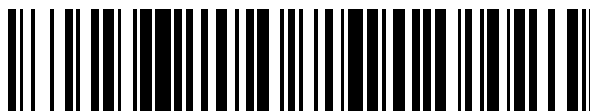


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 656 051**

51 Int. Cl.:

**A61F 5/01** (2006.01)

**A61F 5/052** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.03.2012 PCT/CA2012/000310**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.09.2012 WO12126104**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.03.2012 E 12760860 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.10.2017 EP 2688526**

54 Título: **Montaje de correas de soporte para dispositivos ortésicos de extremidad inferior**

30 Prioridad:

**21.03.2011 US 201161454632 P**

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

**22.02.2018**

73 Titular/es:

**B-TEMIA INC. (100.0%)  
2750 Einstein Street, Suite 230  
Québec, Québec G1P 4R1, CA**

72 Inventor/es:

**LACHANCE, GENEVIÈVE y  
BÉDARD, STÉPHANE**

74 Agente/Representante:

**SÁEZ MAESO, Ana**

ES 2 656 051 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**

Montaje de correas de soporte para dispositivos ortésicos de extremidad inferior

5 Campo técnico

La presente divulgación se refiere a un montaje de correa de soporte para dispositivos ortésicos de extremidad inferior.

10 Antecedentes

Uno de los principales problemas funcionales con los dispositivos ortésicos de las extremidades inferiores es la estabilidad física del dispositivo en la pierna del usuario. Durante su uso, un dispositivo ortésico de la extremidad inferior, tal como una rodillera, tiende a desplazarse en varias direcciones lejos de sus principales referencias de pivote, es decir, sus respectivos ejes naturales de rotación. Estos desplazamientos reducen significativamente la eficacia del dispositivo ortésico y, lo que es peor, una desalineación del dispositivo con respecto a sus ejes de rotación naturales puede provocar lesiones agudas y crónicas. De hecho, las desalineaciones que surgen del desplazamiento del dispositivo desde su posición original reducen su capacidad para estabilizar adecuadamente la estructura del cuerpo del segmento de articulación respectivo y, en el caso de un dispositivo ortésico accionado, su capacidad de transferir fuerzas biomecánicas adicionales al cuerpo. Como consecuencia, los usuarios a menudo usan medios caseros para tratar de asegurar aproximadamente el posicionamiento de su refuerzo con el objetivo de minimizar su desplazamiento y optimizar su funcionalidad.

Los fabricantes han intentado mejorar y actualizar los sistemas de fijación de dispositivos ortésicos para asegurar adecuadamente su posicionamiento biomecánico. Los mecanismos de fijación más recientes son eficientes durante un cierto período de tiempo y para condiciones de uso confinadas. Desafortunadamente, pierden su eficacia cuando se usan durante un período prolongado y/o cuando las condiciones de ajuste en la interfaz estructural cambian por alguna razón, como la aparición de una cierta cantidad de transpiración. La movilidad extrema también es un factor importante que provoca dichos desplazamientos de dispositivos ortésicos.

De acuerdo con lo anterior, existe la necesidad de un mecanismo de soporte para dispositivos ortésicos que elimine los desplazamientos no deseados.

Se conoce el documento US 6,039,707 que divulga dispositivo de ayuda para caminar y soporte pélvico compuesto de un elemento de soporte y elemento de soporte de torso y un elemento de elevación de muslo que se acoplan entre sí en una rótula posicionada opuesta a la articulación de cadera del usuario. Un resorte acoplado al punto de giro proporciona un torque de elevación de muslo para compensar parcialmente por la debilidad de la pierna proximal. El elemento de soporte de torso se asegura al usuario que utiliza una banda que encierra el torso superior del usuario y una banda que encierra el abdomen inferior del usuario, mientras que el elemento de elevación de muslo se asegura al usuario utilizando una banda que encierra el muslo del usuario.

También se conoce del documento US 1,336,695 que divulga un soporte de pie y miembro para proporcionar soporte a un miembro debilitado. El soporte comprende una parte de cintura que encierra la cintura del usuario, una parte de cadera que encierra las caderas del usuario, una parte de rodilla que encierra la pierna del usuario por encima y por debajo de la pieza de rodilla y pie. Las diversas porciones y la pieza de pie se acoplan entre sí a través de porciones verticales que tienen articulaciones en la cadera, la rodilla y el tobillo.

También se sabe que el documento EP 0 894 487 A2 que divulga un aparato para ayudar a caminar que está comprendido de un soporte de pelvis/torso que encierra el torso del usuario, soporta la pierna que tiene rótulas y se asegura a las piernas del usuario utilizando correas y vástagos semicirculares y mecanismos de pie.

También se sabe del documento EP 2 163 226 A1, que divulga un exoesqueleto para seguridad y control mientras esquía que están comprendido de un primer elemento de soporte rígido que encierra la cintura del usuario y un segundo elemento de soporte configurado para unirse a una bota de esquí, el primero y segundo elementos de soporte se acopla a través de un montaje de enlace que se ubicará en una o ambas de las piernas del usuario. El montaje de enlace está compuesto de un montaje de enlace superior acoplado a la pierna del usuario por debajo de la rodilla, el primer elemento de soporte, montaje de enlace superior e inferior se unen utilizando articulaciones artificiales. Uno o más montajes de embrague conectados funcionalmente entre elementos del exoesqueleto aseguran, que los elementos de soporte no alcanzan posiciones peligrosas.

60 Breve descripción de las figuras

Las realizaciones de la divulgación se describirán a modo de ejemplos solamente con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

65

La figura 1 es una vista lateral del montaje de correa de soporte de acuerdo con una realización ilustrativa de la presente divulgación;

La figura 2 es una vista posterior del montaje de correa de soporte de la figura 1;

La figura 3 es una vista en perspectiva de un dispositivo ortésico;

La figura 4 es una vista en perspectiva del área de contacto del muslo superior;

La figura 5 es una vista en sección transversal de una articulación de cadera mecánica; y

La figura 6 es una vista en perspectiva de la articulación de cadera mecánica.

Descripción detallada

En general, la realización ilustrativa no limitativa de la presente divulgación proporciona un montaje de correa de soporte para dispositivos ortésicos de extremidad inferior que elimina, o al menos reduce en gran medida, desplazamientos no deseados de los dispositivos ortésicos. El montaje de correa de soporte es un montaje de correa de múltiples segmentos que lleva el usuario a la altura de la cintura y la cadera, a la que se le añaden uno o más dispositivos ortésicos. Así unida, la movilidad longitudinal y rotacional del dispositivo ortésico está restringida por la capacidad del montaje de correa de soporte para limitar, incluso eliminar, el desplazamiento indeseable.

El montaje de correa de soporte mejora la estabilidad de los dispositivos ortésicos de extremidades inferiores en un usuario y, en el caso de que los dispositivos ortésicos estén energizados (es decir, pueden generar esfuerzos biomecánicos en las articulaciones), la calidad de la fuerza se transfiere desde los dispositivos ortésicos de las extremidades inferiores hasta las extremidades del usuario.

El diseño del montaje de correa de soporte se basa en el concepto de la cintura como punto central de anclaje.

Con referencia a las figuras 1 y 2, el montaje 10 de correa de soporte comprende seis componentes principales separados en dos grupos: un grupo de segmentos de enlace y un grupo de segmentos laterales. El grupo de segmentos de enlace incluye un cinturón 12, un cinturón inferior de caderas (LBHB) 14 y áreas 16 de contacto con el muslo superior, mientras que el grupo de segmentos laterales incluye, a cada lado del cuerpo del usuario, un segmento 22 lateral flexible que une la correa 12 y el LBHB 14, y un segmento 24 lateral rígido que une el LBHB 14 y las áreas 16 de contacto con el muslo superior.

Los componentes 12, 14, 16, 22 y 24 del montaje 10 de correa de soporte están agrupados con respecto a su función en el montaje. El grupo (12, 14, 16) de segmentos de enlace reúne componentes caracterizados como elementos de soporte. Los componentes de este primer grupo son de gran importancia para brindar al usuario las capacidades de asistencia de los dispositivos ortésicos. El grupo (22, 24) de segmentos laterales reúne los componentes utilizados para conectar los componentes de soporte del primer grupo.

Cada componente del grupo (12, 14, 16) de segmentos de enlace es una conexión directa a la estructura anatómica humana: la correa 12 al nivel de la cintura transfiere parte de la carga generada por los dispositivos ortésicos al hueso pélvico del usuario; el LBHB 14 al nivel glúteo transfiere parte de la carga generada por los dispositivos ortésicos a los músculos glúteos del usuario; y las áreas 16 de contacto del muslo superior con el nivel del extremo proximal de los muslos que transfieren parte de la carga generada por los dispositivos ortésicos a los extremos proximales del muslo del usuario (es decir, los glúteos inferiores). Como se puede ver en la figura 1, el cinturón 12 se lleva al nivel de la cintura y se cierra con una hebilla 13 frontal. Los elementos de soporte tienen como función principal crear una interfaz mecánica hombre-máquina para conectar con las estructuras mecánicas de huesos y músculos lo más directamente posible. La eficiencia de esta interfaz mecánica hombre-máquina para estabilizar los dispositivos 30 ortésicos y/o transferir fuerzas a los usuarios tiene un impacto directo en las capacidades de asistencia de los dispositivos ortésicos.

Los componentes del grupo (22, 24) de segmentos laterales se utilizan para conectar juntos los elementos de soporte, es decir, 12, 14 y 16. Cada segmento 22 lateral flexible une la correa 12 con el LBHB 14. El segmento 22 lateral flexible es importante para eliminar los movimientos de cadera del usuario. Los segmentos laterales rígidos 24 unen el LBHB 14, a través del pivote 23, a las áreas 16 de contacto del muslo superior y la punta del marco del dispositivo 30 ortésico, a través del pivote 25.

El propósito del montaje de correa de soporte 10 se puede resumir en tres puntos: proporcionar estabilidad vertical, proporcionar estabilidad de torsión y transferencia de fuerza.

Estabilidad vertical

La forma cónica de las piernas humanas (es decir, las extremidades inferiores) permite que el dispositivo 30 ortésico se deslice fácilmente hacia abajo sobre la pierna bajo su peso. Con referencia a la figura 3, los cuatro puntos de unión 32 del dispositivo 30 ortésico no son suficientes para mantener el dispositivo 30 ortésico en su sitio de una manera cómoda, ni en movimiento ni en posición estática.

5 De acuerdo con lo anterior, un objetivo del dispositivo de correa de soporte 10 es mantener el dispositivo 30 ortésico en posición, verticalmente, sobre la pierna del usuario, con el fin de estabilizar el dispositivo 30 ortésico y/o transferir parte de la carga del dispositivo 30 ortésico a la cintura del usuario.

#### 10 Estabilidad Torsional

Las superficies musculares en las que se encuentra el dispositivo 30 ortésico son más o menos firmes, dependiendo del usuario y del tipo de actividad que se lleve a cabo. Para los dispositivos ortésicos que generan esfuerzos biomecánicos en sus articulaciones motorizadas, la eficiencia de las fuerzas transferidas desde los mecanismos articulares y los segmentos corporales se reduce por el hecho de que una parte de estas fuerzas adicionales se pierden en los tejidos musculares antes de proporcionar el nivel esperado de asistencia. Los desplazamientos repetidos del dispositivo 30 ortésico en la pierna dan como resultado la rotación del dispositivo 30 ortésico alrededor de la pierna del usuario, moviéndose hacia dentro y provocando posibles lesiones en la piel.

20 De acuerdo con lo anterior, otro objetivo del montaje 10 de correa de soporte es mantener el dispositivo 30 ortésico en su lugar para evitar que gire alrededor de la pierna del usuario.

#### Transferencia de fuerza

25 Además de ser incómodo, la compresión de los tejidos blandos en las áreas de contacto del muslo superior disminuye significativamente la eficacia de la asistencia proporcionada por el dispositivo 30 ortésico. La histéresis introducida por el desplazamiento del dispositivo 30 ortésico sobre la superficie de la pierna del usuario (es decir, la demora que las fuerzas adicionales generadas por el dispositivo ortésico impulsado toman para transferirse efectivamente al segmento del cuerpo) no es deseable porque disminuye la eficacia de la asistencia de movilidad para el usuario.

30 De acuerdo con lo anterior, un objetivo adicional del montaje 10 de correa de soporte es mantener el dispositivo 30 ortésico en su lugar para evitar que las áreas 32 de contacto del dispositivo ortésico sean empujadas hacia los tejidos blandos de la pierna del usuario.

35 Cada componente del grupo (12, 14, 16) de segmentos de enlace y el grupo (22, 24) de segmentos laterales se describirán ahora más detalladamente, describiendo su estructura física, su función y cómo cada componente contribuye a alcanzar la estabilidad y la fuerza objetivos de mejora descritos anteriormente.

#### 40 Grupos de segmentos de enlace

##### Correa

45 Con referencia a las figuras 1 y 2, la correa 12 en la realización ilustrativa tiene aproximadamente 5 cm de ancho y está cerrada por una hebilla 13 frontal (véase la figura 1). La superficie interna de la correa 12 está cubierta con bucles Velcro™ compatibles con posibles ganchos Velcro™ en los pantalones del usuario para limitar los movimientos indeseados de la cintura 12. Las puntas de la superficie interior del cinturón 12 tienen ganchos Velcro™ que permiten un ajuste fácil a la medida de la cintura del usuario. La correa 12 está hecha de dos tiras gruesas de polipropileno cosidas entre sí, lo que da como resultado una gran sección transversal de rigidez, capaz de resistir en planos verticales los esfuerzos de torsión aplicados por el peso del dispositivo 30 ortésico. La rigidez de la sección transversal de la correa de correa 12 es necesaria para evitar la deformación local de la correa que causa incomodidades considerables para el usuario. Cada dispositivo 30 ortésico está unido a la correa 12 por medio de un segmento 22 lateral flexible que conecta la correa 12 y el LBHB 14.

55 El hueso de la pelvis ofrece una estructura sólida para una distribución cómoda y uniforme de la carga del dispositivo 30 ortésico. La correa de correa 12 transfiere parte de la carga de los dispositivos 30 ortésicos, aproximadamente 1,5 kg cada uno, a la cintura del usuario a través de su segmento 22 lateral flexible. Por lo tanto, se evita el desplazamiento hacia abajo de los dispositivos 30 ortésicos, y se alcanza el objetivo de estabilidad vertical.

60 Adicionalmente, las fuerzas de asistencia pueden transferirse a la cintura del usuario, ofreciendo un punto de contacto adicional entre los dispositivos 30 ortésicos y el usuario y mejorando la eficacia de la transferencia de fuerza.

#### Cinturón inferior posterior traseras (LBHB)

65

Con referencia a las figuras 1 y 2, la función del LBHB 14 es proporcionar al segmento 24 lateral rígido una posición fija donde unirse a la cintura. Como se requieren rotaciones libres en el plano sagital para todos los movimientos de las caderas, el LBHB 14 está conectado al marco del dispositivo 30 ortésico a través de los pivotes 23 y 25 del segmento 24 lateral rígido. Este montaje de partes mecánicas permite que las articulaciones de las caderas se muevan libremente a la vez que proporcionan una fijación firme a la cintura del usuario.

El LBHB 14 en la realización ilustrativa está hecho de un tejido de polipropileno fuerte y grueso de aproximadamente 5 cm de ancho que puede resistir esfuerzos de torsión sustanciales. Tiene que ser flexible para adaptarse a la forma de la parte inferior de la espalda durante las fases de asistencia a fin de ofrecer una superficie de contacto lo más grande posible; cuanto mayor es la superficie de contacto, más uniforme es la carga distribuida en la cintura del usuario, lo que resulta en una mejora de la comodidad directa. Se proporcionan orificios de ajuste en cada lado, que admiten varios tamaños de cintura. Por ejemplo, el LBHB 14 puede estar provisto de ocho orificios de ajuste que acomodan tamaños de cintura de aproximadamente 71 cm a 101 cm. Los pivotes 23 y 25 están unidos al LBHB 14 y al marco del dispositivo 30 ortésico a través de estos orificios por medio de un perno mecánico y un pivote de tuerca, o cualquier otro accesorio similar.

El objetivo del LBHL 14 es mantener en su lugar los extremos superiores de los dispositivos 30 ortésicos y ofrecer un área de contacto de transferencia de fuerza independiente de la cintura 12.

Se puede observar que el LBHL 14 no tiene sección delantera. El propósito de la ausencia de una sección delantera es eliminar las restricciones antero-posteriores en el pivote 23. El pivote 23 está situado ventajosamente por encima y un poco por detrás de la articulación natural de la cadera; en cuyo caso, se crea una palanca de fuerza encima del punto de giro mecánico. Para todos los movimientos de las piernas hacia delante (agacharse, sentarse, dar grandes zancadas hacia delante, etc.), esta palanca de fuerza puede provocar que una sección frontal presione hacia la parte inferior del abdomen y, por lo tanto, sea una fuente importante de incomodidad para el usuario. Por esa razón, el LBHB 14 solo posee una sección posterior. Esto también explica por qué el cinturón 12 está mínimamente conectado al LBHB 14. El uso de un segmento 22 lateral flexible entre la correa 12 y el LBHL 14 ofrece un área de contacto de transferencia de fuerza independiente de la correa 12, y garantiza que no se apliquen esfuerzos de sobrecarga en la parte inferior del abdomen.

El punto de unión entre el LBHB 14 y el extremo superior del dispositivo 30 ortésico a través del pivote 25 está situado lo más cerca posible de la articulación natural de la cadera en el eje vertical. En el plano horizontal, este punto se ubica específicamente en la parte delantera o un poco detrás de la articulación natural de la cadera. Es esencial para propósitos de estabilidad que el punto de unión no sobrepase la articulación natural de la cadera. Durante las fases de asistencia, el LBHB 14 se presiona en la parte inferior posterior del usuario y la posición del punto de fijación evita que el extremo superior del dispositivo 30 ortésico se mueva hacia adelante. La prevención del desplazamiento hacia adelante y del desplazamiento alrededor de la pierna da como resultado un aumento de estabilidad directo (es decir, estabilidad de torsión).

Adicionalmente, dado que el LBHB 14 se está presionando sobre la parte inferior de la espalda y las estructuras óseas de la pelvis, se observa menos histéresis durante los primeros momentos de las fases de asistencia. La calidad de la transferencia de fuerza se ve significativamente mejorada.

#### Áreas de contacto del muslo superior

Con referencia a las figuras 1, 2 y 4, las áreas 16 de contacto del muslo superior permiten la transferencia de fuerzas desde el dispositivo 30 ortésico al extremo proximal de los muslos del usuario. En la realización ilustrativa, las áreas 16 de contacto del muslo están hechas de uretano reforzado con un colchón de fibra de carbono y tienen forma redondeada para proporcionar un alto nivel de comodidad al usuario. Una correa 42 de restricción de polipropileno Velcro™ rodea la pierna. El Velcro™ de doble cara se utiliza como sistema 44 de cierre para bloquear las áreas 16 de contacto del muslo superior en cada pierna. Las puntas 66 de las áreas 16 de contacto con el muslo superior incluyen cada una una ranura para unir la correa de restricción. Los cojines 68 de neopreno se implementan en las tiras para mejorar la comodidad del usuario. La característica de "adherencia" del material de neopreno refuerza la resistencia a las fuerzas de torsión en el plano transversal.

Con el fin de proporcionar un mejor ajuste para diferentes morfologías de usuario, cada área 16 de contacto del muslo superior es totalmente ajustable en el plano sagital: dos grados de libertad en la traslación que pueden bloquearse en su lugar, y un grado en rotación, libre en todo momento. La traslación vertical es posible por medio de múltiples agujeros hechos en el segmento del refuerzo superior; permitiendo ajustes para diferentes alturas de usuario. La traslación antero-posterior permite el ajuste al diámetro del segmento del usuario por medio de una ranura hecha en la punta hacia atrás de las áreas de contacto del muslo superior 16. La rotación en el plano sagital se deja libre para dejar libre la pierna del usuario para moverse mientras mejora la comodidad del usuario.

Las áreas 16 de contacto del muslo superior se encuentran específicamente en la unión de los músculos de las nalgas y los músculos isquiotibiales. Esta zona anatómica está bastante cerca de la estructura del hueso pélvico y, De acuerdo con lo anterior, reduce la compresión de los tejidos blandos y el desplazamiento del dispositivo ortésico

no deseado 30. La eficacia de la transferencia de fuerza mediante dispositivos 30 ortésicos se mejora entonces, así como la comodidad general del usuario.

5 El posicionamiento de las áreas 16 de contacto del muslo superior también sirve como un punto de anclaje para los otros componentes del montaje 10 de correa de soporte, mejorando el ajuste sobre la cintura del usuario y mejorando la estabilidad general de los dispositivos 30 ortésicos.

Grupo de segmentos laterales

10 Segmento lateral flexible

Con referencia a las figuras 1 y 2, el segmento 22 lateral flexible en la realización ilustrativa toma la forma de una banda de polipropileno de una anchura de aproximadamente 2,5 cm, que une la correa 12 al pivote 23 anterior de LBHB 14.

15 El objetivo principal del segmento 22 lateral flexible es transferir la carga desde el dispositivo 30 ortésico al cinturón 12; el segmento 22 lateral flexible se utiliza realmente para llevar a cabo la función de transferencia de carga desde el dispositivo 30 ortésico cuando se pone bajo tensión.

20 Los movimientos laterales del torso deben ser cómodos y libres de restricciones sobre la articulación de la cadera humana. De acuerdo con lo anterior, la característica de flexibilidad del segmento 22 lateral flexible evita la situación no deseada de tener un segmento lateral rígido por encima de la articulación de la cadera humana que se empuja hacia la piel del torso durante las rotaciones del plano transversal del torso.

25 Segmento lateral rígido

Con referencia a las figuras 1 y 2, el segmento 24 lateral rígido en la realización ilustrativa toma la forma de una tira de aluminio 6061-T6 de un ancho de aproximadamente 3,8 cm. El segmento 24 lateral rígido une el pivote 23 con el extremo superior proximal del marco del dispositivo 30 ortésico por medio de pernos u otra fijación de este tipo. La función del segmento 24 lateral rígido es unir los pivotes 23 y 25 de las áreas 16 de contacto con el muslo superior. Ambos elementos de soporte, el LBHB 14 (posicionado a través del pivote 23) y las áreas 16 de contacto del muslo superior (colocadas a través del pivote 25) sirven como elementos de anclaje para el dispositivo 30 ortésico para transferir la fuerza de asistencia al usuario. El posicionamiento del pivote 23 en el plano transversal evita que el dispositivo 30 ortésico se mueva alrededor de las extremidades del usuario durante las fases de asistencia.

35 El segmento 24 lateral rígido está provisto de orificios que permiten ajustes de longitud, que como resultado posicionan los pivotes 23 y 25 de las áreas 16 de contacto con el muslo superior. El pivote 23 más próximo es a la articulación de la cadera humana real, lo más eficiente y cómodo será el montaje 10 de la correa de soporte.

40 Las deficiencias en la estabilidad y la transferencia de fuerza se reducen notablemente utilizando el montaje 10 de correa de soporte, y los beneficios biomecánicos dan como resultado directamente una ganancia de comodidad para el usuario. Los componentes que componen el montaje 10 de correa de soporte proporcionan así dispositivos 30 ortésicos con un punto de anclaje firme y sólido, que permite al usuario obtener el máximo rendimiento de las capacidades de asistencia de cada dispositivo 30 ortésico.

45 Unión de cadera mecánica (MHJ)

Con referencia a las figuras 5 y 6, se muestra una realización ilustrativa de una articulación de cadera mecánica (MHJ) 23' que se puede usar en reemplazo del pivote 23 (véanse las figuras 1 y 2) en una realización alternativa del montaje 10 de correa de soporte o se utiliza con otros dispositivos ortésicos o robóticos. El MHJ 23' consiste en un mecanismo similar a una rótula que tiene como función primaria la no restricción de los movimientos de la pelvis y las caderas. El mecanismo similar a una rótula está compuesto por cinco componentes principales: una esfera 52 de aluminio anodizado con una porción 55 alargada del miembro, una cápsula 54 de dos piezas (54a y 54b), un rodamiento de bolas de sección transversal reducida 56, un sensor de posición angular opcional 58 y una carcasa 59. La carcasa 59 está unida al LBHB 14, estando la cápsula 54 conectada giratoriamente al alojamiento 59 a través del rodamiento 56 de bolas de sección transversal reducida. La esfera 52 está posicionada dentro de la cápsula 54 y su porción 55 de miembro alargado forma el segmento 24 lateral rígido, que sobresale de la cápsula 54 a través de la ranura 53.

60 La cadera humana puede ejecutar movimientos con respecto a los tres ejes de rotación. Dejar los movimientos del usuario sin restricciones requiere que el MHJ 23' limite las tres rotaciones naturales de cadera desacopladas. Con referencia a la figura 6, la rotación vertical (plano Z-transversal) es permitida por la esfera 52, que gira verticalmente dentro de su cápsula 54. La rotación frontal (plano Y-transversal) es posible a través de una ranura 53 hecha perpendicularmente con respecto al plano sagital. El MHJ 23' permite al usuario mover sus patas hacia un lado, es decir, rotación sagital (plano X- transversal), desde un ángulo de aproximadamente 90 grados en abducción hasta un ángulo de aproximadamente 10 grados en aducción. Es el surco 53 el que desacopla el eje de rotación frontal

(plano Y-transversal) del eje de rotación sagital (plano X-transversal). La ranura 53 evita que la esfera 52 gire dentro de su cápsula 54 durante las rotaciones del eje sagital. Es entonces la propia cápsula 54 la que gira, a través de la acción del cojinete de bolas 56, con respecto a la carcasa 59. Esta tercera rotación se puede controlar con un sensor opcional, por ejemplo, un sensor de posición angular magnético, para fines de inteligencia artificial.

5 Se abordan todos los grados de ajuste y grados de libertad: es posible la localización circunferencial de MHJ 23' en la cintura; los movimientos de abducción y aducción no están restringidos; y las tres rotaciones naturales se dejan libres y desacopladas. El MHJ 23 'se utiliza luego como un enlace entre el LBHB 14 y el extremo superior de los dispositivos 30 ortésicos para dejar movimientos naturales de pelvis y caderas sin restricciones. La acción no restrictiva de este mecanismo permite que el LBHB 14 y los dispositivos 30 ortésicos permanezcan fijos en la cintura y las piernas del usuario, lo que da como resultado una mayor mejora de la estabilidad.

10 El MHJ 23' también une el dispositivo 30 ortésico a la cintura 12, permitiendo que la carga se distribuya adecuadamente a la correa 12 sin restringir los movimientos de la pelvis y las caderas.

15 Debe entenderse que los diversos componentes del montaje 10 de correa de soporte se han descrito de acuerdo con las realizaciones ilustrativas de la presente divulgación y que el material utilizado, así como sus dimensiones, pueden variar dependiendo, por ejemplo, de la aplicación y/o el tamaño del usuario.

20 Aunque la presente divulgación se ha descrito a modo de realizaciones ilustrativas particulares no limitativas y ejemplos de las mismas, debe observarse que será evidente para las personas expertas en la técnica que pueden aplicarse modificaciones a la presente realización particular sin apartarse del alcance de la presente divulgación.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Un montaje (10) de correa de soporte multisegmento para reducir el desplazamiento de uno o más dispositivos (30) ortésicos en las extremidades inferiores de un usuario, los múltiples segmentos incluyen:
- 10 un primer segmento (12) de enlace en uso ubicado al nivel de la cintura del usuario para transferir parte de la carga generada por uno o más dispositivos (30) ortésicos al hueso pélvico del usuario;
- 15 un par de primeros segmentos (22) laterales flexibles conectados al primer segmento (12) de enlace;
- 20 un segundo segmento (14) de enlace en uso ubicado al nivel de glúteos del usuario para transferir parte de la carga generada por uno o más dispositivos (30) ortésicos a los músculos glúteos del usuario, el segundo segmento (14) de enlace que no tiene sección delantera y se conecta al primer segmento (12) de enlace mediante el par de primeros segmentos (22) laterales flexibles;
- 25 un par de terceros segmentos (16) de enlace en uso ubicados en un nivel de extremo proximal de pierna respectivo del usuario para transferir parte de la carga generada por uno o más dispositivos (30) ortésicos a los extremos proximales de las piernas del usuario; y
- 30 un par de segundos segmentos (24) laterales rígidos que conectan el segundo segmento (14) de enlace y terceros segmentos (16) de enlace, el segundo segmento (24) lateral rígido se adapta para conectarse a uno o más dispositivos ortésicos (30).
- 35 2. Un montaje (10) de correa de soporte multisegmento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el primer segmento (12) de enlace incluye un cinturón.
- 40 3. Un montaje (10) de correa de soporte multisegmento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, en el que el segundo segmento (14) de enlace incluye un cinturón posterior inferior.
- 45 4. Un montaje (10) de correa de soporte multisegmento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que cada uno de los terceros segmentos (16) de enlace incluyen áreas (68) de contacto de muslo superior.
- 50 5. Un montaje (10) de correa de soporte multisegmento de acuerdo con la reivindicación 4, en el que las áreas (68) de contacto con el muslo superior son ajustables en el plano sagital.
- 55 6. Un montaje (10) de correa de soporte multisegmento de acuerdo con la reivindicación 5, en el que las áreas (68) de contacto con el muslo superior se pueden ajustar con dos grados de libertad en la traslación y un grado de libertad en rotación.
- 60 7. Un montaje (10) de correa de soporte multisegmento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que los segundos segmentos (24) rígidos laterales se conectan al segundo segmento (14) de enlace y los terceros segmentos (16) de enlace a través de pivotes (23, 25) respectivos.
- 65 8. Un montaje (10) de correa de soporte multisegmento de acuerdo con la reivindicación 7, en el que los pivotes (23) que conectan los segundos segmentos (24) laterales rígidos al segundo segmento (14) de enlace se ubican por encima de la articulación de la cadera en el plano vertical plano y por detrás de la articulación de la cadera en el plano horizontal.
9. Un montaje (10) de correa de soporte multisegmento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 7 u 8, en el que los pivotes (25) que conectan el segundo segmento (24) lateral rígido a los terceros segmentos (16) de enlace se encuentran en la articulación de la cadera en el plano vertical y detrás de la articulación de la cadera en el plano horizontal.
10. Un montaje (10) de correa de soporte multisegmento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 7 u 8, en el que los pivotes (25) que conectan el segundo segmento (24) lateral rígido a los terceros segmentos (16) de enlace que están situados en la articulación de cadera en el plano vertical y en frente de la articulación de la cadera en el plano horizontal.
11. Un montaje (10) de correa de soporte multisegmento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10, en el que los pivotes (25) que conectan el segundo segmento (24) lateral rígido a los terceros segmentos (16) de enlace consisten en un mecanismo (23') de rótula.
12. Un montaje (10) de correa de soporte multisegmento de acuerdo con la reivindicación 11, en el que cada uno de los mecanismos (23') de rótula está compuesto de una carcasa (59) unida al segundo segmento (14) de enlace, una cápsula (54) conectada en forma giratoria a la carcasa (59), una esfera (52) posicionada dentro de la cápsula (54), la



## ES 2 656 051 T3

esfera (52) tiene una porción (55) de miembro alargado que forma el segundo segmento (24) lateral rígido y que sobresale de la cápsula (54) a través de una ranura (53) alargada.

5 13. Un montaje (10) de correa de soporte multisegmento de acuerdo con la reivindicación 12, en el que la carcasa (59) incluye un sensor (58) de posición angular.

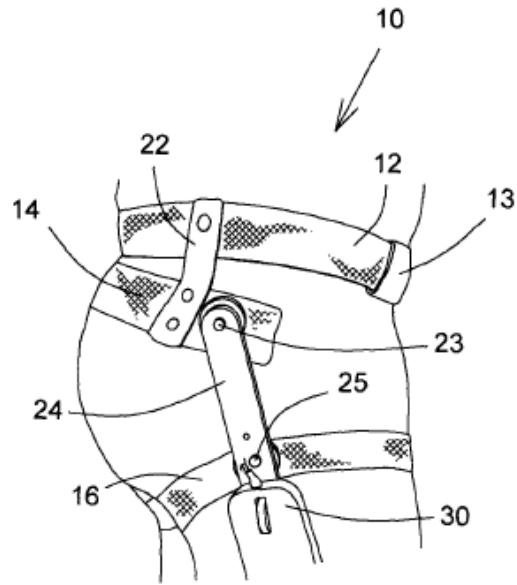


FIG. 1

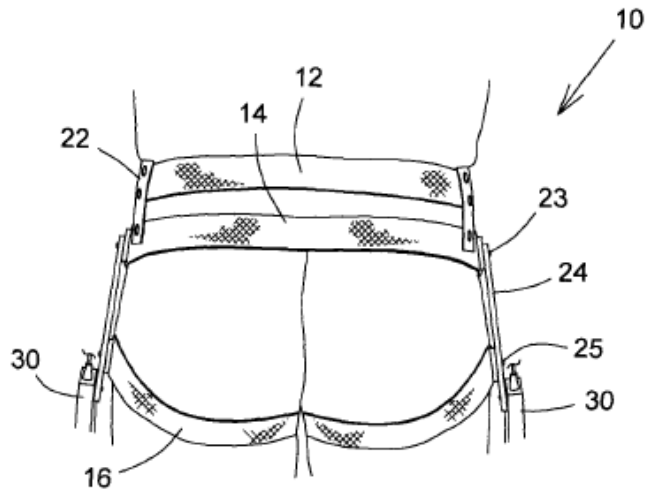


FIG. 2

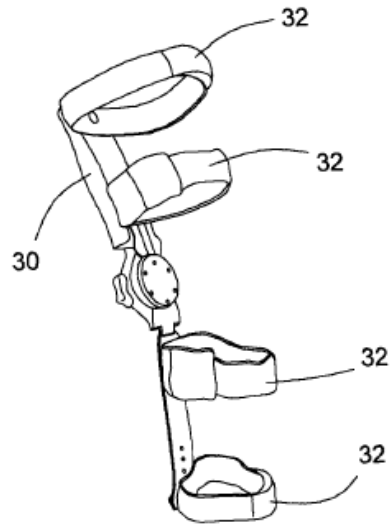


FIG.3

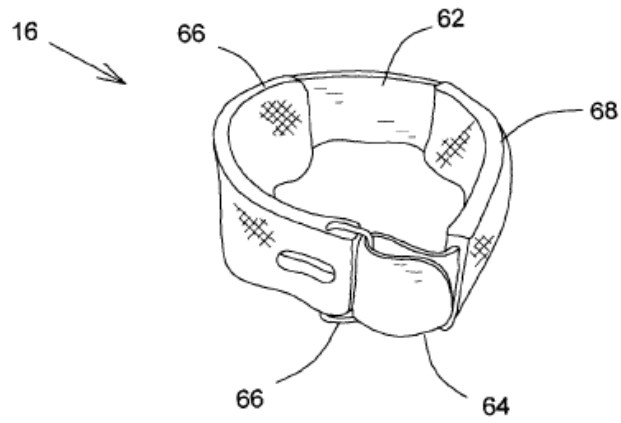


FIG.4

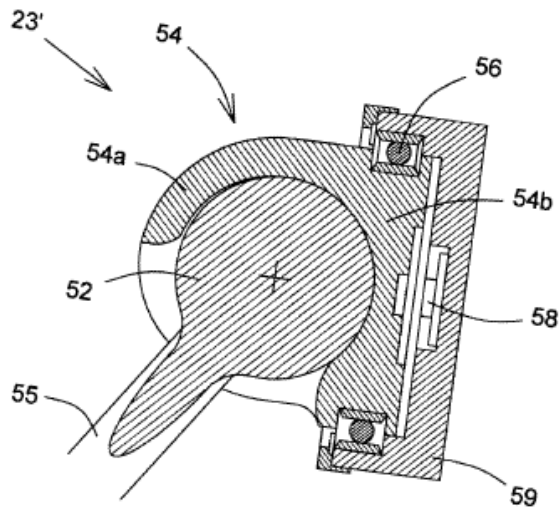


FIG. 5

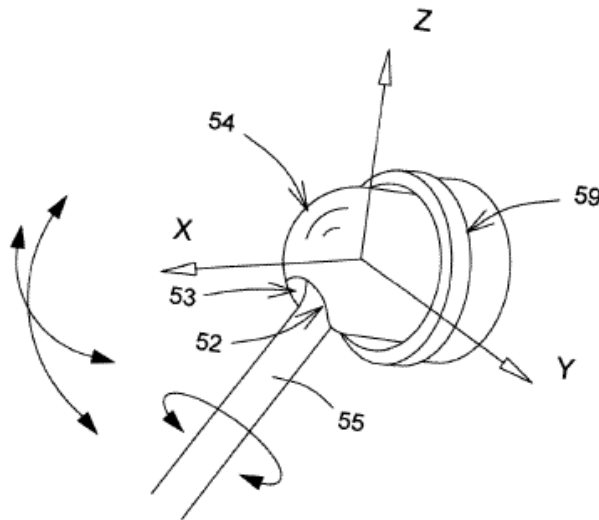


FIG. 6