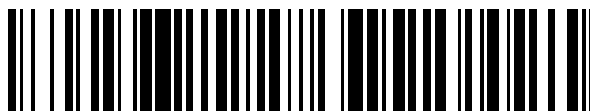


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 721 650**

51 Int. Cl.:

<b>A61H 1/02</b>	(2006.01)
<b>A61H 3/00</b>	(2006.01)
<b>A63B 69/00</b>	(2006.01)
<b>A63B 22/02</b>	(2006.01)
<b>A63B 21/00</b>	(2006.01)
<b>A63B 24/00</b>	(2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.06.2014 PCT/EP2014/063053**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.12.2014 WO14202767**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.06.2014 E 14731646 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.01.2019 EP 3010470**

54 Título: **Aparato para entrenamiento de caminar automatizado**

30 Prioridad:

**21.06.2013 EP 13173315**

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

**02.08.2019**

73 Titular/es:

**HOCOMA AG (100.0%)  
Industriestrasse 4b  
8604 Volketswil, CH**

72 Inventor/es:

**BUCHER, RAINER;  
DAREMAS, KONSTATIN;  
MOSER, ADRIAN y  
ARYANANDA, LIJIN**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

ES 2 721 650 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**

Aparato para entrenamiento de caminar automatizado

**5 Campo técnico**

La invención se refiere a un aparato para entrenamiento automatizado de caminar y especialmente en cinta rodante según el preámbulo de las reivindicaciones independientes.

**10 Técnica anterior**

Se conocen varios de tales dispositivos de la técnica anterior que utilizan una correa de cinta rodante para caminar al mismo tiempo que el usuario es soportado por un sistema de descarga de peso y/o donde el caminar sobre la correa de cinta rodante es soportado además por una ortosis de pierna o abrazadera de pierna y el peso de tales dispositivos puede ser aliviado mediante elementos adicionales de alivio de peso como un bastidor de soporte de paralelogramo.

EP 1 137 378 describe una máquina automática, que se usa en terapia de cinta rodante (terapia de caminar) utilizable para pacientes paraparéticos y hemiparéticos y que guía automáticamente las piernas sobre la cinta rodante. Dicha máquina consta de un dispositivo ortótico movido y controlado, que guía las piernas en una configuración fisiológica de movimiento, una cinta rodante y un mecanismo de alivio. Cada una de las articulaciones de rodilla y cadera del dispositivo ortótico está provista de un mecanismo de accionamiento. Dicho dispositivo ortótico es estabilizado en una cinta rodante con medios estabilizantes de tal manera que el paciente no tenga que mantener su equilibrio. El dispositivo ortótico puede ser ajustado en altura y puede ser adaptado fácilmente a diferentes pacientes.

Otros desarrollos del mecanismo de alivio se refieren a un dispositivo para ajustar la altura y la fuerza de alivio que actúa en un peso, como el descrito en EP 1 586 291, que representa dos medios diferentes de ajuste de longitud de cable. Uno tiene la finalidad de regular la longitud del cable para definir la altura del peso suspendido. El otro tiene la finalidad de regular la longitud del cable para definir la fuerza de alivio que actúa en el peso suspendido. Otra solución mecánica para el ajuste de la fuerza de alivio puede verse en EP 1 908 442.

WO 2010/105773 A1, KR 2013 0038448 A, WO 2012/178171 A2, US 2007/270723 A1 y US 2007/004567 A1 describen un dispositivo de entrenamiento automatizado de caminar/cinta rodante según el preámbulo de la reivindicación 1.

**Resumen de la invención**

En base a esta técnica anterior, un objeto de la invención es mejorar un aparato para entrenamiento automatizado en cinta rodante con las características de los dispositivos conocidos para generar mejor el modo de caminar natural de una persona.

En los documentos de la técnica anterior, el alivio de peso y el montaje de pelvis garantizaban el equilibrio de la persona entrenada, pero no permitían movimientos fisiológicos de la forma de andar en el plano frontal, donde el centro de masa de la persona se desplaza naturalmente a un lado sobre el pie de apoyo, y en el plano transversal, donde la pelvis de la persona se traslada naturalmente y gira. La capacidad de desplazamiento del centro de masa de una persona lateralmente sobre el pie de apoyo es crucial para la capacidad de equilibrio dinámico durante la marcha. Por lo tanto, una finalidad de la presente invención es mejorar el aparato conocido para entrenamiento más efectivo y mayor comodidad mediante movimientos fisiológicos de la forma de andar en el plano frontal y transversal, que implica el movimiento lateral y la rotación transversal de las piernas, la pelvis y el tronco.

Este objeto se logra mediante las características de la reivindicación independiente dentro de la presente memoria descriptiva, donde la parte caracterizante afirma que la unidad de desplazamiento incluye dos carriles de guía inclinados uno a otro, dos manguitos de guía cada uno móvil a lo largo de un carril de guía asociado y una barra conectada y articulada a través de articulaciones de bisagra con dichos manguitos de guía para permitir un movimiento transversal y de rotación combinado del usuario sujetado por los elementos de montaje conectados a la barra.

Un aparato para entrenamiento automatizado de caminar o en cinta rodante de un usuario incluye una cinta rodante que tiene una correa de cinta rodante movida, un montaje de pelvis para soportar la posición y/o el peso del usuario y que tiene elementos de montaje adaptados para conexión al usuario. El montaje de pelvis incluye una unidad de desplazamiento para permitir y/o soportar un movimiento de la pelvis del usuario sujetado por los elementos de montaje transversales y/o rotativos alrededor de un eje perpendicular a la dirección de marcha proporcionada por la cinta rodante para proporcionar una marcha más natural y fisiológica durante el entrenamiento. La pelvis está unida al dispositivo de forma que un movimiento de la pelvis de un usuario puede ser soportado en vista de diferentes grados de libertad, por ejemplo, lateral o transversal en vista de la dirección de marcha, anterior o posterior en vista

de la dirección de marcha y finalmente para una rotación alrededor del eje craneocaudal de la persona en entrenamiento. La rotación de la pelvis alrededor de un eje horizontal perpendicular a la dirección de marcha, es decir, un eje mediolateral, tiene lugar durante la marcha fisiológica normal. Por lo tanto, es deseable que el aparato ofrezca libertad y/o que proporcione soporte en dicha dirección de movimiento porque ello puede dar lugar a un movimiento más fisiológico y, por lo tanto, puede mejorar la efectividad y la comodidad del entrenamiento.

A este respecto, el aparato para el entrenamiento automatizado de caminar y/o en cinta rodante de un usuario es dirigido a un movimiento relativo de los pies del usuario sobre "el suelo". Esto puede realizarse con un bastidor adaptado para permitir un movimiento de caminar del usuario en el bastidor. Dentro del bastidor puede estar el suelo y todo el aparato rueda con el usuario mediante ruedas situadas en el bastidor. La otra posibilidad de efectuar el movimiento relativo es proporcionar una cinta rodante que tenga una correa de cinta rodante movida en el espacio abierto del bastidor. La unidad de desplazamiento está fija con relación al bastidor. Esto permite que la unidad de desplazamiento desplace al usuario con relación al suelo. Preferiblemente, el bastidor que define el suelo incluye además partes de bastidor para fijar o asegurar la unidad de desplazamiento.

Puede proporcionarse una unidad de suspensión de peso que tiene un cable guiado sobre un rodillo de guía colocado encima del montaje de pelvis opuesto a la cinta rodante y unido al montaje de pelvis. La unidad de suspensión de peso está fija con relación al bastidor. Esto permite una suspensión espacialmente fija del usuario con respecto al bastidor. La unidad de suspensión de peso incluye una unidad de desplazamiento de suspensión de peso adaptada para mover el rodillo de guía de forma esencialmente perpendicular a la dirección de la sección del cable que ha sido desviada. Esto permite influir en la posición transversal de la parte superior del cuerpo de la persona en entrenamiento. Preferiblemente, la unidad de suspensión de peso permite un movimiento del rodillo de guía en el plano esencialmente perpendicular a la sección desviada del cable. Consiguientemente, el rodillo de guía puede ser movido a lo largo y/o perpendicularmente a un eje del rodillo de guía. Esto permite movimientos naturales del tronco asociados con la marcha natural y fisiológica del usuario, es decir, las posiciones de las partes superiores del cuerpo han de ser soportadas y controladas. Además, se ha de evitar un efecto de péndulo del tronco del usuario. Además, se reduce un cambio en la longitud del cable. La presente solución se basa en la configuración geométrica de poleas para minimizar el cambio de longitud de la soga mientras actúa en la polea de extremo. La dirección de la sección del cable que se ha desviado es esencialmente perpendicular a la dirección de marcha, por ejemplo, si la dirección de marcha es esencialmente horizontal, la dirección de la sección del cable que ha sido desviada es esencialmente vertical.

Para soportar el movimiento transversal del usuario durante el entrenamiento en cinta rodante y/o de caminar, la configuración ideal es una realización como la ilustrada en la figura 1, donde la dirección de movimiento del rodillo de guía es horizontal y transversal a la dirección de marcha, el rodillo de guía está adaptado para moverse de modo que esté esencialmente encima del usuario.

Otras realizaciones de la invención se exponen en las reivindicaciones dependientes.

El aparato puede incluir además un dispositivo ortótico incluyendo al menos un dispositivo de accionamiento ortótico para cada pierna, que tiene al menos uno manguito para cada pierna, donde al menos un manguito para cada pierna está unido de forma móvil a un dispositivo de unión de manguito del dispositivo ortótico para un movimiento del respectivo manguito lateral en la dirección de marcha proporcionada por la cinta rodante. El dispositivo ortótico está fijado a la unidad de desplazamiento. Permite un mejor contacto del usuario y la unidad de desplazamiento o cinta de caminar.

El control de accionadores y dispositivos de accionamiento para el movimiento pélvico puede ser efectuado por la unidad de control central del aparato, y las señales procedentes de sensores de posición y fuerza pueden ser usadas a este respecto. El aparato también puede incluir opcionalmente un accionador y sensor para los movimientos de manguito controlados por la unidad de control.

El aparato puede incluir una unidad de control para controlar la posición de carro y el rodillo de una unidad de desplazamiento de suspensión de peso en base a la fase de marcha del usuario proporcionada por una señal que proporciona directa o indirectamente la orientación representativa del cable entre el rodillo de guía y el arnés del usuario. Una señal directamente representativa sería una señal de sensor que representa la posición real del usuario. Una señal indirecta es una señal derivada de otra parte del aparato, por ejemplo, a través del conocimiento de la posición de los dispositivos de accionamiento ortóticos o a través del conocimiento de la longitud del cable proporcionado por sensores en la unidad de alivio de peso que controla la longitud de cable. Por lo tanto, la unidad de desplazamiento de suspensión de peso es controlable dependiendo de la fase de marcha, es decir, está adaptada al cambio de la posición postural real del usuario durante la fase de marcha, es decir, la fase de movimiento de caminar fisiológica. Esto permite un control de movimiento más exacto, que es más eficiente y cómodo para el usuario.

Un método (que no es parte de la invención) para operar un aparato según la invención incluye los pasos generales de colocar el montaje de pelvis encima de la abertura del bastidor a una altura predeterminada o encima de la correa. A continuación, se ata el usuario al montaje de pelvis. Opcionalmente, el usuario se ata a una unidad de

5 suspensión de peso que previamente se dispuso debajo de la posición prevista del usuario. Opcionalmente, se une un dispositivo ortótico a las piernas del usuario, donde el dispositivo ortótico de pierna, así como el montaje de pelvis se unen preferiblemente a un paralelogramo de alivio de peso o unidad similar detrás del usuario. El montaje de pelvis es movido y controlado, opcionalmente la unidad de suspensión de peso es movida y controlada y opcionalmente el dispositivo ortótico es movido y controlado, preferiblemente todos por la misma unidad de control.

10 Especialmente la unidad de suspensión de peso incluye, además del ajuste de longitud usual en vista de la persona que camina, el paso adicional de controlar el carro pudiendo mantener el rodillo siempre encima del tronco del usuario o, en otros términos, en el medio y a una distancia predeterminada (= la mitad del espacio que ocupa el usuario) delante del medio de unión de pelvis. A este respecto, es posible, aunque no se representa en los dibujos, proporcionar un segundo carro y un segundo dispositivo de accionamiento perpendicular al primer carro que soporta el rodillo; dicho segundo carro soporta el primer carro de modo que el rodillo también pueda ser movido en la dirección de marcha siguiendo un movimiento hacia delante y hacia atrás del usuario. Sin embargo, esto tiene un efecto en la longitud de cable, mientras que el hecho de que el primer carro efectúe un movimiento transversal tiene el efecto de que la longitud de cable casi no se modifica por este desplazamiento y, adicionalmente, casi no se ejerce fuerza en esta dirección; solamente se aplica a este rodillo la fuerza de peso.

20 Los aparatos conocidos (por ejemplo, el de US 2007/004567 A1) tienen grandes masas que hay que mover durante cada paso de la persona. La presente invención reduce las masas que hay que mover. Según la presente invención, solamente hay que mover el rodillo de guía, que soporta un dispositivo de accionamiento.

### Breve descripción de los dibujos

25 A continuación se describen realizaciones preferidas de la invención con referencia a los dibujos, que tienen la finalidad de ilustrar las presentes realizaciones preferidas de la invención y no la finalidad de limitarla. En los dibujos,

La figura 1 representa una vista en perspectiva del aparato incluyendo las diferentes mejoras según la invención.

30 La figura 2 representa una vista esquemática desde arriba en un montaje de pelvis y ortosis de pierna.

La figura 3 representa los elementos de la figura 2 en una vista en alzado frontal.

35 La figura 4 representa una vista en perspectiva desde arriba sobre un montaje de pelvis para un movimiento transversal y de rotación combinado según la invención.

La figura 5 representa una vista en perspectiva en un ejemplo (no según la invención) de un montaje de pelvis para movimiento transversal.

40 La figura 6 representa una vista esquemática en perspectiva en un ejemplo (no según la invención) de un montaje de pelvis para movimiento transversal, de rotación y hacia delante.

La figura 7 representa una vista en perspectiva de una unidad de montaje de manguito.

45 La figura 8 representa otra unidad de montaje de manguito similar a la unidad de la figura 7 desde otro ángulo.

La figura 9 representa una vista en perspectiva inferior sobre un dispositivo de suspensión.

La figura 10 es una vista desde abajo sobre el dispositivo según la figura 9.

50 La figura 11 es una vista lateral del dispositivo según la figura 9.

Y la figura 12 es una vista esquemática de una persona en entrenamiento en un montaje de pelvis representado esquemáticamente.

### 55 Descripción de realizaciones preferidas

La figura 1 representa una vista en perspectiva del aparato incluyendo las diferentes mejoras según la invención.

60 El aparato 1 incluye en la base una cinta rodante 10 que tiene un bastidor de cinta rodante 11 a colocar sobre el suelo. Dentro del bastidor de cinta rodante 11 se ha dispuesto una correa de cinta rodante movida 12 que está adaptada para moverse a varias velocidades mediante la acción de un mecanismo de accionamiento. El movimiento de la correa va desde el extremo delantero 14 del aparato 1 a la rampa trasera 16. Es ventajoso disponer dos agarradores 13 en los lados de la correa de cinta rodante 12 encima de los bordes laterales del bastidor de cinta rodante 11 de manera que una persona en entrenamiento 400 los agarre con las manos.

65

5 El aparato 1 para entrenamiento automatizado de caminar puede ser usado como una unidad fija y especialmente para entrenamiento en cinta rodante según la realización representada en la figura 1. Sin embargo, el campo de aplicación del aparato 1 también es una unidad móvil, donde el bastidor 11, o una realización diferente con función similar, está montado sobre ruedas y, en lugar de una correa de cinta rodante, el usuario 400 camina en y sobre el suelo. Entonces, el aparato 1 es móvil y es movido por el usuario 400. Entonces se puede montar un dispositivo de accionamiento adicional en conexión con las ruedas para soportar el inicio y el fin de cualquier movimiento o giro y especialmente para acelerar y frenar todo el dispositivo y para proporcionar soporte al girar.

10 Una columna de soporte 41 está montada en el lado del bastidor de cinta rodante 11. En la columna de soporte 41 está montado un aguilón 42 que es parte del dispositivo de suspensión 40. Dentro de los elementos de aguilón se incluye una unidad de desplazamiento de rodillo de suspensión 48. Esta unidad de desplazamiento de rodillo de suspensión 48 incluye un rodillo 45 sobre el que el cable 43 es dirigido a una traviesa 44 que está adaptada para soportar un montaje de arnés 46. El cable 43 es guiado desde dicho montaje de arnés 46 sobre el rodillo 45 y también rodillos y elementos internos dentro de la unidad de desplazamiento de rodillo de suspensión 48 a la columna de soporte 41 que incluye preferiblemente un dispositivo para ajustar la altura y la fuerza de alivio que actúa en el peso de la persona en entrenamiento, dispositivo que podría construirse según EP 1 586 291 o EP 1 908 442 y que se puede disponer en la columna de soporte 41. Naturalmente, también se puede usar otro mecanismo de suspensión de alivio a este respecto. Se contempla además usar el montaje de pelvis 50, como se describe en el párrafo siguiente, dado que tal montaje de pelvis 50 puede incluir inherentemente elementos adaptados para soportar la posición y/o el peso del usuario 400 para evitar el vuelco hacia adelante, hacia atrás y a un lado. Por lo tanto, la estabilización puede depender solamente de un montaje de pelvis 50.

25 La persona en entrenamiento se ata al montaje de pelvis 50 que está montado mediante dos brazos de paralelogramo 22 al poste trasero 21 que está unido mediante el brazo de soporte 23 a la columna de soporte 41 y como tal al bastidor del aparato. Este dispositivo de paralelogramo se puede disponer según la descripción, por ejemplo, de EP 1 137 378. También es posible proporcionar otros medios de conexión del montaje de pelvis al bastidor. La única condición a cumplir es la estabilización de la posición de la pelvis y el seguimiento del movimiento de subida y bajada de la pelvis durante la acción de caminar del usuario en la cinta rodante 10.

30 La persona en entrenamiento se ata mediante un arnés (no representado) al montaje de pelvis 50 y las piernas de la persona en entrenamiento pueden ponerse en los manguitos 35 unidos mediante las unidades de montaje de manguito 60 con las articulaciones 32 y 33 de la ortosis de pierna 30. La ortosis de pierna 30 está conectada a la chapa trasera de montaje de pelvis 50 e incluye, además de dicha articulación superior 33 y una articulación inferior 32 en cada lado, es decir, para cada pierna del usuario, dos dispositivos de ortosis 31 y 36, un dispositivo superior de ortosis de cadera 36 y un dispositivo inferior de ortosis de rodilla 31. La ortosis de pierna 30 es opcional; en otros términos, es posible utilizar el medio de unión de pelvis 50 solamente o usar el medio de unión de pelvis 50 conjuntamente con la ortosis de pierna 30; y combinar este uso del medio de unión de pelvis 50 con el uso del dispositivo de suspensión 40. Finalmente, también es posible utilizar el dispositivo de suspensión 40 en sí mismo para proporcionar dicha libertad de movimiento del tronco de la persona en entrenamiento.

40 Otros elementos de los dispositivos se representan en los dibujos adicionales. El control general de los dispositivos según las varias realizaciones de la invención puede realizarlo una unidad de control 70, que puede ser un ordenador personal que genere y transmita todas las señales de control a los diferentes dispositivos del aparato 1 y que reciba la información de control necesaria de los dispositivos y sensores adicionales con el fin de controlar los diferentes dispositivos para que el usuario 400 pueda realizar activamente un movimiento de caminar o correr o soportar al usuario en tal acción mediante el accionamiento de los diferentes dispositivos. Tales sensores adicionales pueden proporcionar la posición de la chapa trasera 51, la posición de la barra 53, la posición del rodillo 45, la inclinación de los elementos de ortosis (proporcionados por los dispositivos 31 y 36), etc.

50 La figura 2 representa una vista esquemática desde arriba del montaje de pelvis 50 y la ortosis de pierna 30 de forma muy esquemática. La figura 3 representa los elementos de la figura 2 en una vista en alzado frontal conjuntamente con una representación esquemática de la pelvis 100, 100A y las piernas 59, 59A de una persona en entrenamiento.

55 Los mismos elementos siempre llevan los mismos números de referencia en todos los dibujos.

60 La figura 2 usa una representación simple de recuadros para el dispositivo superior 36 de la ortosis de pierna que está montado fijamente en la chapa trasera 51 del montaje de pelvis. La chapa trasera 51 está montada en el dispositivo de paralelogramo como se ha explicado en la figura 1 en una forma conocida por los expertos en la técnica. El montaje de pelvis 150 se representa en la posición vertical no desplazada y media que es la posición principal usada con un dispositivo según la técnica anterior. Dicho elemento 150 está montado directamente en la chapa trasera 51. Según la realización de la invención y en conexión con las figuras 2 y 3 se representan dos posibilidades, independientes una de otra, pero también utilizables conjuntamente.

65 El montaje de pelvis 52 también se puede disponer de forma ajustable en cualquier dirección de barra 53. Es especialmente ventajoso que el montaje 52 pueda colocarse y ajustarse en la dirección hacia abajo hacia la parte

inferior, en combinación con un desplazamiento de la ortosis de pierna en la dirección hacia abajo, que entonces permitiría hacer una adaptación rápida a usuarios de altura mucho menor como, por ejemplo, niños en entrenamiento en el dispositivo.

5 Cuando el usuario 400 camina en la cinta rodante 10, pone los pies 58 en la correa de cinta rodante móvil 12 como se representa en la figura 2. Especialmente, cuando se avanza el pie izquierdo a la posición del número de referencia 58A, que entonces estaría en la correa de cinta rodante móvil 12 debajo del usuario, la pelvis 100 del usuario en su posición vertical normal giraría a la izquierda alrededor del eje vertical de la persona humana a la posición representada con el número de referencia 100a. Este movimiento, en una realización según la invención, es posible y aceptable dado que el montaje de pelvis 150 puede girar alrededor de dicho eje vertical, es decir, alrededor del eje dado predominantemente por el cable de suspensión 43 entre el rodillo 45 y el montaje de arnés 46, para asumir la nueva posición 250B. Esto es equivalente a girar los elementos un ángulo dado. Tal ángulo puede elegirse entre 3 y 30 grados, más preferiblemente entre 5 y 15 y especialmente entre 7 y 10 grados. Las realizaciones de un mecanismo que permiten tal movimiento se representan en la figura 4 y la figura 6. También es posible que este ángulo no sea un valor fijo, sino que pueda ajustarse según las necesidades del usuario 400.

Además de permitir este giro del montaje de pelvis alrededor del eje vertical, la figura 3 representa otra posible realización del movimiento del montaje de pelvis. Aquí, el montaje de pelvis 150 representado en la posición vertical no desplazada está desplazado (en el dibujo de la figura 3) a la derecha a la posición 250A que da una posición desplazada de la pierna vertical original 59 a una pierna inclinada 59A. Entonces es posible realizar o incluir el giro/pivote del montaje de pelvis 50 (desde la posición 150 a la posición 250B como se representa en la figura, 2) y/o permitir solamente el movimiento de desplazamiento lateral del montaje de pelvis 150 (desde la posición 150 a la posición 250A).

Preferiblemente, el movimiento de desplazamiento a la posición 250A va acompañado de unidades específicas de montaje de manguito 60, 160 y 260. En estas unidades de montaje de manguito 60, 160 y 260, el manguito en la posición original 35, 135, y 235 puede desplazarse a lo largo del eje transversal a la posición 135A y 235A cuando el usuario 400 avanza la pierna izquierda. Por otra parte, cuando el usuario avance posteriormente la pierna derecha, el movimiento se invertirá y el montaje de pelvis 250A así como la posición de los manguitos 135A y 235A irá más allá de la "posición neutra" (150/35, 135, 235) a una posición inclinada diferente opuesta a la posición representada en la figura 3. Las inclinaciones que permite el movimiento a lo largo del eje transversal 60, 160 y 260 son aproximadamente de 3 a 10 o 15 grados. Una realización de tal realización de montajes de manguito se representa en la figura 7 y 8.

Los manguitos 35, 135 y 235 están montados mediante unidades de montaje de manguito 60, 60 y 260 respectivamente en el montaje de pelvis 50. Además del desplazamiento relativo de los manguitos 35, 135 y 235 uno con respecto a otro generalmente dispuestos dentro de una ortosis de pierna para el movimiento de caminar natural, también pueden moverse lateralmente uno con relación otro, como se ha descrito anteriormente.

La figura 4 representa una vista en perspectiva desde arriba del montaje de pelvis 50 donde la chapa trasera 151 se ha realizado en una forma diferente en comparación con la chapa trasera 51 de la figura 1. No obstante, está fijada a una porción de montaje 352 que está conectada al brazo de paralelogramo 22, como se representa en la figura 1.

La porción de montaje de pelvis 50 incluye un elemento de correa de arnés de pelvis 52 que está adaptado para movimiento a través de las articulaciones como se explica a continuación. El elemento de correa de arnés de pelvis 52 está montado en la barra 53 que está conectada a través de articulaciones 54 mediante el manguito de guía 56 a dos articulaciones de conexión 55. Esto permite al usuario, al mover la pelvis 100, empujar sobre la barra 53 para deslizarla con los manguitos de guía 56 en la articulación de conexión 55 para efectuar un movimiento de giro, así como un movimiento transversal de su pelvis. Para soportar al usuario en entrenamiento es posible proporcionar un mecanismo de dispositivo 159 conectado a la barra 53 con el fin de mover la barra 53 y como tal el montaje de pelvis 50 a lo largo de la curva predeterminada. Es posible proporcionar medios de ajuste para cambiar el ángulo entre las dos articulaciones de conexión 55. Entonces se ajustan con el fin de variar el movimiento de la posición de la pelvis de montaje 50. Si las articulaciones de conexión 55 están orientadas paralelas una a otra, entonces solamente es posible un movimiento transversal de la posición de la pelvis de montaje. En una vista más general, la unidad de ajuste para las articulaciones de conexión permite ajustar la curva forzada que define el rango de movimiento de la barra 53 y por ello de la pelvis. El perfil de movimiento de la unidad de desplazamiento puede ajustarse entonces a varios escenarios de entrenamiento y configuraciones de movimiento. La inclinación de los carriles de guía 55 es ajustable entonces, opcionalmente por un mecanismo de accionamiento (no representado) con el fin de establecer una relación entre recorrido lateral y rotación transversal. Esto se realiza en la realización de la figura 4 mediante una base de pivote 157 para cada carril de guía 55, que se puede girar alrededor del eje de giro 154 a una posición predeterminada fija, por ejemplo, la posición representada en la figura 4.

Con el fin de permitir la rotación alrededor del eje mediolateral, la porción de montaje de pelvis 50 se puede disponer verticalmente, es decir, la dirección de gravedad sería a lo largo de la barra 53.

65

El montaje de pelvis 52 puede ir montado mediante una articulación rotacional pasiva con respecto a la barra 53. Esto permitiría al usuario 400 ejercer un movimiento transversal rotacional adicional más allá del que proporciona el dispositivo 159.

5 Como se ha mencionado anteriormente, la pelvis 100, como se representa en la figura 2, es sujeta por un elemento que está montado en dos carriles en cada extremo. Los montajes son móviles en estos carriles. Los carriles están dispuestos en un ángulo. Esto da lugar a un movimiento combinado de traslación y rotación de la pelvis. Si el usuario en entrenamiento debiese soportarse más efectivamente, entonces pueden proporcionarse uno o dos dispositivos motores 159, especialmente dispositivos de accionamiento lineal, y aplicar una fuerza en dicho elemento que sujeta la pelvis para efectuar y soportar el movimiento de este elemento. Aquí se puede disponer un sensor de fuerza (no representado) entre el montaje de arnés 52 y la barra 53 para detectar cualesquiera movimientos relativos de la pelvis contra el montaje de pelvis 50 y entonces el dispositivo 159 moverá los manguitos de guía 56 para poner a cero las fuerzas que el usuario aplica a la barra 53. Aquí, la unidad de desplazamiento consta de al menos un sensor de fuerza que mide la interacción de fuerza con el usuario 400 y permite que la unidad de control 70 proporcione el control de asistencia necesario, donde el usuario 400 participa activamente en el movimiento y el accionador realiza el trabajo restante necesario.

La figura 5 representa un ejemplo más simple del montaje de pelvis 50. Aquí, el elemento de correa de arnés de pelvis 52 incluye dos porciones de montaje 152 para un montaje en la pelvis 100 de un usuario. Dichas porciones de montaje 152, que son similares a los elementos 52 de la figura 4, están montadas en una chapa trasera 153 que tiene en su lado trasero (no visible en la figura 5) al menos un manguito de guía superior y otro inferior similares a los manguitos de guía 56 que deslizan en articulaciones de conexión 155 con un esquema de guía análogo a machihembrado. Las articulaciones de conexión 155 están montadas fijamente en la chapa trasera 251 que tiene la misma función que las chapas traseras 151 o 51 en las figuras 4 o 1, respectivamente, y está montada en la articulación de paralelogramo. En otros términos, el ejemplo según la figura 5 permite simplemente un movimiento transversal de la pelvis y, por lo tanto, se usa preferiblemente conjuntamente con la porción de montaje de manguito 60, 160 y 260 según la figura 3 y también representada en la figura 7 y 8, mientras que dicho dispositivo no está adaptado para realizar un movimiento de pivote como se representa en la figura 2. Rodillos 158 están colocados detrás de la chapa 251. Son parte de un sistema de accionamiento por correa (no representado), si la chapa 153 se ha de mover como la barra 53 de la realización según la figura 4.

La figura 6 representa una representación esquemática de otro ejemplo de un montaje de pelvis 50 e incluye elementos para un movimiento de giro y transversal combinado. Además, también es posible un movimiento hacia delante de la pelvis.

La pelvis y el tronco del usuario se colocan dentro del aro circular g 252 incluyendo la porción de montaje de pelvis (no representada). El aro circular 252 se puede girar en vista de la porción subyacente del aro 251A girando el dispositivo 255. El elemento base no rotativo 251A está montado en cojinetes 264 que están montados en vigas transversales 262 mientras que toda la unidad de montaje de pelvis conjuntamente con el elemento rotativo de montaje de pelvis 252 puede desplazarse hacia delante y hacia atrás mediante la acción del mecanismo de accionamiento 255B. Unas vigas 262 están montadas en cojinetes 263 que permiten un movimiento transversal en la barra delantera 261 y la barra trasera 251B que tienen una función similar a las chapas traseras 51 o 151.

El movimiento transversal es soportado mediante la acción del dispositivo de accionamiento adicional 255A montado en la viga 262. En otros términos, cuando la barra trasera de montaje de pelvis 251B está montada, por ejemplo, en los elementos de paralelogramo 22 según la figura 1, entonces es posible, mediante la acción del motor y el dispositivo transversal 255A, mover el montaje de pelvis 252 en un movimiento transversal, para mover dicha porción de montaje de pelvis 252 hacia delante y hacia atrás mediante la acción del motor del dispositivo 255B y girar dicha porción de montaje de pelvis alrededor del eje central de un usuario usando el aparato 1 por el mecanismo de accionamiento 255.

La figura 7 representa una vista en perspectiva de una unidad de montaje de manguito 60. La barra en forma de L 61 incluye una porción de montaje 62 para fijar en la articulación de ortosis, por ejemplo, el elemento 32 en la figura 3. El otro brazo de la barra en forma de L 61 incluye dos medios de fijación 63 que están montados en posiciones específicas a lo largo del brazo mediante palancas de fijación 64.

Los medios de fijación 63 están montados en una chapa base 65 en que un carril de guía lineal 66 incluyendo una porción de machihembrado sirve como el soporte para un carro de guía lineal guía complementario 67 que está montado en una chapa de manguito 68 sobre la que el manguito 35 está dispuesto de manera conocida por los expertos en la técnica.

La figura 8 representa una vista en perspectiva de una unidad de montaje de manguito 60 similar a la unidad de montaje de manguito 60 de la figura 7 desde otro ángulo. La diferencia entre las dos realizaciones es la existencia de un dispositivo de manguito 69 para soportar el movimiento transversal del manguito permitiendo el control tanto de la colocación del pie como la inclinación de la pierna asociada. La varilla 69A del dispositivo 69 actúa como la conexión entre la barra 62 y la chapa base de manguito 68.

Por lo tanto, los manguitos son móviles, lo que permite que la pelvis se mueva más naturalmente manteniendo al mismo tiempo en posición los pies de la persona en entrenamiento. A este respecto, mantener en posición los pies de la persona en entrenamiento quiere decir que los pies siempre están en o cerca de la misma línea longitudinal en la correa de cinta rodante 12 independientemente de la posición de la pelvis 100 encima de las piernas 59 y los pies. Una ventaja es que el desplazamiento del manguito puede añadirse de forma simple a dispositivos ortóticos existentes.

La figura 9 representa una vista en perspectiva desde abajo del dispositivo de suspensión 40 como se representa en la figura 1. La figura 10 representa una vista desde abajo y la figura 11 es una vista lateral de la construcción de aguilón con el dispositivo de suspensión 40 y la estructura de desplazamiento 48. Debajo de la estructura de aguilón 42 se encuentra el rodillo 45 colocado en un carro 146 soportado y que desliza transversalmente en el bastidor 47. Por lo tanto, es posible mover el carro 146 a lo largo de flecha doble 147 transversal a la dirección de movimiento 500 de la correa de cinta rodante 12. La posible dirección transversal del movimiento de bastidor 47 también está orientada en paralelo al eje de rodillo 45 y perpendicular al cable 43. Es especialmente posible proporcionar un mecanismo de accionamiento 148 para efectuar este desplazamiento. En una realización simple, la fuerza del cable de inclinación 43 acciona el movimiento deslizante del carro 47. Sin embargo, con el fin de garantizar que el rodillo 45 siempre esté directamente encima de la persona en entrenamiento, es decir, que el cable 43 siempre esté alineado con el eje craniocaudal momentáneo de la persona cuando esta persona efectúe un movimiento transversal de izquierda a derecha de su cuerpo superior mientras camina, la unidad de desplazamiento 40 se ha dispuesto para controlar la posición real del rodillo 45 en el bastidor 47. Como tal es posible, en unión con el montaje de pelvis representado en la figura 4, mantener el rodillo 45 siempre encima del eje central del usuario en entrenamiento. También es posible utilizar la unidad de suspensión 48 conjuntamente con la cinta rodante 10 sin utilizar la ortosis de pierna 20 y o el montaje de pelvis 50, si estos elementos no se han de usar en el entrenamiento. Por lo tanto, la unidad de suspensión 48 puede ser usada en sí misma durante el entrenamiento en cinta rodante.

El cable 43, después de ser girado por el rodillo 45, es guiado como una porción de cable 43A a un rodillo horizontal 145A y luego como una porción de cable 43B sobre un segundo rodillo 145B para desviación a la columna de soporte 41 que se representa como la porción de montaje 41A en la figura 5.

Este mecanismo de rodillo de suspensión 40 permite un movimiento del usuario debajo del rodillo 45 sin implicar una holgura en el cable 43, dado que las longitudes de la porción de cable más allá del rodillo 45 hacia abajo a la barra de arnés de usuario 44 solamente cambian mediante el efecto del movimiento hacia arriba y hacia abajo del cuerpo superior del usuario que puede ser compensado por un dispositivo de compensación de altura, por ejemplo, como el mostrado en EP 1 586 291 o EP 1 908 442. No hay cambio adicional por un cable inclinado 43 y no hay fuerzas adicionales que actúen en la persona a través de tal cable inclinado 43 como en la técnica anterior. El movimiento transversal del rodillo 45 en el carro 146 según la flecha 147 solamente cambia la longitud de la porción de cable 43A en una cantidad despreciable. Por lo tanto, el impacto de este cambio de longitud puede ser despreciado o puede tomarse en cuenta al proporcionar las señales de control para controlar el mecanismo 48 que realiza el movimiento transversal del carro 146. En otros términos, el arnés que sujeta la persona en entrenamiento es (indirectamente a través del cable) móvil por un mecanismo dedicado con el fin de minimizar las fuerzas laterales en el tronco de la persona en entrenamiento, las cuales resultan de la gravedad. Esto es equivalente a decir que el dispositivo de suspensión movido 40 evita un efecto de péndulo. Además, la suspensión movida también se puede usar para controlar por separado la posición transversal del cuerpo superior de la persona en entrenamiento. En otros términos, se prefiere que la posición media del carro 146 y el rodillo 45 sea la representada en la figura 10, un ángulo recto entre la dirección de movimiento 47 y la orientación de la porción de cable 43A. La porción de cable 43A se orienta así en la misma dirección que la dirección de caminar 500. Por lo tanto, los movimientos laterales del usuario 400 solamente tienen una pequeña influencia en el cambio de longitud del cable 43, dado que el cambio de longitud es proporcional a  $\text{sen}(\text{desviación}/\text{longitud de la porción de cable 43A})$  que es aproximadamente la relación desviación/longitud de la porción de cable 43A. Por lo tanto, es preferible fijar el rodillo 145A enfrente del carro 47 lo más lejos posible del rodillo 45.

Finalmente, la figura 12 proporciona una vista esquemática similar a la figura 2 y 3 que representa un usuario 400 en un montaje de pelvis 50 orientado en la dirección de marcha 500. La flecha 501 se refiere al movimiento transversal/lateral del usuario 400 y la flecha 502 se refiere al movimiento rotacional. Dichos movimientos 501 y 502 pueden proporcionarse uno independientemente del otro como se representa con el ejemplo en la figura 6 y se pueden proporcionar de manera combinada con una curva forzada según la realización en la figura 4. También es posible proporcionar solamente una rotación o solamente un movimiento transversal como con el ejemplo en la figura 5, así como un movimiento hacia delante-hacia atrás como es posible con el mecanismo 255B de la figura 5.

**Lista de signos de referencia**

1: dispositivo	53: barra
10: cinta rodante	54: articulación
11: bastidor de cinta rodante	55: articulación de conexión
12: tapiz de cinta rodante	56: manguito de guía



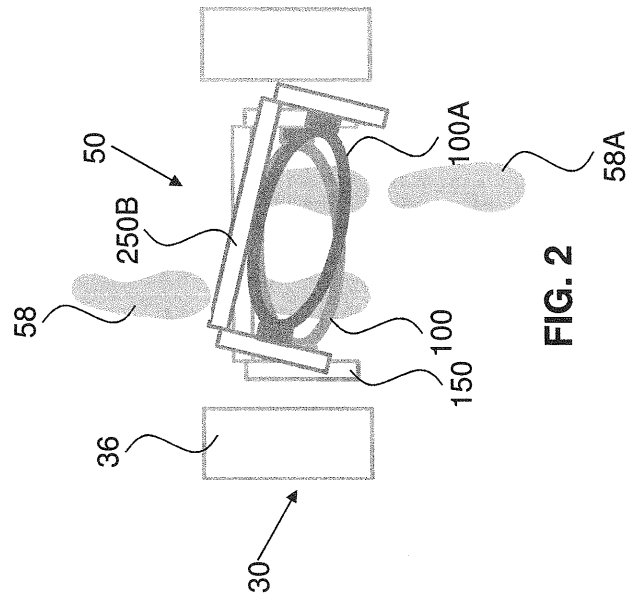
ES 2 721 650 T3

<p>13: manillar  14: extremo delantero  16: rampa trasera  20: estabilización de ortosis  21: poste trasero  22: brazo de paralelogramo  30: ortosis/abrazadera de pierna  31: mecanismo de accionamiento de ortosis inferior  32: articulación de ortosis inferior  33: articulación de ortosis superior  35: manguito  36: mecanismo de accionamiento de ortosis superior  40: dispositivo de suspensión  41: columna de soporte  41A: columna de soporte de montaje  42: aguilón  43: cable  43A: porción de cable  43B: porción de cable  44: traviesa  45: rodillo  46: montaje de arnés  47: bastidor  48: unidad de suspensión de peso  50: montaje de pelvis  51: chapa trasera  52: elemento de correa de arnés de pelvis  151: chapa trasera  153: chapa trasera  154: eje de giro  155: articulación de conexión  157: base de pivote  158: rodillo  159: mecanismo lineal  160: unidad de montaje de manguito superior  235: manguito medio, posición vertical  235A: manguito medio, posición desplazada  250A: montaje de pelvis, posición vuelta/girada  250B: montaje de pelvis, posición desplazada  251A: porción de aro no rotativa  251B: barra trasera</p>	<p>58: huella de pie, pie derecho  58A: huella de pie, pie izquierdo avanzado  59: pierna, posición vertical  59A: pierna, posición desplazada  60: unidad de montaje de manguito inferior  62: barra en forma de L  63: medios de fijación  64: palanca de fijación  65: chapa base  66: carril de guía lineal  67: carro de guía lineal  68: chapa de manguito  69: mecanismo de manguito  69A: varilla de accionamiento de manguito  70: unidad de control  100: pelvis, posición vertical no desplazada  100A: pelvis, posición desplazada/girada  135: manguito superior, posición vertical  135A: manguito superior, posición desplazada  145B: segundo rodillo horizontal  146: carro  147: flecha  148: mecanismo  150: montaje de pelvis, posición vertical y posición media  252: aro <math>\frac{3}{4}</math> de círculo; montaje de pelvis rotativo  255: mecanismo de giro  255A dispositivo de accionamiento adicional  255B: accionamiento hacia delante/hacia atrás  260: unidad de montaje de manguito medio  261: barra delantera  262: viga transversal  263: soporte  264: soporte  352: porción de montaje de pelvis  400: usuario o persona en entrenamiento  500: dirección de marcha  501: movimiento transversal/lateral  502: movimiento rotacional</p>
---	---

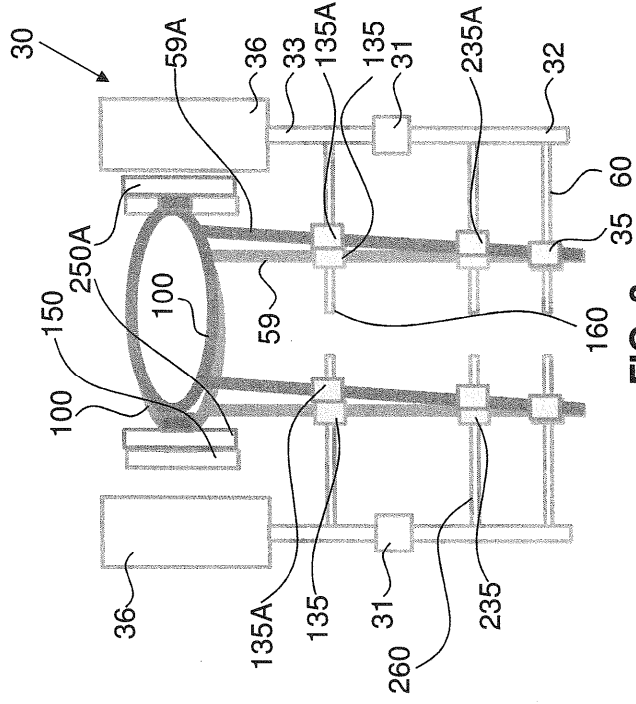
REIVINDICACIONES

1. Aparato (1) para entrenamiento automatizado de caminar y/o en cinta rodante de un usuario, incluyendo un bastidor (10; 11, 12) adaptado para permitir un movimiento de caminar del usuario en el bastidor (10; 11, 12), un montaje de pelvis (50) para soportar la posición y/o el peso del usuario y que tiene elementos de montaje (52, 152) adaptados para ser unidos al usuario, donde el montaje de pelvis (50) está montado en el bastidor e incluye una unidad de desplazamiento para permitir y/o soportar un movimiento de la pelvis del usuario, sujeta por los elementos de montaje (52, 152), transversal y de rotación alrededor de un eje perpendicular a la dirección de marcha (500), **caracterizado porque** la unidad de desplazamiento incluye dos carriles de guía (55) inclinados uno con respecto al otro, dos manguitos de guía (56) cada uno móvil a lo largo de un carril de guía asociado (55) y una barra (53) conectada y articulada mediante articulaciones de bisagra (54) con dichos manguitos de guía (56) para permitir un movimiento transversal y de rotación combinado del usuario sujeta por los elementos de montaje (52) conectados a la barra (53).
2. Aparato según la reivindicación 1, donde la inclinación de los carriles de guía (55) es ajustable, opcionalmente por un mecanismo de accionamiento (159) con el fin de establecer una relación entre recorrido lateral y rotación transversal.
3. Aparato según la reivindicación 1 o 2, donde el bastidor (10; 11, 12) incluye un espacio abierto hacia la parte inferior y ruedas en su lado inferior o una cinta rodante (10) que tiene una correa de cinta rodante movida (12).
4. Aparato según alguna de las reivindicaciones 1 a 3, incluyendo además un dispositivo ortótico (30) incluyendo al menos un mecanismo de accionamiento ortótico (31, 36) para cada pierna, que tiene al menos un manguito (35, 135, 135) para cada pierna, donde al menos un manguito para cada pierna está montado de forma móvil (35, 35A; 135, 135A; 235, 235A) en un dispositivo de unión de manguito (60, 160, 260) del dispositivo ortótico (30) para un movimiento del respectivo manguito transversal a la dirección de marcha (500) proporcionada por la cinta rodante (10).
5. Aparato según la reivindicación 4, donde el dispositivo de unión de manguito (60, 160; 260) incluye un mecanismo de accionamiento (69) para efectuar el movimiento transversal del manguito asociado.
6. Aparato según alguna de las reivindicaciones 1 a 5, incluyendo además una unidad de control (70) adaptada para controlar los accionamientos del montaje de pelvis (50) y/o el montaje de manguito (60) donde opcionalmente el aparato incluye además sensores de fuerza relativos a las fuerzas ejercidas en el montaje de pelvis (50) o el montaje de manguito (60) y/o sensores de posición adaptados para distribuir señales de posición de montaje de pelvis (50) o de montaje de manguito (60).
7. Aparato según la reivindicación 6, donde se proporciona al menos un sensor de fuerza que mide la interacción de fuerzas con el usuario (400) y permite que la unidad de control (70) realice el control de asistencia necesario, donde el usuario (400) participa activamente en el movimiento y el accionador (69; 159; 255, 255A, 255B) realiza el trabajo restante necesario.
8. Aparato según alguna de las reivindicaciones 1 a 7, incluyendo además una unidad de suspensión de peso (40, 48; 42, 43, 44, 45, 46) que tiene un cable (43) guiado sobre un rodillo de guía (45) colocado encima del montaje de pelvis (50), estando adaptado el rodillo de guía (45) para desviar el cable hacia el montaje de pelvis (50), donde el cable (43) está montado en el montaje de pelvis (50), donde la unidad de suspensión de peso (40) incluye una unidad de desplazamiento de suspensión de peso (46, 47, 148) que está adaptada para mover el rodillo de guía (45) de forma esencialmente perpendicular a la dirección de la sección desviada del cable (43).
9. Aparato (1) según la reivindicación 8, donde la unidad de desplazamiento de suspensión de peso (40, 48; 46, 47, 148) incluye un carro (47, 146) sobre el que el rodillo de guía (45) está montado, donde, opcionalmente, el carro (47, 146) está orientado transversal a la dirección del movimiento de la correa de cinta rodante (12).
10. Aparato (1) según la reivindicación 9, donde el eje del rodillo de guía (45) está montado paralelo a la dirección de movimiento del carro (47, 146) y opcionalmente la posición inicial del rodillo (45) está predeterminada de forma que la porción de cable (43A) entre el rodillo (45) y el rodillo siguiente (145A) esté en línea con la dirección de marcha (500) y en un ángulo recto al carro (47, 146) para minimizar cambios en la longitud de la soga.
11. Aparato (1) según alguna de las reivindicaciones 8 a 10, donde el movimiento del carro es accionado por un mecanismo de accionamiento (148).
12. Aparato (1) según la reivindicación 11, donde la posición del carro (47) y del rodillo (45) es controlada por la unidad de control (70) del aparato (1) en base a la fase de marcha del usuario proporcionada por una señal directa o indirectamente representativa de la orientación del cable (43) entre el rodillo de guía (45) y el arnés (44, 46) del usuario.





**FIG. 2**



**FIG. 3**



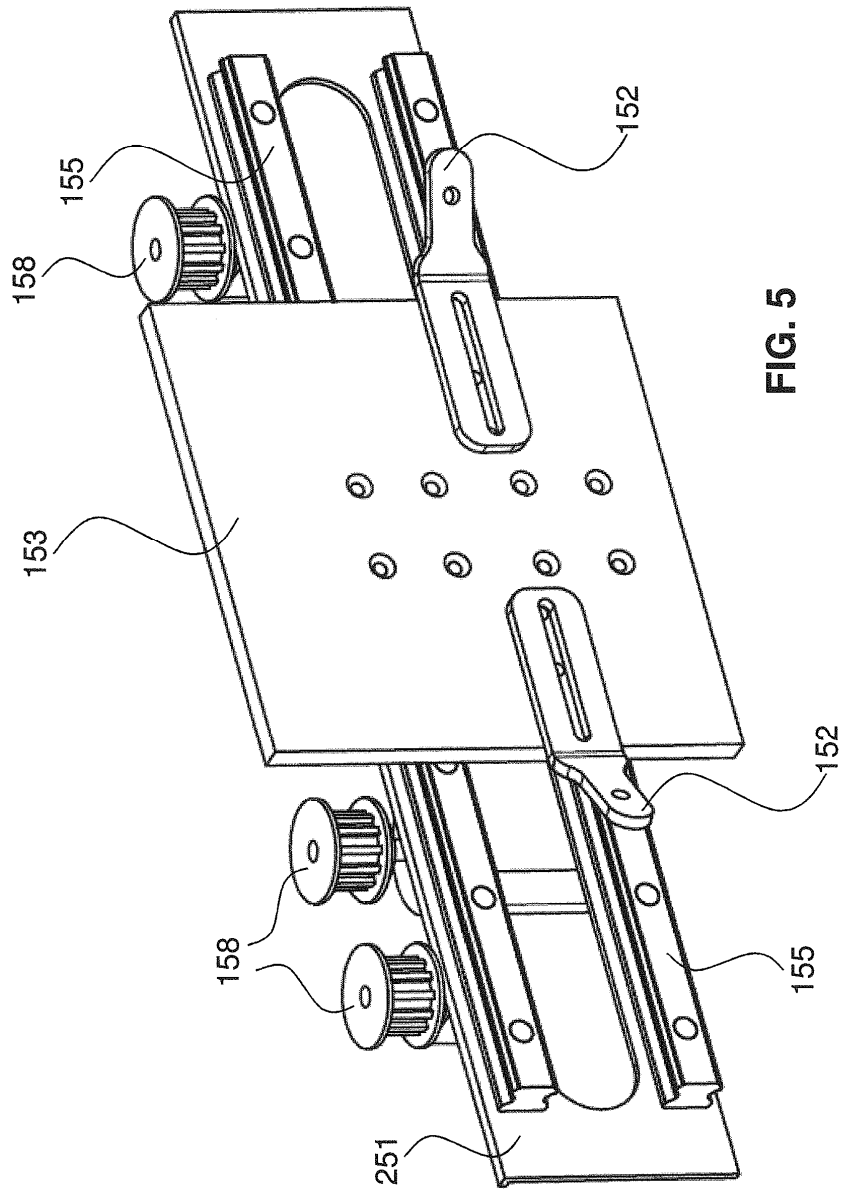


FIG. 5

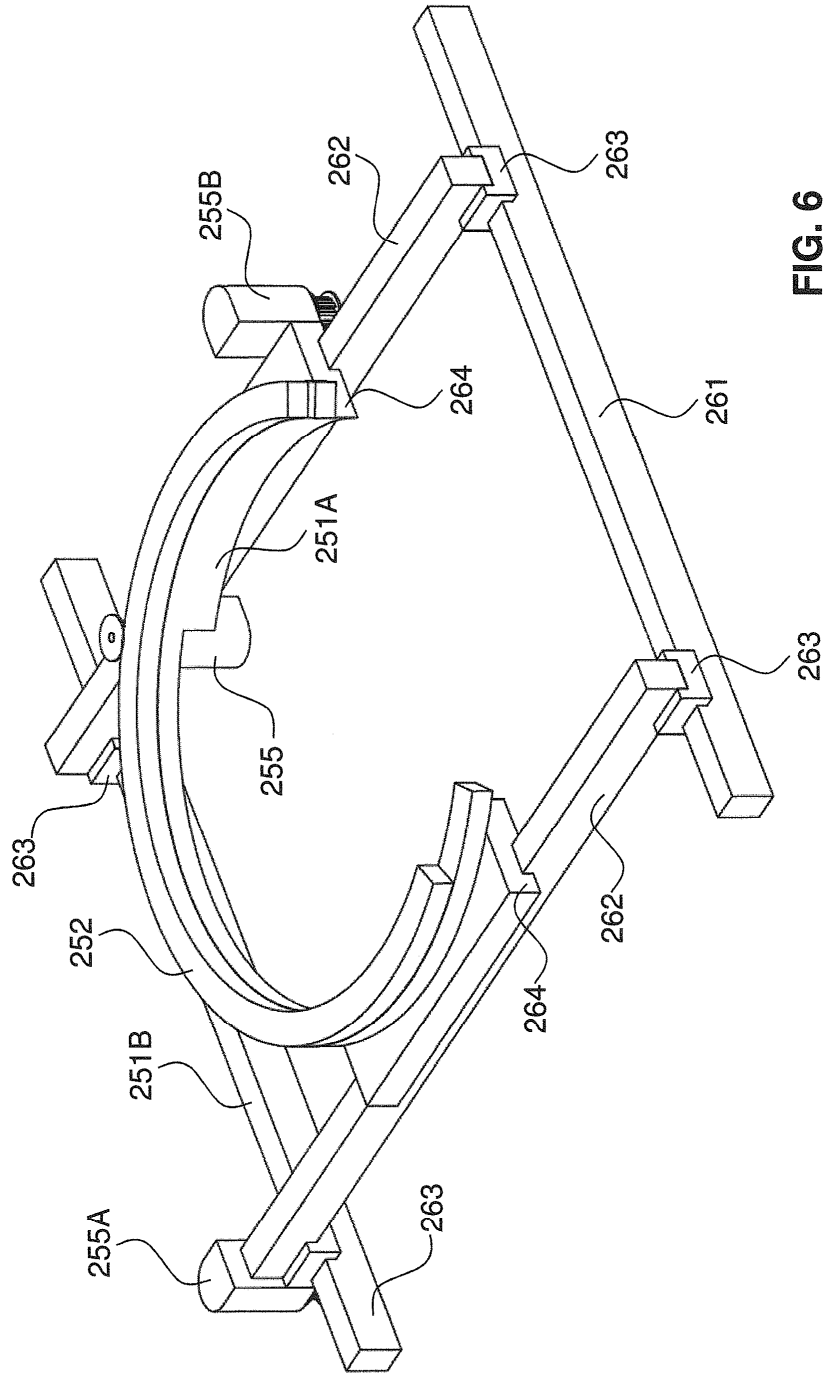


FIG. 6

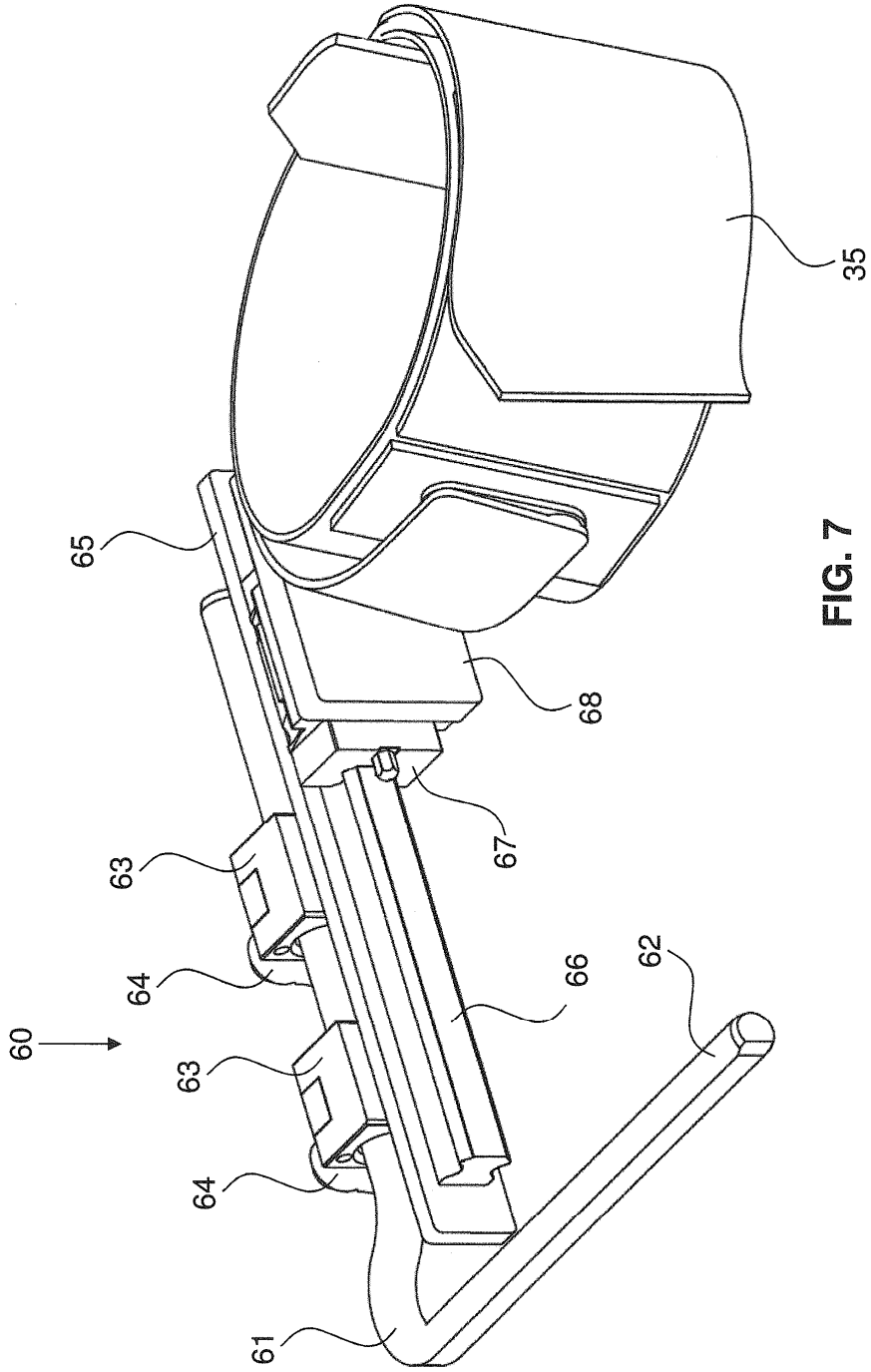


FIG. 7



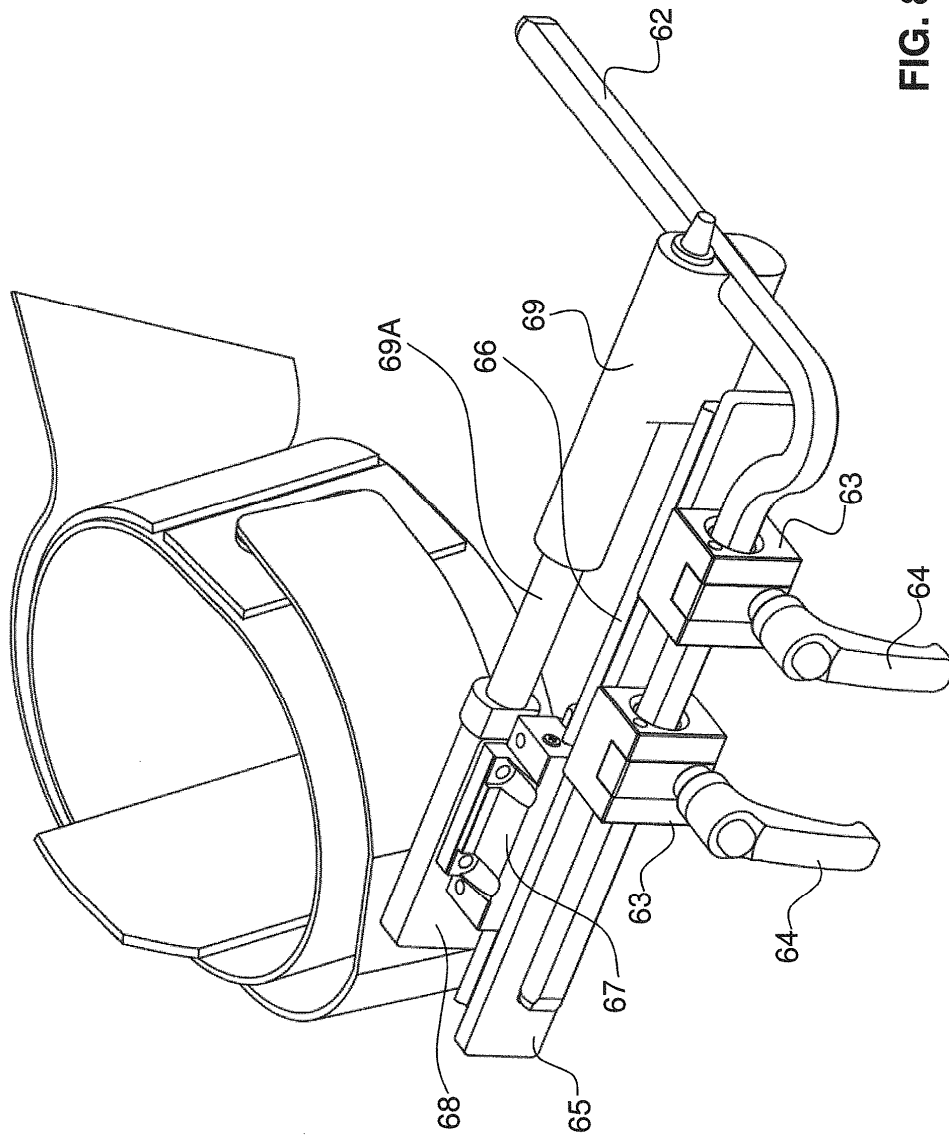


FIG. 8

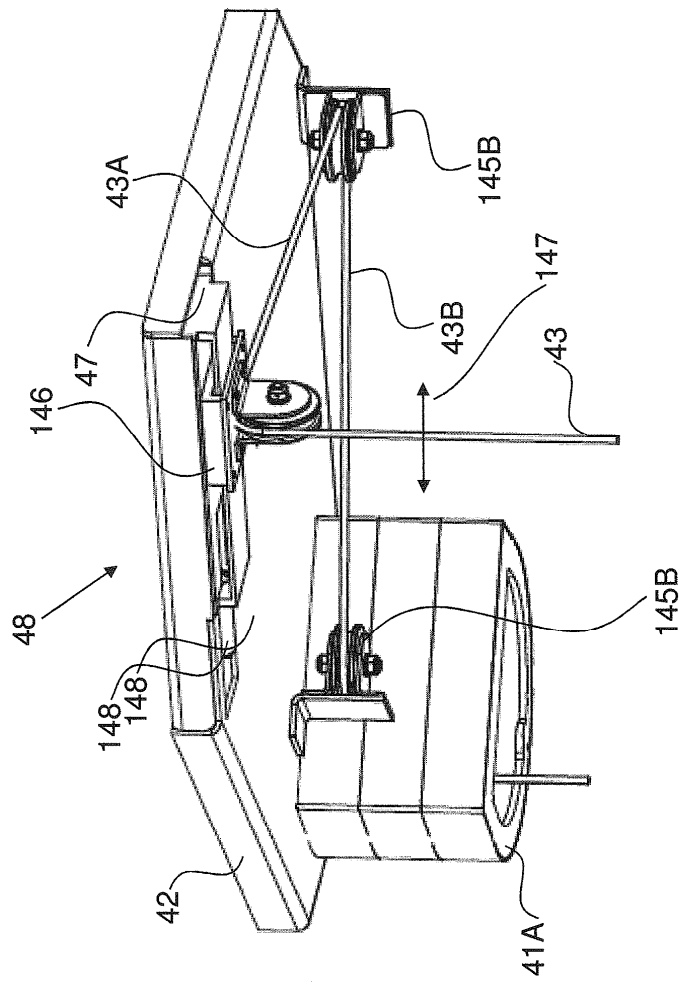


FIG. 9

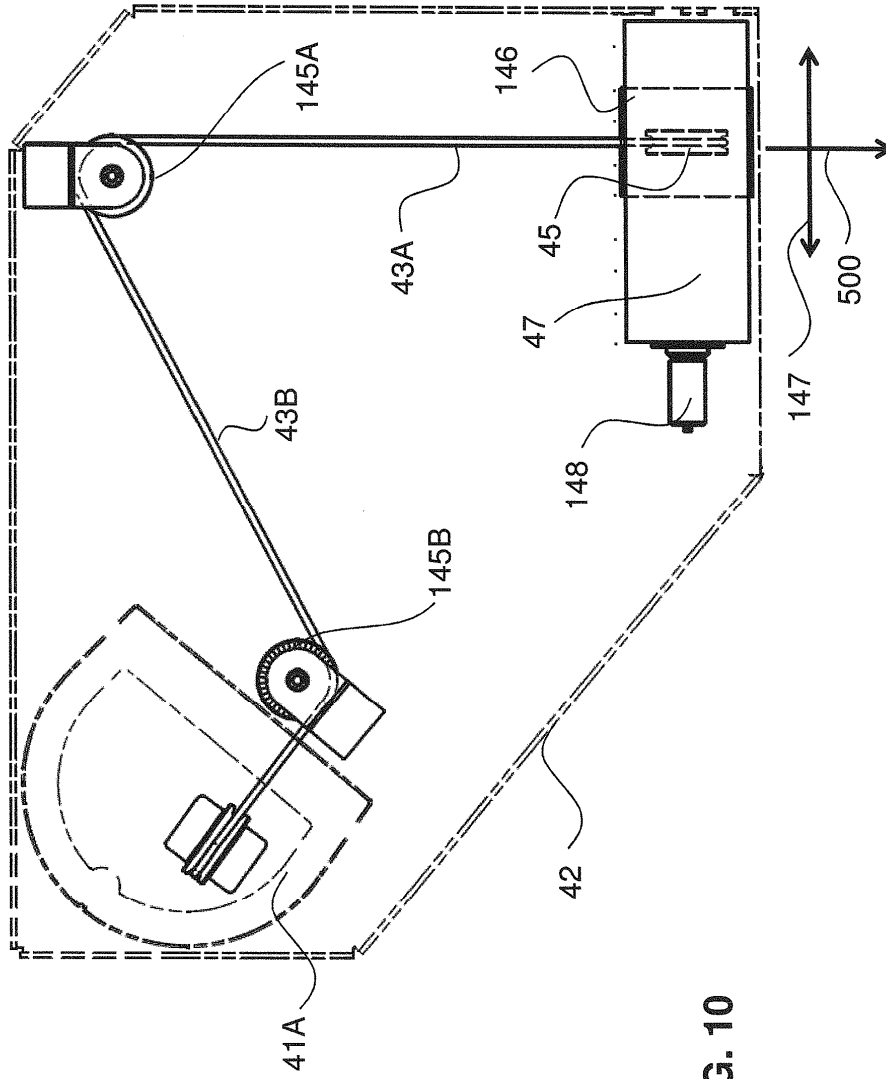


FIG. 10

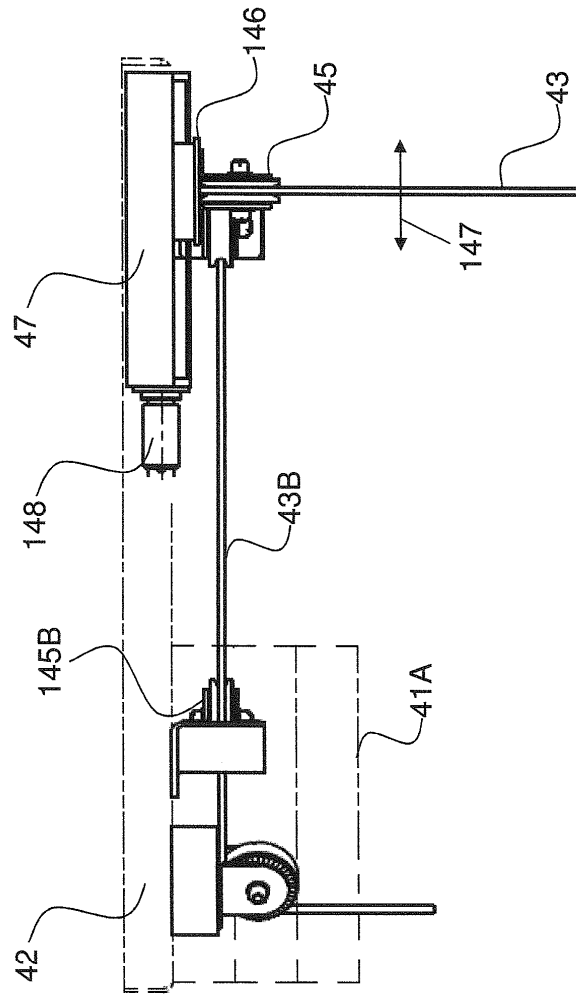
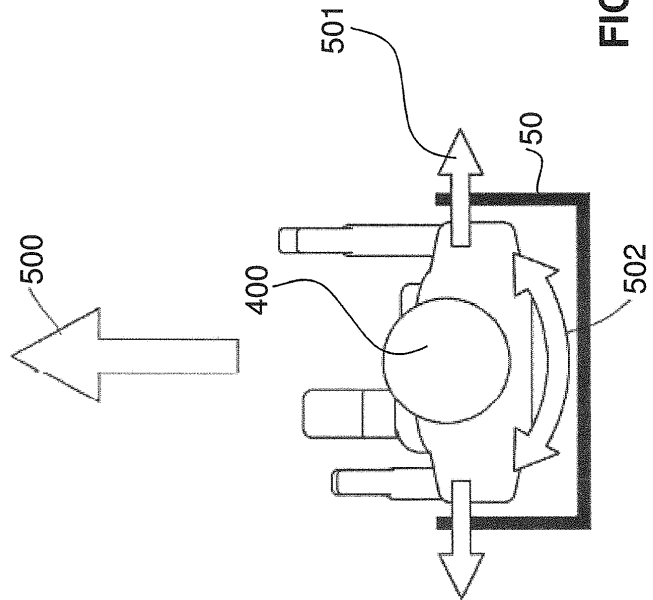


FIG. 11



**FIG. 12**