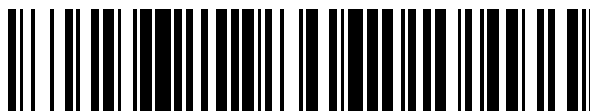


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 369 469**

51 Int. Cl.:

**A61H 3/00** (2006.01)

**A61H 3/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08760132 .4**

96 Fecha de presentación: **28.05.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2170241**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **07.04.2010**

54 Título: **DISPOSITIVO PARA SOPORTE DE EQUILIBRIO Y ORIENTACIÓN CORPORAL.**

30 Prioridad:  
**28.05.2007 RS 7022907**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**01.12.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**01.12.2011**

73 Titular/es:  
**FUNDACIÓN TECNALIA RESEARCH &  
INNOVATION  
Parque Tecnológico de Bizcaia C/ Geldo. Edificio  
700  
48160 Derio Vizcaya, ES**

72 Inventor/es:  
**POPOVIC, Dejan y  
VEG, Aleksandar**

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

**ES 2 369 469 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**

Dispositivo para soporte de equilibrio y orientación corporal.

**Campo técnico de la invención**

5 La invención se refiere a un dispositivo para soporte de equilibrio y orientación corporal, que soluciona el problema técnico de cómo proporcionar un control del equilibrio y la orientación corporal mientras se está de pie y se camina sin la ayuda de las manos a individuos con capacidades físicas comprometidas provocadas por una lesión o enfermedad del sistema nervioso central o por otras razones, por ejemplo, la discapacidad relacionada con la edad, mediante un dispositivo que es modular y cuyo tamaño puede adaptarse al individuo y sus necesidades.

**Antecedentes de la invención**

10 Un posible método para solucionar el problema de proporcionar equilibrio y orientación corporal mientras se está de pie y se camina sin la ayuda de las manos es el uso de un mecanismo robótico en el que el robot aplica movimientos controlados al cuerpo y las extremidades. Los sistemas comerciales disponibles usan dos métodos: 1) control del movimiento de los pies de individuos afectados que simula el movimiento característico de los movimientos de los pies de los individuos sin trastornos ortopédicos, neurológicos o relacionados con la edad paralelamente al soporte  
15 del cuerpo mediante un arnés que puede ajustarse para compensar parcialmente la fuerza de la gravedad (Advanced Gait Trainer, RehaStim, Berlín, Alemania), 2) control del movimiento de segmentos de las extremidades inferiores en individuos afectados a lo largo de trayectorias que son parecidas a las trayectorias características del movimiento de individuos sin trastornos ortopédicos, neurológicos o relacionados con la edad paralelamente al soporte del cuerpo mediante un arnés que puede ajustarse para compensar parcialmente la fuerza de la gravedad y  
20 el uso de una cinta sin fin accionada (Locomat, Hokoma, Suiza). Se están desarrollando dispositivos similares en otros centros de investigación aunque usando los principios descritos anteriormente, por ejemplo Altacro, Universidad Libre de Bruselas, Bélgica).

25 Se ha demostrado que son satisfactorios para restablecer las capacidades de la marcha, reducir la insuficiencia funcional así como para aumentar la movilidad de personas que han sobrevivido a un accidente cerebrovascular y pacientes con espasticidad. Debido a la configuración de la cinta sin fin, este tipo de equipo está limitado al entrenamiento de la marcha recta a nivel del suelo, y no puede ayudarse a la movilidad en las situaciones diarias.

La alternativa a los dispositivos estacionarios son los andadores con y sin ruedas de diferentes tipos que en la mayor parte de los casos no permiten estar de pie ni caminar sin la ayuda de las manos. La descripción abreviada de los andadores con y sin ruedas representativos es la siguiente:

30 Andadores convencionales: un andador convencional puede incluir ruedas y frenos de tipo deslizamiento. Un andador con ruedas es el que tiene 2, 3 ó 4 ruedas. Las ruedas pueden ser fijas o giratorias. Puede tener una altura fija o ajustable. Puede incluir o no frenos de tipo deslizamiento o equivalentes. Un freno de tipo deslizamiento consiste en un mecanismo de resorte, o equivalente, que levanta el montante de la pata del andador del suelo cuando la persona no está empujando hacia abajo sobre la estructura.

35 Andadores y gateadores pediátricos: las sillitas especialmente adaptadas pueden considerarse necesarias desde el punto de vista médico cuando se usan en lugar de una silla de ruedas para niños.

40 Andador de alta resistencia: un andador de alta resistencia es aquél etiquetado como capaz de soportar a personas que pesan más de 136 kilos. Puede tener una altura fija o ajustable. Puede ser rígido o plegable. Un andador de alta resistencia se considera necesario desde el punto de vista médico para personas que cumplen criterios médicos necesarios para un andador convencional y que pesan más de 136 kilos. Un andador de alta resistencia puede incluir ruedas y frenos de tipo deslizamiento. Un andador con ruedas es el que tiene 2, 3 ó 4 ruedas. Las ruedas pueden ser fijas o giratorias. Puede tener una altura fija o ajustable. Puede incluir o no frenos de tipo deslizamiento, o equivalentes. Un freno de tipo deslizamiento consiste en un mecanismo de resorte, o equivalente, que levanta el montante de la pata del andador del suelo cuando la persona no está empujando hacia abajo sobre la estructura.

45 Andador de alta resistencia, de sistema de frenado múltiple, con una resistencia de las ruedas variable: un andador de alta resistencia, de sistema de frenado múltiple, con una resistencia de las ruedas variable se considera necesario desde el punto de vista médico para personas que cumplen criterios médicos para un andador convencional y que no pueden usar un andador convencional debido a un trastorno neurológico grave u otro estado que da lugar al uso limitado de una mano. La obesidad, por sí misma, no se considera una indicación necesaria  
50 desde el punto de vista médico para este andador.

55 Un andador de alta resistencia, de sistema de frenado múltiple y con una resistencia de las ruedas variable es un andador de 4 ruedas, ajustable en altura, plegable que tiene las siguientes características. Este soporte puede soportar individuos que pesen más de 159 kilos y tiene frenos que se operan con la mano que hacen que las ruedas se bloqueen cuando se sueltan las palancas de mano, y los frenos de mano pueden ajustarse de modo que cualquiera de los dos pueda bloquear las ruedas, y la presión requerida para operar cada freno de mano puede ajustarse individualmente, y hay un mecanismo de frenado adicional en la barra transversal frontal, y al menos dos

ruedas tienen frenos que pueden ajustarse independientemente ajustando la tensión para proporcionar una resistencia variable.

Andador con estructura cerrada: un andador con estructura cerrada es un andador con ruedas plegable que tiene una estructura que rodea completamente a la persona y tiene un asiento acoplado en la parte posterior.

5 Un andador del estado de la técnica con un control pasivo es el andador NF (Norsk Funktion, Noruega). Permite a niños con problemas de equilibrio estar de pie y caminar y proporciona cierta coordinación básica mediante dos bandas elásticas. El requisito previo para usar el andador NF es una funcionalidad activa mínima de los miembros inferiores. Las desventajas son las dificultades para maniobrar en espacios pequeños y los patrones de marcha poco naturales.

10 Finalmente, las soluciones más sofisticadas, aún en el dominio de ideas y prototipos sugieren el uso de robots humanoides, por ejemplo, el traje robot HAL5 (Universidad de Tsukuba, Japón). HAL5 puede ayudar a caminar o elevar objetos pesados y usa sensores bioeléctricos acoplados a la piel para monitorizar las señales transmitidas desde el cerebro al músculo particular. Esta señal nerviosa genera una corriente eléctrica en la superficie de la piel que se traduce en señales para motores eléctricos en las articulaciones de la cadera y la rodilla. Este procedimiento es definitivamente controvertido en este momento. Debido a este procesamiento de información electrónico, los actuadores exoesqueléticos responden más rápidamente que los músculos humanos. La desventaja de este tipo de robots es la limitación para amplificar la intención de los usuarios. Para ayudar a seres humanos con falta de equilibrio, tales exoesqueletos tienen que integrarse con modelos de marcha. Su gran potencial en la rehabilitación es la capacidad para proporcionar ayuda a ambos pares de miembros y a miembros individuales más débiles.

20 Las patentes relacionadas con el desarrollo de la nueva idea presentada en esta solicitud son:

El documento US-B1-6527285 da a conocer un dispositivo para soporte de equilibrio y orientación corporal, para el control del equilibrio y la orientación corporal en seres humanos con capacidad reducida para mantenerse en pie y caminar sin la ayuda de las manos, en el que el dispositivo comprende una estructura superior e inferior, un sistema de suspensión, comprendiendo además el dispositivo un cinturón lumbar configurado para interactuar con el individuo, en el que dicha estructura superior está conectada con la estructura inferior que está en contacto con el suelo por medio de tres ruedas configuradas para permitir el movimiento de una plataforma definida por ambas estructuras y las ruedas en un plano horizontal, siendo provista la conexión entre la estructura inferior y la superior por medio de varillas telescópicas y el centro de masa del dispositivo está cerca del suelo.

30 La patente estadounidense n.º US 7,111,856 (Graham, 26 de septiembre, 2006) da a conocer un método y aparato de ayuda al movimiento bípedo que comprende un sistema de soporte móvil que tiene una región central que permite que las extremidades inferiores se muevan libremente y que proporciona un conjunto de soporte de la parte superior del cuerpo en el que el peso se distribuye entre la región del codo y la región de la mano del individuo para una distribución deseable del peso para un movimiento bípedo asistido tal como caminar o correr.

35 La patente estadounidense n.º US 7,017,525 (Leach, 28 de marzo, 2006) da a conocer un conjunto de arnés polivalente para su uso en la asistencia a una persona con incapacidad muscular que comprende un conjunto de arnés polivalente para elevar y soportar a una persona que de manera característica se conoce que tiene poco o ningún control sobre la función muscular para soportarse a sí misma para mantenerse erguida o caminar, comprendiendo el conjunto de arnés un par de arneses ponibles, uno de los cuales se lo pone una persona de asistencia y un segundo arnés que se pone una persona con incapacidad muscular. Cada arnés comprende correas para el hombro izquierda y derecha sujetas de manera ajustada a la persona que lo lleva mediante un cinturón para el talle y una correa para el torso superior, adaptándose ambos de manera deslizante a través de una pluralidad de guías de correa montadas de manera selectiva en cada una de las correas para el hombro y que se mantiene de manera ajustada en su lugar mediante una hebilla para el talle y una hebilla para el torso superior, respectivamente, y al menos un elemento de soporte horizontal acoplado de manera fija a las correas para el hombro para mantener una relación paralela entre sí y minimizar la aparición de un deslizamiento desde el hombro de la persona que lo lleva. Un par de amarres de soporte teniendo cada uno un primer extremo acoplado de manera fija a la correa para el hombro del arnés que lleva la persona de asistencia y un segundo extremo conectado de manera liberable al arnés que lleva la persona con incapacidad muscular sirven de manera eficaz como medio para conectar los dos arneses entre sí con fines de enganche en las actividades de elevar a la persona con incapacidad muscular desde una posición en reposo y soportar y guiar a la persona con incapacidad muscular cuando él o ella proceda a caminar, sentarse o mantenerse erguida en una posición estacionaria.

55 La patente estadounidense n.º US 6,974,142 (Shikinami, *et al.*, 13 de diciembre, 2005) da a conocer un vehículo para ayudar a caminar. Un vehículo que tiene una función de ayudar a una persona a caminar y una función para que una persona de ayuda pueda mover a otra persona, comprende una estructura que se extiende alrededor del cuerpo de un usuario para soportar el cuerpo del usuario cuando el usuario camina usando el vehículo, ruedas montadas en la estructura y una placa de asiento que puede sobresalir desde el lado generalmente lateral del usuario hacia una zona en la que se mueven las extremidades inferiores del usuario que camina. La placa de asiento se retira de la zona en la que se mueven las extremidades inferiores del usuario que camina cuando el usuario camina usando el vehículo.

La patente estadounidense n.º US 6,755,203 (Roeglin, 29 de junio, 2004) da a conocer un andador con dos patas que puede utilizarse como dispositivo de ayuda a la movilidad para aquéllos que de manera temporal o permanente tienen una discapacidad o están enfermos que soportan las manos del usuario, no los brazos del usuario, es rígido con bloqueo y está unido para simular y soportar la función de marcha del usuario, puede tener múltiples modos de uso, puede ajustarse en sus dimensiones para adaptarse a la altura y las necesidades del usuario y puede ajustarse para soportar su uso en escaleras.

La patente estadounidense n.º US 6,659,478 (Hallgrímsson, *et al.*, 9 de diciembre, 2003) da a conocer una combinación de andador y silla de transporte que comprende un andador con ruedas que puede convertirse en silla de transporte. El andador tiene un respaldo de tipo correa que está acoplado de manera pivotante al extremo superior del manillar. El respaldo puede colocarse en una posición hacia delante cuando se usa el aparato como andador y el usuario desea descansar en una posición sentada orientada hacia atrás y en una posición hacia atrás cuando se usa el aparato como silla de transporte y el usuario se sienta en una posición orientada hacia delante y lo empuja un cuidador. Un sistema de frenado novedoso ubica la articulación de accionamiento del freno dentro de los elementos de pata y manillar y permite satisfacer un ajuste en altura de extensión del manillar. También se da a conocer un sistema de palanca de freno que proporciona un accionamiento de freno sin cable de tracción lineal.

La patente estadounidense n.º US 6,325,023 (Elnatan, 4 de diciembre, 2001) da a conocer un método y un aparato para ayudar a un niño a caminar. Un método y un aparato para permitir a una persona más grande ayudar a una persona más pequeña discapacitada a aprender a estar de pie y a caminar mientras se mantienen las manos de ambas personas libres para otras tareas. El aparato comprende dos arneses para el cuerpo y un arnés para el pie. Uno de los arneses para el cuerpo se lo pone la persona más grande y el segundo arnés para el cuerpo se lo pone la persona más pequeña. El arnés para el pie se lo ponen ambas. El primer y el segundo arnés están conectados entre sí para permitir a la persona más pequeña tener una libertad de movimiento sustancial mientras que la persona más grande soporta y ayuda a la persona más pequeña a caminar. Un aparato para permitir a una persona más grande ayudar a una persona discapacitada más pequeña a aprender a estar de pie y a caminar mientras se mantienen las manos de ambas personas libres para otras tareas. El aparato comprende un arnés que se pone la persona más grande. El arnés está conectado a la persona más pequeña de modo que la persona más pequeña tiene una libertad de movimiento sustancial mientras que la persona más grande ayuda a la persona más pequeña a caminar.

La patente estadounidense n.º US 5,794,639 (Einbinder, 18 de agosto, 1998) da a conocer un andador que puede controlarse de manera ajustable. Un controlador para vehículos con ruedas incluye un mecanismo que de manera selectiva desplaza el vehículo entre un estado móvil y uno estable. El vehículo puede ser un andador para reducir el esfuerzo de un operador durante la marcha e incluye un estabilizador de accionamiento selectivo que fija la posición del andador o lo libera para un movimiento de rodamiento, proporcionando así un estado estable o un estado móvil, respectivamente. Un actuador tal como un botón, un sensor de presión o una palanca acciona de manera eléctrica y/o mecánica un mecanismo de freno de estabilizador para engranar o liberar el freno y de este modo permitir controlar la movilidad de la persona que camina cuando el actuador opera el freno para estabilizar o ralentizar el movimiento de la persona que camina. Preferiblemente, un impulso aplicado al propio vehículo libera el freno y permite la movilidad. El actuador puede controlar un mecanismo de frenado accionado de manera eléctrica, en respuesta a un sensor tal como una galga extensiométrica que puede ajustarse a las necesidades del paciente; alternativamente, puede preverse que impulsores actúen en respuesta a la fuerza del impulso.

La patente estadounidense n.º US 5,524,720 (Lathrop, 11 de junio, 1996) da a conocer un andador accionado que tiene barras paralelas integradas que proporciona una estructura para caminar estable y móvil para aquéllos que deben tirar de objetos, adaptado para moverse hacia delante según las necesidades de un usuario. El usuario controla el movimiento del andador apretando un interruptor; la velocidad a la que se mueve el dispositivo también la controla el usuario.

La patente estadounidense n.º US 5,224,717 (Lowen, 6 de julio, 1993) da a conocer un dispositivo de ayuda a la marcha que permite al usuario mantener una posición completamente erguida mientras proporciona un soporte continuo de una parte del peso corporal del usuario y permite al usuario maniobrar el dispositivo de manera sencilla. El dispositivo tiene ruedas que soportan dos secciones laterales que proporcionan partes superiores aproximadamente a la altura del codo. Un elemento de abrazadera une las secciones laterales y separa las partes superiores de las mismas a una distancia transversal ligeramente mayor que la anchura corporal de la persona. Unos reposabrazos están acoplados a las partes superiores y se extienden hacia delante y hacia atrás para proporcionar una parte de enganche de codo posterior con una parte de enganche del antebrazo que se extiende hacia delante desde la parte de enganche del codo y que tiene una empuñadura vertical en el extremo delantero de la misma. Se proporciona un apoyo transversal para las costillas entre los medios de reposabrazos adyacente a la parte posterior del reposabrazos. El elemento de abrazadera entre las secciones laterales puede estar ubicado entre las patas posteriores de la sección lateral y está ubicado cerca de la parte superior para permitir un espacio sin patas cuando el usuario está colocado contra el apoyo para las costillas detrás del dispositivo. La zona definida entre las secciones laterales y delante del apoyo para las costillas puede estar totalmente abierta para permitir al usuario entrar en el espacio entre las secciones laterales de lo que normalmente sería la parte frontal del dispositivo.

La patente estadounidense n.º US 5,133,377 (Truxillo, 28 de julio, 1992) da a conocer un andador para personas

inválidas. Una mejora en los andadores que incluye un conjunto de ruedas especialmente diseñadas, desviadas por resorte, retráctiles en al menos las cuatro patas de esquina del aparato de andador para ayudar al usuario a mover el aparato de andador de un punto a otro. El andador incluye además un sistema de asiento ajustable situado en la parte posterior del usuario para facilitar la utilización sin la necesidad de dar la vuelta cuando se sienta uno mismo.

5 Adicionalmente, se proporciona un subsistema accesorio de bandeja para alimentos. El andador está diseñado para proporcionar un medio eficaz para personas inválidas, ancianos y similar para moverse con comodidad fácilmente y sin miedo por una zona, mientras que también tiene un asiento y una bandeja fácilmente disponible de modo que el usuario puede reposar e incluso sentarse cómodamente y comer o realizar otras actividades, liberando así al usuario de la necesidad de tener que manipular muebles al sentarse y levantarse, un proceso a menudo desagradable para el enfermo.

10 La patente estadounidense n.º US 4,987,912 (Taylor, 29 de enero, 1991) da a conocer un conjunto de andador que tiene medios estabilizadores. El andador tiene una estructura de cuatro patas que define una parte frontal y un par de lados, teniendo cada uno una barra transversal. La invención proporciona una barra estabilizadora sujeta a la barra transversal frontal para extenderse en ángulo hacia delante en ángulo agudo para proporcionar una estructura no inclinable particularmente mientras que el usuario usa el andador como soporte durante la acción de adoptar una posición de sentado o levantarse de la misma. La barra estabilizadora puede ajustarse en longitud y puede montarse de manera pivotante de modo que puede manipularse de manera giratoria para quedar inactiva cuando no se usa el andador.

15 La patente estadounidense n.º US 4,869,279 (Hedges, 26 de septiembre, 1989) da a conocer un andador para personas inválidas que comprende elementos de estructura lateral derecho e izquierdo en forma de Y invertida, conteniendo cada elemento de estructura una pata vertical, una pata lateral acoplada hacia abajo y hacia atrás desde la pata vertical y una abrazadera horizontal que conecta la pata vertical y la pata lateral, conectando un elemento horizontal frontal los elementos de estructura lateral derecho e izquierdo, y un soporte de empuñadura acoplado al extremo superior de cada pata vertical. Se proporciona comodidad para subir escaleras mediante una extensión hacia delante de la abrazadera horizontal y una correa de restricción entre los soportes de empuñadura proporciona una característica de seguridad opcional

20 La patente estadounidense n.º 4,621,804 (Mueller, 11 de noviembre, 1986) da a conocer un andador con/sin ruedas terapéutico. Un andador terapéutico tiene características que permiten su uso por personas con diversos grados de discapacidad y permite su adaptación para usarse de diferentes maneras a medida que disminuye el nivel de discapacidad. Una estructura de andador se extiende sustancialmente alrededor de tres lados de la región ocupada por la persona que usa el andador y una barra de cierre que puede retirarse está acoplada a través de la estructura en su lado abierto. Una pieza alargada para sostener la entepierna de material flexible está acoplada de manera que puede retirarse entre la barra de cierre y la estructura en el lado opuesto del andador. La persona que usa el andador se sienta a horcajadas sobre la pieza para sostener la entepierna que puede ajustarse en longitud para personas de diferentes tamaños. Las patas del andador pueden ajustarse en altura y terminan en ruedas que pueden retirarse o retráctiles. Una persona que usa el andador puede sentarse en el asiento o estar de pie en el andador, realizando ajustes apropiados en la longitud de las patas. En casos de discapacidad más graves, se emplean las ruedas pivotantes y el asiento actúa como característica de seguridad si la persona que usa el andador se tropieza o se cae, ya que recibirá a la persona y evitará o minimizará la lesión. Para personas con menos discapacidad, puede retirarse el asiento y pueden retirarse o retraerse las ruedas; de modo que el andador puede usarse de manera convencional.

### Sumario de la invención

De acuerdo con la invención, se proporciona un dispositivo según la reivindicación 1.

45 El dispositivo para soporte de equilibrio y orientación corporal que va a usarse para el control del equilibrio y la orientación del cuerpo en seres humanos con capacidad reducida para estar de pie y caminar sin la ayuda de las manos debido a un daño parcial del sistema nervioso central o un sistema musculoesquelético o neuromuscular afectado poniendo al individuo en contacto con un cinturón lumbar ergonómico especialmente reforzado con tres puntos de conexión articulados a través de elementos de suspensión o suspensores, que consisten, por ejemplo, en mecanismos de resortes amortiguados, a una estructura superior abierta, en el que la estructura superior está por encima del centro de masa conectada o acoplada con una estructura inferior abierta que está en contacto con el suelo mediante una pluralidad de ruedas que permiten el movimiento de la plataforma definida por ambas estructuras y las ruedas en el plano horizontal, en el que la conexión entre las estructuras inferior y superior se realiza mediante varillas telescópicas, que actúan como tubos o barras de soporte y el centro de masa del dispositivo es bajo, estando cerca del suelo. La longitud y rigidez de los elementos de suspensión están configuradas para regularse según las propiedades, características y el nivel de discapacidad de los individuos.

55 El cinturón lumbar puede ensancharse con un corsé y/o un arnés entre las extremidades inferiores del individuo si se requiere un soporte adicional debido al grado de discapacidad del usuario para garantizar un equilibrio y una orientación corporal dentro del dispositivo propuesto por la invención.

La ventaja del dispositivo propuesto por la invención en comparación con los sistemas existentes es que las

5 estructuras superior e inferior, constituidas por la plataforma, son modulares y transportables, el centro de masa es bajo proporcionando estabilidad, el tamaño de la plataforma se adapta a su uso doméstico, el tamaño de las ruedas permite sortear obstáculos bajos y de borde, la altura de los puntos de conexión puede ajustarse y controlarse, y sobre todo permite estar de pie y caminar sin la ayuda de las manos porque se asegura el equilibrio y la orientación corporal con respecto a la vertical con el cinturón lumbar y los elementos de suspensión. Las ruedas pueden incluir mecanismos configurados para limitar el giro alrededor de los ejes verticales mediante un resorte o similar, considerándose que las ruedas comprenden un mecanismo de autobloqueo y que están dotadas de frenos configurados para mover el dispositivo en diferentes direcciones.

10 Los elementos de suspensión también pueden tener una forma diferente, por ejemplo sistema de suspensión de resortes de metal o plástico, para conseguir la ventaja de tener más espacio libre para el movimiento de los brazos y con un grosor diseñado variable del elemento suspensión puede diseñarse la dirección de la fuerza.

15 Se considera que la forma de la estructura inferior puede definirse de una manera que asegura que una rueda frontal esté en los ejes centrales del cuerpo en el plano sagital, y que dos ruedas laterales estén por detrás del centro de masa de manera simétrica al plano sagital a una distancia que garantiza que el centro de masa se proyecte delante del centro de presión del dispositivo cuando una persona está usando la plataforma. La plataforma puede separarse en los lados izquierdo y derecho simétricos. Cada rueda comprende un mecanismo de soporte de rueda que está configurado para soportar las varillas telescópicas que actúan como barras de soporte de la estructura superior. La longitud de las varillas telescópicas puede fijarse mediante tornillos con agarres. El mecanismo telescópico está realizado con dos tubos concéntricos, donde el tubo externo tiene espacios longitudinales que cuando se aprietan no permiten cambiar la longitud. En el extremo superior del mecanismo telescópico hay una unión doble con tres grados de libertad que permite la colocación automática hacia la estructura superior.

20 Por tanto, el dispositivo para soporte de equilibrio y orientación corporal propuesto por la invención está configurado para controlar la posición corporal de individuos con discapacidad sensorial-motora que les impide estar de pie y caminar de manera normal, en el que las dimensiones del dispositivo se seleccionan para adaptarse a las barreras arquitectónicas típicas de entornos domésticos y clínicos y a las normas de accesibilidad, donde 90 cm es el tamaño mínimo del marco de la puerta. La invención proporciona una reducción de la carga de las extremidades inferiores mediante un soporte parcial del peso corporal; por lo tanto permite tratar la marcha en la neurorrehabilitación, aunque también el ejercicio tras intervenciones quirúrgicas. El dispositivo puede ajustarse para adaptarse al tamaño del individuo potencial con el uso de herramientas sencillas.

25 En una realización sofisticada de la invención el dispositivo está robotizado e incluye un control externo de las ruedas, es decir una ayuda a la propulsión con una velocidad y un control de dirección regulados, un control de la posición del centro de masa con respecto al dispositivo que es muy importante para una marcha similar a la natural y un control de la inclinación del cuerpo que puede facilitar el ejercicio de caminar. La invención prevista puede usar un control accionado sensorial, y posiblemente integrar estimulación eléctrica funcional terapéutica u ortopedia activa. La invención está configurada para permitir la rehabilitación clínica, aunque también su uso en la vida doméstica y privada, es decir, en casa, la calle, el jardín, y similar.

30 La invención debe usarse para el control del equilibrio y la orientación del tronco en seres humanos con capacidades reducidas para estar de pie y caminar debido a la discapacidad de los sistemas sensoriales-motores de manera que el cinturón especial que se pone el individuo se acopla a la estructura mediante sensores elásticos que controlan la inclinación y orientación con respecto a la estructura en la zona del cuerpo directamente por encima del centro de masa en la que la estructura puede moverse y desmontarse, tienen el centro de masa cerca del suelo y está en contacto con el suelo en tres puntos a través de ruedas con control de dirección.

35 La ventaja de esta invención en comparación con los sistemas existentes es que los sistemas pueden desmontarse, que el centro de gravedad está en la zona más baja, que las dimensiones están adaptadas para adaptarse al entorno doméstico y exterior, que el tamaño de las ruedas permite salvar obstáculos de borde y bajos, que permite una regulación sencilla de la altura del sistema y la rigidez de las conexiones de suspensor limita de este modo la inclinación del tronco, que permite caminar en diferentes direcciones debido al control direccional de las ruedas y permite estar de pie y caminar sin necesidad de usar las manos como soporte en el espacio libre sin riesgo de caerse y una orientación controlada del tronco con respecto a la vertical.

40 Los beneficios de usar el dispositivo propuesto por la invención son los siguientes:

Entrenamiento temprano para ponerse de pie y caminar. El dispositivo proporciona soporte corporal y orientación postural; de este modo, permite a muchos individuos con discapacidad iniciar la rehabilitación ambulatoria.

El dispositivo estabiliza el tronco en posición vertical en caso de tropezar o fallar la extremidad inferior paralizada; por tanto, disminuye en gran medida el riesgo de caerse en individuos durante el ejercicio de caminar.

45 El dispositivo disminuye la carga sobre los terapeutas durante el ejercicio; de este modo, reduce las lesiones de espalda en los terapeutas.

El dispositivo permite sesiones de marcha más largas que permiten al terapeuta centrarse en mejorar el patrón de

marcha en lugar de concentrarse en el riesgo de caída.

El dispositivo puede usarse en diversos entornos y al estar basado en una construcción sencilla reduce los costes en las instalaciones médicas.

### Breve descripción de los dibujos

5 Para entender mejor las realizaciones descritas y para mostrar más claramente cómo pueden llevarse a cabo, a continuación se hará referencia, a modo de ejemplo, a los dibujos adjuntos en los que:

Figura 1.- Muestra una vista en perspectiva del cinturón lumbar según la invención.

Figura 2.- Muestra una sección longitudinal de un elemento de suspensión.

10 Figura 3.- Muestra una vista en perspectiva de un elemento de unión entre la estructura superior y cada varilla telescópica.

Figura 4.- Muestra una vista en perspectiva del mecanismo de sujeción comprendido en cada varilla telescópica para fijar la posición relativa de las varillas interna y externa.

15 Figura 5.- Muestra una vista en perspectiva de la plataforma según la invención, que comprende una estructura superior acoplada a una estructura inferior mediante tres varillas telescópicas, y que además comprende tres ruedas.

Figura 6.- Muestra una vista en perspectiva de una variante de realización de la plataforma representada en la figura 5, en la que puede apreciarse el cinturón lumbar acoplado a la estructura superior mediante tres elementos de suspensión.

20 Figura 7.- Muestra un detalle, según una vista en perspectiva, de un elemento de suspensión situado en su posición funcional.

Figura 8.- Muestra un detalle de un punto de conexión entre el cinturón lumbar y un elemento de suspensión.

Figura 9.- Muestra un detalle, según una vista en perspectiva, del lado frontal de la estructura inferior y su rueda correspondiente.

25 Figura 10.- Muestra una vista esquemática correspondiente a una variante de realización de los elementos de suspensión.

### Realización preferente de la invención

30 En las figuras se presenta una realización preferente de la invención. El dispositivo para proporcionar equilibrio y orientación corporal a los individuos con discapacidad comprende un cinturón lumbar ergonómico (23), reforzado con barras de resorte integradas en el cinturón lumbar (23) en el lado interno (24) del cinturón lumbar (23), en el que puede ajustarse el perímetro del cinturón lumbar (23) puede ajustarse mediante una lengüeta (26) ancha que tiene medios de fijación rápida, por ejemplo medios de velcro o similar, como se muestra en la figura 1.

35 El cinturón lumbar (23) se adapta de manera ajustada a la región lumbar del individuo y comprende tres puntos de conexión (25), en el lado externo del cinturón lumbar (23), configurados para conectarse con elementos de suspensión (21), es decir los suspensores mostrados en la figura 2, que pueden ajustarse en longitud y tienen una rigidez que puede ajustarse que permite la colocación del individuo con respecto a la plataforma, y ajustar la carga que absorberá la plataforma con respecto al peso corporal del individuo, y ajustar la rigidez que controla el movimiento relativo del centro de masa y la inclinación del cuerpo hacia la vertical con respecto a la plataforma. Los elementos de suspensión (21), como se muestra en la figura 2, comprenden resortes (1) seleccionados basándose en cálculos de la rigidez, canales de deslizamiento (2) con limitadores (3), es decir soportes de los resortes (1) y una cápsula externa (4) con una rueda controlada manualmente (5), que actúa como un tornillo, para bloquear los elementos de suspensión (21) tras los ajustes.

40 Los elementos de suspensión (21) están conectados en tres puntos (7) a una estructura superior (6) de la plataforma compuesta por varillas telescópicas (8, 9) diseñadas de manera ergonómica, que actúan como tubos o barras de soporte, que sujetan al individuo y llevan tres elementos de unión (10), una varilla telescópica frontal (8) en un lado frontal, y dos varillas telescópicas laterales (9) en los lados laterales izquierdo y derecho de la plataforma. Las tres varillas telescópicas (8, 9) comprenden un elemento de unión doble (10) que puede fijarse en cualquier posición seleccionada y está configurado para acoplar, de manera articulada, cada varilla telescópica (8, 9) con la estructura superior (6). El elemento de unión (10) comprende un elemento en L (11), que lleva el mecanismo mostrado en la figura 3 y un tornillo (12) está fijado a la estructura superior (6) y permite realizar ajustes girando alrededor del tornillo (12). Existe otro grado de libertad en el extremo opuesto del elemento en L (11), mediante un segundo elemento en L (13), donde dicho segundo elemento en L (13) se conecta con el extremo superior de la varilla telescópica (8, 9) correspondiente con los ejes de giro de unión alrededor de los ejes de un segundo tornillo (14)

para su fijación. Esta construcción permite colocar la estructura superior de la parte de arriba (6) con respecto a una estructura inferior de la parte de abajo (15) con el mínimo número de barras de soporte, es decir, tres varillas telescópicas (8, 9); garantizando aún así la estabilidad y rigidez apropiadas de la plataforma en su conjunto.

5 La estructura inferior (15) tiene forma de rectángulo abierto con las dimensiones determinadas para caber en un círculo con un diámetro de 90 cm; aún así lo suficientemente grande para permitir la entrada desde el lado posterior con una silla de ruedas. La estructura superior (6) tiene una altura mínima de 10 cm y la forma un de rectángulo abierto que permite al individuo cuando se pone de pie desde una posición de sentado entrar en la plataforma.

10 El ajuste de la altura de la plataforma se diseña mediante un mecanismo de sujeción (18) configurado para asegurar la longitud de las varillas telescópicas (8, 9), como se muestra en la figura 4, en la que la fijación se proporciona ajustando el perímetro de una varilla externa (16) alrededor de una varilla interna (17), comprendida por cada varilla telescópica (8, 9), después de enroscar un tornillo con una tuerca constituido por el mecanismo de sujeción (18). La varilla interna (17) y la varilla externa (16) pueden girar una respecto a la otra proporcionando el grado de libertad necesario de la plataforma en su conjunto.

15 Según una realización preferida de la invención, las tres varillas telescópicas (8, 9) tienen una longitud que puede ajustarse entre 50 y 130 cm, proporcionando una conexión rígida entre la estructura inferior (15) y la estructura superior (6) mediante elementos de unión (10).

20 Las varillas telescópicas (8, 9) en la zona de la estructura inferior (15) están articuladas con tres mecanismos de soporte de rueda (19). La estructura inferior (15) está diseñada mediante dos perfiles de metal macizos simétricos (20) que aseguran que el centro de masa de la plataforma está cerca del suelo asegurando frente a la inclinación del sistema cuando el individuo está soportado por la plataforma. Los perfiles macizos (20) están diseñados de manera que permiten su separación, aunque incluyen también espacio para un peso adicional (22) cuando se hace necesario para individuos más altos y grandes para aumentar la seguridad y estabilidad de la plataforma. Cada mecanismo de soporte de rueda (19), mostrado en la figura 5, tiene en el centro un orificio para su conexión a la horquilla de una rueda que se conecta con el apoyo axial y que se sujeta con un tornillo y soporte.

25 Según una variante de realización de la invención, mostrada en las figuras 6 a 9, la estructura inferior (15) está definida de manera que la rueda central frontal (36) está en el plano sagital central del usuario, comprende un giro libre alrededor de los ejes verticales y está conectada mediante dos perfiles horizontales (20) que en los extremos tienen una rueda (36) en cada caso.

30 Los mecanismos de soporte de rueda (19) se usan como puntos de conexión inferiores de las varillas telescópicas que pueden ajustarse (8, 9) que pueden fijarse a una longitud deseada mediante mecanismos de sujeción (18) que consisten en palomillas controladas manualmente y un mecanismo de bloqueo basado en una sujeción y el tornillo de ajuste. Los efectos telescópicos se realizan mediante el uso de dos tubos concéntricos (16, 17) de dos diámetros coincidentes y la fijación de la longitud se realiza mediante una palomilla especial con el tornillo y el agarre de bloqueo.

35 En el extremo superior de las varillas telescópicas (8, 9) hay un elemento de unión doble (10) que permite una ajustabilidad completa del ángulo entre las varillas de soporte (8, 9) a la estructura superior (6), donde la fijación del ángulo se realiza mediante mecanismos de tornillo (12, 14).

40 Según la variante de realización de la invención a la que se ha hecho referencia anteriormente, mostrada en las figuras 6 a 9, el dispositivo comprende un cinturón lumbar ergonómico de dos capas (23) con la capa externa reforzada con tres barras de plástico axiales (27) integradas en el cinturón externo, y la capa interna comprende cámaras de aire (28) y una bomba (29) para una buena adaptación a los contornos del cuerpo que puede ajustarse en longitud para coincidir con el perímetro del talle y el tronco del usuario mediante una lengüeta (26) con medios de fijación que consisten en velcro, en el que el cinturón lumbar (23) tiene tres puntos de conexión (25) que consisten en uniones de bisagra paralelas a la línea vertical para conectar a los elementos de suspensión (21) con una rigidez que puede ajustarse y fijar la orientación del cinturón externo con respecto a la línea vertical.

45 La estructura superior (6) comprende un tubo superior (30) acoplado a un tubo inferior (31) mediante una placa de conexión frontal (32) y dos placas de conexión laterales (33). Los elementos de suspensión (21), conectados a los puntos de conexión (25), permiten ajustar la rigidez entre el cuerpo y la estructura superior (6) permitiendo las uniones especiales la colocación vertical y horizontal de los extremos de los elementos de suspensión (21) con uniones de bisagra dentro de las placas de conexión laterales (33) y la colocación vertical en la placa de conexión frontal (32) con la unión.

Los dos perfiles de metal (20) que componen la estructura inferior (15) están conectados mediante una unión de bisagra frontal (34) que tiene los ejes horizontales respecto a tres varillas telescópicas idénticas (8, 9) que se conectan a la estructura superior (6) con los elementos de unión (10) que consisten en bisagras.

55 Los elementos de suspensión (21) están conectados a la estructura superior (6) con uniones que pueden ajustarse conectadas a las placas de conexión (32, 33), y que se conectan al cinturón lumbar (23) con los puntos de conexión (25).



La figura 10 muestra una variante de realización correspondiente a los elementos de suspensión (21) que consiste en un sistema de suspensión de resortes, consiguiendo así la ventaja de tener más espacio libre para el movimiento de los brazos y con un grosor diseñado variable del elemento de suspensión puede diseñarse la dirección de la fuerza.

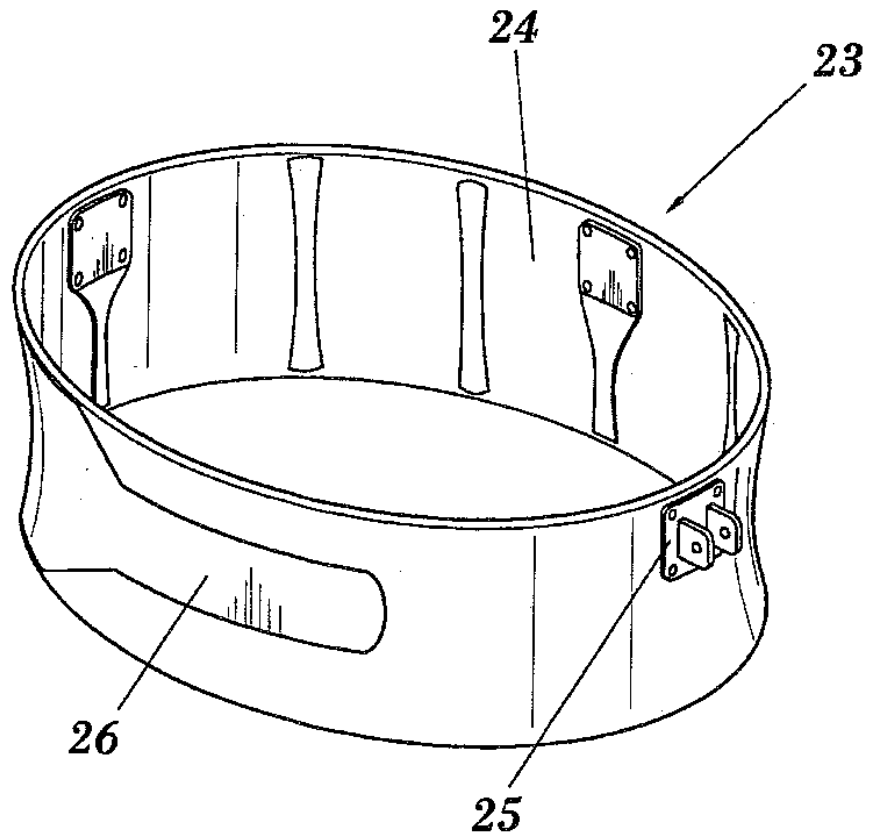
- 5 La estructura inferior (15) tiene tres uniones giratorias verticales (35) en el plano sagital central frontal del dispositivo, y en ambos extremos posteriores de los perfiles (20). Estas uniones giratorias verticales (35) están configuradas para permitir un giro controlado alrededor de los ejes verticales de las ruedas (36), obteniendo de este modo maniobrabilidad del dispositivo durante la marcha. Las ruedas posteriores (36) están dotadas de un mecanismo de frenado de pastilla (37). Aunque no esté representado, se considera que sólo la rueda frontal (36) comprende una
- 10 unión giratoria vertical (35) permaneciendo ambas ruedas posteriores (36) en una posición fija.

Aunque esta invención se ha mostrado y descrito con respecto a realizaciones ejemplares de la misma, los expertos en la técnica deben entender que pueden realizarse los cambios anteriores y otros diferentes, omisiones y adicionales en la forma y detalles de la misma sin apartarse del espíritu y el alcance de la invención. Por

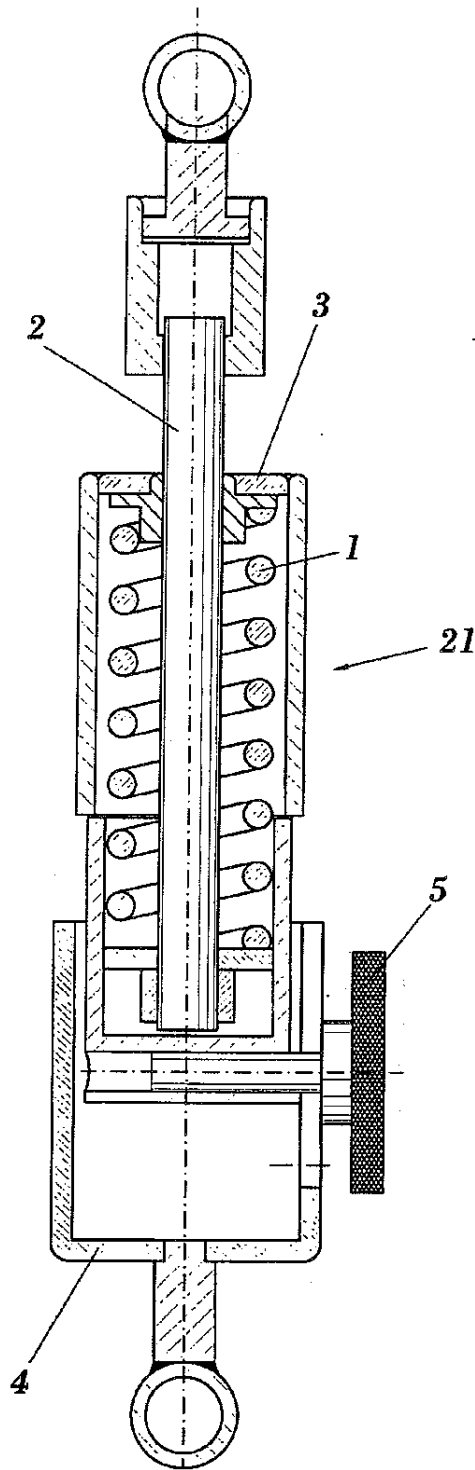
15 consiguiente, la presente invención se ha descrito en varias realizaciones a modo de ilustración en vez de como limitación.

## REIVINDICACIONES

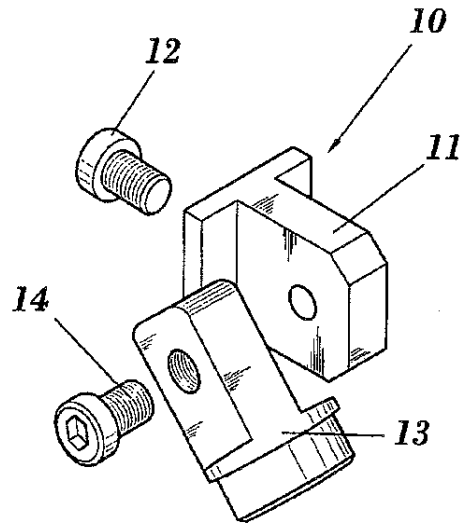
- 1 Dispositivo para soporte de equilibrio y orientación corporal, para el control del equilibrio y la orientación del cuerpo en seres humanos con una capacidad reducida para estar de pie y caminar sin la ayuda de las manos, en el que el dispositivo comprende una estructura superior y una estructura inferior, un sistema de suspensión que incluye tres elementos de suspensión cada uno con un primer y un segundo extremo, comprendiendo además el dispositivo un cinturón lumbar (23), configurado para estar en contacto con el individuo, en el que el cinturón lumbar está articulado en tres puntos de conexión (7) de estructura superior a través de los primeros extremos de dichos elementos de suspensión (21) a la estructura superior (6), comprendiendo dicho cinturón lumbar tres puntos de conexión (25) de cinturón lumbar conectados con los segundos extremos de dichos elementos de suspensión, en el que dicha estructura superior (6) está conectada con la estructura inferior (15) que está en contacto con el suelo mediante tres ruedas (36) configuradas para permitir el movimiento de una plataforma definida por ambas estructuras (6, 15) y las ruedas (36) en el plano horizontal, en el que la conexión entre la estructura inferior (15) y la estructura superior (6) se realiza mediante varillas telescópicas (8, 9) y el centro de masa del dispositivo está cerca del suelo, en el que cada elemento de suspensión comprende una cápsula externa (4), una cápsula interna, un resorte (1) dispuesto dentro de la cápsula interna y una varilla longitudinal (2) soportada por la cápsula interna para el movimiento telescópico frente a la fuerza del resorte, en el que la longitud de cada uno de los elementos de suspensión (21) está configurada para regularse por el movimiento de la cápsula externa con respecto a la cápsula interna según las propiedades, características y nivel de discapacidad de cada individuo, por lo que ajustando la rigidez del sistema de suspensión entre el cinturón lumbar y la estructura superior que controla el movimiento relativo del centro de masa y el cuerpo se consigue la inclinación hacia la vertical con respecto a la plataforma.
2. Dispositivo para soporte de equilibrio y orientación corporal según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la estructura inferior (15) está configurada para asegurar que una rueda frontal (36) esté en los ejes centrales del cuerpo del usuario en el plano sagital, y que dos ruedas laterales (36) estén por detrás del centro de masa de manera simétrica con el plano sagital a una distancia que garantiza que el centro de masa se proyecte delante de un centro de presión del dispositivo cuando un individuo está usando la plataforma.
3. Dispositivo para soporte de equilibrio y orientación corporal según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la longitud de cada varilla telescópica (8, 9) puede fijarse mediante un mecanismo de sujeción (18).
4. Dispositivo para soporte de equilibrio y orientación corporal según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** un extremo superior de cada varilla telescópica (8, 9) está conectado, de manera articulada, a la estructura superior (6) a través de un elemento de unión (10) con tres grados de libertad configurado para permitir la colocación automática de la estructura superior (6).
5. Dispositivo para soporte de equilibrio y orientación corporal según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el cinturón lumbar (23) está reforzado con barras de resorte integradas en el cinturón lumbar (23), en el que el perímetro del cinturón lumbar (23) puede ajustarse mediante una lengüeta (26) que tiene medios de fijación rápida.
6. Dispositivo para soporte de equilibrio y orientación corporal según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la estructura inferior (15) comprende dos perfiles macizos simétricos (20) configurados para asegurar que el centro de masa del dispositivo esté cerca del suelo, en el que los perfiles macizos (20) están configurados para permitir una separación.
7. Dispositivo para soporte de equilibrio y orientación corporal según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el cinturón lumbar (23) está reforzado con tres barras axiales (27) integradas en el cinturón lumbar (23), y una capa interna del cinturón lumbar (23) comprende cámaras de aire (28) y una bomba (29) para una buena adaptación a los contornos corporales del usuario.
8. Dispositivo para soporte de equilibrio y orientación corporal según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la estructura superior (6) comprende una placa de conexión frontal (32) y dos placas de conexión laterales (33), en el que se proporcionan uniones que permiten la colocación vertical y horizontal de los extremos de los elementos de suspensión (21).
9. Dispositivo para soporte de equilibrio y orientación corporal según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la estructura inferior (15) tiene tres uniones giratorias verticales (35) en el plano sagital central frontal del dispositivo, y en ambos extremos posteriores de los perfiles (20), estando configuradas dichas uniones giratorias verticales (35) para permitir el giro controlado alrededor de los ejes verticales de las ruedas (36), obteniendo de este modo maniobrabilidad del dispositivo durante la marcha.



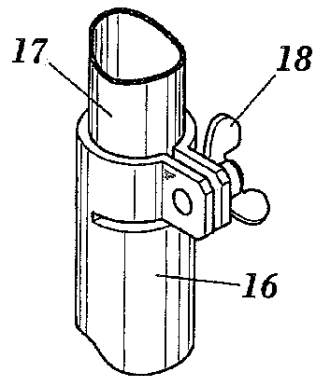
**FIG. 1**



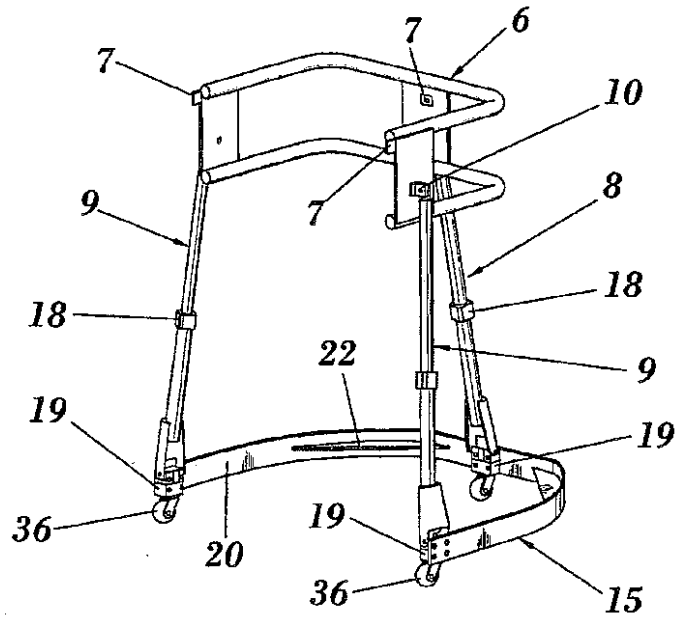
**FIG. 2**



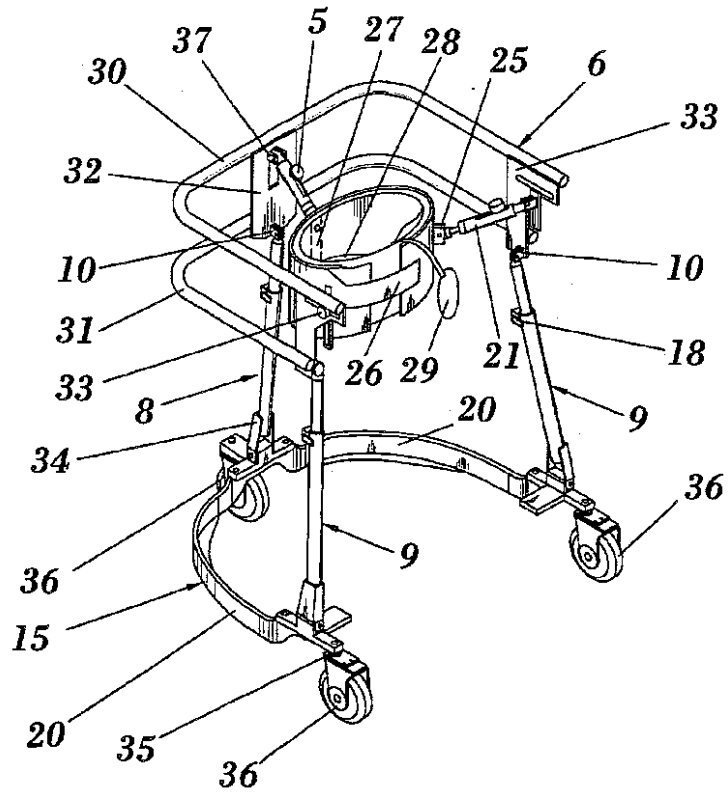
**FIG. 3**



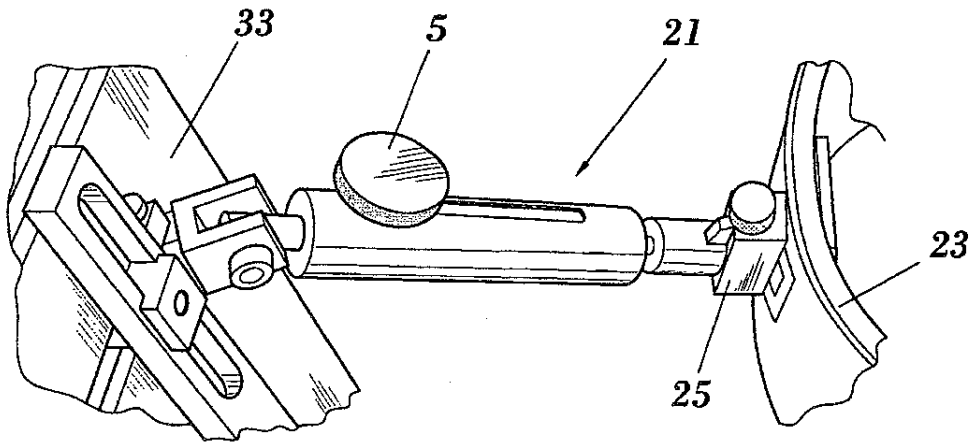
**FIG. 4**



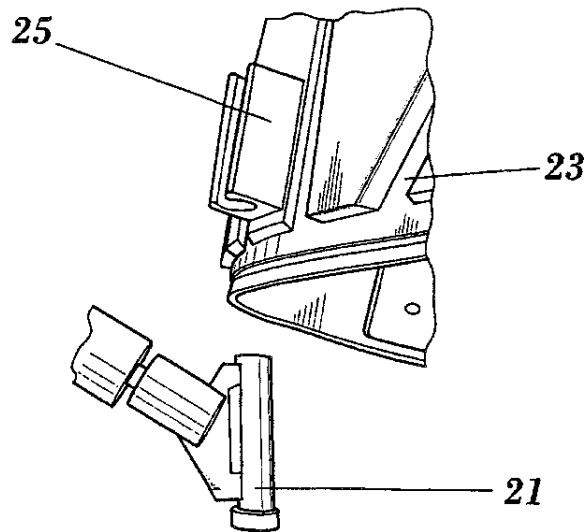
**FIG. 5**



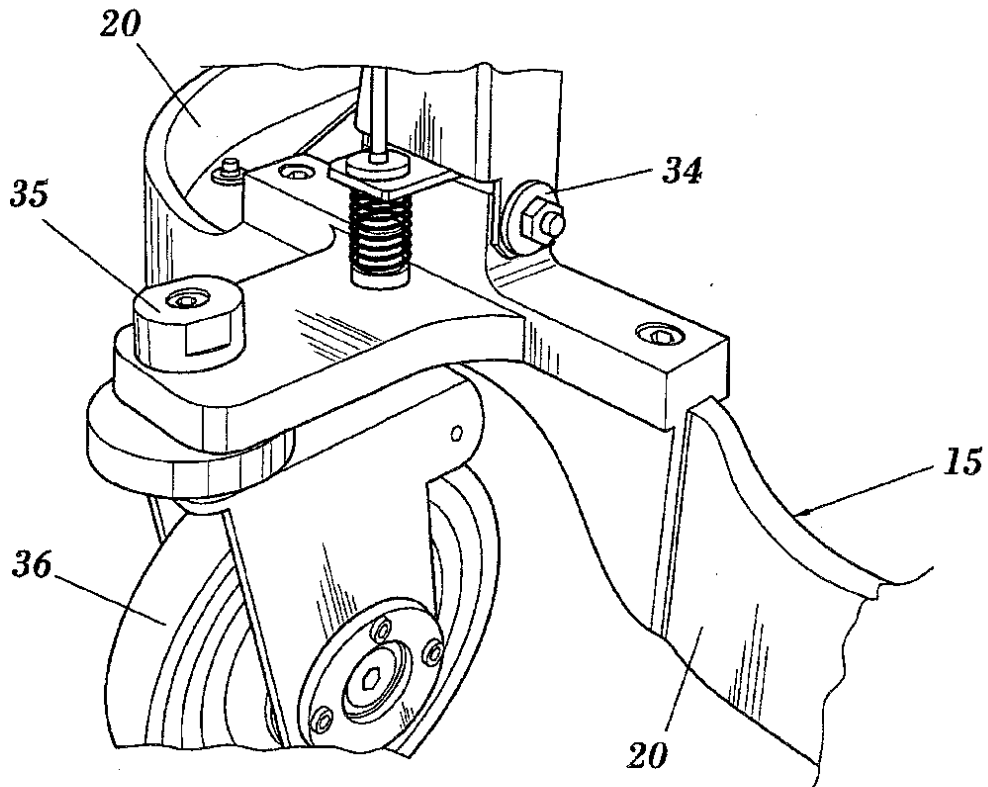
**FIG. 6**



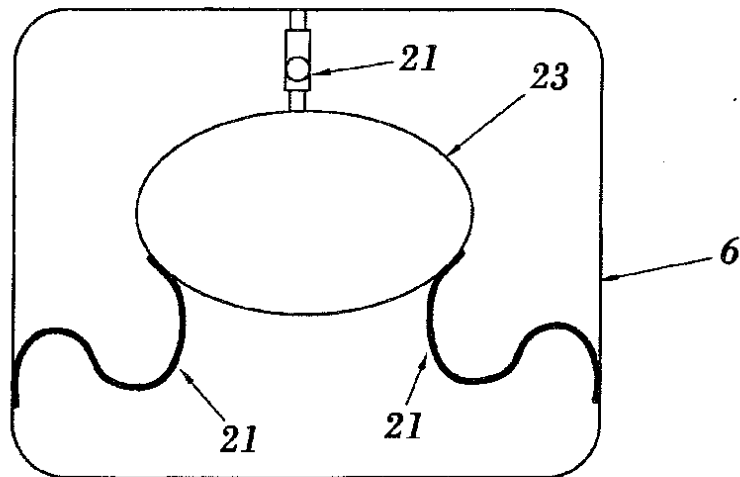
**FIG. 7**



**FIG. 8**



**FIG. 9**



**FIG. 10**