

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 555 357**

21 Número de solicitud: 201500174

51 Int. Cl.:

**A63B 23/12** (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN PREVIO

B2

22 Fecha de presentación:

**27.02.2015**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**30.12.2015**

Fecha de la concesión:

**15.06.2016**

45 Fecha de publicación de la concesión:

**22.06.2016**

73 Titular/es:

**UNIVERSIDAD DE MURCIA (100.0%)  
Oficina de Transferencia de Resultados de  
Investigación (OTRI). Vicerrectorado de  
Investigación e Internacionalización. Campus  
Universitario de Espinardo, Edificio Rector Soler,  
1ª planta  
30100 Murcia (Murcia) ES**

72 Inventor/es:

**ARENAS DALLA VECCHIA , Aurelio ;  
PÉREZ CABALLERO , Carlos Esteban y  
SÁNCHEZ MEDINA, Luis**

54 Título: **Arco de dominadas electromecánico para evaluación y entrenamiento de fuerza**

57 Resumen:

Arco de dominadas electromecánico para evaluación y entrenamiento de fuerza.

La presente invención consiste en un sistema electromecánico diseñado para evaluar cualitativamente y cuantitativamente el ejercicio de tracción muscular conocido como dominadas. Una estructura mecánica, que incluye una barra de dominadas, se fija sobre una plataforma de fuerzas que, con ayuda de un sistema electrónico e informático, obtiene una medida de las fuerzas generadas durante la ejecución de un ejercicio de dominadas.

Este sistema electromecánico es de aplicación en centros de entrenamiento y alto rendimiento deportivo, centros de investigación en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, laboratorios de biomecánica, gimnasios y clubes deportivos.

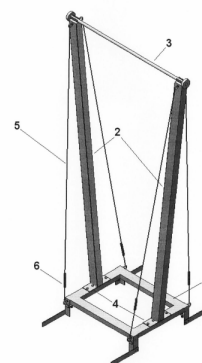


Figura 1

ES 2 555 357 B2

## DESCRIPCIÓN

Arco de dominadas electromecánico para evaluación y entrenamiento de fuerza.

### 5 **Objeto de la invención**

La presente invención consiste en un sistema electromecánico para evaluar la fuerza y el resto de variables físicas que se pueden derivar de ella (aceleración, velocidad, potencia e índice de manifestación de la fuerza) que se generan durante la realización del ejercicio de "dominadas". Se conoce como "dominada" (pull-up, en inglés) a un ejercicio físico que se realiza estando el sujeto agarrado por las manos (con agarre prono o supino) a una barra cilíndrica horizontal (barra de dominadas) con el cuerpo suspendido; a partir de esa posición el sujeto tracciona con los brazos y sube el cuerpo hacia arriba hasta que la barbilla supera la barra de dominadas. En el ejercicio de dominadas interviene la musculatura de los brazos y la espalda.

Los movimientos de tracción del tren superior están presentes en muchas de las acciones específicas de numerosos deportes (piragüismo, remo, natación, judo, lucha, escalada, etc.). Las dominadas se consideran un ejercicio fundamental para el desarrollo de la fuerza específica en estos deportes, además de ser también un ejercicio de competición en modalidades deportivas emergentes como el "street workout". Además, cabe destacar que este ejercicio, es una prueba habitual de valoración de la condición física en las pruebas de acceso a bomberos y distintos cuerpos y fuerzas de seguridad del Estado.

Actualmente, la evaluación de este ejercicio se suele realizar observando su correcta ejecución y registrando el máximo número de repeticiones que es capaz de realizar un sujeto, de lo que se puede obtener una curva de fatiga. También se puede evaluar este ejercicio de dominadas lastrando progresivamente (con pesos incrementales) al sujeto con el fin de obtener información sobre las curvas fuerza-tiempo fuerza-velocidad.

30

### **Sector de la técnica**

Este sistema electromecánico se encuadra en el sector de aparatos para el desarrollo de la condición física y la gimnasia, así como en el sector de equipos para la evaluación del entrenamiento físico-deportivo.

35

### **Antecedentes de la invención y estado de la técnica**

Desde la antigüedad los ejercicios de tracción, especialmente las dominadas, se han utilizado como ejercicio de entrenamiento para mejorar el rendimiento físico de los deportistas y también para la mejora de ejercicios y técnicas concretas en disciplinas deportivas donde esta acción es predominante (por ejemplo, la gimnasia artística).

40

Para ayudar a la ejecución correcta de este ejercicio han sido propuestos y patentados diferentes aparatos o máquinas de distinta complejidad, que van desde una simple barra de hierro maciza cuyos extremos están empotrados en dos muros laterales, a otros más sofisticados como los descritos en los siguientes documentos:

45

- W020131 02686A1; describe una máquina de gimnasia multifuncional aplicada sobre dos torres para obtener ejercicios de alto rendimiento.

50

- US20130178338A1; describe un aparato para realizar dominadas construido por tubos desmontables.
- 5     ▪ US8152703B1; describe un sistema de correas y tensores para ayudar a la realización de ejercicios de dominadas.
- CN103157245A; describe una máquina consistente en un marco para realizar ejercicios de dominadas.
- 10    ▪ US20140094347A1; US20130116093A1; y US7540831B2; describen estructuras que se adaptan al marco de una puerta para realizar ejercicios de dominadas.
- US20130030334A1; describe un sistema en el que se reciben vibraciones mecánicas mientras se realizan ejercicios de dominadas.
- 15    ▪ US4949956A; describe una estructura mecánica que se cuelga de una viga en el techo para realizar dominadas.
- US4111414A; describe una máquina con contrapesos para realizar dominadas.
- 20

El objetivo de estos dispositivos se enmarca en la mejora del estado de forma física del sujeto, o se orienta al desarrollo de determinado grupo de músculos para conseguir buenas marcas en ciertas especialidades deportivas. También se utiliza para evaluar el estado de forma del sujeto registrando el número de repeticiones que realiza cada sujeto sin carga, o con determinadas cargas añadidas de forma progresiva.

### Descripción de la invención

Los aparatos y máquinas desarrollados para realizar ejercicios de "dominadas" tienen como finalidad facilitar la ejecución de estos ejercicios en sus distintas modalidades, para mejorar el rendimiento físico del sujeto y prepararlo para obtener mejores resultados en ciertas especialidades deportivas.

A diferencia de los aparatos descritos en los documentos que se cita en el apartado "estado de la técnica", el sistema que aquí se expone permite analizar y evaluar cualitativamente y cuantitativamente el ejercicio de dominadas realizado por un deportista, de forma que se pueda establecer un registro de marcas absoluto y/o comparativo en una comunidad o equipo de practicantes, atendiendo a distintas variables características de este ejercicio como pueden ser: curvas fuerza-tiempo y velocidad-tiempo, fuerza y velocidad pico, fuerza y velocidad media concéntrica, fuerza y velocidad media propulsiva, aceleración, potencia, índice de manifestación de la fuerza, etc. Además, el sistema permite detectar automáticamente si el ejercicio se ha ejecutado de la forma que se considera correcta dentro de unos márgenes de calidad prefijados.

El sistema está compuesto por una estructura mecánica (véase FIG 1) que incluye una barra de dominadas horizontal, unos pilares en los que apoya dicha barra, una base rígida donde se asientan los pilares y, opcionalmente, unos elementos mecánicos para asegurar la estabilidad de la estructura. Esta estructura se coloca sobre una plataforma de fuerzas o dinamométrica. Los sensores de fuerza de dicha plataforma, cada uno de ellos apoyado en el suelo mediante una pata de altura regulable, están eléctricamente

conectados a un ordenador a través de un circuito amplificador y una tarjeta de adquisición de datos.

5 Como se aprecia en la FIG 2, cuando el sujeto va a realizar un ejercicio de dominadas, inicialmente se encuentra suspendido de la barra en posición de reposo (FIG 2-a); en esta situación su peso se transmite por la estructura mecánica hasta la plataforma de fuerzas 14 sobre la que se apoya. Cuando comienza el ejercicio (FIG 2-b), el sujeto aplica perpendicularmente a la barra una fuerza de tracción vertical hacia abajo,  $F$ , que se suma a la de su propio peso. Esta suma de fuerzas se transmite a la plataforma de fuerzas 10 sobre la que se apoya toda la estructura. Los sensores de la plataforma detectan estas fuerzas y envían una señal eléctrica al sistema electrónico; esta señal es amplificada por éste y enviada al ordenador.

### 15 Descripción de las figuras

15 FIG 1.- Vista general en perspectiva de la estructura del arco de dominadas.

20 FIG 2.- Vista frontal de la estructura acoplada con la plataforma de fuerzas y un atleta realizando el ejercicio. a) En estado de reposo, b) realizando la tracción de brazos (fase concéntrica del ejercicio).

FIG 3.- Detalle del extremo superior de la estructura mecánica mostrando la barra de dominadas.

25 FIG 4.- Detalle de la base de la estructura.

FIG 5.- Diagrama de bloques del sistema electromecánico e informático.

30 FIG 6.- Representación gráfica de la fuerza vertical aplicada en función del tiempo, registrada con este sistema en una ejecución del ejercicio de dominadas.

### Lista de referencias

- 35 1. Base rígida de la estructura.
2. Pilares de la estructura.
3. Barra de dominadas.
- 40 4. Pletinas de fijación de los pilares a la base de la estructura.
5. Cables de acero.
- 45 6. Tensores.
7. Pernos de argolla.
8. Perfil de media cana.
- 50 9. Tope rígido.

10. Tornillo de fijación.

11. Pata de perfil en L.

5 12. Pletina de sección en L con tornillo de fijación.

13. Barra horizontal anti-vuelco.

14. Plataforma de fuerzas.

10

### **Descripción de un modo de realización preferente de la invención**

Las plataformas de fuerzas presentan una superficie rígida, normalmente rectangular, de unas dimensiones apropiadas para que puedan realizarse distintos ejercicios sobre ellas. Así pues, la estructura mecánica de dominadas se diseña con unas dimensiones concordantes con las de la plataforma sobre la que se debe apoyar y fijar.

15

En la FIG 1 se puede distinguir las partes de la estructura diseñada. La base 1 de la estructura consiste en una plancha o un bastidor construido de un material mecánicamente rígido y resistente, que puede ser metálico, como hierro, acero, aluminio, etc., o plástico, como nylon u otros. En dos aristas opuestas de la cara superior de dicha base se fija mecánicamente al menos dos pilares 2, que ascienden cuasi-verticalmente para que la barra horizontal de dominadas 3 descansa sobre ellos y pueda fijarse mecánicamente. La inclinación de los pilares depende de la diferencia de dimensiones entre la anchura de la base de la estructura y la barra de dominadas. Los pilares quedan fijos a la base de la estructura mediante unas pletinas rígidas horizontales 4 que se sueldan a dicha base y a los pilares; alternativamente pueden ir atornillados de forma que puedan ser desmontados para su transporte.

20

25

Las dimensiones de los pilares pueden variar dentro de unos márgenes, siempre que confieran a la estructura la resistencia y rigidez mínimas requeridas para que ésta no se deforme. Su altura dependerá de la talla máxima estimada del deportista que vaya a hacer uso del arco de dominadas.

30

Debido a la considerable longitud de los pilares (unos 2,5 m) y dado que el sujeto aplica la fuerza en la parte más elevada de la estructura, resulta un conjunto mecánico que puede oscilar. Para dotar de mayor rigidez al conjunto mecánico y evitar dichas oscilaciones se conectan mecánicamente los extremos superiores de los pilares a la base de la estructura, colocando para ello unas barras rígidas o unos cables 5 con tensores 6 a modo de vientos de sujeción. Como puede verse en la FIG 3, la fijación de estos cables o barras se realiza utilizando elementos como pernos de argolla 7 o similares, atornillados o soldados a los cuatro vértices de la base de la estructura y a los extremos superiores de los pilares.

35

40

En el extremo superior de cada pilar se fija mecánicamente, o se suelda, un tramo de perfil rígido 8 que puede ser abierto hacia arriba, (por ejemplo en forma de media caña), o cerrado hueco, para que la barra de dominadas quede alojada en ellos.

45

En los extremos de la barra de dominadas hay soldados sendos topes rígidos, por ejemplo, discos metálicos 9, que sirven para que los pilares no tiendan a abrirse hacia afuera. Además, en la parte inferior de cada tope se practica un orificio y se introduce un

50

tornillo de fijación 10 que se atornilla al pilar para que la barra no gire al ejecutar los ejercicios.

5 Por otra parte, como puede verse en la FIG 4, en el perímetro de la base de la estructura se fija, soldados o atornillados, unos apéndices salientes hacia abajo, por ejemplo, tramos de perfil en "L" 11, fijados a modo de patas en sus cuatro vértices en la misma dirección plano-paralela, o pletinas planas fijadas en sus cuatro aristas a modo de patas, que hacen que la toda la estructura se ajuste y se fije a la plataforma de fuerzas evitando posibles desplazamientos laterales de una respecto a la otra. En cada uno de dichos  
10 apéndices hay insertada una pletina de sección en "L" 12 con un orificio roscado y un tornillo de presión que fija la base de la estructura a la plataforma de fuerzas, evitando posibles desplazamientos verticales de la estructura al realizar los ejercicios.

15 Además, en cada uno de dichos apéndices o patas se fija mecánicamente, atornillada o soldada, una barra 13 en posición horizontal y orientada hacia afuera, cuya función es evitar un posible vuelco de la estructura si se realiza una dominada de forma incorrecta.

20 En cuanto al sistema electrónico, como se describe en la FIG 5, cada uno de los cuatro sensores instalados en la plataforma de fuerza 14, ya sean células de carga, sensores piezoeléctricos, u otros, se conectan a un acondicionador de señal individual y, a través de una tarjeta de adquisición de datos de varios canales de entrada, se conectan a un ordenador. De esta forma, un programa informático puede sumar las señales recibidas de cada uno de los sensores para calcular la fuerza total ejercida por el deportista al realizar el ejercicio de dominadas, pero también permite analizar si existen diferencias entre las  
25 señales de los cuatro sensores, que indiquen si el ejercicio no se ha ejecutado de forma correcta.

30 Este sistema se puede usar para analizar y evaluar cualitativamente y cuantitativamente el ejercicio de dominadas realizado por un deportista, obteniendo distintas variables biomecánicas de interés características de este ejercicio como curvas fuerza-tiempo y velocidad-tiempo, fuerza y velocidad pico, fuerza y velocidad media concéntrica, fuerza y velocidad media propulsiva, etc. A modo de ejemplo, en la FIG 6 se aporta una gráfica de la fuerza de tracción vertical en función del tiempo durante la ejecución de un ejercicio de dominadas. En la gráfica se puede observar las distintas fases del ejercicio: a la izquierda de la línea vertical discontinua se aprecia la fase concéntrica, mientras que a la derecha  
35 de dicha línea se aprecia la fase excéntrica del ejercicio.

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Arco de dominadas electromecánico para la evaluación y entrenamiento de fuerza y la potencia muscular en los ejercicios físicos de tracción muscular del tren superior que comprende:
- 10 - una estructura mecánica compuesta por: una base rígida (1) mecanizada para fijarse sobre una plataforma de fuerzas, unos pilares (2) fijados mecánicamente por sus extremos inferiores a dicha base, en los extremos superiores de dichos pilares apoyan los extremos de una barra de dominadas (3), ésta en posición horizontal, estando los extremos de la barra fijados mecánicamente a los extremos superiores de los pilares;
- 15 - una plataforma de fuerzas (14) sobre la que descansa y encaja la estructura descrita arriba, esta plataforma apoya en cuatro sensores de fuerza fijados mecánicamente a la plataforma, estos sensores apoyan en el suelo cada uno con una pata de altura regulable;
- 20 - un sistema electrónico conectado a los sensores de fuerza, comunicado con un ordenador;
- 25 - un programa informático instalado en el ordenador que recibe la información del sistema electrónico, registra y procesa los datos y, finalmente, presenta mediante tablas y gráficos las variables físicas que **caracterizan** cualitativa y cuantitativamente el ejercicio.
- 30 2. Sistema electromecánico según la reivindicación 1, donde la base rígida tiene forma rectangular.
- 35 3. Sistema electromecánico según las reivindicaciones 1 y 2, donde la base rectangular es un bastidor rectangular.
- 40 4. Sistema electromecánico según las reivindicaciones 1 y 2, donde la base rectangular es una plancha rectangular
- 45 5. Sistema electromecánico según las reivindicaciones anteriores, donde la base presenta en su perímetro unos apéndices salientes hacia abajo que acoplan mecánicamente la base con la plataforma de fuerzas.
- 50 6. Sistema electromecánico según las reivindicaciones anteriores, donde los apéndices son perfiles en "L" (11) fijados mecánicamente en los vértices de la base con la misma orientación plano-paralela que dichos vértices o pletinas fijadas mecánicamente en las aristas de la base.
7. Sistema electromecánico según las reivindicaciones anteriores, donde cada uno de los apéndices tiene alojada una pletina (12) en su parte saliente con un orificio roscado y con un tornillo de presión que fija la estructura a la plataforma.
8. Sistema electromecánico según las reivindicaciones anteriores, donde cada uno de los apéndices salientes tiene fijada mecánicamente en su parte inferior, una barra horizontal (13).

9. Sistema electromecánico según las reivindicaciones anteriores, donde los extremos inferiores de los pilares se fijan a dos aristas opuestas de la base.
- 5 10. Sistema electromecánico según las reivindicaciones anteriores, donde los extremos inferiores de los pilares se fijan a la base mediante pletinas rígidas (4), tornillos y tuercas.
- 10 11. Sistema electromecánico según las reivindicaciones anteriores, donde los pilares presentan una inclinación respecto de la vertical, estando los extremos superiores más separados que los inferiores.
12. Sistema electromecánico según las reivindicaciones anteriores, donde los extremos superiores de los pilares se fijan rigidamente y de forma mecánica a la base de la estructura.
- 15 13. Sistema electromecánico según las reivindicaciones anteriores, donde los pilares se fijan a los vértices de la base.
- 20 14. Sistema electromecánico según las reivindicaciones anteriores, donde los pilares se fijan a la estructura mediante cables (5) con tensores (6) y pernos de argolla (7) atornillados a los vértices de la base y a los extremos de los pilares.
15. Sistema electromecánico según las reivindicaciones anteriores, donde la barra de dominadas se fija mecánicamente a los extremos superiores de los pilares.
- 25 16. Sistema electromecánico según las reivindicaciones anteriores, donde la barra de dominadas se fija a los extremos superiores de los pilares encajándose en dos perfiles abiertos (8) hacia arriba o cerrados, estando estos perfiles soldados a los extremos superiores de los pilares.
- 30 17. Sistema electromecánico según las reivindicaciones anteriores, donde la barra tiene mecánicamente fijados y perpendicularmente en sus extremos dos toques rígidos (9) con orificios y tornillos de fijación (10).
- 35 18. Sistema electromecánico según las reivindicaciones anteriores, donde el sistema electrónico está compuesto por cuatro acondicionadores de señal, cada una de cuyas entradas está conectada a un sensor de la plataforma de fuerzas y cada una de cuyas salidas está conectada a un canal de entrada analógica de una tarjeta de adquisición de datos.
- 40 19. Uso del sistema electromecánico descrito, para la medida y caracterización cualitativa y cuantitativa de variables biomecánicas en el ejercicio de dominadas: fuerza y velocidad pico, fuerza y velocidad media concéntrica, fuerza y velocidad media propulsiva, aceleración, potencia e índice de manifestación de la fuerza y para obtener las curvas características fuerza-tiempo y velocidad-tiempo.
- 45



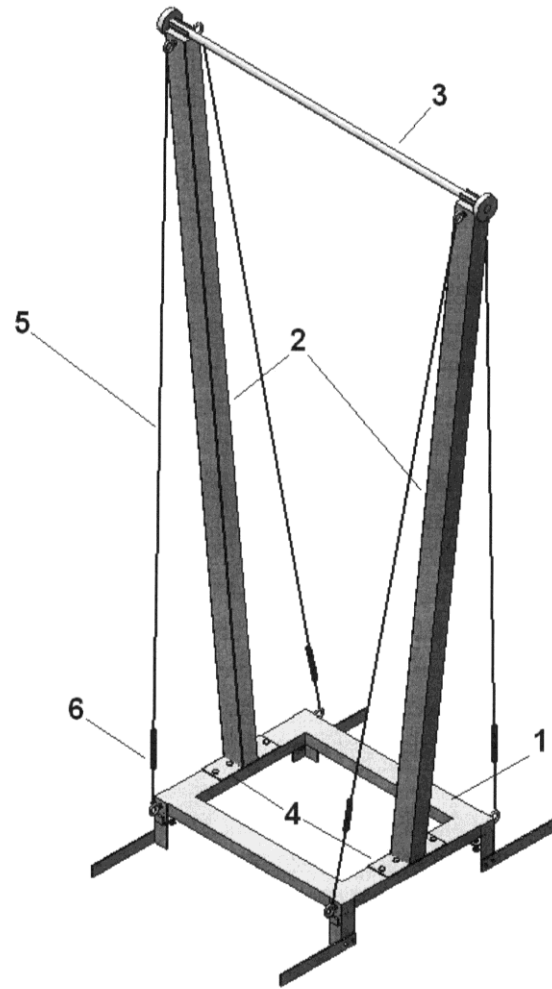


Figura 1

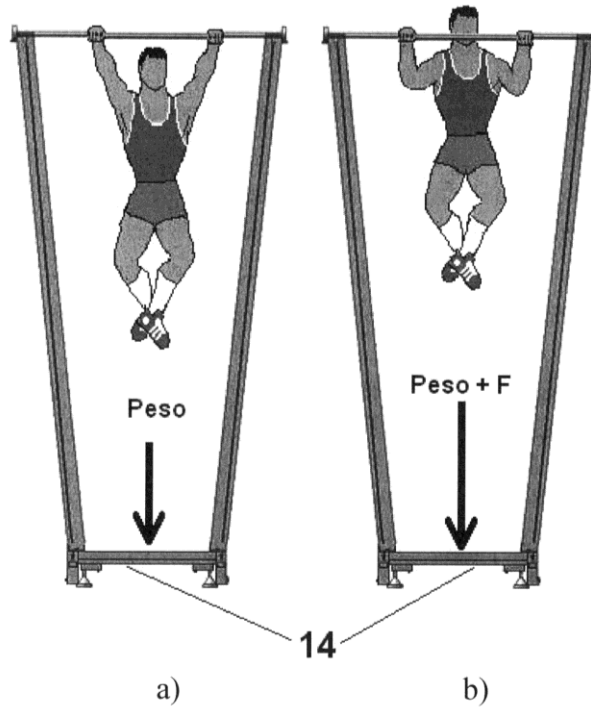


Figura 2

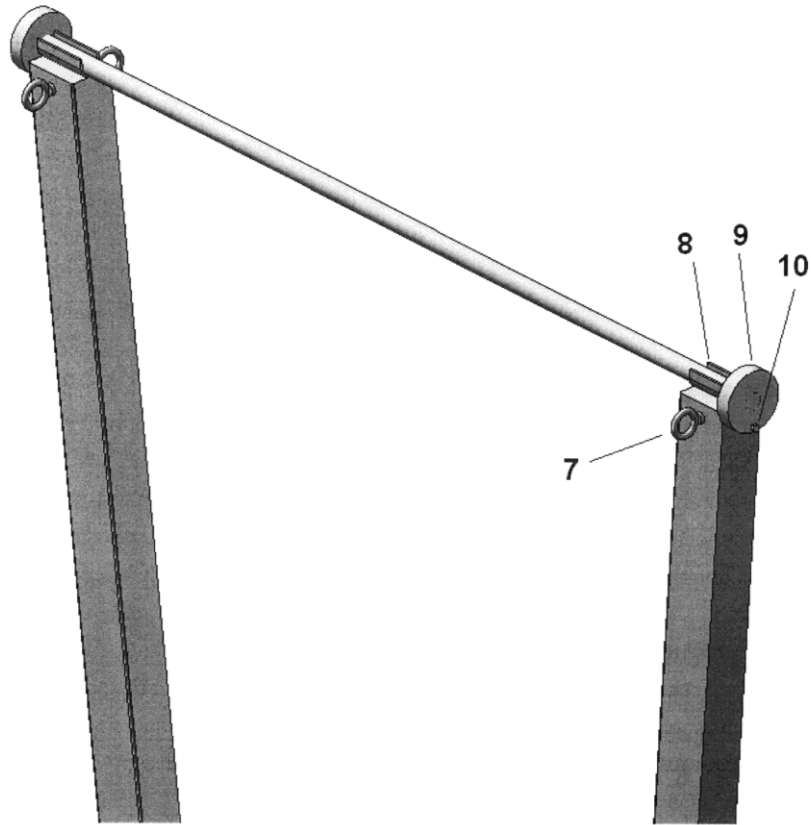


Figura 3

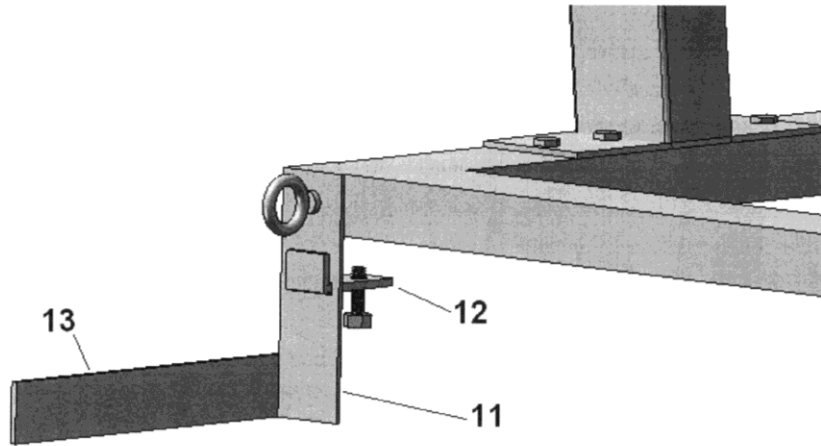


Figura 4

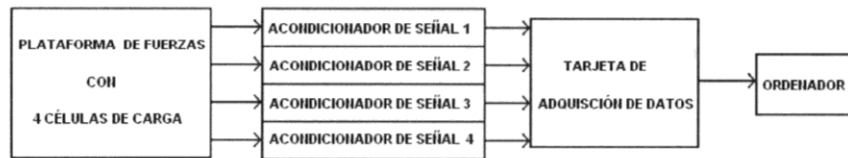


Figura 5

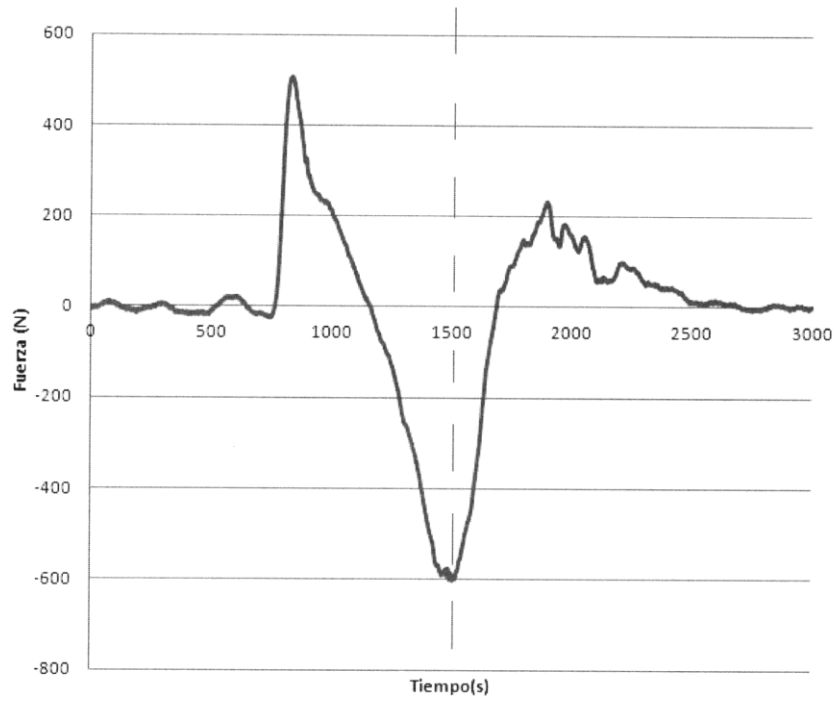


Figura 6



OFICINA ESPAÑOLA  
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②<sup>1</sup> N.º solicitud: 201500174

②<sup>2</sup> Fecha de presentación de la solicitud: 27.02.2015

③<sup>2</sup> Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤<sup>1</sup> Int. Cl.: **A63B23/12** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤ <sup>6</sup> Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	US 7608025 B1 (BEST MARTIN C) 27.10.2009, descripción; figuras 1-9.	1-19
A	DE 3914437 A1 (LEUTHEUSER HEINZ) 16.11.1989, descripción; figuras 1-5.	1-19
A	CN 203816152 U (PAN HONGNAN) 10.09.2014, figuras 1-3 & Resumen de la base de datos WPI. Recuperado de EPOQUE; AN 2014-V76059.	1-19
A	US 3397884 A (BLASI JOHN K) 20.08.1968, descripción; figuras 1-8.	1-19

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

**El presente informe ha sido realizado**

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones n.º:

Fecha de realización del informe  
18.12.2015

Examinador  
J. C. Moreno Rodríguez

Página  
1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

A63B

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 18.12.2015

**Declaración**

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones 1-19	<b>SI</b>
	Reivindicaciones	<b>NO</b>
<b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)</b>	Reivindicaciones 1-19	<b>SI</b>
	Reivindicaciones	<b>NO</b>

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

**Base de la Opinión.-**

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.



**1. Documentos considerados.-**

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	US 7608025 B1 (BEST MARTIN C)	27.10.2009
D02	DE 3914437 A1 (LEUTHEUSER HEINZ)	16.11.1989
D03	CN 203816152 U (PAN HONGNAN)	10.09.2014
D04	US 3397884 A (BLASI JOHN K)	20.08.1968

**2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración**

El objeto de la invención recogido en la reivindicación independiente 1 es un arco de dominadas electromecánico para la evaluación y entrenamiento de fuerza y la potencia muscular en los ejercicios físicos de tracción muscular del tren superior que comprende una estructura mecánica compuesta por: una base rígida mecanizada para fijarse sobre una plataforma de fuerza, unos pilares fijados mecánicamente por sus extremos inferiores a dicha base, en los extremos superiores de dichos pilares apoyan los extremos de una barra de dominadas, ésta en posición horizontal, estando los extremos de la barra fijados mecánicamente a los extremos superiores de los pilares; una plataforma de fuerzas sobre la que descansa y encaja la estructura descrita anteriormente, esta plataforma apoya en cuatro sensores de fuerza fijados mecánicamente a la plataforma, estos sensores apoyan en el suelo cada uno con una pata de altura regulable; un sistema electrónico conectado a los sensores de fuerza, comunicado con un ordenador; un programa informático instalado en el ordenador que recibe la información del sistema electrónico, registra y procesa los datos y, finalmente, presenta mediante tablas y gráficos las variables físicas que caracterizan cualitativa y cuantitativamente el ejercicio.

El documento D01 divulga un dispositivo para la realización de ejercicio físico, a la vez que permite la medida de la fuerza realizada por el usuario del dispositivo durante la realización de dicho ejercicio. El dispositivo (fig. 8) dispone de una estructura mecánica compuesta por: una base rígida (30) para fijarse sobre una plataforma base y una balanza (20, 40) dispuesta sobre la misma, unos pilares (111) fijados mecánicamente por sus extremos inferiores a dicha base (30), al igual que unas cintas elásticas que son las que permiten la realización del ejercicio físico por tracción de las mismas y una plataforma base y una balanza (20, 40) sobre las que descansa y encaja (33,23) la base rígida (30).

Sin embargo, este dispositivo no permite realizar el mismo tipo de ejercicio físico que el arco de dominadas y carece del sistema electrónico necesario para el aprovechamiento de los datos obtenidos mediante la balanza durante la realización de dicho ejercicio.

Los documentos D02 a D04 divulgan aparatos para la realización de dominadas, permitiendo la cuantificación del número de dominadas realizadas, pero no así de la fuerza empleada en su realización.

Por ello a la vista de este estado de la técnica, ninguno de los documentos afecta de manera individual a la actividad inventiva de la reivindicación 1. Tampoco esta actividad inventiva se ve afectada por ninguna combinación de dicho documentos.

Por ello, la reivindicación 1, así como todas las dependientes de ella, 2- 18, presentan novedad y actividad inventiva.

Del mismo modo, la reivindicación 19 que reivindica el uso de dicho arco de dominadas, también presenta novedad y actividad inventiva.