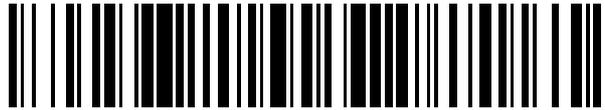


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 684 545**

21 Número de solicitud: 201700488

51 Int. Cl.:

**A63B 69/06** (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

**30.03.2017**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**03.10.2018**

71 Solicitantes:

**UNIVERSIDADE DE VIGO (100.0%)  
Campus Universitario s/n  
36310 Vigo (Pontevedra) ES**

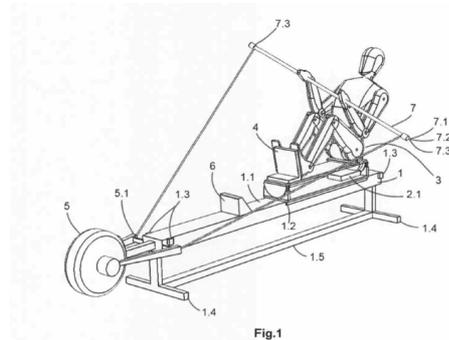
72 Inventor/es:

**CARBALLO LÓPEZ, Javier;  
GARCÍA GARCÍA, Óscar;  
ARES GÓMEZ, José Enrique y  
CERQUEIRO PEQUEÑO, Jorge**

54 Título: **Ergómetro de control de rendimiento para actividades acuáticas**

57 Resumen:

Ergómetro de control de rendimiento para actividades acuáticas que comprende una estructura portante (1) en la que se acopla una bancada (2) y sobre esta un asiento (3), un reposapiés (4), un tambor (5) que contiene el sistema de transmisión de energía (5.1) que comprende al menos una polea o análogo (5.1.1) y al menos un embrague (5.1.2), y un freno (5.2). Este ergómetro simula la práctica del deporte fuera del medio natural donde se realiza y de esta manera el entrenador, educador físico o readaptador puede hacer la retroalimentación adecuada en un entorno estable y controlado en base a datos precisos y repetibles. Estos datos se procesan mediante una unidad de control (6) que almacena y muestra al usuario sus parámetros en tiempo real tanto de rendimiento como de control de la técnica.



## DESCRIPCIÓN

Ergómetro de control de rendimiento para actividades acuáticas.

### 5 Sector de la técnica

La presente invención se refiere a un ergómetro orientado a deportes acuáticos. Este sistema puede modificarse para diferentes actividades y mejora los sistemas de medición de parámetros fisiológicos. Además, implementa un sistema de control de la técnica. La precisión de esta  
10 invención lo hace propicio tanto para el alto rendimiento como para la actividad física orientada a la salud, pudiendo ser usada por un amplio sector de usuarios, así como por entrenadores, educadores físicos o readaptadores.

### 15 Antecedentes de la invención

En la actualidad se utilizan para este fin diversos ergómetros que intentan reproducir la técnica de este tipo de deportes. Estos lo hacen con un sistema de frenado por resistencia aerodinámica. Este sistema es poco fiable debido a los cambios de temperatura, humedad y presión. Además, los dispositivos que intentan emular las condiciones inestables del medio acuático no responden de manera fiel a su comportamiento real.  
20

En relación a las patentes de los Estados Unidos se encuentra el documento US 2007/0082793 en el que se describe un ergómetro únicamente diseñado para la actividad del remo con la misma falta de precisión en la medida de la potencia así como la falta de un sistema que emule el medio acuático. Se encuentran también los siguientes documentos con características semejantes: US 2011/0275489, US 005820528, US 4,714,244, US 4,674,741, US 4,647,715. Fuera de los Estados Unidos se encuentran los siguientes: RU 2 092 208, EP 2 545 965, DE 10 2010 022819, DE 102009060372, 30 DE 10164117, CN 201249013Y, WO 2014/196870, WO 2016/172103, W 02017/008775 y TW 201634094.  
25

Los dispositivos actuales más utilizados en el mercado son el modelo "D" y "E" de Concept2, Inc. 105 Industrial Park Drive, Morrisville, VT 05661 USA y el "Dansprint PRO 35 Kayak" de Dansprint Aps-strandmarksvei 27C, DK-2650 Hyidovre. Estos dos diseños no responden a las necesidades de precisión que requiere este deporte al no contar con un sistema fiable de medición de la resistencia generada.  
30

Existe además un dispositivo recogido en el documento ES 2 396 852 que muestra una máquina de deporte y valoración específica de la fuerza en kayakistas. Esta máquina únicamente valora la fuerza en una sola acción aislada, y no contempla la emulación del entorno ni la práctica continuada del deporte.  
35

A raíz de la experiencia aportada por la investigación en este sector se conoce como la especificidad del deporte puede mejorar el rendimiento del usuario, así como la reproducibilidad de los gestos y fuerzas que se realicen en la práctica. De este modo, podremos obtener datos fiables y precisos de las capacidades físicas del usuario y su evolución a nivel funcional.  
40

### 45 Explicación de la invención

A los efectos de esta invención y su descripción, "miembro" se refiere a miembros superiores como los brazos del usuario y a miembros inferiores como las piernas del usuario.  
50

A su vez "enfermedades crónicas no transmisibles" se refiere a enfermedades caracterizadas por factores de riesgo múltiples, con ausencia de microorganismo causal, latencia prolongada,

largos periodos de remisión y recurrencia, en la que importan los factores de estilo de vida y del ambiente físico y social y que tienen consecuencias a largo plazo tales como enfermedades cardiovasculares, cáncer, enfermedades respiratorias crónicas y diabetes.

- 5 También se indica “entrenador, educador físico y readaptador” como las profesiones relacionadas con el ámbito de las ciencias de la actividad física y del deporte.

Así como “deporte” se refiere a deporte como actividad física reglada por una normativa específica que implica competición, así como actividad física no reglada para el ocio y la actividad física dedicada a la mejora de parámetros de la salud.

10 Con el fin de evitar los inconvenientes anteriormente citados, la presente invención propone un sistema de entrenamiento preciso y fiable a la hora de medir el rendimiento de los parámetros fisiológicos en este tipo de deportes. Además de implementar un sistema de control de la técnica y mejorar la emulación de la practica real. Este nuevo sistema permite aumentar la dificultad en la tarea según las capacidades del usuario pudiendo así adaptar la carga cognitiva de este en función de su habilidad.

20 Un aspecto de la invención, es un ergómetro de control de rendimiento para actividades acuáticas (figura 1), de ahora en adelante se podrá hacer referencia a este aspecto de la invención como “ergómetro”. Dicho ergómetro es del tipo que comprende una estructura portante (1) en la que se acopla una bancada (2) y sobre esta un asiento (3) y un reposapiés (4). Integra también un tambor que contiene el sistema de transmisión de energía (5) que comprende al menos una polea o análogo (5.1.1) y al menos un embrague (5.1.2), y el freno (5.2), caracterizado porque:

- La bancada (2) es móvil longitudinalmente a la estructura portante (1), gracias a un sistema de guiado (1.1) que comprende al menos un anclaje (1.2) al sistema de guiado que permita el grado de movimiento que es específico para el tipo deporte seleccionado. Además, dicha bancada es oscilante y dinámica gracias una unidad de estabilización (2.1) que comprende a su vez un sensor de movimiento (2.1.1) que recoge el movimiento longitudinal producido por el usuario, un mecanismo de recuperación de posición (2.1.3), un sensor de posición (2.1.4) que permite conocer su ángulo de inclinación con la horizontal, y al menos una unidad mecánica (2.1.2) que permite fijar o variar dicha oscilación de manera que permita el grado de movimiento que es específico para el tipo deporte seleccionado.

El conjunto de la bancada (2), asiento (3) y reposapiés (4), comprenden dos sistemas de anclaje móvil que permiten regular en altura el asiento (3.1) y longitudinalmente el reposapiés (4.1). En el asiento se inserta un sensor de posición (2.1.4) que permite determinar la situación de la bancada longitudinalmente y además en el asiento y cada reposapiés se insertan unos sensores de fuerza (3.2, 4.2) que permiten conocer las fuerzas ejercidas sobre cada elemento (figura 3).

- La polea o análogo (5.1.1) y embrague (5.1.2) del sistema de transmisión de energía mecánica (5.1) varían de tamaño y posición en función de las características del deporte a realizar (figura 2).

- El freno (5.2) se caracteriza por ser un freno magnético individualizado para cada miembro de la parte superior del usuario que permite frenar las tracciones realizadas por el usuario de forma unilateral. Además, dicho freno se caracteriza por ser de par resistente ajustable eléctricamente de forma dinámica, regulable previamente o en función de parámetros obtenidos por un sensor de velocidad (5.2.2) y otro sensor de vatios (5.2.1) situados en el tambor (5).

- Por último, la unidad de control (6) que recoge la información de los diferentes sensores del sistema se sitúa en la estructura portante (1) de forma que el usuario pueda interactuar para adaptar los parámetros fisiológicos del usuario y parámetros técnicos del deporte con criterios de seguridad física del usuario mediante emisión de avisos y alarmas (figura 1).

5 Adicionalmente, el dispositivo comprende una pértiga (7) controlada por el usuario que contiene al menos tres sensores de movimiento, uno de ellos permite medir los ángulos de inclinación de la pértiga sobre la horizontal (7.1), otro que permite medir ángulos de girado axial (7.2) y otros dos sensores de aceleración triaxial ubicados en los extremos de la pértiga (7.3).

10 En una realización preferida de la invención, todos los elementos del ergómetro están caracterizados por comprender unos sistemas de anclaje, estáticos y dinámicos que permiten variar los grados de libertad de movimiento tales como el ángulo de inclinación y recorrido longitudinal de la bancada o la altura del asiento y la posición longitudinal del reposapiés.

15 En una realización mas preferente, los dispositivos externos de control y de almacenamiento pueden ser ordenadores portables o de sobremesa, teléfonos inteligentes, tabletas y similares.

20 La invención resulta de aplicación para el ejercicio de cualquier deporte de alto rendimiento, así como la tecnificación, el aprendizaje y deporte en otras categorías de rendimiento en cualquiera de los deportes acuáticos y similares.

25 También se puede emplea para la práctica de actividades físicas saludables, y para usuarios con enfermedades crónicas no transmisibles relacionadas con la capacidad cardiovascular y pulmonar o enfermedades degenerativas como cardiopatías o distrofias musculares.

30 Invención de utilidad para entrenadores, educadores físicos o readaptadores, que podrán fijar inicialmente y mantener sin alterar los parámetros para el deporte bien de forma estable, bien según programa definido reproduciendo un patrón predeterminado, o bien mediante simulación de condiciones reales.

### **Breve descripción de los dibujos**

35 Para la comprensión de la descripción se facilita un dibujo esquemático con carácter ilustrativo y no limitativo de la situación de los componentes del ergómetro, en este caso para la práctica del piragüismo.

Figura 1. Vista en perspectiva de la realización de un modelo orientado al piragüismo.

40 Figura 2. Vista detalle en perspectiva del tambor.

Figura 3. Vista detalle en perspectiva de la bancada.

### **Realización preferente de la invención**

45 Como ya se ha indicado, para facilitar la comprensión del objeto de invención se muestra la figura 1, un esquema del ergómetro completo en perspectiva como ejemplo orientado a la práctica del piragüismo.

50 Esta aplicación preferente se emplea para el deporte de alto rendimiento, así como la tecnificación, el aprendizaje, el deporte en otras categorías de rendimiento y en el deporte del piragüismo como ocio o como medio para la mejora de parámetros de la salud.

Como se muestra en la figura 1 se encuentra una estructura portante (1) que dará sustento a los diferentes sistemas de emulación, medición y procesado de información de la invención. Esta estructura portante (1) se sustenta sobre al menos dos patas (1.4) fijadas por pernos al portante (1) y unidas entre sí por al menos un listón (1.5). En sus extremos se anclan al menos cuatro topes de final de recorrido (1.3) que marcan el final de recorrido de la bancada móvil (2). Esta estructura portante (1) podrá ser modificada en función de la orientación o de la finalidad para la que se fabrique incluso por el objetivo del usuario, en este ejemplo para el piragüismo. Además, esta estructura portante (1) da soporte a una bancada móvil y oscilante (2). Como características principales permite generar movimiento con cada acción propulsiva del usuario y permite la desestabilización de este con un grado de movilidad idéntico al producido en una embarcación de piragüismo. Este grado de movilidad dependerá del modelo utilizado por el usuario en su práctica real puesto que hay gran variedad de barcos para la práctica del piragüismo. La bancada (2) contará con al menos un sistema de estabilización que recupera la posición vertical de forma dinámica (2.1) y otro (2.1.3) que recupera la posición longitudinal, regulable previamente al deporte o en función de los diferentes parámetros. Comprende a su vez un sensor de movimiento (2.1.1) que recoge el desplazamiento que se realiza sobre la bancada móvil (2) producido por las paladas que realiza el usuario. Las paladas realizadas por el usuario serán en este caso tracciones unilaterales sobre la misma pértiga (7) las cuales generan un movimiento similar a un cono de revolución a ambos lados del ergómetro en cada extremo de la pértiga (7). Esta pértiga (7) recoge y envía el movimiento a la unidad de control (6) mediante 3 sensores, uno de inclinación (7.1) con la horizontal para conocer el grado de inclinación con la que el deportista ejecuta la palada, otro (7.2) que mide el ángulo de giro de la pértiga puesto que en la acción técnica de la palada se rota la propia pala para una mejor tracción en el agua que también enviara los datos recogidos a la unidad de control (6) y por último un dos sensores de aceleración triaxial (7.3) que recogerán las aceleraciones en tres componentes (x, y, z) de los extremos de la pértiga (7) independientemente en cada palada y enviarán los datos a la unidad de control (6).

En la figura 3 se observa en detalle la bancada móvil oscilante (2) en la que se ancla un asiento (3) en el cual se mide el peso del usuario mediante un sensor de fuerzas (3.2), así como su situación longitudinal mediante un sensor de posición (2.1.4) y el ángulo de inclinación del usuario con la horizontal mediante un sensor de movimiento (2.2.1). En el otro extremo de la bancada (2) se encuentra el reposapiés (4) el cual se puede desplazar para ajustarlo a las características del usuario (4.1). El reposapiés (4) medirá la fuerza ejercida (4.2) con cada pie en las acciones de traslación de fuerza del miembro superior al inferior como ocurriría en las paladas que ejecuta el usuario que practica el deporte del piragüismo. En los finales de recorrido de la bancada se encuentran cuatro topes (1.3) que detienen el movimiento de la bancada móvil (2) como se observa en la figura 1 en caso de que el usuario realice un desplazamiento excesivo.

En la parte delantera sobre la estructura portante (1) se encuentra el tambor (5) como se detalla en la figura 2, consiste en un sistema de transmisión de energía mecánica (5.1), un sistema de poleas o análogo (5.1.1), una de ellas con embrague, que se encargan de transmitir la energía producida en las paladas realizadas por el piragüista. De esta manera, estas tracciones o paladas se controlan mediante frenado magnético (5.2) con par resistente ajustable eléctricamente de forma dinámica, que se suele regular previamente, o en función de parámetros relacionados con el piragüismo. En este freno (5.2) se recogen además los datos acerca de la potencia disipada (5.2.1) y la velocidad (5.2.2) de tracción en ambos miembros individualmente.

Finalmente, la unidad de control (6) se encarga del procesado de los datos en bruto y en tiempo real procedentes de los sensores 2.1.1, 2.1.4, 3.2, 4.2, 5.2.1, 5.2.2, 7.1, 7.2, 7.3 para determinar las variables de interés del deporte, en este caso al ejercicio del piragüismo.

- Destacar que en esta unidad de control (6) las variables a medir son susceptibles de reducirse o aumentarse dependiendo de las necesidades provenientes directamente de la modalidad deportiva, del usuario o de las exigencias del entrenador, educador físico o readaptador. Esta unidad de control (6) envía los valores de las variables de interés por cable o en forma inalámbrica al terminal de visualización, que puede ser un dispositivo dedicado (ordenador portátil o de sobremesa), un teléfono inteligente, tableta y similares. Además, mediante esta
- 5 unidad (6) se puede fijar inicialmente y mantener sin alterar los parámetros, bien de forma estable, bien según programa definido reproduciendo un patrón predeterminado fijado previamente, o bien en función de los valores de los sensores permitiendo simular condiciones
- 10 procedentes de ensayos realizados en campo sobre una embarcación de piragüismo, aumentando así el realismo de la practica. Además, controla en tiempo real los parámetros del piragüismo anteriormente mencionados, de acuerdo con los valores o el programa predefinido, o bien en función de los valores instantáneos de los sensores. Asimismo, analiza los valores de los datos de los sensores con criterios de seguridad, emisión de avisos y alarmas en su caso.
- 15 El usuario puede visualizar las variables en función de ajustes previos además de los avisos y las alarmas. El usuario también puede acceder a todos los valores individuales o gráficos de tendencias de valores según ajustes, tanto de manera instantánea como almacenándolos en un histórico para futuro uso, identificados con sello de tiempo, nombre de usuario, nombre del supervisor, ajustes del deporte y demás parámetros inherentes al deporte.

## REIVINDICACIONES

1. Ergómetro de control de rendimiento para actividades acuáticas del tipo que comprende una estructura portante (1) en la que se acopla una bancada (2) y sobre esta un asiento (3), un reposapiés (4); un tambor que contiene el sistema de transmisión de energía (5) que comprende al menos una polea o análogo (5.1.1) y al menos un embrague (5.1.2), y el freno (5.2), caracterizado porque:
- La bancada (2) es móvil longitudinalmente a la estructura portante (1), gracias a un sistema de guiado (1.1) que comprende al menos un anclaje (1.2) al sistema de guiado que permita el grado de movimiento que es específico para el tipo de deporte seleccionado, dicha bancada es oscilante y dinámica gracias a una unidad de estabilización (2.1) que comprende a su vez un sensor de movimiento (2.1.1) que recoge el movimiento longitudinal producido por el usuario, un mecanismo de recuperación de posición (2.1.3), un sensor de posición (2.1.4) que permite conocer su ángulo de inclinación con la horizontal, y al menos una unidad mecánica (2.1.2) que permite fijar o variar dicha oscilación de manera que permita el grado de movimiento que es específico para el tipo de deporte seleccionado.
  - El conjunto de la bancada (2), asiento (3) y reposapiés (4), comprende a su vez dos sistemas de anclaje móvil que permiten regular en altura el asiento (3.1) y longitudinalmente el reposapiés (4.1); en el asiento se inserta un sensor de posición (2.1.4) que permite determinar la situación de la bancada longitudinalmente y, en el asiento (3) y cada reposapiés (4) se insertan unos sensores de fuerza (3.2, 4.2) que permiten conocer las fuerzas ejercidas sobre cada elemento.
  - La polea (5.1.1) y embrague (5.1.2) del sistema de transmisión de energía mecánica (5.1) varían de tamaño y posición en función de las características del deporte a realizar.
  - El freno (5.2) se caracteriza por ser un freno magnético individualizado para cada miembro de la parte superior del usuario que permite frenar las tracciones realizadas por el usuario de forma unilateral, y además dicho freno se caracteriza por ser de par resistente ajustable eléctricamente de forma dinámica, regulable previamente o en función de parámetros obtenidos por un sensor de velocidad (5.2.2) y otro sensor de potencia disipada (5.2.1) situados en el tambor (5).
  - La unidad de control (6) que recoge la información de los diferentes sensores (2.1.1, 2.1.4, 3.2, 4.2, 5.2.1, 5.2.2, 7.1, 7.2, 7.3) se sitúa en la estructura portante (1) de forma que el usuario pueda interactuar para adaptar los parámetros fisiológicos del usuario y los parámetros técnicos del deporte con criterios de seguridad física del usuario mediante emisión de avisos y alarmas.
  - Adicionalmente el dispositivo comprende una pértiga (7) controlada por el usuario que contiene al menos tres sensores de movimiento, uno de ellos permite medir los ángulos de inclinación de la pértiga sobre la horizontal (7.1), otro que permite medir ángulos de giro axial (7.2) y otros dos sensores de aceleración triaxial de la pértiga (7.3) ubicados uno en cada extremo de la misma.
2. Ergómetro según la reivindicación 1 caracterizado porque la unidad de control (6) a través de cable o de forma inalámbrica se comunica o envía información a dispositivos externos de visualización y/o supervisión de almacenamiento de datos.

3. Ergómetro según la reivindicación 2 caracterizado porque los dispositivos externos de control y de almacenamiento pueden ser ordenadores portables o de sobremesa, teléfonos inteligentes, tabletas y similares.
- 5 4. Ergómetro según las reivindicaciones 1 y 2 caracterizado porque todos los elementos del ergómetro (1, 2, 3, 4, 5, 6) están caracterizados por comprender unos sistemas de anclaje estáticos y dinámicos (1.1, 1.2, 2.1.2, 2.1.3, 3.1, 4.1) que permiten variar los grados de libertad de movimiento.
- 10 5. Ergómetro según la reivindicación 1 caracterizado porque la estructura portante (1) se sustenta sobre al menos dos patas (1.4) fijadas por pernos al portante (1) y unidas entre sí por al menos un listón (1.5), y en sus extremos se anclan al menos cuatro topes de final de recorrido (1.3) que marcan el final de recorrido de la bancada móvil (2).
- 15 6. Uso del ergómetro, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque se emplea para el deporte de alto rendimiento, así como la tecnificación, el aprendizaje, el deporte en otras categorías de rendimiento y en cualquier deporte acuático y similar.
- 20 7. Uso del ergómetro, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque se emplea para la práctica de actividades físicas saludables, y para usuarios con enfermedades crónicas no transmisibles relacionadas con la capacidad cardiovascular y pulmonar o enfermedades degenerativas.
- 25 8. Uso del ergómetro, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque tanto el usuario como el entrenador, educador físico o readaptador puede fijar inicialmente y mantener los parámetros, bien de forma estable, bien según programa definido reproduciendo un patrón predeterminado, o bien mediante simulación de condiciones reales.

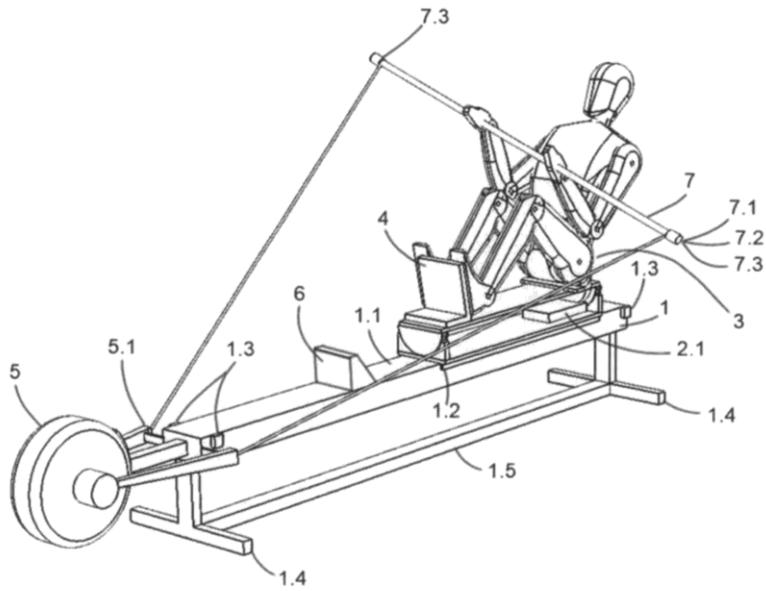


Fig.1

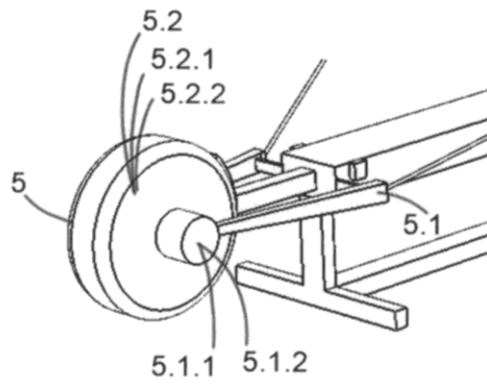


Fig.2

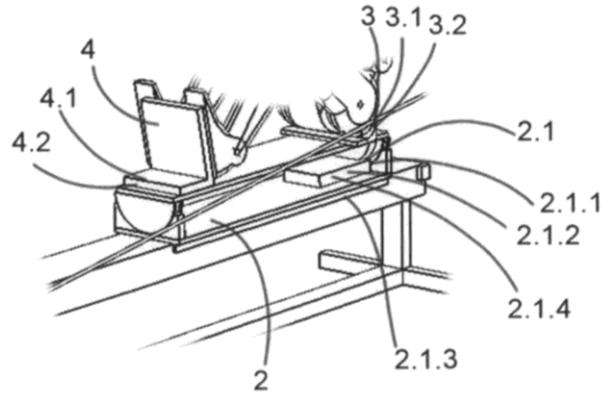


Fig.3



- ②① N.º solicitud: 201700488  
 ②② Fecha de presentación de la solicitud: 30.03.2017  
 ③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **A63B69/06** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	US 4984986 A (VOHNOUT VINCENT J) 15/01/1991, Descripción; figuras 1 - 12.	1-8
A	US 2013095711 A1 (RUBBO ANGELO) 18/04/2013, Descripción; figuras 1 - 3.	1-8
A	WO 2014196866 A1 (BADARNEH ZIAD) 11/12/2014, Descripción; figuras 1 - 13.	1-8
A	US 2005170711 A1 (SPENCER ROBERT M et al.) 04/08/2005, Descripción; figuras 1 - 5.	1-8
A	ES 8102469 A1 (TERRAILLON PAUL) 16/04/1981, Descripción; figuras 1 - 16.	1-8
A	US 4735410 A (NOBUTA YOSHIJI) 05/04/1988, Descripción; figuras 1 - 8.	1-8

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 nº:

<p><b>Fecha de realización del informe</b> 15.09.2017</p>	<p><b>Examinador</b> J. C. Moreno Rodriguez</p>	<p><b>Página</b> 1/5</p>
---	---	------------------------------

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: 15.09.2017

**Declaración**

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones 1-8	<b>SI</b>
	Reivindicaciones	<b>NO</b>
<b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)</b>	Reivindicaciones	<b>SI</b>
	Reivindicaciones 1-8	<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 4984986 A (VOHNOUT VINCENT J)	15.01.1991
D02	US 2013095711 A1 (RUBBO ANGELO)	18.04.2013
D03	WO 2014196866 A1 (BADARNEH ZIAD)	11.12.2014
D04	US 2005170711 A1 (SPENCER ROBERT M et al.)	04.08.2005
D05	ES 8102469 A1 (TERRAILLON PAUL)	16.04.1981
D06	US 4735410 A (NOBUTA YOSHIJI)	05.04.1988

**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 es un ergómetro de control de rendimiento para actividades acuáticas del tipo que comprende una estructura portante en la que se acopla una bancada y sobre esta un asiento, un reposapiés, un tambor que contiene el sistema de transmisión de energía, que comprende al menos una polea o análogo y al menos un embrague, y el freno, donde: La bancada es móvil longitudinalmente a la estructura portante, gracias a un sistema de guiado que permita el grado de movimiento que es específico para el tipo de deporte seleccionado, dicha bancada es oscilante y dinámica gracias a una unidad de estabilización que comprende a su vez un sensor de movimiento que recoge el movimiento longitudinal producido por el usuario, un mecanismo de recuperación de posición, un sensor de posición que permite conocer su ángulo de inclinación con la horizontal, y al menos una unidad mecánica que permite fijar o variar dicha oscilación de manera que permita el grado de movimiento que es específico para el tipo de deporte seleccionado; el conjunto de la bancada, el asiento y reposapiés, comprende a su vez dos sistemas de anclaje móvil que permiten regular en altura el asiento y longitudinalmente el reposapiés, en el asiento se inserta un sensor de posición que permite determinar la situación de la bancada longitudinalmente y, en el asiento y cada reposapiés se insertan unos sensores de fuerza que permiten conocer las fuerzas ejercidas sobre cada elemento; la polea y el embrague del sistema de transmisión de energía mecánica varían de tamaño y posición en función de las características del deporte a realizar; el freno se caracteriza por ser un freno magnético individualizado para cada miembro de la parte superior del usuario que permite frenar las tracciones realizadas por el usuario de forma unilateral, y además dicho freno se caracteriza por ser de par resistente ajustable eléctricamente de forma dinámica, regulable previamente o en función de parámetros obtenidos por un sensor de velocidad y otro sensor de potencia disipada situados en el tambor; la unidad de control que recoge la información de los diferentes sensores se sitúa en la estructura portante de forma que el usuario pueda interactuar para ajustar los parámetros fisiológicos del usuario y los parámetros técnicos del deporte con criterios de seguridad física del usuario mediante emisión de avisos y alarmas; adicionalmente el dispositivo comprende una pértiga controlada por el usuario que contiene al menos tres sensores de movimiento, uno de ellos permite medir los ángulos de inclinación de la pértiga sobre la horizontal, otro que permite medir ángulos de girado axial y otros dos sensores de aceleración triaxial de la pértiga ubicados uno en cada extremo de la misma.

El documento D01 divulga un simulador de barco de remeros (10) del tipo que comprende una estructura portante (12) en la que se acopla una bancada (86,88) y sobre esta un asiento (80), un reposapiés (110,109,108), un tambor (200) que contiene el sistema de transmisión de energía, que comprende al menos una polea (216) y al menos un embrague (212), y el freno (300), donde: La bancada (86,88) es móvil longitudinalmente a la estructura portante (12), gracias a un sistema de guiado (90, 92), dicha bancada es oscilante y dinámica gracias a una unidad de estabilización (42, 44, 52, 54, 56) que comprende a su vez sensores (278, 288) de movimiento que recogen el movimiento longitudinal producido por el usuario, un mecanismo de recuperación de posición (54, 56), un sensor de posición (268) que permite conocer su ángulo de inclinación con la horizontal, y una unidad mecánica, formado por dos ensamblajes de pivote (42, 44) asociados a un rodamiento de tipo flotante (52) que permite fijar o variar dicha oscilación; el conjunto de la bancada (86, 88), el asiento (80) y reposapiés(110, 109, 108), comprende a su vez sistemas de anclaje móvil que permiten regular longitudinalmente (112, 114, 116) el reposapiés, en la bancada (86, 88) se insertan sensores de posición (278, 288) que permite determinar la situación de la bancada longitudinalmente; la polea (216) y el embrague (212) del sistema de transmisión de energía mecánica pueden variar de tamaño y posición en función de las características del deporte a realizar; el freno (300) es un freno magnético que es susceptible de ser controlado e individualizado para cada miembro de la parte superior del usuario (columna 13, línea 28- columna 14 línea 26); la unidad de control (380) que recoge la información de los diferentes sensores se podría situar en la estructura portante (12) de forma que el usuario, por cada una de las lecturas recogidas mediante los sensores, como son potencia de la palada, factor de eficacia del remero, ángulo de la palada y ritmo cardiaco, mediante un teclado (296) podría fijar distintos modos de operación; adicionalmente el dispositivo comprende una pértiga (136) controlada por el usuario que contiene sensores de movimiento, unos sensores (264, 266) permitiendo medir los ángulos de inclinación de la pértiga sobre la horizontal y medir ángulos de girado axial y otros sensores (260) que permiten medir la fuerza ejercida sobre la pértiga (136).

La regulación en altura del asiento carece de actividad inventiva, así como la disposición de sensores de fuerza en el asiento y reposapiés, para determinar las fuerzas ejercidas sobre esos elementos, ya que dicha solución a dicho problema técnico es sobradamente conocida en el estado de la técnica.

La unidad de control (380) es un computador, que de forma inalámbrica se comunica con sistemas externos de visualización (292, 294).

La estructura portante (12) se sustenta sobre dos elementos de soporte (24,26) unidos a la estructura portante (12) por pernos (42, 44), y presenta topes (118, 120) límite de recorrido de la bancada (86, 88).

A la vista de este documento D01, las reivindicaciones 1-5 carecen de actividad inventiva.

Las reivindicaciones independientes 6 y 7 hacen referencia a diversos usos del ergómetro reivindicado anteriormente.

El documento D01 divulga el uso referente al entrenamiento y tecnificación de remeros. A la vista de este documento, las reivindicaciones 6-8 carecen de actividad inventiva.

Los documentos D02-D06 son ejemplos relevantes del estado de la técnica pertinente.