plataforma 20 con una superficie 22 superior y una superficie 24 inferior, uno o más pares de rieles 30 transversales montados debajo de la superficie 24 inferior de la plataforma 20 y una o más correderas 40 montadas de forma deslizante en cada par de rieles 30 transversales. La plataforma 20 puede ser una tabla 91 o una cama 92. Un par de rieles 45 de corredera están montados en cada corredera y un soporte 50 está montado de manera deslizable en cada par de rieles 45 de corredera. El estimulador 70 magnético de nervios/músculos está montado en cada soporte 50 que incluye uno o más imanes 72 y una o más bobinas 74 eléctricas donde el estimulador 70 magnético de nervios/músculos genera y dirige un campo magnético hacia la anatomía de un paciente colocado en la superficie 22 superior de la plataforma 20. Uno o más accionadores asociados operativamente con cada soporte 50 donde los accionadores mueven cada soporte 50 a lo largo del eje x y el eje y debajo de la plataforma a lo largo de los rieles 30 transversales y los rieles 45 de corredera. Un panel 80 de control está asociado operativamente con el estimulador 70 magnético de nervios/músculos, controlando el panel 80 de control la energía suministrada al estimulador 70 magnético de nervios/músculos. Una

CPU/computadora 90 de procesamiento está asociada operativamente con el panel 80 de control y los accionadores y uno o más procesadores, una memoria legible por computadora y un medio de almacenamiento legible por computadora asociado operativamente con la CPU/computadora de procesamiento. Un módulo de tratamiento que incluye instrucciones de programación para ejecutar uno o más programas de tratamiento, dirigiendo cada soporte 50 a coordenadas específicas debajo de la plataforma 20 y suministrando a cada bobina 74 una cantidad de energía durante una duración a una frecuencia.

La presente invención también incluye un aparato 10 para estimulación muscular que comprende una silla 94 que incluye un asiento 95 con una superficie superior y una superficie inferior, un respaldo 96 acoplado al asiento 95, el respaldo 96 tiene una superficie superior y una superficie inferior, uno o más apoyabrazos 97 acoplados al asiento 95, teniendo los apoyabrazos 97 una superficie superior y una superficie inferior, y uno o más apoyapiernas 98 acoplados al asiento 95, teniendo los apoyapiernas 98 una superficie superior y una superficie inferior. Uno o más pares de rieles 30 transversales están montados debajo de la superficie inferior del asiento 95, el respaldo 96, los apoyabrazos 97 y/o los apoyapiernas 98 con una o más correderas 40 montadas de manera deslizable en cada par de rieles 30 transversales. Un par de rieles 45 de corredera están montados en cada corredera 40 y un soporte 50 está montado de manera deslizable en cada par de rieles 45 de corredera. Un estimulador 70 magnético de nervios/músculos está montado en cada soporte 50 que incluye uno o más imanes 72 y una o más bobinas 74 eléctricas donde cada estimulador 70 magnético de nervios/músculos genera y dirige un campo magnético hacia la anatomía de un paciente colocado en la superficie superior del asiento 95, el respaldo 96, los apoyabrazos 97 y/o los apoyapiernas 98. Uno o más accionadores están asociados operativamente con cada soporte 50 donde los accionadores mueven cada soporte 50 a lo largo del eje x y el eje y debajo de las superficies de la silla a lo largo de los rieles 30 transversales y los rieles 45 de corredera. Un panel 80 de control está asociado operativamente con el nervio magnético/estimulador

muscular 70, controlando el panel 80 de control la energía suministrada al estimulador 70 magnético de nervios/músculos. Una CPU/computadora de procesamiento 90 está operativamente asociada con el panel 80 de control y los accionadores y uno o más procesadores, una memoria legible por computadora y un almacenamiento legible por computadora medio asociado operativamente con la CPU/computadora de procesamiento y un módulo de tratamiento que incluye instrucciones de programación para ejecutar uno o más programas de tratamiento, dirigiendo cada soporte a coordenadas específicas debajo de los elementos de la silla y suministrando a cada bobina una cantidad de energía durante una duración a una frecuencia.

El aparato 10 anterior puede incluir además uno o más apoyapiés 99 acoplados a los apoyapiernas 98 o la silla 94. Uno o más pares de rieles 30 transversales están montados debajo de la superficie inferior de los apoyapiés 99 con una o más correderas 40 deslizablemente montadas en cada par de rieles 30 transversales. Un par de rieles 45 de corredera están montados en cada corredera 40 y un soporte 50 está montado de manera deslizable en cada par de rieles 45 de corredera. Un estimulador 70 magnético de nervios/músculos está montado en cada soporte 50 que incluye uno o más imanes 72 y una o más bobinas 74 eléctricas donde cada estimulador 70 magnético de nervios/músculos genera y dirige un campo magnético hacia la anatomía de un paciente colocado en la superficie superior de los apoyapiés 99. Uno o más accionadores están operativamente asociados con cada soporte 50 donde los accionadores mueven cada soporte 50 a lo largo del eje x y el eje y debajo de las superficies de la silla a lo largo de los rieles 30 transversales y los rieles 45 de corredera. Un panel 80 de control está asociado operativamente con el estimulador 70 magnético de nervios/músculos, controlando el panel 80 de control la energía suministrada al estimulador 70 magnético de nervios/músculos. Una CPU/computadora de procesamiento 90 está operativamente asociada con el panel 80 de control y los accionadores y uno o más procesadores, y un medio de almacenamiento legible por computadora asociado operativamente con la CPU/computadora de

procesamiento y un módulo de tratamiento que incluye instrucciones de programación para ejecutar uno o más programas de tratamiento, dirigiendo cada soporte a coordenadas específicas debajo de los elementos de la silla y suministrando a cada bobina una cantidad de energía durante una duración a una frecuencia.

El aparato 10 para estimulación muscular puede incluir un módulo de tratamiento que incluye programas con instrucciones de programación que se seleccionan para cada paciente individual en función de factores tales como tratamiento seleccionado, pronóstico, edad, nivel de condición física, objetivos de tratamiento, limitaciones físicas y limitaciones fisiológicas. El módulo de tratamiento también incluye programas de tratamiento que operan múltiples estimuladores magnéticos de nervios/músculos simultáneamente para generar patrones cruzados de campos magnéticos dentro de un paciente.

El aparato 10 para estimulación muscular también puede incluir un diagrama de letras ubicado en el mango 60 que corresponde a una ubicación en el eje y para el soporte 50 y un diagrama de números ubicado en la plataforma 20 que corresponde a una ubicación en el eje x para el soporte 50. Una realización de esto se muestra en las Figuras 17 y 18. El aparato 10 también puede incluir un diagrama de rejilla impresa en la superficie superior de la plataforma 22 (Figura 7), donde el diagrama de rejilla muestra el diagrama de letras correspondiente y ubicaciones del diagrama de números que permiten al operador colocar el soporte 50 en un área debajo de la plataforma para dirigir el campo magnético hacia la anatomía de un paciente colocado en la superficie superior de la plataforma 22. El diagrama de rejilla también permite al operador colocar correctamente a un paciente en la plataforma 20 para garantizar que se traten los grupos musculares adecuados.

El aparato 10 también puede incluir un receptáculo de cables 85 (Figura 16), en la que los cables para las bobinas eléctricas se enrutan a través del

receptáculo de cables 85 para gestionar y proteger los cables mientras se mueve el soporte 50. El estimulador 70 magnético de nervios/músculos dentro del aparato 10 está adaptado para estimular los nervios que provocan la contracción de los músculos ubicados dentro del campo magnético generado.

La superficie inferior de la plataforma 24 puede estar empotrada, y el estimulador 70 magnético de nervios/músculos está ubicado dentro del área empotrada. Esto disminuye el grosor de la plataforma 20, permitiendo que el estimulador 70 magnético de nervios/músculos se sitúe más cerca del paciente. El espesor de la plataforma 20 está en el rango de 0,1 a 3,0 cm, 0,2 a 3,0 cm, 0,3 a 3,0 cm, 0,4 a 3,0 cm, 0,5 a 3,0 cm, 0,6 a 3,0 cm, 0,7 a 3,0 cm, 0,8 a 3,0 cm, 0,9 a 3,0 cm, 1,0 a 3,0 cm, 1,5 a 3,0 cm, 2,0 a 3,0 cm, o cualquier combinación de los mismos.

El aparato 10 para estimulación muscular también puede incluir uno o más accionadores asociados operativamente con el soporte 50 donde los accionadores mueven el soporte 50 a lo largo del eje x y el eje y, ubicando el estimulador 70 magnético de nervios/músculos en cualquier ubicación deseada debajo de la plataforma 20. Una CPU/computadora de procesamiento está asociada operativamente con el panel 80 de control y los accionadores y el almacenamiento electrónico están asociados operativamente con la CPU/computadora de procesamiento. La CPU/computadora de procesamiento es capaz de ejecutar uno o más programas almacenados en el almacenamiento electrónico, suministrando a las bobinas una cantidad específica de energía y ajustando la longitud de onda generada, dirigiendo el soporte 50 a coordenadas específicas en la plataforma 20 durante una duración específica.

El aparato 10 para estimulación muscular también puede incluir un escáner óptico o almohadilla de presión asociada operativamente con el panel 80 de control y la CPU/computadora de procesamiento 90 que son capaces de detectar a un paciente y un módulo sensor que incluye instrucciones de programación para

detectar la ubicación del torso, la cabeza, los brazos y las piernas del paciente y transmitir los datos del sensor a la CPU/computadora de procesamiento 90 donde el módulo de tratamiento utiliza los datos del sensor para dirigir uno o más estimuladores magnéticos de nervios/músculos 70 para llevar a cabo uno o más programas de tratamiento.

La presente invención también incluye una versión portátil del aparato 10 para estimulación muscular como se ha descrito anteriormente. La unidad 75 móvil puede incluir un estimulador 70 magnético de nervios/músculos que está ubicado debajo de la superficie de una plataforma 20 y también incluir otro estimulador 70 magnético de nervios/músculos asegurado a un brazo manipulable, lo que permite al usuario ubicar el estimulador 70 magnético de nervios/músculos en cualquier ubicación deseada en un paciente. La versión portátil también puede incluir un solo estimulador 70 magnético de nervios/músculos asegurado a un brazo manipulable. La versión portátil también puede ser un diseño de asiento/taburete con un estimulador 70 magnético fijo de nervios/músculos situado debajo del asiento.

La presente invención permite que un solo operador pueda controlar dos o más aparatos 10 desde una sola CPU/computadora de procesamiento 90. Una CPU/computadora de procesamiento puede incluir cualquier tipo de computadora conocida en la técnica, incluidos, pero no limitados a, computadoras de escritorio, computadoras portátiles, tabletas, dispositivos inteligentes, teléfonos inteligentes o cualquier combinación de los mismos. La presente invención también se puede controlar de forma remota utilizando cualquier dispositivo o tecnología conocida en la técnica, incluidos, pero no limitados a, a través de Internet (alámbrico o inalámbrico), Bluetooth, radiofrecuencia o cualquier combinación de los mismos.

La presente invención también incluye un método para estimular músculos y/o grupos musculares específicos que comprende las etapas de:

- a. proporcionar un aparato 10 para la estimulación muscular que comprende una tabla 20 con una superficie 22 superior y una superficie 24 inferior, un par de rieles 30 transversales están montados debajo de la superficie 24 inferior de la tabla 20 y una corredera 40 montada de forma deslizante en los rieles 30 transversales. Un par de rieles 45 de corredera están montados en la corredera 40 y un soporte 50 está montado de manera deslizable en los rieles 45 de corredera. Un mango 60 asegurado al soporte 50 y el mango 60 permite que un operador o máquina ajuste la ubicación del soporte 50 a cualquier ubicación deseada debajo de la tabla 20. Un estimulador 70 magnético de nervios/músculos está montado en el soporte 50 que incluye uno o más imanes 72 y una o más bobinas 74 eléctricas, y un panel 80 de control está asociado operativamente con el nervio magnético/estimulador muscular 70. Un diagrama de letras se encuentra en el mango 60 que corresponde a una ubicación en el eje y para el soporte 50 y un diagrama de números ubicado en la tabla 20 que corresponde a una ubicación en el eje x para el soporte 50;
- b. colocar a un paciente sobre la superficie 22 superior de la tabla 20;
- c. mover y ubicar el soporte 50 en una posición deseada debajo de la tabla 20 y el paciente;
- d. activar el panel 80 de control para suministrar energía al estimulador 70 magnético de nervios/músculos y generar un campo magnético con el estimulador 70 magnético de nervios/músculos;
- e. dirigir el campo magnético a la anatomía del paciente colocado sobre la superficie 22 superior de la tabla 20 durante un período de tiempo deseado; y
- f. repetir las etapas (c), (d) y (e) hasta que se complete el tratamiento del paciente.

La presente invención también incluye un método para estimular músculos y/o grupos musculares específicos que comprende las etapas de:

- a. proporcionar un aparato 10 para estimulación muscular que comprende una plataforma 20 con una superficie 22 superior y una superficie 24 inferior, uno o más pares de rieles 30 transversales montados debajo de la superficie 24 inferior de la plataforma 20, una o más correderas 40 montadas de forma deslizante en cada par de rieles 30 transversales, un par de rieles 45 de corredera montados en cada corredera 40, un soporte 50 montado de manera deslizable en cada par de rieles 45 de corredera y un estimulador 70 magnético de nervios/músculos montado en cada soporte 50 que incluye uno o más imanes 72 y una o más bobinas 74 eléctricas, donde el estimulador 70 magnético de nervios/músculos genera y dirige un campo magnético a la anatomía de un paciente colocado en la superficie superior de la plataforma. Uno o más accionadores están asociados operativamente con el soporte 50 donde los accionadores mueven cada soporte 50 a lo largo del eje x y el eje y debajo de la plataforma a lo largo de los rieles 30 transversales y los rieles de corredera. Un panel 80 de control está asociado operativamente con el estimulador 70 magnético de nervios/músculos, controlando el panel 80 de control la energía suministrada al estimulador 70 magnético de nervios/músculos. Una CPU/computadora 90 de procesamiento está asociada operativamente con el panel 80 de control y los accionadores y uno o más procesadores, una memoria legible por computadora y un medio de almacenamiento legible por computadora están asociados operativamente con la CPU/computadora de procesamiento. Un módulo de tratamiento que incluye instrucciones de programación para ejecutar uno o más programas de tratamiento, dirigiendo cada soporte 50 a coordenadas específicas debajo de la plataforma 20 y suministrando a cada bobina 72 una cantidad de energía por una duración a una frecuencia;
- b. colocar a un paciente en la superficie 22 superior de la plataforma 20;

- c. mover y ubicar cada soporte 50 en una posición deseada debajo de la plataforma 20 y el paciente usando la CPU/computadora de procesamiento;
- d. activar el módulo de tratamiento y seleccionar uno o más programas de tratamiento para tratar al paciente;
- e. ejecutar uno o más programas de tratamiento para activar el panel de control para suministrar energía al estimulador magnético de nervios/músculos y generar un campo magnético con el estimulador magnético de nervios/músculos;
- f. dirigir el campo magnético a la anatomía del paciente colocado en la superficie superior de la plataforma 20 durante un período de tiempo deseado; y
- g. repetir las etapas (c), (d), (e) y (f) hasta que se complete el tratamiento del paciente.

Los métodos anteriores pueden incluir además un diagrama de rejilla impreso en la superficie 22 superior de la tabla 20, el diagrama de rejilla que muestra las ubicaciones correspondientes del diagrama de letras y el diagrama de números que permiten al operador colocar el soporte 50 en un área debajo de la tabla 20 para dirigir el campo magnético en la anatomía de un paciente colocado en la superficie 22 superior de la tabla 20. El método como se describe donde el estimulador 70 magnético de nervios/músculos está adaptado para estimular los nervios que provocan la contracción de los músculos ubicados dentro del campo magnético generado.

Los métodos anteriores pueden incluir además uno o más accionadores asociados operativamente con cada soporte 50 donde los accionadores mueven el soporte 50 a lo largo del eje x y el eje y, ubicando el estimulador 70 magnético de nervios/músculos en cualquier ubicación deseada debajo de la tabla. Una CPU/computadora de procesamiento está asociada operativamente con el panel 80 de control y los accionadores y el almacenamiento electrónico están asociados

operativamente con la CPU/computadora de procesamiento. La CPU/computadora de procesamiento es capaz de ejecutar uno o más programas almacenados en el almacenamiento electrónico, suministrando a las bobinas una cantidad específica de energía y ajustando la longitud de onda generada, dirigiendo el soporte 50 a coordenadas específicas en la tabla durante una duración específica.

Los métodos anteriores pueden incluir además un escáner óptico o almohadilla de presión asociada operativamente con el panel 80 de control y la CPU/computadora de procesamiento 90 que son capaces de detectar a un paciente y un módulo sensor que incluye instrucciones de programación para detectar la ubicación del torso, cabeza, brazos y piernas del paciente y transmitir los datos del sensor a la CPU/computadora 90 de procesamiento donde el módulo de tratamiento utiliza los datos del sensor para dirigir el uno o más estimuladores 70 de nervios/músculos magnéticos para llevar a cabo uno o más programas de tratamiento.

El módulo de tratamiento incluye programas de tratamiento que operan múltiples estimuladores magnéticos de nervios/músculos simultáneamente para generar patrones cruzados de campos magnéticos dentro de un paciente.

Cualquier método descrito en este documento puede incorporar cualquier elemento de diseño contenido en esta solicitud y cualquier otro documento/aplicación incorporado por referencia en este documento.

Al describir la invención, se entenderá que se describen varias técnicas y etapas. Cada uno de estos tiene un beneficio individual y cada uno también puede usarse junto con una o más, o en algunos casos todas, de las otras técnicas descritas. En consecuencia, en aras de la claridad, esta descripción se abstendrá de repetir todas las combinaciones posibles de los pasos individuales de manera innecesaria. Sin embargo, la memoria descriptiva y las reivindicaciones deben

leerse con el entendimiento de que tales combinaciones están completamente dentro del alcance de la invención y las reivindicaciones.

La presente invención se puede realizar de otras formas sin apartarse del espíritu y los atributos esenciales de la misma y, en consecuencia, debe hacerse referencia a las reivindicaciones adjuntas, en lugar de a la especificación anterior, como indicación del alcance de la invención. La invención descrita de forma ilustrativa en el presente documento puede practicarse adecuadamente en ausencia de cualquier elemento que no se describa específicamente en el presente documento.