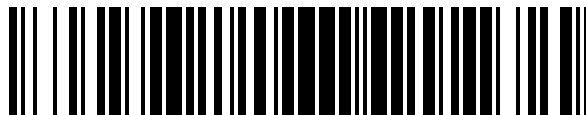


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 299 776**

21 Número de solicitud: 202330339

51 Int. Cl.:

A63B 24/00 (2006.01) **G01H 1/14** (2006.01)
A63B 21/018 (2006.01)
A63B 21/28 (2006.01)
G01H 1/06 (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

02.03.2023

43 Fecha de publicación de la solicitud:

18.05.2023

71 Solicitantes:

UNIVERSIDAD DE DEUSTO (100.0%)
AVDA DE LAS UNIVERSIDADES 24
48007 BILBAO (Bizkaia) ES

72 Inventor/es:

GOTI ELORDI, Aitor;
CORTÉS MARTÍNEZ, Fernando;
LANDETA ABRISKETA, Iker y
CASTAÑEDA BABARRO, Arkaitz

74 Agente/Representante:

EZCURRA ZUFIA, Maria Antonia

54 Título: **SOGA O CABLE CON MEDIDORES DE LA FRECUENCIA DE VIBRACIÓN**

ES 1 299 776 U

DESCRIPCIÓN

SOGA O CABLE CON MEDIDORES DE LA FRECUENCIA DE VIBRACIÓN

5 **OBJETO DE LA INVENCION**

Es objeto de la presente invención, tal y como el título de la invención establece, una sogá o cable provisto de unos medidores de la frecuencia de vibración que permiten la medición de los esfuerzos individuales y conjuntos realizados sobre una sogá o similar, a partir de los valores transmitidos por los medidores de la frecuencia de vibración.

Caracteriza a la presente invención el hecho de fijar o sujetar sobre una sogá o cable una serie de medidores de la frecuencia de vibración, logrando lo que se ha denominado una sogá digital, es decir, una sogá que permite conocer los esfuerzos individuales realizados en cada zona y el esfuerzo conjunto.

La sogá objeto de la invención es de especial aplicación y de forma preferente, pero no limitativa para el juego de la sogá o juego de la cuerda (juego de la sogá, tira y afloja, batalla de fuerza, sogatira, "sokatira" o "tug-of-war" o cinchada) en el que dos equipos con el mismo número de personas, cuyo total no exceda un peso máximo determinado para la clase, se alinean al final de una sogá de forma enfrentada tirando cada equipo en direcciones opuestas, logrando con la sogá objeto de la invención poder determinar los perfiles de fuerza ejercidos por cada miembro de cada equipo y por el equipo en su conjunto.

Por lo tanto, la presente invención se circunscribe dentro del ámbito por un lado de los medios de medición de tensiones en cables y similares y por otro lado en el ámbito de las sogas.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

En el estado de la técnica son de sobra conocidos diferentes sensores colocados en cables y elementos sometidos a tensiones con objeto de poder conocer la tensión a la que está sometido el cable.

5

En el estado de la técnica son de sobra conocidas las cuerdas inteligentes que alojan una serie de sensores, como por ejemplo los descritos en las patentes WO2017043692, CN201689345U, US20150265869. También se conoce la existencia de cuerdas digitales, como las descritas en las patentes US5662561, 10 US8123586,. También, existen publicaciones que divulgan acelerómetros alojados en el interior de las cuerdas como los descritos en las patentes CN103998367B, EP2197775. Otros cables buscan estimar el balanceo que sufre un ascensor, como el descrito en la patente US20130275081, o controlar la tensión de una cuerda entre dos puntos, US20150008075. También existen 15 patentes que buscan medir la tensión a la que están sometidas las cuerdas, como las patentes US6901818, DE20201105186U1, US4171640, CN101319946A, US6123176, CA2395373.

En ninguno de los documentos anteriormente citados se divulga sistemas o 20 cuerdas que midan la tensión en una soga o cable en base a la frecuencia de vibración.

Sin embargo, cuando un cable o soga está sometido a esfuerzos de tensión aplicados individualmente se ha visto la necesidad de poder conocer el perfil de 25 esfuerzo o tensión al que está sometido cada zona, pudiendo conocer posteriormente el perfil de esfuerzo global de la totalidad del cable o soga.

Por lo tanto, es objeto de la presente invención desarrollar un soga o similar de manera digitalizada que permite conocer los esfuerzos individuales aplicados a 30 la soga en base a la frecuencia de la vibración de la tensión ejercida sobre la cuerda, desarrollando una soga o cable como el que a continuación se describe y queda recogido en su esencialidad en la reivindicación primera.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

Es objeto de la presente invención una soga o cable digitalizado sobre la cual se disponen una serie de medios posicionables sobre una soga para medir la frecuencia de vibración de la soga.

En una posible forma de realización dichos medios para medir la frecuencia de vibración pueden ser acelerómetros triaxiales.

Los medios para medir la frecuencia de vibración son medios posicionables donde más convenga, es decir, medios que se fijan sobre la soga donde más convenga, pudiéndose emplear para su fijación una serie de abrazaderas.

Los medios para medir la frecuencia de vibración cuenta además con unos medios de transmisión inalámbricos hacia unos medios de procesamiento externos a la soga o cable. De esta manera es posible conocer la fuerza ejercida, su perfil, e intensidad por cada usuario colocado justo a continuación de cada medidor de la frecuencia de vibración, así como también la fuerza conjunta realizada por un equipo.

Los medios para medir la frecuencia se disponen regularmente en unas determinadas posiciones, preferentemente antes del punto de agarre en la cuerda según el sentido en el que se ejerce la fuerza, de manera que permite conocer la fuerza ejercida en dicho punto por un usuario o fuerza externa.

De manera complementaria, con objeto de lograr una información adicional sobre el desplazamiento de la cuerda en un sentido u otro, asociado con cada sensor de medición de la frecuencia de vibración puede contar con un sistema de cámaras el cual mide la distancia o desplazamientos de dicha soga.

Las cámaras, en una posible forma de realización son cámaras de alta resolución y velocidad situadas en perpendicular a la cuerda y sirve para:

- a) poder estimar la distancia de la cuerda que no se encuentra en contacto entre dos tiradores
- 5 b) poder captar también la frecuencia a la que vibra la cuerda, hecho que es posible gracias a su alta velocidad.

De esta manera, tanto mediante los acelerómetros triaxiales como con las cámaras de alta velocidad y definición, se pueden obtener los valores de la
10 frecuencia que servirán para calcular la tensión de cada tirador. La doble medida servirá como:

- a) validación de ambas medidas, en caso de que sean suficientemente similares, o detección de errores de medición, en caso que el resultado sea significativamente dispar, y también
- 15 b) para robustecer el sistema de medida, al tratarse de un sistema en paralelo que sigue funcionando en caso de que una de las dos técnicas, cámara o acelerómetro dejara de funcionar.

20 Los sensores medidores de la frecuencia de vibración son acelerómetros triaxiales los cuales miden la frecuencia de vibraciones tanto en el eje vertical como horizontal de la sog a o cable. El motivo de medir la frecuencia de vibración en el eje horizontal es medir la aceleración en movimiento, que puede dar información para contrastar la de la tensión proveniente de la frecuencia.

25 Salvo que se indique lo contrario, todos los elementos técnicos y científicos usados en la presente memoria poseen el significado que habitualmente entiende un experto normal en la técnica a la que pertenece esta invención. En la práctica de la presente invención se pueden usar procedimientos y
30 materiales similares o equivalentes a los descritos en la memoria.

A lo largo de la descripción y de las reivindicaciones la palabra “comprende” y sus variantes no pretenden excluir otras características técnicas, aditivos,

componentes o pasos. Para los expertos en la materia, otros objetos, ventajas y características de la invención se desprenderán en parte de la descripción y en parte de la práctica de la invención.

5 **EXPLICACION DE LAS FIGURAS**

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica de la misma, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente.

En la figura 1, podemos observar una representación de una sogas sobre la que están tirando en sentido opuesto dos personas.

En la figura 2 se ejemplifica una disposición de dos equipos tirando de una sogas de manera opuesta donde se han representado sensores medidores fijados de manera removible sobre la sogas o cable y una serie de cámaras dispuestas de manera enfrentada de cada sensor.

En la figura 3, se muestra una sogas sobre la que de manera transversal se ha colocado una cámara a cada lado.

25 **REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION.**

A la vista de las figuras se describe seguidamente un modo de realización preferente de la invención propuesta.

En la figura 1 podemos observar una sogas o cable (1) sobre el que hay dos personas tirando en sentido opuesto y sobre la que se han colocado unos sensores medidores de la frecuencia de vibración (2) fijados de manera

posicionablesobre la sog a cable, en una posible forma de realizaci3n, mediante unas abrazaderas (3).

Es decir los sensores de medici3n de la frecuencia de vibraci3n pueden ser
5 colocados donde m1s convenga sobre la sog a cable.

En la figura 2 se muestran dos equipos de jugadores tirando en sentidos opuestos sobre una sog a cable y que gracias a los sensores medidores de la frecuencia de vibraci3n (2) fijados externamente sobre la sog a cuerda es
10 posible obtener a lo largo del tiempo los perfiles individuales de fuerza de cada jugador, as1 como el perfil de fuerza de cada equipo. En esta figura puede observarse como de manera enfrentada con cada sensor medidor de la frecuencia de vibraci3n (2) hay una c1mara (5).

15 Como puede observarse sobre la sog a cable est1n dispuestos los medios de medici3n de la frecuencia de vibraci3n y preferentemente justo antes del punto de agarre de cada jugador, de esta manera es posible conocer el perfil e intensidad de la fuerza ejercida por cada jugador.

20 Los medios de medici3n de la frecuencia de vibraci3n en una posible forma de realizaci3n son aceler3metros triaxiales y cuentan con unos medios de transmisi3n (4) inal1mbricos de los valores medidos hacia un ordenador o medios de procesamiento exterior.

25 La fuerza ejercida en cada punto, en una posible forma de realizaci3n no limitativa, es calculada a partir de la frecuencia de vibraci3n del tramo en el que se sitúa ese punto, de la longitud de dicho tramo y de la densidad de la sog a cable.

$$f_1 = \frac{1}{2L} \sqrt{\frac{S}{\mu}} \rightarrow S = 4\mu L^2 f_1^2$$

Donde*:

30 S es la tensi3n en la cuerda.

L es la longitud de cada tramo de la soga o cable, entre un tirador y el siguiente.

f_1 es la frecuencia de vibración de dicho tramo.

μ es la masa por unidad de longitud de la soga o cable.

5

De manera complementaria la soga o cable además de contar con los medios de medición de la frecuencia de vibración puede contar con unas cámaras (5), tal y como se muestra en la figura 3, que en la realización mostrada comprende al menos dos cámaras, una primera cámara (5) y una segunda cámara (6), en
10 perpendicular a la tirada, de tal manera que vean la vibración a la que está sometida la soga, gracias a su alta resolución y velocidad.

En el caso de su aplicación al juego de la soga esto daría la posibilidad de conocer los puntos débiles de cada equipo, donde es posible mejorar, cuál
15 serie el tipo de esfuerzo más conveniente a realizar en cada competición.

Descrita suficientemente la naturaleza de la presente invención, así como la manera de ponerla en práctica, se hace constar que, dentro de su esencialidad, podrá ser llevada a la práctica en otras formas de realización que difieran en
20 detalle de la indicada a título de ejemplo, y a las cuales alcanzará igualmente la protección que se recaba, siempre que no altere, cambie o modifique su principio fundamental.

REIVINDICACIONES

- 1.- Soga o cable digitalizado caracterizado porque comprende una serie de medios posicionables sobre la soga para medir la frecuencia de vibración de la soga, donde cada uno de los medios posicionables para medir la frecuencia de vibración cuenta con unos medios de transmisión inalámbricos (4) hacia unos medios de procesamiento exteriores.
- 2.- Soga o cable digitalizado según la reivindicación 1 caracterizado porque en una posible forma de realización dichos medios para medir la frecuencia de vibración son acelerómetros triaxiales.
- 3.- Soga o cable digitalizado según la reivindicación 2 caracterizado porque los acelerómetros triaxiales miden la frecuencia de vibraciones tanto en el eje vertical como horizontal de la soga o cable.
- 4.- Soga o cable digitalizado según la reivindicación 1 ó 2 ó 3 caracterizado porque adicionalmente la soga cuenta con cámaras de alta resolución y velocidad situadas en perpendicular a la cuerda y sirven para:
- a) poder estimar la distancia de la cuerda que no se encuentra en contacto entre dos tiradores
 - b) poder captar también la frecuencia a la que vibra la cuerda, hecho que es posible gracias a su alta velocidad.
- 5.- Soga o cable digitalizado según la reivindicación 1 ó 2 ó 3 caracterizado porque cada medidor de la frecuencia de vibración (2) comprende al menos dos cámaras, una primera cámara (5) y una segunda cámara (6), en perpendicular a la tirada, de tal manera que vean la vibración a la que está sometida la soga, gracias a su alta resolución y velocidad.
- 6.- Soga o cable digitalizado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado porque los medios de medición de la frecuencia de

vibración quedan sujetos de forma posicionablesobre la soga o cable mediante una abrazadera (3).

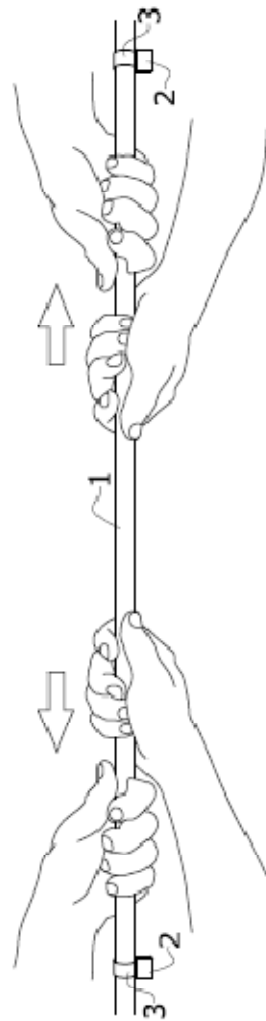
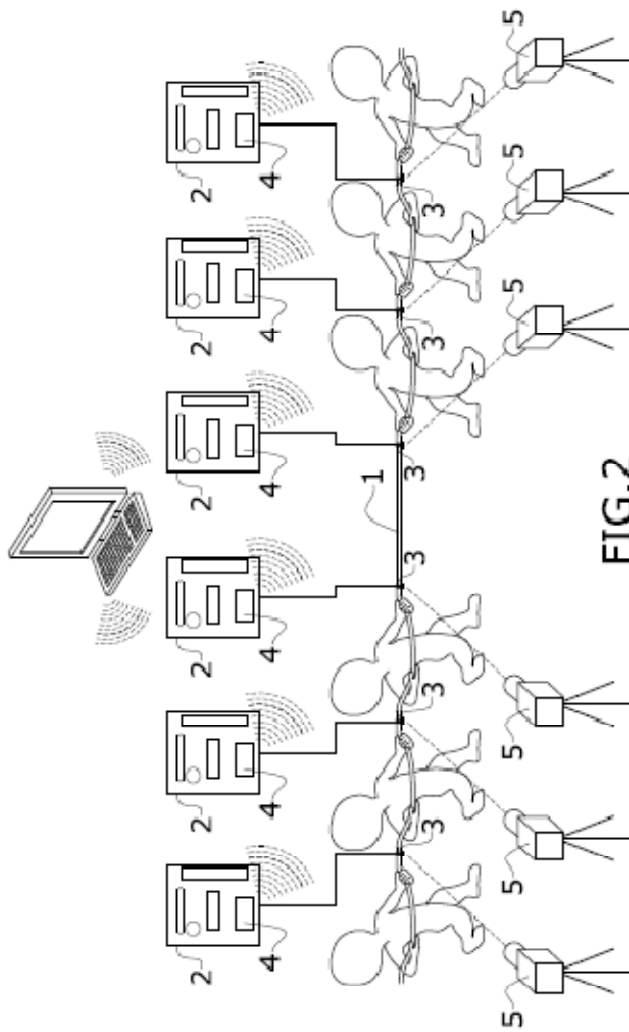


FIG.1



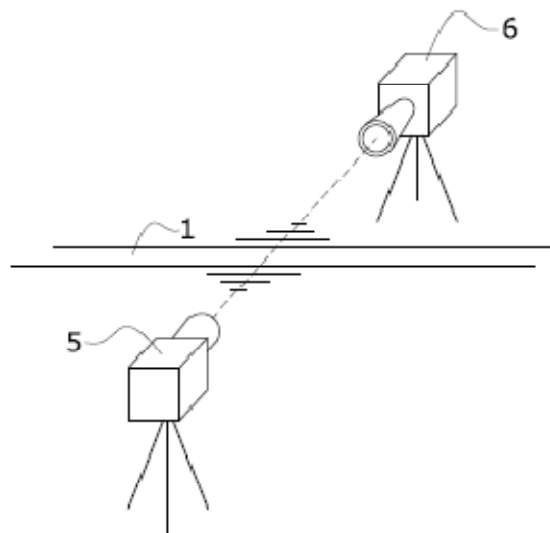


FIG.3