

DISPOSITIVO DE REHABILITACIÓN EN PERSONAS CON PÉRDIDA DE CAPACIDAD MOTORA EN MIEMBROS SUPERIORES

CAMPO TÉCNICO

5

La presente invención se ubica dentro del campo técnico de las órtesis activas y más específicamente, en el campo de los dispositivos para la rehabilitación en personas que tenga pérdida de capacidad motora en miembros superiores.

- 10 Así, la presente invención está dirigida a un dispositivo que puede ser utilizado en el domicilio del paciente y permite una rehabilitación completa del mismo. El dispositivo permite entender el comportamiento máquina-paciente. En la presente invención se describe un dispositivo de rehabilitación para hombro, donde este dispositivo presenta un sistema que permite realizar dos tipos de
- 15 ejercicios en casa, aducción-abducción con masa y tiempo variable según el criterio médico. Uno de los elementos más importantes de este desarrollo consiste en que la órtesis activa es liviana, de fácil manejo y puede ser transportada sin mayor dificultad.
- 20 De este modo, el dispositivo de la presente invención cuenta con tres elementos esenciales un cuerpo principal, una abrazadera y un sistema de actuadores y bielas que interconecta todos los elementos de la invención y permite realizar en casa los ejercicios de aducción-abducción.

25

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

- Las órtesis activas comprenden dispositivos electrónicos que permiten ejecutar movimientos programados en un miembro del cuerpo de un paciente que puede tener algún tipo de lesión o restricción en el movimiento, la mayoría de este tipo
- 30 de órtesis están destinadas a ser utilizadas en las extremidades superiores e inferiores. Las órtesis activas tienen dos objetivos principales: la funcionalidad que permite realizar actividades cotidianas que la persona no puede hacer por sí

misma bien sea por tener algún tipo de lesión o por alguna restricción en el movimiento, y la rehabilitación donde la persona realiza una recuperación de la parte afectada con el dispositivo. Una característica de las órtesis activas que se conocen y hacen parte del estado del arte es su alto costo, su tamaño y su compleja construcción lo cual limita el uso y acceso de estos dispositivos por parte de los pacientes que lo necesitan.

Para realizar el fortalecimiento del hombro el individuo debe estar de pie, con la espalda recta para sujetar una pesa con la palma de la mano y gradualmente levantar el brazo de forma recta con el costado del pulgar apuntando hacia arriba hasta llegar a un ángulo de 70° o hasta donde el especialista que lleva el caso lo indique. El dispositivo que se revela en el presente documento permite realizar la rehabilitación siguiendo estas características y ayudando al usuario a levantar el brazo ejecutando la terapia.

En este contexto, en la literatura se manifiesta una pluralidad de divulgaciones relacionadas con dispositivos de rehabilitación o órtesis activas que pueden ser usadas para la rehabilitación de miembros superiores, dentro de las que se encuentra el documento KR US20110196509 el cual se refiere a un dispositivo hidráulico que permite controlar el torque de un dispositivo de rehabilitación. Este dispositivo presenta una variedad de actuadores y pistones que permiten manipular un miembro superior de un usuario para poder rehabilitarlo. El dispositivo descrito en este documento cuenta con líneas hidráulicas que permiten que sistema funcione. Dicho dispositivo puede ser un dispositivo robótico, protésico u ortésico. Este dispositivo puede adaptarse a una mano, un hombro, un brazo, un codo, un dedo, un pie, un tobillo, una rodilla, una cadera y una pierna.

Sin embargo, la invención antes definida presenta diversas desventajas con el dispositivo que se busca proteger en la presente invención, en un principio los dispositivos hidráulicos tienen a ser tecnologías costosas y que presentan pesos elevados en su construcción, esto para soportar las presiones de trabajo de

dichas líneas y porque los materiales que soportan presión tienden a ser robustos y pesados. Muy por el contrario, la presente invención es liviana y de fácil construcción.

- 5 Por otra parte, en el estado del arte está el documento WO2020210568 que divulga un dispositivo ortopédico para la parte superior del torso que tiene múltiples mecanismos de ajuste configurados para permitir la adaptación a una amplia variedad de formas corporales, tamaños y necesidades de los pacientes. Este dispositivo ortopédico incluye un marco de soporte para el cuerpo
- 10 configurado para distribuir dinámicamente el peso del dispositivo ortopédico sobre el pecho, el hombro y la espalda de un usuario, y un elemento de extremidades configurado para aumentar la fuerza de un brazo del usuario que le permite o entrega fuerza adicional para vencer los efectos de la gravedad, el elemento de extremidades incluye un conjunto de hombro ajustable que incluye
- 15 al menos uno de un mecanismo de nivelación, un mecanismo de ajuste del ángulo de retracción/protracción de la clavícula, un mecanismo de ajuste del ángulo de abducción del hombro y un mecanismo de ajuste del ancho del hombro.
- 20 No obstante, este documento presenta el inconveniente que no permite o no está diseñado para la rehabilitación de un usuario que presente pérdida de capacidad motora en miembros superiores.

- Finalmente, se tiene el documento US20080077057 que enseña un método y
- 25 sistema para tratar el movimiento auto-adaptativo de alguna parte del cuerpo articulada de un paciente, la parte del cuerpo articulada puede tener al menos tres secciones giratorias del cuerpo interconectadas por al menos dos articulaciones. El sistema descrito en este documento recopila datos sobre el movimiento de las extremidades que muestran representaciones de los datos en
- 30 tiempo real y modifica la función actual del dispositivo en función de dichos datos para cumplir con los parámetros de tratamiento terapéutico predefinidos con respecto a las necesidades de movimiento de la extremidad accionadas por el

dispositivo en relación con el movimiento accionado por el dispositivo y/o la rotación asistida de la extremidad.

Sin embargo, el dispositivo descrito en esta anterioridad es bastante complejo y aunque permite realizar la rehabilitación dirigida a un miembro superior la misma resulta compleja de operar, lo que evita que pueda ser operado por el paciente en su domicilio.

A partir de la información anterior, es claro que los documentos existentes en el estado del arte corresponden a una serie de dispositivos de órtesis de miembros superiores que en algunos casos pueden ser utilizados en la rehabilitación de los mismos, en donde la mayoría resultan en dispositivos o sistemas excesivamente complejos lo que limita la fácil producción de dichos dispositivos y limita que la rehabilitación pueda ser realizada por un usuario en su domicilio.

De acuerdo con la información anterior, es claro para el experto en la materia que en el estado del arte existe una necesidad por diseñar e implementar un dispositivo, aparato o sistema que permita la rehabilitación en personas con pérdida de capacidad motora en miembros superiores para uso domiciliario en un solo dispositivo, reduciendo de este modo los costos de fabricación, venta y atención médica.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

Considerando las necesidades arriba resumidas la presente invención propone un dispositivo para la rehabilitación que comprende, un cuerpo principal, una abrazadera y un sistema de actuadores y bielas. El dispositivo es de fácil manipulación, liviano, cómodo y seguro; de acuerdo con los estudios realizados y las pruebas en pacientes reales se estableció que existen altas probabilidades que pueda ser utilizado en un entorno doméstico en el proceso de recuperación de pacientes con patologías del hombro o del tren superior, brindando una solución a los problemas por los cuales las personas no terminan las terapias.

Los tres elementos descritos anteriormente están interconectados y son esenciales para el funcionamiento de la invención.

5 El cuerpo principal comprende una chaqueta frontal y una chaqueta posterior que se unen mediante reatas de amarre, las chaquetas frontal y posterior tiene un recubrimiento de espuma la cual realiza las veces de interfaz que dicho cuerpo principal y el paciente.

10 Tanto la chaqueta frontal como la chaqueta posterior tiene medios de unión al sistema de actuadores y bielas. Dicha unión se realiza por la parte inferior y superior mediante un bulón de soporte del actuador tipo 2 y un bulón de soporte del actuador tipo 1. El sistema de actuadores y bielas es el encargado de controlar el movimiento durante los procesos de rehabilitación, se une directamente al cuerpo principal por medio de una placa que une las dos partes
15 por medio de tornillería fija, la placa es la interfaz entre el motor y el cuerpo principal, y a su vez sirve como estabilidad del actuador.

El sistema de actuadores y bielas luego de unirse al cuerpo principal se une mediante un sistema de acople que permite al brazalete el cual esta diseñado
20 para ajustarse al brazo del paciente que se va a tratar. El brazalete comprende dos láminas de brazalete de antebrazo una frontal y una trasera que incluye cuatro orificios que son pasantes cada una por los que pasan dos reatas de amarre y ajuste, el sistema de acople con las bielas es de fácil desenganche que permite que se desacople mecánicamente en el momento de presentarse alguna
25 falla electrónica.

Las láminas de brazalete de antebrazo incluyen una espuma que recubre dicha lamina para la comodidad del paciente.

30 El sistema de actuadores y bielas que permite la unión del cuerpo principal y el brazalete comprende un compartimiento que aloja componentes electrónicos y cableado electrónico de los motores lineales.

El sistema además comprende dos actuadores lineales que se unen en la parte superior tanto de la chaqueta frontal como la chaqueta posterior del cuerpo principal, a su vez los actuadores lineales se unen a tres secciones de bielas que
5 están interconectadas y que se conectan tanto a la lámina frontal como posterior del brazalete de antebrazo.

Los actuadores se controlan mediante un sistema de control con rutinas preprogramadas donde se establecen ángulos que el dispositivo debe alcanzar y dependiendo de la terapia que se realice, el sistema electrónico consta de una
10 placa para programación y driver para los actuadores. El sistema además cuenta con un sistema de seguridad por medio de un final de carrera en caso de una falla del sistema. La placa y el driver se ubican en el compartimiento previamente descrito.

En una modalidad de la invención el dispositivo para la rehabilitación se caracteriza porque tanto la chaqueta frontal y la chaqueta posterior se fabrican mediante módulos unidos por elementos de unión y donde dichos módulos y
15 elementos unión se fabrican con métodos de fabricación aditiva.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

La presente invención se entiende de forma más clara a partir de las siguientes figuras donde se muestran los componentes asociados al presente sistema, dispositivo y/o aparato, así como los elementos novedosos con respecto al
25 estado del arte, en donde las figuras no pretenden limitar el alcance de la invención, el cual está únicamente dado por las reivindicaciones adjuntas, en donde:

La Figura 1 corresponde a una vista general del cuerpo principal que permite
30 observar los elementos que la componen.

La Figura 2 corresponde a una vista en detalle de la abrazadera, esta abrazadera es doble, una para la parte frontal y otra para la parte posterior, las cuales usan 4 reatas para su ajuste

- 5 La Figura 3 corresponde a una vista general del sistema de actuadores y bielas, en esta imagen se puede apreciar como el usuario portaría el dispositivo descrito en la presente invención.

La Figura 4 corresponde a una vista general del cuerpo principal cuando se
10 fabrica utilizando módulos.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

La presente invención está dirigida a un dispositivo de rehabilitación en personas
15 con pérdida de capacidad motora en miembros superiores para uso domiciliario.

De esta forma, las Figuras 1 a 4 presentan los principales elementos que componen el dispositivo de rehabilitación, como se indicó anteriormente, en donde dicho dispositivo comprende o consiste esencialmente, en general, sin
20 limitaciones, de las siguientes partes o componentes:

Un cuerpo principal (100) del dispositivo que comprende una chaqueta frontal (101) y una chaqueta posterior (103) unidos mediante reatas de amarre (106) las cuales son ajustables y pueden tener diversos tipos de sistemas de ajustes. Las
25 reatas de amare y ajuste (106) se desprenden desde la parte superior e inferior de dichas chaquetas (frontal (101) y posterior (103)).

Tanto la chaqueta frontal (101) como la chaqueta posterior (103) tienen un recubrimiento (102) de espuma o material acolchado que está diseñado que el
30 uso prolongado del dispositivo resulte cómodo en pacientes.

La chaqueta frontal (101) presenta en la parte inferior un bulón de soporte del actuador tipo 2 (105); en la parte superior de la chaqueta frontal (101) se encuentra un bulón de soporte del actuador tipo 1 (104).

- 5 La chaqueta posterior (103) presenta en la parte inferior un bulón de soporte del actuador tipo 2 (105); en la parte superior de la chaqueta posterior (103) se encuentra un bulón de soporte del actuador tipo 1 (104).

El dispositivo también comprende una abrazadera (200) la cual cuenta con dos
10 láminas de brazalete de antebrazo una frontal (201) y una trasera (201) que incluye cuatro orificios (204) los cuales son pasantes y están diseñados para permitir el paso de dos reatas de amarre (203) por lado, estas reatas de amarre y ajuste (203) permiten ajustar la abrazadera (200) al brazo del paciente que se va a tratar. Las láminas de brazalete de antebrazo (201), puede ser 1 o 2 incluyen
15 un recubrimiento (202) de espuma o material acolchado a cada lado que está diseñado que el uso prolongado del dispositivo resulte cómodo en pacientes.

Por último, el dispositivo cuenta con un sistema de actuadores y bielas (300) que comprende un compartimiento (301) que aloja componentes electrónicos y
20 cableado electrónico de los motores lineales, dicho compartimiento puede ser de textura suave y recubierto en un material que evita la entrada de fluidos.

El sistema cuenta con un actuador lineal (304) que corresponde a un actuador lineal serie P16-S el cual está anclado al bulón de soporte del actuador tipo 1
25 (104) de la chaqueta frontal (101), un actuador lineal (304) que corresponde a un actuador lineal serie P16-S el cual está anclado al bulón de soporte del actuador tipo 1 (104) de la chaqueta posterior (103).

Cada actuador (304) está unido adicionalmente a tres secciones de bielas (305)
30 interconectadas y que se conectan a la lámina frontal (201) y trasera (205) del brazalete de antebrazo.

Los actuadores se controlan mediante un sistema de control que se aloja en el compartimiento (301); por medio de una placa de microprocesador y un driver para los actuadores, el sistema de control permite establecer que movimientos dependen de la terapia y que movimientos están previamente programadas. El

- 5 sistema además cuenta con dispositivo de seguridad denominado final de carrera que permite la liberación automática del brazo en caso de fallas electrónicas o mecanismos motorizados.

- 10 En una modalidad de la invención el dispositivo para la rehabilitación se caracteriza porque tanto la chaqueta frontal (101) y la chaqueta posterior (103) se fabrican con métodos de fabricación aditiva se unen mediante elementos de unión (401).