

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 739 660**

21 Número de solicitud: 201830803

51 Int. Cl.:

A61B 5/22

(2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN

B2

22 Fecha de presentación:

03.08.2018

43 Fecha de publicación de la solicitud:

03.02.2020

Fecha de modificación de las reivindicaciones:

20.11.2020

Fecha de concesión:

07.05.2021

45 Fecha de publicación de la concesión:

14.05.2021

73 Titular/es:

**UNIVERSITAT D'ALACANT / UNIVERSIDAD DE
ALICANTE (100.0%)**

**CARRETERA SAN VICENTE DEL RASPEIG, S/N
03690 SAN VICENTE DEL RASPEIG (Alicante) ES**

72 Inventor/es:

JIMÉNEZ OLMEDO, José Manuel;

PUEO ORTEGA, Basilio y

PENICHET TOMÁS, Alfonso

54 Título: **DISPOSITIVO PARA LA EVALUACIÓN, MONITORIZACIÓN Y CONTROL DE LA FUERZA
EJERCIDA EN PRESAS DURANTE LA ESCALADA PARA SU APLICACION EXCLUSIVA EN
ROCÓDROMOS**

57 Resumen:

Dispositivo para la evaluación, monitorización y control de la fuerza ejercida en presas durante la escalada para su aplicación exclusiva en rocódromos. Este dispositivo está destinado al deporte de la escalada para su aplicación exclusiva en rocódromos, concretamente para las disciplinas de escalada indoor que han sido incorporadas recientemente al programa olímpico.

El dispositivo permite la sensorización de las presas para evaluar las fuerzas de tracción ejercidas por los escaladores sobre ellas, con independencia del modelo de fabricante, tipo de presa o agarre realizado. De este modo, se podría llevar a cabo un control exhaustivo para la mejora del rendimiento.

El dispositivo consiste en una estructura de material rígido y resistente formada por una parte externa que permite fijar la estructura a la pared de los rocódromos, y una parte interna formada por una galga y unas placas de soporte para poder ubicar la presa.

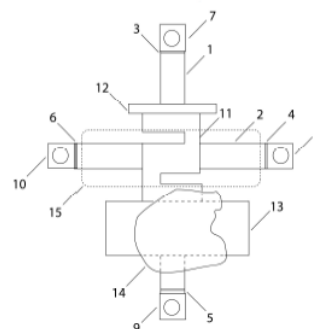


FIGURA 1

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 41 LP 24/2015.
Dentro de los seis meses siguientes a la publicación de la concesión en el Boletín Oficial de la Propiedad Industrial cualquier persona podrá oponerse a la concesión. La oposición deberá dirigirse a la OEPM en escrito motivado y previo pago de la tasa correspondiente (art. 43 LP 24/2015).

ES 2 739 660 B2

DESCRIPCIÓN

DISPOSITIVO PARA LA EVALUACIÓN, MONITORIZACIÓN Y CONTROL DE LA FUERZA EJERCIDA EN PRESAS DURANTE LA ESCALADA PARA SU APLICACIÓN EXCLUSIVA EN ROCÓDROMOS

5

CAMPO DE LA INVENCIÓN

El campo de invención de este dispositivo se centra en el deporte de la escalada. Concretamente, las disciplinas de escalada indoor han sido incorporadas recientemente al programa olímpico, donde se recogen las modalidades de
10 escalada de dificultad, boulder y escalada de velocidad.

ANTECEDENTES

Este tipo de disciplinas deportivas, a diferencia de la escalada en roca natural, requiere de la
15 utilización y colocación en las paredes de piezas artificiales que recrean los agarres propios de la roca natural. Esta necesidad ha propiciado el desarrollo de gran cantidad de presas artificiales de distintas formas, dimensiones y texturas. Concretamente, este tipo de presas son de gran importancia, pues el uso de un tipo u otro, modelo de fabricante, forma o textura, condiciona el rendimiento del deportista y las estrategias a desarrollar para poder progresar
20 en las paredes. Por este motivo, el estudio de las fuerzas que realizan los escaladores en función del tipo de presa, ruta a realizar durante la escalada (conocido como vía de escalada o problema de escalada) e inclinación de los muros, se convierte en parte esencial y fundamental para la preparación, evaluación y control del entrenamiento de escaladores.

25 Por tanto, la sensorización de presas es actualmente una necesidad para la preparación, entrenamiento y control de las cargas de entrenamiento en este tipo de deportistas.

Además, debido a la necesidad de desarrollar presas e instalaciones deportivas que cubran las exigencias técnicas cada vez mayores por parte de los escaladores, se han desarrollado
30 dispositivos que ayudan a la preparación física específica de este tipo de deportistas.

En relación a estas nuevas invenciones, algunas de las que se han generado son dispositivos como las persianas de escalada y módulos de escalada continua a modo de cinta de correr (US005125877A y US006231482B1). Este hecho viene motivado por la necesidad de los escaladores de poder acumular metros escalando, siendo ésta una limitación en las instalaciones indoor, ya que se caracterizan por sus cortas verticales. Sin embargo, estos ejemplos de patentes no han sensorizado ninguna de las presas que utilizan, ya que se han centrado en la posibilidad de cubrir una necesidad existente para la mejora de la condición física y, por tanto, no han abordado la necesidad del control específico de la fuerza ejercida sobre la presa, siendo éste, un aspecto fundamental y un problema sin resolver para el control y la cuantificación de las cargas de entrenamiento, así como un aspecto destacado para la mejora técnica de los deportistas.

Siguiendo esta línea, el desarrollo de presas para su uso en espacios artificiales ha dado lugar a gran cantidad de modelos, tipos, formas y texturas, de modo que sea posible recrear rutas de escalada de cualquier tipo de complejidad respondiendo a los diferentes niveles y tipos de dificultad. Dentro de este campo, aparecen presas especiales. Concretamente, han sido desarrollados modelos de presas pensadas para facilitar el agarre de niños o iniciados (US006709365B2). Estas presas de iniciación presentan una morfología que facilita el agarre a la presa tanto en posiciones de tracción vertical como en posiciones de agarre invertido, aunque, al igual que en el caso anterior, ha primado la ergonomía y textura de agarre al hecho fundamental de conocer la fuerza ejercida sobre la presa durante el agarre. De ahí, que este tipo de presas no pueda ser utilizadas para la evaluación, control de entrenamiento o incluso la mejora técnica en jóvenes deportistas o iniciados, ya que no es posible conocer de qué forma o modo, están ejerciendo la fuerza en la presa.

Por otro lado, la creación de presas y su diversidad de formas, tipos de agarre, volúmenes y texturas han generado la necesidad de disponer de diferentes agarres específicos, pero este hecho ha dado origen a otro tipo de problema: existe una gran cantidad de presas que deben ser colocadas en los espacios destinados a la escalada deportiva. Como consecuencia de la necesidad de crear gran cantidad de vías y rutas de escalada, las paredes quedan saturadas para dar respuesta a los diferentes niveles de entrenamiento. Este hecho condiciona el marcado específico de rutas concretas, lo que obliga a marcar con colores y cintas las rutas específicas por y para cada nivel. Por este motivo se han comenzado a sensorizar las presas, de modo que incluso cuentan con una iluminación propia que ayuda al reconocimiento de la presa por parte del escalador y así poder seguir una vía de escalada previamente preparada para el entrenamiento (US008668626B1). Pero del mismo modo que en los casos anteriores,

en este caso, se han centrado en resolver la mejora de la visibilidad de la presa, donde el sensor de presión muestra y reconoce la presa agarrada, pero no en evaluar la cantidad de fuerza ejercida por el deportista durante el agarre de la misma, de modo que simplemente se ofrece información sobre la ruta elegida por el deportista a medida que progresa por la pared.

5

En relación al reconocimiento de presas de escalada, existe otra patente (US005732954) que permite el registro y seguimiento de las presas que han sido agarradas por el deportista. Además, es posible marcar unas vías específicas sobre presas concretas a través de una configuración previa, que retroilumina las presas que deben ser utilizadas por el deportista durante su progresión. De este modo, se pueden planificar y concretar vías específicas que ayuden a los entrenadores en la preparación y el entrenamiento de los escaladores con una programación de vías sobre presas fácilmente reconocibles. Esta mejora sigue sin resolver el problema ya que no permite el análisis y el control de la fuerza ejercida sobre la presa, de modo que no es posible conocer el esfuerzo que el deportista realiza durante la ruta marcada para su entrenamiento y nunca se podría llevar a cabo la cuantificación del esfuerzo y trabajo físico realizado por el deportista durante la realización de las rutas configuradas para el entrenamiento.

10

15

20

25

En resumen, existen presas que han ayudado a resolver problemas para la mejora y el entrenamiento de la técnica y la táctica en escaladores, incluso algunas de ellas con sensorización para el establecimiento de rutas y vías fácilmente reconocibles. Sin embargo, sigue presente el problema de la falta de control y evaluación de la fuerza ejercida por los escaladores sobre la presa, puesto que no se ha desarrollado una sensorización que permita el análisis y la evaluación del agarre en una situación real de práctica deportiva, es decir, en una presa puesta en la pared.

30

35

En relación a este aspecto, únicamente existe una publicación científica (Fuss y Niegl, 2008) donde se realizó una sensorización de presas durante una competición real que permitió la evaluación de la presión de agarre ejercida por los escaladores en determinadas presas sensorizadas. El tipo de sensorización utilizada permitió la evaluación del centro de presiones ejercida sobre las presas, pero con el inconveniente de que dicha sensorización condicionaba el tamaño de las presas utilizadas, siendo necesario la utilización de presas de gran tamaño. Este problema supone que no es posible sensorizar presas de tamaño reducido, las cuales son de gran utilización en la configuración de competiciones y para los entrenamientos específicos de agarres concretos.

Por tanto, hasta el momento no se ha desarrollado ningún dispositivo que realice una sensorización de la presa que permita evaluar las fuerzas de tracción ejercidas por los escaladores sobre ellas. Además, es necesario que el dispositivo permita que se pueda registrar la fuerza ejercida sobre cualquier tipo de presa, con independencia del modelo de fabricante, tipo de presa o agarre realizado. De este modo, se podría llevar a cabo un control del entrenamiento y una evaluación del seguimiento del deportista que permitiría a su vez, un control exhaustivo para la mejora del rendimiento.

10 DESCRIPCIÓN GENERAL

El objetivo de este dispositivo es el de proporcionar una herramienta específica y funcional para el análisis, control y evaluación de la fuerza de tracción ejercida por los escaladores en las presas durante su escalada para su aplicación exclusiva en rocódromos.

15 Actualmente, los rocódromos se configuran principalmente para el entrenamiento, tanto para la disciplina olímpica de escalada de dificultad, como para la disciplina de boulder. Estas dos disciplinas necesitan de paredes tanto verticales como extraplomadas en distintas angulaciones que supongan una dificultad a la progresión del escalador.

20 Para ello, las paredes cuentan con una distribución simétrica de casquillos incrustados tanto en la pared, como en los paneles de madera. Estos casquillos permiten el montaje y desmontaje rápido de infinidad de presas y volúmenes utilizados sobre los que se conforman las diferentes vías.

25 Aprovechando la utilización de estos casquillos, el dispositivo desarrollado permite su colocación en cualquier pared, ya sea vertical o extraplomada, con independencia del material utilizado, ya sea hormigón o madera, de modo que puede ser anclado a la pared utilizando la misma tornillería que se emplea para la fijación de presas. Cabe destacar que la distribución de los casquillos no está normalizada en todos los rocódromos, motivo por el cual, dicho
30 dispositivo permite su regulación para adaptarse a la disposición de los casquillos de fijación de la pared con los brazos telescópicos conformando diferentes realizaciones posibles. Además, destaca que la extensibilidad de los brazos telescópicos es independiente, lo que posibilita una regulación total del dispositivo dentro de un rango determinado. Adicionalmente, en el extremo de los brazos telescópicos se disponen de puntos de anclaje que permite la
35 fijación del dispositivo.

Por otro lado, el dispositivo cuenta con una galga extensométrica que es solidaria con la estructura por su parte superior, alineada frontalmente con la presa que se fija en el dispositivo, de modo que permite el registro de las fuerzas de tracción ejercidas sobre dicha presa. El uso de la galga extensométrica supone una sensorización que traslada en directo
 5 los datos registrados de fuerza y evolución de la curva de fuerza respecto al tiempo, obteniendo información de gran interés sobre las fuerzas de tracción ejercidas en función del tipo de presa. De este modo, entrenadores y preparadores físicos pueden tener valores y registros de las fuerzas de tracción ejercidas sobre las presas en diferentes condiciones, lo cual permite controlar y evaluar los entrenamientos. Además, esta facilidad a la hora de
 10 sensorizar las presas de escalada, permite el desarrollo de test específicos para la evaluación y el control de la fuerza de los escaladores en condiciones reales de práctica y no en situaciones simuladas o indirectas, como pueden ser los test de fuerza máxima con levantamiento de peso.

Además, el dispositivo permite acoplar cualquier tipo de presa con independencia del fabricante, modelo o tipo de presa. De este modo, se puede realizar una evaluación sobre presas de pequeño tamaño tales como regletas o sobre presas de gran tamaño como romos. También es posible la rotación de la propia presa, lo cual permite su colocación en una disposición exacta, pudiendo ladearlas o disponerlas de la forma deseada. Por tanto, se ofrece
 20 la posibilidad de poder llevar a cabo un análisis en la totalidad de las presas de escalada existentes actualmente en el mercado para la práctica de las disciplinas deportivas llevadas a cabo en instalaciones artificiales de escalada.

De este modo, es posible colocar tantos dispositivos como presas queramos controlar, registrando las fuerzas ejercidas por los escaladores en cada una de ellas y así, pudiendo
 25 evaluar todas las presas de una vía configurada en la pared previamente.

El dispositivo consiste en una estructura de material rígido y resistente que comprende:

una parte externa para fijar la estructura que comprende al menos un bloque fijo y al
 30 menos un brazo telescópico, que puede ir colocado externa o internamente con respecto al bloque fijo, y con al menos un punto de anclaje,

y una parte interna que comprende al menos una galga extensométrica que es solidaria por su parte superior con una placa de unión colocada transversalmente al bloque fijo formando un ángulo de 90° con la pared y solidaria por su parte inferior con una placa de
 35 soporte, en forma de ele, colocada también transversalmente al bloque formando un ángulo de 90° con la pared, donde en uno de los lados se coloca la presa alineada frontalmente y

formando un ángulo de 90° en el plano sagital con la galga minimizando de esta forma el momento de fuerza existente como consecuencia de la diferencia entre el punto de realización de la fuerza (presa) y el sistema de sensorización (galga extensométrica).

5 En una realización en particular, la parte externa comprende dos bloques fijos colocados perpendicularmente en forma de cruz, donde en cada bloque van colocados dos brazos telescópicos y con un punto de anclaje ubicado en el extremo externo de cada brazo telescópico (Figura 1).

10 En una realización en particular, la parte externa también comprende cuatro bloques fijos en forma de cuadrado o rectángulo, cada bloque con dos brazos telescópicos y con un punto de anclaje ubicado de forma oblicua y que es compartido por dos brazos telescópicos solidarios (Figura 2).

15 En una realización en particular, la parte externa también comprende cuatro bloques fijos en forma de cuadrado o rectángulo, cada bloque con dos brazos telescópicos y con un punto de anclaje ubicado de forma oblicua y que es compartido por dos brazos telescópicos solidarios. Además, en esta configuración el bloque fijo de la parte externa se coloca horizontalmente y se dispone otro bloque fijo en paralelo de modo que entre ambos bloques van fijadas las dos placas y la galga (Figura 3).

20 En una realización en particular, la parte externa también comprende un bloque con forma circular dividido en dos semicírculos para poder elongar la estructura.

25 En una realización en particular, la parte externa también comprende tres bloques formando un triángulo, y cada bloque comprende dos brazos telescópicos para poder elongar la estructura.

30 En una realización en particular, el brazo telescópico es fijado al bloque sobre el que se dispone interna o externamente mediante presillas, pasadores o tornillería.

En una realización en particular, el punto de anclaje está ubicado en el extremo externo de cada brazo telescópico en la parte más próxima a la pared.

35 En una realización en particular, el dispositivo comprende una placa protectora para que la galga extensométrica no torsione, quedando colocada sobre la galga extensométrica, sin

llegar a tener un contacto directo, ajustándola lo máximo posible y fijada con dos soportes a la parte externa para evitar interferencias por rozamiento. La placa presenta unas dimensiones y forma que garantiza la protección de la totalidad de la galga extensométrica, con la particularidad de poder ser puesta y quitada a demanda.

- 5 En una realización particular, entre la parte externa y la parte interna se configura una subestructura que permite el desplazamiento de la parte interna sobre la parte externa, de modo que permita un margen de movimiento de la galga de algunos centímetros para ajustar la posición de la galga y por consiguiente de la presa.
- 10 En una realización particular, la subestructura que permite el desplazamiento comprende al menos un carril de desplazamiento.

Finalmente, la presa colocada puede ser de cualquier tamaño, modelo, tipo y fabricante.

15

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Figura 1. Vista esquemática del dispositivo con la estructura en forma de cruz regulable.

Figura 2. Vista esquemática del dispositivo con la estructura en forma cuadrada regulable.

20

Figura 3. Vista esquemática del dispositivo con otra estructura en forma cuadrada regulable.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

- 25 Las configuraciones que permite el dispositivo son variadas, pero en los dibujos se presentan algunas ilustraciones de las más interesantes.

Como ya se ha comentado, el dispositivo puede extenderse para ajustarse a las dimensiones reales y específicas de cada rocódromo de forma independiente, es decir, se puede elongar cada uno de los brazos telescópicos colocados interna o externamente en los bloques de forma independiente. Para permitir elongaciones mayores, se pueden colocar interna o externamente en cada uno de los bloques, unos brazos telescópicos de mayor longitud, uno que deslice hacía un lado del tubo y el otro que deslice hacía el otro lado, lo que permite, siempre dentro de un rango, elongar el brazo telescópico hasta ajustarlo a las necesidades de la pared sobre la que se vaya a utilizar.

35

En la figura 1 se recoge el esquema del dispositivo en forma de cruz regulable. En este caso, el dispositivo comprende dos bloques 1 y 2 con cuatro brazos telescópicos 3, 4, 5 y 6 y cuatro puntos de anclaje 7, 8, 9 y 10 (un punto de anclaje en cada extremo de cada brazo telescópico que desliza hacia el exterior). Los puntos de anclaje a la pared disponen de un agujero con el calibre específico de los tornillos utilizados para el anclaje de las presas de escalada, compatible con los casquillos utilizados para fijar las presas a la pared en rocódromos.

Los bloques 1 y 2 componen la parte externa que permite fijar el dispositivo. Entre el bloque 1 y la galga extensométrica 11, por la parte superior de la galga, está la placa de unión 12. Dicha placa 12 se dispone de forma transversal sobre el bloque 1 para ofrecer una superficie rígida y de apoyo para la galga extensométrica 11. Del mismo modo, entre el bloque 1 y la galga 11, por la parte inferior, está la placa de soporte 13. En dicha placa de soporte 13 se fija la presa 14 quedando unidas la parte inferior de la galga 11 y la presa 14. La placa de soporte 13 queda alineada frontalmente y formando un ángulo de 90° en el plano sagital con la galga.

La galga extensométrica 11 se superpone a la parte externa, sin estar en contacto con los bloques, quedando fijada por su parte superior a través de la placa de unión 12 y por su parte inferior con la placa de soporte 13. Dicha placa 13 no está sujeta a ninguna parte del dispositivo, quedando completamente libre, para que, de este modo, al ejercerse la tracción, la galga pueda registrar la fuerza ejercida.

La disposición específica de la presa 14 dentro de la placa de soporte 13 permite configuraciones especiales rotando la presa en función de las necesidades existentes. Además, la placa 14 utilizada permite el uso de cualquier tipo y modelo de presa existente actualmente en el mercado.

También, se dispone de una placa de protección 15 sobre la galga extensométrica 11, que sin estar en contacto con ella, evita las torsiones de dicha galga extensométrica 11 y evita también que se parta o sufra daño durante su utilización y uso.

En la figura 2 se recoge el esquema del dispositivo en forma de cuadrado regulable. En este caso, el dispositivo comprende cuatro bloques 16, 17, 18 y 19, cada bloque con dos brazos telescópicos 20-27 y con cuatro puntos de anclaje 7, 8, 9 y 10 a la pared. Los puntos de anclaje son compartidos por los brazos telescópicos solidarios y están ubicados de forma oblicua. Del mismo modo que en la figura anterior, cada punto de anclaje dispone de un agujero con el calibre específico de los tornillos utilizados para el anclaje de las presas de escalada,

compatible con los casquillos utilizados para fijar las presas a la pared en rocódromos. Esta parte permite fijar el dispositivo a la pared, permitiendo adaptarse completamente gracias a los brazos telescópicos.

Los bloques 16, 17, 18 y 19 componen la forma cuadrada de la parte externa del dispositivo para permitir la fijación a la pared, mientras que el bloque 1 está dispuesto verticalmente para permitir la fijación de la parte interna del dispositivo. Dicho bloque fijo 1 puede desplazarse a lo largo de toda la longitud del bloque 16, lo que permite desplazar la parte interna del dispositivo. En el bloque 1 queda ubicada la placa de unión 12, la galga 11 y la placa de soporte 13 sobre la que se fija la presa 14.

Como en el ejemplo anterior, la disposición específica de la presa 14 dentro de la placa de soporte 13 permite configuraciones especiales. Del mismo modo, la placa 14 utilizada permite el uso de cualquier tipo y modelo de presa existente actualmente en el mercado.

En la figura 3 se recoge otro esquema del dispositivo en forma de cuadrado regulable. En este caso, el dispositivo comprende cuatro bloques 16, 17, 18 y 19 con ocho brazos telescópicos 20-27 y cuatro puntos de anclaje 7, 8, 9 y 10, ubicados como en el caso anterior, de forma oblicua entre los brazos telescópicos solidarios. Los bloques 16, 17, 18 y 19 componen la forma cuadrada de la parte externa del dispositivo para permitir la fijación a la pared, mientras que los bloques 1 y 28 son paralelos y permiten la fijación de la parte interna a la estructura fija. De esta forma, entre ambos bloques fijos se ubica la galga extensométrica 11 unida con la placa de unión 12 por su parte superior y unida con la placa de soporte 13 por su parte inferior. Sobre la placa 13 se fija la presa 14. Este bloque 28 que está dispuesto paralelamente al bloque 1 también comprende dos brazos telescópicos 29 y 30.

El conjunto formado por los elementos del bloque 28 conectado a la placa de soporte 13 donde se fija la presa 14, a su vez conectado a la galga 11 y ésta a su vez a la placa de unión 12, queda libre aunque conformando una unidad que se desplaza de forma conjunta. Para ello, se dispone de unos tornillos no presionados con medio centímetro de amplitud de rango que presentan una doble función, por un lado, hacen función de tope para que la galga no torsione al aplicarse la fuerza de tracción, y por otro lado, la holgura existente, garantiza que la galga cuente con un rango de desplazamiento que le permita registrar la fuerza de tracción ejercida sobre la presa.

De nuevo en este caso, la disposición específica de la presa 14 dentro de la placa de soporte 13 permite configuraciones especiales y el uso de cualquier tipo y modelo de presa existente actualmente en el mercado.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para la evaluación, monitorización y control de la fuerza ejercida en presas durante la escalada para su aplicación exclusiva en rocódromos que consiste en una estructura de material rígido y resistente que comprende al menos:
una parte externa para fijar la estructura que comprende al menos un bloque fijo y al menos un brazo telescópico, que puede ir colocado externa o internamente con respecto al bloque fijo, y con al menos un punto de anclaje,
y una parte interna que comprende al menos una galga extensométrica que es solidaria por su parte superior con una placa de unión colocada transversalmente al bloque fijo formando un ángulo de 90° con la pared y solidaria por su parte inferior con una placa de soporte, en forma de ele, colocada también transversalmente al bloque formando un ángulo de 90° con la pared, donde en uno de los lados se coloca la presa alineada frontalmente y formando un ángulo de 90° en el plano sagital con la galga.
2. Dispositivo para la evaluación, monitorización y control de la fuerza ejercida en presas durante la escalada para su aplicación exclusiva en rocódromos según la reivindicación 1, donde la parte externa comprende dos bloques fijos colocados perpendicularmente en forma de cruz, donde en cada bloque van colocados dos brazos telescópicos y con un punto de anclaje ubicado en el extremo externo de cada brazo telescópico.
3. Dispositivo para la evaluación, monitorización y control de la fuerza ejercida en presas durante la escalada para su aplicación exclusiva en rocódromos según la reivindicación 1, donde la parte externa también comprende cuatro bloques fijos en forma de cuadrado o rectángulo, cada bloque con dos brazos telescópicos y con un punto de anclaje ubicado de forma oblicua y que es compartido por dos brazos telescópicos solidarios, y donde un bloque fijo se coloca verticalmente cruzando la estructura.
4. Dispositivo para la evaluación, monitorización y control de la fuerza ejercida en presas durante la escalada para su aplicación exclusiva en rocódromos según la reivindicación 1, donde la parte externa también comprende cuatro bloques fijos en forma de cuadrado o rectángulo, cada bloque con dos brazos telescópicos y con un punto de anclaje ubicado de forma oblicua y que es compartido por dos brazos

telescopicos solidarios, y donde un bloque fijo se coloca horizontalmente y se dispone otro bloque fijo en paralelo que comprende dos brazos telescópicos, de modo que entre ambos bloques van fijadas la placa de unión, la galga y la placa de soporte.

- 5 5. Dispositivo para la evaluación, monitorización y control de la fuerza ejercida en presas durante la escalada para su aplicación exclusiva en rocódromos según la reivindicación 1, donde la parte externa también comprende un bloque con forma circular dividido en dos semicírculos para poder elongar la estructura.
- 10 6. Dispositivo para la evaluación, monitorización y control de la fuerza ejercida en presas durante la escalada para su aplicación exclusiva en rocódromos según la reivindicación 1, donde la parte externa también comprende tres bloques formando un triángulo, y cada bloque comprende dos brazos telescópicos para poder elongar la estructura.
- 15 7. Dispositivo para la evaluación, monitorización y control de la fuerza ejercida en presas durante la escalada para su aplicación exclusiva en rocódromos según las reivindicaciones anteriores, donde el brazo telescópico es fijado al bloque sobre el que se dispone interna o externamente mediante presillas, pasadores o tornillería.
- 20 8. Dispositivo para la evaluación, monitorización y control de la fuerza ejercida en presas durante la escalada para su aplicación exclusiva en rocódromos según las reivindicaciones anteriores, donde el punto de anclaje está ubicado en el extremo externo de cada brazo telescópico en la parte más próxima a la pared.
- 25 9. Dispositivo para la evaluación, monitorización y control de la fuerza ejercida en presas durante la escalada para su aplicación exclusiva en rocódromos según las reivindicaciones anteriores, donde el dispositivo comprende una placa protectora para que la galga extensométrica no torsione, quedando colocada sobre la galga extensométrica, sin llegar a tener un contacto directo, ajustándola lo máximo posible y fijada con dos soportes a la parte externa para evitar interferencias por rozamiento.
- 30 10. Dispositivo para la evaluación, monitorización y control de la fuerza ejercida en presas durante la escalada para su aplicación exclusiva en rocódromos según las reivindicaciones anteriores, donde entre la parte externa y la parte interna se configura una subestructura que permite el desplazamiento de la parte interna sobre la parte
- 35

externa, de modo que permita un margen de movimiento de la galga de algunos centímetros para ajustar la posición de la galga y por consiguiente de la presa.

- 5 11. Dispositivo para la evaluación, monitorización y control de la fuerza ejercida en presas durante la escalada para su aplicación exclusiva en rocódromos según la reivindicación 10, donde la subestructura que permite el desplazamiento comprende al menos un carril de desplazamiento.

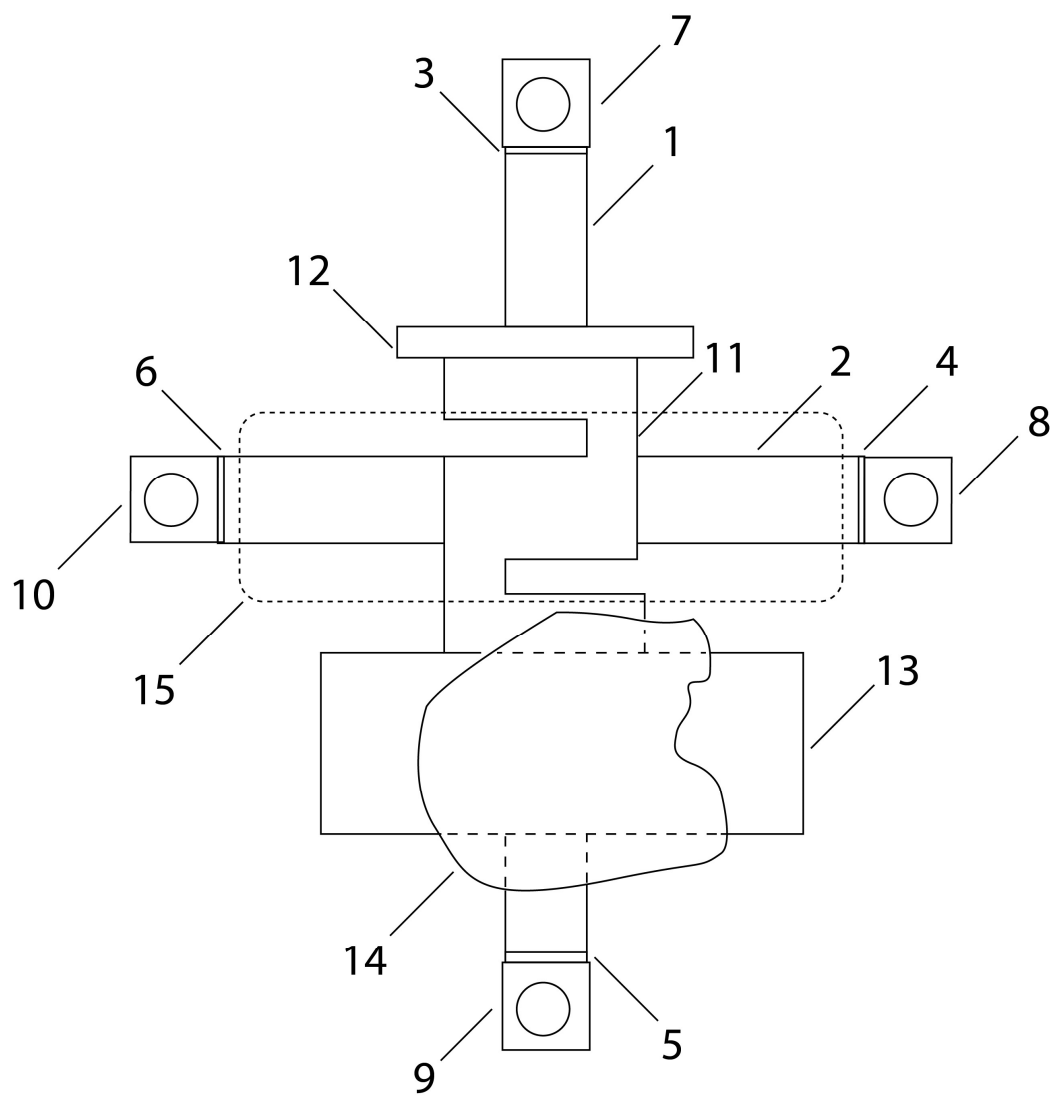


FIGURA 1

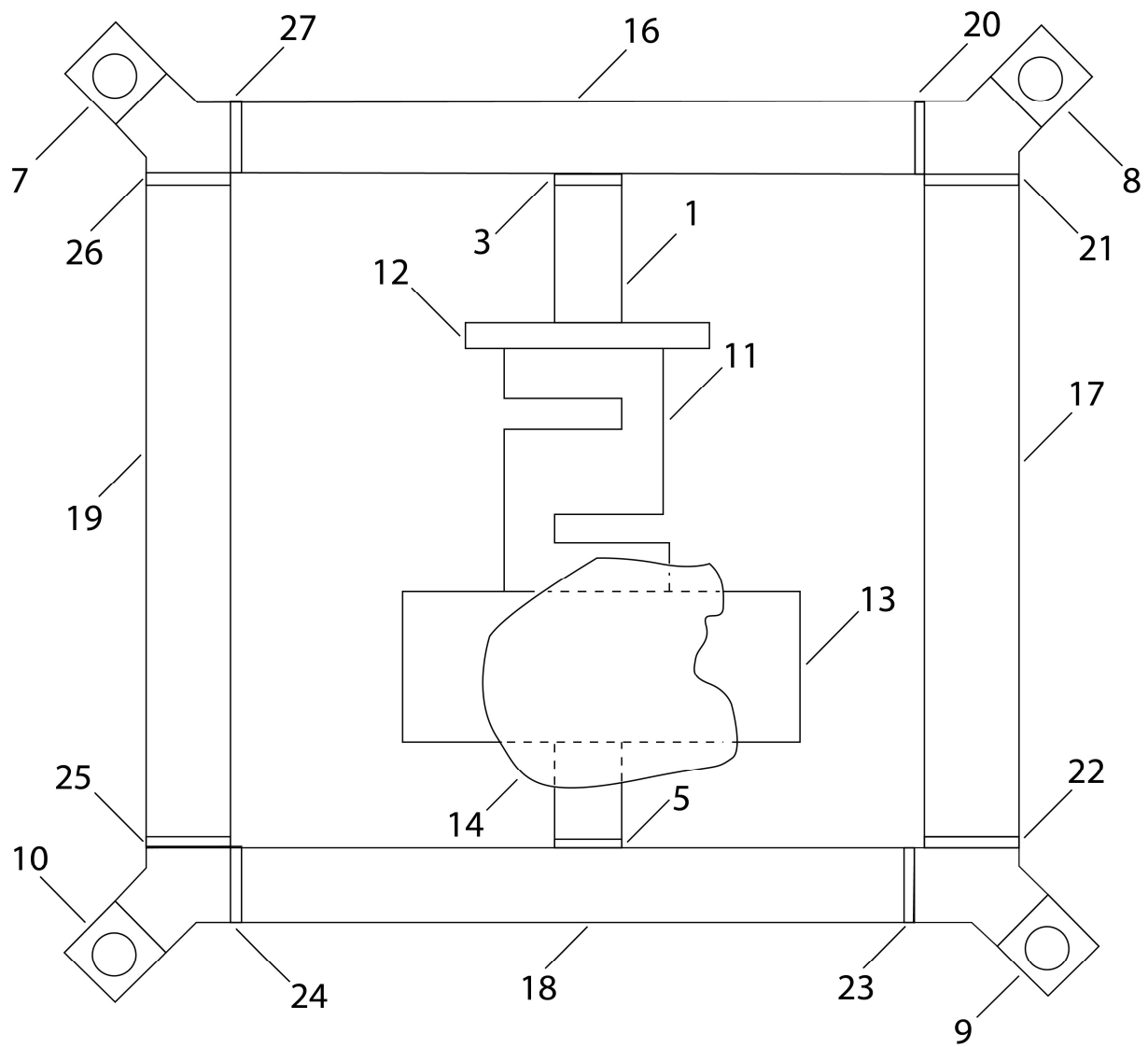


FIGURA 2

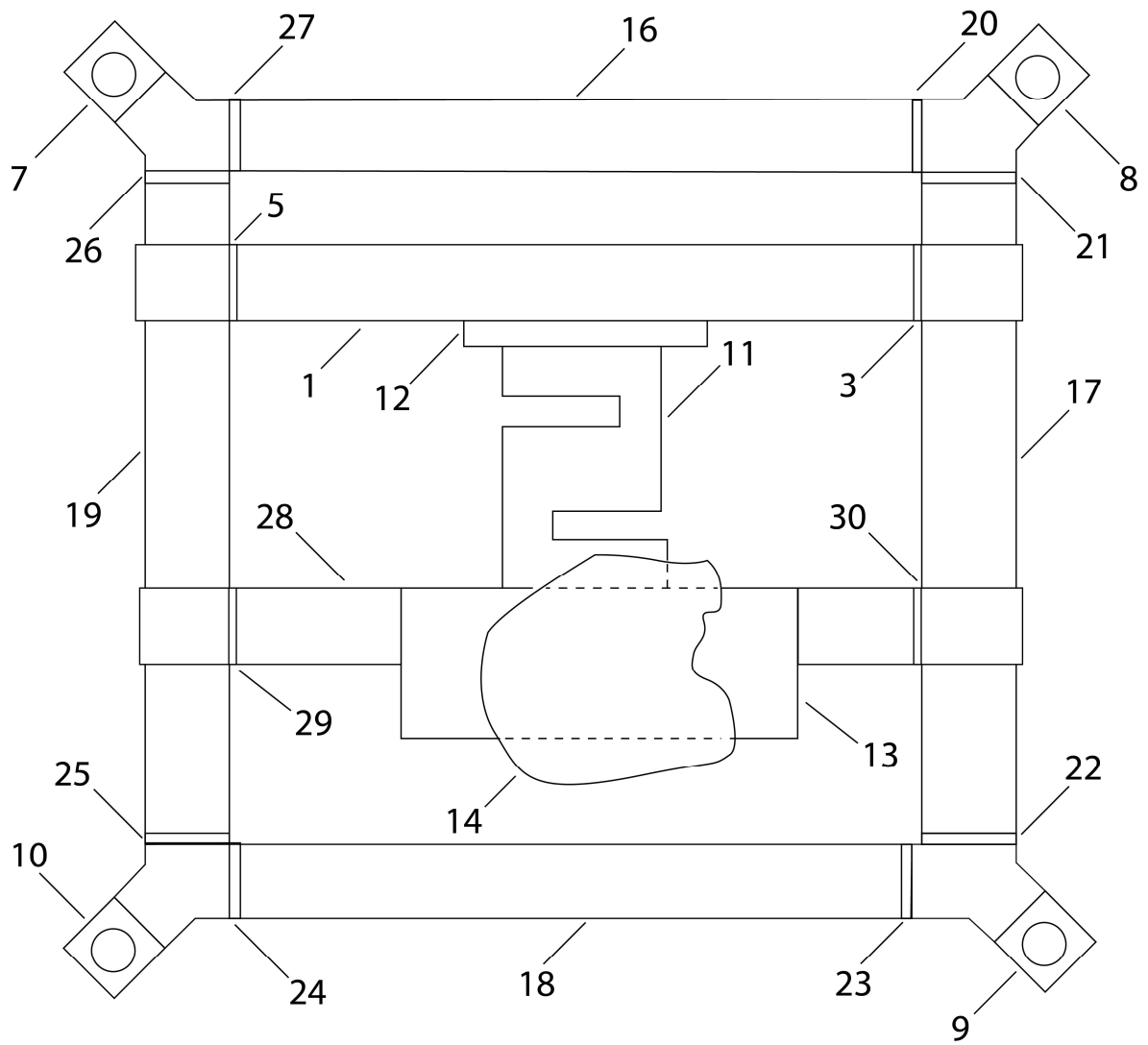


FIGURA 3