

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 024 910**

21 Número de solicitud: 202331019

51 Int. Cl.:

G01N 33/38 (2006.01)

B28B 7/00 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

05.12.2023

43 Fecha de publicación de la solicitud:

05.06.2025

71 Solicitantes:

UNIVERSIDAD DE ALCALÁ (100.00%)
Plaza de San Diego, s/n
28801 Alcalá de Henares (Madrid) ES

72 Inventor/es:

BARLUENGA BADIOLA, Gonzalo;
MÁRQUEZ MARTÍN, Álvaro y
VARELA RECIO, Hugo

54 Título: **SISTEMA MODULAR PARA LA MONITORIZACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS PARA MUESTRAS DE MATERIALES**

57 Resumen:

La invención consiste en un sistema modular ensamblado constituido por piezas modulares para la monitorización, durante un tiempo, haciendo uso de diferentes sensores de medida (7, 7'), de propiedades físico-mecánicas, debidas a procesos físico-químicos en muestras de materiales. El sistema comprende un cuerpo central (2) con al menos una pieza modular (21, 22, 23, 24), donde al menos una pieza modular (21, 22, 23, 24) comprende una cavidad longitudinal, abierta lateralmente, para colocar una muestra de material; y dos paredes laterales (1, 1') situada cada una en una parte extrema del cuerpo central (2), orientadas en una dirección transversal, donde dichas paredes laterales (1, 1') están configuradas para retener la muestra de material colocada en la cavidad longitudinal; donde el sistema modular comprende unos medios de unión (4, 5, 6) configurados para unir, de forma desmontable, el cuerpo central (2) y las dos paredes laterales (1), formando un ensamblaje rígido.

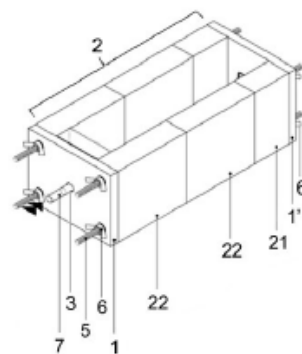


FIG.2

DESCRIPCIÓN

SISTEMA MODULAR PARA LA MONITORIZACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS PARA MUESTRAS DE MATERIALES

5

SECTOR DE LA TÉCNICA

10 La invención se encuadra en el sector técnico de los materiales de construcción, concretamente en la monitorización, mediante diferentes tipos de sensores, para la evaluación de cambios en las propiedades físico-mecánicas de los materiales cuando éstos se encuentran sometidos a algún proceso físico-químico.

15

El objetivo de la invención consiste en un sistema o dispositivo modular ajustable configurado para realizar procesos de medición, en el tiempo, de cambios en las propiedades físico-mecánicas, en muestras de materiales, pudiendo adaptarse dicho dispositivo a muestras de diferentes tamaños y formas, así como a los diferentes procesos de medición a realizar.

20

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

25

En el estado del arte se pueden encontrar diferentes sistemas diseñados para monitorizar cambios de propiedades de muestras de materiales cuando dichas muestras están sometidas a alteraciones externas, como cambios de temperatura. Dichos sistemas normalmente comprenden un molde en el que se introduce una muestra del material a monitorizar, así como una serie de aperturas en las cuales se colocan los sensores de medida. Estos sistemas están pensados para muestras que siempre tienen las mismas dimensiones (no modificables) y para hacer un único tipo de medida con un único tipo de sensor. La medida se puede realizar mediante la introducción del sensor en la muestra o por la transmisión de una señal de un emisor a un receptor a través de la muestra de material. Algunos de los ejemplos más habituales, donde se hace uso de este tipo de tecnología, se pueden encontrar en: la monitorización de hormigones, con diferentes porcentajes de sus componentes, con el fin de valorar si las características físicas de éstos, como la resistencia, se ven afectadas con los cambios de concentraciones de sus componentes; la medida de la propagación de ondas ultrasónicas en compuestos con cemento durante su proceso de fraguado y endurecimiento; la medida de los cambios en la conductividad eléctrica de materiales debida al cambio de la temperatura del entorno.

40

45

50

Existen soluciones en las que se utiliza un sistema para monitorización de materiales con un

molde retenedor del material, con sensores para la transmisión de ultrasonidos colocados a ambos lados del molde, como el divulgado en la patente EP1141695A1 [1]. Dicho sistema consiste en un molde de 3 piezas con un espacio en el centro para situar la muestra de material. Las piezas laterales tienen aperturas donde se encuentran los sensores de ultrasonidos, siendo más alargadas que la pieza central, para conectar entre sí con unos tornillos y cerrar el sistema.

Otra solución también conocida en el sector es la desarrollada por la compañía ULTRATEST, conocida como IP8 systems [2] que consiste en un molde cilíndrico deformable con un espacio cilíndrico en el medio y con dimensiones fijas donde se pueden introducir sensores de ultrasonidos en transmisión y un sensor de temperatura por los laterales. Esta solución tiene la opción de moldes más grandes o más pequeños.

Ninguna de las soluciones encontradas cuenta con la posibilidad de ajustar el tamaño del molde para ampliar o reducir el espacio destinado para situar la muestra a medir, a partir de piezas modulables (sistema modular), ni tampoco la posibilidad de realizar medidas con sensores distintos a los ultrasonidos, como por ejemplo temperatura, humedad, variación dimensional, presión, etc. Es decir, que ninguno de los sistemas encontrados es completamente adaptable a las necesidades del tamaño del material a monitorear y/o de las mediciones a realizar.

[1]. Reinhardt, H.-W., Grosse, C., Herb, A., Weiler B., Schmidt G., (2001). Method for examining a solidified and/or hardened material using ultrasound, receptacle and ultrasound sensor for carrying out the method. European Patent Office, EP1141695A1. UniversitaetStuttgart.

[2] Producto comercial: 8-Channel Ultrasonic Measuring System IP-8, Ultratest GmbH.

EXPLICACIÓN DE LA INVENCION

La invención consiste en un sistema modular para la monitorización, o medida y registro continuado durante un tiempo, de los cambios en las propiedades físico-mecánicas, las cuales pueden ser debidas a procesos físico-químicos, en muestras de materiales, donde el sistema modular comprende:

- un cuerpo central que a su vez comprende al menos una pieza modular, donde al menos una pieza modular comprende una cavidad longitudinal, abierta lateralmente, configurada para colocar una muestra de material; y
- dos paredes laterales situadas, cada una de ellas, en una parte extrema del cuerpo

central, orientadas en una dirección transversal, donde dichas dos paredes laterales están configuradas para retener la muestra de material colocada en la cavidad longitudinal;

donde el sistema modular comprende unos medios de unión configurados para unir, de forma
5 desmontable, el cuerpo central y las dos paredes laterales, formando un ensamblaje rígido.

De esta forma, se compone un dispositivo en el cual se pueden realizar mediciones sobre
10 muestras de materiales, de una forma sencilla, colocando o vertiendo dicha muestra sobre la cavidad longitudinal de la o las piezas modulares.

Se entiende por “monitorización” como la medición de algún parámetro o parámetros de la
15 muestra de material, durante un periodo de tiempo, según los cuales se puede afectar a las propiedades físicas y mecánicas de dicho material, como la conductividad térmica o eléctrica, la acumulación o disipación de calor y la resistencia estructural, rigidez o capacidad de
20 deformación.

Se entiende por procesos físico-químicos aquellos cambios en el material, debidos a agentes
25 externos o mecanismos internos que modifican sus propiedades físico-mecánicas y microestructurales. Suelen utilizarse, por ejemplo, para transformar plásticos, metales y maderas o en procesos de fraguado y endurecimiento de conglomerantes inorgánicos o aglomerantes orgánicos y resinas.

En una realización, el cuerpo central comprende dos o más piezas modulares ensamblables, de forma rígida y desmontable, entre sí, en una dirección longitudinal. Dicho ensamblaje
35 puede realizarse haciendo uso de los mismos medios de unión que unen el cuerpo central a las paredes laterales, o puede ser por holgura o apriete a partir de partes de dichos módulos, como puede ser machihembrado. La idea de la invención radica en que el cuerpo central puede adaptarse a las necesidades del usuario, añadiendo tantas piezas modulares como
40 sean necesarias para disponer de una cavidad longitudinal de una longitud adecuada para la medición de un parámetro concreto. De esta forma, el dispositivo no comprende un espacio fijo para colocar o verter una muestra de material, sino que dicho espacio se puede ajustar,
45 haciendo uso de tantas piezas modulares como se requiera. Es por ello que la configuración descrita evita los problemas e inconvenientes indicados en los antecedentes de la invención.

En una realización, el cuerpo central comprende al menos dos piezas modulares que comprenden diferentes extensiones longitudinales. Es decir, que las dos o más piezas modulares que comprende el sistema modular pueden tener longitudes diferentes, pero es adecuado que tengan una misma disposición, así como una extensión y forma transversal.

5 Mediante esta realización, la configuración del dispositivo puede adaptarse de forma más concreta a las necesidades del usuario seleccionando una longitud específica para cada medición.

10 En una realización, el cuerpo central comprende, al menos, dos de las siguientes piezas modulares:

- una primera pieza modular que comprende una primera extensión longitudinal;
- 15 - una segunda pieza modular que comprende una segunda extensión longitudinal igual al doble de la primera extensión longitudinal;
- una tercera pieza modular que comprende una tercera extensión longitudinal igual a
- 20 cinco veces la primera extensión longitudinal; y
- una cuarta pieza modular que comprende una cuarta extensión longitudinal (10x) igual a diez veces la primera extensión longitudinal.

25 Es decir, que, según esta realización, el cuerpo central puede comprender dos piezas modulares de una misma extensión longitudinal, o de diferentes extensiones, de tal forma que, en el caso de que sean diferentes, dichas piezas modulares iguales comprenden una relación

30 de extensión longitud entre ellas, siendo todas ellas múltiples de la primera extensión longitudinal.

35 En una realización, al menos una pieza modular comprende una sección transversal con forma de "U". Dicha forma es adecuada para que el cuerpo central comprenda la cavidad longitudinal, abierta lateralmente, configurada para colocar una muestra de material.

40 En una realización, el sistema comprende un sensor de medida configurado para medir un parámetro físico-mecánico de la muestra de material colocada en la cavidad longitudinal del cuerpo central. Es decir, que el elemento o componente que realiza la medición está

45 comprendido en el sistema, en esta realización.

En relaciones alternativas, dicho sensor no se encuentra en el dispositivo, sino que se trata

50 de un elemento externo, pudiendo ser una sonda insertable en la muestra del material, o

encontrándose a una distancia concreta, donde realizar la medición, como puede ser mediante un sensor laser. Estos sensores son conocidos como sensores externos.

5 En una realización, el sensor de medida es de ultrasonidos, siendo dicho tipo de sensores habituales para la medición de diferentes parámetros de muestras de materiales utilizados en la construcción, como puede ser el hormigón.

10 En una realización, el sensor de medida está configurado para realizar la medición de al menos uno de los siguientes parámetros físico-mecánicos, de la muestra de material colocada en la cavidad longitudinal del cuerpo central: temperatura; humedad, variación dimensional y presión ejercida por dicha muestra. De este modo, queda claro que el sistema reivindicado es
15 adecuado para la medición de diferentes parámetros, al poder ajustar sus componentes a las necesidades de medición del usuario.

20 En una realización, al menos una de las paredes laterales comprende unos medios para sostener el sensor de medida. De forma más concreta, en una realización preferente, los medios para sostener el sensor de medida, comprenden una apertura, preferentemente de sección circular, situada en una parte centrada de la pared lateral. En dicha apertura se puede
25 insertar el sensor del sistema, y permitir la conexión cableada necesaria para obtener unos parámetros de medición.

30 En una realización aún más concreta, un tamaño de la sección de la apertura es modulable. Es decir, que la apertura se puede ajustar mediante unos medios de ajuste, para adaptar la pared lateral a los diferentes tamaños y formas que puede tener el sensor. Por otro lado, el sistema, dada su modularidad, puede cambiar únicamente las paredes laterales, por otras que
35 tengan un tamaño de apertura adecuado para el sensor a utilizar. Es decir, que se pueden disponer y utilizar diferentes paredes laterales en función de la medición a realizar.

40 En otras realizaciones, las paredes laterales no comprenden aperturas ya que pueden utilizar sensores que no las requiere, pudiendo disponer de otros elementos para conectar los sensores. En este caso, la pared lateral actúa como contenedora de la muestra.

45 En una realización, los medios para sostener al menos un sensor de medida, comprenden al menos uno de los siguientes elementos: una pestaña de retención, un elemento de sostén, una fijación roscada, y un anclaje desplazable ensamblado en una de las paredes laterales.

50

Estas pestañas o apoyos permiten mantener, en su posición, a los sensores de mayor peso, y también incluir fijaciones o anclajes de la muestra a la pared para limitar el movimiento de la muestra del material durante su medición.

5 En una realización, los medios de unión configurados para unir el cuerpo central y las dos paredes laterales comprenden una barra roscada (lo que quiere decir que comprende una parte roscada, no teniendo que estar roscada en su totalidad) dispuesta atravesando unos
10 orificios longitudinales comprendidos en la pieza modular y en las paredes laterales. Dichos medios de unión también comprenden arandelas y tuercas para realizar el apriete del ensamblaje rígido sobre dichas barras roscadas.

15 En una realización, la pieza modular y las paredes laterales comprenden un material seleccionado entre: madera, plástico, cerámico y metálico. Es decir, que dichas piezas modulares y paredes pueden estar fabricadas en diferentes materiales, que permitan el
20 funcionamiento descrito de la invención.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

25 Figura 1.- Muestra una perspectiva axonométrica explosionada del sistema modular reivindicado, donde se pueden identificar cada una de las piezas y componentes del sistema de la invención, así como interpretar el ensamblaje entre las mismas. En dicha figura el cuerpo
30 central comprende tres piezas modulares, siendo dos de ellas de una misma longitud.

Figura 2.- Muestra una vista en perspectiva axonométrica del sistema modular reivindicado ensamblado y preparado para la monitorización de muestras de materiales, como el mostrado
35 en la figura 1.

Figuras 3A-3H.- Muestran, cada una de ellas tres vistas diédricas (alzado, perfil izquierdo y
40 planta superior) de una diferente pared lateral, adecuada para el sistema modular reivindicado, diferenciándose en la presencia o no de la apertura, así como de medios para sostener el sensor de medida.

45 Figura 4.- Muestra tres vistas diédricas (alzado, planta y perfil) de una pieza modular, pudiéndose apreciar la forma de “U” de dicha pieza.

50 Figura 5.- Muestra cuatro esquemas de las diferentes extensiones longitudinales de las piezas

modulares, que expresan la capacidad modulable del sistema, describiendo la posibilidad de elegir las dimensiones de la muestra a monitorizar.

Figuras 6A-6C.- Muestran, cada una de ellas, diferentes opciones de esquemas del sistema modular. En la figura 6A se muestran 4 esquemas diferentes donde el sistema modular comprende, de forma correspondiente: un cuerpo central con una primera pieza modular, un cuerpo central con una segunda pieza modular, un cuerpo central con una primera y una segunda pieza modular, y un cuerpo central con dos segundas piezas modulares. La figura 6B muestra dos esquemas del sistema modular donde el primero de ellos muestra un cuerpo central con una tercera pieza modular, y el segundo esquema muestra un cuerpo central con una cuarta pieza modular. La figura 6C muestra únicamente un esquema como los mostrados en las figuras 6A y 6B, donde el cuerpo central comprende dos cuartas piezas modulares y una tercera pieza modular.

Listado de componentes de la invención:

- 1, 1'.- Paredes laterales
- 2.- Cuerpo central
 - 21, 22, 23, 24.- Piezas modulares
 - 21.- Primera pieza modular
 - 22.- Segunda pieza modular
 - 23.- Tercera pieza modular
 - 24.- Cuarta pieza modular
- 3, 3'.- Apertura
- 4.- Orificio longitudinal
- 5.- Barra roscada
- 6.- Tuercas
- 7, 7'.- Sensor de medición.

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

La realización preferente de la solicitud se puede apreciar con facilidad en las figuras 1 y 2, donde se muestra con claridad el sistema modular para la monitorización de procesos físico-mecánicos para muestras de materiales.

En dichas figuras se aprecian, de forma más concreta:

- las dos paredes laterales (1, 1') situadas a cada extremo axial del cuerpo central (2);

- el cuerpo central (2) del sistema que, en este caso, comprende tres piezas modulares (21, 22, 23, 24), concretamente, una primera pieza modular (21) y dos segundas piezas modulares (22); y
- los medios de unión (4, 5, 6) que a su vez comprenden cuatro barras roscadas (5) que atraviesan, cada una de ellas, unos orificios longitudinales de las dos paredes laterales (1, 1') y del cuerpo central (2), uniendo dichas partes de forma rígida al roscarse con unas tuercas (6, 6') por sus extremos.

En la figura 2 se muestra como el cuerpo central (2) comprende una cavidad longitudinal, abierta lateralmente, configurada para colocar o verter una muestra de material, estando determinada dicha cavidad por la sección con forma de "U" (la cual se puede apreciar en la figura 4) de las piezas modulares que comprende. Dicha muestra puede encontrarse de diferentes estados, como sólido o líquido o en forma de una mezcla coloidal o en dispersión, pudiendo ser de naturaleza orgánica, conglomerante, metálica o cerámica.

Cada una de las dos paredes laterales (1, 1') permiten retener, por los extremos, la muestra de material a colocar en la cavidad longitudinal; de esta forma, en caso de tratarse de un material líquido o que pueda verterse, las paredes laterales (1, 1') hacen de dique para evitar que esto suceda. Por ejemplo, puede monitorizarse una muestra de material de hormigón durante su solidificación o fraguado.

Una de las ventajas del sistema reivindicado es la modularidad que éste comprende, ya que los componentes que lo forman pueden desmontarse con facilidad, y añadir, retirar o modificar tantos otros como sean necesarios para obtener una cavidad longitudinal con un tamaño concreto, así como poder disponer de los sensores que el usuario requiera para realizar la monitorización de un parámetro.

Principalmente, la modularidad se concentra en dos aspectos. Por un lado, en el cuerpo central (2) y por otro en las dos paredes laterales (1, 1').

El cuerpo central (2) puede estar compuesto por una o más piezas modulares (21, 22, 23, 24), las cuales comprenden diferentes extensiones longitudinales, pudiendo tener dos piezas modulares, del cuerpo central (2), una misma extensión longitudinal. Es decir, que las opciones son muy amplias.

En la figura 5 se muestran unos esquemas de las piezas modulares (21, 22, 23, 24), donde se puede apreciar una primera pieza modular (21) que comprende una primera extensión longitudinal, una segunda pieza modular (22) que comprende una segunda extensión longitudinal, igual al doble de la primera extensión longitudinal; una tercera pieza modular (23) que comprende una tercera extensión longitudinal, igual a cinco veces la primera extensión longitudinal; y una cuarta pieza modular (24) que comprende una cuarta extensión longitudinal, igual a diez veces la primera extensión longitudinal.

Es decir, que se han planteado diferentes extensiones longitudinales para las cuatro diferentes piezas modulares (21, 22, 23, 24) definidas para permitir al usuario montar un sistema modular de la extensión longitudinal requerida.

De este modo, en las figuras 6A-6C se muestran esquemas de diferentes composiciones del sistema modular con diferentes piezas modulares (21, 22, 23, 24), obteniendo diferentes extensiones longitudinales.

La otra parte de la modularidad del sistema se interpreta a partir de las figuras 3A-3H donde se pueden apreciar diferentes paredes laterales (1, 1') diseñadas en función del sensor de medición a utilizar en la monitorización de la muestra de material. Por ejemplo, en la figura 3A se muestra una pared lateral (1, 1') lisa cuyo único propósito es el de contener la muestra de material. En las figuras 3B, 3C y 3D se muestra una pared lateral (1, 1') adecuada para soportar sensores de medición (7, 7') de ultrasonidos de diferentes tamaños (transductor de ultrasonidos) y sistema de conexión, comprendiendo unas aperturas (3, 3') en su parte central para realizar la sujeción y fijación a dichos sensores (7, 7').

Las paredes laterales (1, 1') de las figuras 3E a 3H están configuradas para acoplarse a sensores de presión capilar (Fig. 3E), de pared ciega/Buffer (Fig. 3F), y de ensayo de retracción (3G, 3H), teniendo cada una de ellas diferentes configuraciones en función de la disposición de los sensores.

De este modo, se pueden montar, en el sistema modular, la pared lateral (1, 1') necesaria en función del sensor de medida a utilizar (7, 7') el cual depende del parámetro a medir sobre la muestra de material. Parámetros como la temperatura, la humedad, la propagación de muestras ultrasónicas, la variación dimensional o la presión ejercida por dicha muestra.

Los métodos o tecnologías de fabricación digital utilizados para cada uno de los componentes, es decir, las piezas modulares (21, 22, 23, 24) del cuerpo central (2) y las paredes laterales (1, 1'), pueden ser: impresión en 3D mediante filamento continuo en cama caliente (fabricación aditiva), o la mecanización numérica mediante torneado de una pieza maciza (fabricación
5 substractiva). También pueden ser generadas con moldes en estos formatos para el posterior vertido de material fluido en él, dejado en reposo hasta endurecer y retirar el molde, o mediante fabricación por inyección.

10 Una vez las piezas están fabricadas, se puede proceder a su ensamblaje mediante medios de unión (4, 5, 6), como las barras roscadas (5), arandelas y tuercas (6, 6'). Las piezas se juntan y se ensamblan por presión, de esta manera, el sistema estaría listo para su uso en la
15 monitorización de muestras materiales, mediante la colocación y conexión de los diferentes tipos de sensores y el posicionamiento de la muestra de material a evaluar, sobre el que se pueden aplicar diferentes condiciones ambientales a evaluar.

20 Para realizar dicha monitorización, en primer lugar, se ha de determinar el tamaño de la muestra a monitorear. Posteriormente se ha de seleccionar el número y tamaño de las piezas modulares (21, 22, 23, 24) que componen el cuerpo central (2) y las paredes laterales (1, 1')
25 necesarias en función del sensor de medida a utilizar (7, 7') el cual depende del parámetro a medir sobre la muestra de material. Una vez que dicho sistema está determinado y ensamblado y los sensores posicionados, se puede proceder a introducir una muestra en la
30 cavidad creada.

REIVINDICACIONES

1. Sistema modular para la monitorización de propiedades físico-mecánicas para muestras de materiales, donde el sistema modular comprende:

- un cuerpo central (2) que a su vez comprende al menos una pieza modular (21, 22, 23, 24), donde al menos una pieza modular (21, 22, 23, 24) comprende una cavidad longitudinal, abierta lateralmente, configurada para colocar una muestra de material; y
- dos paredes laterales (1, 1') situadas, cada una de ellas, en una parte extrema del cuerpo central (2), orientadas en una dirección transversal, donde dichas dos paredes laterales (1, 1') están configuradas para retener la muestra de material colocada en la cavidad longitudinal;

donde el sistema modular comprende unos medios de unión (4, 5, 6) configurados para unir, de forma desmontable, el cuerpo central (2) y las dos paredes laterales (1), formando un ensamblaje rígido.

2. Sistema modular para la monitorización de propiedades físico-mecánicas, según la reivindicación 1, donde el cuerpo central (2) comprende dos o más piezas modulares (21, 22, 23, 24) ensamblables, de forma rígida y desmontable, entre sí, en una dirección longitudinal.

3. Sistema modular para la monitorización de propiedades físico-mecánicas, según la reivindicación anterior, donde el cuerpo central (2) comprende al menos dos piezas modulares (21, 22, 23, 24) que comprenden diferentes extensiones longitudinales.

4. Sistema modular para la monitorización de propiedades físico-mecánicas, según la reivindicación 2 o 3, donde el cuerpo central (2) comprende al menos dos de las siguientes piezas modulares:

- una primera pieza modular (21) que comprende una primera extensión longitudinal;
- una segunda pieza modular (22) que comprende una segunda extensión longitudinal igual al doble de la primera extensión longitudinal;
- una tercera pieza modular (23) que comprende una tercera extensión longitudinal igual a cinco veces la primera extensión longitudinal; y
- una cuarta pieza modular (24) que comprende una cuarta extensión longitudinal igual a diez veces la primera extensión longitudinal.

5. Sistema modular para la monitorización de propiedades físico-mecánicas, según

cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la al menos una pieza modular (21, 22, 23, 24) comprende una sección transversal con forma de "U".

6. Sistema modular para la monitorización de propiedades físico-mecánicas, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende un sensor de medida (7, 7') configurado para medir un parámetro físico-mecánico de la muestra de material colocada en la cavidad longitudinal del cuerpo central (2).

7. Sistema modular, para la monitorización de propiedades físico-mecánicas, según la reivindicación anterior, donde el sensor de medida (7, 7') es de ultrasonidos.

8. Sistema modular para la monitorización de propiedades físico-mecánicas, según la reivindicación 6 o 7, donde el sensor de medida (7, 7') está configurado para realizar la medición de al menos uno de los siguientes parámetros físico-mecánicos, de la muestra de material colocada en la cavidad longitudinal del cuerpo central (2): temperatura; humedad, variación dimensional y presión ejercida por dicha muestra.

9. Sistema modular para la monitorización de propiedades físico-mecánicas, según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, donde al menos una de las paredes laterales (1, 1') comprende unos medios para sostener el sensor de medida (7, 7').

10. Sistema modular para la monitorización de propiedades físico-mecánicas, según la reivindicación anterior, donde los medios para sostener al menos un sensor de medida (7, 7'), comprenden una apertura (3, 3'), preferentemente de sección circular, situada en una parte centrada de la pared lateral (1).

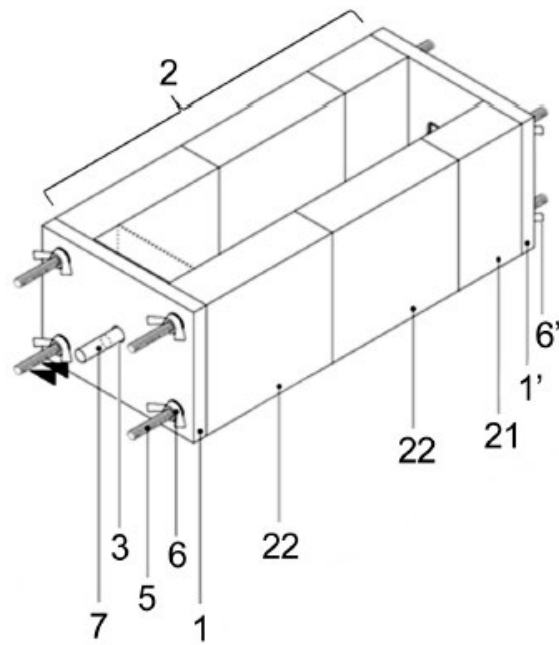
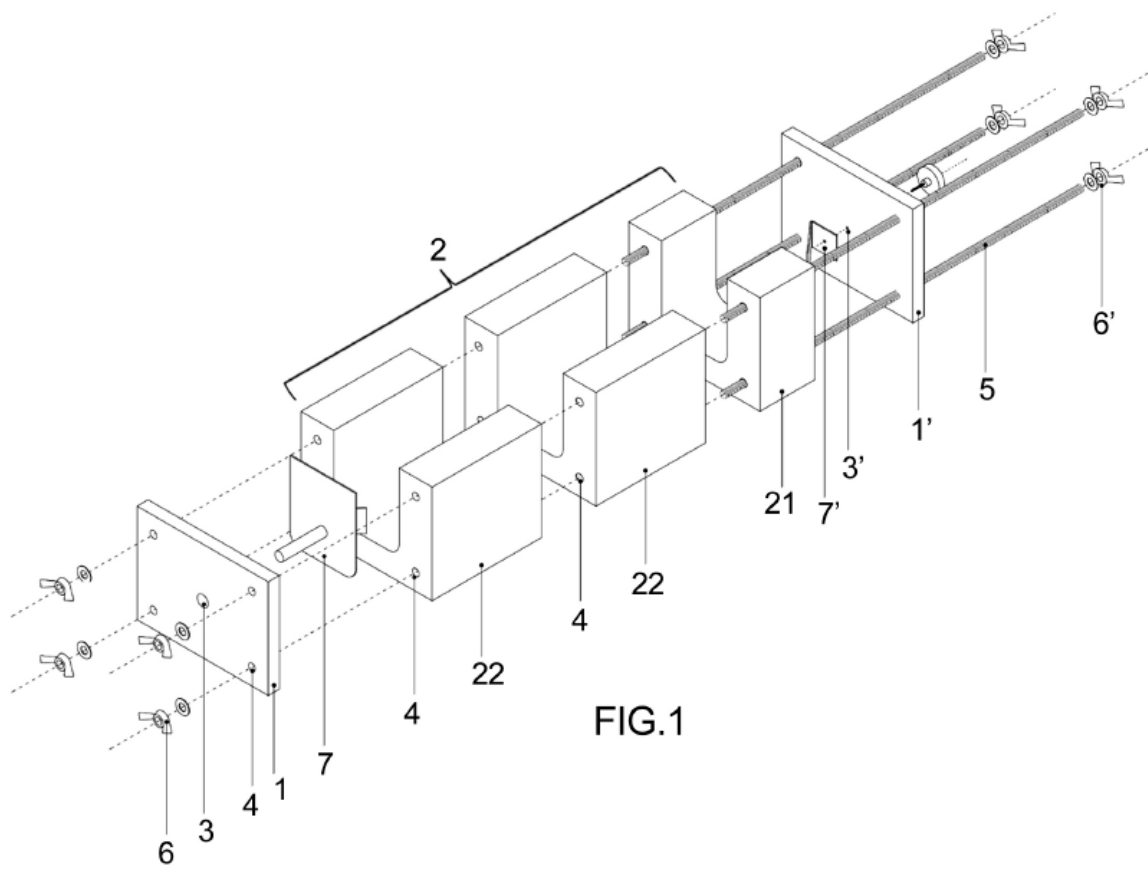
11. Sistema modular para la monitorización, según la reivindicación anterior, donde un tamaño de la sección de la apertura (3, 3') es modulable.

12. Sistema modular para la monitorización, según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, donde los medios para sostener al menos un sensor de medida (7, 7'), comprenden al menos uno de los siguientes elementos: una pestaña de retención, un elemento de sostén, una fijación roscada, y un anclaje desplazable ensamblado en una de las paredes laterales (1, 1').

13. Sistema modular para la monitorización, según cualquiera de las reivindicaciones

anteriores, donde los medios de unión configurados para unir el cuerpo central (2) y las dos paredes laterales (1, 1') comprenden una barra roscada (5), dispuesta atravesando unos orificios longitudinales (4) comprendidos en la pieza modular (21, 22, 23, 24) y en las paredes laterales (1, 1'); así como arandelas y tuercas (6, 6') para realizar el apriete del ensamblaje
5 rígido.

14. Sistema modular para la monitorización, según cualquiera de las reivindicaciones
10 anteriores, donde al menos una pieza modular (21, 22, 23, 24) y las paredes laterales (1, 1') comprenden un material seleccionado entre: madera, plástico, cerámico y metálico.



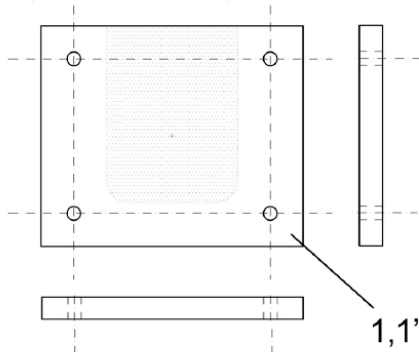


FIG. 3A

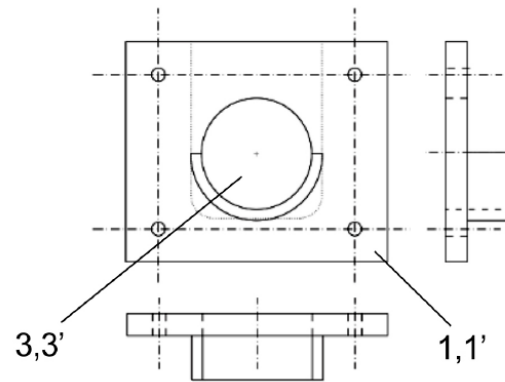


FIG. 3B

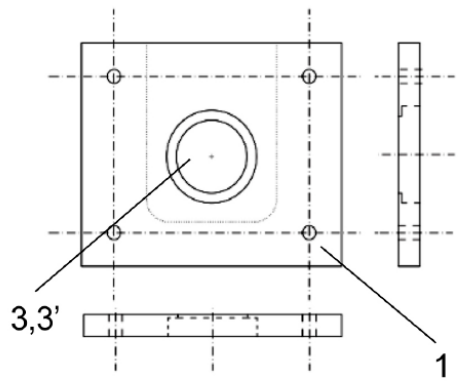


FIG. 3C

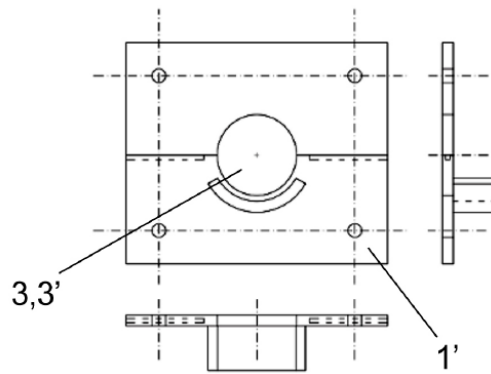


FIG. 3D

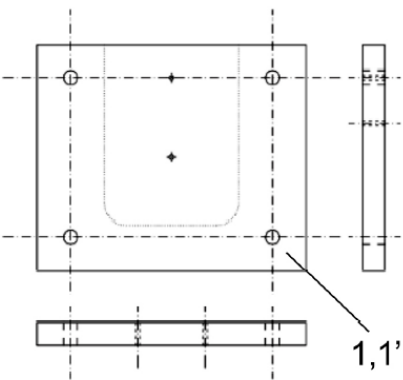


FIG. 3E

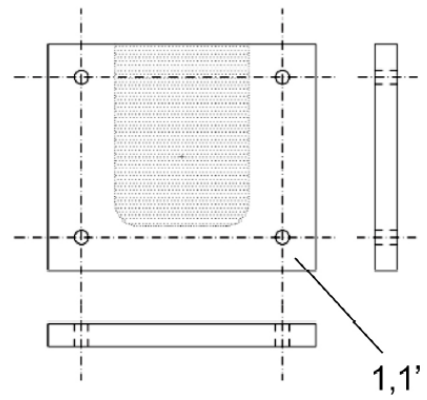


FIG. 3F

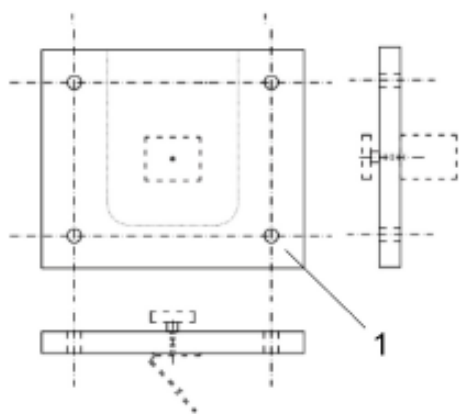


FIG. 3G

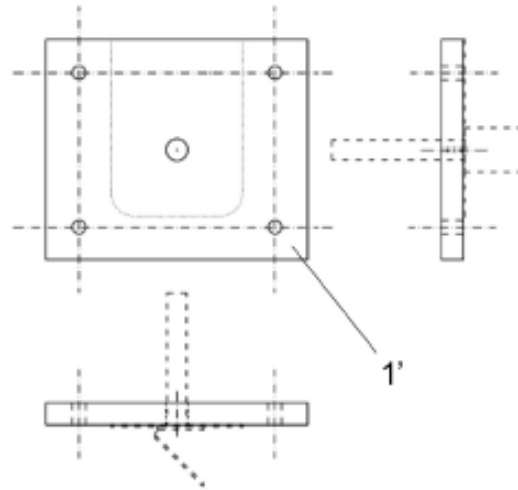


FIG. 3H

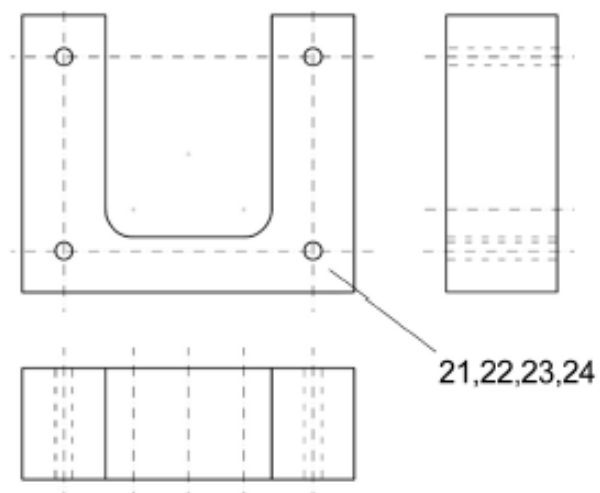


FIG. 4

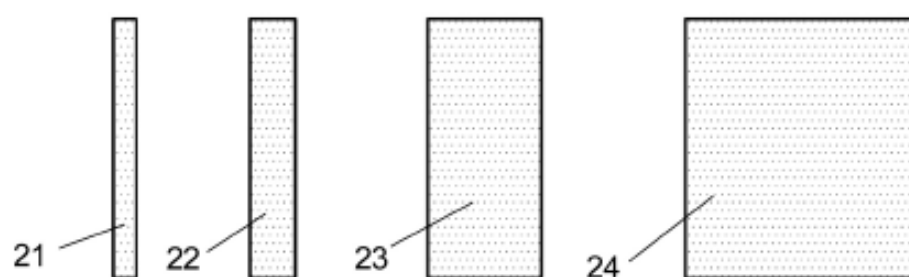


FIG. 5

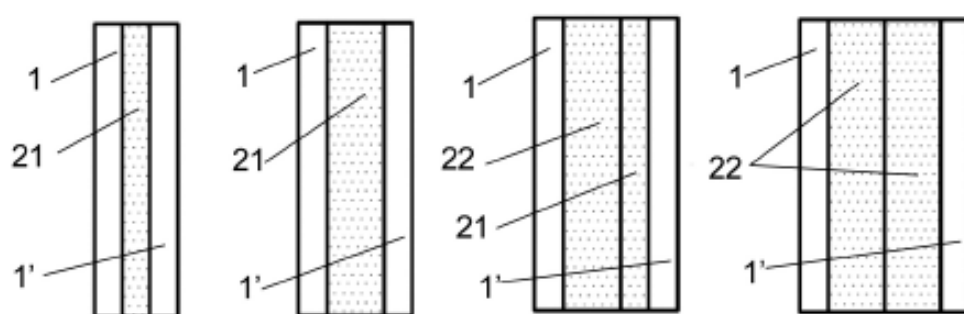


FIG. 6A

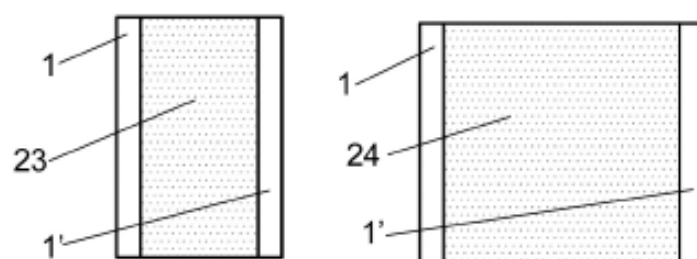


FIG. 6B

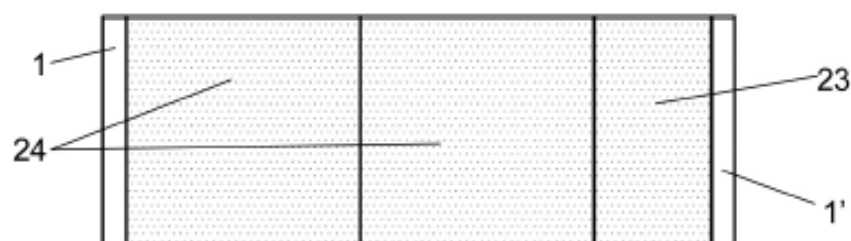


FIG. 6C



21 N.º solicitud: 202331019
22 Fecha de presentación de la solicitud: 05.12.2023
32 Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

51 Int. cl.:
G01N33/38 (2006.01)
B28B7/00 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	56 Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
Y A	EP 1141695 A1 (UNIV STUTTGART) 10/10/2001, página 9, línea 26-página 10, línea 16; figura 4	7-12 1-6, 13, 14
X Y	CN 106965297 A (UNIV FUZHOU) 21/07/2017, resumen; figuras 1-3	1-6, 14 7-12
A	CN 116990495 A (CHINA CONSTR 1ST BUILDING GROUP et al.) 03/11/2023, párrafos [79 - 85]; figuras; resumen	1-14
A	CN 110238944 A (JIANGSU JUNDAO GREEN BUILDING TECH) 17/09/2019, párrafos [2, 26]; figuras 1, 3	1-5; 13, 14
A	CN117067365 A (GUANGXI CONSTRUCTION) 17/11/2023, resumen; figura 1	1-5; 13, 14
A	CN 206344285U U (ZHEJIANG FANHUA ENG SUPERVISION) 21/07/2017, resumen; figuras 1, 3	1-5; 13, 14

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 25.10.2024	Examinador F. J. Olalde Sánchez	Página 1/2
--	------------------------------------	---------------

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

G01N, B28B

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

INVENES, PATENW (EPODOC, WPI, TEXTO COMPLETO INGLÉS)