

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 986 602**

51 Int. Cl.:

**A63B 21/005** (2006.01)

**A63B 21/00** (2006.01)

**A63B 24/00** (2006.01)

**A63B 71/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.01.2020 PCT/IT2020/050006**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.07.2020 WO20152728**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.01.2020 E 20706596 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.07.2024 EP 3914362**

54 Título: **Máquina de ejercicios**

30 Prioridad:

**22.01.2019 IT 201900000933**

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

**12.11.2024**

73 Titular/es:

**AKUIS S.R.L. (100.0%)**

**Via Aita 2**

**33028 Tolmezzo, IT**

72 Inventor/es:

**CHIAVEGATO, MATTIARMANDO y**

**ENGLARO, ALESSANDRO**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 986 602 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

Máquina de ejercicios

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a una máquina de ejercicios adecuada para desarrollar habilidades motoras, fuerza muscular, y también adecuada para su uso con fines médicos o de rehabilitación. En particular, la presente invención se refiere a una máquina de ejercicios en la que el usuario actúa sobre un miembro de agarre conectado por un cable a una fuente de carga.

Antecedentes de la invención

15 Se conocen máquinas de ejercicios adecuadas para mejorar y aumentar la fuerza muscular, que permiten a un usuario realizar movimientos complejos que simulan ejercicios de cuerpo libre tradicionales, y también la posibilidad de ampliar el tipo y la carga de los ejercicios.

Las máquinas generalmente están compuestas por una carga de resistencia transmitida a un elemento de agarre por medio de un cable, que generalmente se desliza alrededor de una pluralidad de poleas. La carga de resistencia se puede "generar" por medio de pesas apiladas, dispositivos elásticos, actuadores neumáticos o electrónicos.

25 En este tipo de máquinas, la carga de resistencia, es decir, la fuerza que el usuario percibe en correspondencia con el miembro de agarre y que él/ella tiene que contrarrestar para realizar un movimiento específico, siempre actúa en la dirección del cable que lleva la carga al elemento de agarre. De la misma manera, si el elemento de agarre implica múltiples cables o segmentos de cable, la dirección de la fuerza de resistencia percibida por el usuario viene dada por la suma vectorial de las fuerzas que actúan en la dirección de cada cable o segmento.

30 Dado que el punto de salida del cable de un bastidor de la máquina es estacionario mientras se realiza un ejercicio determinado, aunque se puede ajustar manualmente antes de comenzar el ejercicio, en estas máquinas conocidas la dirección efectiva de la carga de resistencia depende de la posición espacial del elemento de agarre. Esto implica que el usuario solo puede controlar la dirección de la carga de resistencia asumiendo una posición específica en el espacio y realizando el ejercicio de una manera específica. Por ejemplo, si el usuario desea mantener una dirección constante de la fuerza de resistencia para cualquier posición en el espacio, él/ella tendría que realizar el ejercicio moviendo el elemento de agarre en una dirección paralela al cable, es decir, mantener manualmente la orientación del cable constante.

Es evidente que es difícil mantener constante la dirección de la fuerza de resistencia, a diferencia de lo que ocurre en el entrenamiento con pesas libres donde la fuerza del peso siempre actúa en la misma dirección hacia abajo.

40 Además, las máquinas convencionales son voluminosas, con un bastidor de soporte considerablemente más grande que el área de trabajo real disponible para el usuario, y pesadas debido a razones estructurales y requisitos de seguridad que deben cumplirse.

45 En las máquinas convencionales, además, las interfaces de usuario por medio de las cuales los usuarios pueden iniciar o interrumpir la realización de un ejercicio, o cambiar la carga de resistencia, se colocan en el bastidor de la propia máquina y, por lo tanto, no es cómodo para un usuario interactuar con ellas mientras realiza un ejercicio.

50 De la solicitud de patente WO-A-2017/133823 presentada a nombre de los Propietarios, también se conoce una máquina de ejercicios que comprende un riel, una corredera instalada de manera deslizante en el riel, y provista de una primera y una segunda poleas libres para girar alrededor de respectivos ejes de rotación, un elemento de agarre y cables de tracción que comprenden una primera ramificación y una segunda ramificación, cada una parcialmente enrollada alrededor de una polea, y conectada con un extremo libre al elemento de agarre y con el extremo opuesto a una fuente de carga. La solución descrita en el documento WO-A-2017/133823, al tiempo que permite mantener constante la dirección de la fuerza de resistencia, no permite obtener un control óptimo de la fuerza a niveles de carga bajos. El documento US2014121071A1 divulga un dispositivo de ejercicios con cable, que tiene una guía de deslizamiento, una corredera instalada en la corredera y una polea instalada en la corredera. Además, divulga un motor y una pila de pesas.

60 Por lo tanto, un propósito de la presente invención es proporcionar una máquina de ejercicios que supere al menos algunas de las desventajas del estado de la técnica.

65 En particular, un propósito de la presente invención es proporcionar una máquina de ejercicios capaz de vectorizar la carga de resistencia, dando al usuario la percepción de usar pesos libres (barras, pesos de disco, etc.) sometidos a la fuerza de la gravedad, manteniendo constantemente la carga de resistencia en la dirección hacia el suelo, o permitiendo otros efectos particulares y tipos de ejercicio variando la dirección de la carga de resistencia de manera controlada.

Otro propósito de la invención es proporcionar la capacidad de mover o mantener el punto de salida del cable hacia una posición específica utilizando únicamente las propias fuentes de carga.

5 Otro propósito de la invención es obtener una máquina de ejercicios que sea compacta y fácil de mover, y que garantice altos niveles de seguridad durante el uso por parte de los usuarios sin necesidad de constreñirla al suelo, a paredes o a objetos fijos.

10 Otro propósito de la invención es proporcionar una máquina de ejercicios que proporcione una fuerza de resistencia que tenga intensidades y direcciones definidas incluso a niveles de carga bajos.

El Solicitante ha ideado, probado y realizado la presente invención para superar las deficiencias del estado de la técnica y para obtener estos y otros propósitos y ventajas.

15 Sumario de la invención

La presente invención se expone y caracteriza en las reivindicaciones independientes. Las reivindicaciones dependientes describen otras características de la presente invención o variantes de la idea principal de la invención.

20 De acuerdo con la presente invención, una máquina para ejercicios gimnásticos comprende:

- un elemento de agarre que puede agarrar un usuario;
- un primer motor y un segundo motor, que pueden manejarse independientemente entre sí y cada uno configurado para generar cargas respectivas adecuadas para definir una fuerza de resistencia sobre el elemento de agarre durante una tracción ejercida sobre este último por el usuario;
- 25 - una guía de deslizamiento;
- una corredera instalada de manera deslizante sobre la guía de deslizamiento;
- una polea instalada en la corredera y giratoria de manera inactiva alrededor de un eje de rotación.

30 Según un aspecto de la presente invención, la máquina comprende medios de tracción de cable configurados para transferir las cargas generadas por los motores al elemento de agarre, y que comprende un primer cable enrollado al menos parcialmente alrededor de la polea y conectado con un primer extremo al miembro de agarre y con un segundo extremo opuesto al primer motor, y un segundo cable provisto de un primer extremo unido a la corredera y un segundo extremo conectado al segundo motor.

35 Según otro aspecto, la máquina también comprende una unidad de control y mando conectada al primer motor y al segundo motor y configurada para definir la fuerza de resistencia.

40 Según algunas realizaciones, la unidad de control y mando está configurada para regular el funcionamiento del primer motor y del segundo motor para suministrar una fuerza de resistencia que tiene intensidad y dirección constantes en correspondencia con el miembro de agarre.

45 El hecho de que el elemento de agarre esté conectado a un solo cable permite al usuario una mayor libertad de movimiento, sin el riesgo de quedar atrapado en él mientras realiza un ejercicio.

Además, dado que los motores están conectados a diferentes elementos, el sistema de vectorización de las fuerzas no es simétrico y, por lo tanto, tampoco lo son las fricciones, por lo tanto, es posible obtener un mejor control de la intensidad y dirección de la fuerza de resistencia también a niveles de carga bajos.

50 Aquí y en la siguiente descripción y reivindicaciones, con el término "cable" nos referimos tanto a un cable como tal, como a componentes similares a este, como correas y cadenas.

55 Según algunas realizaciones, el primer cable define un primer segmento de retorno comprendido entre el primer motor y la polea y un segundo segmento de retorno comprendido entre la polea y el elemento de agarre, y el primer segmento de retorno se extiende desde un lado de la corredera sustancialmente paralelo a la guía de deslizamiento.

Según algunas realizaciones, el segundo cable también se extiende sustancialmente paralelo a la guía de deslizamiento, desde el lado de la corredera opuesto al primer segmento de retorno.

60 El usuario puede controlar la dirección de la fuerza de resistencia que él mismo percibe en correspondencia con el elemento de agarre, y se mantiene en un valor constante sin intervención alguna de otros accionadores distintos de las fuentes de carga.

65 Según algunas realizaciones, se pueden proporcionar sensores para la detección de la dirección, conectados a la unidad de control y mando y configurados para detectar la dirección de la fuerza de resistencia, y la unidad de control y mando puede configurarse para realizar un control de retroalimentación de las fuentes de carga en función de la

dirección real detectada por estos sensores.

Según algunas realizaciones, las fuentes de carga comprenden motores eléctricos manejables respectivos.

5 Según las realizaciones preferentes, los motores eléctricos pueden ser motores eléctricos compactos adecuados para instalarse en espacios confinados, permitiendo producir una máquina de ejercicios compacta. Las fuentes de carga también pueden comprender otros componentes adecuados para hacer que funcionen de manera apropiada, incluyendo una fuente de alimentación, un controlador de motor, uno o más sensores para detectar la velocidad del motor y/o la carga de resistencia realmente suministrada.

10 Según algunas realizaciones, los motores están conectados a un tambor de bobinado en el que los cables se enrollan y desenrollan en función del movimiento y ejercicio realizado por el usuario, y los motores están configurados para mantener la tensión deseada en el cable permitiendo el control dinámico de la intensidad de la fuerza de resistencia.

15 Según algunas realizaciones, los motores son adecuados para actuar tanto como fuentes de carga como también como dispositivos de detección adecuados para monitorizar los movimientos del usuario y reconocer gestos específicos del usuario para controlar el funcionamiento de la máquina.

20 Esta capacidad se logra gracias a la proporcionalidad sustancial entre la tensión aplicada al motor y la velocidad del motor, o por medio de sensores específicos (por ejemplo, codificadores) adecuados para medir la velocidad del motor, que se correlaciona con los movimientos del usuario.

25 Según algunas realizaciones, el elemento de agarre comprende dispositivos de interfaz por medio de los cuales el usuario puede manejar el funcionamiento de la máquina, que están configurados para reconocer determinados gestos de un usuario. La combinación de fuentes de carga que comprenden motores eléctricos junto con los dispositivos de interfaz, hacen que la máquina sea muy versátil y fácil de manejar por un usuario incluso mientras realiza un ejercicio determinado.

30 Según una posible implementación, la máquina de ejercicios según la invención puede comprender una plataforma, en la que el usuario puede situarse para realizar un ejercicio, y dentro de la cual se alojan todos los componentes, y de la que sale el primer cable, conectado al elemento de agarre. Esta configuración permite aumentar la seguridad de la máquina, ya que el usuario nunca entra en contacto con las partes móviles de la máquina que podrían lesionarlo.

35 Breve descripción de los dibujos

Estas y otras características de la presente invención resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción de algunas realizaciones, proporcionadas como un ejemplo no restrictivo con referencia a los dibujos adjuntos, en donde:

- 40 - la Figura 1 es una ilustración esquemática de una máquina de ejercicios según las realizaciones descritas en el presente documento;
- la Figura 2 es un detalle ampliado de la Figura 1;
- la Figura 3 es una ilustración de la máquina de la Figura 1 en una condición de uso;
- la Figura 4 es una ilustración de la máquina de la Figura 1 en una condición de uso diferente;
- 45 - la Figura 5 es una ilustración de la máquina de la Figura 1 en otra condición de uso;
- la Figura 6 muestra una posible solución de la ilustración esquemática de la Figura 3;
- las Figuras 7 y 8 muestran posibles variantes de realización de la Figura 2;
- la Figura 9 muestra otra realización de la presente invención.

50 Para facilitar la comprensión, se han usado los mismos números de referencia, donde ha sido posible, para identificar elementos comunes idénticos en los dibujos. Se entiende que los elementos y características de una realización pueden incorporarse convenientemente en otras realizaciones sin aclaraciones adicionales.

Descripción detallada de algunas realizaciones

55 Las realizaciones descritas en el presente documento con referencia a los dibujos adjuntos se refieren a una máquina 10 para ejercicios gimnásticos, adecuada para su uso para practicar una pluralidad de ejercicios gimnásticos con el fin de entrenamiento o rehabilitación muscular.

60 La máquina 10 según la invención comprende un bastidor de la máquina 11 configurado para soportar al menos parte de los componentes de la máquina 10.

Según algunas realizaciones, el bastidor de la máquina 11 puede comprender una base de soporte y posiblemente soportes de conexión configurados para conectar la máquina 10 a una pared o suelo, o a un bastidor que a su vez puede fijarse a una pared o suelo.

65 La máquina 10 según la invención comprende un elemento de agarre 12 configurado para ser agarrado y sostenido

por un usuario, y en el que, durante el uso, un usuario U ejerce una fuerza de tracción.

5 Según algunas realizaciones, la máquina 10 comprende una primera fuente de carga 13 y una segunda fuente de carga 14 configurada para generar una fuerza de resistencia R que actúa sobre el miembro de agarre 12 que se opone a la fuerza de tracción ejercida por el usuario.

10 La primera fuente de carga 13 y la segunda fuente de carga 14 comprenden respectivamente un primer motor 24 y un segundo motor 25 configurados para generar cada uno respectivas cargas F1, F2 adecuadas para definir una fuerza de resistencia R con intensidad y dirección constantes percibidas en el miembro de agarre 12 durante una tracción ejercida sobre este último por el usuario.

De acuerdo con las posibles soluciones, los motores 24, 25 pueden comprender un motor giratorio o un motor lineal.

15 Según algunas realizaciones, la máquina 10 también comprende al menos una corredera 15 instalada de manera deslizante, es decir, libre de deslizarse, en una guía de deslizamiento 16.

Según algunas realizaciones, la guía de deslizamiento 16 se puede hacer en el bastidor de soporte 11 o acoplarse a este.

20 Según algunas realizaciones, la guía de deslizamiento 16 puede ser rectilínea, o tener un arco o conformación circular.

La guía de deslizamiento 16 puede estar definida por una barra de sección internamente hueca conformada adecuadamente para recibir la corredera 15 en su interior de manera deslizante.

25 Únicamente a modo de ejemplo, la barra de sección puede tener forma de C, dentro de la cual se ubica la corredera 15.

30 Según algunas realizaciones, por ejemplo, descritas con referencia a la Figura 2, la corredera 15 puede comprender un cuerpo de soporte 17 y elementos deslizantes 18, por ejemplo, una o más ruedas, esferas o cojinetes, adecuadas para facilitar el deslizamiento de la corredera 15 a lo largo de la guía de soporte 16.

35 La máquina 10 según la invención también comprende medios de tracción por cable configurados para transferir las cargas generadas por el primer motor 24 y por el segundo motor 25 en correspondencia con el elemento de agarre 12.

Los medios de tracción de cable comprenden un primer cable 19 conectado con un primer extremo al elemento de agarre 12 y con un segundo extremo al primer motor 24, y un segundo cable 20 conectado en un primer extremo de manera fija a la corredera 15 y en el segundo extremo al segundo motor 25.

40 Según algunas realizaciones, el primer cable 19, con su primer extremo, está conectado únicamente al elemento de agarre 12.

45 Según algunas realizaciones, el segundo cable 20, con su primer extremo, está conectado únicamente a la corredera 15.

Según algunas realizaciones, la máquina 10 comprende una polea 21 instalada en la corredera 15 y configurada para girar de manera inactiva alrededor de un eje de rotación.

50 Durante el uso, la polea 21 se instala preferentemente en la corredera 15 en el lado orientado hacia la primera fuente de carga 13.

55 El primer cable 19 se enrolla al menos parcialmente alrededor de la polea 21 para definir un primer segmento de retorno 22 comprendido entre la polea 21 y el primer motor 24, y un segundo segmento de retorno 23 comprendido entre el elemento de agarre 12 y la polea 21.

Según algunas realizaciones, el primer segmento de retorno 22 se extiende desde un primer lado 15a de la corredera 15 sustancialmente paralelo a la guía de deslizamiento 13, y el segundo segmento de retorno 23 se extiende en ángulo con respecto al primer segmento de retorno 22 en función de la posición del usuario.

60 Según algunas realizaciones, el segundo cable 20 se extiende desde un segundo lado 15b de la corredera 15 opuesto al primer lado, sustancialmente paralelo a la guía de deslizamiento 13.

65 El primer motor 24 conectado al elemento de agarre 12 está configurado para contrarrestar la fuerza de tracción generada por el usuario, mientras que el segundo motor 25 conectado a la corredera 15 está configurado para contrarrestar el deslizamiento del mismo provocado por la acción de tracción del usuario.

Gracias a la configuración particular de la corredera 15 y del primer cable 19 y el segundo cable 20, tan pronto como un usuario U induce una tensión en el elemento de agarre 12, es decir, una variación de su posición en el espacio, se determina una traslación de la corredera 15 a lo largo de la guía de deslizamiento 16.

5 La posibilidad de traslación de la corredera 15 a lo largo de la guía de deslizamiento 16 garantiza que el usuario siempre perciba una misma orientación de una fuerza de resistencia R que se genera como resultante de la suma de la primera carga F1 ejercida por el primer motor 24 y la segunda carga F2 ejercida por el segundo motor 25.

El primer motor 24 y el segundo motor 25 pueden manejarse electrónicamente y son independientes entre sí.

10 Según algunas realizaciones, el primer motor 24 y el segundo motor 25 son motores eléctricos, por ejemplo, motores de panqueque.

15 Únicamente a modo de ejemplo, el primer motor 24 y el segundo motor 25 en particular están configurados para recibir una orden para controlar la intensidad y la dirección de la carga, es decir, de la fuerza de resistencia R, en correspondencia con el elemento de agarre 12.

20 Únicamente a modo de ejemplo, se puede proporcionar que el primer motor 24 y el segundo motor 25 estén provistos cada uno de un tambor 26 giratorio selectivamente alrededor de su propio eje de rotación, y sobre el que se enrolla el primer cable 19 o, respectivamente, el segundo cable 20.

25 Según una posible solución, la máquina 10 puede comprender elementos de retorno 34, por ejemplo, asociados con el bastidor de la máquina 11 en correspondencia con los extremos de la guía de deslizamiento 16, y configurados para mantener respectivamente el primer segmento de retorno 22 del primer cable 19 y el segundo cable 20 sustancialmente paralelos al desarrollo longitudinal de la guía de deslizamiento 16.

30 Según algunas realizaciones, el primer motor 24 y el segundo motor 25 están provistos de respectivos dispositivos de control 27 provistos para controlar la tensión que el primer motor 24 y el segundo motor 25 pueden oponer contra el movimiento del primer cable 19 y del segundo cable 20.

Según posibles soluciones, los dispositivos de control 27 pueden configurarse para detectar respectivamente la primera carga F1 y la segunda carga F2 ejercidas sobre el primer cable 19 y sobre el segundo cable 20.

35 Únicamente a modo de ejemplo, los dispositivos de control 27 pueden comprender un sensor de fuerza, una célula de carga, un extensómetro o sensores similares o comparables.

40 Según posibles variantes, los dispositivos de control 27 pueden configurarse para detectar al menos un parámetro de funcionamiento eléctrico del primer motor 24 y del segundo motor 25, tal como, por ejemplo, la corriente eléctrica absorbida.

La máquina 10 también comprende una unidad de control y mando 28 configurada para coordinar el accionamiento del primer motor 24 y del segundo motor 25, y para determinar la magnitud de la primera carga F1 y de la segunda carga F2 impartida sobre el primer cable 19 y sobre el segundo cable 20.

45 En particular, coordinando adecuadamente la magnitud de las cargas F1, F2 es posible determinar un ángulo predefinido del segundo segmento de retorno 23 del primer cable 19 para hacer que el usuario U perciba un ángulo predefinido de la fuerza de resistencia R.

50 La Figura 3 muestra una posición en la que la corredera 15 está dispuesta debajo del elemento de agarre 12, por ejemplo, mientras un usuario ejerce una fuerza de tracción en la dirección vertical. En esta condición, la fuerza de resistencia R viene dada por la suma de la primera carga F1 y la segunda carga F2 y se dirige en la dirección vertical hacia abajo, sustancialmente ortogonal a la guía de deslizamiento 16.

55 Las líneas discontinuas en la Figura 4 muestran una posición en la que el usuario U está tirando del elemento de agarre 12 en una dirección inclinada con respecto a la posición de la Figura 3.

60 En este caso, la unidad de control y mando 28 regula el funcionamiento del primer motor 24 y del segundo motor 25 para modificar las cargas F1, F2 impartidas sobre el primer cable 19 y sobre el segundo cable 20 de modo que la corredera 15 se coloca de nuevo debajo del elemento de agarre 12, como se muestra con una línea continua, para seguir la posición y los movimientos del usuario U.

El accionamiento de los motores 24, 25 implica el ajuste de las longitudes respectivas del primer cable 19 y del segundo cable 20, enrollándolos o desenrollándolos en/desde el tambor 26 respectivo.

65 La Figura 5 muestra una posición operativa diferente de la máquina 10, en la que el segundo segmento de retorno 23 está inclinado en un ángulo  $\alpha$  con respecto a la dirección del primer segmento de retorno 22 y a la guía de deslizamiento

16.

5 El ángulo  $\alpha$  solo depende de las fuerzas  $F_1$ ,  $F_2$ , que puede modularse para obtener el comportamiento deseado. En esta condición, el usuario U puede mover libremente el elemento de agarre 12 percibiendo una fuerza de resistencia R igual a  $F_1 + F_2$  orientada en un ángulo  $\alpha$  con respecto a la horizontal.

Los controles realizados por la unidad de control y mando 28 pueden realizarse durante el uso de la máquina de ejercicios 10.

10 Para ajustar la intensidad y el ángulo de la fuerza de resistencia R, la unidad de control y mando 28 puede configurarse para realizar diferentes modos de control, por ejemplo:

- controlar la fuerza de resistencia R y su ángulo de percepción de la fuerza;
- controlar la fuerza de resistencia R y la posición de la corredera 15.

15 Según algunas realizaciones, la máquina 10 puede comprender un dispositivo de interfaz 29 conectado a la unidad de control y mando 28, por medio de los cuales un usuario U puede interactuar para ordenar modos específicos de realizar los ejercicios.

20 Las órdenes proporcionadas por el dispositivo de interfaz 29 se usan para determinar el modo de accionamiento del primer motor 24 y el segundo motor 25.

25 En particular, se puede proporcionar que la unidad de control y mando 28 esté provista de dispositivos de almacenamiento 30 en los que se almacenan programas de funcionamiento predefinidos de la máquina 10. Por medio del dispositivo de interfaz 29, el usuario U puede seleccionar uno u otro de los programas de funcionamiento, determinando diferentes modos de accionamiento del primer motor 24 y el segundo motor 25.

30 De acuerdo con posibles formulaciones de la presente invención, con el primer cable 19 y con el segundo cable 20 puede haber detectores asociados, en este caso específico, los dispositivos de control 27, configurados para detectar tensiones y/o movimientos determinados ejercidos por el usuario U sobre el elemento de agarre 12.

35 La unidad de control y mando 28 está configurada para recibir de los dispositivos de control 27 datos relacionados con las respectivas tensiones de carga, para procesar los datos recibidos, y posiblemente identificar gestos particulares realizados por el usuario U.

La unidad de control y mando 28 también puede configurarse para comparar estos gestos detectados con patrones de movimiento predefinidos que se almacenan, por ejemplo, en los dispositivos de almacenamiento 30.

40 Con cada patrón de movimiento predefinido puede asociarse una orden de funcionamiento específica de la máquina, es decir, adecuado para la realización de un ejercicio específico, para el aumento de la intensidad de la fuerza de resistencia R, para la variación del ángulo de la fuerza de resistencia R, u otro.

45 Únicamente a modo de ejemplo, el dispositivo de interfaz 29 puede estar provisto de un botón, un filtro, una pantalla táctil, por medio de los cuales el usuario U puede definir, por ejemplo, la intensidad y dirección de la fuerza de resistencia R sobre el elemento de agarre y, por lo tanto, las cargas ejercidas por el primer motor 24 y por el segundo motor 25.

50 Según algunas realizaciones, el dispositivo de interfaz 29 puede asociarse con el miembro de agarre 12, para facilitar su uso por el usuario U incluso durante la realización de los ejercicios.

De acuerdo con las posibles soluciones, un sensor de movimiento, no mostrado, configurado para detectar los movimientos del miembro de agarre 12 impartidos por el usuario U, puede asociarse con el elemento de agarre 12

55 Únicamente a modo de ejemplo, se puede proporcionar que este sensor de movimiento se use para detectar los gestos y ordenar el funcionamiento de la máquina 10 de una manera sustancialmente similar a la descrita anteriormente con referencia a los dispositivos de control 27.

60 De nuevo de acuerdo con posibles variantes, no mostradas, la unidad de control y mando 28 puede estar provista de dispositivos de transmisión de información, configurados para transmitir, por ejemplo, de forma remota, por medio de protocolos de comunicación adecuados, a un dispositivo remoto tal como un smartphone, una smart TV, consolas de juegos, cascos de realidad virtual u otros, por ejemplo, datos detectados durante el uso de la máquina 10. Los datos detectados pueden interpretarse y combinarse mediante una aplicación instalada en el dispositivo remoto, con la posibilidad de compartirlas con otros usuarios.

65 De acuerdo con otra solución, la máquina de ejercicios 10 puede estar provista de dispositivos de detección 31 configurados para detectar al menos una de la posición de la corredera 15 a lo largo de la guía de deslizamiento 16,

o el ángulo del segundo segmento de retorno 23 con respecto al primer segmento de retorno 22.

5 Según una posible solución, los dispositivos de detección 31 pueden comprender al menos un primer sensor 32 asociado con el bastidor de la máquina 11, por ejemplo, con la guía de deslizamiento 16 y/o con la corredera 15. El primer sensor 32 está configurado para detectar la posición de la corredera 15 a lo largo de la guía de deslizamiento 16.

10 Según otra solución, los dispositivos de detección 31 comprenden un segundo sensor 33 configurado para detectar el ángulo del segundo segmento de retorno 23 con respecto al primer segmento de retorno 22. Únicamente a modo de ejemplo, el segundo sensor 33 se puede instalar en la corredera 15.

El primer sensor 32 y/o el segundo sensor 33 pueden comprender al menos una de una fotocélula, un sensor de láser, un sensor inductivo o un sensor capacitivo.

15 La unidad de control y mando 28, detectando al menos uno de los datos de posicionamiento de la corredera 15 o el ángulo del segundo segmento de retorno 23, es capaz de definir instantáneamente los modos de accionamiento del primer motor 24 y del segundo motor 25 y, por lo tanto, determinar la intensidad y dirección de la fuerza de resistencia R que actúa sobre el elemento de agarre 12 y percibida por el usuario U.

20 Según posibles soluciones, la unidad de control y mando 28 está configurada para controlar los pares suministrados por el primer motor 24 y el segundo motor 25 y mantenerlos constantes o variables a lo largo del tiempo según un perfil predefinido.

25 La velocidad de rotación de los motores, por otro lado, puede ser libre y depender de los movimientos del usuario U.

Según realizaciones adicionales, si está presente una pluralidad de dispositivos de detección 31, también se puede proporcionar que el par y la velocidad del primer motor 24 y el segundo motor 25 se controlen por medio de señales de retroalimentación.

30 Según una posible solución, la guía de deslizamiento 16, la corredera 15, la primera polea 21, el elemento de agarre 12, la primera fuente de carga 13 y la segunda fuente de carga 14, junto con el primer cable 19 y el segundo cable 20, pueden definir colectivamente un módulo de ejercicios 100.

35 Según posibles soluciones, un único módulo de ejercicios 100 puede definir por sí mismo la máquina de ejercicios 10.

Las Figuras 6-8 muestran soluciones relacionadas con un módulo de ejercicios 100 como se ha descrito anteriormente.

40 De acuerdo con la solución mostrada en la Figura 6, se proporciona que la guía de deslizamiento 16 esté instalada de modo que pueda girar, con respecto al bastidor de la máquina 11, alrededor de un eje de rotación X paralelo a la extensión longitudinal de la propia guía de deslizamiento 16.

Esta configuración permite proporcionar una mayor versatilidad de uso a la máquina de ejercicios 10.

45 De acuerdo con esta variante, la primera fuente de carga 12 y la segunda fuente de carga 13 se pueden mover en rotación integralmente con la rotación de la guía de deslizamiento 16.

Según la realización mostrada en la Figura 6, además, se puede proporcionar que la guía de deslizamiento 16 esté instalada en un elemento de soporte 35.

50 El elemento de soporte 35 puede soportarse en sus dos extremos mediante elementos pivotantes 36 unidos a una estructura fija. Los elementos pivotantes 36 están configurados para permitir una rotación del elemento de soporte 35 alrededor del eje de rotación X.

55 Según una posible variante, los elementos pivotantes 36 pueden definir por sí mismos el bastidor de la máquina 11, o pueden ser una parte integral del mismo.

60 De acuerdo con la solución de la Figura 6, el elemento de soporte 35 puede tener forma de caja o tubular, es decir, está provisto de al menos una cavidad 37 en la que está unida la guía de deslizamiento 16, y en la que la corredera 15 está contenida al menos parcialmente.

El elemento de soporte 35 puede comprender una hendidura 38 que conecta la cavidad 37 con el exterior, y que se extiende sustancialmente paralela a la guía de deslizamiento 16, a través de la cual pasa al menos el segundo segmento de retorno 23 del primer cable 19.

65 La primera fuente de carga 13 y la segunda fuente de carga 14 provistas con el primer motor 24 y el segundo motor 25 respectivos pueden instalarse integralmente en el elemento de soporte 35, en este caso específico en la cavidad

17 de este último.

De acuerdo con otra realización, por ejemplo, que se muestra en la Figura 7, se puede proporcionar que la guía de deslizamiento 16 esté instalada en guías transversales 39 situadas transversalmente, en este caso específico ortogonal, al desarrollo longitudinal de la guía de deslizamiento 16.

Según esta realización, el bastidor de la máquina 11 comprende las guías transversales 39 instaladas en una estructura fija o en otras partes del bastidor de la máquina 11.

La guía de deslizamiento 16 está asociada directa o indirectamente, por ejemplo, por medio del elemento de soporte 35, con dispositivos deslizantes 40 instalados deslizándose a lo largo de las guías transversales 39. Los dispositivos deslizantes 40 pueden comprender una corredera y ruedas y/o esferas, o cojinetes, para el deslizamiento guiado de la corredera a lo largo de las guías transversales 39.

También en esta realización, es posible proporcionar que la guía de deslizamiento 16 sea giratoria alrededor del eje de rotación X.

Según otra variante, descrita, por ejemplo, con referencia a la Figura 8, es posible proporcionar que la guía de deslizamiento 16 sea giratoria selectiva o libremente alrededor de un segundo eje de rotación Y, ortogonal al desarrollo longitudinal de la guía de deslizamiento 16.

De acuerdo con una posible solución, mostrada en la Figura 8, el segundo eje de rotación Y se coloca en correspondencia con un primer extremo 41 de la guía de deslizamiento 16.

Un segundo extremo 42 de la guía de deslizamiento 16, enfrente del primer extremo 41, es libre de deslizarse a lo largo de una trayectoria circular en forma de arco 43. De acuerdo con esta solución, el segundo extremo 42 puede estar provisto de dispositivos deslizantes 44 configurados para soportar y permitir el deslizamiento de la guía de deslizamiento 16 con respecto a un plano de soporte.

De acuerdo con las posibles soluciones, con la trayectoria en forma de arco circular 43 puede asociarse una guía curvada, no mostrada, provista para controlar y guiar el movimiento del segundo extremo 42. La guía curvada puede asociarse con el bastidor de la máquina 11.

De acuerdo con las posibles soluciones, descritas con referencia a la Figura 8, además de ser giratoria alrededor del segundo eje de rotación Y, la guía de deslizamiento 16 también puede ser giratoria alrededor del eje de rotación X de una manera sustancialmente similar a la descrita con referencia a las Figs. 6 y 7.

De acuerdo con la solución mostrada en la Figura 9, la máquina de ejercicios 10 comprende dos módulos de ejercicios 100 instalados en un único bastidor de la máquina 11.

En el caso de que la máquina de ejercicios 10 comprenda dos o más módulos de ejercicios 100, se puede proporcionar una única unidad de control y mando 28 para controlar los motores de todos los módulos de ejercicios 100.

El bastidor de la máquina 11 puede comprender un reposapiés 45 definido por un cuerpo en forma de caja 46 en el que se alojan al menos los primeros motores 24 y los segundos motores 25.

Según algunas realizaciones, la máquina 10 comprende un dispositivo de seguridad 47 configurado para garantizar la estabilidad de la máquina 10, incluso en condiciones dinámicas, es decir, durante su uso por el usuario U o, en cualquier caso, si alguien desciende accidentalmente de ella sosteniendo un elemento de agarre cargado 12.

El dispositivo de seguridad 47 puede usarse en una u otra de las realizaciones descritas en el presente documento y en cualquier otra máquina para el entrenamiento muscular.

El dispositivo de seguridad comprende una serie de sensores de fuerza 48 instalados debajo del bastidor de la máquina 11 y configurados para soportar completamente la máquina 10 que descansa sobre un plano.

Los sensores de fuerza 48 pueden instalarse en el reposapiés 45 en el lado orientado hacia el plano de soporte y están configurados para detectar el peso del usuario U que actúa sobre el reposapiés 45. La máquina 10 también comprende un dispositivo de alarma conectado a los sensores 48 y configurado para procesar los datos de peso detectados, y para proporcionar una señal de alarma si al menos uno de los datos detectados es inferior a un umbral determinado.

Cuando al menos un sensor detecta un peso que tiende a cero, indicativo del hecho de que el bastidor 11 de la máquina está perdiendo contacto con el plano de soporte y, por lo tanto, puede producirse una condición inestable de la máquina 10 y un posible vuelco, se genera una alarma para advertir al usuario U del peligro potencial. Esta característica hace innecesario el uso de una base de soporte grande o un bastidor pesado, o la fijación de la máquina

10 a una pared o suelo.

5 También está claro que, si bien la presente invención se ha descrito con referencia a algunos ejemplos específicos, pueden ser posibles otras configuraciones, ya que el alcance de la invención se define por las reivindicaciones adjuntas, y no por los ejemplos mencionados anteriormente.

REIVINDICACIONES

1. Máquina para ejercicios gimnásticos que comprende:

- 5 - un elemento de agarre (12) que puede ser agarrado por un usuario;  
- un primer motor (24) y un segundo motor (25), que pueden manejarse independientemente entre sí y cada uno configurado para generar cargas respectivas (F1, F2) adecuadas para definir una fuerza de resistencia (R) percibida en el elemento de agarre (12) durante una tracción ejercida sobre este último por el usuario;  
- una guía de deslizamiento (16);  
10 - una corredera (15) instalada de manera deslizante sobre la guía de deslizamiento (16);  
- una polea (21) instalada en la corredera (15) y giratoria de manera inactiva alrededor de un eje de rotación, caracterizada por que comprende:  
15 - medios de tracción de cable configurados para transferir las cargas (F1, F2) generadas por los motores (24, 25) al elemento de agarre (12), comprendiendo dichos medios de tracción de cable un primer cable (19) al menos parcialmente enrollado alrededor de la polea (21), y conectado con un primer extremo al miembro de agarre (12) y con un segundo extremo al primer motor (24), y un segundo cable (20) provisto de un primer extremo unido a la corredera (15) y un segundo extremo conectado al segundo motor (24), y  
20 - una unidad de control y mando (28) conectada al primer motor (24) y al segundo motor (25) y configurada para definir dicha fuerza de resistencia (R) y para coordinar el accionamiento del primer motor (24) y del segundo motor (25) y para determinar la magnitud de una primera carga (F1) y de una segunda carga (F2) impartida sobre el primer cable (19) y sobre el segundo cable (20).

25 2. Máquina de ejercicios como en la reivindicación 1, caracterizada por que dicho primer cable (19) define un primer segmento de retorno (22) comprendido entre dicho primer motor (24) y dicha polea (21) y un segundo segmento de retorno (23) comprendido entre dicha polea (21) y dicho elemento de agarre (12), en donde dicho primer segmento de retorno (22) se extiende desde un lado de dicha corredera (15) sustancialmente paralelo a la guía de deslizamiento (16).

30 3. Máquina de ejercicios como en la reivindicación 1 o 2, caracterizada por que dicho segundo cable (22) se extiende desde un lado de dicha corredera (15) sustancialmente paralelo a la guía de deslizamiento (16).

35 4. Máquina de ejercicios como en cualquier reivindicación anterior del presente documento, caracterizada por que el primer motor (24) y el segundo motor (25) están provistos de dispositivos de control (27) respectivos configurados para controlar las cargas (F1, F2) que el primer motor (24) y el segundo motor (25) pueden oponer en posición contraria al movimiento del primer cable (19) y del segundo cable (20).

40 5. Máquina de ejercicios como en cualquier reivindicación anterior del presente documento, caracterizada por que comprende un dispositivo de interfaz (29) conectado a dicha unidad de control y mando (28) y con el que el usuario (U) interactúa para ordenar modos específicos para realizar los ejercicios, estando dichas órdenes proporcionadas por dicho dispositivo de interfaz (29) configuradas para determinar el modo de accionamiento del primer motor (24) y el segundo motor (25).

45 6. Máquina de ejercicios como en cualquier reivindicación anterior del presente documento, caracterizada por que dicho dispositivo de interfaz (29) está asociado con dicho elemento de agarre (12).

50 7. Máquina de ejercicios como en cualquier reivindicación anterior del presente documento, caracterizada por que dicha unidad de control y mando (28) está configurada para recibir, de dispositivos de detección, datos relacionados con las tensiones respectivas que actúan sobre el primer cable (19) y sobre el segundo cable (20), para procesar dichos datos, para identificar gestos realizados por el usuario (U) y comparar dichos gestos con patrones de movimiento predefinidos y memorizados, estando asociada una orden de funcionamiento específica de la máquina con cada patrón predefinido.

55 8. Máquina de ejercicios como en la reivindicación 2, caracterizada por que comprende dispositivos de detección (31) configurados para detectar al menos una de la posición de la corredera (15) a lo largo de la guía de deslizamiento (16) o el ángulo del segundo segmento de retorno (23) con respecto al primer segmento de retorno (22).

60 9. Máquina de ejercicios como en cualquier reivindicación anterior del presente documento, caracterizada por que dicha guía de deslizamiento (16) está instalada, con respecto a un bastidor de la máquina (11), giratoria alrededor de un eje de rotación (X) paralelo a la extensión longitudinal de la guía de deslizamiento (16).

65 10. Máquina de ejercicios como en cualquier reivindicación anterior del presente documento, caracterizada por que comprende un bastidor de la máquina (11) provisto de un reposapiés (45) que comprende un cuerpo en forma de caja (46) dentro del cual están instalados al menos el primer motor (24) y el segundo motor (25), y configurado para soportar el peso de un usuario (U), en donde los sensores (48) están asociados con dicho reposapiés (45) y están configurados para detectar el peso del usuario (U) sobre dicho reposapiés (45), y un dispositivo de alarma configurado para procesar

los datos de peso detectados por dichos sensores (48) y para proporcionar una señal de alarma si al menos uno de dichos datos detectados es menor que un umbral predeterminado.





