

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 638 351**

51 Int. Cl.:

**A63B 71/06** (2006.01)

**A63B 22/16** (2006.01)

**A63B 22/18** (2006.01)

**A63B 26/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.03.2013** **E 13160478 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.06.2017** **EP 2781241**

54 Título: **Dispositivo, especialmente para el entrenamiento de equilibrio con al menos una plataforma móvil**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**19.10.2017**

73 Titular/es:  
**AIRBUS DEFENCE AND SPACE GMBH (100.0%)**  
**Willy-Messerschmitt-Straße 1**  
**82024 Taufkirchen, DE**

72 Inventor/es:  
**KERN, PETER;**  
**ESTELLER VELA, MARCOS;**  
**KÜBLER, ULLRICH y**  
**SIMNACHER, MATTHIAS**

74 Agente/Representante:  
**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 2 638 351 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, especialmente para el entrenamiento de equilibrio con al menos una plataforma móvil

**Estado de la técnica**

5 La invención se refiere a un dispositivo de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. Además, a partir del documento US 5667462 A se conoce un dispositivo. Los dispositivos para el entrenamiento de equilibrio y/o de habilidades motrices presentan al menos una plataforma móvil, que es móvil oscilante al menos en dos dimensiones. Se conocen dispositivos con elementos de amortiguación para la amortiguación de movimientos de la plataforma móvil, que están configurados, por ejemplo como cables de acero envueltos de plástico, que fijan la plataforma en suspensión y actúan amortiguando en virtud de propiedades del material de la envoltura de plástico. Los elementos de amortiguación conocidos pueden ajustarse sólo muy aproximados y no es posible una modificación o adaptación dinámica de propiedades de amortiguación durante un funcionamiento del dispositivo.

10 El cometido de la invención consiste especialmente en preparar un dispositivo del tipo indicado al principio con propiedades mejoradas con respecto a una adaptación de una amortiguación. El cometido se soluciona según la invención por las características de la reivindicación 1 de la patente, mientras que las configuraciones y desarrollos ventajosos de la invención se pueden deducir de las reivindicaciones dependientes.

**Ventajas de la invención**

20 La invención parte de un dispositivo, en particular de un dispositivo para el entrenamiento de equilibrio y/o entrenamiento de habilidades motrices, con al menos una plataforma móvil, que es móvil oscilante en al menos dos dimensiones, y con al menos una unidad de contra fuerza, que está prevista para oponer una resistencia a una fuerza para una desviación de la plataforma móvil. Por una "plataforma móvil, que es móvil oscilante en al menos dos dimensiones" debe entenderse en particular una plataforma, con preferencia una plataforma plana, que está alojada de tal forma que se puede desviar al menos a lo largo de dos direcciones que se extienden perpendiculares entre sí en un plano, con preferencia en un plano paralelo a un fondo, sobre el que está instalado el dispositivo, dentro de una zona de desviación predeterminada y que presenta una posición de retorno de la desviación a una posición de reposo. En particular, la plataforma móvil puede bascular adicionalmente a la desviación en dos direcciones en un plano, todavía en una dirección perpendicular al plano o la plataforma móvil puede desviarse sin un movimiento de traslación tridimensionalmente alrededor de ángulos de balanceo y de cabeceo. La plataforma presenta una superficie de soporte sobre la que se coloca la persona, que desvía la plataforma en virtud de movimientos propio y/o contrarresta una desviación de la plataforma a través de un estímulo exterior. Con preferencia, la superficie de soporte está realizada plana, pero en principio la superficie de soporte puede estar realizada también curvada o en otras formas básicas diferentes de una superficie plana, por ejemplo en forma hemisférica. El dispositivo está previsto especialmente para una utilización para un entrenamiento para reforzar el sentido del equilibrio o para una terapia de trastornos del sentido del equilibrio. Por una "unidad de contra fuerza, que opone una resistencia a una fuerza para una desviación de la plataforma móvil" debe entenderse en particular una unidad, que está prevista para oponer una contra fuerza a una fuerza que conduce a una desviación de la plataforma y de esta manera para oponer una resistencia determinada a una desviación de la plataforma.

45 En particular, la unidad de contra fuerza comprende a tal fin elementos elásticos, que generan una fuerza de recuperación, como por ejemplo elementos de resorte. El dispositivo presenta al menos una unidad de interrupción de la transmisión de la fuerza, que interrumpe en al menos un estado de funcionamiento un flujo de fuerza entre la plataforma móvil y la unidad de contra fuerza. Por una "unidad de interrupción de la transmisión de la fuerza" debe entenderse una unidad, que está prevista para interrumpir en al menos un estado de funcionamiento un flujo de fuerza entre la plataforma móvil y la unidad de contra fuerza, convirtiendo el flujo de fuerza en el al menos un estado de funcionamiento en la unidad de interrupción de la transmisión de la fuerza en una actuación de fuerza en la unidad de interrupción de la transmisión de la fuerza, por ejemplo en una tensión de un elemento hasta ahora flojo o en una tracción al menos en gran medida sin resistencia de un pistón hasta un tope. En particular, a través de la unidad de interrupción de la transmisión de la fuerza se realiza un modo de funcionamiento del dispositivo, en el que se realiza una desviación de la plataforma móvil desde la posición de reposo dentro de una zona inicial prevista esencialmente libre de una contra fuerza, y en el caso de que se exceda la zona inicial prevista de la desviación de la plataforma móvil se opone una contra fuerza a través de la unidad de contra fuerza. Por "esencialmente libre de una contra fuerza" debe entenderse especialmente que una contra fuerza a una desviación de la plataforma móvil es como máximo diez por ciento, con preferencia máximo cinco por ciento y especialmente preferido máximo uno por ciento de una contra fuerza a través de la unidad de contra fuerza. Se puede conseguir especialmente un modo de funcionamiento, en el que en una zona parcial de una desviación no se genera ninguna contra fuerza y en otras zonas parciales se genera una contra fuerza para generar a través de una variabilidad alta de la contra fuerza un efecto de entrenamiento alto. Además, se propone que la unidad de contra fuerza presente al menos un elemento de unión central que se extiende al menos parcialmente a lo largo de un eje cero de una posición de reposo de la al menos una plataforma para la conexión de la al menos una plataforma y la al menos una unidad de contra fuerza y

para una transmisión de un movimiento al menos bidimensional de la al menos una plataforma. Por “un eje cero de una posición de reposo de la plataforma” debe entenderse especialmente un eje, que está perpendicular a un plano de la al menos una plataforma y se extiende en una posición de reposo de la al menos una plataforma a través de un centro geométrico de la al menos una plataforma. Por un “elemento de unión” debe entenderse especialmente, que está previsto para transmitir una desviación de la al menos una plataforma desde la posición de reposo sobre al menos otro elemento. Con preferencia, el elemento de unión está configurado como elemento flexible. Por un “elemento de unión central” debe entenderse especialmente que el elemento de unión está dispuesto al menos en una zona próxima al eje cero de la posición de reposo de la plataforma, con preferencia está fijado en un punto medio de una superficie de la plataforma, y que el elemento de unión convierte desviaciones iguales en el importe de la plataforma en direcciones opuestas entre sí en una desviación igual. En particular, a través del elemento de unión central se puede realizar una amortiguación de movimientos de la plataforma a través de una amortiguación de un movimiento del elemento de unión central. Por una “amortiguación de movimientos” debe entenderse especialmente que se opone a los movimientos una contra fuerza, en particular una fuerza de recuperación, de manera que una desviación de la plataforma conseguida a través de una fuerza que actúa para desviación es menor que una desviación a través de la fuerza que actúa para desviación, que puede actuar libre de una amortiguación. En particular, el segundo elemento central está previsto para transmitir el movimiento al menos bidimensional de manera unidimensional sobre la unidad de contra fuerza. En particular, se puede conseguir una reducción del número de elementos de contra fuerza necesarios para una generación de una contra fuerza a desviaciones de la plataforma.

Además, se propone que la al menos una unidad de interrupción de la transmisión de la fuerza comprenda al menos un elemento de unión, que está alojado en el al menos un estado de funcionamiento al menos parcialmente en un estado distendido. Con preferencia, el elemento de unión de la unidad de interrupción de la transmisión de la fuerza está formado por un elemento de cable. Por un “estado distendido” debe entenderse especialmente un estado, en el que el elemento de unión se tensa cuando se aplica una fuerza a través de una fuerza de tracción, por ejemplo tensando y/o elevando precisamente un elemento de cable que se encuentra en lazos y/o tendido flojo sobre el suelo o extendiendo el pistón hasta un tope. En particular, en el estado de funcionamiento a través de una desviación de la plataforma se tensa en primer lugar el elemento de unión, que está alojado en el estado distendido y sólo después de tensión completa se conduce el flujo de fuerza hacia la unidad de contra fuerza. Se puede conseguir de una manera constructiva especialmente sencilla una unidad de contra fuerza.

Además, se propone que el al menos un elemento de unión central transmita el movimiento al menos tridimensional de la al menos una plataforma de manera unidimensional sobre la al menos una unidad de contra fuerza. Se puede conseguir especialmente una reducción de un número necesario de elementos de contra fuerza de la unidad de contra fuerza.

Por otro lado, se propone que la al menos una unidad de contra fuerza presenta al menos una unidad de conversión del movimiento que convierte una porción rotatoria de al menos un movimiento bidimensional de la al menos una plataforma en un movimiento giratorio del al menos un elemento de unión central alrededor de un eje propio. En particular, un importe de la desviación de traslación de la plataforma se convierte en una porción rotatoria del movimiento del al menos un elemento de unión central en una zona parcial del elemento de unión central, que está dispuesto entre la al menos una plataforma móvil y la al menos una unidad de interrupción de la transmisión de la fuerza y esta porción rotatoria del movimiento del elemento de unión central es convertida en un movimiento giratorio del elemento de unión central alrededor del eje propio. En particular, de esta manera, el al menos un movimiento bidimensional de la plataforma es convertido en un movimiento unidimensional del elemento de unión central. Por una “unidad de conversión del movimiento” debe entenderse especialmente una unidad, que está prevista para convertir un movimiento en una dirección de rotación o de traslación en un movimiento en otra dirección de rotación o de traslación. Con preferencia, la unidad de conversión del movimiento está prevista para reducir una dimensionalidad de un movimiento, convirtiendo, por ejemplo, un movimiento bidimensional con componente rotatoria en un movimiento puramente de traslación en una dimensión. Con preferencia, la unidad de conversión del movimiento comprende un elemento, alrededor del cual se puede girar el elemento de unión central para convertir la porción rotatoria del movimiento en una rotación alrededor del eje del elemento de unión central. En particular, se puede conseguir una reducción del número de los elementos de amortiguación necesarios, debiendo oponerse sólo una resistencia todavía a una desviación de traslación de la plataforma fuera de la posición de reposo.

Además, se propone que la al menos una unidad de conversión del movimiento presenta al menos un casquillo o al menos un taladro con un orificio redondeado. En particular, el casquillo o taladro con orificio redondeado está previsto para convertir una porción rotatoria de un movimiento del elemento de unión central en una rotación alrededor de un eje propio del elemento de unión central, girando el elemento de unión central alrededor de un punto de contacto con el casquillo o taladro en el orificio redondeado. En principio, en configuraciones alternativas, el orificio puede estar formado por un orificio de arista vive en lugar de un orificio redondeado. En particular, se puede conseguir una unidad de conversión del movimiento constructiva sencilla.

Con preferencia, el al menos un elemento de unión central está formado, al menos parcialmente, por un elemento de

5 cable. Por un “elemento de cable” debe entenderse especialmente un elemento alargado flexible, constituido de fibras naturales o sintéticas o de alambres metálicos, estando retorcidas las fibras o los alambres. En particular, el elemento de cable está formado por un cable de acero de alambres de acero. En particular, un elemento de cable puede presentar un recubrimiento, un casquillo o una envoltura de un mismo material o de otro material que un material de las fibras o alambres. En principio, el elemento de unión central puede estar formado al menos parcialmente por un elemento de cadena. Se puede conseguir especialmente un elemento de unión central fácil de fabricar y favorable.

10 Además, se propone que la al menos una unidad de contra fuerza presente al menos un elemento de resorte. Por un “elemento de resorte” debe entenderse especialmente un elemento macroscópico, que es variable en un estado de funcionamiento normal al menos un 10 %, especialmente al menos un 20 %, con preferencia al menos un 30 %, y especialmente preferido al menos un 50 % elásticamente en al menos una longitud y que genera especialmente un contra fuerza dependiente de una modificación de la longitud y con preferencia proporcional a la modificación, que se opone a la modificación. Por una “longitud” de un elemento debe entenderse especialmente una distancia máxima de dos puntos de una proyección perpendicular del elemento sobre un plano. Por una “elemento macroscópico” debe entenderse especialmente un elemento con una extensión de al menos 1 mm, especialmente de al menos 5 mm, con preferencia de al menos 10 mm y especialmente preferido de al menos 50 mm. En particular, el elemento de resorte está unido con el elemento de unión central y opone a una desviación del elemento de unión central una resistencia dependiente de una tensión previa, de manera que opone una resistencia a las desviaciones en una dirección. El elemento de resorte puede estar configurado como un elemento deformable elásticamente o como un elemento de resorte de torsión. Un comportamiento del recorrido con respecto a la fuerza del elemento de resorte puede estar diseñado, en principio, lineal o no lineal. En principio, en lugar o adicionalmente a un elemento de resorte, la unidad de contra fuerza puede comprender un elemento de amortiguación adicional, que puede estar dispuesto en serie o paralelo al elemento de resorte en la unidad de contra fuerza. También en principio es concebible utilizar una pluralidad de grupos de elementos de resorte y de elementos de amortiguación adicionales dispuestos paralelos entre sí, estando conectada la pluralidad de grupos paralelos y/o en serie entre sí. El elemento de amortiguación adicional puede estar formado por un elemento con propiedades de amortiguación interior, por ejemplo por un cable de goma o u cable de goma hilado con una curva característica de carga no lineal. El elemento de amortiguación adicional puede estar realizado integrado con el elemento de resorte. Se puede conseguir especialmente una unidad de contra fuerza realizada constructiva sencilla.

20 Con preferencia, el dispositivo comprende al menos una unidad de eliminación de torsiones para una unión del elemento de unión central y del elemento de resorte, que posibilita una rotación del elemento de unión central alrededor de un eje propio. Por una “unidad de eliminación de torsiones” debe entenderse especialmente una unidad, que está fijada en un elemento, especialmente el elemento de unión central, en un extremo y posibilita una torsión del elemento alrededor del eje propio dentro del elemento, siendo convertida la torsión del elemento en una torsión interna de la unidad de eliminación de torsiones.

35 Por lo demás, se muestra al menos una unidad de ajuste, que está prevista para un ajuste de una intensidad de la contra fuerza. Por una unidad de ajuste debe entenderse especialmente una unidad, que actúa de manera controlada manualmente o por vía electrónica sobre la unidad de contra fuerza y modifica una intensidad de la contra fuerza de la unidad de contra fuerza y de esta manera el radio de movimiento posible de la plataforma con una fuerza de desviación dada. Con preferencia, la unidad de ajuste está prevista para modificar la intensidad de la contra fuerza durante un funcionamiento del dispositivo. Se puede conseguir un dispositivo que se puede adaptar de manera flexible a diferentes condiciones.

40 Además, se propone que la al menos una unidad de ajuste presente al menos un actuador, con preferencia al menos un actuador eléctrico. Por un “actuador eléctrico” debe entenderse un componente mecatrónico, que está previsto para convertir señales eléctricas en un movimiento, especialmente en un movimiento lineal o giratorio. En particular, el actuador eléctrico está previsto para ajustar una tensión previa del elemento de resorte. En particular, el actuador está previsto para un ajusta sin escalonamiento de la tensión previa. Se puede conseguir especialmente una unidad de ajuste sin escalonamiento, económica de realizar y fácil de controlar.

45 Alternativamente, la al menos una unidad de contra fuerza puede presentar al menos un elemento a amortiguación ajustable directamente. Por un “elemento a amortiguación ajustable directamente” debe entenderse especialmente un elemento de amortiguación, cuya intensidad de la contra fuerza se puede ajustar por medio de un control eléctrico directo, especialmente sin control previo de un actuador para la adaptación de una fuerza de tensión previa y/o campo magnético. En configuraciones alternativas, la unidad de contra fuerza puede presentar en lugar o adicionalmente a un elemento a amortiguación ajustable directamente y/o elemento de resorte, también un freno de la corriente turbulenta o un freno de fricción. Se puede conseguir de manera instructiva sencilla un ajuste sin escalonamiento y rápido de realizar de una intensidad de la contra fuerza. En particular, el elemento a amortiguación ajustable directamente puede estar formado por un amortiguador electro-reológico y/o un amortiguador magneto-reológico. Por un “amortiguador electro-reológico” debe entenderse especialmente un líquido, en el que están suspendidas partículas polarizables eléctricamente y que presenta una viscosidad, que se puede modificar a través

de la aplicación de un ampo eléctrico a través de la configuración de dipolos en las partículas. Por un “líquido magneto-reológico” debe entenderse especialmente un líquido, en el que están suspendidas partículas polarizables magnéticas y que presenta una viscosidad, que se puede modificar a través de la aplicación de un campo magnético. Se puede conseguir especialmente un elemento de amortiguación constructivo sencillo y ajustable directamente.

La al menos una unidad de ajuste presenta al menos una unidad de control. Por una “unidad de control” debe entenderse especialmente una unidad, que presenta al menos una unidad de cálculo y al menos una unidad de memoria, y que está prevista para realizar al menos un programa registrado en una unidad de memoria y con preferencia un ajuste de la intensidad de la contra fuerza en función del programa registrado y/o de un movimiento de la plataforma. En particular, la unidad de control puede estar prevista para ajustar la intensidad de la contra fuerza en función de valores de medición de al menos un sensor para la medición de una desviación de la plataforma, de una velocidad de desviación o de una aceleración de desviación. El sensor puede estar formado, por ejemplo, por una cámara, un sensor de inducción u otro sensor que le parezca conveniente al técnico para la medición de la posición. Se puede conseguir especialmente un dispositivo adaptable flexible. Se puede conseguir especialmente un dispositivo, que se puede adaptar de una manera sencilla y rápida a diferentes posibilidades de modificación y que se puede compensar especialmente con otros aparatos exteriores, por ejemplo una consola de videojuegos.

Además, puede estar prevista al menos una unidad de control para la realización de un programa de entrenamiento, en el que se superpone una baja lenta de la intensidad de la contra fuerza de la unidad de contra fuerza a través de un aumento de una amplitud de la desviación de la plataforma a una elevación rápida de la intensidad de la contra fuerza. Por una “ajada lenta” y una “elevación rápida” de la intensidad de la contra fuerza debe entenderse que la bajada de la intensidad de la contra fuerza se desarrolla lenta frente a la elevación de la intensidad de la contra fuerza. Por un “aumento de una amplitud de la desviación” debe entenderse especialmente que en virtud de una cesión de la intensidad de la contra fuerza, de una interrupción del flujo de fuerza a través de la unidad de interrupción de la transmisión de la fuerza, que conduce a un movimiento, que se realiza en gran medida libre de una contra fuerza, de la plataforma y/o en virtud de movimientos de una persona sobre la plataforma, por ejemplo de movimientos de compensación de la persona con una excitación externa, aumenta una amplitud de desviaciones de la plataforma desde la posición de reposo. Con preferencia, se determina un aumento de la amplitud de la desviación de la plataforma a través de la unidad de cálculo de la unidad de control. En particular, la elevación rápida de la intensidad de la contra fuerza sirve para evitar un aumento excesivo de la amplitud de la desviación de la plataforma. En particular, la bajada lenta de la intensidad de la contra fuerza está prevista para motivar a la persona, en el curso del programa de entrenamiento a través de un aumento paulatino de una amplitud de desviación con el mismo movimiento de la persona, a continuar de nuevo siempre el desarrollo del programa de entrenamiento y de esta manera conseguir un efecto de entrenamiento alto. En particular, se pueden establecer de una manera sencilla y segura y entrenar la estabilidad y las habilidades motrices de una persona que sigue el programa de entrenamiento a través de una bajada lenta de la intensidad de la contra fuerza y una ampliación condicionada con ello de una desviación de la plataforma provocada a través de movimientos de la persona. Se puede conseguir especialmente un programa de entrenamiento con una estabilidad alta, específica de la persona. Además, el elemento de unión central puede estar previsto para una amortiguación del movimiento de la plataforma por medio de fricción exterior. Por una “fricción exterior” debe entenderse especialmente una fricción del elemento de unión central con otro componente del dispositivo diferente del elemento de unión central. En particular, el elemento de unión central está previsto para rozar con una superficie del casquillo o taladro con orificio redondeado según la ecuación de Euler-Eytelwein y para convertir energía cinética por disipación en energía térmica. Se puede conseguir especialmente una amortiguación adicional de movimientos de la plataforma móvil.

Además, se prevé que la al menos una unidad de contra fuerza presente al menos un elemento con una curva característica de la fuerza no lineal. Por un “elemento con una curva característica de la fuerza no lineal” debe entenderse especialmente un elemento que experimenta bajo tensión de tracción una dilatación no lineal, por ejemplo un cable de goma o un elemento de resorte con una curva característica de dilatación de la fuerza no lineal. En particular, se puede generar una alta variabilidad de la contra fuerza, que se genera a través de la unidad de contra fuerza.

El dispositivo de acuerdo con la invención está previsto especialmente para ser empleado para un entrenamiento de equilibrio y/o para terapia. En la terapia, el dispositivo según la invención se puede emplear, por ejemplo, para el entrenamiento muscular. En particular, se propone una utilización del dispositivo según la invención en colaboración con una consola de juego. Con preferencia, el dispositivo según la invención comprende una unidad de control conectada con la consola de juego que o bien puede estar integrada en la consola de juego o puede estar configurada separada de ésta. En particular, la unidad de control conectada con la consola de juego está formada por la unidad de control de la unidad de ajuste.

Además, se propone la utilización del dispositivo según la invención en condiciones de fuerza de la gravedad reducida para un entrenamiento del equilibrio y/o de habilidades motrices y/o para la terapia. Por “condiciones de

5 fuerza de la gravedad reducida" deben entenderse especialmente condiciones, en las que actúa una fuerza de la gravedad de máximo 0,9 g, con ventaja máximo  $1 \cdot 10^{-3}$  g, con preferencia máximo  $1 \cdot 10^{-6}$  g y de manera especialmente preferida máximo  $1 \cdot 10^{-8}$  g. La acción de la gravedad se puede generar a través de gravitación y/o artificialmente a través de una aceleración. Con "g" se designa el valor de la aceleración de caída sobre la tierra de  $9,81 \text{ m/s}^2$ . En particular, se propone una utilización del dispositivo según la invención en colaboración con una consola de juegos en condiciones de fuerza de la gravedad reducida. Se puede realizar especialmente una posibilidad de entrenamiento fácil de adaptar a necesidades personales en condiciones de fuerza de la gravedad reducida.

10 En particular puede estar prevista una utilización del dispositivo según la invención para un programa de entrenamiento, en el que a una bajada lenta de la intensidad de la contra fuerza de la unidad de contra fuerza se superpone una elevación rápida de la intensidad de la contra fuerza a través de un aumento de una amplitud de la desviación de la plataforma. Se puede conseguir especialmente un programa de entrenamiento con una estabilidad alta, adaptada específica de la persona.

15 El dispositivo según la invención no debe estar limitado en este caso a la aplicación y a la forma de realización descritas anteriormente. En particular, el dispositivo según la invención puede presentar para el cumplimiento del modo de función descrito aquí una pluralidad que se desvía de la pluralidad mencionada aquí de elementos individuales, componentes y unidades.

20 **Dibujos**

25 Otras ventajas se deducen a partir de la siguiente descripción de los dibujos. En los dibujos se representan dos ejemplos de realización de la invención. Los dibujos, la descripción y las reivindicaciones contienen numerosas características en combinación. El técnico considerará las características de manera más conveniente también individualmente y las agrupará en otras combinaciones convenientes.

30 La figura 1 muestra una representación esquemática de un dispositivo según la invención en una vista inclinada desde arriba.

La figura 2 muestra una representación esquemática de una unidad de contra fuerza del dispositivo según la invención con un elemento de resorte, un actuador y con una unidad de interrupción de la transmisión de la fuerza con un elemento de unión configurado como elemento de cable.

35 La figura 3 muestra representaciones esquemáticas de diferentes modos de funcionamiento y diagramas de contra fuerza de desviación asociados en figuras parciales 3-A a 3-E, y

40 La figura 4 muestra una representación esquemática de un dispositivo alternativo con una unidad de interrupción de la transmisión de la fuerza con un elemento de pistón extensible.

**Descripción de los ejemplos de realización**

45 La figura 1 muestra un dispositivo según la invención 10a para el entrenamiento de equilibrio con una plataforma móvil 12a, que es móvil oscilante en al menos dos dimensiones, con una unidad de contra fuerza 20a, que opone una resistencia a una fuerza para una desviación de la plataforma móvil 12a, en una vista inclinada desde arriba. La plataforma móvil 12a está alojada oscilante por medio de elementos de suspensión 16a, 18a de una unidad de suspensión 14a en un bastidor 52a, que puede estar fabricado, por ejemplo, de aluminio, en el que los elementos de suspensión 16a preparan un alojamiento en una dirección del movimiento 48a de la plataforma móvil 12a y los elementos de suspensión 18a preparan un alojamiento en una dirección del movimiento 50a de la plataforma móvil 12a, perpendicular a la dirección del movimiento 48a de la plataforma móvil 12a. Los elementos de suspensión 16a, 18a están realizados en este caso como cables de acero envueltos con plástico, que provocan a través de una deformación de un material de la envoltura de plástico una amortiguación adicional del movimiento. El bastidor 52a presenta dos asas 46a, que están previstos especialmente como ayudas de subida. La plataforma 12a es desviable en dos direcciones del movimiento 48a, 50a y, por lo tanto, bidimensional. En configuraciones alternativas, la plataforma 12a puede estar configurada adicionalmente todavía basculante. El dispositivo 10a está previsto para una utilización en un entrenamiento de equilibrio en una terapia y, además, está previsto para ser empleado en colaboración con una consola de juego 44a. A través de la colaboración con la consola de juego 44a se puede posibilitar especialmente una simulación de diferentes condiciones, por ejemplo para un entrenamiento. Una utilización del dispositivo 10a puede tener lugar también en condiciones de fuerza de la gravedad reducida, por ejemplo a bordo de una estación espacial o de una cápsula espacial o sobre una luna, planetas o asteroides, para medidas de entrenamiento de astronautas para la formación muscular. La plataforma móvil 12a del dispositivo 10a se desvía a través de movimientos de una persona que está sobre una superficie plana de la plataforma 12a, pudiendo presentar una superficie de la plataforma 12a en configuraciones alternativas también una forma que se desvía de una configuración plana. Además, en configuraciones alternativas, la plataforma móvil 12a se puede

desplazar en movimiento a través de desviación por medio de una unidad de desviación, por ejemplo de un motor de excéntrica montado, en el que la persona que está sobre la superficie, para conseguir un efecto de entrenamiento, debe compensar el movimiento causado por la unidad de desviación.

- 5 El dispositivo 10a presenta una unidad de contra fuerza 20a (figura 2). Un elemento de unión central 22a, que se extiende al menos parcialmente a lo largo de un eje 30a de una posición de reposo de la plataforma 12a, conecta la unidad de contra fuerza (60a-b) y la plataforma móvil (12a-b) y transmite una contra fuerza generada por la unidad de contra fuerza (60a-b) para una desviación de la plataforma móvil (12a-b). El elemento de unión central 22a está formado por un elemento de cable. El elemento de cable está formado por un cable de acero, en variantes de realización alternativas, el elemento de unión central 22a puede estar formado por un elemento de cable de otro material que el acero y puede presentar, por ejemplo, un recubrimiento o el elemento de unión central 22a puede estar formado al menos parcialmente por una cadena. El elemento de unión central 22a está conectado en un punto medio de una superficie inferior de la plataforma móvil 12a con ésta.
- 10
- 15 El elemento de unión central 22a transmite el movimiento al menos bidimensional de la plataforma 12<sup>a</sup> unidimensionalmente sobre la unidad de contra fuerza 20a. La unidad de contra fuerza 20a presenta una unidad de conversión del movimiento 24a, que convierte una porción de rotación del movimiento al menos bidimensional de la plataforma 12a en un movimiento giratorio del elemento de unión central 22a alrededor de un eje propio. La unidad de movimiento 24a presenta un taladro 26a en un cuerpo con un orificio redondeado. En una configuración alternativa, la unidad de conversión del movimiento 24a puede presentar en lugar de un taladro 26a en un cuerpo un casquillo con un orificio redondeado. En principio, de la misma manera es concebible que el taladro 26a o el casquillo presenten un orificio de arista viva. El elemento de unión central 22a está conducido a través del taladro 26a, apoyándose en el orificio. En el caso de una desviación de la plataforma 12a desde la posición de reposo se convierte la porción de traslación de la desviación y, por lo tanto, del movimiento de la plataforma 12a en un movimiento de traslación del elemento de unión central 22a, mientras que una porción de rotación del movimiento se convierte en una rotación de una zona parcial del elemento de unión central 22a entre el taladro 26a y la plataforma 12a alrededor del taladro 26a de la unidad de conversión del movimiento 24a y en el caso de rotación múltiple alrededor del taladro 26a en una rotación del elemento de unión central 22a alrededor del propio eje. De esta manera, se filtra la porción rotatoria del movimiento de la plataforma 12a y permanece sólo un importe de la desviación desde la posición de reposo, al que se opone una resistencia a través de la unidad de contra fuerza 20a. En principio, es concebible prever diferentes intensidades de la resistencia, respectivamente, para una de las dos direcciones del movimiento 48a, 59a de la plataforma 12a y prever en lugar del elemento de unión central 22a diferentes elementos para la unión con elementos de contra fuerza separados.
- 20
- 25
- 30
- 35 La unidad de contra fuerza 20a presenta un elemento de resorte 32a, que está conectado con el elemento de unión central 22a y que opone una resistencia a un movimiento de traslación del elemento de unión central 22a en virtud de una fuerza de recuperación, de manera que se opone una resistencia a una desviación de la plataforma 12a sobre el elemento de unión central 22a. Un elemento de amortiguación adicional 58a de la unidad de contra fuerza 20a está dispuesto en serie con el elemento de resorte 32a. La unidad de contra fuerza 20a presenta un elemento con una curva característica no lineal, que está formado por el elemento de amortiguación adicional 58a. El elemento de amortiguación adicional 58a está configurado como cable de goma hilado con una curva característica de la fuerza no lineal. En configuraciones alternativas de la unidad de contra fuerza 20a, el elemento de amortiguación adicional 58a de la unidad de contra fuerza 20a puede estar dispuesto paralelo al elemento de resorte 32a. El elemento de unión central 22a está previsto, además, para una amortiguación del movimiento de la plataforma 12a por medio de fricción exterior, puesto que el elemento de unión central 22a roza durante un movimiento de traslación con la superficie del taladro 26a según la ecuación de Euler-Eytelwein y durante esta fricción exterior se disipa energía cinética del elemento de unión central 22a y, por lo tanto, de la plataforma 12a, con lo que se amortigua el movimiento de la plataforma 12a. En particular, la fricción exterior del elemento de unión central 22a con la superficie del taladro 26a está prevista para una amortiguación de una oscilación posterior de la plataforma 12a durante la desviación así como de movimientos a través de una subida de una persona. En el ejemplo de realización representado, tanto el elemento de unión central 22a como también la superficie del orificio redondeado del taladro 26a están fabricados de acero, pero en principio, tanto el elemento de unión central 22a como también la superficie del orificio redondeado del taladro 26a pueden estar fabricados de otros materiales. Sobre un recorrido entre el taladro 26a y el elemento de resorte 32a se desvía el elemento de unión central 22a por medio de un rodillo de desviación 54a. El dispositivo 10a presenta una unidad de eliminación de torsiones 56a formada por un cojinete de turbulencia para una unión del elemento de unión central 22a y del elemento de resorte 32a, que posibilita una rotación del elemento de unión central 22a alrededor del propio eje, de manera que se evita una actuación de la fuerza sobre el elemento de resorte 32a a través de la rotación del elemento de unión 22a alrededor de su propio eje y el elemento de resorte 22a es impulsado solamente con una actuación de la fuerza a través del importe de la desviación de la plataforma 12a fuera de la posición de reposo. La unidad de eliminación de torsiones 56a formada por el cojinete de turbulencia está unida con el elemento de resorte 32a a través de un elemento de casquillo 28a. En configuraciones alternativas, es concebible que la unidad de contra fuerza 20a presente adicionalmente o en lugar del elemento de resorte 32a, por ejemplo, un freno de corriente de turbulencia o un freno de fricción para la amortiguación.
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60

Está prevista una unidad de ajuste 34a para un ajuste de una intensidad de la contra fuerza de la unidad de contra fuerza 20a. La unidad de ajuste 34a presenta un actuador eléctrico 36a, que ajusta una fuerza de tensión previa sobre el elemento de resorte 32a. Por medio de un ajuste de la unidad de tensión previa del elemento de resorte 32a a través del actuador 36a se ajusta la intensidad de la contra fuerza de la unidad de contra fuerza 20a, puesto que, por una parte, a través de la fuerza de la tensión elevada se opone una contra fuerza más elevada a una desviación de elemento de unión central 22a a través de la plataforma 12a y, por otra parte, en virtud de una fuerza modificada sobre el elemento de unión central 22a se consigue una modificación de una fuerza de fricción con la superficie del taladro 26a según la ecuación de Euler-Eytelwein. La unidad de interrupción de la transmisión de la fuerza 60a comprende un elemento de unión 62a, que está alojado al menos parcialmente en un estado distendido, en el al menos un estado de funcionamiento, en el la unidad de interrupción de la transmisión de la fuerza 60a interrumpe el flujo de fuerza. El elemento de unión 62a está configurado como elemento de cable, que descansa en el estado distendido más flojo sobre un fondo en lazos y se tensa primero en el caso de una actuación de la fuerza sobre el elemento de unión central 22a. Sólo después de alcanzar una tensión mecánica completa del elemento de unión 62a se extiende el elemento de resorte 32a y genera una contra fuerza. Una tensión del elemento de unión 62a se realiza esencialmente libre de fuerza, de manera que no se ejerce ninguna contra fuerza sobre la plataforma 12a. El elemento de unión 62a está dispuesto entre el actuador 36a y el elemento de resorte 32a y se puede tensar u destensar a través del actuador 36a, de manera que sólo después de una tensión completa del elemento de unión 62a se puede pretensar el elemento de resorte 32a por el actuador 36a. La unidad de ajuste 34a presenta una unidad de control 40a, que está integrada en la unidad de ajuste 34a y que comprende una unidad de memoria con programas registrados en ella. La unidad de control 40a está prevista para una activación del actuador 36a para una adaptación de la amortiguación. En particular, se pueden ajustar diferentes intensidades de contra fuerza para una adaptación del dispositivo 10a a diferentes necesidades de usuarios del dispositivo 10a, por ejemplo a diferentes grados de perjuicio del equilibrio de diferentes personas, que realizan un entrenamiento de equilibrio durante una terapia. En virtud del actuador eléctrico 36a se puede realizar sin escalonamiento un ajuste de la intensidad de la contra fuerza. La unidad de control 40a tiene registrados en su unidad de memoria en particular diferentes programas de entrenamiento con diferentes grados de dificultad, que son ejecutados sobre diferentes intensidades de contra fuerza, de manera que en algunos programas de entrenamiento el grado de dificultad se modifica en el curso de la realización del programa de entrenamiento. En particular, por medio de la unidad de ajuste 34a a través de la unidad de control 40a y el actuador eléctrico 36a se puede realizar un ajuste y adaptación de las intensidades de la contra fuerza durante la utilización del dispositivo 10a, con lo que se posibilita una realización de programas de entrenamiento con diferentes intensidades de contra fuerza y, por lo tanto, grados de dificultad sin una interrupción del programa de entrenamiento para una adaptación de la intensidad de contra fuerza. La unidad de control 40a está prevista para la realización de un programa de entrenamiento, en el que a una reducción lenta de la intensidad de contra fuerza de la unidad de contra fuerza 20a se superpone una elevación rápida de la intensidad de contra fuerza a través de un aumento de una amplitud de la desviación de la plataforma 12a. Una elevación rápida de la intensidad de contra fuerza sirve para evitar un aumento excesivo de la amplitud de desviación de la plataforma 12a, mientras que a través de la bajada lenta de la intensidad de contra fuerza en el curso del programa de entrenamiento a través de un aumento paulatino de una amplitud de desviación durante el mismo movimiento de una persona sobre la plataforma 12a la persona es motivada siempre de nuevo en el curso del programa de entrenamiento y de esta manera se consigue un efecto de entrenamiento alto. En particular, el programa de entrenamiento comprende una fase inicial con una intensidad de contra fuerza alta, en que movimientos de la movimientos de la persona sobre la persona sobre la plataforma 12a sólo conducen a una desviación reducida de la plataforma 12a. Después de la fase inicial, a través de una bajada lenta de la intensidad de contra fuerza de la unidad de contra fuerza 20a se realiza una transición a una fase de entrenamiento propiamente dicha, en la que la elevación de la amplitud de la desviación de la plataforma 12a, que resulta en virtud de la bajada de la intensidad de la contra fuerza de la unidad de contra fuerza 20a, se activa a través de la unidad de control 40a para una elevación rápida de la intensidad de contra fuerza y se superpone a la bajada lenta de la intensidad de contra fuerza, con lo que resultan condiciones de entrenamiento rápidamente variables, a través de las que se consigue un efecto de entrenamiento alto.

Además, en colaboración con la consola de juego 44a por medio de la unidad de control 40a es posible simular diferentes situaciones para juegos de entrenamiento en la consola de juego 44a a través de diferentes intensidades de contra fuerza, por ejemplo para un entrenamiento de astronautas. En configuraciones alternativas, la unidad de control 40a puede estar integrada en la consola de juego 44a, de manera que se puede realizar una activación de la unidad de ajuste 34a a través de la consola de juego 44a. Además, son concebibles configuraciones alternativas, en las que se realiza una adaptación de la intensidad de contra fuerza manualmente en el elemento de resorte 32a. La unidad de control 40a está prevista para ajustar la intensidad de contra fuerza en función de valores de medición de al menos un sensor 42a para la medición de una desviación de la plataforma 12a. El sensor 42a está formado por una cámara, a través de la cual la unidad de control 40a detecta el movimiento de la plataforma 12a con la ayuda de una detección de marcas en un lado inferior de la plataforma 12a. En configuraciones alternativas, el sensor 42a para la medición de la posición de la plataforma 12a puede estar formado por otros sensores 42a que le parezcan convenientes al técnico.

En las figuras 3-A a 3-E se representan esquemáticamente diferentes modos de funcionamiento del dispositivo 10a según la invención. Los modos de funcionamiento se representan, respectivamente, con un diagrama de contra fuerza de desviación y debajo con un ajuste esquemático de la unidad de contra fuerza 20a y de la unidad de interrupción de transmisión de la fuerza 60a. En la figura 3-A se representa un modo de funcionamiento, en el que la unidad de interrupción de transmisión de la fuerza 60a está ajustada de tal forma que la plataforma móvil 12a se puede desviar sobre una zona total de una desviación esencialmente libre de una contra fuerza. La desviación de la plataforma 12a se convierte en este caso en un recorrido tensor 64a del elemento de unión 62a, que se identifica en el diagrama de desviación y contra fuerza con la letra "d". En este modo de funcionamiento, por lo tanto, la unidad de interrupción de transmisión de la fuerza 60a interrumpe en cada estado de funcionamiento un flujo de fuerza entre la plataforma 12a y la unidad de contra fuerza 20a. En la figura 3-B se representa un modo de funcionamiento, en el que la unidad de interrupción de transmisión de la fuerza 60a está ajustada de tal manera que la plataforma móvil 12a se puede desviar sobre una zona parcial de una desviación máxima esencialmente libre de una contra fuerza, de manera que una desviación se convierte en el recorrido tensor 64a. En el caso de una desviación mayor 64a, se dilata el elemento de resorte 32a en un trayecto de dilatación 66a, que está identificado en el diagrama de desviación y contra fuerza con la letra "f", y la plataforma 12a experimenta una contra fuerza creciente lineal en virtud de una dilatación del elemento de resorte 32a. Por lo tanto, en este modo de funcionamiento la unidad de interrupción de transmisión de la fuerza 60a interrumpe, en modos de funcionamiento en los que la desviación se encuentra en una zona parcial prevista de una desviación máxima, un flujo de fuerza entre la plataforma 12a y la unidad de contra fuerza 20a. En la figura 3-C, a través del actuador 36a el elemento de unión 62a está tensado ya totalmente en la posición de reposo de la plataforma 12a y la unidad de interrupción de transmisión de la fuerza 60a está de esta manera desactivada. Con cualquier desviación en tal modo de funcionamiento se convierte la desviación en un trayecto de dilatación 66a del elemento de resorte 32a y se genera una contra fuerza creciente lineal. En la figura 3-D, la unidad de interrupción de transmisión de la fuerza 60a está desactivada y el elemento de resorte 32a está pretensado a través del actuador 36a, de manera que debe superarse directamente una contra fuerza determinada para la consecución de una desviación inicial. y a medida que aumenta la desviación se eleva la contra fuerza. En la figura 3-E, a través del actuador 36a se pretensa al máximo el elemento de resorte 32a, de manera que no se puede desviar la plataforma 12b, sin dañar el dispositivo 10b, siendo seleccionada una fuerza necesaria para ello a través de la selección adecuada del elemento de resorte 36a, de manera que no se alcanza a través de un funcionamiento regular. En el caso de una utilización de un elemento con una curva característica no lineal de la fuerza en la unidad de contra fuerza 20a se modifican los diagramas representados con la finalidad de que se sustituya una curva creciente lineal de la contra fuerza por una curva creciente no lineal de la contra fuerza.

En la figura 4 se muestra otro ejemplo de realización de la invención. Las descripciones siguientes y el dibujo se limitan esencialmente a las diferencias entre los ejemplos de realización, pudiendo remitirse con respecto a los componentes designados iguales, en particular con respecto a componentes con los mismos signos de referencia, en principio también a los dibujos y/o a la descripción de los otros ejemplos de realización, especialmente de las figuras 1 a 3. Para la distinción de los ejemplos de realización se añade la letra a a los signos de referencia del ejemplo de realización en las figuras 1 a 3. En los ejemplos de realización de la figura 4, la letra a ha sido sustituida por la letra b.

Un dispositivo 10b alternativo para el entrenamiento del equilibrio con una plataforma móvil 12b, que es móvil oscilante en al menos dos dimensiones, con una unidad de contra fuerza 20b, que opone una resistencia a una fuerza para la desviación de la plataforma móvil 12b, y con una unidad de interrupción de transmisión de la fuerza 60b, que interrumpe en al menos un estado de funcionamiento un flujo de fuerza entre la plataforma móvil 12b y la unidad de contra fuerza 20b, está realizada esencialmente similar al ejemplo de realización anterior (figura 4). La unidad de interrupción de transmisión de la fuerza 60b del dispositivo 10b comprende un elemento de pistón 38b en un contenedor de pistón, que se puede desplazar a través de un actuador eléctrico 36b de una unidad de ajuste 34b en el recipiente de pistón. El elemento de pistón 38b está conectado con un elemento de unión central 22b y se puede extender desde éste fuera del recipiente del pistón. El elemento de pistón 38b está conectado con un elemento de unión central 22b y se puede extender desde éste fuera del recipiente de pistón. Visto desde la dirección del elemento de unión central 22b, detrás del elemento de pistón 38b está dispuesto un elemento de resorte 32b. Una extracción del elemento de pistón 38b se realiza esencialmente libre de fuerza, de manera que a través de una desviación de la plataforma móvil 12b a través de movimientos de una persona que está sobre la plataforma móvil 12b, se extiende en primer lugar el elemento de pistón 38b y se interrumpe un flujo de fuerza sobre la unidad de contra fuerza 20b, con lo que se realiza una desviación sin contra fuerza. Tan pronto como el elemento de pistón 38b está totalmente extendido, se arrastran a través de otra desviación de la plataforma 12b el elemento de pistón 38b y el recipiente del pistón a través del elemento de unión central 22b, a cuyo fin el recipiente del pistón y el elemento del pistón 38b están alojados desplazables y están asegurados a través de un dispositivo de seguridad, salvable a través de una fuerza predeterminada, contra un desplazamiento antes de una extracción completa del elemento de pistón 38b y a continuación se dilata el elemento de resorte 32b, que opone una fuerza de recuperación a esta dilatación en virtud de una elasticidad, con lo que se genera una contra fuerza creciente lineal con la desviación.

#### Signos de referencia

	10	Dispositivo
	12	Plataforma
	14	Unidad de suspensión
5	16	Elemento de suspensión
	18	Elemento de suspensión
	20	Unidad de contra fuerza
	22	Elemento de unión
	24	Unidad de conversion del movimiento
10	26	Taladro
	28	Elemento de casquillo
	30	Eje cero
	32	Elemento de resorte
	34	Unidad de ajuste
15	36	Actuador
	38	Elemento de pistón
	40	Unidad de control
	42	Sensor
	44	Consola de juego
20	46	Asa
	48	Dirección del movimiento
	50	Dirección del movimiento
	52	Bastidor
	54	Rodillo de desviación
25	56	Unidad de eliminación de torsiones
	58	Elemento de amortiguación adicional
	60	Elemento de interrupción de transmisión de la fuerza
	62	Elemento de unión
	64	Trayecto tensor
30	66	Trayecto de dilatación

**REIVINDICACIONES**

- 5 1.- Dispositivo, en particular para en entrenamiento de equilibrio y/o entrenamiento de habilidades motrices, con al menos una plataforma móvil (12a-b), que es móvil oscilante en al menos dos dimensiones, con al menos una unidad de contra fuerza (20a-b), que está prevista para oponer una resistencia a una fuerza para una desviación de la plataforma móvil (12a-b), caracterizado por al menos una unidad de interrupción de la transmisión de la fuerza (60a-b), que interrumpe en al menos un estado de funcionamiento un flujo de fuerza entre la al menos una plataforma móvil (12a-b) y la al menos una unidad de contra fuerza (20a-b), en el que se realiza una desviación de la plataforma móvil (12a-b) desde la posición de reposo dentro de una zona inicial prevista esencialmente libre de una contra fuerza y en el caso de que se exceda la zona inicial prevista de la desviación de la plataforma móvil se opone una contra fuerza a través de la unidad de contra fuerza (20a-b) y al menos una unidad de ajuste (34a-b), que está prevista para un ajuste de una intensidad de la contra fuerza, presentando la al menos una unidad de ajuste (34a-b) una unidad de control (40a-b), que está prevista para ajustar, en función de valores de medición de al menos un sensor para la medición de una desviación de la plataforma (12a-b), de una velocidad de desviación o de una aceleración de desviación, la intensidad de la contra fuerza y, por lo tanto, también una amplitud de la desviación de la plataforma (12a-b).
- 20 2.- Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por al menos un elemento de unión central (22a-b), que se extiende al menos parcialmente a lo largo de un eje cero (30a-b) de una posición de reposo de la al menos una plataforma (12a-b), que conecta la al menos una unidad de contra fuerza (60a-b) y la al menos una plataforma móvil (12a-b) y está previsto para transmitir una contra fuerza generada por la al menos una unidad de contra fuerza (60a-b) para una desviación de la al menos una plataforma (12a-b).
- 25 3.- Dispositivo según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado por que la al menos una unidad de interrupción de la transmisión de la fuerza (60a-b) comprende al menos un elemento de unión (62a-b), que está alojado en el al menos un estado de funcionamiento al menos parcialmente en un estado distendido.
- 30 4.- Dispositivo según la reivindicación 2 ó 3, caracterizado por que el al menos un elemento de unión central (22a-b) transmite el movimiento al menos bidimensional de la plataforma (12a-b) de manera unidimensional sobre la unidad de contra fuerza (20a-b).
- 35 5.- Dispositivo según la reivindicación 4, caracterizado por que la al menos una unidad de contra fuerza (20a-b) presenta al menos una unidad de conversión del movimiento (24a-b), que convierte una porción rotatoria del movimiento al menos bidimensional de la al menos una plataforma (12a-b) en un movimiento giratorio del al menos un elemento de unión central (22a-b) alrededor de un eje propio.
- 40 6.- Dispositivo según la reivindicación 5, caracterizado por que la unidad de conversión del movimiento (24a-b) presenta al menos un casquillo o un taladro (26a-b) con un orificio redondeado.
- 7.- Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la al menos una unidad de contra fuerza (20a-b) presenta al menos un elemento de resorte (32a-b).
- 45 8.- Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por que la al menos una unidad de ajuste (34a-b) presenta al menos un actuador (36a-b), con preferencia al menos un actuador eléctrico (36a-b).
- 9.- Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por que la unidad de control (40a-b) está prevista para la realización de un programa de entrenamiento.
- 50 10.- Dispositivo según la reivindicación 9, caracterizado por que se establecer la capacidad y habilidades motrices de una persona que ejecuta el programa de entrenamiento a través de una reducción lenta de la intensidad de la contra fuerza y una ampliación condicionada con ello de una desviación de la plataforma provocada por movimientos de la persona.
- 55 11.- Dispositivo según la reivindicación 9 ó 19, caracterizado por que en el programa de entrenamiento a una desviación lenta de la intensidad de la contra fuerza de la unidad de contra fuerza (20a-b), que condiciona un aumento de una amplitud de la desviación de la plataforma (12a-b), se superpone una elevación rápida de la intensidad de la contra fuerza.
- 60 12.- Dispositivo al menos según la reivindicación 9, caracterizado por que el programa de entrenamiento presenta una fase inicial con una intensidad alta de la contra fuerza, en la que movimientos de la persona sobre la plataforma (12a-b) conducen sólo a una desviación lenta de la plataforma (12a-b), en el que después de la fase inicial a través de la reducción lenta de la intensidad de contra fuerza de la unidad de contra fuerza (20a-b) se realiza una transición a una fase de entrenamiento propiamente dicha.
- 13.- Dispositivo según la reivindicación 12, caracterizado por que la unidad de control (40a-b) está prevista para

activar, en la fase de entrenamiento propiamente dicha de una elevación de la amplitud de desviación de la plataforma (12a-b), que resulta en virtud de la reducción de la intensidad de la contra fuerza de la unidad de contra fuerza (20a-b), la unidad de contra fuerza (20a-b) a una elevación rápida de la intensidad de la contra fuerza y para superponerla a la desviación lenta de la intensidad de la contra fuerza.

5 14.- Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el al menos un elemento de unión central (22a-b) está previsto para una amortiguación del movimiento de la al menos una plataforma (12a-b) por medio de fricción exterior.

10 15.- Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la al menos una unidad de contra fuerza presenta al menos un elemento con una curva característica no lineal de la fuerza.

16.- Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que a medida que aumenta la desviación, se eleva la contra fuerza.

15 17.- Utilización de un dispositivo (10a.b) según una de las reivindicaciones anteriores para el entrenamiento de equilibrio y/o entrenamiento de habilidades motrices, con preferencia en colaboración con una consola de juego 44a-b.

20 18.- Utilización según la reivindicación 17 en condiciones de fuerza de la gravedad reducida.

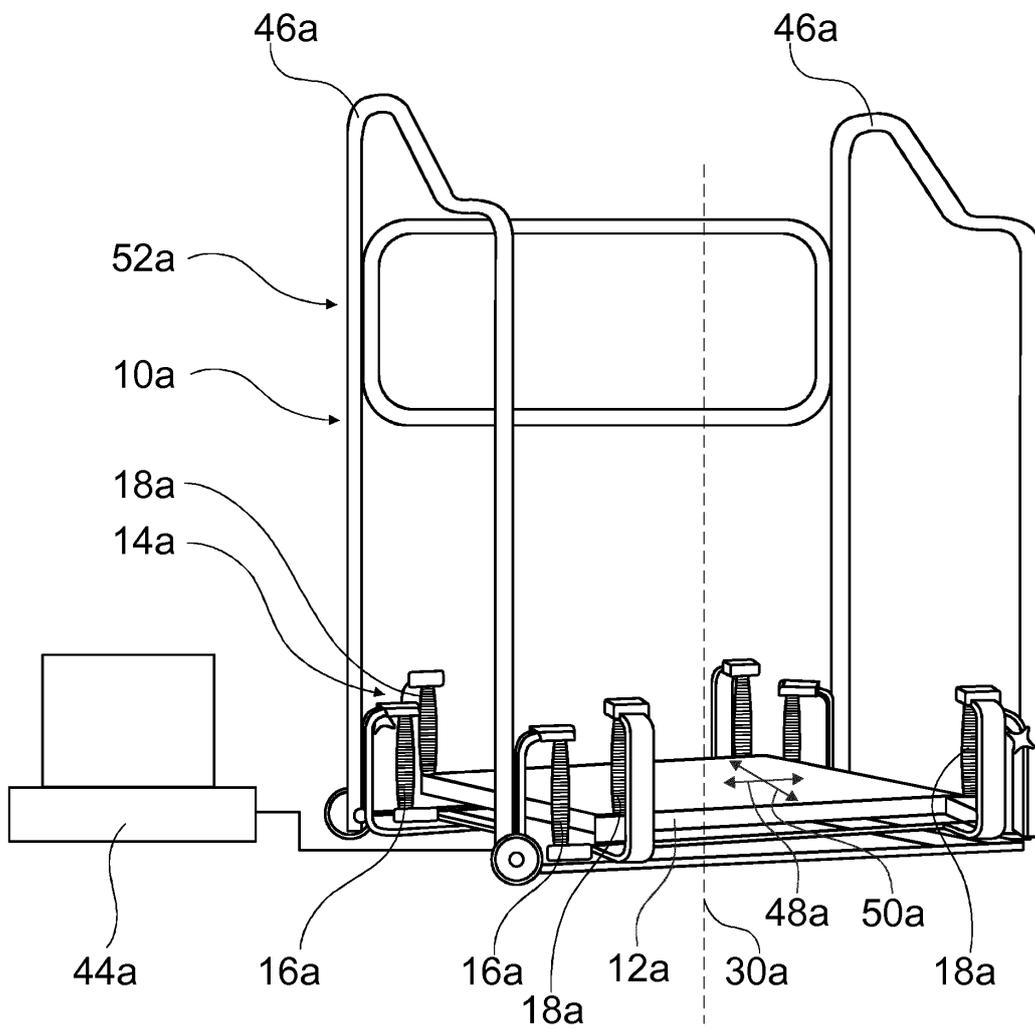


Fig. 1

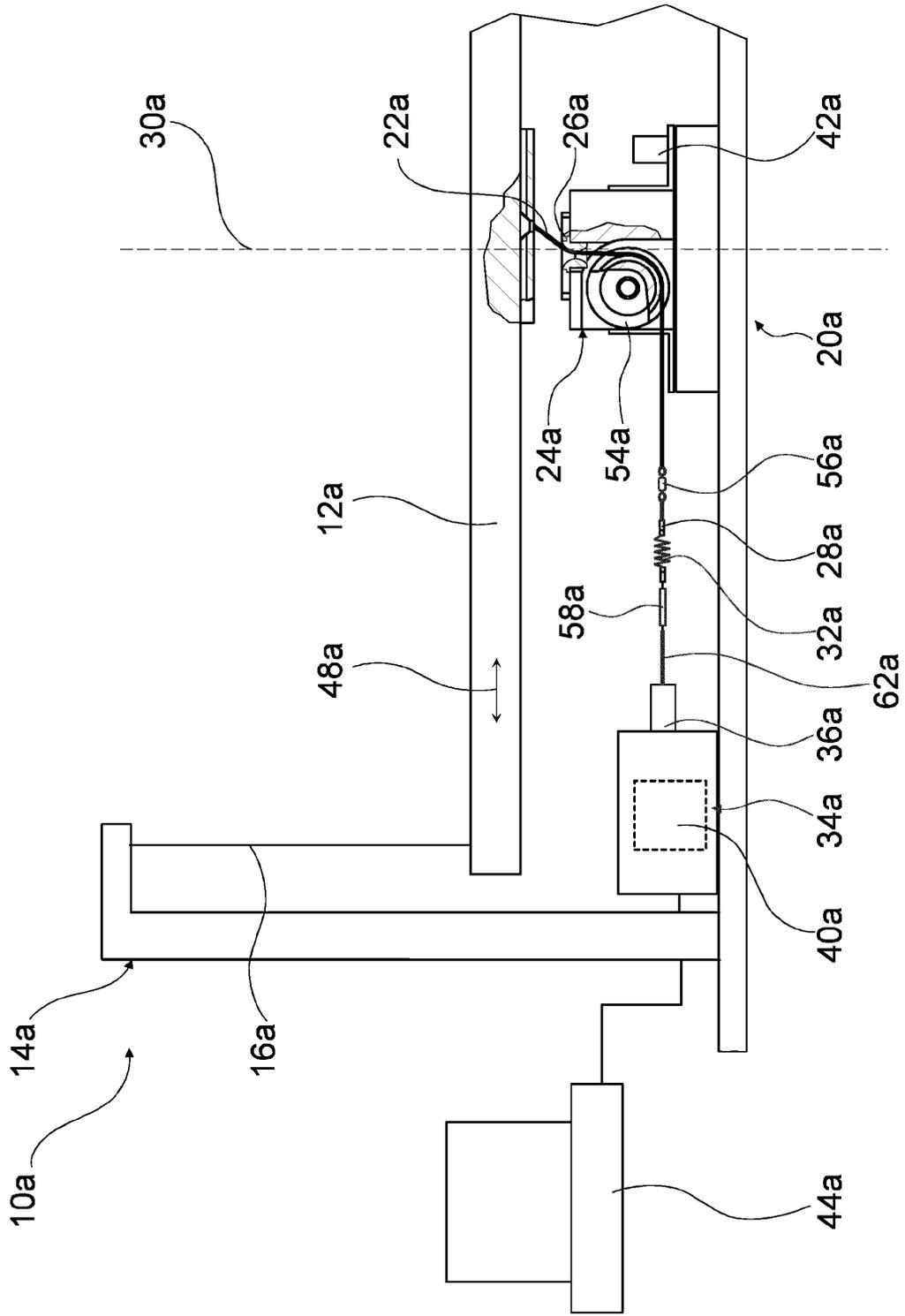


Fig. 2

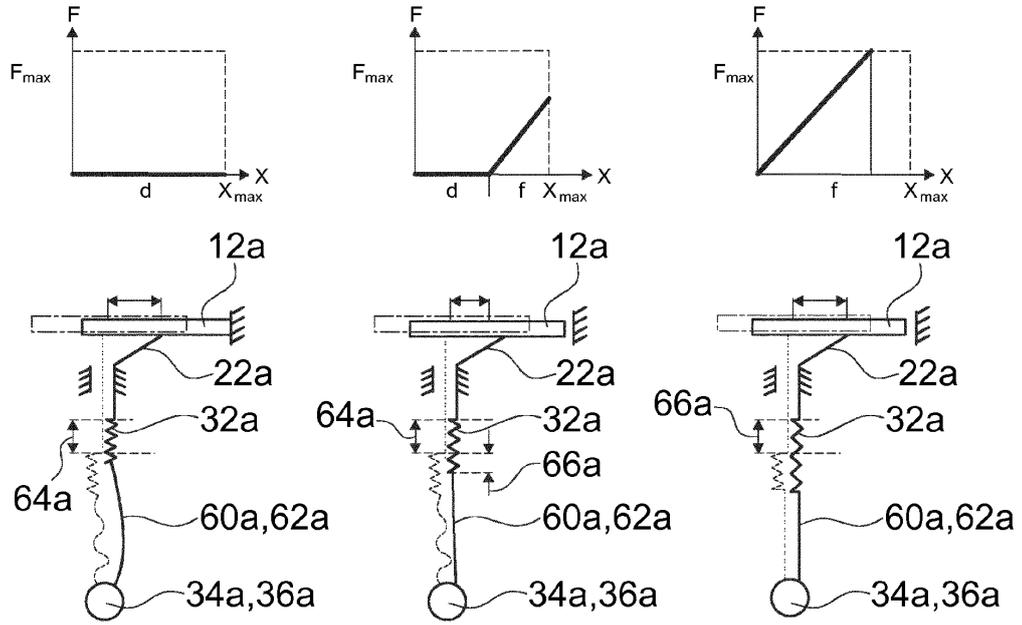


Fig. 3-A

Fig. 3-B

Fig. 3-C

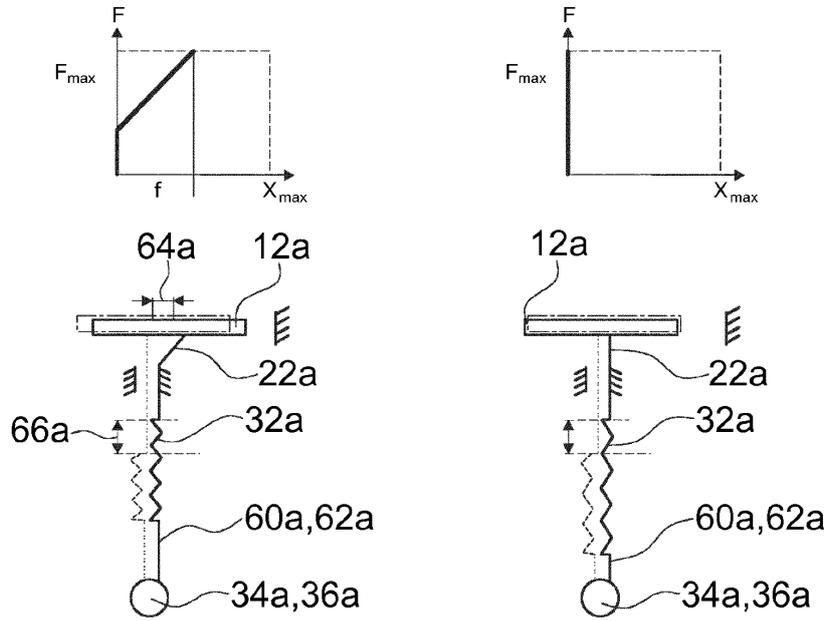


Fig. 3-D

Fig. 3-E

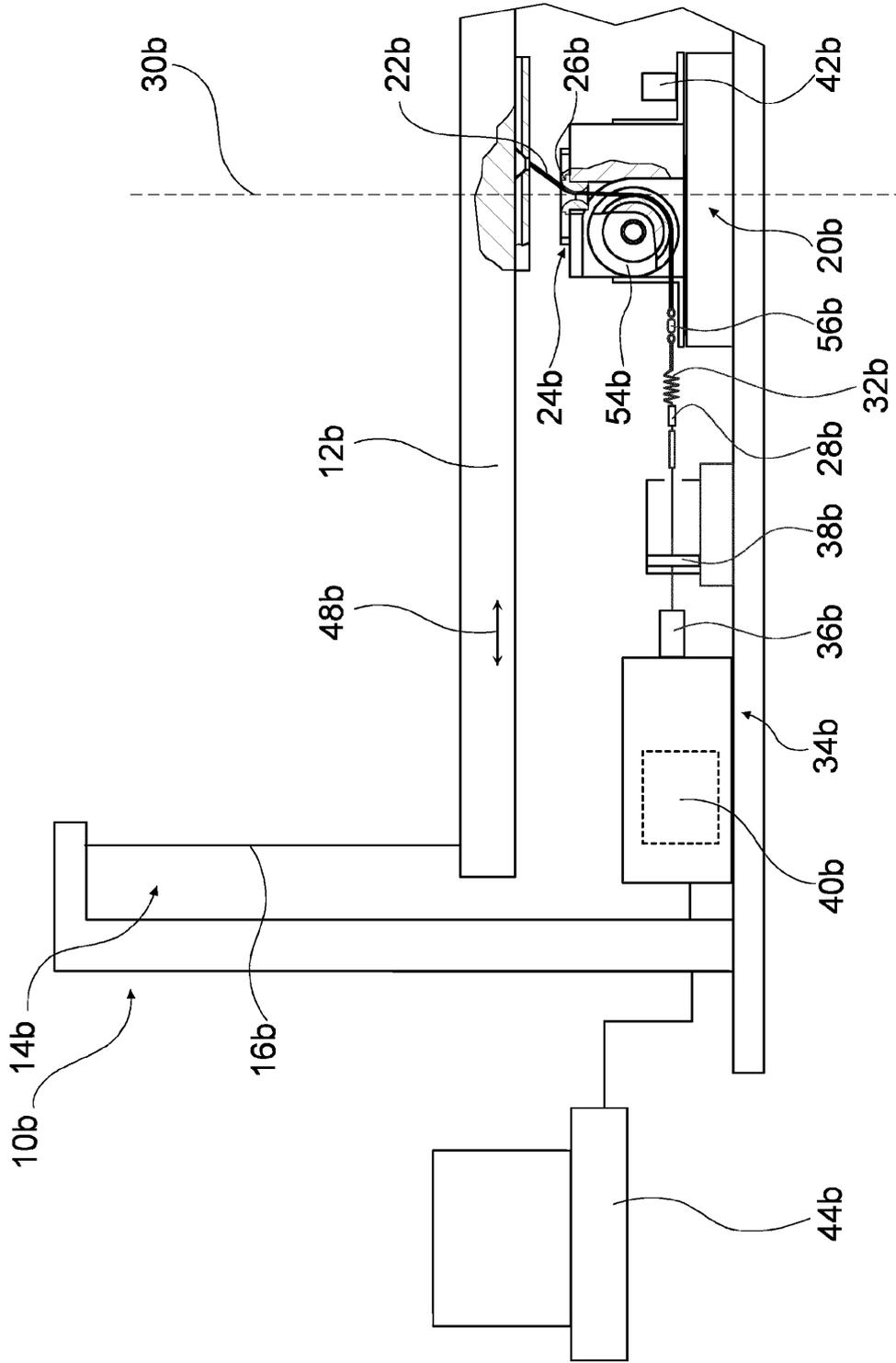


Fig. 4