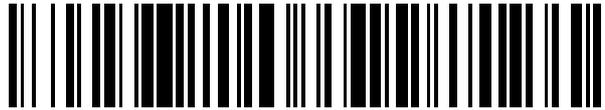


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 562 340**

21 Número de solicitud: 201431282

51 Int. Cl.:

A61F 5/01 (2006.01)
B25J 9/00 (2006.01)
A61H 3/00 (2006.01)
A61H 1/02 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

03.09.2014

43 Fecha de publicación de la solicitud:

03.03.2016

71 Solicitantes:

**UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
(100.0%)
Jordi Girona, 31
08034 Barcelona ES**

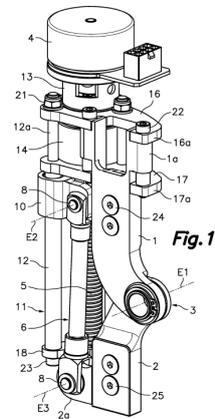
72 Inventor/es:

**FONT LLAGUNES, Josep María y
CLOS COSTA, Daniel**

54 Título: **Dispositivo de motorización para órtesis activa**

57 Resumen:

El dispositivo de accionamiento para órtesis activa comprende unos soportes proximal y distal (1, 2) previstos para ser fijados a unas partes proximal y distal de la órtesis, respectivamente. Los soportes proximal y distal (1, 2) están conectados entre sí por una articulación de soporte (3). En el soporte proximal (1) están instalados un husillo (5) conectado operativamente para ser girado por un motor eléctrico (4), una corredera (10) movable a lo largo de unas guías lineales (11) paralela al husillo (5), una tuerca (9) fijada a la corredera (10) y acoplada al husillo (5). Una biela (6) tiene un primer extremo conectado a la corredera (10) por una articulación proximal (7) y un segundo extremo conectado al soporte distal (2) por una articulación distal (8). La biela (6) convierte el movimiento de la corredera (10) en un giro del soporte distal (2) alrededor de la articulación de soporte (3).



DESCRIPCIÓN

DISPOSITIVO DE MOTORIZACIÓN PARA ORTESIS ACTIVA

Campo de la técnica

5 La presente invención concierne a un dispositivo de motorización para una ortesis activa de pierna que incluye una articulación, y especialmente aunque no exclusivamente para una ortesis activa que incluye una articulación de rodilla, comprendiendo el dispositivo de motorización un motor eléctrico y una transmisión mecánica para accionar el movimiento de la articulación.

10 Antecedentes de la invención

En los documentos [1] y [2] se describe un dispositivo de ortesis del tipo SCKAFO (Stance Control Knee Ankle Foot Orthosis), que incluye una articulación en la rodilla y otra en el tobillo, previsto para asistir la marcha, donde la articulación de la rodilla está accionada mediante un motor eléctrico en cooperación con un reductor epicicloidal de tres etapas que tiene una relación de transmisión de 186:1. En una realización, el árbol de salida del reductor epicicloidal está conectado directamente al eje de la articulación de rodilla, quedando el conjunto motor-reductor sobresaliendo hacia fuera con su eje en una dirección perpendicular al plano sagital, y por consiguiente perpendicular a la dirección longitudinal de la pierna, lo que tiene como inconveniente que puede constituir un estorbo. En otra realización, el árbol de salida del reductor epicicloidal está conectado al eje de la articulación de rodilla mediante un reenvío en ángulo recto que comprende dos ruedas dentadas cónicas con una relación de transmisión 1:1. No obstante, ambas realizaciones tienen el inconveniente de necesitar un reductor epicicloidal de muy elevada relación de transmisión.

25 El documento US 20140094345 A1 da a conocer una ortesis activa que incluye una articulación en la rodilla y un dispositivo de motorización para accionar los movimientos de esta articulación de rodilla. El dispositivo de motorización comprende un conjunto motorreductor eléctrico fijado a una parte de la ortesis correspondiente al muslo, y un husillo extensible conectado en su extremo a una parte de la ortesis correspondiente a la pierna, y una tuerca acoplada al husillo y accionada por el conjunto motorreductor eléctrico.

Referencias

[1] *Sistiaga Vidal-Ribas, Javier. "Disseny mecànic d'una ortesi activa per a lesionats medul·lars a partir de l'anàlisi dinàmica de la marxa humana." Master thesis. Universitat Politècnica de Catalunya. Diciembre 2012.*

5 [2] Font-Llagunes, Josep M.; Pàmies-Vilà, Rosa; Alonso, Javier; y Lugrís, Urbano. "Simulation and design of an active orthosis for an incomplete spinal cord injured subject" *2011 Symposium on Human Body Dynamics. Elsevier, Procedia IUTAM 2 (2011) 68–81.*

10 Exposición de la invención

La presente invención constituye una alternativa al estado de la técnica, mediante la provisión de un dispositivo de accionamiento que proporciona un diseño compacto y ligero, un mayor rendimiento de la transmisión, un juego angular reducido, y posibilidad de actuación y bloqueo.

15 El dispositivo de accionamiento para ortesis activa de la presente invención comprende un soporte proximal previsto para ser fijado a una parte proximal de la ortesis y un soporte distal previsto para ser fijado a una parte distal de la ortesis, donde los mencionados soportes proximal y distal están conectados entre sí por una articulación de soporte que tiene un eje de giro alineado en uso con un eje de
20 articulación entre dichas partes proximal y distal de la ortesis. El dispositivo de accionamiento incluye un mecanismo conectado a los soportes proximal y distal y accionado por un motor eléctrico fijado al soporte proximal para hacer girar el soporte distal respecto al soporte proximal alrededor del mencionado eje de giro.

El citado mecanismo comprende, de acuerdo con la presente invención, un husillo
25 soportado giratoriamente en el soporte proximal y conectado operativamente para ser girado por dicho motor eléctrico, una corredera movible a lo largo de al menos una guía lineal paralela a dicho husillo y soportada en el soporte proximal, una tuerca fijada a dicha corredera y acoplada al husillo, y una biela que tiene un primer extremo conectado a la corredera por una articulación proximal y un segundo extremo
30 conectado al soporte distal por una articulación distal.

A lo largo de esta descripción, el término "articulación" se usa para cubrir tanto una junta giratoria respecto a un eje como una junta esférica o una junta cardán. Opcionalmente, la biela puede estar conectada a la corredera y al soporte distal por

dos juntas giratorias respecto a un eje, dos juntas esféricas, una junta giratoria respecto a un eje y una junta esférica, una junta giratoria respecto a un eje y una junta cardán, o una junta esférica y una junta cardán. Si se usan una o dos juntas giratorias respecto a un eje para dichas articulaciones proximal y distal, éstas deben tener unos
5 respectivos ejes de articulación paralelos a dicho eje de giro.

El motor eléctrico tiene un árbol de salida alineado con el eje del husillo y está acoplado directamente al mismo, y el husillo está soportado en el soporte proximal en una posición que en uso es substancialmente paralela a una dirección longitudinal de la parte proximal de la ortesis. Así se consigue un diseño extraordinariamente
10 compacto, en el que los soportes, el motor eléctrico y el mecanismo sobresalen lateralmente poco de la ortesis en comparación con los dispositivos del estado de la técnica.

El motor eléctrico está fijado a un soporte de motor eléctrico, el cual está acoplado a un soporte de cojinete en el que está instalado un cojinete que guía giratoriamente al
15 husillo. El cojinete es preferiblemente un rodamiento, y más preferiblemente un rodamiento de bolas oscilante.

El soporte de motor eléctrico y el soporte de cojinete están aprisionados el uno contra el otro por unas placas de empaquetamiento proximal y distal conectadas entre sí por unos vástagos que tienen unas porciones de conexión conectadas a las placas de
20 empaquetamiento proximal y distal. Las placas de empaquetamiento proximal y distal tienen unos respectivos anclajes en los que se fija una porción de anclaje del soporte proximal. Los mencionados vástagos se extienden paralelos al husillo desde la placa de empaquetamiento distal hasta una placa final. Uno o más de los vástagos están insertados de manera deslizante en unos correspondientes agujeros de guía de la
25 corredera, constituyendo las mencionadas guías lineales para la misma.

Así, la corredera puede moverse a lo largo del husillo guiada por las guías lineales entre la placa de empaquetamiento distal y la placa final. El extremo del husillo más alejado del motor eléctrico no está guiado giratoriamente respecto al soporte proximal, y es la tuerca instalada en la corredera la que mantiene el husillo en alineación con el
30 árbol de salida del motor eléctrico. El rodamiento de bolas oscilante, el cual está situado adyacente al extremo del husillo más cercano al motor eléctrico, absorbe cualquier posible desalineación.

El husillo y la tuerca son preferiblemente un conjunto de husillo y tuerca de bolas recirculantes. Una activación del motor eléctrico hace girar el husillo, éste desplaza la

corredera y la biela empuja al soporte distal o tira del mismo para hacer girar el soporte distal respecto al soporte proximal alrededor de la articulación de soporte. Ventajosamente, el paso y la configuración del husillo está seleccionado para asegurar que el acoplamiento entre la tuerca y el husillo es irreversible, por lo que la articulación de soporte permanece bloqueada cuando el motor eléctrico no está activado.

En una realización, la biela comprende al menos una porción hecha de un material ligeramente elástico, como por ejemplo un polímero, lo que proporciona una cierta elasticidad al mecanismo.

El dispositivo de motorización para ortesis activa de la presente invención está concebido para una ortesis de rodilla, donde la parte proximal de la ortesis va fijada al muslo y la parte distal de la ortesis va fijada a la pierna. No obstante, un experto en la técnica comprenderá que con ligeras modificaciones el dispositivo de motorización para ortesis activa de la presente invención puede ser aplicado alternativamente a una ortesis de codo, donde la parte proximal de la ortesis va fijada al antebrazo y la parte distal de la ortesis va fijada al brazo, o a una ortesis de cadera, una ortesis de tobillo, etc.

Breve descripción de las figuras

Las anteriores y otras ventajas y características se comprenderán más plenamente a partir de la siguiente descripción detallada de un ejemplo de realización con referencia a los dibujos adjuntos, que deben tomarse a título ilustrativo y no limitativo, en los que:

la Fig. 1 es una vista en perspectiva de un dispositivo de motorización para ortesis activa de acuerdo con una realización de la presente invención;

la Fig. 2 es una vista en alzado lateral del dispositivo de motorización de la Fig. 1 en una posición extendida;

la Fig. 3 es una vista en alzado lateral del dispositivo de motorización de la Fig. 1 en una posición doblada;

la Fig. 4 es una vista en sección transversal tomada por el plano IV-IV de la Fig. 2;

la Fig. 5 es una vista en perspectiva parcialmente en explosión del dispositivo de motorización de la Fig. 1; y

la Fig. 6 es una vista en sección transversal tomada por un plano que comprende el eje de un husillo y el eje de una guía lineal del dispositivo de motorización.

Descripción detallada de un ejemplo de realización

Las Figs. 1 a 6 muestran un dispositivo de accionamiento para ortesis activa de acuerdo con una realización de la presente invención, el cual comprende un soporte proximal 1 previsto para ser fijado a una parte proximal de la ortesis (no mostrada) mediante unos tornillos de fijación 24 y un soporte distal 2 previsto para ser fijado a una parte distal de la ortesis (no mostrada) mediante otros tornillos de fijación 25. Los soportes proximal y distal 1, 2 están conectados entre sí por una articulación de soporte 3 que tiene un eje de giro E1, el cual, cuando el dispositivo de accionamiento está fijado a la ortesis, está alineado con un eje de articulación entre dichas partes proximal y distal de la ortesis. La articulación de soporte 3 comprende, por ejemplo, un cojinete de fricción 26 dispuesto entre el soporte proximal 1 y el soporte distal 2 (Fig. 5).

El dispositivo de accionamiento comprende un mecanismo conectado a los soportes proximal y distal 1, 2 y accionado por un motor eléctrico 4 para hacer girar el soporte distal 2 respecto al soporte proximal 1 alrededor del eje de giro E1. Para ello, el soporte proximal 1 está fijado a un soporte de motor 13, el cual lleva fijado el motor eléctrico 4 mediante unos tornillos 20, y a un soporte de cojinete 14, en el cual está instalado un cojinete 15, tal como un rodamiento de bolas oscilante (Fig. 6), que soporta y guía giratoriamente un husillo 5.

El soporte de motor 13 y el soporte de cojinete 14 están acoplados el uno al otro y aprisionados el uno contra el otro por unas placas de empaquetamiento proximal y distal 16, 17 mutuamente paralelas. Estas placas de empaquetamiento proximal y distal 16, 17 tienen unos respectivos agujeros enfrentados a través de los cuales están insertadas unas porciones de conexión 12a de unos vástagos 12 mutuamente paralelos. Las porciones de conexión 12a tienen unas porciones extremas fileteadas de rosca en las que están aseguradas unas tuercas 21.

Tal como muestra mejor la Fig. 6, cuando las mencionadas tuercas 21 son apretadas, las tuercas 21 presionan sobre la placa de empaquetamiento proximal 16 y la placa de empaquetamiento proximal 16 presiona sobre unos resaltes 13a del soporte de motor 13, mientras que al mismo tiempo unos resaltes 12b entre los vástagos 12 y sus porciones de conexión 12a presionan sobre la placa de empaquetamiento distal 17 y la placa de empaquetamiento distal 17 presiona sobre unos resaltes 14a del soporte de cojinete 14, resultando que el soporte de motor 13 y el soporte de cojinete 14 son presionados el uno contra el otro atrapando e inmovilizando axialmente entre ambos

un anillo exterior del cojinete 15 dispuesto en un correspondiente asiento interior del soporte de cojinete 14.

Las placas de empaquetamiento proximal y distal 16, 17 tienen formados unos respectivos anclajes 16a, 17a en los que está fijada una porción de anclaje 1a del soporte proximal 1 mediante unos tornillos 22. Los vástagos 12 se extienden desde la placa de empaquetamiento distal 17 hasta una placa final 18, y están fijados a esta placa final 18 mediante unos tornillos 23.

El husillo 5 tiene formado un asiento exterior insertado en un anillo interior del cojinete 15, y una porción fileteada de rosca en la que está acoplada una tuerca 27 que inmoviliza axialmente el anillo interior del cojinete 15, de manera que el husillo es soportado y guiado giratoriamente en el soporte de cojinete 14 que a su vez está fijado en el soporte proximal 1. Tal como muestra mejor la Fig. 4, el husillo 5 está situado en un espacio entre los vástagos 12 en una posición paralela a los mismos. El cojinete 15 está situado cerca de un extremo proximal del husillo 5, y el husillo 5 tiene un extremo distal libre adyacente a la placa final 18 pero no soportado en la placa final 18.

El motor eléctrico 4 tiene un árbol de salida 4a acoplado directamente al husillo 5, de manera que el árbol de salida 4a del motor eléctrico 4 está alineado con un eje Eh del husillo 5 y el husillo 5 está conectado operativamente para ser girado por el motor eléctrico 4. El husillo 5 está soportado en el soporte proximal 1 en una posición tal que, en uso, es decir, cuando el dispositivo de accionamiento está fijado a la ortesis, su eje Eh es substancialmente paralelo a una dirección longitudinal de la parte proximal de la ortesis (no mostrada).

El mecanismo del dispositivo de accionamiento comprende además una corredera 10 provista dos agujeros de guía 19 (Figs. 4 y 6) en los que están insertados de manera deslizante dos de los vástagos 12, los cuales constituyen unas guías lineales 11 paralelas al husillo 5 a lo largo de las cuales es movable la corredera 10. En los agujeros de guía 19 están instalados unos casquillos de fricción 28 en contacto con los correspondientes vástagos 12 (Fig. 6). La corredera 10 tiene una abertura central 29 (Figs. 4 y 6) en la que está fijada una tuerca 9, la cual a su vez está acoplada al husillo 5. El husillo 5 y la tuerca 9 son preferiblemente un conjunto de husillo y tuerca de bolas recirculantes.

El mecanismo del dispositivo de accionamiento se completa con una biela 6 que tiene un primer extremo conectado a la corredera 10 por una articulación proximal 7 y un segundo extremo conectado al soporte distal 2 por una articulación distal 8, donde

ambas articulaciones proximal y distal 7, 8 tienen unos respectivos ejes de articulación E2, E3 paralelos a al eje de giro E1 de la articulación de soporte 3. En el soporte distal 2, la articulación distal 8 está situada en orejeta 2a sobresaliente con el fin de evitar interferencias entre la biela 6 y el soporte distal 2, especialmente cuando el dispositivo
5 adopta posiciones dobladas (Fig. 3), y aumentar el brazo de palanca respecto al eje de giro E1 de la articulación de soporte 3.

Las articulaciones proximal y distal 7, 8 de la biela 6 están formadas por unas horquillas 30, 31 que soportan unos respectivos pasadores de articulación. Las horquillas 30, 31 están fijadas en extremos opuestos de una porción de barra 32.
10 Opcionalmente, esta porción de barra 32 de la biela 6 está hecha de un material elástico, obviamente con un bajo grado de elasticidad seleccionado para asegurar la transmisión de fuerzas entre la corredera y el soporte distal 2 y al mismo tiempo proporcionar una cierta elasticidad al mecanismo con propósitos de ergonomía, reducción del consumo y protección del sistema.

15 Con esta disposición, una activación del motor eléctrico 4 ocasiona un giro del husillo 5 y éste arrastra la tuerca 9 y la corredera 10 fijada a la misma a lo largo de las guías lineales 11 constituidas por dos de los vástagos 12. La biela 6 transmite los movimientos de la corredera 10 al soporte distal 2, convirtiendo los movimientos lineales de la corredera 10 en movimientos de giro del soporte distal 2 respecto al
20 soporte proximal 1 alrededor del eje de giro E1 de la articulación de soporte 3. Las Figs. 1 y 2 muestran el dispositivo de accionamiento en una posición extendida, mientras que la Fig. 3 muestra el dispositivo de accionamiento en una posición doblada.

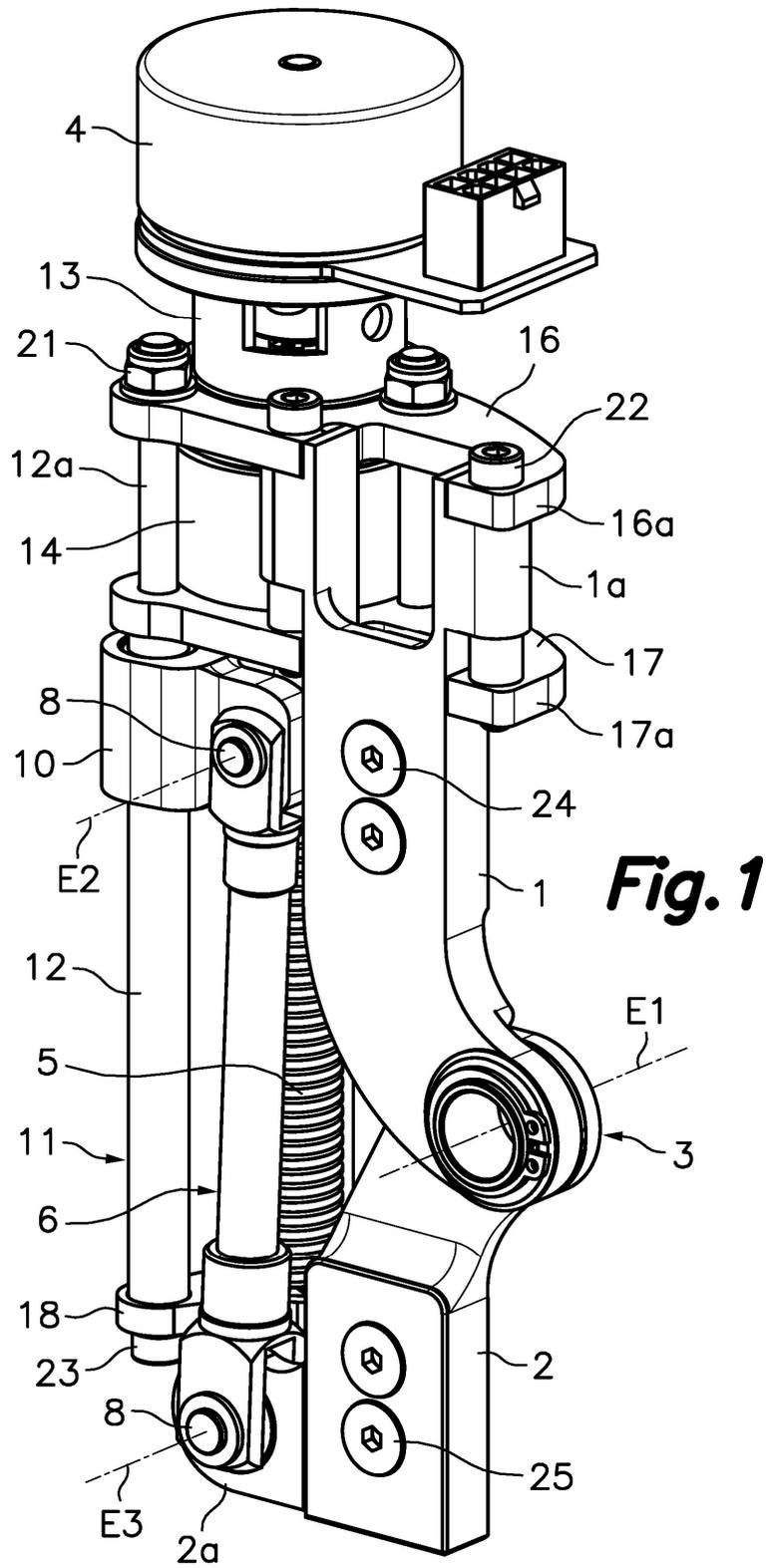
El ángulo abarcado entre una posición extendida límite y una posición doblada límite
25 dependerá de la geometría del mecanismo, y puede alcanzar e incluso superar los 90 grados.

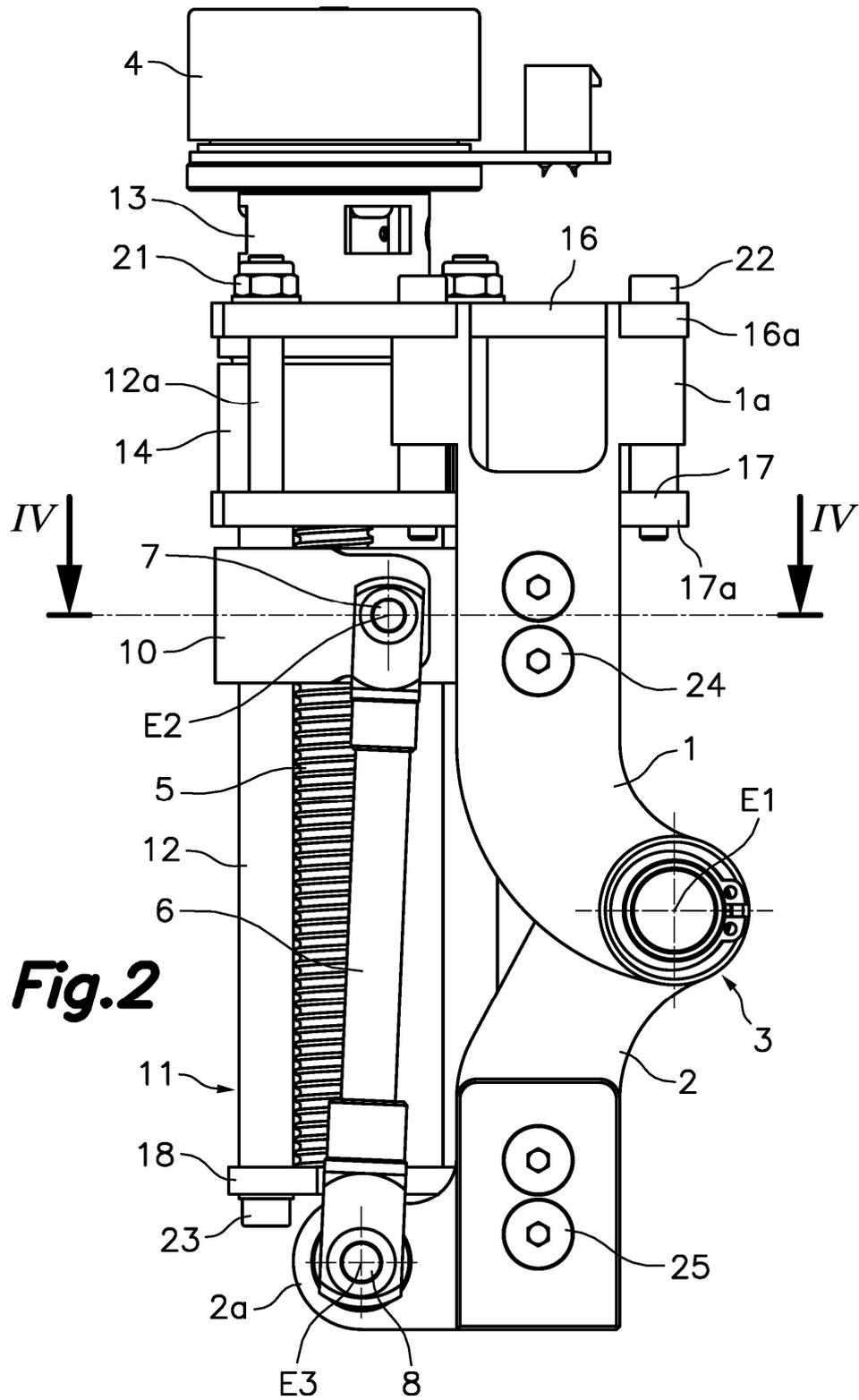
El alcance de la presente invención está definido en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

- 1.- Dispositivo de accionamiento para ortesis activa que comprende un soporte proximal (1) previsto para ser fijado a una parte proximal de la ortesis y un soporte distal (2) previsto para ser fijado a una parte distal de la ortesis, estando dichos soportes proximal y distal (1, 2) conectados entre sí por una articulación de soporte (3) que tiene un eje de giro (E1) alineado en uso con un eje de articulación entre dichas partes proximal y distal de la ortesis, un motor eléctrico (4) fijado a dicho soporte proximal (1), y un mecanismo conectado a los soportes proximal y distal (1, 2) y accionado por dicho motor eléctrico (4) para hacer girar el soporte distal (2) respecto al soporte proximal (1) alrededor de dicho eje de giro (E1), **caracterizado** por que dicho mecanismo comprende:
- un husillo (5) soportado giratoriamente en el soporte proximal (1) y conectado operativamente para ser girado por dicho motor eléctrico (4);
 - una corredera (10) movible a lo largo de al menos una guía lineal (11) paralela a dicho husillo (5) y soportada en el soporte proximal (1);
 - una tuerca (9) fijada a dicha corredera (10) y acoplada al husillo (5); y
 - una biela (6) que tiene un primer extremo conectado a la corredera (10) por una articulación proximal (7) y un segundo extremo conectado al soporte distal (2) por una articulación distal (8).
- 2.- Dispositivo de accionamiento para ortesis activa según la reivindicación 1, caracterizado por que dicho motor eléctrico (4) tiene un árbol de salida (4a) alineado con un eje (Eh) del husillo (5), y el husillo (5) está soportado en el soporte proximal (1) en una posición que en uso es substancialmente paralela a una dirección longitudinal de la parte proximal de la ortesis.
- 3.- Dispositivo de accionamiento para ortesis activa según la reivindicación 2, caracterizado porque el motor eléctrico (4) está fijado a un soporte de motor (13) acoplado a un soporte de cojinete (14) en el que está instalado un cojinete (15) que guía giratoriamente al husillo (5).
- 4.- Dispositivo de accionamiento para ortesis activa según la reivindicación 3, caracterizado porque dicho cojinete (15) es un rodamiento de bolas oscilante.
- 5.- Dispositivo de accionamiento para ortesis activa según la reivindicación 3 o 4, caracterizado porque dicho soporte de motor (13) y dicho soporte de cojinete (14) están aprisionados el uno contra el otro por una placa de empaquetamiento proximal (16) y una placa de empaquetamiento distal (17) conectadas entre sí por unas porciones de conexión (12a) de unos vástagos (12).

- 6.- Dispositivo de accionamiento para ortesis activa según la reivindicación 5, caracterizado porque dichos vástagos (12) se extienden paralelos al husillo (5) desde dicha placa de empaquetamiento distal (17) hasta una placa final (18), y al menos uno de dichos vástagos (12) está insertado de manera deslizante en un correspondiente agujero de guía (19) de la corredera (10) constituyendo dicha guía lineal (11).
- 7.- Dispositivo de accionamiento para ortesis activa según la reivindicación 6, caracterizado porque dicha placa de empaquetamiento proximal (16) y dicha placa de empaquetamiento distal (17) tienen unos anclajes (16a, 17a) en los que se fija una porción de anclaje (1a) del soporte proximal (1).
- 8.- Dispositivo de accionamiento para ortesis activa según la reivindicación 1, caracterizado porque dicha biela (6) comprende al menos una porción hecha de un material elástico.
- 9.- Dispositivo de accionamiento para ortesis activa según la reivindicación 1, caracterizado porque el husillo (5) y dicha tuerca (9) son un conjunto de husillo y tuerca de bolas recirculantes.
- 10.- Dispositivo de accionamiento para ortesis activa según la reivindicación 1, caracterizado porque dichas articulaciones proximal y distal (7, 8) tienen unos respectivos ejes de articulación (E2, E3) paralelos a dicho eje de giro (E1).
- 11.- Dispositivo de accionamiento para ortesis activa según la reivindicación 1, caracterizado porque dichas articulaciones proximal y distal (7, 8) comprenden al menos una junta giratoria respecto a un eje de articulación (E2, E3) paralelo a dicho eje de giro (E1), y/o al menos una junta esférica y/o al menos una junta cardán.





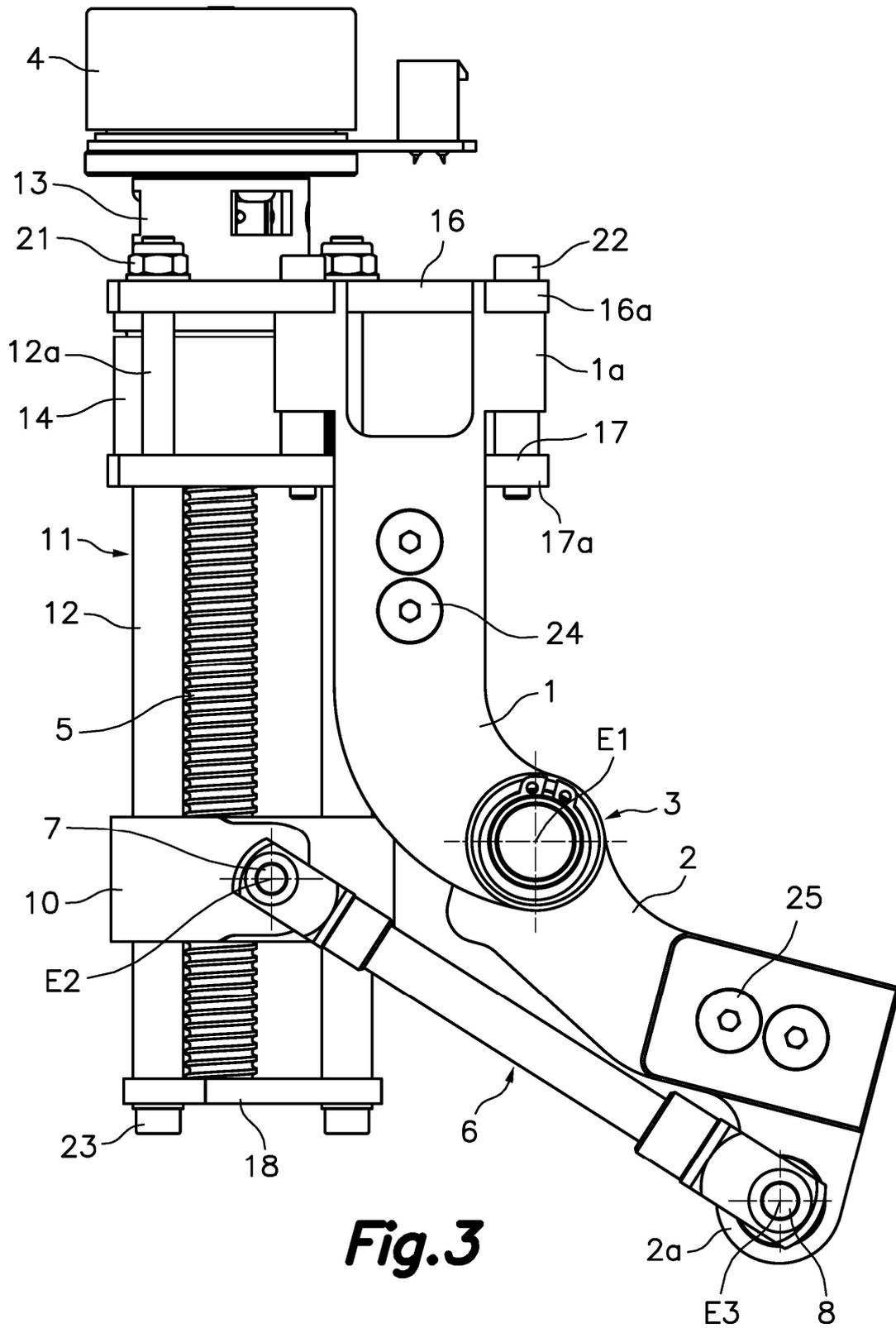
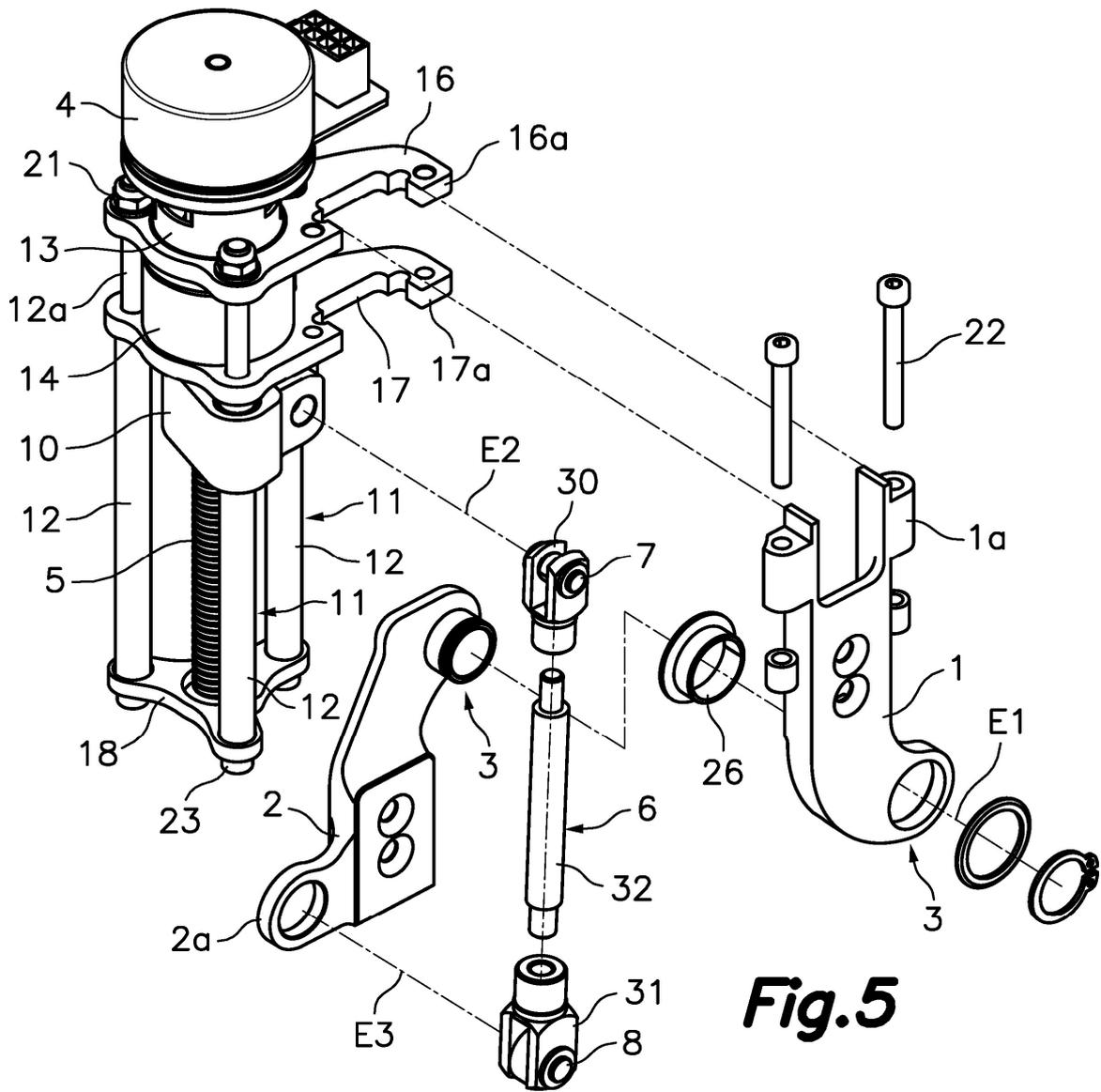
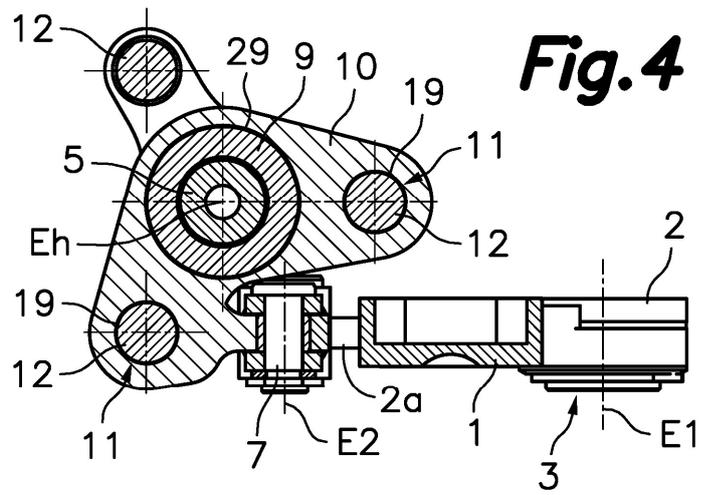
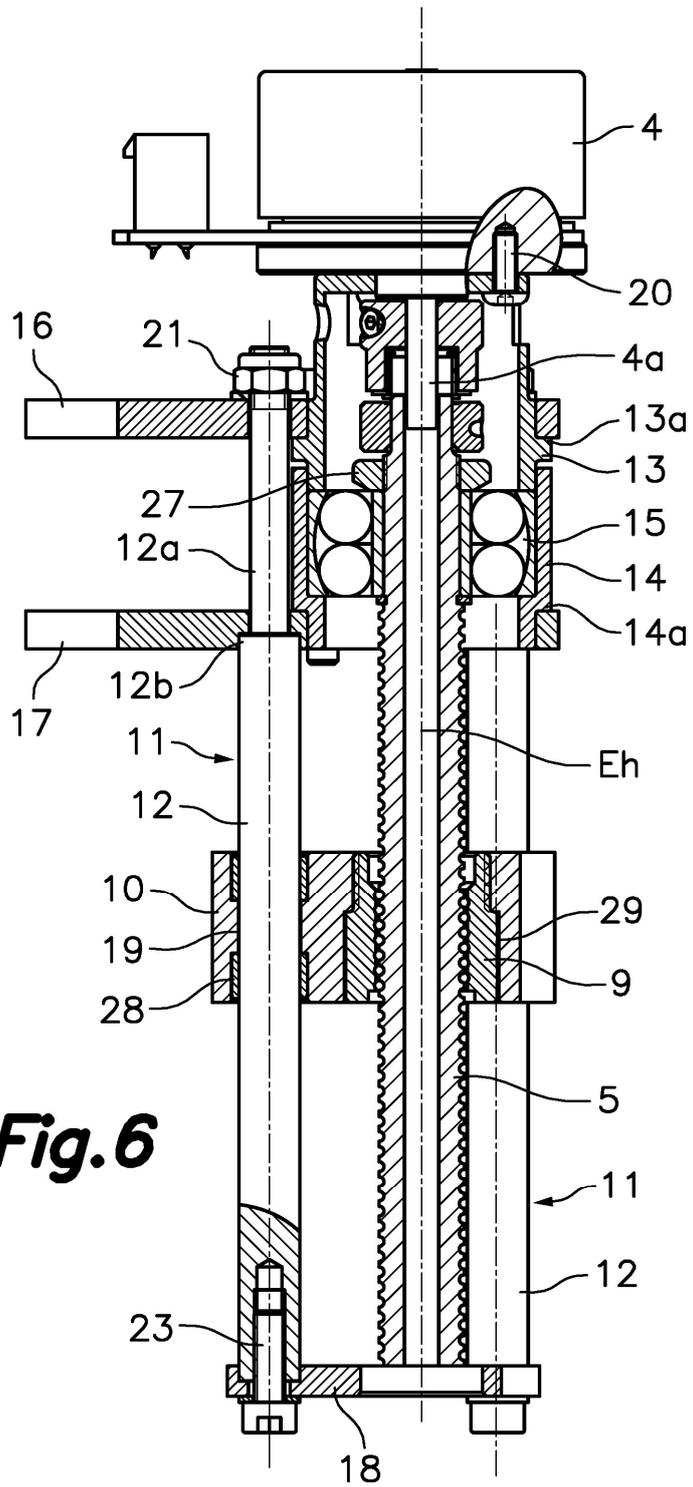


Fig.3







- ②① N.º solicitud: 201431282
 ②② Fecha de presentación de la solicitud: 03.09.2014
 ③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	US 2010069798 A1 (CHENG et al.) 18.03.2010, párrafos [42-43],[50],[55],[57]; figuras 1-6.	1-11
A	US 2009306548 A1 (BHUGRA et al.) 10.12.2009, párrafos [69],[76-80]; figuras 9-11.	1-11
A	US 2010280629 A1 (ADVENSYS LLC.) 04.11.2010, párrafos [37],[43],[46-47]; figuras 1-2,4-19.	1-11
A	WO 2010019917 A1 (TIBION CORP.) 18.02.2010, párrafos [13-31]; figuras 1-4c.	1-11
A	US 5453075 A (BONUTTI et al.) 26.09.1995, columna 3, línea 48 – columna 11, línea 57; figuras.	1-11
A	US 5252102 A (ELECTROBIONICS CORP.) 12.10.1993, columna 5, línea 42 – columna 6, línea 14; figuras 7-8,10a.	1-11

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia
 Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría
 A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita
 P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud
 E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones n.º:

Fecha de realización del informe
28.04.2015

Examinador
J. Cuadrado Prados

Página
1/5

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

A61F5/01 (2006.01)

B25J9/00 (2006.01)

A61H3/00 (2006.01)

A61H1/02 (2006.01)

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

A61F, B25J, A61H

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI, PAJ.

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: **28.04.2015**

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-11	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 1-11	SI
	Reivindicaciones	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	US 2010069798 A1 (CHENG et al.)	18.03.2010
D02	US 2009306548 A1 (BHUGRA et al.)	10.12.2009
D03	US 2010280629 A1 (ADVENSYS LLC.)	04.11.2010
D04	WO 2010019917 A1 (TIBION CORP.)	18.02.2010
D05	US 5453075 A (BONUTTI et al.)	26.09.1995
D06	US 5252102 A (ELECTROBIONICS CORP.)	12.10.1993

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

La solicitud se refiere a un dispositivo de motorización para una órtesis activa de pierna para asistir la marcha y que incluye una articulación, especialmente una órtesis activa para una articulación de rodilla, comprendiendo el dispositivo de motorización un motor eléctrico y una transmisión mecánica para accionar el movimiento de la articulación.

El dispositivo de motorización de la solicitud pretende dar solución a algunos problemas que, según el solicitante, se presentan en algunos de los dispositivos conocidos en el estado de la técnica, entre otros, dar solución al problema del espacio ocupado en algunas de las órtesis conocidas, ya que *“el conjunto motor-reductor sobresale hacia fuera con su eje en una dirección perpendicular al plano sagital, y por consiguiente perpendicular a la dirección longitudinal de la pierna, lo que tiene como inconveniente que puede constituir un estorbo”* (ver página 1, líneas 17-20), esto es, la disposición horizontal del eje del motor puede causar colisiones con las muletas. En otros dispositivos del estado de la técnica *“el árbol de salida del reductor epicicloidal está conectado al eje de la articulación de rodilla mediante un reenvío en ángulo recto que comprende dos ruedas dentadas cónicas con una relación de transmisión 1:1”*, por lo que se evita el problema del espacio derivado de la disposición horizontal del eje del motor, pero se mantiene otro inconveniente al *“necesitar un reductor epicicloidal de muy elevada relación de transmisión”* (ver página 1, líneas 23-24).

El dispositivo de motorización de la solicitud pretende resolver los problemas anteriormente enumerados mediante la provisión de un dispositivo de accionamiento de diseño compacto y ligero que comprende un soporte proximal fijado a una parte proximal de la órtesis y un soporte distal fijado a una parte distal de la órtesis, estando dichos soportes proximal y distal conectados entre sí por una articulación de soporte que tiene un eje de giro alineado en uso con un eje de articulación entre dichas partes proximal y distal de la órtesis, incluyendo el dispositivo de accionamiento un mecanismo conectado a los soportes proximal y distal y accionado por un motor eléctrico fijado al soporte proximal para hacer girar el soporte distal respecto al soporte proximal alrededor del mencionado eje de giro y el mecanismo comprende un husillo soportado giratoriamente en el soporte proximal y conectado operativamente para ser girado por dicho motor eléctrico, una corredera móvil a lo largo de al menos una guía lineal paralela a dicho husillo y soportada en el soporte proximal, una tuerca fijada a dicha corredera y acoplada al husillo, y una biela que tiene un primer extremo conectado a la corredera por una articulación proximal y un segundo extremo conectado al soporte distal por una articulación distal.

De esta manera, *“el motor eléctrico tiene un árbol de salida alineado con el eje del husillo y está acoplado directamente al mismo, y el husillo está soportado en el soporte proximal en una posición que en uso es substancialmente paralela a una dirección longitudinal de la parte proximal de la órtesis. Así se consigue un diseño extraordinariamente compacto, en el que los soportes, el motor eléctrico y el mecanismo sobresalen lateralmente poco de la órtesis en comparación con los dispositivos del estado de la técnica”* (ver página 3, líneas 6-12).

En el estado de la técnica existen multitud de antecedentes de órtesis activas, exoesqueletos o dispositivos en general para asistir la marcha o para conseguir una movilización de una articulación, que presentan una gran variedad de soluciones relativas a la disposición y estructura del dispositivo de accionamiento, algunas de las cuales guardan similitudes a la que se presenta en la solicitud. Pueden considerarse ejemplos de estos antecedentes del estado de la técnica los documentos **D01 a D06** citados en el Informe sobre el Estado de la Técnica (IET).

No obstante, aunque algunos antecedentes guardan similitudes con el dispositivo de accionamiento de la solicitud en estudio, las soluciones aportadas en los mismos se puede considerar que presentan características diferenciadas con relación al objeto técnico definido en la reivindicación principal de la solicitud.

Los documentos D01 a D06 que se citan en el Informe solo muestran el estado general de la técnica y no se consideran de particular relevancia. Cualquiera de esos documentos anticipan dispositivos de accionamiento para órtesis activas, exoesqueletos o dispositivos en general para asistir la marcha o para conseguir una movilización de una articulación, que pueden considerarse similares al de la solicitud, o muestran una estructura que tiene algún parecido con el mismo, pero en ninguno de ellos se anticipan todas las características que limitan el objeto de protección de la primera reivindicación. La solución aportada en la solicitud se puede considerar que da lugar a una alternativa al estado de la técnica conocido, como así se reconoce en la propia descripción (página 2, línea 11).

Así pues, los documentos citados solo muestran el estado general de la técnica, y no se consideran de particular relevancia. No sería obvio para una persona experta en la materia aplicar las características incluidas en los documentos citados y llegar a la invención como se revela en la reivindicación primera. Por lo tanto, el objeto de esta **reivindicación principal cumple los requisitos de novedad y actividad inventiva**.

Las **reivindicaciones dependientes 2 a 11** delimitan características adicionales optativas y como la primera general también **cumplen los requisitos con respecto a novedad y actividad inventiva**.