

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 912 616**

51 Int. Cl.:

A63B 21/00	(2006.01)	A63B 71/06	(2006.01)
A61B 5/22	(2006.01)		
A63B 24/00	(2006.01)		
G05B 19/048	(2006.01)		
G01L 1/00	(2006.01)		
A63B 21/002	(2006.01)		
A63B 21/005	(2006.01)		
A63B 21/008	(2006.01)		
A63B 21/015	(2006.01)		
A63B 21/02	(2006.01)		

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.01.2017 PCT/BR2017/000005**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **28.12.2017 WO17219103**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.01.2017 E 17814344 (2)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.04.2022 EP 3473303**

54 Título: **Sistema controlado por microprocesador para entrenamiento físico humano**

30 Prioridad:

21.06.2016 BR 102016014608

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
26.05.2022

73 Titular/es:

**LEOPOLDO DA CÂMARA FILHO, CARLOS ALBERTO (100.0%)
Rua Dona Mariana Nº 66 Aptº 1504 Botafogo
CEP: 22280-020 Rio de Janeiro RJ, BR**

72 Inventor/es:

LEOPOLDO DA CÂMARA FILHO, CARLOS ALBERTO

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 912 616 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

Sistema controlado por microprocesador para entrenamiento físico humano

5 Campo de aplicación

Esta invención se aplica al campo de los dispositivos de ejercicio y los dispositivos de culturismo y musculación.

10 La presente invención describe un sistema aplicado en dispositivos de ejercicio, preferentemente para el desempeño de la actividad de culturismo, sin el uso de un contrapeso, en el que el sistema se basa en la velocidad del movimiento, independiente de la fuerza aplicada.

Antecedentes de la invención

15 La historia del culturismo es muy antigua. Hay informes históricos que datan del principio de los tiempos que confirman la práctica de hacer ejercicio con pesas. Las excavaciones han encontrado piedras con muescas para las manos, permitiendo a los historiadores deducir que las personas entrenaban con pesas. Se han encontrado esculturas que datan del año 400 a. C., que muestran formas armoniosas de mujeres, indicando una preocupación con la estética en ese momento. Hay informes de juegos de lanzamiento de piedras, que se remontan al año 1896 a. C., así como las
20 paredes de las tumbas en Egipto, que muestran a hombres levantando pesas para hacer ejercicio hace 4.500 años.

Desde finales del siglo XIX, la historia muestra que el "culturismo" junto con el "levantamiento de pesas" se convirtieron en atracciones en el circo y los teatros, donde se mostraban "los hombres más fuertes del mundo". Históricamente, el culturismo se presenta como una de las actividades físicas más antiguas del mundo, porque existen relatos históricos que datan desde el principio de los tiempos para confirmar el ejercicio con pesas.
25

El culturismo como forma de competición, donde se muestran los músculos, tuvo su primera competición oficial en Londres, en 1901.

30 El culturismo o entrenamiento de fuerza es bien conocido y es un método de ejercicio de resistencia, dirigido al entrenamiento y al desarrollo de los músculos esqueléticos. Es conocido en el estado de la técnica que este tipo de ejercicio utiliza la fuerza de la gravedad (con contrapesos tales como barras, mancuernas, pesas o el peso del cuerpo) y la resistencia generada por los dispositivos, elásticos y muelles para oponer fuerzas a los músculos, que, a su vez, generan una fuerza opuesta por las contracciones musculares que puede ser concéntrica, excéntrica o isométrica.
35

Estado de la técnica

El documento brasileño BR 10 2012 011320 1 describe un sistema para dispositivos de culturismo, en el que el movimiento inicial del equipo se realiza sin ningún esfuerzo por parte del usuario y, al llegar a la posición determinada de su recorrido, el sistema comienza a ejercer la fuerza automáticamente en la dirección opuesta. La primera parte del movimiento descrito en este documento, que es el movimiento concéntrico, se realiza sin ningún tipo de carga, y tiene como único objetivo posicionar la barra/pedal para el inicio del ejercicio, que se hace excéntricamente, con contrapesos previamente seleccionados por el usuario. El documento no describe cómo se transportan las pesas a esta condición para un posterior retorno a la posición de reposo, donde el usuario realiza el movimiento de fuerza excéntrica, que difiere de la presente invención.
40
45

El documento chino CN 104138652A describe un dispositivo que utiliza una fuerza magnética, que actúa como fuente de contrapeso. Este documento se diferencia de la presente invención porque el mecanismo utilizado (fuerza magnética) actúa como contrapeso y la resistencia está predeterminada.
50

El documento chino CN 203539973 U describe bloques de contrapeso para equipos de culturismo. Esto difiere de la presente invención, que no utiliza un contrapeso para la realización del ejercicio.

El documento WO 2012/156516 divulga un dispositivo de ejercicio portátil que comprende un bastidor, un mango unido al bastidor, un elemento de carrete montado de manera pivotante en el bastidor, un cordón de tracción móvil entre una configuración enrollada en la que el cordón de tracción se enrolla alrededor del elemento de carrete y una configuración desenrollada en la que el cordón de tracción se desenrolla del elemento de carrete. El ejercicio manual comprende además un elemento de resistencia montado de manera pivotante en el bastidor, una transmisión que acopla el cordón de tracción al elemento de resistencia de tal manera que estirando del cordón de tracción del dispositivo hace que el elemento de resistencia gire, y un medio de amortiguación que actúa para reducir la velocidad de rotación del elemento de resistencia.
55
60

El documento estadounidense US 2014/287876 divulga un sistema de ejercicio adaptado para proporcionar: (1) resistencia eléctricamente controlada, continuamente variable en el movimiento positivo que responde a los esfuerzos del usuario y varía la resistencia de acuerdo con las necesidades fisiológicas actuales del usuario; (2) fuerza de resistencia eléctricamente controlada, continuamente variable en el movimiento negativo que supera gradualmente la
65

contracción muscular positiva y vuelve a la posición original para completar cada repetición; y (3) un sofisticado sistema de control de retroalimentación que (a) monitoriza la distancia, el tiempo y la fuerza aplicada por un usuario, (b) controla sistemáticamente la fuerza de resistencia para completar cada repetición en los intervalos de tiempo especificados, (c) mantiene una transición suave en todo el rango de movimiento, y (d) prácticamente elimina las variaciones de resistencia causadas por la biomecánica, la fricción, la inercia, etc.

El documento estadounidense US 4 919 418 divulga un equipo de ejercicio que tiene un dispositivo transmisor de tensión extensible y retráctil alternativo que está equipado con un control que restringe la extensión a una velocidad constante e impone una retracción obligatoria a velocidad constante.

Sumario de la invención

La presente invención describe un sistema según la reivindicación 1 para la realización de ejercicio sin el uso de contrapesos.

Dicho sistema se basa en la velocidad del movimiento, independiente de la fuerza aplicada, rompiendo así con la relación convencional entre velocidad y fuerza.

El sistema descrito en el presente documento representa un cambio de paradigma en relación a los sistemas convencionales descritos en el estado de la técnica, cuya carga de peso (y, por lo tanto, la fuerza empleada) está previamente regulada en el sistema.

Breve descripción de las figuras

La invención se comprenderá mejor a partir de la breve descripción de las siguientes figuras:

La figura 1 representa el funcionamiento del sistema para la realización del ejercicio sin el uso de contrapesos.

La figura 2 - detalle A - representa el sistema insertado en dispositivos de ejercicio ya conocidos.

La figura 3 - detalle A - representa la ampliación y la demostración del sistema insertado en dispositivos de ejercicio ya conocidos.

La figura 4 representa una vista posterior del saliente del sistema para la realización de ejercicios unido a la pared.

La figura 5 representa la vista frontal del saliente del sistema para la realización de ejercicios unido a la pared.

Descripción detallada de la invención

La presente invención describe un sistema (1) para la realización de ejercicio sin el uso de contrapesos. El sistema (1) para la realización de ejercicio sin uso de contrapesos comprende un microprocesador (2), que determina el funcionamiento del freno (5) sobre la base de la velocidad predeterminada por el usuario y la velocidad instantánea que está siendo medida por el sensor de velocidad (4), y además, que recibe información desde el sensor de velocidad (4), desde el dinamómetro (9) y desde el selector de velocidad (11), que opera con una polea (3). Esta operación se produce cuando la velocidad, después de ser regulada por el selector de velocidad (11), que puede ser, por ejemplo, un teclado, un potenciómetro analógico, botones + y -, es decir, cualquier tipo de selector que especifique la velocidad deseada, está siendo medida constantemente por el sensor de velocidad (4), que envía la información al microprocesador (2). Esto, a su vez, controla el freno (5) de la polea (3 o 3'), buscando mantener la velocidad de rotación constante, previamente especificada por el selector de velocidad (11), así como un cable de acero (8), que contiene un dinamómetro (9) instalado, un sensor de carga, que proporciona información sobre la fuerza aplicada, que se traduce y visualiza en el panel digital (7). El cable de acero (8) se sujeta a la polea (3) y se conecta a la barra de soporte (6), que traduce la fuerza empleada visualizada en el panel digital (7), donde se requiere una fuerza mínima para vencer la resistencia del muelle (10).

El sistema (1) para la realización de ejercicio sin uso de contrapesos está controlado por un microprocesador (2), que recibe información desde el sensor de velocidad (4) y desde el dinamómetro (9) y determina los ajustes necesarios para limitar la velocidad del movimiento de acuerdo con el ajuste realizado por el usuario, operando con una polea (3), que tiene de 20 a 60 cm de diámetro y de 90 cm a 250 cm de cable. Estas medidas puede variar dependiendo del tipo de dispositivo.

El funcionamiento de la polea (3) se produce cuando la velocidad, después de ser regulada por el usuario, se mide constantemente mediante un sensor de velocidad (4). Hay varios tipos de sensores de velocidad (4), tanto analógicos como digitales. Un ejemplo de un sensor que se puede utilizar en la presente invención es el sensor óptico, que es capaz de informar las RPM al microprocesador (2). Para facilitar el uso en la presente invención, el usuario podría tener 10 posibilidades de ajuste, por ejemplo, desde un movimiento muy lento a un movimiento muy rápido.

Este sensor de velocidad (4) envía la información al microprocesador (2), que, a su vez, controla el freno (5) de la polea (3 o 3'), para mantener constante la velocidad de rotación.

Una vez regulada la velocidad del movimiento en el sistema (1), esto se mantiene, cualquiera que sea la fuerza

empleada por la persona que realiza el ejercicio. El límite de fuerza está relacionado con la capacidad del freno (5). En la presente invención, la fuerza está limitada, preferentemente, hasta 300 kg, que es más que en los equipos ya conocidos. Preferentemente, la fuerza debe limitarse a 400 kg y, más preferentemente, hasta 500 kg, a través del dimensionado del freno (5), tal como, por ejemplo, colocando más electroimanes y/o más elementos de frenado para permitir un perfecto control de la velocidad. Por lo tanto, la fuerza aplicada, ya sea por un niño o por un levantador de pesas, no altera la velocidad de movimiento de la barra de soporte (6) del sistema (1).

La barra de soporte (6) del sistema (1) puede orientarse para ejercitar cualquier parte del cuerpo, preferentemente los brazos o las piernas. Sin embargo, no se limita a estos y el sistema (1) se puede utilizar en diferentes ejercicios.

La fuerza empleada sobre la barra de soporte (6) del sistema (1) de la presente invención se traduce en kilogramos, libras o cualquier otra medida de peso que esté disponible en el Sistema Internacional de Unidades (SI). Esto se muestra continuamente en un panel digital (7), preferentemente compuesto por una pantalla LCD. También puede ser un panel de pantalla táctil digital, o analógica o similar. Contiene información, tal como, por ejemplo, los ajustes de velocidad y peso, suministrados por el microprocesador (2), para que el usuario pueda regular a voluntad la fuerza empleada y, por lo tanto, la carga de peso de su ejercicio.

La presente invención permite que la carga sea programada e incluso alterada por el usuario, durante el ejercicio, a voluntad. Esto se debe a que, como el sistema (1) no utiliza pesas/contrapesos, solo utiliza el control de la velocidad del movimiento del usuario, donde la fuerza empleada en el ejercicio depende únicamente de la voluntad/capacidad de la persona.

Por lo tanto, el usuario es quien decide la cantidad de fuerza a emplear en el ejercicio.

Además, el usuario puede observar la información de la cantidad equivalente de kilos "levantados" que se muestra en el panel digital (7). Esta se incrementa y se reduce con la simple determinación de la fuerza que se ejerce sobre la barra de soporte (6), que se mide mediante el dinamómetro (9). Por lo tanto, la "carga" está relacionada únicamente con la condición física del usuario, que es enteramente capaz de aumentar o disminuir la fuerza, a voluntad. Por lo tanto, mientras que en los sistemas convencionales el usuario regula previamente el peso y determina la velocidad del ejercicio durante su realización, en la presente invención el usuario establece previamente la velocidad y emplea/altera la fuerza a voluntad.

El freno (5) aquí descrito puede ser un freno de disco, electromagnético, de tambor o electrohidráulico, aunque no se limita a estos. Un ejemplo de realización de la presente invención es el uso del freno electromagnético, donde hay un disco unido a la polea y dos electroimanes cercanos que, cuando se activan, frenan el sistema (1) (efecto Foucault).

El freno (5), tal como, por ejemplo; el freno electromagnético, tiene una carga que varía de acuerdo con la intensidad de la tensión eléctrica. Otro ejemplo del funcionamiento del sistema (1) es la acción de un freno de disco accionado por un motor paso a paso, que puede ser un freno de tambor o similar.

Todo el sistema (1) aquí descrito está controlado por un microprocesador (2), que funciona como una interfaz.

El microprocesador (2), después de recibir la información relativa a la velocidad, controla el uso del freno (5), para mantener la velocidad constante predeterminada por el usuario.

El microprocesador (2) aquí descrito es equivalente a un ordenador, solo que es muy pequeño y se dedica únicamente a esta tarea. El microprocesador (2) recibe la información desde el sensor de velocidad (4), procesa la información (a partir de la determinación de la velocidad realizada por el usuario) y determina la acción de los componentes del sistema (1).

El microprocesador (2) también es completamente capaz de controlar el motor paso a paso con movimientos mínimos, lo que garantiza una alta precisión en el control de la velocidad del movimiento, en la situación de los frenos (5) siendo accionados por el mismo.

El sistema (1) aquí descrito está compuesto por un programa informático -software- (12), que, sobre la base de la información recibida desde el sensor de velocidad (4), desde el dinamómetro (9), y desde el selector de velocidad (11), determina el funcionamiento del freno (5), que puede actuar soltando la polea (3) (girando por debajo de la programada) o al contrario.

Solo se requiere una fuerza mínima para vencer la resistencia del muelle (10) utilizado para llevar el sistema (1) a la condición inicial, que se considera despreciable. La fuerza máxima está directamente relacionada con la capacidad de frenado del sistema (1). Se puede construir para una carga máxima de hasta 500 kg, tal y como se ha descrito anteriormente, dependiendo únicamente del freno (5).

Es importante observar que utilizando un freno de disco, accionado por un motor paso a paso, la capacidad del sistema (1) es mucho mayor.

Además, un cable de acero (8) unido a la polea (3) se conecta con la barra de soporte (6), que se usa para el ejercicio. El cable de acero (8) tiene de 3 a 10 mm de espesor. Sin embargo, el diámetro varía de acuerdo con la capacidad del sistema (1) descrito en el presente documento. En la situación de que la fuerza a emplear sea de 500 kg, el cable de
5 acero (8) debe tener un diámetro mayor.

Un dinamómetro (9), también conocido como un sensor de carga, instalado en el cable de acero (8) proporciona la información sobre la fuerza aplicada, que se traduce preferentemente en kilogramos, y se visualiza en el panel digital (7). El dinamómetro (9) es necesario para garantizar la seguridad del sistema (1). Si no se emplea ninguna fuerza, el sistema (1) interpreta que no se está practicando ningún ejercicio e interrumpe el funcionamiento del motor y lo
10 devuelve todo a la posición original.

Al final del ejercicio, la polea (3) vuelve a la posición original, debido al muelle (10).

El muelle (10) solo actúa para devolver el sistema (1) a la posición inicial. Está dimensionado para realizar solo esta tarea, para interferir lo menos posible durante el ejercicio. Un ejemplo de un tipo de muelle (10) en la presente invención es un muelle en espiral, teniendo en cuenta que la polea (3) puede dar más de una vuelta completa. Ejemplos de muelles (10) utilizados son, además del muelle en espiral, un muelle helicoidal o espiral, muelles comunes o muelles
15 utilizados junto con un motor eléctrico. El tamaño del muelle (10) es proporcional al tamaño de la polea (3) y se coloca en el lado opuesto al freno (5). El muelle (10) se sujeta inmediatamente arriba del eje central de la polea (3). El muelle (10) tiene la función de hacer que el sistema (1) regrese a la posición inicial, de modo que puede utilizarse de nuevo.
20

Debido a que este es un sistema (1) que utiliza un microprocesador (2), se prevé la integración de dicho sistema (1) con otros sistemas digitales, tal como, por ejemplo, ordenadores, tabletas y teléfonos inteligentes, etc.
25

El sistema (1) descrito en el presente documento es relativamente pequeño, dependiendo básicamente del tamaño de la polea (3). Este sistema (1) puede acoplarse a sistemas de pesas ya existentes - Figuras 2 y 3, por ejemplo, estaciones de culturismo profesionales o domésticas, o insertadas en equipos desarrollados y diseñados solo para ello, donde hay una mayor integración y diseño, por ejemplo, interacción con teléfonos inteligentes, tabletas, uso de una tarjeta codificada (por ejemplo, tarjeta de metro), reconocimiento biométrico (facial o digital) y pantallas táctiles, etc. Precisamente porque es pequeño y ligero, el sistema (1) descrito en el presente documento puede fijarse directamente a la pared - Figuras 4 y 5 - de modo que el cable de acero (8) pueda utilizarse libremente, con un punto de salida ya sea por debajo o por encima. Se puede observar que, debido al muelle (10), todo el sistema (1) siempre se almacena de forma organizada. Por lo tanto, se concluye que todo el sistema (1) puede estar dentro de una carcasa - Figuras 4 y 5 - porque todas las partes pueden montarse cerca unas de otras, incluyendo el selector de velocidad (11) y el panel digital (7) - o solo con el panel digital (7) colocado en otro lugar. Adicionalmente, el panel digital (7) se puede quitar para reducir los costes del sistema, por lo que el selector de velocidad (11) se puede colocar en la propia carcasa, en una sola unidad.
30
35

Ejemplos preferentes de selectores de velocidad (11) son los siguientes selectores: digital o analógico, los que tienen teclado, potenciómetro, botones y controles de velocidad activados a distancia que pueden ser realizados por un control remoto, teléfonos inteligentes y dispositivos similares.
40

Por lo tanto, esta carcasa se puede fijar sobre la pared o a cualquier otra base, a la altura que desee el usuario - Figuras 4 y 5. Para mayor conveniencia, la carcasa también se puede suministrar con una polea extra (3') en el punto de salida del cable de acero (8), para dirigirla horizontalmente. De este modo, es un sistema (1) que encaja en una carcasa, convirtiéndolo en un sistema práctico y útil (1).
45

Por último, otro ejemplo es el funcionamiento de todo el sistema (1) solo como motores eléctricos, para mantener el principio básico del sistema (1) basado en la idea de velocidad y fuerza. Con esto, el uso del freno (5), el sensor de velocidad (4) y el dinamómetro (9) no son necesarios. Lo que se requiere para garantizar la seguridad del sistema (1) es únicamente el uso del panel digital (7) y el selector de velocidad (11). Si no se emplea ninguna fuerza, el sistema (1) interpreta que no se está practicando ningún ejercicio e interrumpe el funcionamiento del motor y lo devuelve todo a la posición original.
50
55

El sistema (1) también se puede montar en base a un motor eléctrico, acoplado o no, a una caja de engranajes, para proporcionar un par de torsión alto. En esta situación, software específico se encarga de mantener la idea central del sistema (1), que es la velocidad constante del movimiento, independiente de la fuerza empleada por el usuario. El selector de velocidad (11), el dinamómetro (9) y el panel digital (7) se mantendrían con toda la información descrita anteriormente. En esta situación, existe la posibilidad de la realización del movimiento excéntrico, simplemente mediante la reversión de la rotación del motor, además de la realización del movimiento concéntrico, que es idéntico al sistema mecánico descrito anteriormente.
60

REIVINDICACIONES

1. Un sistema (1), para la realización de ejercicio,

5 en donde el sistema (1) comprende un microprocesador (2), una polea (3), un sensor de velocidad (4), un freno (5), una barra de soporte (6), un panel digital (7), un cable de acero (8), un dinamómetro (9), un muelle (10), y un selector de velocidad (11),
10 en el que el cable de acero (8) está sujeto a la polea (3) y conectado a la barra de soporte (6), y en el que el muelle (10) está unido directamente por encima del eje central a la polea (3) y, para superar la resistencia del muelle (10), se debe aplicar una fuerza mínima a la barra de soporte (6),

15 - sobre la base una determinación de la velocidad realizada por un usuario, el selector de velocidad (11) está configurado para especificar la velocidad de rotación constante, en donde el microprocesador (2) está configurado para mantener la velocidad de rotación constante según lo especificado por el selector de velocidad,

- el dinamómetro (9) está configurado para suministrar al microprocesador (2) información sobre la fuerza aplicada al cable de acero (8),

20 - el sensor de velocidad (4) está configurado para medir constantemente una velocidad de rotación instantánea de la polea (3) y enviar dicha información de velocidad de rotación instantánea al microprocesador (2),

- el microprocesador (12) que, sobre la base de la información recibida desde el selector de velocidad (11) y de la información recibida desde los

25 sensores (4, 9), está configurado para determinar un funcionamiento del freno (5) de la polea (3) con el fin de mantener constante la velocidad de giro de la polea (3), de manera que la velocidad de movimiento de la barra de soporte (6) se mantiene constante,

- en el que el freno (5) actúa liberando la polea (3) cuando gira por debajo de la velocidad programada, o
- en el que el freno (5) actúa al ser aplicado sobre la polea (3) cuando ésta gira por encima de la velocidad programada,

30 - en el que el freno (5) es un freno de disco, electromagnético, de tambor o electrohidráulico,

- en el que el dinamómetro (9) está instalado sobre el cable de acero (8), y

- el dinamómetro (9) configurado para suministrar información sobre la fuerza aplicada al panel digital (7), estando dicho panel digital (7) configurado para mostrar la fuerza aplicada.

35 2. Sistema (1) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** comprende una segunda polea (3').

3. Sistema (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el freno (5) tiene capacidad para una fuerza de hasta 500 kg.

40 4. Sistema (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el muelle (10) es helicoidal o espiral y está configurado para llevar el sistema (1) de vuelta a su estado inicial.

45 5. Sistema (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** el selector de velocidad (11) es un selector digital, un selector analógico, un selector con un teclado, un potenciómetro, botones, una pantalla táctil o un selector de controles de velocidad accionado de forma remota.

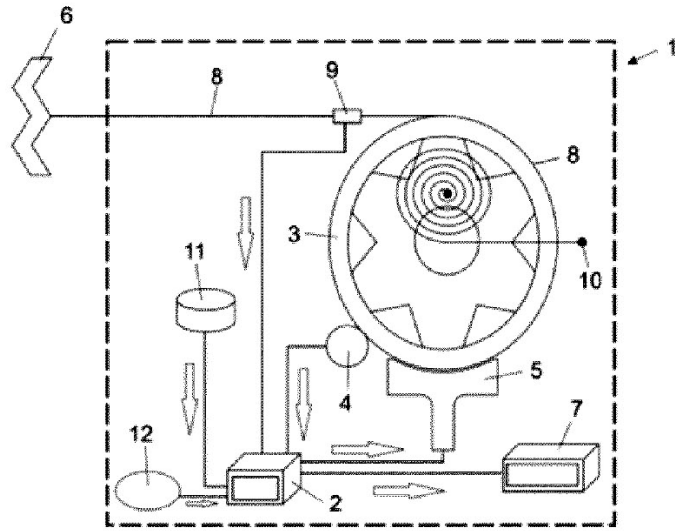


Figura 1

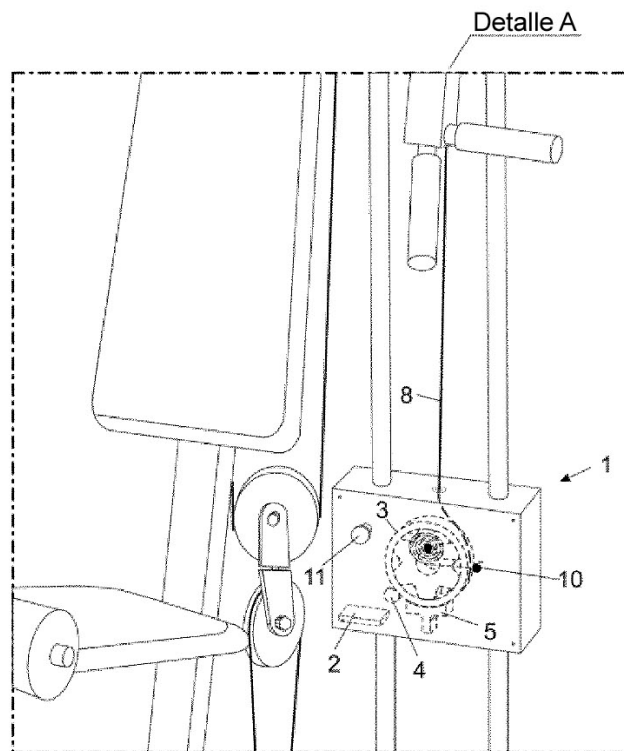


Figura 2

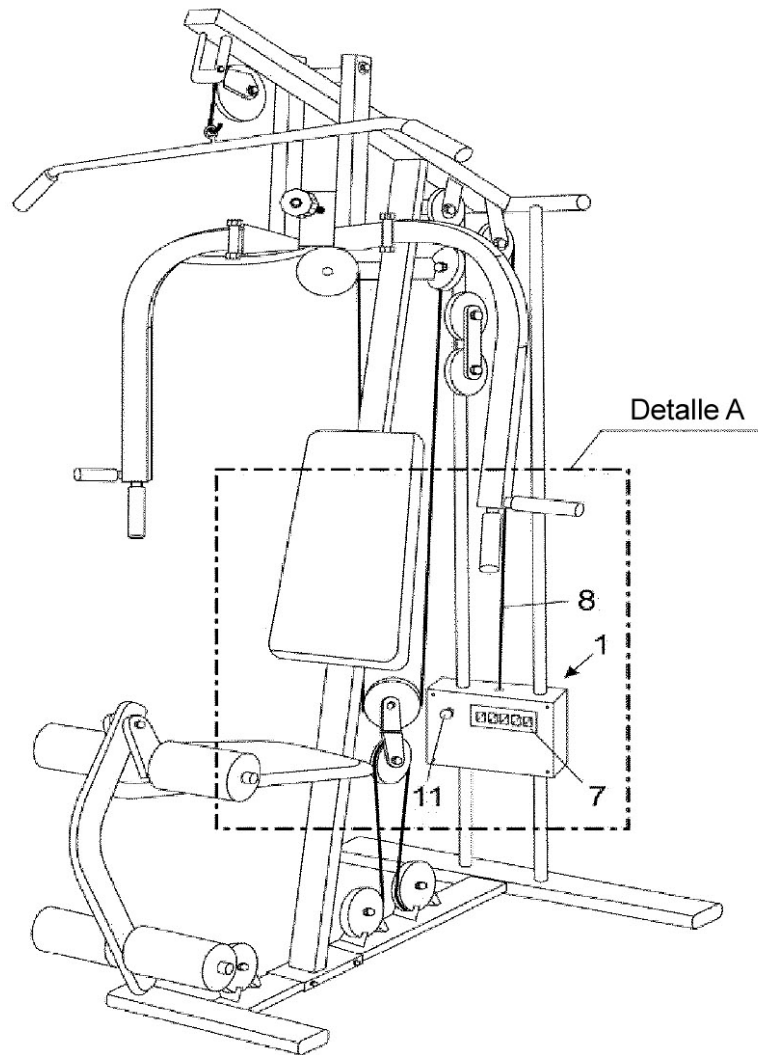


Figura 3

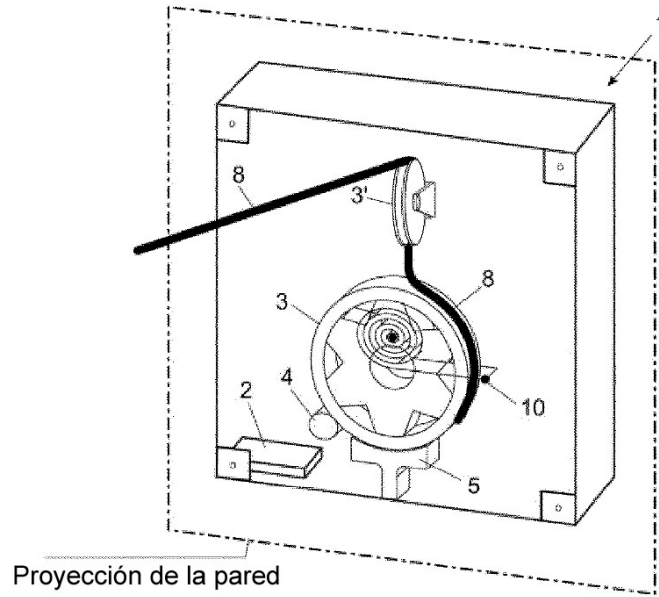


Figura 4

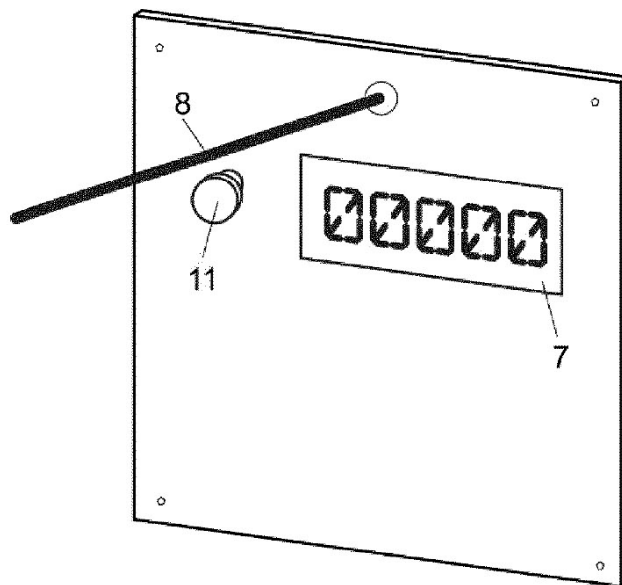


Figura 5