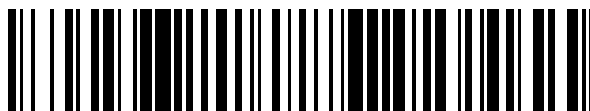


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 908 105**

51 Int. Cl.:

A63B 71/00	(2006.01)
A63B 23/035	(2006.01)
A63B 24/00	(2006.01)
A61B 5/389	(2011.01)
A63B 21/005	(2006.01)
A63B 21/00	(2006.01)
A63B 71/02	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.01.2014 PCT/IB2014/058339**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **24.07.2014 WO14111882**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.01.2014 E 14707215 (1)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.11.2021 EP 2945589**

54 Título: **Dispositivo de rehabilitación**

30 Prioridad:

17.01.2013 PL 40246513 P

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

27.04.2022

73 Titular/es:

**EGZOTECH SPÓLKA Z O.O. (100.0%)
Dabrowskiego 24
44-100 Gliwice, PL**

72 Inventor/es:

MIKULSKI, MICHAL

74 Agente/Representante:

CONTRERAS PÉREZ, Yahel

ES 2 908 105 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 de rehabilitación

5 La invención se refiere a un dispositivo para la rehabilitación de pacientes especialmente con parálisis del sistema nervioso periférico.

10 La solicitud de patente americana US 2006/0253052 describe un procedimiento de rehabilitación de un paciente que padece parálisis total o parcial del sistema nervioso periférico, que se manifiesta por tensión muscular debilitada o atrofia muscular, lo cual implica el uso de retroalimentación en el que el paciente ve y/o escucha una señal relacionada con la intensidad de actividad electromiográfica (EMG) que el paciente produce en los músculos apropiados mientras intenta moverlos. El procedimiento está destinado principalmente a pacientes con una gran discapacidad como alternativa a la terapia utilizando el procedimiento AMES.

15 La solicitud de patente americana US 2004/0106881 describe un dispositivo motorizado el cual, dispuesto alrededor del codo u otra articulación de un paciente, detecta señales de nivel relativamente bajo en las proximidades de la articulación generadas por un paciente que tiene daño en la médula espinal u otro nervio. En respuesta a las señales de nivel relativamente bajo, el dispositivo motorizado se mueve ayudando así al paciente a mover la articulación.

20 La patente americana US 5722420 describe un procedimiento de rehabilitación que utiliza control de fuerza de tracción de bucle cerrado basado en señales EMG del músculo seleccionado. El procedimiento se basa en un controlador de tracción principal, que utiliza una EMG de alta relación señal-ruido, que después se escanea y se procesa en unidades compatibles con sistemas informáticos, mientras la fuerza de tracción se regula de manera adaptativa en función de las señales EMG detectadas en tiempo real, utilizando control de retroalimentación biológica mediante alarmas visuales o de audio. El núcleo de esta solución es su modalidad que regula la fuerza de tracción a las señales EMG detectadas en tiempo real.

30 La solicitud de patente americana US 2009/0259338 describe un sistema robótico para la rehabilitación mediante señales EMG, que comprende unos electrodos EMG conectados secuencialmente en serie, una tarjeta DAS y un elemento adicional de conexión al motor. Los electrodos emiten una señal EMG que hace que los músculos de la articulación afectada del paciente se contraigan, lo cual se mide después como entrada y se envía a la parte de control de la tarjeta DAS. La parte de control utiliza las señales EMG para calcular un momento apropiado para aplicar un impulso a la articulación dolorida para que se mueva. La solicitud de patente WO 02/096274 describe un dispositivo de estiramiento inteligente portátil para utilizarse en pacientes que sufren de articulaciones y extremidades espásticas y contracturadas. El dispositivo de estiramiento inteligente tiene un motor y un eje de motor para girar la articulación o la extremidad. La velocidad y la distancia de estiramiento variable del dispositivo están determinadas por un sensor de torsión en la articulación o la extremidad que comunica información a un controlador que envía posteriormente una señal al motor sobre la velocidad y la distancia de estiramiento variable. Este dispositivo de estiramiento utiliza señal EMG para reducir la velocidad del motor durante el estiramiento de la articulación.

45 La solicitud de patente americana US 2777439 describe el manipulador que es particularmente útil en el tratamiento de pacientes afectados por el tipo de enfermedad en el que el ejercicio apropiado de varios músculos o articulaciones del cuerpo mejorará el estado y, en algunos casos, rehabilitará completamente las personas afectadas.

50 La solicitud de patente WO95/26701 describe un procedimiento y un aparato de ejercicio, rehabilitación y prueba de las extremidades que tiene un reductor de velocidad cicloidal. Se dispone una silla de múltiples posiciones montada de manera giratoria en un soporte que va montado de manera deslizante en un carril en una plataforma. Sobre un pedestal de la plataforma va montado un dinamómetro de manera que puede girar alrededor de un eje horizontal (b) y un eje vertical (a). La altura vertical del dinamómetro también puede regularse. En un eje de entrada del dinamómetro va montado un aparato de entrada capaz de acoplarse a la extremidad de un usuario. Un motor controla el movimiento del eje de entrada a través de un reductor de velocidad cicloidal. En consecuencia, el motor controla el movimiento del brazo de entrada y la extremidad del usuario. El usuario ejercita sus músculos aplicando fuerza al aparato de entrada de acuerdo con varios protocolos diferentes.

60 El objetivo principal de la presente invención es la configuración de un dispositivo que permita la rehabilitación simultánea de algunos pacientes con parálisis del sistema nervioso periférico por un solo fisioterapeuta.

La invención se refiere a un dispositivo de rehabilitación utilizado para rehabilitar la tensión muscular debilitada que comprende un terminal de control remoto, una base, una extensión montada en una columna de altura regulable que contiene un motor configurado para impulsar la extensión y por lo menos dos electrodos del sensor de

- electromiografía (EMG), en el que el motor está configurado para permitir que la extensión se mueva en un rango angular de 360°, mientras que la señal EMG del sensor conectado al músculo o músculos del paciente se transmite a la red del módulo de control del motor y después, mediante conexión por radio o cable, a un terminal de control remoto;
- 5 en el que el módulo de control está configurado para proporcionar un ajuste individual de la velocidad y el ángulo de rotación de la extensión dependiendo exclusivamente del carácter de la señal recibida desde el EMG y un programa establecido en el terminal de control remoto.
- 10 Es recomendable montar la base sobre por lo menos tres ruedas.
- En una realización, la parte central de la base se pliega telescópicamente.
- En otra realización, el brazo del dispositivo se pliega telescópicamente.
- 15 Ventajosamente, el brazo va montado de manera desmontable en la columna.
- Ventajosamente, entre el extremo del motor y el soporte del brazo se incorpora un sensor de fuerza.
- 20 En otra realización, un módulo intermedio está configurado para mostrar una imagen en una pantalla en función del movimiento que realiza el paciente en rehabilitación.
- Es recomendable tener el brazo intercambiable de un tamaño ajustado para la rehabilitación de una extremidad específica.
- 25 Preferiblemente, la extensión desmontable tiene un módulo electrónico suministrado desde el dispositivo que está configurado para permitir que el dispositivo identifique el brazo. Favorablemente, la extensión desmontable del dispositivo consiste en unos módulos de identificación electrónica, unos accionadores (motores) y unos sensores, y tiene un medio para alimentar su accionador y los datos derivados del accionador y los sensores pasan al módulo del motor y la red.
- 30 Preferiblemente, el brazo puede bloquearse mediante un dispositivo electromagnético.
- Preferiblemente, en la circunferencia de la cabeza delantera del dispositivo se disponen unos pasadores mecánica o eléctricamente retráctiles, configurados para bloquear el rango de movimiento del brazo.
- 35 Preferiblemente, la base comprende unas baterías reemplazables para alimentar el dispositivo. Preferiblemente, las baterías en la base tienen unas antenas integradas para carga inalámbrica.
- Preferiblemente, el dispositivo comprende un módulo de comunicación inalámbrica incorporado para identificar al usuario.
- 40 Preferiblemente, la cabeza y el panel frontal están dispuestos en la circunferencia de unos LEDs parpadeantes configurados para indicar un estado actual del dispositivo, un rango de movimiento y/u otros datos.
- 45 La principal ventaja de la invención es la posibilidad de ajuste individual del rango (velocidad) y el ángulo de rotación del brazo en función de la fuerza (carácter) de la señal recibida del electromiógrafo y el programa establecido en el terminal de control remoto. La medición precisa de las señales EMG permite regular perfectamente los ejercicios a las necesidades y capacidades específicas del paciente. Al mismo tiempo, al utilizar un terminal de control remoto que puede conectarse a más de un motor de control, puede optimizarse el trabajo de un fisioterapeuta, ya que es posible conectar un terminal de control remoto a varios dispositivos al mismo tiempo y puede supervisarse después
- 50 algunos dispositivos regulando sus parámetros según sea necesario. No sólo hace que el trabajo sea más efectivo, sino que también reduce el coste de la rehabilitación. La comunicación entre el terminal de control remoto y los dispositivos de rehabilitación puede ser directa: mediante conexión por radio o cable, o mediante dispositivos intermedios que medien en el intercambio de datos de medida y control. En particular, las unidades intermedias
- 55 pueden encargarse adicionalmente del almacenamiento, la visualización o el control de emergencia.
- El dispositivo de acuerdo con la invención permite regular el alcance (velocidad) y el ángulo de rotación del brazo a la fuerza (carácter) de la señal recibida del sensor de electromiografía y del programa establecido en el terminal de control remoto. Las aberturas realizadas en la cabeza desde el lado del brazo en la circunferencia de la corona de la columna después de la inserción de pasadores bloquean mecánicamente el rango de movimiento del brazo.
- 60 El montaje de la base sobre por lo menos tres ruedas y el uso del brazo de plegado telescópico de la base desmontable de la columna asegura un amplio rango de rotación que hace posible la rehabilitación prácticamente de

5 cualquier articulación. Al mismo tiempo, es característico de la invención que pueda haber un sensor de fuerza incorporado entre el motor y el soporte del brazo, que ajuste el movimiento del motor a la fuerza generada por la extremidad del usuario, que soporta su movimiento. En particular, dicha retroalimentación puede generar una resistencia dinámica, exigiendo del usuario un valor de fuerza definido específicamente. El dispositivo también permite mostrar, por medio de un módulo intermedio, una imagen específica en la pantalla, que depende del movimiento que realice la persona que se está rehabilitando.

10 El presente dispositivo, mediante el uso de un electromiógrafo para medir el nivel de tensión muscular y un software para transformar los resultados en el movimiento del dispositivo que soporta el movimiento mecánico de la extremidad dentro del rango que depende del nivel de EMG, permite una rehabilitación muscular eficaz. Al mismo tiempo, mediante el uso del brazo plegado telescópicamente montado en una columna con altura ajustable, el dispositivo puede ajustarse a las necesidades individuales de cualquier paciente para la rehabilitación de las extremidades superiores e inferiores. En particular, los brazos montados en la columna se ajustan a una articulación específica y pueden intercambiarse de acuerdo con la extremidad rehabilitada.

15 El objeto de la invención en una realización se presenta en el dibujo donde:
La figura 1 presenta el esquema de todo el dispositivo de rehabilitación.

20 Realización 1

Un dispositivo de rehabilitación que comprende un terminal de control remoto 1, una base 3, un brazo 4 montado en una columna 8 de altura regulable que contiene un motor 7 que impulsa el brazo 4 que se mueve dentro del rango angular de 360° y dos electrodos del sensor de electromiografía (EMG) 10. La señal EMG del sensor conectado al músculo o músculos del paciente se transmite a la red del módulo de control del motor y a un terminal de control remoto 1 que regula el ajuste del rango de movimiento a la tensión muscular programando así el movimiento del brazo en un radio establecido dentro del rango de 120° mientras que el rango (velocidad) y el ángulo de rotación del brazo 4 dependen de la fuerza (carácter) de la señal recibida del sensor de electromiografía 10 y el programa establecido en el terminal de control remoto 1. En la cabeza 8 del dispositivo, desde el lado del brazo 4, en la circunferencia de la corona de la columna 6, hay unas aberturas 12 para permitir el bloqueo mecánico del movimiento del brazo 4. Entre el extremo del motor 7 y el montaje del brazo 4 hay un sensor de fuerza incorporado 9. La base 3 está montada sobre tres ruedas 11 y su parte central 5 es telescópicamente plegable.

35 Realización 2

El dispositivo comprende los elementos de la realización 1 y, además, el brazo 4 es telescópicamente plegable. El brazo 4 va montado de manera desmontable en la columna 6.

40 Realización 3

Un dispositivo como el descrito en las realizaciones 1 y 2 equipado con un módulo intermedio adicional y un monitor donde se muestra una imagen (por ejemplo: de un juego de ordenador) en función de los movimientos realizados por el paciente que se está rehabilitando.

45 Las realizaciones presentadas anteriormente no agotan las posibilidades de uso de la invención. La invención está definida por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo de rehabilitación utilizado para rehabilitar una tensión muscular debilitada que comprende un terminal de control remoto, una base, una extensión montada en una columna de altura regulable que contiene un motor configurado para impulsar la extensión y por lo menos dos electrodos del sensor de electromiografía (EMG), en el que el motor (7) está configurado para permitir que la extensión (4) se mueva dentro del rango angular de 360°, mientras que la señal EMG del sensor conectado al músculo o músculos del paciente se transmite a la red del módulo de control del motor (2), y después adicionalmente mediante conexión por radio o cable a un terminal de control remoto (1);
- 10 en el que el módulo de control (2) está configurado para proporcionar un ajuste individual de la velocidad y el ángulo de rotación de la extensión dependiendo exclusivamente del carácter de la señal recibida del EMG y un programa establecido en el terminal de control remoto.
- 15 2. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que la base (3) está montada sobre por lo menos tres ruedas (11).
3. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que la extensión (4) se pliega telescópicamente.
- 20 4. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que la extensión (4) está montada de manera desmontable en la columna (6).
5. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que, entre el extremo del motor (7) y el montaje de la extensión (4), hay integrado un sensor de fuerza (9).
- 25 6. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que un módulo intermedio está configurado para mostrar una imagen en una pantalla en función del movimiento que realiza el paciente en rehabilitación.
- 30 7. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que la extensión (4) es intercambiable y su tamaño se ajusta a la rehabilitación de una extremidad específica.
8. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que la extensión desmontable (4) tiene un módulo electrónico suministrado desde el dispositivo que está configurado para identificar la extensión.
- 35 9. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado por el hecho de que la extensión desmontable (4) tiene un medio para alimentar un accionador y los datos derivados de este proceso pasan a la red del módulo de control del motor (2).
- 40 10. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que la extensión (4) puede ser bloqueada por un dispositivo electromagnético.
- 45 11. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que en la circunferencia del cabezal delantero (8) del dispositivo se disponen unos pasadores mecánica o eléctricamente retráctiles (12) configurados para bloquear el rango de movimiento de la extensión (4).
12. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que la base (3) comprende baterías reemplazables para alimentar el dispositivo.
- 50 13. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 12, caracterizado por el hecho de que las baterías de la base (3) tienen unas antenas integradas para carga inalámbrica.
14. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que comprende un módulo de comunicación inalámbrica incorporado para identificar al usuario.
- 55 15. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que el cabezal (8) del dispositivo y el panel frontal (6) están dispuestos en la circunferencia de unos LEDs parpadeantes configurados para indicar un estado actual del dispositivo, un rango de movimiento y/u otros datos.

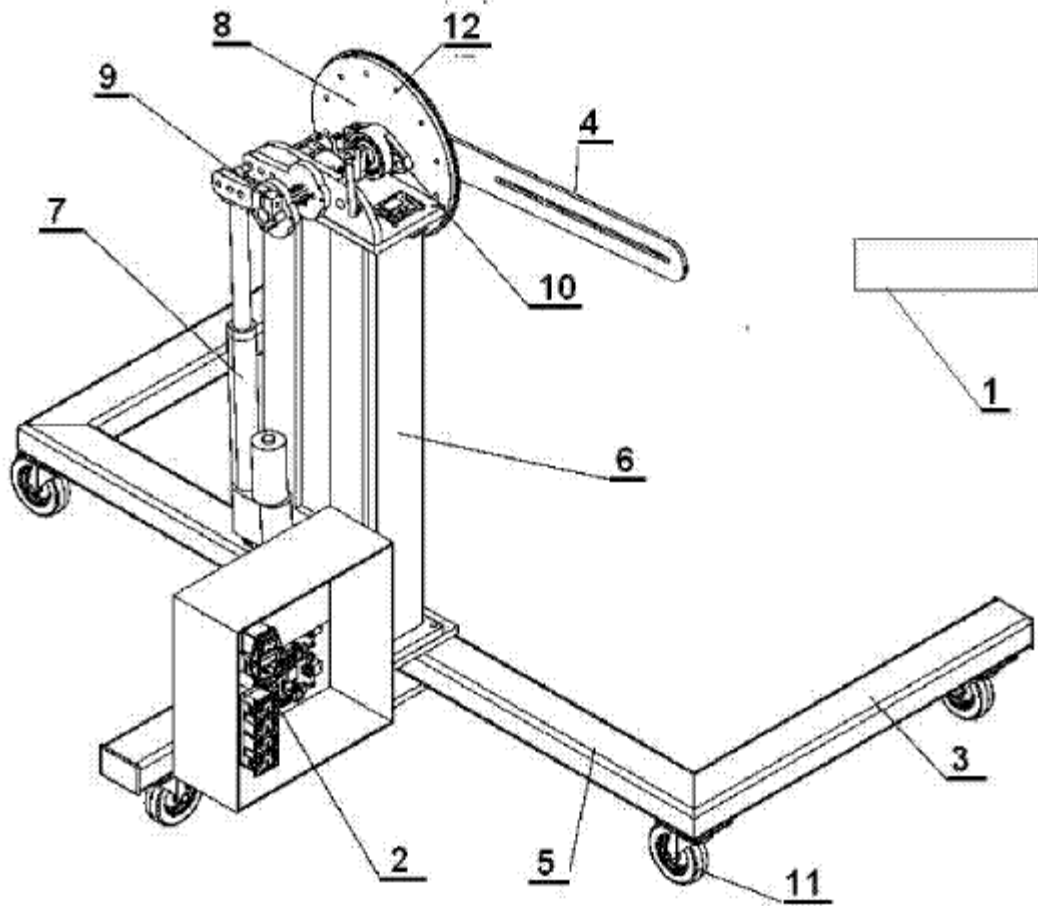


Fig. 1

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

Esta lista de referencias citadas por el solicitante es únicamente para la comodidad del lector. No forma parte del documento de la patente europea. A pesar del cuidado tenido en la recopilación de las referencias, no se pueden excluir errores u omisiones y la EPO niega toda responsabilidad en este sentido.

Documentos de patentes citados en la descripción

- US 20060253052 A [0002]
- US 20040106881 A [0003]
- US 5722420 A [0004]
- US 20090259338 A [0005]
- WO 02096274 A [0005]
- US 2777439 A [0006]
- WO 9526701 A [0007]