

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 443 311**

51 Int. Cl.:

A63B 21/005 (2006.01)
A61H 1/02 (2006.01)
A63B 69/00 (2006.01)
A63B 21/00 (2006.01)
A61H 1/00 (2006.01)
A63B 22/00 (2006.01)
A63B 22/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.05.2010 E 10722000 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.10.2013 EP 2435008**

54 Título: **Dispositivo para el tratamiento terapéutico y/o para el entrenamiento de las extremidades inferiores de una persona**

30 Prioridad:

25.05.2009 DE 102009022560

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

18.02.2014

73 Titular/es:

REHA TECHNOLOGIES GMBH (100.0%)
Col di Lana Str. 6
39100 Bozen, IT

72 Inventor/es:

HESSE, STEFAN;
WALDNER, RUPERT;
TOMELLERI, CHRISTOPHER y
WALDNER, JULIUS, MICHAEL

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 443 311 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 el tratamiento terapéutico y/o para el entrenamiento de las extremidades inferiores de una persona

La invención se refiere a un dispositivo para el tratamiento terapéutico o para el entrenamiento de las extremidades inferiores de una persona con las características del preámbulo de la reivindicación 1.

5 Un dispositivo de este tipo se conoce, por ejemplo, a partir del documento DE 10 2006 035 715 A1.

La terapia de una debilidad de alto grado de las extremidades inferiores, por ejemplo después de un ataque apoplético, es difícil y con frecuencia no tiene éxito. La fisioterapia convencional es costosa y la mayoría de las veces no tiene el objetivo de liberar convulsiones espasmódicas de los músculos condicionadas por espasmos y realizar ejercicios para la preparación del paseo caminando sentado o de pie, por ejemplo para intensificar la adquisición de peso sobre la pierna respectivas. Este modo de proceder conduce con frecuencia a que el paciente no ejerza repetidas veces el paseo y, por lo tanto, los movimientos básicos del pie y de la pierna.

Los conceptos científicos modernos de la rehabilitación favorecen un ejercicio repetido, lo más activo posible, del paseo lo más pronto posible o en el caso de que todavía no sea posible, el ejercicio de al menos secuencias de movimientos individuales del paseo con los pies y las piernas. Para pacientes con ataque apoplético se ha podido mostrar que la extensión dorsal activa, isométrica e isotona repetida de los pies y las piernas, con respecto a la recuperación de la función motriz de todas las extremidades inferiores era superior a una terapia convencional. Se han podido conseguir resultados todavía mejores cuando el paciente había realizado repetidas veces ejercicios de paseo por sí mismo. Los movimientos pasivos de secciones de extremidades parálíticas obtuvieron, por una parte, la movilidad del segmento de movimiento y el recuerdo del cerebro de la secuencia de movimientos.

20 El ejercicio bilateral del lado sano y del lado debilitado de las extremidades inferiores es superior a un ejercicio unilateral del lado debilitado. El movimiento simultáneo del lado no debilitado ejerce en este caso una influencia favorable sobre la actividad de la estructura del cerebro responsable del empleo de la extremidad parálítica en el lóbulo parietal.

Para la terapia del lado sano y del lado debilitado de las extremidades inferiores se conocen aparatos mecánicos y electromecánicos en el estado de la técnica. A este respecto se remite a modo de ejemplo a los documentos DE 36 18 686 A1, DE 85 28 083 U1, DE 81 09 699 U1 y DE 195 29 764 A1. Estos aparatos de terapia conocidos comprenden manivelas de pedales, que son activadas por el paciente. Estas manivelas de pedales solamente permiten un seguimiento asincrónico del lado debilitado. Los movimientos seguidos de forma asincrónica no reflejan la pluralidad de ciclos de movimientos reales. La transmisión pretendida del efecto de enseñanza en conexión con ciclos de movimiento desde el lóbulo parietal desde el lado sano sobre el lado respectivo solamente es posible en este caso de forma condicionada. Las variaciones de los ciclos de movimiento se excluyen en virtud de la conexión mecánica rígida de los elementos de construcción.

Además, se conocen sistemas de robot para fines terapéuticos, que comprenden sistemas de control, que miden las fuerzas del paciente durante el ejercicio. En este caso, son posibles diferentes evaluaciones de los parámetros para la determinación de movimientos propios mínimos o fuerzas y comparaciones completas con programas predeterminados. Tales sistemas de robot se conocen a partir del documento DE 100 28 511 A1 y del documento DE 10 2006 035 715 A1 mencionado al principio.

En los sistemas de robot según el documento DE 100 28 511 A1, el grado de libertad para la articulación lateral de las polacas de los pies no es necesario en sí y, además, se ha revelado como desfavorable durante los ejercicios. Las articulaciones laterales de las placas de los pies condicionan una estructura complicada y en voladizo, que dificulta al terapeuta el acceso al paciente. El simulador de las marchas asistido por robot conocido a partir del documento DE 10 2006 035 715 A1 más próximo se ha revelado como digno de mejora en lo que se refiere a la utilidad diaria. Además, de la misma manera que en el sistema según el documento DE 100 28 511 A1, dificulta el acceso al paciente.

45 El documento DE 20 2008 001 590 U1 publica un aparato de entrenamiento para modos de andar humanos con una cinemática que está constituida por cinco articulaciones, que está montada sobre un vagón accionado linealmente. El accionamiento de la cinemática se realiza a través de un husillo de circulación esférica que circula al mismo tiempo sobre el carro.

La invención tiene el cometido de crear un dispositivo para el tratamiento terapéutico y/o para el entrenamiento de las extremidades inferiores de una persona, con el que se pueden simular una pluralidad de situaciones de carga, que aparecen cada día. El dispositivo debe permitir un buen acceso del terapeuta al paciente.

De acuerdo con la invención, este cometido se soluciona por medio del dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1.

La invención tiene la ventaja de que la mecánica de las instalaciones de movimiento está constituida sencilla y compacta. De esta manera, se facilita el acceso del terapeuta al paciente. Con el dispositivo de acuerdo con la invención se puede conseguir una terapia de éxito, por una parte, a través de la repetición frecuencia de elementos de ejercicio y, por otra parte, a través de la transmisión de efectos de aprendizaje del lado del cerebro, que es competente para la extremidad sana, sobre el lado del cerebro, que es competente para la extremidad debilitada o bien el área competente del cerebro. Además, el dispositivo de acuerdo con la invención permite la fortificación de la musculatura de las piernas y de la espalda para la mejora adicional del paciente que progresa en la convalecencia así como para el entrenamiento de personas sanas. El dispositivo de acuerdo con la invención ofrece la condición previa para que se posibilite el entrenamiento de marcha o bien la terapia de marcha en un entorno cotidiano predeterminado en una pantalla, de manera que a través de la mecánica constituida robusta y sencilla se pueden simular diferentes simulaciones cotidianas, por ejemplo la subida de escaleras, el tránsito por una acera o situaciones, en las que el paciente tropieza.

Las formas de realización preferidas de la invención se indican en las reivindicaciones dependientes.

En una forma de realización, el segundo accionamiento lineal comprende un elemento de transmisión de fuerza, que acopla los dos carros. La distancia entre los dos carros es variable a través de la activación del elemento de transmisión de la fuerza. El acoplamiento de los dos carros a través de un elemento de transmisión de la fuerza tiene la ventaja de que uno de los dos carros, en particular el segundo carro, es arrastrado por el otro carro, en particular por el primer carro. El movimiento hacia delante o bien el movimiento horizontal de la instalación de movimiento y, por lo tanto, del elemento de retención se consigue en común a través del primer accionamiento lineal.

El segundo accionamiento lineal realiza el movimiento relativo entre los dos carros. El elemento de transmisión de la fuerza tiene en este caso la doble función de arrastrar, por una parte, el segundo carro a través del movimiento del primer carro y, por lo tanto, actúa como conexión mecánica entre los dos carros. Por otra parte, el elemento de transmisión de la fuerza aplica la fuerza necesaria para el movimiento relativo de los dos carros. A tal fin, el elemento de transmisión de la fuerza presenta un accionamiento propio. Esta forma de realización tiene la ventaja de que los accionamientos y los carros correspondientes se pueden diseñar comparativamente pequeños, de manera que se pueden realizar cambios rápidos de movimiento o bien aceleraciones y retardos rápidos.

El segundo accionamiento lineal puede comprender un husillo giratorio que está fijado de forma giratoria, por una parte, en el primer carro y, por otra parte, en el segundo carro. El accionamiento de husillo del husillo giratorio puede estar fijado en el segundo o en el primer carro. De esta manera, se simplifica la estructura del dispositivo.

El primer accionamiento lineal puede comprender un elemento de transmisión de fuerza, que acopla el primer carro con el bastidor fijo estacionario. El primer accionamiento lineal puede comprender una cadena accionada, que está fijada, por un lado, en el primer carro y, por otro lado, en el bastidor, con lo que se consigue de una manera sencilla el movimiento horizontal del primer carro y por lo tanto, también del segundo carro.

El accionamiento giratorio para la modificación de la inclinación puede estar dispuesto a distancia del medio de retención y puede estar acoplado con éste a través de un medio de transmisión de fuerza. De esta manera, el accionamiento giratorio puede estar dispuesto en una posición favorable para el centro de gravedad. El accionamiento giratorio puede comprender de manera más conveniente una correa, que está dispuesta sobre un disco de accionamiento en la proyección y sobre un disco de arrastre en el elemento de retención.

Las disposiciones descritas anteriormente de los accionamientos respectivos posibilitan en cada caso tomadas en sí mismas y en combinación entre sí una estructura sencilla de la instalación de movimiento respectivo, que tiene una necesidad de espacio reducida.

Con preferencia, un extremo longitudinal de la proyección está articulado en el primer carro. El elemento de unión puede incidir en la proyección entre el punto de articulación en el primer carro y el elemento de retención. De esta manera, se consigue, respectivamente, una transmisión favorable de los momentos desde los accionamientos respectivos sobre la proyección y de esta manera sobre el medio de retención.

En una forma de realización preferida de la invención, una instalación de ajuste está dispuesta por encima de la instalación de movimiento, que está adaptada para la modificación del centro de gravedad del cuerpo de una persona conectada con los medios de retención. Esta forma de realización tiene la ventaja de que a través de la instalación de ajuste es posible un control del centro de gravedad del cuerpo de un paciente. De esta manera, por una parte, se puede simular el desplazamiento del centro de gravedad del cuerpo, que aparece durante la locomoción humana, es decir, durante el movimiento de avance, a lo largo de la dirección del movimiento de avance, que se realiza en dirección vertical y lateral. Por otra parte, a través del control del centro de gravedad se posibilita la realización correcta del movimiento terapéutico y de esta manera se previenen los daños de posición, que son provocados por movimientos de compensación de los pacientes. Otra ventaja del control del centro de gravedad del cuerpo consiste en que se puede mantener el equilibrio en situaciones críticas, como en el caso de tropiezo (simulado), resbalamiento y en condiciones, en las que el componente propioceptivo está perturbado. Un ejercicio

repetido de estas situaciones es necesario para reducir al mínimo el riesgo de caída y de tropiezo de los pacientes. El control tridimensional del centro de gravedad, posibilitado en esta forma de realización, y la opción de influir a través de perturbaciones sobre el componente propioceptivo de los pacientes crea la condición previa para un entrenamiento seguro, repetible y selectivo. Las perturbaciones del componente propioceptivo son provocadas por los medios de retención, en particular las placas de los pies, que están unidas con los pies de los pacientes. Éstos pueden andar en posición discrecional a lo largo de los tres grados de libertad. Adicionalmente, a través de los medios de retención se pueden realizar vibraciones.

A continuación se explica en particular la invención con otros detalles con referencia a los dibujos esquemáticos adjuntos con la ayuda de ejemplos de realización. En éstos:

La figura 1 muestra una vista en perspectiva de un dispositivo de acuerdo con un ejemplo de realización de la invención.

La figura 2 muestra una vista lateral del dispositivo según la figura 1.

La figura 3 muestra una vista lateral de las unidades de movimiento del dispositivo según la figura 1.

La figura 4 muestra una vista en planta superior sobre el dispositivo según la figura 1.

En la figura 1 se representa un dispositivo, que se puede utilizar para el tratamiento terapéutico y/o para el entrenamiento de las extremidades inferiores de una persona. El dispositivo es adecuado especialmente bien para el entrenamiento de las extremidades inferiores de pacientes neurológicos y presenta dos instalaciones de movimiento 10a, 10b. Las dos instalaciones de movimiento 10a, 10b están conectadas, respectivamente, con un bastidor fijo estacionario 11. Las instalaciones de movimiento 10a, 10b presentan medios de retención 12a, 12b, por ejemplo palcas de los pies con ataduras, en las que están retenidos los pies de los pacientes o bien de las personas que se entrenan. Las instalaciones de movimiento 10a, 10b y, por lo tanto, los medios de retención 12a, 12b se pueden mover de una manera independiente entre sí a lo largo de trayectorias de la marcha. En este caso son posibles movimientos asíncronos o síncronos.

El dispositivo comprende un chasis 28, en el que se cuelga el paciente para la descarga del peso y que está conectado fijamente con el bastidor 11. El chasis 28 comprende dos brazos 28a, 28b, que se extienden en dirección sagital hacia delante, de manera que los brazos 28a, 28b se extienden aproximadamente hasta la altura de las instalaciones de movimiento 10a, 10b y las solapan. En el extremo delantero de los brazos 28a, 28b están previstos elementos de unión 29a, 29b disjuntos verticales, que conectan los brazos 28a, 28b con largueros laterales 30a, 30b. Los largueros laterales 30a, 30b están dispuestos aproximadamente a la altura de los brazos inferiores del paciente respectivo y son regulables verticalmente. Los largueros laterales 30a, 30b sirven como agarraderos para los pacientes que se pueden retener fijamente en los largueros laterales 30a, 30b.

Las instalaciones de movimiento 10a, 10b presentan, respectivamente, una proyección 13, que es pivotable en diferentes posiciones de altura. La proyección 13 está articulada de forma móvil pivotable a tal fin en un primer carro 14, que está guiado en una guía lineal 15. La guía lineal 15 está conectada con el bastidor fijo estacionario 11 y forma un carril, en el que está dispuesto el carro 14 de forma desplazable. Como se puede reconocer en la figura 3, la proyección 13 está articulada en un primer extremo longitudinal 13a en el primer carro. A tal fin, está previsto un primer cojinete giratorio 13b, que conecta de forma pivotable la proyección 13 con el primer carro 14. El primer cojinete giratorio 13b puede estar dispuesto en otro lugar en la proyección 13, por ejemplo asistencia del extremo longitudinal 13a.

La proyección 13 está conectada en cada caso de forma móvil giratoria con uno de los medios de retención 12a, 12b. El punto de unión entre el medio de retención 12a, 12b y la proyección 13 se encuentra en el otro extremo longitudinal 13c de la proyección y presenta un segundo cojinete giratorio 13e distanciado del primer cojinete giratorio 13b.

La proyección 13 forma un brazo de articulación, que se extiende en la dirección longitudinal de la guía lineal 15 respectiva.

En la dirección de la marcha delante del primer carro 14, es decir, en la dirección del movimiento hacia delante del paciente en el uso está dispuesto un segundo carro 16, que está guiado de forma desplazable en la guía lineal 15. El segundo carro 16 es relativamente móvil con respecto al primer carro 14, de manera que la distancia entre los dos carros 14, 16 es variable. Como se puede reconocer en la figura 3, el segundo carro 16 está conectado de forma articulada a través de un elemento de unión 17 con la proyección 13. El elemento de unión 17 puede comprender, por ejemplo, una barra de biela o dos barras de biela dispuestas adyacentes paralelas entre sí. Son posibles otros elementos de unión 17. El elemento de unión 17 incide, por una parte, en un bloque de cojinete 16a del segundo carro 16 y, por otra parte, en la proyección 13 entre el punto de articulación 27 en el primer carro 14 y el elemento de retención 12a, 12b. El elemento de unión 17b está conectado en este caso por medio de dos cojinetes giratorios 17a, 17b con el segundo carro 16 y con la proyección 13. El cojinete giratorio 17b en la proyección 13 está

dispuesto aproximadamente entre el punto de articulación 13d en el primer carro 14 y el elemento de retención 12a, 12b. Es posible otra disposición del cojinete giratorio 17b en la proyección 13, en particular una disposición fuera del centro.

5 En general, el elemento de unión 17 está articulado en la proyección 13 en una zona o bien en un lugar, que está dispuesto entre la unión de la proyección 13 con el primer carro 14 y la unión de la proyección 13 con el medio de retención 12a, 12b.

10 El elemento de unión 17 y la proyección 13 forman junto con el primer carro y el segundo carro 14, 16 una especie de mecanismo de tijeras. A través del movimiento relativo de los dos carros 14, 16 entre sí se modifica el ángulo entre la proyección 13 y el elemento de unión 17. Como se representa en la figura 3 con la ayuda de las dos proyecciones 13, a través de la reducción del ángulo, es decir, a través de una reducción de la distancia entre los dos carros 14, 16 se mueve la proyección 13 hacia arriba, de manera que el medio de retención 12a, 12b describe una trayectoria circular alrededor del punto de articulación 13d de la proyección 13 en el primer carro 14 o bien en general alrededor de un eje horizontal, que se extiende transversalmente a la dirección de la marcha. De esta manera se modifica la posición de la altura del segundo extremo longitudinal 13c del saliente 13 y, por lo tanto, del medio de retención 12a, 12b que está conectado con el segundo extremo longitudinal 13c.

En virtud de la articulación de la proyección 13 en el primer carro 14, éste es arrastrado junto con el segundo carro 16 a través de un movimiento del primer carro 14, con lo que se consigue el movimiento horizontal de toda la instalación de movimiento 10a, 10b.

20 El primer carro 14 se puede designar también como carro principal y el segundo carro 16 se puede designar como carro relativo.

Como se puede reconocer en las figuras 3, 4, el primer carro 14 presenta un primer accionamiento lineal 18, que está previsto para la modificación de la posición longitudinal o bien de la posición horizontal del medio de retención 12a, 12b respectivo. El primer accionamiento lineal 18 comprende un primer medio de transmisión de fuerza 21a, que conecta el primer carro 14 con el bastidor fijo estacionario 11 para la transmisión de la fuerza. El primer medio de transmisión 21a puede comprender una cadena 24 accionada, que está conectada, por una parte, con el carro móvil 16 y, por otra parte, con el bastidor fijo estacionario 11. Para el accionamiento de la cadena 24 está previsto, respectivamente, un motor eléctrico. El primer accionamiento lineal 18 se puede realizar también con otros medios, por ejemplo a través de una cremallera o a través de cilindros hidráulicos o neumáticos.

30 El segundo accionamiento lineal 19 está asociado al segundo carro 16 y lo acopla con el primer carro 14. A tal fin, está previsto un segundo elemento de transmisión de fuerza 21b que incide, por una parte, en el primer carro 14 y, por otra parte, en el segundo carro 16. El segundo elemento de transmisión de la fuerza tiene la función de arrastrar el segundo carro 16 durante un movimiento del primer carro 14. En este caso, el segundo elemento de transmisión 21b actúa como elemento de empuje y elemento de tracción. Adicionalmente, a través del segundo elemento de transmisión de la fuerza 21b se puede transmitir una fuerza desde el segundo carro 16 sobre el primer carro 14, o bien a la inversa, cuando se activa el segundo elemento de transmisión de la fuerza 21b. En este caso, se modifica la distancia entre los dos carros 14, 16 y, por lo tanto, la posición de la altura de la proyección 13.

40 En general, el segundo accionamiento lineal 19 actúa como accionamiento relativo entre los dos carros 14, 16, de manera que uno de los dos carros 14, 16, en particular el primer carro 14 forma un contra apoyo y el otro carro 14, 16, en particular en segundo carro 16, es relativamente móvil con respecto al contra apoyo y, en concreto, a través de la activación del segundo accionamiento lineal 19. El accionamiento lineal 18 forma un accionamiento principal, que mueve ambos carros 14, 16 junto con el segundo accionamiento lineal 19 con relación al marco fijo estacionario 11. El segundo accionamiento lineal 19, en particular el elemento de transmisión de la fuerza 21b actúa en este caso como elemento de arrastre, que transmite la fuerza de accionamiento del primer accionamiento lineal 18 sobre el segundo carro. Adicionalmente, el segundo accionamiento lineal 18 actúa como accionamiento relativo para el movimiento relativo entre los dos carros 14, 16, como se ha descrito anteriormente.

50 El segundo medio de transmisión de fuerza 21b puede comprender, por ejemplo, un husillo giratorio 22, que está conectado de forma giratoria con el primero y el segundo carros 14, 16 y proporciona el avance del segundo carro 16. En el ejemplo de realización según la figura 4, el accionamiento del husillo 23 está fijado en el segundo carro 16 y está acoplado con el husillo giratorio 22. También es posible que el accionamiento del husillo 23 esté fijado en el primer carro 14. De manera correspondiente, la tuerca deshusillo del accionamiento de husillo puede estar dispuesta opcionalmente en el primero o en el segundo carro 14, 16. Son posibles otros elementos de transmisión de la fuerza, por ejemplo una cremallera o un elemento de activación hidráulica / neumática. En general, el elemento de transmisión de fuerza 21b tiene una doble función y actúa tanto como elemento de arrastre como también para la modificación de la distancia entre los dos carros 14, 16.

55 A través de la activación del segundo accionamiento lineal 19 se modifica la distancia entre los dos carros 14, 16, como se representa en la figura 4. En la instalación de movimiento 10a dispuesta a la derecha en dirección de

avance se encuentran los dos carros 14, 16 próximos entre sí, de manera que el husillo giratorio 22 se proyecta hacia atrás más allá del bastidor 11. En esta posición, la proyección 13 está dispuesta en la posición de altura máxima. Cuando el husillo giratorio 22 está extendido al máximo, como se representa en la instalación de movimiento izquierda 10b, la proyección 13 se encuentra en la posición de altura mínima.

- 5 Para el ajuste de la inclinación de los medios de retención 12a, 12b está previsto un accionamiento giratorio 20, que colabora con el medio de retención 12a, 12b respectivo, dispuesto móvil giratorio. El accionamiento giratorio 20 está dispuesto en la zona del punto de articulación 13d. La conexión del accionamiento giratorio 20 con el medio de retención 12a, 12b respectivo se realiza a través de un tercer elemento de transmisión de la fuerza 21c, por ejemplo en forma de una correa 25. La correa 25 está dispuesta, por una parte, sobre un disco de accionamiento 26 en la proyección 13 y, por otra parte, sobre el disco de arrastre 27, que está conectado con el elemento de retención 12a, 12b. En lugar de la correa 25 se pueden utilizar otros elementos de transmisión de fuerza 21c, que convierten un movimiento de traslación en un movimiento giratorio, por ejemplo una cremallera, que engrana con un piñón en el medio de retención 12a, 12b. A través del accionamiento giratorio 20 se ajusta la inclinación del medio de retención 12a, 12b y se adapta a la posición respectiva de la proyección 13. En este caso, en último término, se pueden ajustar todas las posiciones de inclinación posibles de manera variable, que son necesarias para la simulación de situaciones cotidianas.

20 El movimiento de los medios de retención 12a, 12b se realiza en un plano de trabajo que se extiende en dirección sagital, de manera que se ha revelado que es conveniente un espacio de trabajo, que posibilita el movimiento hacia delante en el intervalo de 400 – 600 mm, en particular en 550 mm, el movimiento de altura en el intervalo de 300 – 500 mm, en particular en 400 mm y el movimiento de articulación del medio de retención 12a, 12b en un intervalo de -80° a $+30^\circ$.

El movimiento de articulación del medio de retención 12a, 12b se realiza alrededor de un eje que se extiende horizontalmente. El eje que se extiende horizontalmente se desplaza a través de la activación de los dos accionamientos lineales 18, 19 en dirección horizontal y vertical.

- 25 Para la simulación de las situaciones cotidianas de la locomoción humana se puede simular los medios de retención 12a, 12b para las extremidades inferiores con el paciente de pie y fijado sobre éstas tanto por medio de previsiones programadas del control como también por medio del paciente en el caso de placas flexibles de los pies. En este caso, se puede variar opcionalmente entre el movimiento programado y el movimiento guiado a través del paciente. De manera alternativa, un medio de retención 12a se puede controlar a través del paciente y el otro medio de retención 12b por medio de previsiones programadas.

35 En el ejemplo de realización según la figura 1 está prevista una instalación de ajuste 31, que está dispuesta por encima de las instalaciones de movimiento 10a, 10b. La instalación de ajuste 31 se encuentra por encima de las guías lineales 15, de manera que las instalaciones de movimiento 10a, 10b, en particular los medios de retención 12a, 12b se pueden mover por medio de la instalación de ajuste 31. La instalación de ajuste 31 está adaptada para el control del centro de gravedad del cuerpo o bien para la modificación del centro de gravedad del cuerpo de una persona conectada con los medios de retención 12a, 12b. La instalación de ajuste 31 posibilita tanto una modificación del centro de gravedad del cuerpo en dirección vertical como también en dirección transversal. A tal fin, la instalación de ajuste 31 comprende un accionamiento vertical 33a, que colabora con un cinturón 32. El cinturón 32 está conectado con un cinturón de soporte del paciente (no representado). El accionamiento vertical posibilita una modificación de la longitud de la sección vertical del cinturón 32, de manera que el centro de gravedad del paciente es variable en dirección vertical. El espacio de trabajo del mecanismo o bien de la instalación de ajuste 31 para la modificación del centro de gravedad es ± 10 cm con respecto a una posición cero. Otros intervalos son posibles. Un ejemplo de una forma de realización de la instalación de ajuste 31 se representa en la figura 1 y puede comprender un accionamiento de rotación, que está conectado con un mecanismo de articulación 33c. El mecanismo de articulación 33c acorta a través de un sistema de rodillos el cinturón de soporte del paciente y, por lo tanto, tira del centro de gravedad del paciente hacia arriba. De la misma manera es posible una liberación del paciente o bien una prolongación del cinturón 32.

50 El mecanismo de articulación 33c presenta un brazo de articulación, en el que están fijados tres rodillos. Los rodillos, especialmente dos rodillos extremos y un rodillo central dispuesto entre los dos rodillos extremos, sirven para desviar el cinturón 32 y forman una disposición, a través de la cual se puede modificar el centro de gravedad del cuerpo de un paciente. Respectivamente, uno de los dos rodillos extremos se encuentra en un extremo del brazo de articulación. El rodillo central está dispuesto en el centro en el punto de giro o bien punto de articulación del brazo de articulación. El cinturón 32 se extiende desde el elevador del paciente 35 sobre el primer rodillo extremo debajo del rodillo central y desde allí más allá del segundo rodillo extremo a través del mecanismo de articulación hacia el cinturón del paciente. El accionamiento vertical, en particular el accionamiento de rotación 33a realiza un movimiento de articulación alrededor del punto de giro del mecanismo de articulación, en particular del brazo de articulación. De esta manera se elevan o bien se bajan los rodillos extremos en el extremo del brazo de articulación y de este modo se sube o bien se baja el cinturón 32.

Otras instalaciones para subir y bajar el cinturón 32 son posibles.

El elevador del paciente 35 sirve para elevar el paciente a la posición de tratamiento o bien para bajar el paciente desde la posición de tratamiento al término del tratamiento.

5 Para el control de la componente transversal del centro de gravedad está previsto un accionamiento transversal 33b, que presenta un accionamiento de rotación conectado con un disco 34. En el disco 34 está fijado un cable (no representado), cuyos extremos se extienden hasta el paciente. El cable se desvía sobre un sistema de rodillos no representado e incide en ambos extremos, por ejemplo a través de carabinas, en ojales laterales del cinturón del paciente. A través de la rotación del disco 34 se tira del paciente a través del acortamiento de uno de los dos extremos del cable en dirección transversal. Un espacio de trabajo posible para el desplazamiento del centro de gravedad posibilitado por el accionamiento transversal 33b tiene, por ejemplo, +/- 5 cm con respecto a una posición cero. Otros intervalos son posibles.

15 El control del centro de gravedad en dirección de avance o bien de retroceso se lleva a cabo a través del movimiento relativo de los medios de retención 12a, 12b o bien de las placas de los pies con relación al punto de suspensión de la instalación de ajuste 31. La posición del primer carro 14 (carro principal) se puede activar libremente sobre la guía lineal 15. En este caso, el punto de suspensión del paciente en una dirección paralela a la guía lineal 15 es fija estacionaria, de manera que es posible una prolongación correspondiente del centro de gravedad. El espacio de trabajo posible a través de la longitud del carro es +/- 10 cm con relación a una posición cero. Otros intervalos son posibles.

20 El dispositivo permite una terapia extraordinariamente variable y flexible o bien un entrenamiento de las extremidades inferiores, de manera que el dispositivo está constituido sencillo y compacto y, por lo tanto, permite buen acceso al paciente.

Lista de signos de referencia

25	10a, 10b	Instalaciones de movimiento
	11	Bastidor
	12a, 12b	Medios de retención
	13	Proyección
	13a	Primer extremo longitudinal
	13b	Primer cojinete giratorio
30	13c	Segundo extremo longitudinal
	13d	Punto de articulación
	13e	Segundo cojinete giratorio
	14	Primer carro
	15	Guía lineal
35	16	Segundo carro
	16a	Soporte de cojinete
	17a, 17b	Cojinete giratorio
	18	Primer accionamiento lineal
	19	Segundo accionamiento lineal
40	20	Accionamiento giratorio
	21a, 21b, 21c	Elemento de transmisión de fuerza
	22	Husillo giratorio
	23	Accionamiento de husillo
	24	Cadena
45	25	Correa
	26	Disco de accionamiento
	27	Fisco de arrastre
	28	Chasis
	28a, 28b	Brazos
50	29a, 29b	Elementos de unión
	30a, 30b	Largueros longitudinales
	31	Instalación de ajuste
	32	Cinturón
	33a	Accionamiento vertical
55	33b	Accionamiento transversal
	33c	Mecanismo de articulación
	34	Disco de ajuste
	35	Elevador de pacientes

REIVINDICACIONES

- 1.- Dispositivo para el tratamiento terapéutico y/o para el entrenamiento de las extremidades inferiores de una persona con instalaciones de movimiento (10a, 10b) controlables accionadas, que están conectadas con bastidor fijo estacionario (11) y con medios de retención (12a, 12b) para la fijación de una extremidad, respectivamente, que son móviles, de una manera independiente unos de los otros, a lo largo de trayectorias de marcha, en el que las instalaciones de movimiento (10a, 10b) presentan, respectivamente, una proyección (13) pivotable en diferentes posiciones de altura, que está articulada, por una parte, en un primer carro (14) de una guía lineal (15) y está conectada, por otra parte, de forma móvil giratoria con uno de los medios de retención (12a, 12b), en el que la guía lineal (15) forma un carril, en el que el primer carro (14) está dispuesto de forma desplazable, caracterizado porque en la dirección de la marcha delante del primer carro (14) y relativamente móvil con respecto al primer carro (14) está dispuesto un segundo carro (16) de la guía lineal (15), que está guiado móvil en la guía lineal (15) y que está conectado de forma articulada con la proyección (13) a través de un elemento de conexión (17), en el que el primer carro (14) presenta un primer accionamiento lineal (18) para la modificación de la posición longitudinal del medio de retención (12a, 12b) respectivo, el segundo carro (16) presenta un segundo accionamiento lineal (19) para la modificación de la posición de la altura del medio de retención (12a, 12b) respectivo y la proyección (13) presenta un accionamiento giratorio (20) para la modificación de la inclinación del medio de retención (12a, 12b) respectivo, en el que el primer accionamiento lineal (18) forma un accionamiento principal, que mueve ambos carros (14, 16) junto con el segundo accionamiento lineal (19) con relación al bastidor fijo estacionario (11), el segundo accionamiento lineal (19) actúa en este caso como elemento de arrastre, que transmite la fuerza de accionamiento del primer accionamiento lineal (18) sobre el segundo carro (16) y adicionalmente el segundo accionamiento lineal (19) actúa como accionamiento relativo para el movimiento relativo entre los dos carros (14, 16), de manera que la distancia entre los dos carros (14, 16) es variable.
- 2.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el segundo accionamiento lineal (19) comprende un elemento de transmisión de fuerza (21b), que acopla los dos carros (14, 16), y la distancia entre los dos carros (14, 16) es variable a través de la activación del elemento de transmisión de fuerza (21b).
- 3.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque el segundo accionamiento lineal (19) comprende un husillo giratorio (22), que está fijado de forma giratoria, por una parte, en el primer carro (14) y, por otra parte, en el segundo carro (16).
- 4.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado porque un accionamiento de husillo (23) del husillo giratorio (22) está fijado en el segundo carro y en el primer carro (14, 16).
- 5.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el primer accionamiento lineal (18) comprende un elemento de transmisión de fuerza (21a), que acopla el primer carro (14) con el bastidor fijo estacionario (11).
- 6.- Dispositivo de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque el primer accionamiento lineal (18) comprende una cadena (24) accionada, que está fijada, por una parte, en el primer carro (14) y, por otra parte, en el bastidor (11).
- 7.- Dispositivo de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque el accionamiento giratorio (20) para la modificación de la inclinación está dispuesto a distancia del medio de retención (12a, 12b) y está acoplado con éste a través de un medio de transmisión de fuerza (21c).
- 8.- Dispositivo de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque el accionamiento giratorio (20) comprende una correa (25), que está dispuesta sobre un disco de accionamiento (26) en la proyección (13) y sobre un disco de arrastre (27) en el elemento de retención (12a, 12b).
- 9.- Dispositivo de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque el extremo longitudinal (13a) de la proyección (13) está articulado en el primer carro (14).
- 10.- Dispositivo de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque el elemento de unión (17) incide en la proyección (13) entre el punto de articulación (13d) en el primer carro (14) y el elemento de retención (12a, 12b).
- 11.- Dispositivo de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado porque una instalación de ajuste (31) está dispuesta fuera de la instalación de movimiento (10a, 10b), que está adaptada para la modificación del centro de gravedad de una persona que está unida con los medios de retención (12a, 12b).

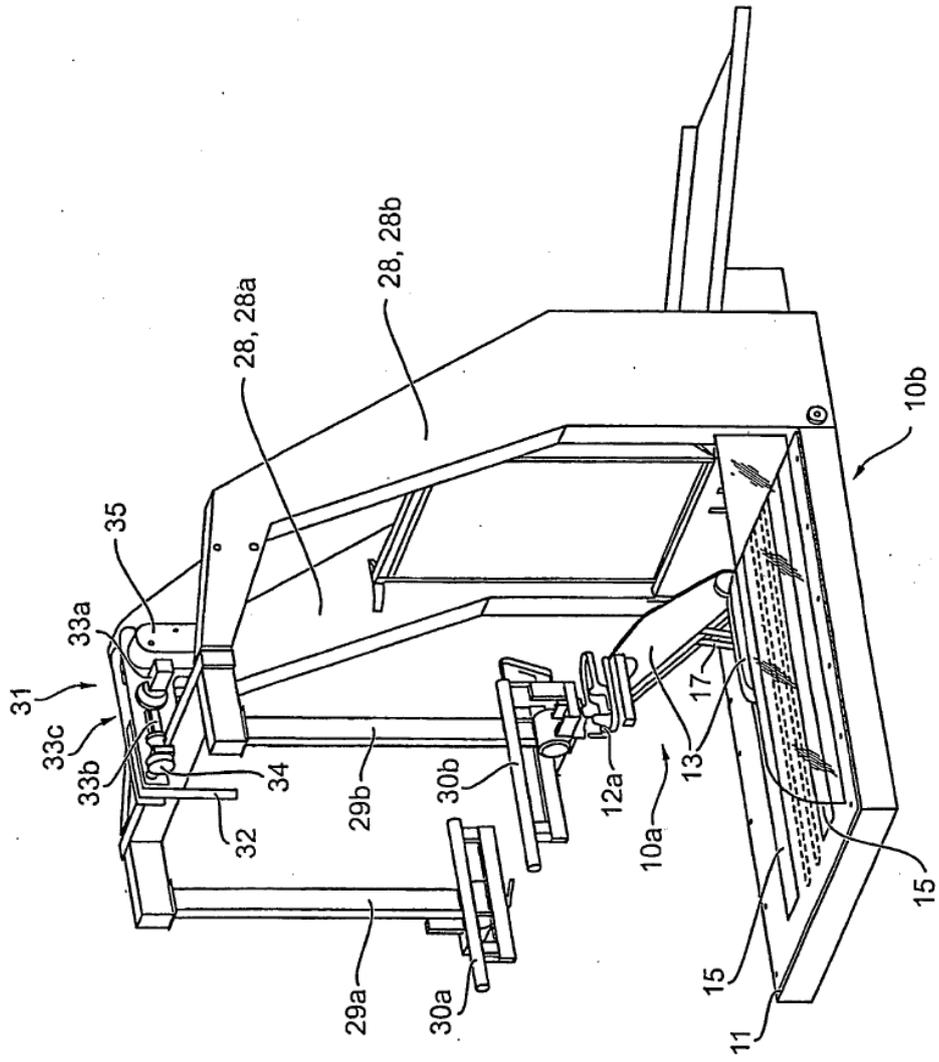


FIG. 1

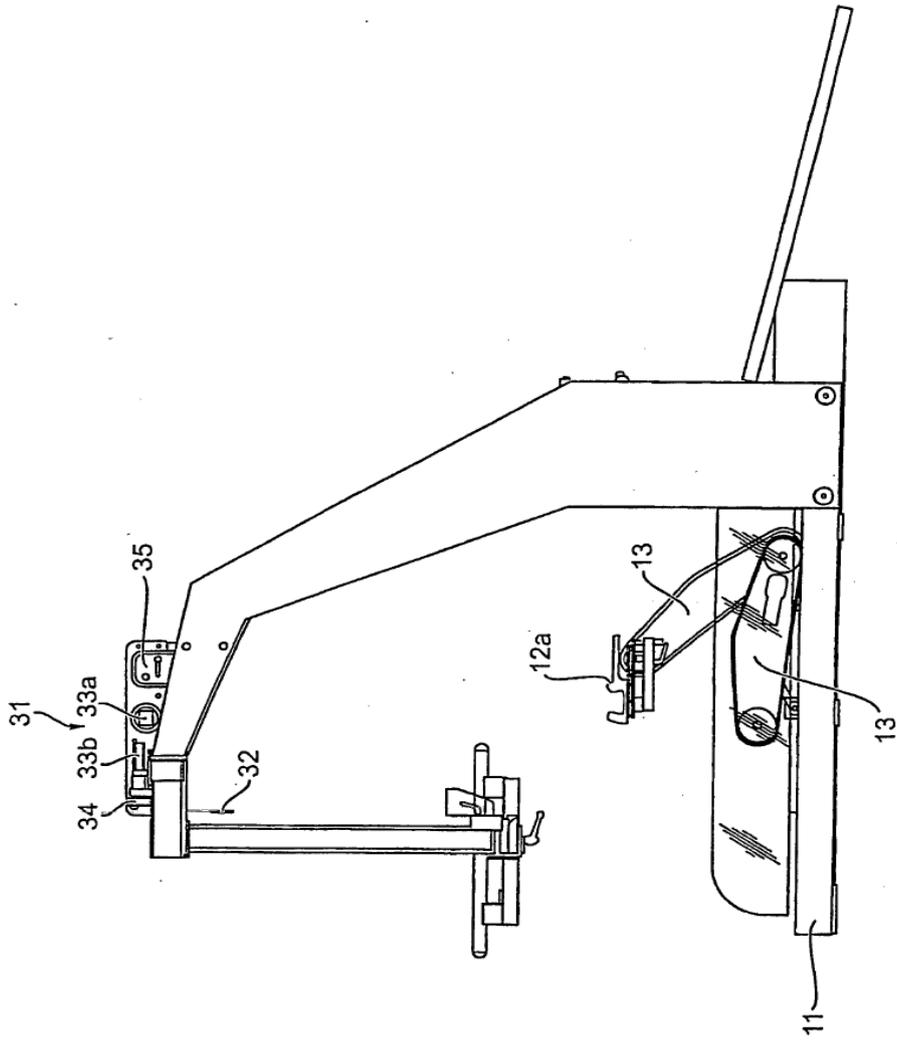


FIG. 2

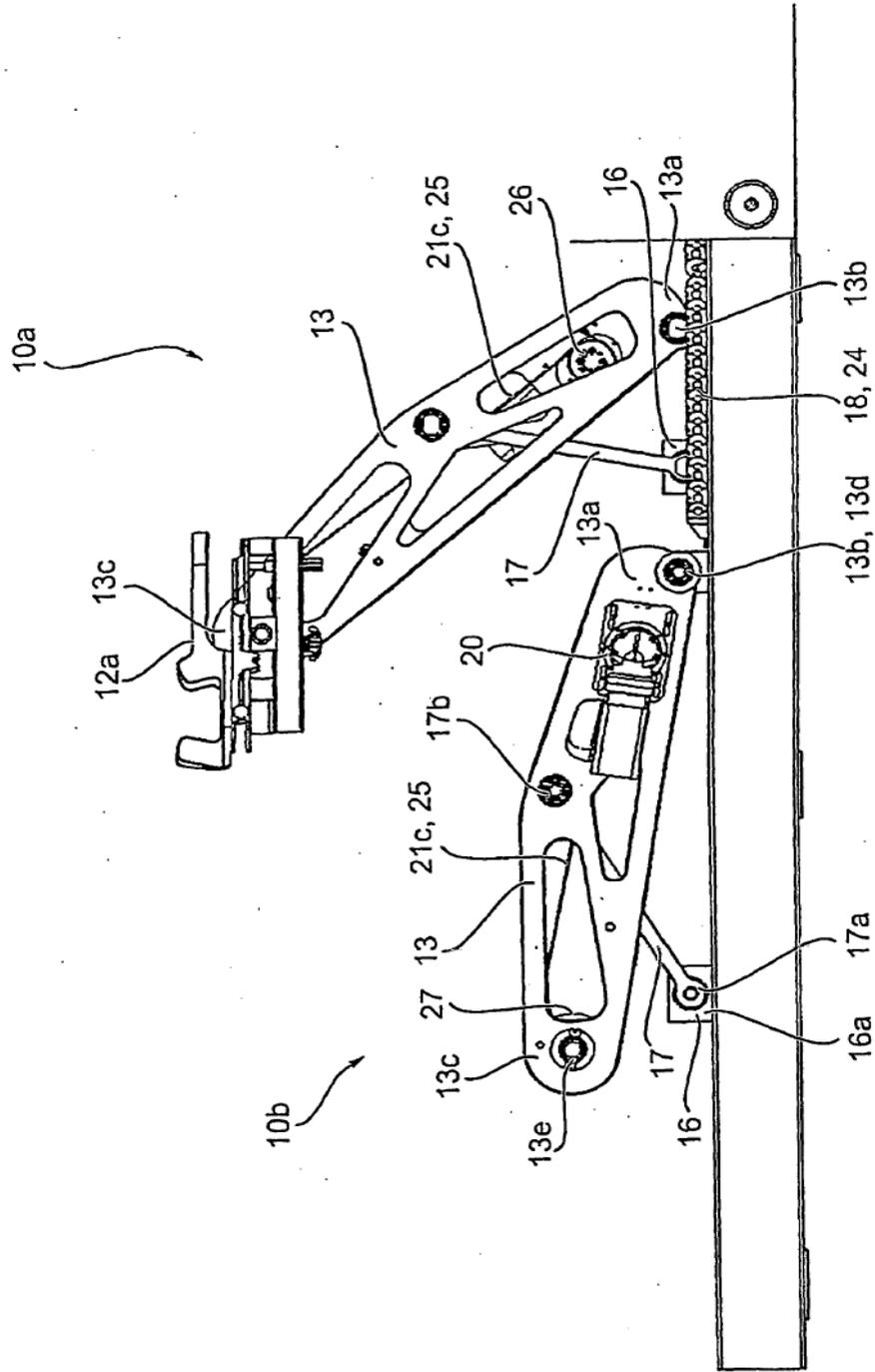


FIG. 3

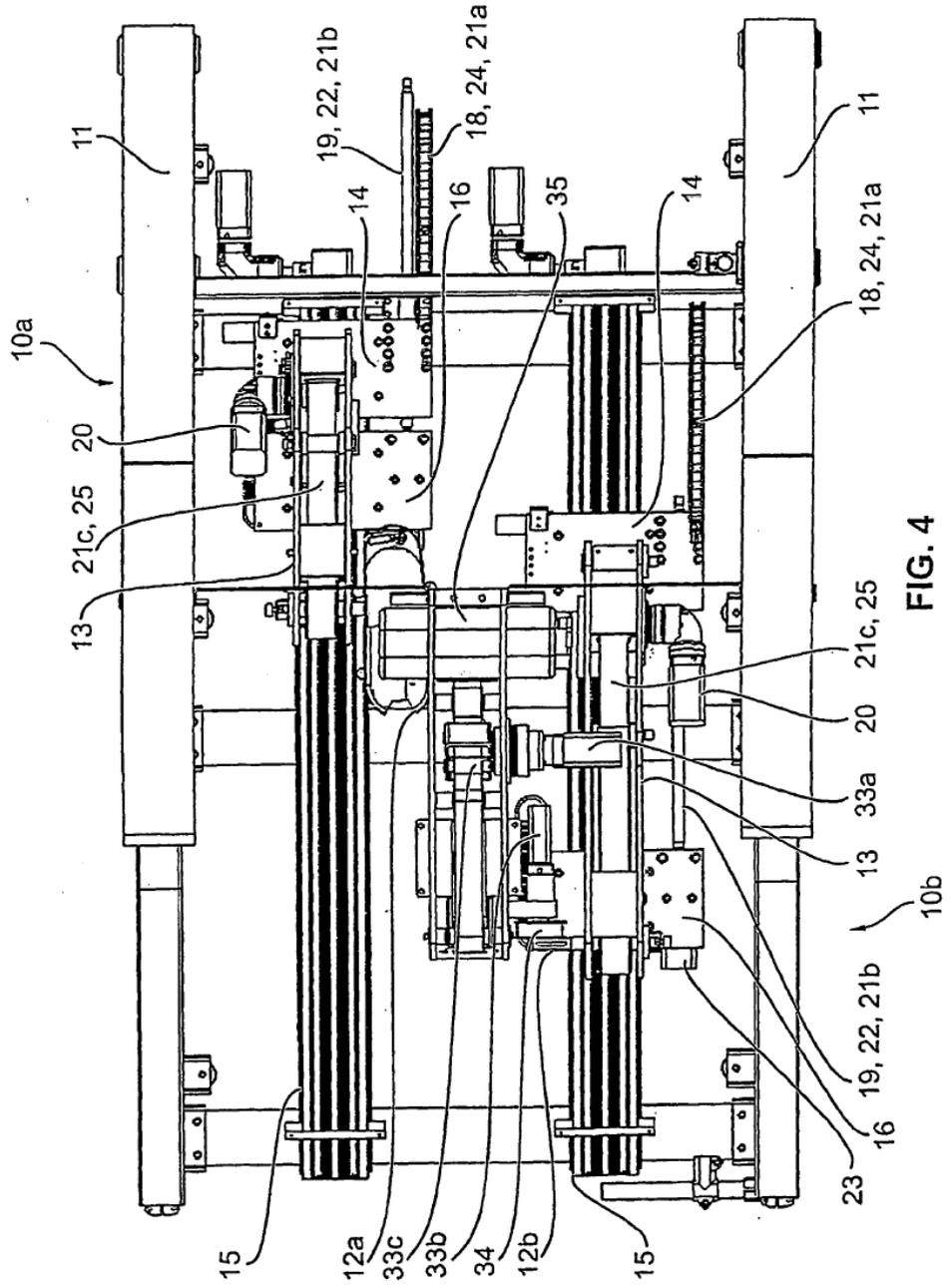


FIG. 4