

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 665 309**

21 Número de solicitud: 201631367

51 Int. Cl.:

G01L 1/22 (2006.01)

G01L 25/00 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

25.10.2016

43 Fecha de publicación de la solicitud:

25.04.2018

71 Solicitantes:

ESTEL,SL (100.0%)
CL. CAN NOGUERA, 19
08630 Abrera (Barcelona) ES

72 Inventor/es:

BRAGOS BARDIA, Ramón;
GONZALEZ GARCIA, Miguel Angel;
RAMOS CASTRO, Juan Jose;
RODRIGUEZ JIMENEZ, Sergio;
MORAS FELIU, Gerard y
SUBIRANA CLÉRIC, Montserrat

74 Agente/Representante:

BATALLA FARRE, Enrique

54 Título: **Sensor de fuerza a tracción para el registro y la monitorización del ejercicio físico**

57 Resumen:

Sensor de fuerza a tracción para el registro y la monitorización del ejercicio físico. Comprende al menos una galga extensométrica (3) en una pieza tensora (1) que comprende un segmento rectilíneo central (11) y dos pliegues en ángulo (10), significativamente más gruesos que el segmento rectilíneo central. La galga extensométrica (3) está dispuesta en dicho segmento rectilíneo central, todo ello de manera que una fuerza de tracción en los extremos de fijación (12) de la pieza tensora (1) se transforme en una deformación en "U" (4) en el segmento rectilíneo central. Comprende también un módulo procesador (5) conectado a la galga extensométrica (3), adaptado para detectar y procesar en datos las deformaciones elásticas producidas en el segmento rectilíneo central por los esfuerzos longitudinales generados por la tracción de los extremos de fijación (12) de la pieza tensora. Permite la realización de un sensor inalámbrico, portátil y de bajo coste.

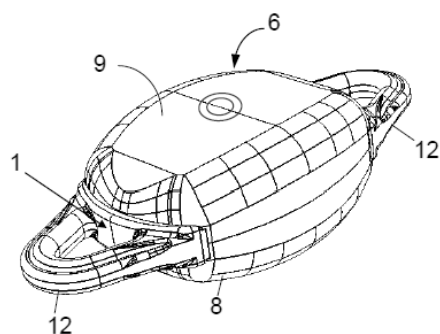


FIG. 7

DESCRIPCION

Sensor de fuerza a tracción para el registro y la monitorización del ejercicio físico

5

OBJETO DE LA INVENCION

La invención se encuadra en el sector de la actividad física y el entrenamiento deportivo, tanto en el ámbito de la salud como en el del alto rendimiento.

10

La presente invención se refiere a un sensor de fuerza a tracción para el registro y la monitorización del ejercicio físico, dotado de una galga extensométrica, de suficiente exactitud, peso mínimo y reducido coste, para la monitorización y el análisis del ejercicio físico.

15

El sensor de la presente invención encuentra también aplicación en otros usos, tales como por ejemplo, medida de deformaciones en estructuras resistentes, el pesaje de artículos, la dosificación de materiales, etc.

20 ESTADO DE LA TÉCNICA

Existen diversas soluciones para la medida de tensión mecánica aunque todas se basan en la transducción de la fuerza a una deformación que, posteriormente, será estimada mediante sensores resistivos, capacitivos, inductivos o piezoeléctricos.

25

En el sector de la actividad física y el deporte, y en el entrenamiento deportivo, existen diversos tipos de transductores de fuerza. Algunos dispositivos se integran en máquinas fijas de grandes dimensiones, y por tanto no portátiles, para monitorizar las fuerzas que se aplican en los movimientos específicos para los que se ha diseñado la máquina.

30

Existen también sensores portátiles para la valoración de la fuerza ejercida por el cuerpo humano o partes del mismo. Por ejemplo, la patente EP0083568B1 describe un clásico sensor manual de fuerza a compresión unidireccional, basado en galgas extensométricas.

35

De forma similar, la patente US5090421 describe un aparato para su uso en pruebas de valoración muscular que comprende un transductor de fuerza, basado en galgas extensométricas, para proporcionar lecturas de deflexión precisas, incluso en
5 diferentes direcciones de aplicación de la fuerza. El aparato se conecta mediante un cable a un dispositivo externo, un ordenador, que recoge y presenta los datos de fuerza obtenidos.

El documento US4307608A describe un aparato que permite visualizar
10 digitalmente el valor de la fuerza muscular ejercida en compresión o tracción, y que consiste en una consola con un circuito electrónico que recibe la señal de salida de una célula de carga independiente, conectada por cable a la consola, que es capaz de transformar las deformaciones elásticas de una pieza rígida en cambios eléctricos a partir del uso de galgas extensométricas.

15 El documento de solicitud de patente WO2014125424A1 da a conocer un sistema para el entrenamiento en suspensión que puede además incluir un sensor de registro de la fuerza (supuestamente a tracción) generada durante los ejercicios de suspensión del cuerpo o partes de éste, y que interactúa con el usuario o el entrenador
20 mediante interfaz gráfica o audio. Además, el sensor de registro de la fuerza puede incluir un acelerómetro para determinar los movimientos o las vibraciones, u otro tipo de sensores externos adicionales, tales como ECG, EMG, medidores de frecuencia cardiaca, etc. Los sensores pueden interactuar con ordenadores, dispositivos móviles o tabletas.

25 La solicitud US20140148317A1 describe un sistema para el ejercicio muscular que comprende un clip para la fijación de bandas elásticas a un punto fijo, y una fundas o manguitos para su fijación a partes del cuerpo cilíndricas como una pierna o un brazo. El manguito presenta al menos un aparato de fijación para su anclaje a las
30 bandas elásticas. La forma de una parte del clip permite el enrollado en espiral o helicoidalmente de la banda elástica. El clip puede incluir un sistema medidor de carga a tracción, por ejemplo una galga extensométrica, para medir la fuerza pico o media generada en la banda elástica.

35 La solicitud de patente GB2528234A, que se considera como el “*closest prior*

art" describe un dispositivo sensor compuesto de dos carcassas, carcassa derecha y carcassa izquierda, que contienen cada una de ellas un sensor de fuerza basado en una célula de carga, que permite medir de forma separada las fuerza ejercida en el lado derecho y el izquierdo. Ambas carcassas presentan puntos de anclaje para su
 5 fijación a sistemas de resistencia externos como gomas, poleas, etc. Ambas carcassas se fijan entre sí mediante un sistema pivotante o bisagra que les permite rotar y alinearse con la dirección de la fuerza de tracción a la que el sistema sea sometido. Un último punto de fijación facilita la fijación del dispositivo a un punto fijo cualquiera. Los registros aportados por las células de carga se pueden enviar de forma inalámbrica a
 10 un dispositivo remoto, como un ordenador o un *smartphone*. Un software asociado al dispositivo permite el análisis de los registros, así como valorar la actividad realizada por el usuario, y sugerir diversos ejercicios para mejorar el estado de forma.

Como puede apreciarse de la descripción del estado del arte más cercano, el
 15 mayor inconveniente, de carácter general, es construir un sistema sensor de reducido coste y mínimo peso (<0,175 kg) pero con suficiente exactitud (resolución en la medida <0,3 kg) y capacidad de carga nominal suficiente (hasta 250-300 kg) para monitorizar de forma inalámbrica los niveles de fuerza ejercidos durante acciones y ejercicios típicos del entrenamiento de la fuerza. Además, el documento GB2528234A
 20 describe un sensor que precisa de dos galgas extensométricas, lo cual presenta el inconveniente de encarecer el dispositivo y dar complejidad a su gestión.

Se descarta el uso de células de carga comerciales por tener un coste demasiado elevado para cumplir los requisitos de la aplicación, y no adaptarse a las
 25 necesidades funcionales de mínimo peso y tamaño reducido.

Otro inconveniente más concreto es diseñar una pieza tensora, de forma, material, y dimensiones adecuados para que, a un bajo coste de fabricación, cumpla los requisitos de exactitud en la medida, peso mínimo y suficiente funcionalidad.

30

EXPLICACION DE LA INVENCION

La finalidad de la presente invención es dar solución a los anteriores problemas e inconvenientes. Para tal finalidad, el objeto de la presente invención, de acuerdo con
 35 la reivindicación 1, es un sensor de fuerza a tracción para el registro y la

monitorización del ejercicio físico, del tipo descrito al inicio, que en su esencia se caracteriza porque comprende una pieza tensora (que lleva a cabo la transducción primaria fuerza-deformación), hecha de un material duro con una determinada constante de elasticidad, y que comprende un segmento rectilíneo central y dos
5 pliegues en ángulo, significativamente más gruesos que el segmento rectilíneo central, estando una galga extensométrica dispuesta en dicho segmento rectilíneo central. Una fuerza de tracción en los extremos de fijación de la pieza tensora se transforme en una deformación en U en el segmento rectilíneo central, que es medida por la galga extensométrica.

10

En las reivindicaciones 2 y sucesivas se describen realizaciones preferidas de la presente invención.

Por todo ello, de la invención resultan unas características ciertamente
15 novedosas y ventajosas, en especial puesto que permite realizar sensores de reducido peso en una sola pieza, de reducido tamaño y materiales ligeros, en comparación con los del estado del arte, diferenciándose respecto de los dispositivos ya existentes con funciones similares, entre otras razones, porque puede fabricarse por estampación, reduciendo las necesidades de mecanizado.

20

El sistema sensor según la presente invención, aúna altas prestaciones, basadas en una alta precisión, gran capacidad de carga máxima, y alta funcionalidad a un coste reducido, que permite la monitorización inalámbrica de los niveles de fuerza a tracción ejercidos durante acciones y ejercicios dinámicos y estáticos típicos del
25 entrenamiento de la fuerza.

Otra ventaja competitiva es la ausencia en el mercado, a día de hoy, de sensores de fuerza a tracción de bajo coste como el de la presente invención, que permitan controlar el dispositivo y manipular los datos obtenidos de forma amigable
30 mediante aplicaciones para móviles y tabletas u otros dispositivos móviles.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

A continuación, se realiza la descripción detallada de un modo de realización
35 preferido del sensor de fuerza a tracción inalámbrico de la presente invención, para

cuya mejor comprensión se acompaña de unos dibujos, dados a título meramente ilustrativo y no limitativo, en los cuales:

La Fig. 1 es una vista en perspectiva de un diseño preferente de la pieza
5 tensora del sensor de la presente invención;

La Fig. 2 es una vista en planta superior del dibujo de la pieza tensora de la Fig. 1;

10 La Fig. 3 es una vista en perfil de la pieza tensora de la Fig. 1, exenta de solicitaciones;

La Fig. 4 es una vista análoga, pero sobre cuya pieza tensora se ejerce un esfuerzo de tracción (F), indicado por las flechas, y en las que se aprecia la
15 deformación del segmento rectilíneo centra de la pieza tensora según la presente invención;

La Fig. 5 es una vista en perfil y de detalle de dicho segmento rectilíneo central, con dos pliegues en ángulo de la pieza tensora, significativamente más gruesos que el
20 segmento rectilíneo central. Nótese que el segmento rectilíneo central es el destinado a la adhesión de la galga extensométrica;

La Fig. 6 es una vista en planta superior del segmento rectilíneo central de la Fig. 5;
25

La Fig. 7 es una vista en perspectiva de un ejemplo de sistema tensor completo, que incorpora la pieza tensora según la invención, recubierta por una carcasa;

30 La Fig. 8 es una vista en explosión del sistema tensor de la Fig. 7, con la carcasa removida en la que se ha representado el módulo procesador y se aprecia el módulo emisor inalámbrico; y

La Fig. 9 muestra un ejemplo de utilización del sistema sensor de fuerza de la
35 presente invención, adaptado a un *curl* de bíceps.

DESCRIPCION DETALLADA DE UNA REALIZACIÓN PREFERIDA DE LA INVENCION

5

En dichos dibujos puede verse la constitución y el modo operativo del sistema sensor de fuerza de la presente invención.

Este sistema sensor objeto de la invención consta de una pieza tensora (1),
 10 que lleva a cabo la transducción primaria fuerza-deformación", y que consiste en cuerpo simple de material duro con una determinada constante de elasticidad y que se puede obtener por estampación, basado en un segmento rectilíneo central (11) con dos pliegues en ángulo (10) significativamente más gruesos que el segmento rectilíneo central (11). Ello permite que una fuerza de tracción en los extremos de fijación (12) de
 15 la pieza tensora (1), se transforme en una deformación en "U" (4) en el segmento rectilíneo central (11), yendo adherido en el mencionado segmento rectilíneo central (11) un único sensor de deformación, como puede ser una galga extensométrica (3), conectado a su vez a un módulo procesador (5) capaz de detectar y procesar en datos las ligeras deformaciones elásticas de dicho segmento rectilíneo central (11) por los
 20 esfuerzos longitudinales generados por la tracción de los extremos de fijación (12) de la pieza tensora (1). En la Fig. 6 se muestra un ejemplo en que la galga está montada en la cara superior del segmento rectilíneo central (11), si bien se contempla el caso en que pueda ir montada también en su cara inferior, o incluso en ambas caras (ejemplos no mostrado en los dibujos).

25

Además, los dos extremos de fijación (12) de la pieza tensora (1) del sistema sensor disponen de espacios destinados a su fijación mediante sistemas convencionales de anclaje, como pueden ser mosquetones, a máquinas y sistemas de resistencia convencionales para el ejercicio físico con sobrecargas externas, como
 30 pueden ser máquinas de resistencia con poleas gravitacionales, gomas elásticas, o cinchas rígidas para el entrenamiento en suspensión, entre otros.

De acuerdo con una característica esencial de la presente invención, el sistema sensor de fuerza comprende un módulo procesador (5) (Fig. 8), conectado a la galga
 35 extensométrica (3), adaptado para detectar y procesar en datos las deformaciones

elásticas producidas en el segmento rectilíneo central (11) por los esfuerzos longitudinales generados por la tracción (F) de los extremos de fijación (12) de la pieza tensora (1). El módulo procesador (5) puede estar dispuesto cerca del segmento rectilíneo central (11) de la pieza tensora (1).

5

En la Fig. 8 puede verse que el sistema cuenta asimismo con un módulo emisor inalámbrico (13) que envía los datos sobre las deformaciones elásticas, a un dispositivo externo, tal como por ejemplo un teléfono inteligente o una tableta o un
 10 servidor que los procesa. Este procesamiento se realiza preferiblemente mediante una App específica para presentar la información al usuario y guardar los resultados del registro en dicho dispositivo externo.

En asociación con el módulo procesador (5), se dispone de un circuito
 15 acondicionador de la galga extensométrica (3), un módulo memoria para el almacenamiento de los datos, un módulo emisor inalámbrico de bajo consumo (módulo Bluetooth LE), una batería recargable que alimenta al sistema, un puerto USB para la recarga de la batería, un acelerómetro triaxial, y un pulsador secuencial, yendo todos estos componentes, junto con el segmento rectilíneo central (11) y los pliegues
 20 en ángulo (10) de la pieza tensora (1), integrados en espacios realizados en el interior de una carcasa (6) rígida y ligera (Fig. 7), formando un conjunto compacto que oculta y protege al segmento rectilíneo central (11) de la pieza tensora (1) y al módulo procesador (5) y dota al sistema sensor de la consistencia necesaria para soportar caídas e impactos indeseados durante su funcionamiento en el entorno habitual de
 25 uso.

Además, la carcasa (6) rígida está compuesta de dos partes separadas, la base (8), en el interior de la cual se ensambla a la pieza tensora (1) y el módulo procesador (5) con todos sus componentes, y la tapa (9), que presentan en su
 30 contorno un sistema de juntas de goma que posibilita el cierre estanco de la carcasa (6) rígida y es capaz de absorber, gracias a sus propiedades elásticas, la deformación necesaria de la pieza tensora (1) al someterse a fuerzas de tracción dentro del rango nominal de trabajo.

35 Con todo ello, se obtiene un sistema sensor que permite realizar medidas de

las tensiones generadas en cualquier tipo de acción que implique una tracción (F), y enviar los datos registrados a tiempo real mediante el módulo emisor inalámbrico (13) a un dispositivo externo como un *smartphone* o una tableta que los procesa mediante una App específica que puede presentar los resultados al usuario a tiempo real
 5 ofreciendo un *feedback* instantáneo de los niveles de fuerza media y máxima alcanzados, el número de repeticiones realizadas, el ritmo de ejecución de repeticiones, o la duración, entre otras variables de interés.

El sistema sensor de la invención se puede anclar entre dos puntos donde se
 10 genere una fuerza a tracción (F), pudiendo éste medir los niveles de tensión instantáneos tanto en condiciones dinámicas, en las cuales el sistema sensor se mueve acorde con la acción u ejercicio en el que se genera la tensión a medir, como en condiciones estáticas, en las que el sistema sensor se ancla por uno de los extremos de fijación (12) de la pieza tensora (1), por ejemplo a través de un
 15 mosquetón, a un punto fijo inamovible a partir del cual se genera la tensión.

En la Fig. 9 se muestra un ejemplo de utilización en una acción de registro en condiciones dinámicas, en las que el sistema sensor se ancla por uno de sus extremos de fijación (12) de la pieza tensora (1) a un extremo de una banda elástica a partir de
 20 la cual se genera la tensión, y por el otro de sus extremos de fijación (12) se ancla la asadera de tracción del sujeto. En este caso, el sistema sensor registraría la fuerza de tracción que es capaz de realizar el sujeto al estirar la banda elástica durante el ejercicio de *curl* de bíceps.

Otro ejemplo (no mostrado en los dibujos) es otra acción de registro en condiciones estáticas en las que el sistema sensor se ancla por uno de sus extremos de fijación (12) de la pieza tensora (1) a un punto fijo inamovible a partir del cual se genera la tensión, y por el otro de sus extremos de fijación (12) se ancla, por ejemplo,
 25 a uno de los extremos de una cadena. En este caso, el sistema sensor registraría la fuerza de tracción que es capaz de realizar el sujeto al tensionar el extremo libre de la
 30 cadena.

Por todo ello, el sensor de la invención resulta de unas características ciertamente novedosas y ventajosas, adquiriendo vida propia y carácter preferente
 35 respecto de los dispositivos ya existentes con funciones similares. De acuerdo con la

invención se propone un sistema sensor inalámbrico para el registro de fuerzas a tracción, para su aplicación en una gran variedad de máquinas convencionales de resistencia variable disponibles en el sector de la actividad física y el deporte con las que se pueden realizar ejercicios con diferentes niveles de fuerzas de tracción, con el

5 cual se obtienen unas características funcionales ventajosas, ya que el diseño estructural de sus componentes esenciales permite obtener un sistema sensor a un reducido coste, con un peso mínimo ($<0,175$ kg) y de suficiente exactitud en un amplio rango de tensión (Capacidad nominal: 300 kg; resolución en la medida: $<0,3$ kg), permitiendo además una rápida y fácil colocación del sensor y la transmisión

10 inalámbrica de los datos a tiempo real a un *smartphone* o tableta electrónica que gestionará la información mediante una App específica, aportando así una solución eficaz a los problemas planteados en el estado del arte actual.

El objeto de invención se puede utilizar también en otras aplicaciones donde

15 sea interesante medir la fuerza de tracción realizada tanto por humanos como por cualquier otro elemento que desarrolle una fuerza inferior al límite máximo pensado para el dispositivo. Como ejemplo práctico de otras aplicaciones, fuera del contexto del ejercicio físico, podría usarse para el pesaje de objetos.

REIVINDICACIONES

1.- Sensor de fuerza a tracción para el registro y la monitorización del ejercicio
 5 físico, del tipo de los que están dotados de al menos una galga extensométrica (3),
caracterizado porque comprende una pieza tensora (1) hecha de un material duro con
 unas determinadas constantes de elasticidad, y que comprende un segmento
 rectilíneo central (11) y dos pliegues en ángulo (10), significativamente más gruesos
 que el segmento rectilíneo central (11), estando dicha galga extensométrica (3)
 10 dispuesta en dicho segmento rectilíneo central (11), todo ello de manera que una
 fuerza de tracción en los extremos de fijación (12) de la pieza tensora (1) se
 transforme en una deformación en U en el segmento rectilíneo central (11).

2.- Sensor según la reivindicación 1, caracterizado porque comprende
 15 - un módulo procesador (5) conectado a la galga extensométrica (3), adaptado
 para detectar y procesar en datos las deformaciones elásticas producidas en el
 segmento rectilíneo central (11) por los esfuerzos longitudinales generados por la
 tracción de los extremos de fijación (12) de la pieza tensora (1);
 - y un modulo emisor inalámbrico que envía los datos sobre las deformaciones
 20 elásticas, a un dispositivo externo, tal como por ejemplo un teléfono inteligente o una
 tableta o un servidor que los procesa.

3.- Sensor según la reivindicación 2, caracterizado porque el procesamiento se
 realiza mediante una aplicación específica para móvil o tableta para presentar la
 25 información al usuario y guardar los resultados del registro en dicho dispositivo
 externo.

4.- Sensor según la reivindicación 2, caracterizado porque los componentes del
 módulo procesador (5), junto con el segmento rectilíneo central (11) y los pliegues en
 30 ángulo (10) de la pieza tensora (1), se integran y ensamblan en espacios realizados en
 el interior de una carcasa (6) rígida, resistente y ligera, formando un conjunto
 compacto que oculta y protege al segmento central de la pieza tensora (1) y al módulo
 procesador (5) y dota al sistema sensor de la consistencia necesaria para soportar
 caídas e impactos indeseados durante su funcionamiento en el entorno habitual de
 35 uso.

5.- Sensor según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprende extremos de fijación (12) en la pieza tensora (1) con espacios destinados al anclaje de mosquetones, elementos de roscado, o asas para su fijación de forma segura a sistemas de resistencia convencionales para el ejercicio físico.

6.- Sensor según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la pieza tensora (1) está fabricada de una aleación de un metal.

10

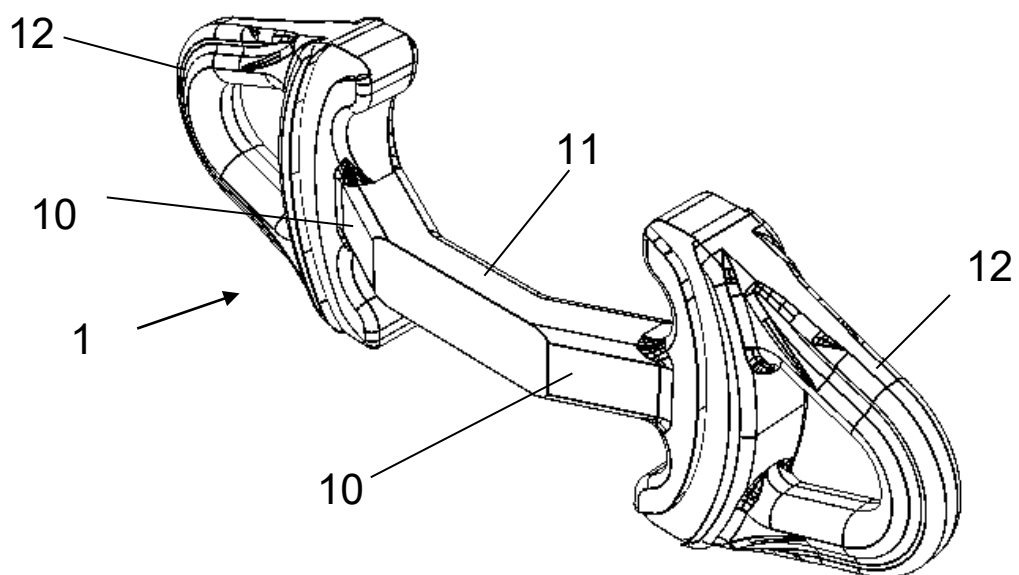


FIG. 1

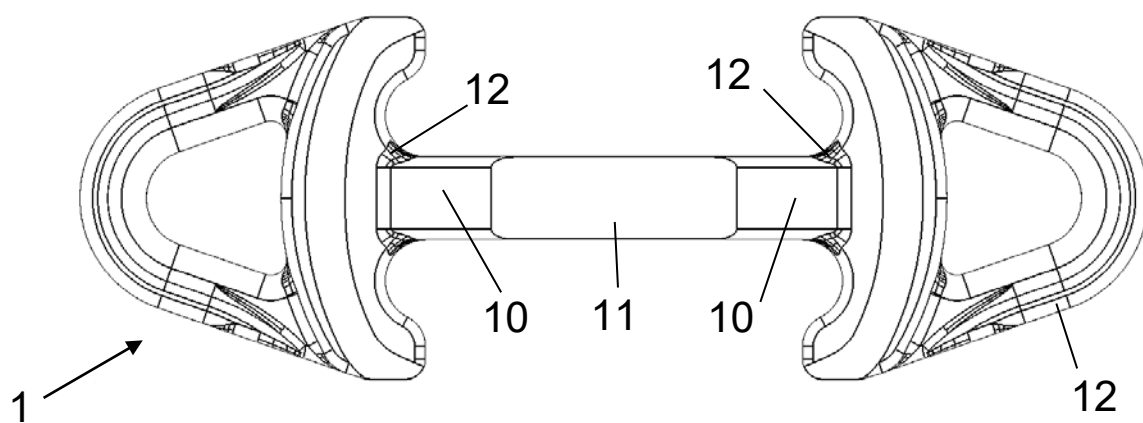


FIG. 2

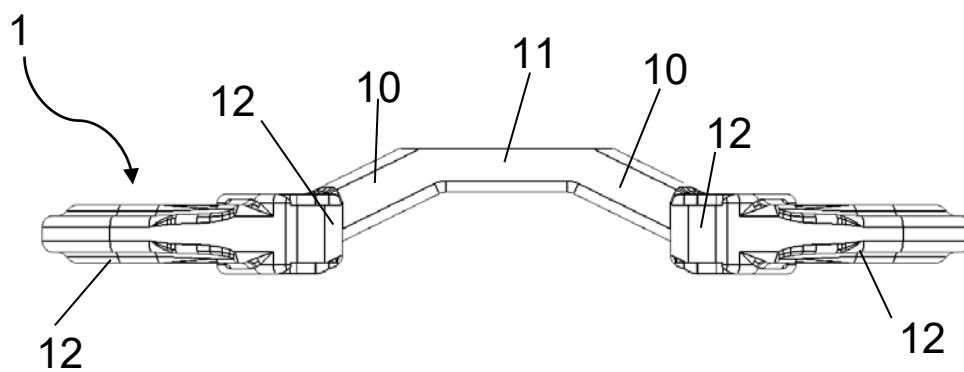


FIG. 3

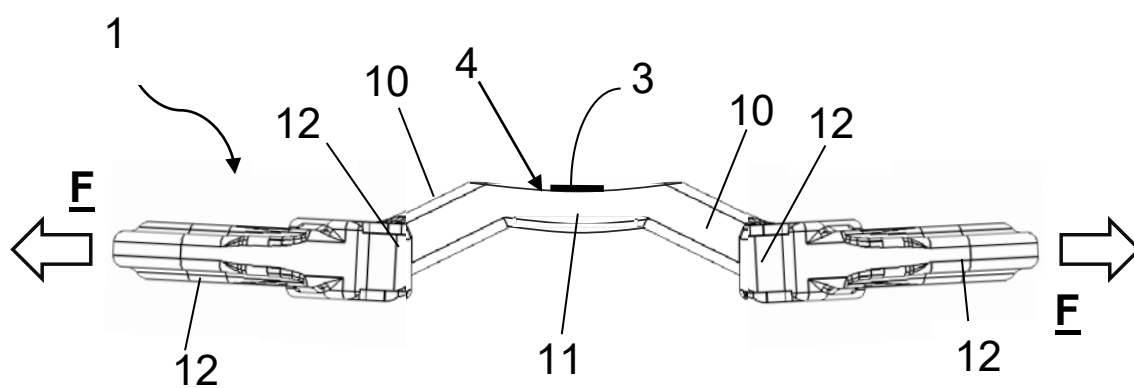


FIG. 4

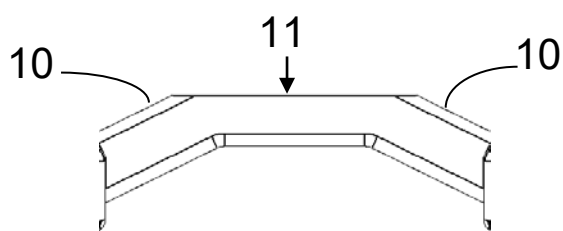


FIG. 5

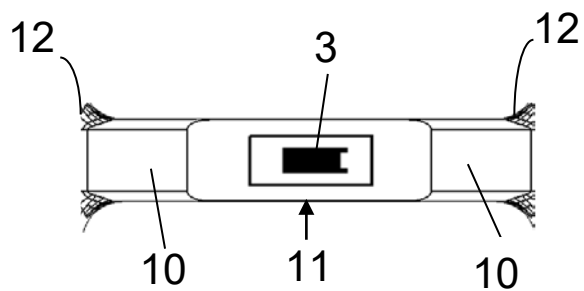


FIG. 6

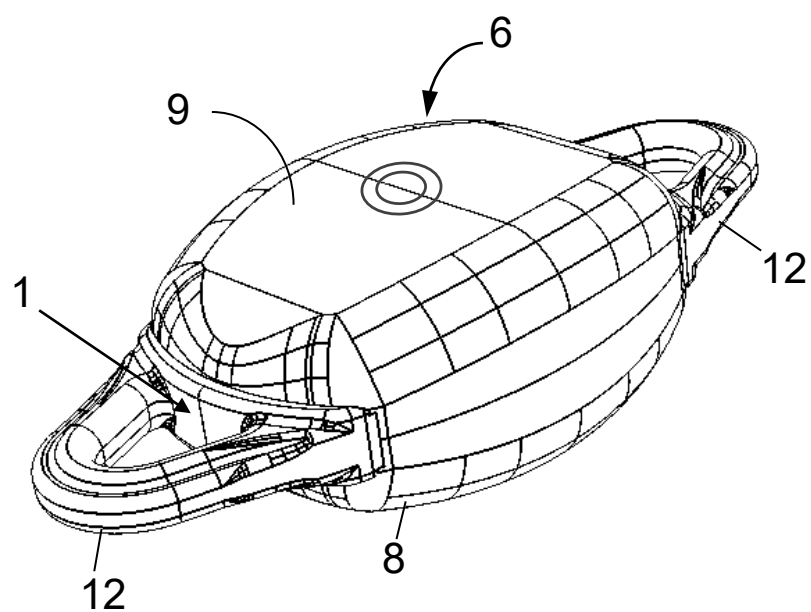


FIG. 7

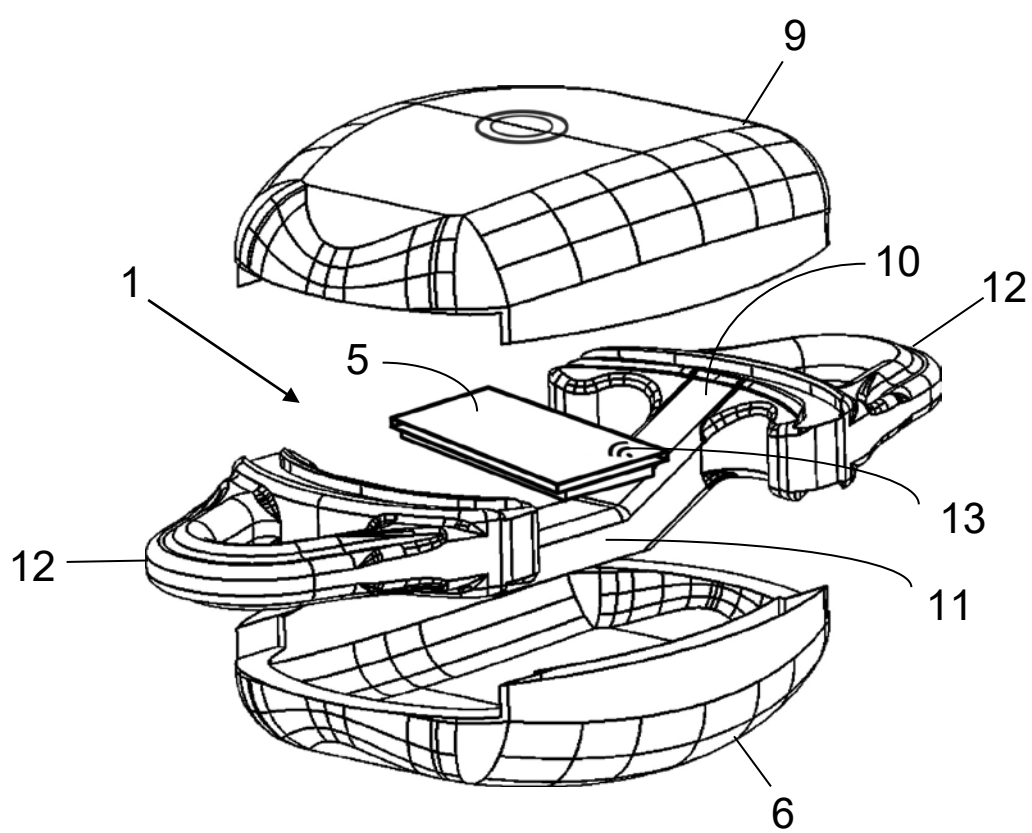


FIG. 8

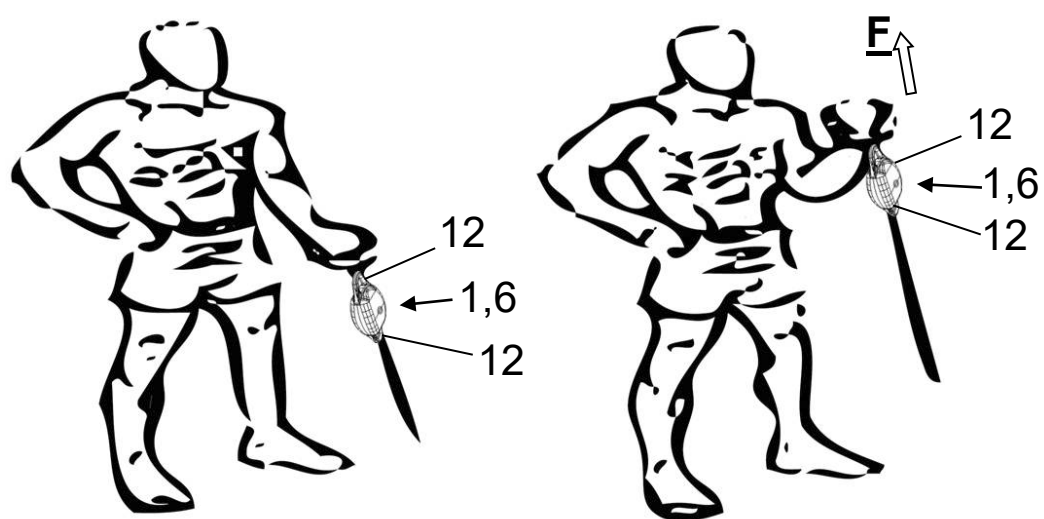


FIG. 9



- ②① N.º solicitud: 201631367
②② Fecha de presentación de la solicitud: 25.10.2016
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **G01L1/22** (2006.01)
G01L25/00 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	GB 1440857 A (PHILIPS ELECTRONIC ASSOCIATED) 30/06/1976, Todo el documento.	1
Y		2-6
Y	WO 2014125424 A1 (ZIGON ANDREJ et al.) 21/08/2014, Resumen y figura 1-3.	2-6
A	ES 2347516 A1 (PROYECTOS Y TECNOLOGIA SALLEN PROYECTOS Y TECNOLOGIA SALLEN S L) 29/10/2010, Reivindicaciones y figura 2.	2-6
A	ES 1079025U U (UNIV ILLES BALEARS) 18/04/2013, Reivindicaciones y figura 1 y 2.	1-6
A	ES 8101273 A1 (BIZERBA WERKE KRAUT KG WILH) 01/03/1981, Reivindicaciones y figuras.	1-6
A	GB 2528234 A (DAROCZI ZOLTAN) 20/01/2016, Resumen, reivindicaciones y figura 1-8	1-6
A	EP 0227597 A1 (SCAIME) 01/07/1987, Todo el documento.	1-6

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:

Fecha de realización del informe
24.10.2017

Examinador
G. Foncillas Garrido

Página
1/4

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

G01L

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

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 24.10.2017

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones	1-6	SI
	Reivindicaciones		NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones		SI
	Reivindicaciones	1-6	NO

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	GB 1440857 A (PHILIPS ELECTRONIC ASSOCIATED)	30.06.1976
D02	WO 2014125424 A1 (ZIGON ANDREJ et al.)	21.08.2014

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**Reivindicación 1**

El documento más próximo al objeto de la invención es D01, dicho documento presenta un sensor de fuerza a tracción o compresión, caracterizado por comprender una pieza tensora (T) hecha de un material duro con unas determinadas constantes de elasticidad, y que comprende un segmento rectilíneo central (Figura 2, Página 2, línea 123 - página 3 línea 15) y dos pliegues en ángulo.

Una galga extensométrica (DMS) se dispone en un segmento rectilíneo central, de manera que una fuerza de tracción en los extremos de fijación (B1 y B2) de la pieza tensora (T) se transforme en una deformación en U en el segmento rectilíneo central.

La diferencia del objeto de la presente solicitud y D01 se basa en que en la solicitud existen dos pliegues en ángulo, significativamente más gruesos que el segmento rectilíneo central, y en D01, aunque si se establecen dos pliegues en ángulo, no se indica si son o no mas gruesos, lo que realmente indica es que bajo la misma presión, las secciones mas pequeñas se ven mas forzadas que las secciones mas grandes, y por tanto las medidas obtenidas por la galga depende de la zona o sección donde la sitúes.

En D01 por tanto se pone de manifiesto el conocimiento que existe a la hora de disponer una galga extensométrica en un dispositivo de medida de tensión axial bajo deformaciones en U y como la forma (secciones) de dicho dispositivo afectan a las medidas de las deformaciones.

Por tanto el objeto de la presente solicitud se basa en una alternativa a la hora de establecer las secciones de un dispositivo de medida basado en una deformación en U.

La reivindicación 1 es nueva (Artículo 6 LP) pero carece de actividad inventiva (Artículo 8 LP).

Reivindicaciones 2 -6

En D01 (página 3 líneas 8-15) se propone la utilización de una carcasa de protección por lo menos en el área donde se sitúa la galga, diseñar los extremos de fijación de forma que pueda anclarse diferentes elementos o la utilización de una pieza tensora fabricada de metal, son aspectos sobradamente conocido en el estado de la técnica que nos ocupa y por tanto no establece aportación técnica alguna.

La diferencia de D01 con la presente solicitud radica en no comprender un modulo procesador o un sistema de comunicaciones inalámbricas, no obstante dichos módulos si se encuentran en D02.

En D02 se presenta (Figura 1 y 2) un módulo procesador (5) conectado a la galga extensométrica (3), adaptado para detectar y procesar en datos las deformaciones elásticas producidas por la tracción de los extremos de fijación (7) de la pieza tensora (9) y un modulo emisor inalámbrico (6) que envía los datos sobre las deformaciones elásticas, a un dispositivo externo, tal como por ejemplo un teléfono inteligente o una tableta o un servidor que los procesa.

Por tanto, se considera evidente para un experto en la materia la combinación de ambos documentos para llegar al objeto reivindicado.

Por tanto, en base a lo indicado, dichas reivindicaciones son nuevas (Artículo 6 LP) pero carecen de actividad inventiva (Artículo 8 LP).