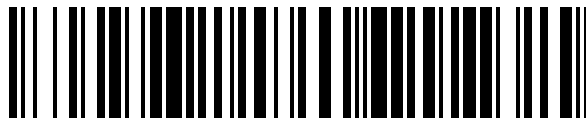


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 234 596**

21 Número de solicitud: 201931280

51 Int. Cl.:

A61H 1/02 (2006.01)

A63B 23/035 (2006.01)

A63B 24/00 (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

24.07.2019

43 Fecha de publicación de la solicitud:

12.09.2019

71 Solicitantes:

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ (100.0%)
Avda. de la Universidad s/n
03202 Elche (Alicante) ES

72 Inventor/es:

GARCÍA ARACIL, Nicolás Manuel;
CATALÁN ORTS, José María;
LÓPEZ PÉREZ, David;
GARCÍA PÉREZ, José Vicente;
DÍEZ POMARES, Jorge Antonio;
LLEDÓ PÉREZ, Luís Daniel;
BLANCO IVORRA, Andrea y
BERTOMEU MOTOS, Arturo

74 Agente/Representante:

ILLESCAS TABOADA, Manuel

54 Título: **Dispositivo robótico interconectable para rehabilitación de extremidades**

ES 1 234 596 U

DESCRIPCIÓN

Dispositivo robótico interconectable para rehabilitación de extremidades

Campo de técnico de la invención

5 La presente invención se enmarca dentro del campo técnico de los aparatos robóticos para rehabilitación de personas con alguna extremidad incapacitada o con dificultades de movimiento. Más particularmente, la presente invención se enfoca a la rehabilitación de las extremidades superiores. La presente invención también puede ser aplicada a actividades de entrenamiento guiadas o controladas por dispositivos robóticos.

10 **Antecedentes de la invención**

En el estado actual de la técnica en rehabilitación robótica, existen numerosas soluciones robóticas de tipo exoesqueleto o de tipo efector final para la rehabilitación de las extremidades superiores e inferiores que funcionan de forma individualizada.

15 Las actividades de rehabilitación de extremidades se realizan durante sesiones que pueden prolongarse desde unos minutos hasta varias horas y que se repiten en sesiones regulares durante periodos que van desde semanas hasta meses, e incluso años, con los que el tiempo invertido en la rehabilitación es muy significativo. Estas actividades de rehabilitación suelen ser ejercicios repetitivos y, junto con la cantidad de tiempo que se ha de invertir en un proceso
20 de rehabilitación, hacen que dichos procesos de rehabilitación sean tediosos y, en ocasiones, frustrantes, por el lento ritmo de recuperación de la movilidad de las extremidades. Esto puede llevar a la falta de dedicación del tiempo necesario a una completa rehabilitación, puede alargar los procesos de rehabilitación innecesariamente, o conducir incluso al abandono del proceso de rehabilitación.

25

Descripción resumida de la invención

Un primer aspecto de la invención aporta un dispositivo robótico de rehabilitación que comprende una unidad de control interconectable con al menos una unidad de control de otro dispositivo robótico de rehabilitación.

30 Con un dispositivo robótico de rehabilitación, como el descrito anteriormente, se pueden interconectar dos o más dispositivos robóticos de rehabilitación, lo que permite la participación de dos o más personas en procesos o actividades de rehabilitación efectuados mediante dispositivos robóticos simultáneamente, de modo que existe una interacción entre las

actividades de rehabilitación de dos o más personas, con lo que el proceso de rehabilitación se hace más ameno y llevadero.

De esta forma, se consigue que las actividades de rehabilitación sean más llevaderas, menos aburridas y se consigue que las personas que realizan la rehabilitación afronten los procesos de rehabilitación con un mejor estado de ánimo, en general, con lo que los procesos de rehabilitación se completan en menos tiempo y con mayor garantía de éxito.

Esta interacción puede ser entre dos o más personas que siguen un proceso de rehabilitación común, o entre un terapeuta y una o más personas que siguen un mismo proceso de rehabilitación, lo que permite al terapeuta evaluar el grado de recuperación o avance de las personas en rehabilitación, o ayudar al correcto desarrollo de los ejercicios de rehabilitación, por ejemplo, realizando ejercicios a imitar por los pacientes en rehabilitación.

Otra ventaja es que, al conectar dos dispositivos robóticos de rehabilitación, es posible llevar a cabo la rehabilitación de una persona con dos extremidades afectadas mediante la realización de actividades de rehabilitación coordinadas, en dos dispositivos robóticos, por ejemplo, coordinando las actividades de dos brazos, dos piernas, o un brazo y una pierna, de una persona afectada.

El dispositivo robótico de rehabilitación puede comprender una unidad de control con uno o más puertos de interconexión física directa, con al menos una unidad de control, de otro dispositivo robótico de rehabilitación, es decir, sin cableado y sin ondas electromagnéticas.

Al contar con uno o más puertos de interconexión física directa, con al menos una unidad de control de otro dispositivo robótico de rehabilitación, es posible formar un sistema de rehabilitación con múltiples dispositivos robóticos interconectados, físicamente, sin el uso de cables, lo cual es muy conveniente porque se evita que los cables se puedan enredar con las numerosas partes móviles de los dispositivos robóticos de rehabilitación.

El dispositivo robótico de rehabilitación puede comprender una unidad de control con uno o más puertos de interconexión física directa, reforzados mecánicamente.

De este modo, los puertos reforzados mecánicamente son menos proclives a desconectarse de otros dispositivos robóticos durante su uso, por el efecto de los movimientos o esfuerzos mecánicos causados por los movimientos de las extremidades de los usuarios que están realizando un proceso de rehabilitación y que, en ocasiones, pueden llegar a mover desintencionadamente las unidades de control de los dispositivos robóticos.

Los puertos reforzados mecánicamente pueden estar sobredimensionados. Al estar sobredimensionados, los puertos reforzados mecánicamente tienen mayores dimensiones físicas que unos puertos de conexión de red estándar, con lo que son capaces de soportar mayores esfuerzos mecánicos sin ser desconectados durante el uso de los dispositivos robóticos.

Los puertos reforzados mecánicamente pueden definir una caja o similar, en el interior de la cual, hay un primer conector de red. Dicha caja que puede albergar también un bloque, complementario con la caja de otro dispositivo robótico, que alberga un segundo conector de red.

Alternativamente, los puertos reforzados mecánicamente pueden definir una caja o similar, en el interior de la cual, hay un primer conector de red, que puede ser insertado en una caja o similar complementaria, con un segundo conector de red en su interior.

Este sistema de cajas con conectores de red macho-hembra complementarios ofrece una resistencia mecánica a la desconexión adecuada capaz de resistir los movimientos ocasionales causados por los usuarios en rehabilitación.

Alternativa o adicionalmente, los puertos reforzados mecánicamente pueden comprender sistemas de sujeción tales como uniones roscadas, clips, pinzas, etc.

El dispositivo robótico de rehabilitación puede comprender una unidad de control con uno o más puertos de interconexión física directa trasera y uno o más puertos de interconexión física directa lateral.

De esta forma, se puede formar un sistema multi-robótico de rehabilitación conectando dos o más dispositivos robóticos situados uno al lado de otro, o uno detrás de otro, o combinando conexiones traseras y laterales, para formar grupos de dos, tres, cuatro o más, dependiendo de la geometría y disponibilidad de espacio donde se van a instalar, los dispositivos robóticos interconectados.

El dispositivo robótico de rehabilitación puede comprender una unidad de control que comprende al menos dos puertos de interconexión física directa trasera y/o lateral situados longitudinalmente hacia cada extremo de la parte trasera y/o del lateral, respectivamente. De esta forma, es posible conectar un dispositivo robótico con otro de forma trasera y/o lateral, respectivamente, utilizando al menos dos puertos, aunque solo uno de los al menos dos puertos estaría funcionalmente activo, el otro puerto adicional o los otros puertos adicionales proporcionan puntos adicionales de unión mecánica que refuerzan la conexión de los dos dispositivos robóticos, evitando que se produzcan desconexiones durante el uso de los

mismos, ocasionados por movimientos involuntarios de los dispositivos robóticos, producidos por los usuarios en rehabilitación.

El dispositivo robótico de rehabilitación puede comprender un sistema de control con capacidad de reconocimiento de la cantidad de dispositivos robóticos interconectados y dicho sistema de control puede ser auto-configurable, en respuesta al reconocimiento de la cantidad
5 de dispositivos robóticos interconectados.

De esta forma, los usuarios no necesitan conocimientos avanzados en configuración de sistemas de control, ya que los dispositivos robóticos interconectados tienen incorporada la capacidad de reconocer cuantos dispositivos robóticos hay interconectados y ofrecer una configuración de control al usuario mediante una interfaz adaptada al número de dispositivos
10 robóticos interconectados.

El dispositivo robótico de rehabilitación puede estar configurado para implementar una función de asistencia o ayuda a un usuario para realizar ejercicios de rehabilitación basada en parámetros personalizables introducidos por dicho usuario. De esta forma, el dispositivo
15 robótico puede ser utilizado por usuarios con distinto grado o tipo de discapacidad, ya que el tipo o cantidad de ayuda o asistencia ofrecida por el dispositivo robótico para ejecutar los ejercicios de rehabilitación, pueden ser cambiados ajustando varios parámetros, dependiendo de las necesidades de cada usuario.

El dispositivo robótico de rehabilitación puede estar configurado para implementar una función de asistencia o ayuda a un usuario para realizar ejercicios de rehabilitación tras una fase de
20 evaluación de dicho usuario. De esta forma, la función de ayuda o asistencia puede ser ajustada en base a la capacidad de ejecución del usuario, resultante de la fase de evaluación.

El dispositivo robótico de rehabilitación puede estar configurado para implementar una función de asistencia o ayuda a un usuario para realizar ejercicios de rehabilitación basada en parámetros autoajustables en tiempo real. De esta forma, el dispositivo robótico autoajustar,
25 el nivel y tipo de asistencia o ayuda al usuario en rehabilitación, en función de cómo se van ejecutando los ejercicios de rehabilitación.

Un segundo aspecto de la invención aporta un sistema multi-robótico de rehabilitación que comprende dos o más dispositivos robóticos de rehabilitación, según el primer aspecto de la
30 invención interconectados entre sí.

El sistema multi-robótico de rehabilitación permite realizar actividades de rehabilitación coordinadas y con interacción en dos o más dispositivos robóticos de rehabilitación, con lo que se pueden obtener diversos logros.

Por ejemplo, se pueden realizar actividades de rehabilitación simultáneas coordinadas y con interacción por parte de dos personas, en el que se programen las actividades de rehabilitación, por ejemplo, para alcanzar un objetivo común, o para competir una persona con otra. También se puede conseguir un sistema multi-robótico de rehabilitación bilateral, es decir, en el que se coordinen e interactúen las actividades de rehabilitación del brazo derecho e izquierdo de una misma persona, o las piernas izquierda y derecha, o de un brazo o una pierna, o cualquier otra combinación posible.

Un sistema multi-robótico de rehabilitación como el de la presente invención, también permite realizar las actividades de rehabilitación de forma guiada, es decir, que un terapeuta participe en las actividades de rehabilitación, por ejemplo, para hacer actividades de ayuda o demostración, para evaluar el progreso de las personas en rehabilitación, etc.

El sistema multi-robótico de rehabilitación puede ser auto-configurable para ofrecer las opciones de ejercicios cooperativos, competitivos, bilaterales o guiados cuando el sistema multi-robótico detecte dos dispositivos robóticos interconectados y para ofrecer las opciones de ejercicios cooperativo, competitivo o guiado cuando el sistema multi-robótico detecte más de dos (múltiples) dispositivos robóticos interconectados. De esta forma no se requiere que un usuario tenga que comunicar al sistema multi-robótico cuantos dispositivos robóticos hay interconectados con el fin de ofrecer únicamente las opciones realizables en cada ocasión, lo cual simplifica las opciones presentadas a los usuarios y mejora la interactividad del sistema multi-robótico.

El sistema multi-robótico de rehabilitación de la invención puede ser modular, de forma que se puede aumentar el número de usuarios al interconectar dispositivos robóticos idénticos de forma adicional.

25 **Breve descripción de las Figuras**

La descripción detallada hace referencia a los dibujos anexos, en los que:

La Figura 1 muestra un diagrama de bloques que ilustra la capacidad de detección del número de dispositivos robóticos interconectados, la capacidad de autoconfiguración de un dispositivo robótico de rehabilitación, la capacidad de personalización y de autoajuste en tiempo real de la función de asistencia, de acuerdo con una forma de realización de la invención.

La Figura 2 muestra dos dispositivos robóticos, de acuerdo con una forma de realización de la invención, interconectados para formar un sistema multi-robótico de rehabilitación de dos dispositivos robóticos conectados lateralmente.

La Figura 3 muestra dos dispositivos robóticos de acuerdo con una forma de realización de la invención, interconectados para formar un sistema multi-robótico de rehabilitación de dos dispositivos robóticos conectados frontalmente.

5 La Figura 4 muestra un detalle de los puertos de interconexión física directa, de dos unidades de control, de dos dispositivos robóticos, según una forma de realización de la presente invención.

La Figura 5 muestra cuatro dispositivos robóticos, de acuerdo con una forma de realización de la invención, interconectados para formar un sistema multi-robótico de rehabilitación de cuatro dispositivos robóticos, conectado en un grupo en forma de cuadro.

10 La Figura 6 muestra dos dispositivos robóticos, de acuerdo con una forma de realización de la invención interconectados para formar un sistema multi-robótico de rehabilitación bilateral, para la rehabilitación coordinada de los dos brazos de una persona.

Descripción detallada de la invención

15 A continuación, se describen varias formas de realización de la invención a título de ejemplo únicamente y sin ánimo de constituir limitaciones al ámbito de protección de la misma que será definido por las reivindicaciones anexas.

20 La Figura 1 muestra un diagrama de bloques que ilustra la capacidad de un sistema multi-robótico de rehabilitación, según una forma de realización de la presente invención, de detectar el número de dispositivos robóticos interconectados, así como la capacidad de autoconfiguración de un dispositivo robótico de rehabilitación, la capacidad del sistema de personalización y de autoajuste en tiempo real de la función de asistencia de acuerdo con una forma de realización de la invención.

25 Una vez se da inicio a la unidad de control del dispositivo robótico, que actúa como máster en el sistema multi-robótico de rehabilitación, ésta detecta automáticamente cuantos dispositivos robóticos hay interconectados entre sí y procede a ofrecer diversas opciones a los usuarios en función del número de dispositivos robóticos conectados.

30 Si el número de dispositivos robóticos interconectados es igual a dos, entonces la unidad de control ofrece una interfaz al usuario situado en el dispositivo robótico que actúa como máster con cuatro opciones de funcionamiento: cooperativo, competitivo, bilateral o guiado (ver parte izquierda del esquema de la Figura 1).

- Las opciones de funcionamiento cooperativo o competitivo se aplican cuando hay dos pacientes que necesitan hacer actividades de rehabilitación y cada uno de ellos (usuario) está colocado en un dispositivo robótico diferente y ambos están interconectados. Como su nombre indica, el modo cooperativo se trata de actividades de rehabilitación en las que ambos
- 5 pacientes cooperan, es decir, sus actividades de rehabilitación se coordinan o complementan para alcanzar un objetivo común, bien sea alcanzar un número de ejercicios determinado, o si se ofrece en un entorno programado, se pueden conseguir puntos, recompensas, etc., dependiendo del diseño que se quiera dar a los ejercicios de cooperación. Esto repercute en una mayor motivación de los pacientes para realizar los ejercicios de rehabilitación
- 10 El modo competitivo, como su nombre indica, se basa en la competencia de dos pacientes por obtener un resultado mejor que el otro y dicho resultado también depende del entorno virtual en que se quiera ofrecer los ejercicios de rehabilitación, por ejemplo, número de ejercicios, tiempo, puntos, recompensas, etc. Los resultados de ambos pacientes se comparan y esto repercute en una mayor motivación de los pacientes para realizar los
- 15 ejercicios de rehabilitación.
- El modo bilateral se ofrece para un único paciente que debe rehabilitar dos extremidades y, por tanto, el usuario utilizará cada extremidad a rehabilitar para hacer los ejercicios de rehabilitación con un dispositivo robótico distinto y estando ambos dispositivos interconectados. Esto permite realizar ejercicios de rehabilitación en los cuales la coordinación
- 20 de ambas extremidades es importante, ya que, al estar ambos dispositivos robóticos interconectados, es posible monitorizar, controlar y coordinar los ejercicios de ambas extremidades, mediante una única unidad de control del dispositivo máster.
- Finalmente, la opción restante para un sistema multi-robótico de dos dispositivos robóticos interconectados, es el modo de funcionamiento guiado, en el cual, un terapeuta ocupa un
- 25 dispositivo robótico y un paciente ocupa el otro dispositivo robótico. El terapeuta ejecuta un ejercicio de rehabilitación, cuyos parámetros son registrados por la unidad de control máster y el paciente debe imitar y conseguir un ejercicio de rehabilitación lo más similar al ejercicio ejecutado por el terapeuta, en términos de fuerza y alcance de los movimientos de la extremidad.
- 30 En todas las opciones de funcionamiento anteriores, la unidad de control está configurada para ofrecer una etapa de evaluación inicial del usuario o de los usuarios y establecer unos parámetros que son la base para establecer un modelo de ayuda personalizada. Esto es, establecer unos parámetros en base a los cuales el dispositivo robótico ayuda, en cierta medida, al paciente o los pacientes a realizar las actividades de rehabilitación.

Tras establecer los modelos de ayuda personalizada para cada paciente, se procede a realizar los ejercicios de rehabilitación, de acuerdo con el modo de funcionamiento seleccionado y, durante la ejecución de los ejercicios de rehabilitación, la(s) unidad(es) de control está(n) configurada(s) para adaptar el modelo de asistencia personalizado en tiempo real en base al nivel de ejecución de los ejercicios de rehabilitación. Es decir, si no se alcanza un nivel de ejecución esperado, la unidad de control adapta el modelo de asistencia personalizado para que el dispositivo robótico proporcione más ayuda al paciente y, al contrario, si se ejecutan los ejercicios de rehabilitación correctamente o sobradamente, entonces la unidad de control podría adaptar el modelo personalizado de asistencia en tiempo real para reducir el nivel de ayuda ofrecido por el dispositivo robótico. Esta característica de la unidad de control permite acelerar los procesos de rehabilitación mediante un incremento gradual y progresivo de la dificultad de los ejercicios y conseguir periodos de rehabilitación total menos prolongados.

Si, por el contrario, la unidad de control detecta que hay más de dos dispositivos robóticos interconectados en el sistema multi-robótico de rehabilitación, entonces la unidad de control únicamente ofrece las opciones de funcionamiento en modo cooperativo, competitivo y guiado, con las mismas etapas de evaluación inicial, establecimiento de un modelo personalizado de asistencia y ejecución de ejercicios, junto con adaptación en tiempo real del modelo de asistencia personalizado.

Es evidente que los ejercicios de rehabilitación se pueden ofrecer para ser realizados simultáneamente o por turnos.

La Figura 2 muestra dos dispositivos robóticos, de acuerdo con una forma de realización de la invención, con las unidades de control 100 interconectadas para formar un sistema multi-robótico de rehabilitación de dos dispositivos robóticos conectados lateralmente, con un usuario en cada dispositivo robótico, mientras que en la Figura 3, los dos dispositivos robóticos están conectados frontalmente, es decir, uno frente a otro y en sentido opuesto, también con un usuario en cada dispositivo robótico.

Esta dualidad en la forma de interconexión es posible gracias al sistema de conectores reforzados 10 en forma de cajas 1 y bloques 2 que se muestra en la Figura 4. De esta forma, el sistema multi-robótico también es modular, ya que para ampliar el sistema multi-robótico, tan solo hay que interconectar, lateral o frontalmente, dispositivos robóticos adicionales, tal como se muestra en la Figura 5, en la que se representa un sistema multi-robótico de rehabilitación para cuatro pacientes que consta de cuatro dispositivos robóticos interconectados entre sí: dos dispositivos robóticos conectados lateralmente entre sí y frontalmente a otros dos, también conectados lateralmente. Este sistema multi-robótico

presenta una gran estabilidad mecánica y resistencia a la desconexión frente a las fuerzas ejercidas por todos los usuarios durante los ejercicios de rehabilitación, debido a los sistemas de interconexión multi-punto reforzados y en forma de caja.

5 Finalmente, la Figura 6 representa un sistema multi-robótico con dos dispositivos robóticos conectados lateralmente para un paciente que necesita rehabilitar dos extremidades. Esta configuración es de tipo bilateral y la unidad de control, en este caso, ofrece también tareas de rehabilitación para coordinar el movimiento de ambas extremidades.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo robótico de rehabilitación caracterizado porque comprende una primera unidad de control interconectable con al menos una segunda unidad de control, de otro dispositivo robótico de rehabilitación.
2. Dispositivo robótico de rehabilitación según la reivindicación 1 caracterizado porque comprende una primera unidad de control, interconectable mediante uno o más puertos de interconexión física directa, con al menos una segunda unidad de control, de otro dispositivo robótico de rehabilitación.
- 10 3. Dispositivo robótico de rehabilitación según la reivindicación 2 caracterizado porque comprende una primera unidad de control interconectable mediante uno o más puertos de interconexión física directa reforzados mecánicamente, con una 2ª unidad de control, de otro dispositivo robótico de rehabilitación.
- 15 4. Dispositivo robótico de rehabilitación según la reivindicación 3 caracterizado porque los puertos de interconexión física directa reforzados mecánicamente están sobredimensionados.
5. Dispositivo robótico de rehabilitación según la reivindicación 3 o 4 caracterizado porque los puertos reforzados mecánicamente definen una caja o similar, en el interior de la cual, hay un primer conector de red.
- 20 6. Dispositivo robótico de rehabilitación según la reivindicación 3, 4 o 5 caracterizado porque los puertos reforzados mecánicamente comprenden sistemas de sujeción tales como uniones roscadas, clips y/o pinzas.
7. Dispositivo robótico de rehabilitación según cualquier reivindicación de 2 a 6 caracterizado porque comprende una unidad de control con uno o más puertos de interconexión física directa trasera y uno o más puertos de interconexión física directa lateral.
- 25 8. Dispositivo robótico de rehabilitación según la reivindicación 7 caracterizado porque comprende una unidad de control que comprende al menos dos puertos de interconexión física directa trasera y/o lateral situados longitudinalmente hacia cada extremo de la parte trasera y/o del lateral, respectivamente.
- 30

- 5 9. Dispositivo robótico de rehabilitación según cualquier reivindicación anterior caracterizado porque comprende un sistema de control con capacidad de reconocimiento de la cantidad de dispositivos robóticos interconectados y dicho sistema de control es auto-configurable en respuesta al reconocimiento de la cantidad de dispositivos robóticos interconectados.
10. Dispositivo robótico de rehabilitación según cualquier reivindicación anterior caracterizado porque está configurado para implementar una función de asistencia o ayuda a un usuario para realizar ejercicios de rehabilitación basada en parámetros personalizables introducidos por dicho usuario o adquiridos automáticamente.
- 10 11. Dispositivo robótico de rehabilitación según cualquier reivindicación anterior caracterizado porque está configurado para implementar una función de asistencia o ayuda a un usuario para realizar ejercicios de rehabilitación tras una fase de evaluación del usuario y la función de ayuda o asistencia es ajustada en base a la capacidad de ejecución del usuario, resultante de la fase de evaluación.
- 15 12. Dispositivo robótico de rehabilitación según cualquier reivindicación anterior caracterizado porque está configurado para implementar una función de asistencia o ayuda a un usuario para realizar ejercicios de rehabilitación basada en parámetros autoajustables en tiempo real adquiridos mientras se ejecutan ejercicios de rehabilitación.
- 20 13. Sistema multi-robótico de rehabilitación que comprende dos o más dispositivos robóticos de rehabilitación según cualquier reivindicación anterior.
14. Sistema multi-robótico de rehabilitación según la reivindicación 13 configurado para realizar actividades de rehabilitación por uno o más usuarios de tipo coordinadas, competitivas, bilaterales y/o guiadas.
- 25 15. Sistema multi-robótico de rehabilitación según la reivindicación 13 o 14 caracterizado porque es autoconfigurable en función del número de dispositivos robóticos interconectados detectados para ofrecer las opciones de ejercicios cooperativos, competitivos, bilaterales o guiados cuando el sistema multi-robótico detecte dos dispositivos robóticos interconectados y para ofrecer las opciones de ejercicios cooperativo, competitivo o guiado cuando el sistema multi-robótico detecte más de dos
- 30 dispositivos robóticos interconectados.

16. Sistema multi-robótico de rehabilitación según la reivindicación 13, 14 o 15 caracterizado porque es modular.

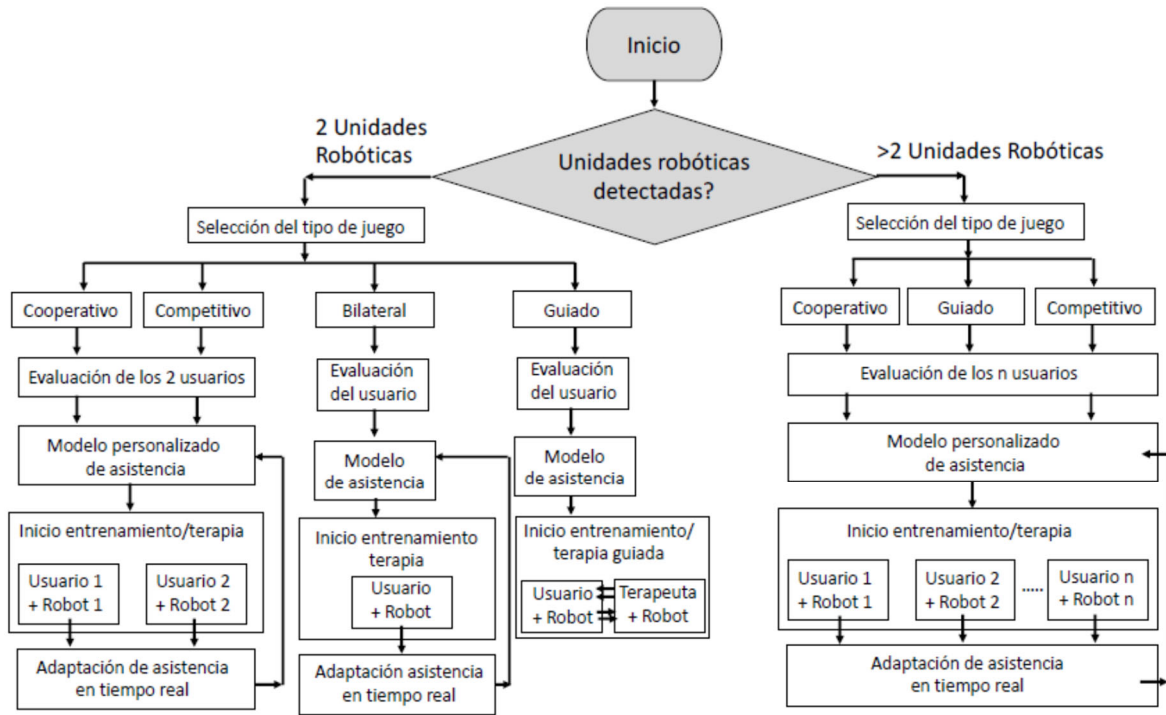


Figura 1

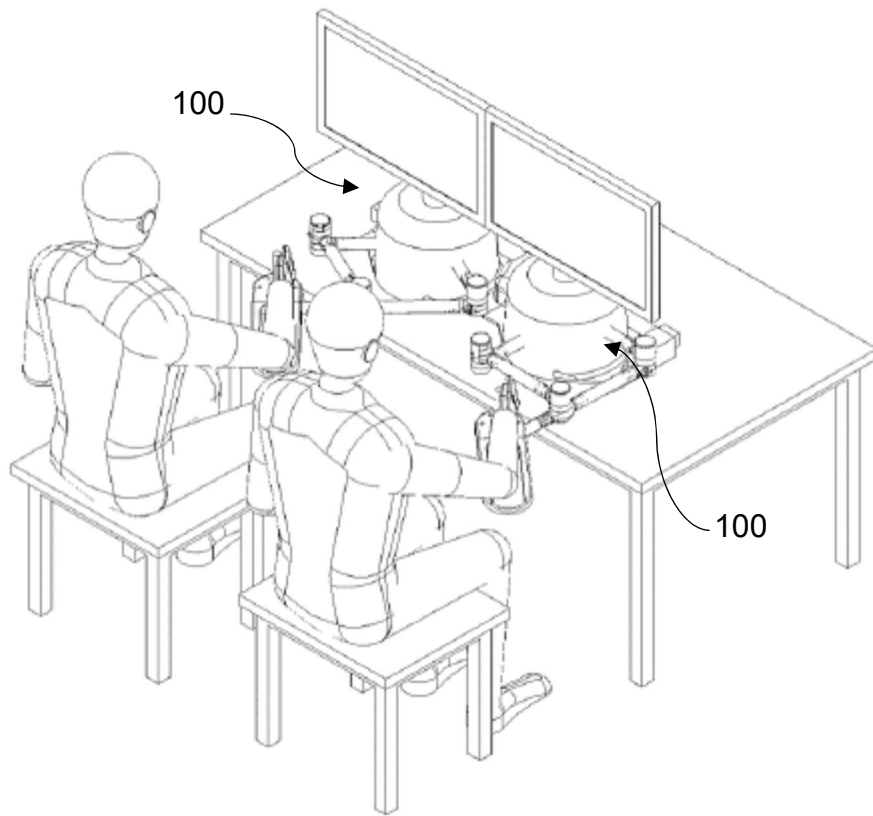


Figura 2

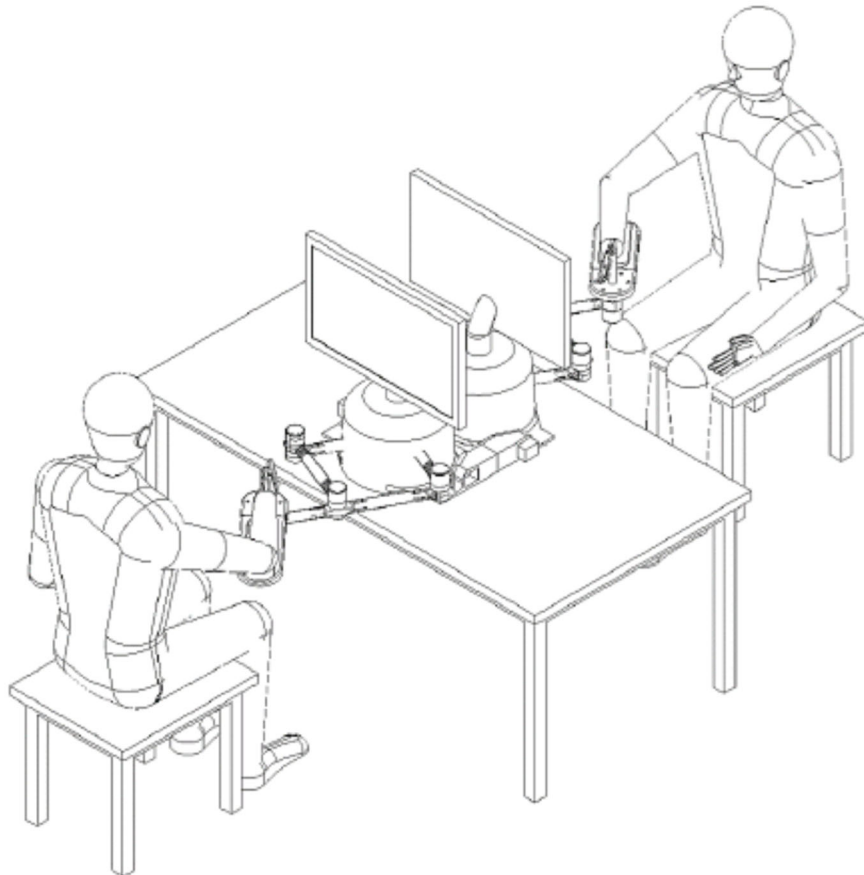


Figura 3

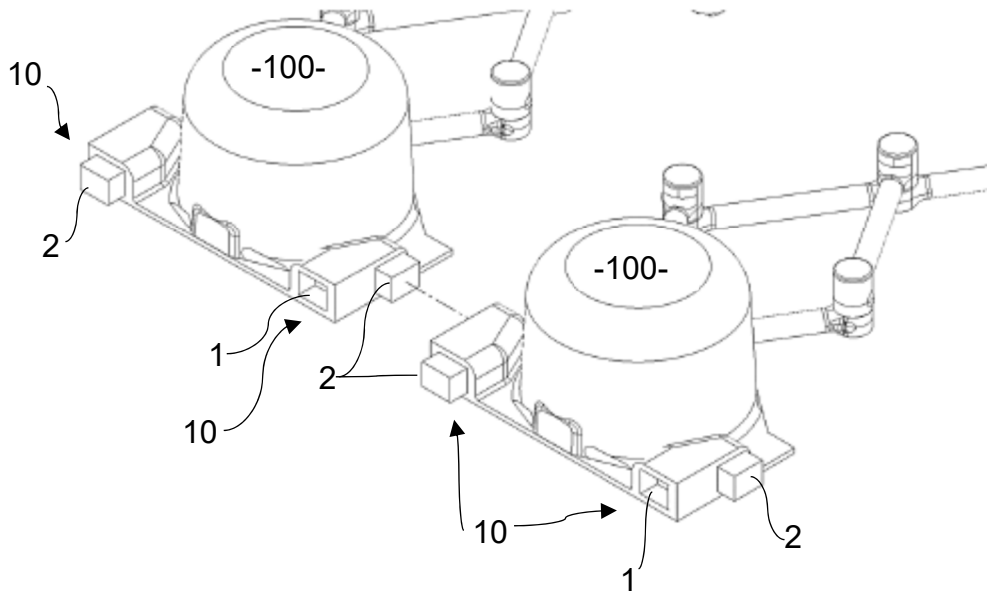


Figura 4

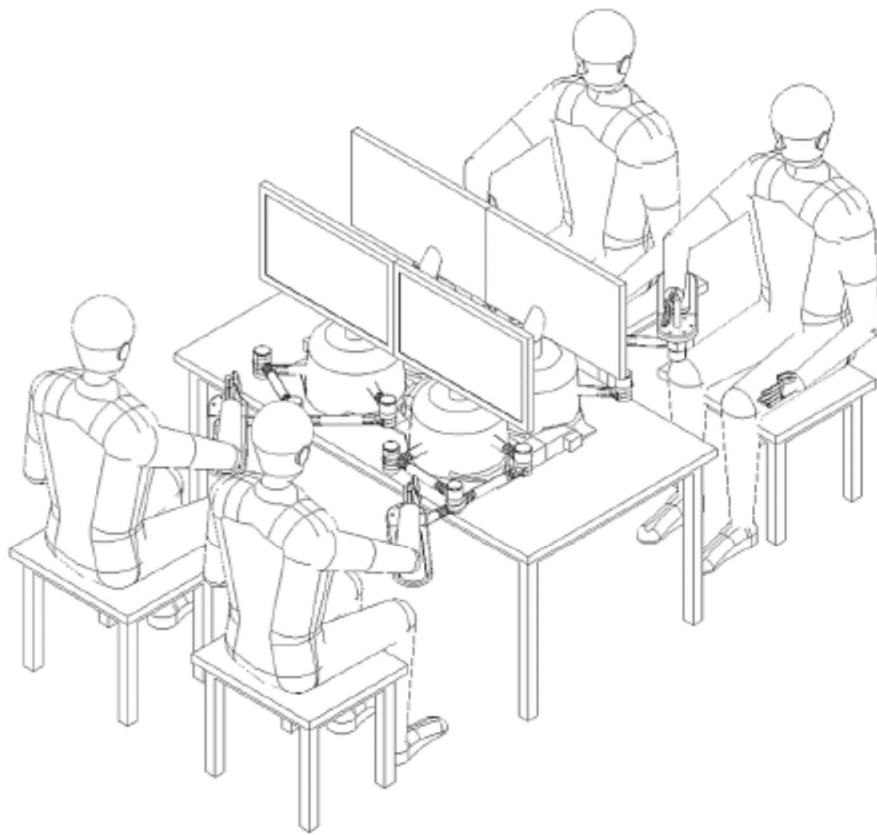


Figura 5

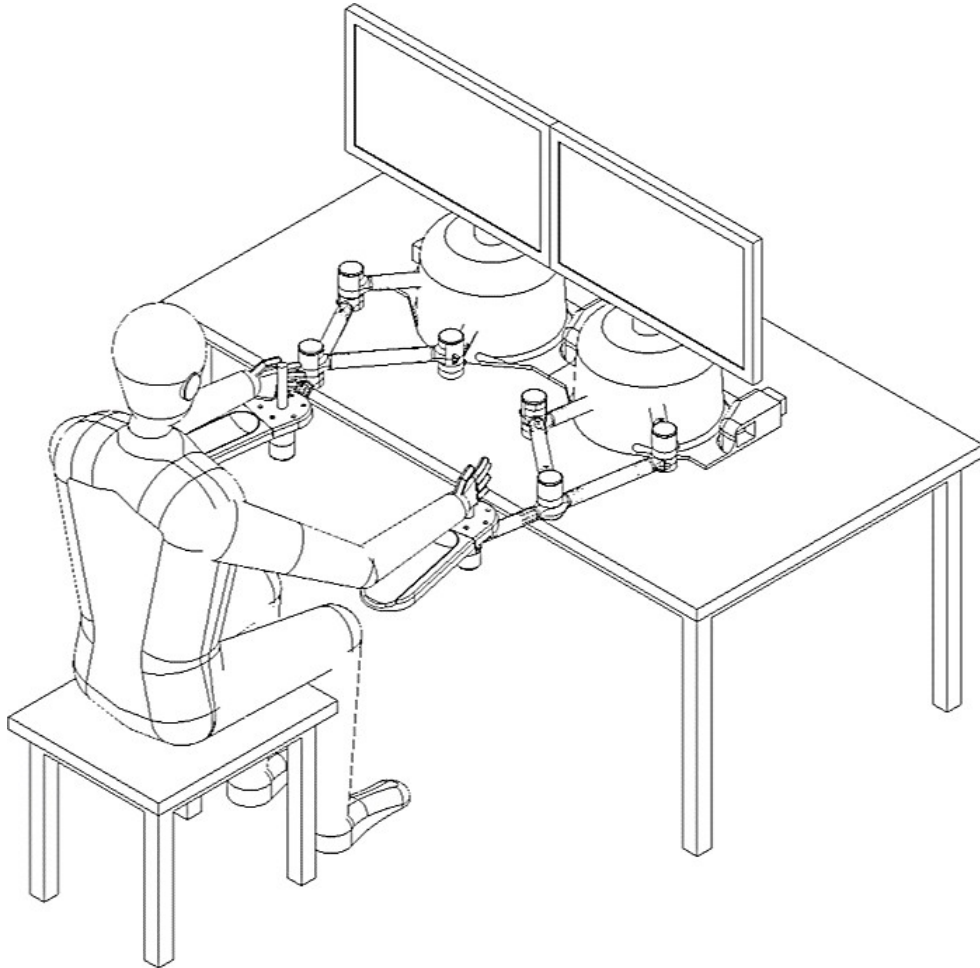


Figura 6