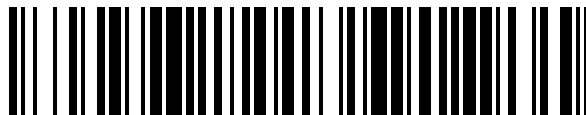


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 315 671**

21 Número de solicitud: 202431797

51 Int. Cl.:

A61H 3/04	(2006.01)	A61B 5/24	(2011.01)
A61B 5/103	(2006.01)	A61B 5/25	(2011.01)
A61B 5/11	(2006.01)	A61B 5/257	(2011.01)
A61B 5/22	(2006.01)		

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

14.11.2022

43 Fecha de publicación de la solicitud:

19.03.2025

71 Solicitantes:

UNIVERSIDAD DE MÁLAGA (100.00%)
Avda Cervantes, 2
29071 Málaga (Málaga) ES

72 Inventor/es:

CABALLERO RODRIGUEZ, José Juan;
DE COZAR MACIAS, Óscar David;
ESTEBANEZ CAMPOS, María Belén;
GARCIA VACAS, Francisco Manuel;
PRADO NOVOA, María y
ROMERO GALISTEO, Rita Pilar

74 Agente/Representante:

MARQUEZ SEGURA, Enrique

54 Título: **Dispositivo andador para pacientes**

ES 1 315 671 U

DESCRIPCIÓN

DISPOSITIVO ANDADOR PARA PACIENTES

5 OBJETO DE LA INVENCION

La presente solicitud de patente tiene por objeto un dispositivo andador para pacientes que comprende una estructura de sujeción al paciente, unida a una base con al menos una primera rueda, que comprende al menos un primer sensor del movimiento de la estructura, y al menos
10 un segundo sensor del movimiento del paciente sobre la estructura, incorporando notables innovaciones y ventajas.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

15 En la actualidad se buscan ayudas técnicas de cara a facilitar el desplazamiento y la rehabilitación de la marcha en usuarios infantiles. Dicha tecnología está centrada en asistir el movimiento del paciente. Esto puede conseguirse recogiendo información por unos sensores durante la utilización del dispositivo, y transmitiendo dicha información a actuadores que movilizan la estructura o partes de ella, como pueden ser articulaciones tipo exoesqueleto. Se
20 observa que los sistemas disponibles en el mercado presentan una compleja interfaz electromecánica, lo que se traduce en dispositivos de un alto coste.

En función de la rehabilitación que permiten, se pueden diferenciar entre plataformas estáticas de entrenamiento y estructuras dinámicas, es decir, que permiten el desplazamiento del
25 usuario por su entorno.

Es también conocido del estado de la técnica, según se describe en el documento US2017340504A1, un exoesqueleto para ayudar al movimiento humano, que puede adaptarse al usuario en términos de dimensiones, tensión y rangos de movimiento articular,
30 ya sea de forma manual o automática. Dicho exoesqueleto se puede colocar al usuario en dirección anteroposterior en el plano sagital, con el usuario en posición horizontal o sentada, sin necesidad de un traslado funcional. El exoesqueleto tiene un diseño modular compatible con la biomecánica humana y reproduce un movimiento natural y fisiológico del usuario, con hasta 7 grados de movimiento accionados y controlados por extremidad, asegurando que el
35 usuario mantenga el equilibrio durante la locomoción.

Por otro lado es conocido del estado de la técnica, según se describe en el documento ES1104783U, un andador órtico con motores y electrónica de accionamiento compuesto por: a) una estructura con ruedas que le da estabilidad e incluye motores para la movilidad. b) un
5 arnés que integra bitutores para sujetar al usuario y proporciona movilidad de los miembros inferiores por medio de otros motores, y c) una electrónica que proporciona funciones de control.

10 A la vista de lo anterior se observa no obstante una necesidad de presentar un dispositivo de auxilio a la marcha, que aúne el entrenamiento convencional con andador y una interfaz electrónica que permita cuantificar parámetros intrínsecos de las aptitudes del paciente durante la sesión de recuperación.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

15

La presente invención consiste en un dispositivo andador instrumentalizado de uso pediátrico descrito en este documento propio del sector de la ortopedia y la rehabilitación de la marcha. El dispositivo consta de una parte mecánica, con una estructura que proporciona sujeción al paciente y lo asiste en su desplazamiento; y una parte electrónica, compuesta por una serie
20 de sensores y un microcontrolador que se encargan de recoger los parámetros generados por la interacción del usuario con el andador.

El dispositivo andador instrumentalizado está enfocado a la ayuda a la marcha y a la rehabilitación de niños entre 2 y 8 años con problemas de afección al desplazamiento.
25 Comprende una estructura mecánica, y unos elementos electrónicos, los cuales incluyen un interfaz de sensores para la recogida de datos. La estructura mecánica es perfectamente funcional sin la electrónica como instrumento de ortopedia convencional, permitiendo el plegado de la estructura para facilitar su transporte y posibilitando su utilización como andador anterior y posterior, de uso convencional para el entrenamiento de la marcha en lugares
30 abiertos como paseos o parques. No obstante, los elementos electrónicos ofrecen prestaciones adicionales. Así, la información recogida por los sensores durante la sesión de rehabilitación permitirá el cálculo de parámetros cinemáticos y cinéticos que podrán servir de apoyo a la terapia ordinaria de fisioterapia. Dicha información complementará la valoración visual y clínica de los profesionales en el ámbito de la rehabilitación motora infantil. De este
35 modo, además de conocer el progreso del paciente tras varias sesiones de entrenamiento, el

profesional de fisioterapia podrá definir planes terapéuticos específicos y orientados a las necesidades de cada usuario. Esta última aplicación está estrechamente relacionada con los métodos y escalas de evaluación motriz. Por consiguiente, en función de la interpretación sugerida por los datos almacenados se podrá analizar el empleo y fuerza del paciente en las extremidades y el tronco, tonificación muscular y movilidad en los hemisferios derecho-izquierdo y superior-inferior.

Más en particular, el dispositivo andador para pacientes comprende una estructura de sujeción al paciente, unida a una base con al menos una primera rueda, y comprende al menos un primer sensor del movimiento de la estructura, y al menos un segundo sensor del movimiento del paciente sobre la estructura. De este modo se recoge información muy fidedigna, y complementaria entre sí, tanto de cómo el paciente logra mover el dispositivo andador, como de la manera en la que él interactúa con dicho dispositivo andador, en relación al mismo y/o en relación al suelo, pudiendo realizar comparativas y valorar la evolución en el tiempo del paciente. Señalar que, de modo preferente, la base comprende cuatro ruedas, para una mayor estabilidad y facilidad de desplazamiento, y su forma es en forma de "U", para una mejor accesibilidad del paciente.

Preferentemente, la estructura y la base están unidas por al menos un primer conector articulado y al menos un soporte abatible, de modo que al desmontar dicho soporte abatible, la estructura puede plegarse sobre la base, y también desplegarse de modo reversible volviendo a la posición inicial. Dichos soportes abatibles son preferentemente de aluminio, y, alternativamente, de acero, acero inoxidable o fibra de carbono. Siendo de aluminio la estructura es más ligera y presenta suficiente resistencia mecánica.

Más en detalle, la estructura comprende una pluralidad de barras y al menos un perfil central vertical, de modo que ofrece una solidez de diseño, y un elemento central adaptado para fijar diversos elementos de sujeción en una misma vertical.

Según una realización preferente de la invención, el dispositivo andador para pacientes comprende al menos una primera barra transversal inferior unida al resto de la estructura por medio de al menos un segundo conector regulable en altura. Precisar que dicha primera barra transversal sirve como apoyo para manos, ofreciendo una mayor seguridad al paciente en su manejo del andador.

Cabe mencionar que, el perfil central vertical está unido a una segunda barra transversal superior de la estructura, y comprende al menos un elemento de sujeción para el paciente unido al perfil central vertical por medio de un tercer conector regulable en altura. Dicho elemento de sujeción para el paciente puede ser un apoyo para cabeza, para el tórax, para la pelvis o para la entrepierna, y la regulación en altura ofrece un medio de adaptación a la complejidad física del paciente o usuario, para su mayor comodidad. Añadir en este sentido que los elementos que entran en contacto con el paciente están preferentemente recubiertos por material acolchado, y que el abroche del usuario se puede realizar con una hebilla de clip de plástico o cierre tipo Velcro®, que presenta una menor rigidez y mayor adaptabilidad.

Opcionalmente, la base comprende una pluralidad de primeras ruedas, para una mejor estabilidad y deslizamiento del paciente.

Por otra parte, al menos una primera rueda comprende un freno de pie, el cual está configurado para ser activado por medio del pie, para una mayor facilidad de accionamiento.

Complementariamente, la base comprende al menos una segunda rueda antichoque en su periferia, para una mejor protección frente a impactos del paciente.

En una realización preferida de la invención, el primer sensor del movimiento de la estructura es un codificador rotativo magnético situado en al menos una primera rueda. Un primer codificador rotativo magnético giratorio está destinado a registrar la velocidad instantánea, y permite complementar los datos de velocidad general en el entrenamiento de la marcha, obtenidos en función de la distancia recorrida y el tiempo empleado. Por otro lado, un segundo codificador rotativo magnético de giro cuantifica la desviación o la capacidad de seguir una trayectoria rectilínea por parte del paciente. Si los valores recogidos son representados frente al tiempo, conociendo el ángulo de inicio, se obtendrá una respuesta gráfica del itinerario realizado por el usuario.

Adicionalmente, el dispositivo andador para pacientes comprende al menos cuatro primeras ruedas, dos de ellas con giro libre y otras dos, correspondientes a donde se sitúan los codificadores rotativos magnéticos, con giro restringido a 180°, lo que ofrece una mayor seguridad para el cableado de recogida de datos. Señalar que, preferiblemente, los codificadores rotativos magnéticos se encuentran situados en una primera rueda delantera y en una primera rueda trasera, situadas en lados opuestos.

Más concretamente, la primera rueda comprende una carcasa, un elemento pivotante unido a la carcasa por al menos un resorte, un imán de excitación fijado a la carcasa, donde el elemento pivotante empuja una ruedecilla dentada contra la superficie giratoria de la primera
5 rueda, transmitiendo el giro al codificador rotativo magnético, donde el segundo sensor del movimiento del paciente sobre la estructura es al menos una célula de carga situada en el elemento de sujeción del paciente, para el registro de los datos de la fuerza ejercida sobre el mismo. De modo preferido hay tres células de carga, dos de ellas ubicadas en los extremos de la barra de apoyo para manos, o primera barra transversal, y unidas a su vez a las barras
10 laterales mediante conectores de brida, y una tercera célula de carga situada en el apoyo para entrepierna, siendo dicha célula de carga el propio soporte que sostiene al usuario. Las tres células de carga están preferentemente recubiertas por material acolchado.

Mencionar que las células de carga en el apoyo para manos, o primera barra transversal,
15 cuantifican el nivel de ayuda en la zona superior del tronco que el usuario precisa por parte del andador. Si se representan en gráficas los valores de ambos apoyos, se obtendrá un indicador claro de la tendencia del usuario hacia un hemisferio u otro. Si se representa la carga izquierda frente a la carga derecha, la tendencia vendrá definida por la pendiente de la recta. En cambio, si se establecen ambas cargas frente al tiempo, la tendencia puede observarse a
20 partir de la superposición de las mismas. Es previsible que en esta última representación aparezcan pulsos o picos de carga, correspondientes al inicio de cada paso del paciente, de modo que se podrá obtener la cadencia, o pasos por minutos, y la longitud aproximada del paso, si se evalúa los pulsos frente a la distancia recorrida. La célula de carga situada en el apoyo, o elemento de sujeción, para entrepierna, cuantifica la asistencia requerida por el
25 usuario en las extremidades inferiores. Puede ser comparada con las cargas del apoyo para manos, evaluando la variación entre los órdenes de magnitud y la similitud entre los pulsos de paso.

Según otro aspecto de la invención, el dispositivo andador para pacientes comprende al
30 menos un sensor de medición inercial y/o al menos un sensor de medición de actividad muscular, configurados para ser colocado sobre el paciente, para una mejor monitorización de sus movimientos. Precisar que el sensor de medición inercial se coloca preferiblemente posteriormente a la columna torácica del paciente, unido al cuerpo mediante adhesivo a doble cara o tipo Velcro®; y el sensor de medición de actividad muscular, con un máximo de ocho

sensores, va sobre paquetes musculares de interés, con electrodos autoadhesivos pegados sobre la piel de paciente.

5 Según aún otro aspecto de la invención, el dispositivo andador para pacientes comprende medios de control configurados para recoger los datos captados por al menos un primer sensor del movimiento de la estructura y al menos un segundo sensor del movimiento del paciente sobre la estructura, para transmitirlos vía inalámbrica a una base de datos en un servidor web, de manera que los datos pueden transmitirse a un elemento informático remoto con mayor capacidad de almacenamiento y mejor capacidad de procesamiento de dichos
10 datos. Opcionalmente, la interacción con el sistema puede realizarse por medio de una aplicación móvil.

En los dibujos adjuntos se muestra, a título de ejemplo no limitativo, un dispositivo andador para pacientes constituido de acuerdo con la invención. Otras características y ventajas de
15 dicho dispositivo andador para pacientes, objeto de la presente invención, resultarán evidentes a partir de la descripción de una realización preferida, pero no exclusiva, que se ilustra a modo de ejemplo no limitativo en los dibujos que se acompañan.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

20

Figura 1- Vista general en perspectiva de la parte delantera del dispositivo andador para pacientes y detalle de una primera rueda, de acuerdo con la presente invención;

Figura 2- Vista general en perspectiva de la parte trasera del dispositivo andador para pacientes y detalle de una primera rueda, de acuerdo con la presente invención;

25 Figura 3A- Vista frontal del dispositivo andador para pacientes, de acuerdo con la presente invención;

Figura 3B- Vista lateral del dispositivo andador para pacientes, de acuerdo con la presente invención;

Figura 3C- Vista en planta del dispositivo andador para pacientes, de acuerdo con la presente
30 invención;

Figura 4- Vista general en perspectiva del dispositivo andador con un paciente en su interior y detalle de la ubicación del sensor de medición inercial sobre la espalda del paciente, de acuerdo con la presente invención;

Figura 5- Vista general del dispositivo andador junto con los elementos electrónicos y de
35 conectividad asociados, de acuerdo con la presente invención;

Figura 6- Vista delantera y trasera de paciente con la posición de los sensores, de acuerdo con la presente invención;

Figura 7- Vista general en planta del dispositivo andador para pacientes con diversas posiciones de giro, de acuerdo con la presente invención;

5 Figura 8- Vista de detalle en perspectiva de la primera rueda con un primer codificador rotativo magnético, de acuerdo con la presente invención;

Figura 9- Vista de detalle en perspectiva de la primera rueda con un segundo codificador rotativo magnético, de acuerdo con la presente invención;

10 **DESCRIPCIÓN DE UNA REALIZACIÓN PREFERENTE**

A la vista de las mencionadas figuras y, de acuerdo con la numeración adoptada, se puede observar en ellas un ejemplo de realización preferente de la invención, comprendiendo las partes y elementos que se indican y describen en detalle a continuación.

15

En la figura 1 se puede observar una vista general en perspectiva de la parte delantera del dispositivo andador para pacientes (1), con una estructura (2) formada a base de barras (21), en concreto incluyendo una primera barra transversal (21a) y una segunda barra transversal (21b), y adicionalmente un perfil central (22), sobre el cual van montados varios elementos de sujeción (22a) para el paciente (1). El dispositivo andador incluye también una base (3) sobre la que va montada la estructura (2) por medio de un primer conector (23) y un soporte (24), que permite su plegado entre ambas. La base (3) comprende además una primera rueda (4) con una carcasa (42), un elemento pivotante (43) y un resorte (44), para la sujeción con presión de una ruedecilla dentada (46) sobre una superficie (47) de dicha primera rueda (4).

25

Como se puede apreciar, el dispositivo andador está constituido principalmente por barras (21) tubulares y pletinas, preferentemente de aluminio, en el perfil central (22). También se utiliza el acero inoxidable en elementos que requieren mayor resistencia, como el soporte (24) abatible. Incluye asimismo elementos poliméricos, fabricados en polietileno de alta densidad por moldeo por inyección si se precisa una producción en serie, o fabricados por impresión 3D con ABS si se precisa una menor cantidad de piezas. Las uniones realizadas entre los elementos del sistema pueden diferenciarse entre uniones fijas, realizadas con soldadura TIG entre piezas metálicas, y uniones desmontables realizadas mediante tornillería y pomos de lóbulos con vástagos roscados. Las uniones atornilladas son realizadas entre piezas metálicas

30

y plásticas, utilizando elementos de tornillería como arandelas y tuercas para afianzar el apriete.

- La estructura (2) incluye además unas barras (21) laterales levantadas a 80° sobre la base (3), unidas horizontalmente por una segunda barra transversal (21b), un perfil central (22) donde se disponen los distintos elementos de sujeción (22a) para el usuario o paciente (1), y una primera barra transversal (21a) que sirve como apoyo para manos. Las barras (21) que componen la base (3) han sido redondeadas mediante un proceso de curvado, al igual que el resto de tubos doblados de la estructura (2). Dicha base (3) dispone, en una realización preferida, de cuatro primeras ruedas (4) con freno (41) de pie, dos de ellas con giro libre y otras dos, donde se sitúan los codificadores rotativos magnéticos (61, 62), con giro restringido a 180° debido al cableado. Así mismo, la base (3) cuenta con cuatro segundas ruedas (5) antichoque en su periferia.
- Las barras (21) laterales están unidas a la base (3) mediante unos primeros conectores (23) articulados, y están afianzadas por medio de soportes (24) abatibles que triangulan el mecanismo, cuyo apriete se realiza opcionalmente mediante pomos de lóbulos. Dentro de estas barras (21) se sitúan en algunos tramos otras barras (21) curvadas de menor diámetro (12) que permiten el acople con la segunda barra transversal (21b) superior, también curvada.
- Este sistema de barras (21) telescópicas es regulable mediante posicionadores de botón, al objeto de poder adaptarse a la estatura del paciente (1).

- Precisar por otro lado que el perfil central (22) ranurado se une a la segunda barra transversal (21b) mediante un conector en "T" para perfiles cuadrados. Sobre el perfil central (22) se sitúan los elementos de sujeción (22a) para la cabeza, entrepierna, y para el tórax y la pelvis. Dichos elementos de sujeción (22a) son regulables en altura, pudiendo desplazarse por el perfil central (22) mediante tubos cuadrados y son fijados al mismo mediante tuerca guía y pomos de lóbulos. Dichas sujeciones son regulables en anchura por medio de dos pletinas, izquierda y derecha, que se deslizan sobre otra pletina guía. De igual modo, son regulables en altura a lo largo del perfil central (22) mediante tuerca guía y pomos de lóbulos. Aquellos elementos de sujeción (22a) que entran en contacto con el paciente (1) están recubiertos por material acolchado, y en el caso de las sujeciones para tórax y pelvis, el abroche del paciente (1) se puede realizar con hebilla de clip de plástico o cierre tipo Velcro®.

La interfaz electrónica sobre el andador está en conexión con los sensores (6, 7) destinados a recoger los parámetros de entrada proporcionados por la interacción del paciente (1) con el andador y los sensores (81, 82) situados sobre el propio paciente (1). El cableado de conexión de los sensores (6, 7) del andador recorre el andador desde el sensor (6, 7) correspondiente hasta los medios de control (91), situados en una caja de protección, donde se encuentra la PCB con las conexiones necesarias hacia el microcontrolador, y la batería que alimenta el sistema.

En la figura 2 se puede observar una vista general en perspectiva de la parte trasera del dispositivo andador para pacientes (1), con una estructura (2) que incluye, entre otros, una primera barra transversal (21a) para el apoyo de las manos del paciente (1), y al menos un elemento de sujeción (22a) para su cuerpo. Se puede apreciar la presencia de un soporte (24) abatible sobre la base (3), y los medios de fijación del segundo conector (25) y tercer conector (26). En la base se incluye montada una primera rueda (4), que comprende un freno (41), un elemento pivotante (43) sobre el cual va montado un imán (45) y una ruedecilla dentada (46) de manera que se puede ir siguiendo las oscilaciones y giros de la primera rueda (4), y de su superficie (47), a través también de un primer sensor (6) que puede incluir tanto un primer codificador rotativo magnético (61) como un segundo codificador rotativo magnético (62). Por otro lado, en diversos puntos de la estructura (2) se incluye al menos un segundo sensor (7), que en concreto puede ser una célula de carga (71), todo ello con conexión mediante cableado hacia los medios de control (91).

Señalar que, en una realización concreta de la invención, se disponen de cuatro codificadores rotativos magnéticos (61, 62), dos de ellos en una primera rueda (4) delantera, y otros dos en una primera rueda (4) trasera, preferentemente opuestas en diagonal. Como se puede apreciar en las figuras 8 y 9, los segundos codificadores rotativos magnéticos (62) están situados en la parte superior de la primera rueda (4), y están destinados a conocer la trayectoria descrita por el usuario paciente (1) durante la sesión, pues el imán (45) de excitación está fijado a la carcasa (42) de la primera rueda (4). El segundo codificador rotativo magnético (62) está anclado a una pieza plástica que funciona de apoyo. Por otro lado, el primer codificador rotativo magnético (61) mide la velocidad y está anclado a un elemento pivotante (43), de manera que una ruedecilla dentada (46) presiona contra la superficie (47) de la primera rueda (4) del andador, transmitiendo el giro al primer codificador rotativo magnético (61). Esta presión se mantiene gracias a un resorte (44) que une el elemento pivotante (43), con la carcasa (42) de la primera rueda (4).

En la figura 3A se puede observar una vista frontal del dispositivo andador para pacientes (1), de nuevo mostrando la estructura (2) con una pluralidad de barras (21), que incluyen la primera barra transversal (21a), la segunda barra transversal (21b), a la cual se montan los
5 medios de control (91), y también el perfil central (22) con sus elementos de sujeción (22a).

En la figura 3B se puede observar una vista lateral del dispositivo andador para pacientes (1), de nuevo con la estructura (2) de barras (21), y en concreto mostrando la posición de un primer conector (23) en el acople de la estructura (2) a la base (3), la posición de un segundo conector
10 (25) en el acople de la primera barra transversal (21a) con la estructura (2), y la posición de un tercer conector (26) en el acople del elemento de sujeción (22a) con el perfil central (22), pudiendo incluir en este caso un segundo sensor (7) con una célula de carga (71).

En la figura 3C se puede observar una vista en planta del dispositivo andador para pacientes
15 (1), de nuevo con la estructura (2) y el perfil central (22) con los elementos de sujeción (22a), por un lado, y la base (3) por otro, con una segunda rueda (5), en su función de protección frente a impactos.

En la figura 4 se puede observar una vista general en perspectiva del dispositivo andador con
20 un paciente (1) en su interior. Se aprecia su interacción y su colocación dentro de la estructura (2) de barras (21), tras una primera barra transversal (21a) y por delante del perfil central (22), y con los pies por dentro del espacio en forma de U de la base (3). En la espalda del propio paciente (1) se observa la colocación de un sensor de medición inercial (81), el cual permite conocer el desempeño postural del paciente (1) durante la marcha a partir de la inclinación en
25 los planos anatómicos frontal y sagital, y el posicionamiento frontal y lateral del usuario durante la bipedestación estática y dinámica. La unión al dorso del paciente (1) es mediante adhesivo a doble cara o tipo Velcro®.

En la figura 5 se puede observar una vista general del dispositivo andador junto con los
30 elementos electrónicos de captación y registro de datos, y de conectividad asociados, siendo en concreto estos los medios de control (91), en conexión con una base de datos (92), situada opcionalmente en un servidor web (93). La figura 5 muestra de forma esquemática el proceso que siguen los datos recabados por la interfaz sensorial, o conjunto de sensores (6, 7, 81, 82), durante una sesión de rehabilitación. Las flechas que unen cada símbolo representan la
35 relación direccional entre los distintos elementos del sistema.

Así, la información obtenida por el conjunto de sensores (6, 7, 81, 82) es remitida vía inalámbrica por los medios de control (91) hacia el servidor web (93), quedando almacenada en la base de datos (92) vinculada a programas de gestión y administración donde es posible exportar los datos para crear un fichero. La interacción con el sistema puede realizarse por medio de una aplicación móvil, la cual permite controlar el inicio y fin de la sesión de rehabilitación.

En la figura 6 se puede observar una vista delantera y trasera del paciente (1) con la posición de los sensores (81, 82) colocados en el cuerpo del paciente (1). Como se ha mencionado, el sensor de medición inercial (81) va colocado preferentemente posteriormente a la columna torácica del paciente (1) mediante adhesivo a doble cara o tipo Velcro®. En esa ubicación se posibilita el conocer el posicionamiento frontal y lateral del usuario durante la bipedestación estática y dinámica. Por otro lado, el sensor de medición de actividad muscular (82), opcionalmente hasta ocho sensores de electromiografía de superficie (EMG), posibilitan el registro de la actividad muscular. Los electrodos se adhieren directamente a la piel del paciente (1) en las posiciones que se estimen más convenientes para el registro de la actividad de los paquetes musculares de interés en cada caso

Mencionar más en detalle que el sensor de medición inercial (81), estando situado a la altura de la columna torácica del paciente (1), permite conocer su desempeño postural durante la marcha a partir de la inclinación en los planos anatómicos frontal y sagital. Por su parte, los sensores de medición de actividad muscular (82) de superficie, permiten conocer los instantes en los que se activan los paquetes musculares monitorizados, junto con su duración y una estimación cualitativa de la fuerza ejercida por cada uno. Es posible por ejemplo colocarlos para la medida de los movimientos de flexo-extensión de las articulaciones de rodilla y tobillo: cuádriceps, isquiotibiales, gemelos y tibiales anteriores; monitorizando en este caso la activación sincronizada de los principales músculos agonistas y antagonistas del movimiento de las articulaciones en el plano sagital, pudiendo por ejemplo registrar la postura de la espalda y la actividad muscular del tren inferior o del tren superior durante la marcha.

En la figura 7 se puede observar una vista general en planta del dispositivo andador para pacientes (1) con diversas posiciones de giro, variando la orientación de la primera rueda (4). En concreto los codificadores rotativos magnéticos (61, 62) para la detección de velocidad y giro se encuentran instalados en una primera rueda (4) delantera y en una primera rueda (4)

trasera. Esta configuración permite distinguir las posibles trayectorias que pueda trazar el paciente (1) durante su marcha, ya que los codificadores rotativos magnéticos (61, 62) ofrecen información para poder comparar el giro y las trayectorias curvas en los siguientes casos, incluidos de modo ilustrativo y no limitativo: i) Avance en línea recta: las cuatro primeras
5 ruedas (4) se alinean con las barras (21) de la base (3) del andador. ii) Trayectoria curva: las primeras ruedas (4) giran dos a dos, donde las primeras ruedas (4) delanteras rotan ligeramente y las traseras muestran un giro de mayor ángulo respecto a las barras (21). iii) Trayectoria curva pivotando sobre una de las primeras ruedas (4): la primera rueda (4) emparejada a la primera rueda (4) sobre la que se pivota, en este caso la delantera, se alinea
10 con la barra (21), de modo que el giro sería despreciable. En cambio, las primeras ruedas (4) traseras giran hasta situarse casi perpendiculares a las barras (21) para describir la curva.

En la figura 8 se puede observar una vista de detalle en perspectiva de la primera rueda (4) con un primer codificador rotativo magnético (61), apreciándose también la posición del freno
15 (41) y de la carcasa (42) y demás elementos. El elemento pivotante (43) asegura el rozamiento continuo entre la superficie (47) con la ruedecilla dentada (46).

En una realización preferida, el sistema está definido por dos brazos exteriores o elementos pivotantes (43), a los que se fija el primer codificador rotativo magnético (61), unidos a la
20 carcasa (42) mediante un único punto atornillado que servirá de pivote, y dos resortes (44) que permiten que la superficie (47) se mantengan en contacto con la ruedecilla dentada (46). Los brazos o elementos pivotantes (43) están unidos entre sí por una barra rigidizadora y alojan dos rodamientos en su cara interna sobre los que apoyará el eje de giro acoplado a la ruedecilla dentada (46).

En la figura 9 se puede observar una vista de detalle en perspectiva de la primera rueda (4) con un segundo codificador rotativo magnético (62). Para registrar el giro, se aplica el mismo sistema de unión entre imán (45) y eje que el mostrado en la figura 8. Se aprecia asimismo la
30 posición del freno (41), de la carcasa (42) y de la superficie (47) sobre la que contacta la ruedecilla dentada (46). El segundo codificador rotativo magnético (62) se encuentra posicionado en el eje vertical, dado que su función es la medida del giro sobre dicho eje de la primera rueda (4).

Más en particular, tal y como se observa en las figuras 4 y 7, el dispositivo andador para
35 pacientes (1) comprende una estructura (2) de sujeción al paciente (1), unida a una base (3)

con al menos una primera rueda (4), y al menos un primer sensor (6) del movimiento de la estructura (2), y al menos un segundo sensor (7) del movimiento del paciente (1) sobre la estructura (2).

5 Según otro aspecto de la invención, tal y como se observa en las figuras 1 y 2, la estructura (2) y la base (3) están unidas por al menos un primer conector (23) articulado y al menos un soporte (24) abatible, de modo que al desmontar dicho soporte (24) abatible, la estructura (2) puede plegarse sobre la base (3). En concreto las uniones del soporte (24) abatible son desmontables, realizadas mediante tornillería y pomos de lóbulos con vástagos roscados.

10

Cabe mencionar que, tal y como se observa en las figuras 3A, 3B y 3C, la estructura (2) comprende una pluralidad de barras (21) y al menos un perfil central (22) vertical. Preferentemente, las barras (21) son tubulares y el perfil central (22) es una pletina de aleación de aluminio.

15

Opcionalmente, tal y como se observa en la figura 2, el dispositivo andador comprende al menos una primera barra transversal (21a) inferior unida al resto de la estructura (2) por medio de al menos un segundo conector (25) regulable en altura.

20

Complementariamente, tal y como se observa en las figuras 2 y 3B, el perfil central (22) vertical está unido a una segunda barra transversal (21b) superior de la estructura (2), y porque comprende al menos un elemento de sujeción (22a) para el paciente (1) unido al perfil central (22) vertical por medio de un tercer conector (26) regulable en altura. Y de modo preferido, el perfil central (22) está ranurado y se une a la segunda barra transversal (21b) superior

25

mediante un conector en "T" para perfiles cuadrados, el cual se desplaza por el perfil central (22) mediante tubos cuadrados, fijados al mismo mediante tuerca guía y pomos de lóbulos. Dichas sujeciones son asimismo regulables en anchura por medio de dos pletinas, izquierda y derecha, que se deslizan sobre otra pletina guía.

30

En una realización preferida de la invención, tal y como se observa en las figuras 1 y 2, la base (3) comprende una pluralidad de primeras ruedas.

Y más específicamente, tal y como se observa en las figuras 2, 8 y 9, al menos una primera rueda (4) comprende un freno (41) de pie.

35

Complementariamente, tal y como se observa en las figuras 2 y 3C, la base (3) comprende al menos una segunda rueda (5) antichoque en su periferia.

5 Por otra parte, tal y como se observa en las figuras 2 y 8, el primer sensor (6) del movimiento de la estructura (2) es un codificador rotativo magnético (61) situado en al menos una primera rueda (4).

10 Más en detalle, tal y como se observa en la figura 7, el dispositivo andador comprende al menos cuatro primeras ruedas, dos de ellas con giro libre y otras dos, correspondientes a donde se sitúan los codificadores rotativos magnéticos, con giro restringido a 180°.

15 Según otro aspecto de la invención, tal y como se observa en las figuras 2 y 8, la primera rueda (4) comprende una carcasa (42), un elemento pivotante (43) unido a la carcasa (42) por al menos un resorte (44), un imán (45) de excitación fijado a la carcasa (42), donde el elemento pivotante (43) empuja una ruedecilla dentada (46) contra la superficie (47) giratoria de la primera rueda (4), transmitiendo el giro al codificador rotativo magnético (61). Dicho codificador está destinado a conocer la velocidad del andador. La presión se mantiene gracias a un resorte (44) que une el elemento pivotante (43) con la carcasa (42) de la primera rueda (4).

20 Por otro lado, tal y como se observa en la figura 2, el segundo sensor (7) del movimiento del paciente (1) sobre la estructura (2) es al menos una célula de carga (71) situada en la primera barra transversal (21a) inferior.

25 Adicionalmente, tal y como se observa en la figura 3B, el segundo sensor (7) del movimiento del paciente (1) sobre la estructura (2) es al menos una célula de carga (71) situada en el elemento de sujeción (22a) del paciente (1).

30 Preferentemente, tal y como se observa en las figuras 4 y 6, el dispositivo andador comprende al menos un sensor de medición inercial (81) y/o al menos un sensor de medición de actividad muscular (82), configurado para ser colocado sobre el paciente (1).

35 En una realización preferida de la invención, tal y como se observa en la figura 5, el dispositivo andador comprende medios de control (91) configurados para recoger los datos captados por al menos un primer sensor (6) del movimiento de la estructura (2) y al menos un segundo sensor (7) del movimiento del paciente (1) sobre la estructura (2), para transmitirlos vía

inalámbrica a una base de datos (92) en un servidor web (93). Dicha vía inalámbrica puede ser opcionalmente Wifi o Bluetooth.

5 Los detalles, las formas, las dimensiones y demás elementos accesorios, así como los componentes empleados en la implementación del dispositivo andador para pacientes, podrán ser convenientemente sustituidos por otros que sean técnicamente equivalentes, y no se aparten de la esencialidad de la invención ni del ámbito definido por las reivindicaciones que se incluyen a continuación de la siguiente lista.

10 **Lista referencias numéricas:**

- | | | |
|----|-----|--|
| | 1 | paciente |
| | 2 | estructura |
| | 21 | barra |
| 15 | 21a | primera barra transversal |
| | 21b | segunda barra transversal |
| | 22 | perfil central |
| | 22a | elemento de sujeción |
| | 23 | primer conector |
| 20 | 24 | soporte |
| | 25 | segundo conector |
| | 26 | tercer conector |
| | 3 | base |
| | 4 | primera rueda |
| 25 | 41 | freno |
| | 42 | carcasa |
| | 43 | elemento pivotante |
| | 44 | resorte |
| | 45 | imán |
| 30 | 46 | ruedecilla dentada |
| | 47 | superficie |
| | 5 | segunda rueda |
| | 6 | primer sensor |
| | 61 | primer codificador rotativo magnético |
| 35 | 62 | segundo codificador rotativo magnético |

	7	segundo sensor
	71	célula de carga
	81	sensor de medición inercial
	82	sensor de medición de actividad muscular
5	91	medios de control
	92	base de datos
	93	servidor web

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo andador para pacientes (1) que comprende una estructura (2) de sujeción al paciente (1), unida a una base (3) con al menos una primera rueda (4), caracterizado por que
5 comprende al menos un primer sensor (6) del movimiento de la estructura (2), y al menos un segundo sensor (7) del movimiento del paciente (1) sobre la estructura (2).
2. Dispositivo andador para pacientes (1), según la reivindicación 1, caracterizado por que la estructura (2) y la base (3) están unidas por al menos un primer conector (23) articulado y al
10 menos un soporte (24) abatible, de modo que al desmontar dicho soporte (24) abatible, la estructura (2) puede plegarse sobre la base (3).
3. Dispositivo andador para pacientes (1), según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la estructura (2) comprende una pluralidad de barras (21) y al menos
15 un perfil central (22) vertical.
4. Dispositivo andador para pacientes (1), según la reivindicación 3, caracterizado por que comprende al menos una primera barra transversal (21a) inferior unida al resto de la estructura (2) por medio de al menos un segundo conector (25) regulable en altura.
20
5. Dispositivo andador para pacientes (1), según cualquiera de las reivindicaciones 3 o 4, caracterizado por que el perfil central (22) vertical está unido a una segunda barra transversal (21b) superior de la estructura (2), y por que comprende al menos un elemento de sujeción (22a) para el paciente (1) unido al perfil central (22) vertical por medio de un tercer conector
25 (26) regulable en altura.
6. Dispositivo andador para pacientes (1), según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la base (3) comprende una pluralidad de primeras ruedas.
7. Dispositivo andador para pacientes (1), según la reivindicación 6, caracterizado por que al
30 menos una primera rueda (4) comprende un freno (41) de pie.
8. Dispositivo andador para pacientes (1), según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la base (3) comprende al menos una segunda rueda (5) antichoque en
35 su periferia.

9. Dispositivo andador para pacientes (1), según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el primer sensor (6) del movimiento de la estructura (2) es un codificador rotativo magnético (61) situado en al menos una primera rueda (4).

5

10. Dispositivo andador para pacientes (1), según la reivindicación 9, caracterizado por que comprende al menos cuatro primeras ruedas, dos de ellas con giro libre y otras dos, correspondientes a donde se sitúan los codificadores rotativos magnéticos, con giro restringido a 180°.

10

11. Dispositivo andador para pacientes (1), según la reivindicación 10, caracterizado por que la primera rueda (4) comprende una carcasa (42), un elemento pivotante (43) unido a la carcasa (42) por al menos un resorte (44), un imán (45) de excitación fijado a la carcasa (42), donde el elemento pivotante (43) empuja una ruedecilla dentada (46) contra la superficie (47) giratoria de la primera rueda (4), transmitiendo el giro al codificador rotativo magnético (61).

15

12. Dispositivo andador para pacientes (1), según la reivindicación 4, caracterizado por que el segundo sensor (7) del movimiento del paciente (1) sobre la estructura (2) es al menos una célula de carga (71) situada en la primera barra transversal (21a) inferior.

20

13. Dispositivo andador para pacientes (1), según la reivindicación 5, caracterizado por que el segundo sensor (7) del movimiento del paciente (1) sobre la estructura (2) es al menos una célula de carga (71) situada en el elemento de sujeción (22a) del paciente (1).

25

14. Dispositivo andador para pacientes (1), según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que comprende al menos un sensor de medición inercial (81) y/o al menos un sensor de medición de actividad muscular (82), configurado para ser colocado sobre el paciente (1).

30

15. Dispositivo andador para pacientes (1), según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que comprende medios de control (91) configurados para recoger los datos captados por al menos un primer sensor (6) del movimiento de la estructura (2) y al menos un segundo sensor (7) del movimiento del paciente (1) sobre la estructura (2), para transmitirlos vía inalámbrica a una base de datos (92) en un servidor web (93).

35

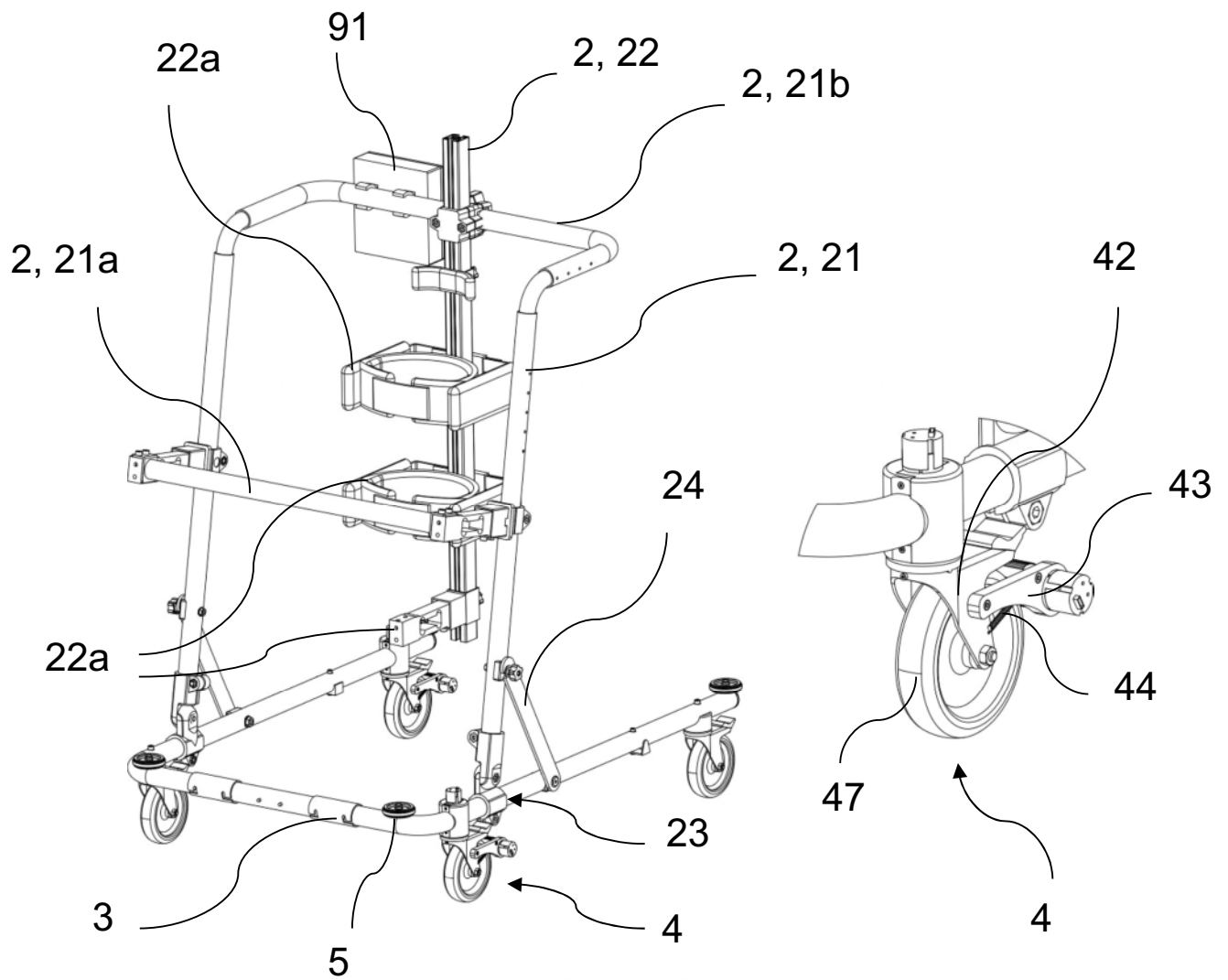


FIG. 1

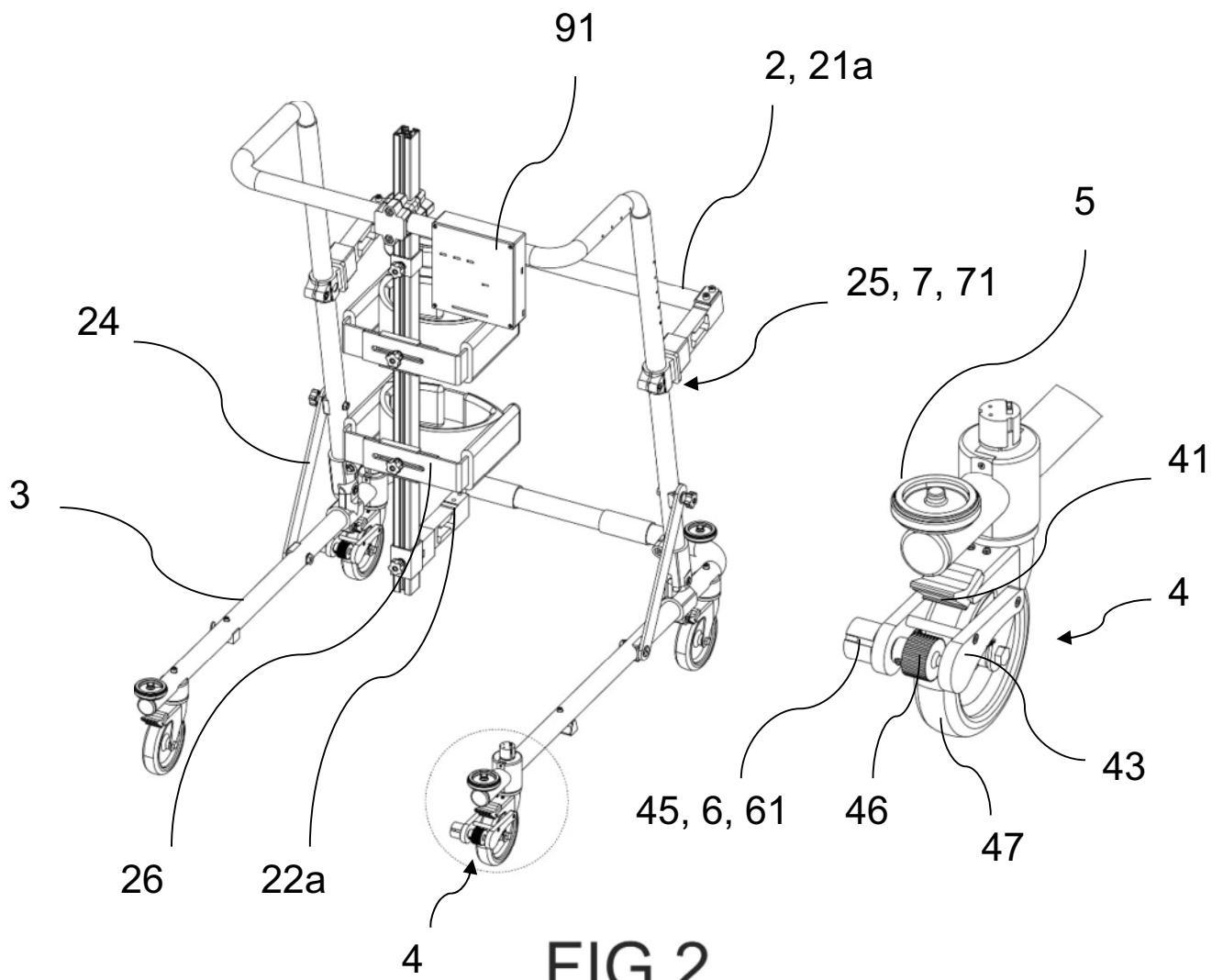


FIG.2

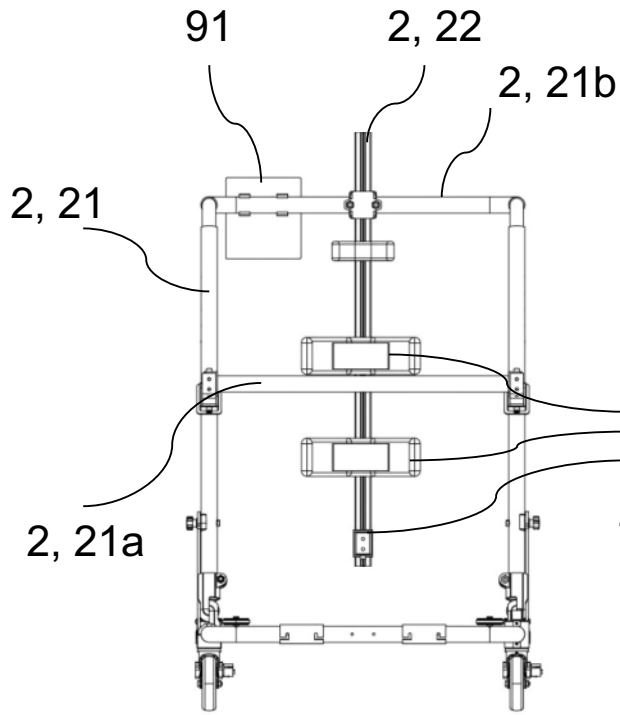


FIG. 3A

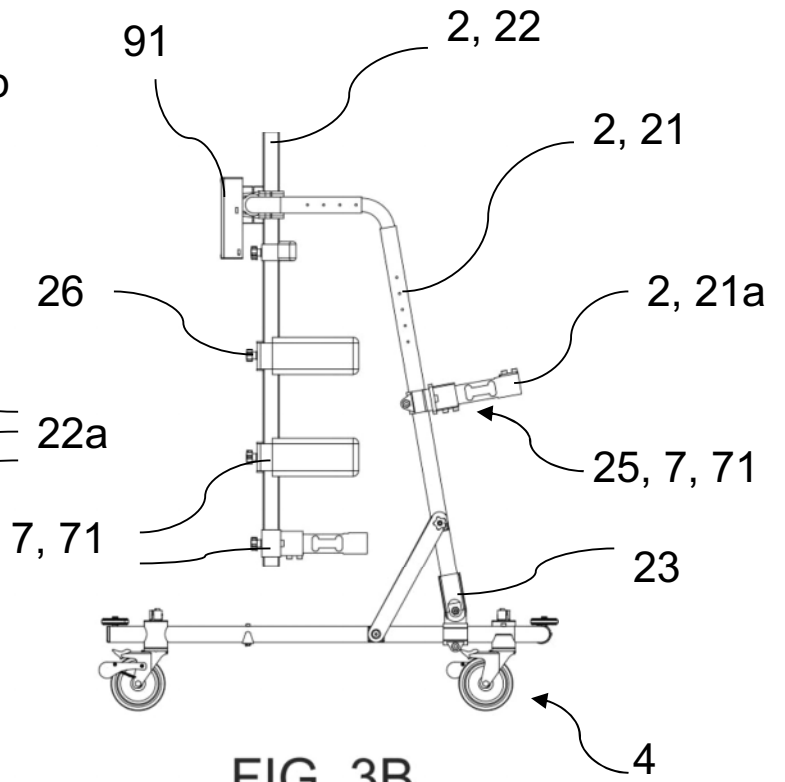


FIG. 3B

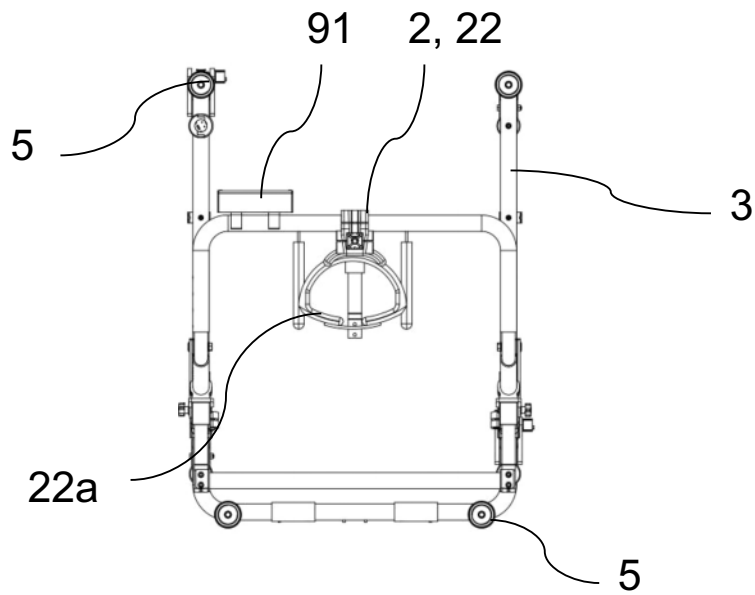


FIG. 3C

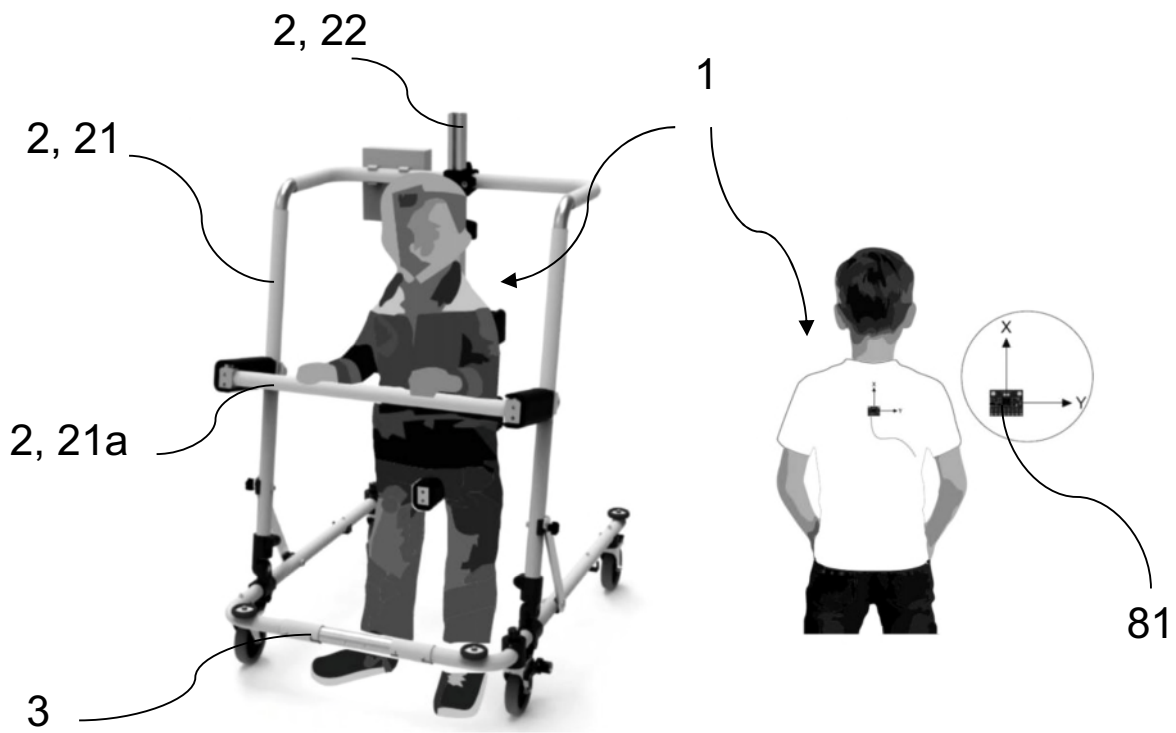


FIG. 4

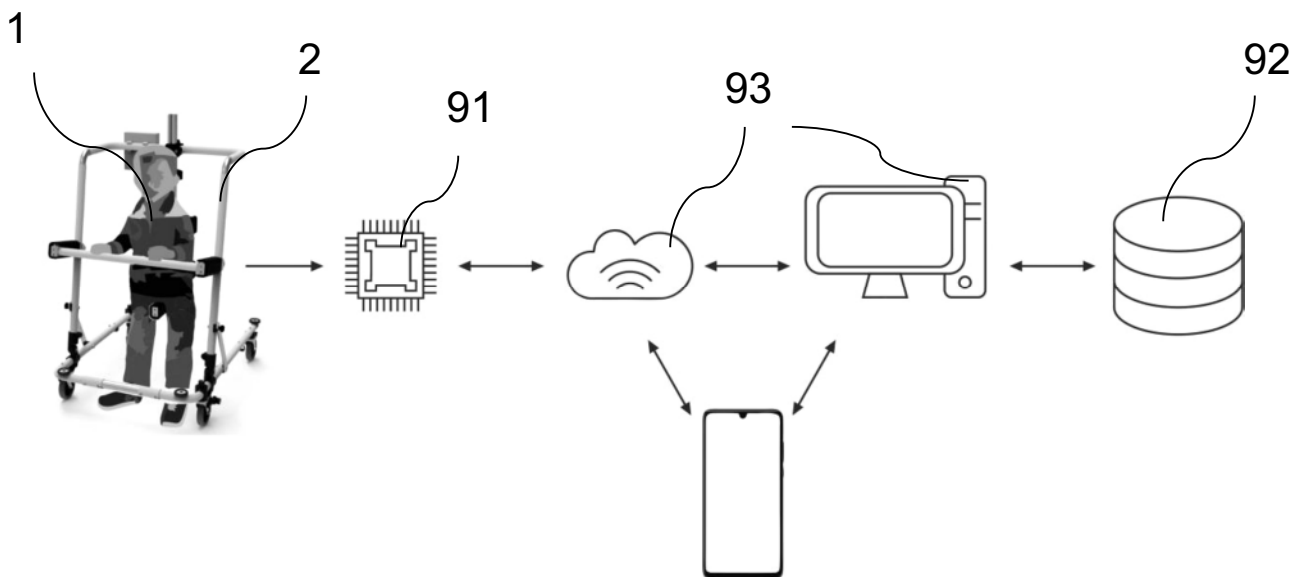


FIG. 5

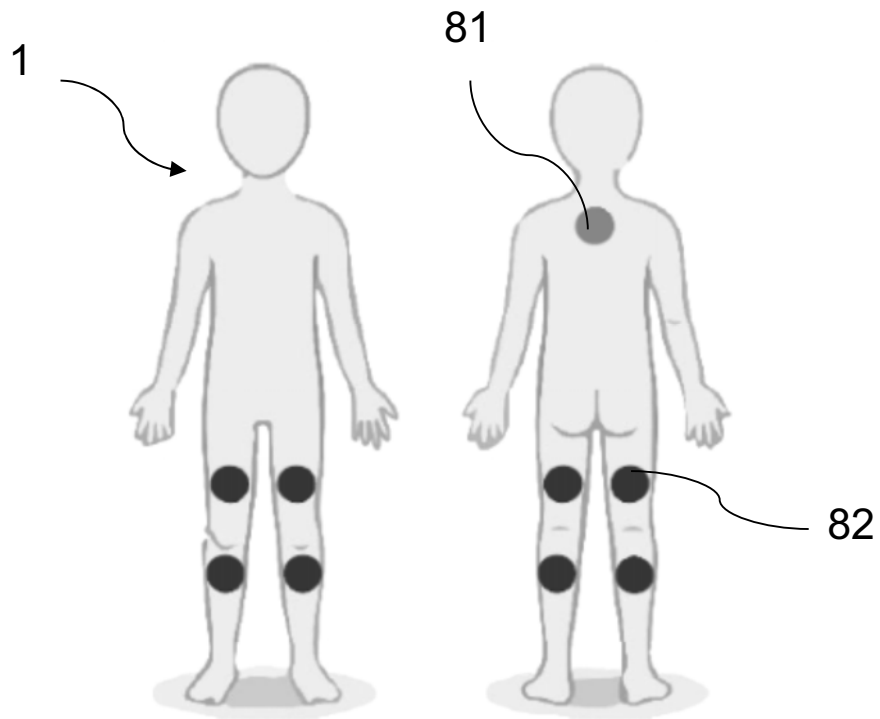


FIG. 6

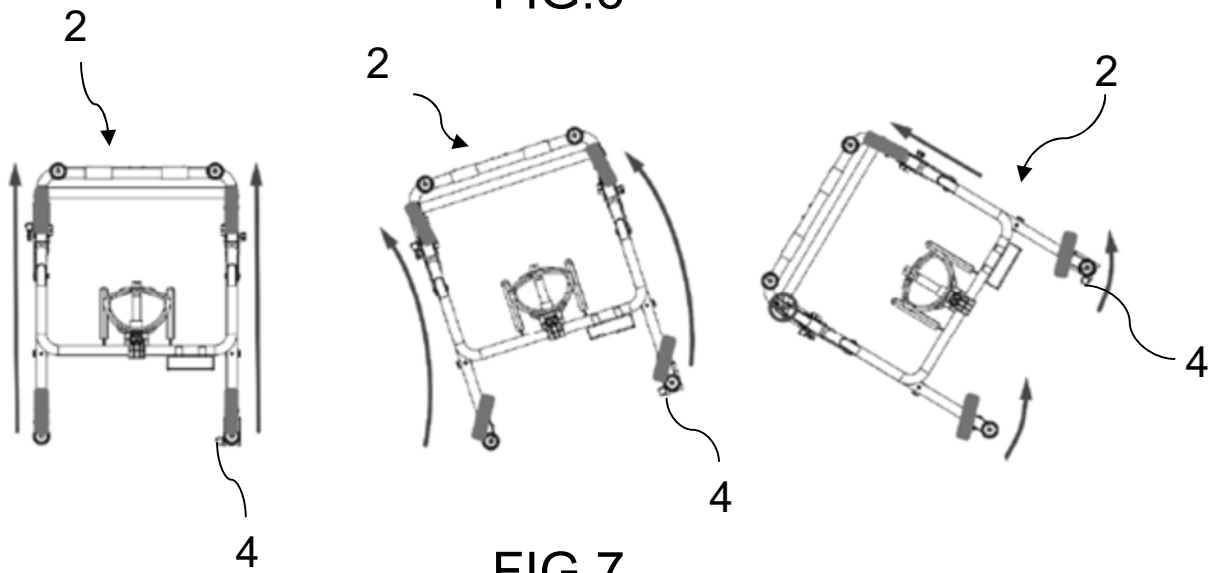


FIG. 7

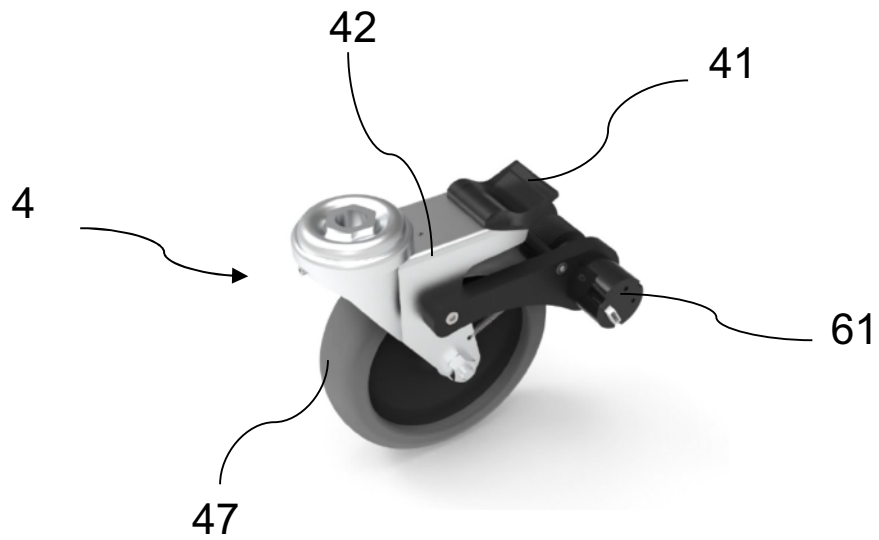


FIG. 8

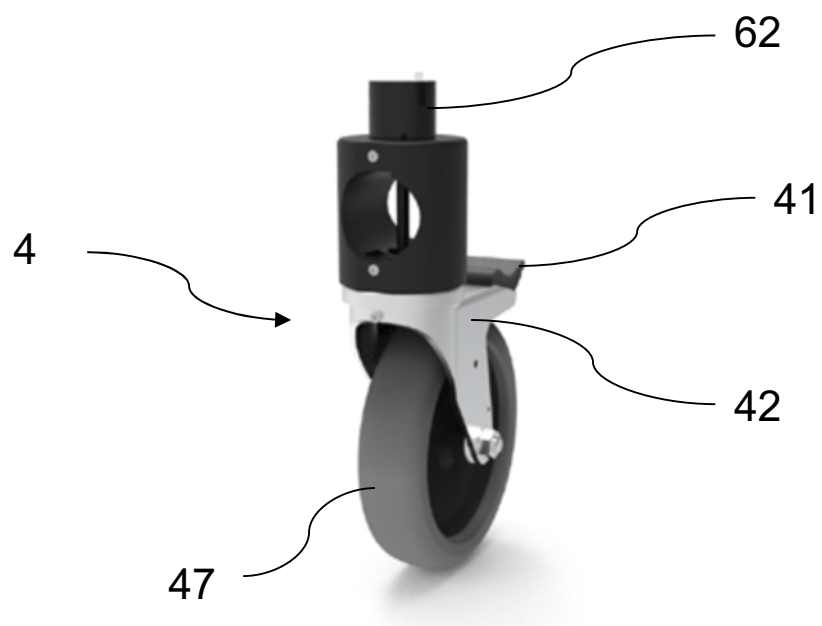


FIG. 9