

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 551 030**

21 Número de solicitud: 201500024

51 Int. Cl.:

**G01M 99/00** (2011.01)

**G01N 25/58** (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN PREVIO

B2

22 Fecha de presentación:

**26.12.2014**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**13.11.2015**

Fecha de la concesión:

**30.03.2016**

45 Fecha de publicación de la concesión:

**06.04.2016**

73 Titular/es:

**UNIVERSIDAD DE CANTABRIA (100.0%)**  
**Pabellón de Gobierno, Avda. de los Castros s/n**  
**39005 Santander (Cantabria) ES**

72 Inventor/es:

**ALVEAR PORTILLA, Daniel;**  
**LÁZARO URRUTIA, David;**  
**LÁZARO URRUTIA, Pedro Gervasio y**  
**PUEENTE GONZÁLEZ, Eduardo**

54 Título: **Portamuestras y método para la realización de ensayos de fuego de elementos multicapa**

57 Resumen:

Portamuestras para la realización de ensayos de fuego en muestras multicapa, configurado para utilizar en cualquier equipo para el análisis de los procesos de combustión cuyo flujo de calor llegue al portamuestras en una única dirección, que comprende:

- un cuerpo (11, 21) cuyo material presenta un punto de fusión para una temperatura superior a 1000°C, donde dicho cuerpo (11, 21) presenta forma de cubo o de prisma rectangular, y comprende seis caras: al menos tres caras sin abertura y al menos dos caras con abertura, donde tres caras sin abertura presentan una disposición tal que una de las caras es perpendicular a las otras dos caras y su interior comprende material aislante y amoldable, siendo estas dos últimas caras paralelas entre sí, y donde el flujo de calor procedente del equipo para el análisis de los procesos de combustión, penetra en el cuerpo (11, 21) por una de sus caras con abertura, y sale del cuerpo por la cara opuesta que también presenta abertura, de tal forma que dichas caras con abertura son paralelas entre sí, paralelas con las capas que conforman la muestra, y se encuentran anexas a la cara sin abertura cuyo interior comprende material aislante y amoldable; y
- un sistema de fijación trasero (15, 25) de la muestra cuyo material presenta un punto de fusión para una temperatura superior a 1000°C.

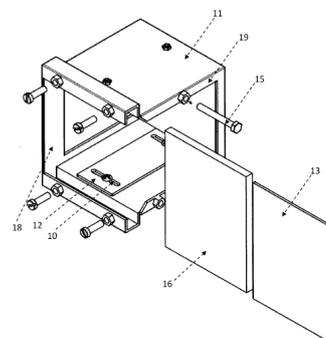


FIGURA 1

ES 2 551 030 B2

DESCRIPCIÓN

**PORTAMUESTRAS Y MÉTODO PARA LA REALIZACIÓN DE  
ENSAYOS DE FUEGO DE ELEMENTOS MULTICAPA**

**CAMPO DE LA INVENCIÓN**

5

La presente invención pertenece al campo de la seguridad contra incendios, y en concreto a los dispositivos y métodos para la realización de ensayos de fuego de elementos multicapa.

10

**ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN**

15

La descomposición térmica es un proceso químico que sufre un material a causa de un incremento de la temperatura, lo cual puede dar lugar a la generación de gases tóxicos, parámetro fundamental en la Ingeniería de la Seguridad contra Incendios. Estos gases generados en presencia de un comburente y de una fuente de calor dan lugar a que se produzca una combustión.

20

En la actualidad existen diversos equipos para el análisis de los procesos de combustión. Uno de ellos es el cono calorimétrico [*International Standard. Reaction to fire tests. Heat release, smoke production and mass loss rate. Part 1: Heat release rate (cone calorimeter method). ISO 5660-1. (2002)*], [Babrauskas, V., Development of the cone calorimeter- A bench-scale heat release rate apparatus based on oxygen consumption, National Bureau of Standards Center for Fire Research, NBSIR 82-2611, November 1982], [C.F. Schemel, A. Simeoni, H. Biteau, J.D. Rivera, J.L. Torero, *A calorimetric study of wildland fuels, Experimental Thermal and Fluid Science, Volume 32, Issue 7, Fifth mediterranean combustion symposium, July 2008, Pages 1381-1389, ISSN 0894-1777, DOI: 10.1016/j.expthermflusci.2007.11.011*], [Brown, J.E., Braun, E., Twilley, W.H., *Cone Calorimeter Evaluation of the Flammability of Composite Materials. U.S. Department of Commerce, NBSIR 88-3733. March 1988*], [Kashiwagi, T., *The Use of Calorimetry for Fire Materials*

30

*Research. Proceedings on Fire Calorimetry, July 27.28, 1995, Gaithersburg, MD*], el cual tiene múltiples aplicaciones, pudiendo realizar también el análisis de los productos gaseosos, la oscuridad de los humos, la velocidad de cesión de calor [Babrauskas, V., Grayson, S. J., *Heat Release in Fires. E & FN SPON. 1995*] y las partículas sólidas transportadas. La orientación normal de la muestra es en posición horizontal, situada paralelamente al quemador, sin embargo, aunque es menos frecuente también puede posicionarse verticalmente.

Babrauskas [Babrauskas, V., *The cone calorimeter, Chapter 4, Heat Release in Fires. E & FN SPON. 1995*] describe distintos tipos y requisitos de portamuestras a emplear en el cono calorimétrico ayudándose de la ISO 5660 [*International Standard. Reaction to fire tests. Heat release, smoke production and mass loss rate. Part 1: Heat release rate (cone calorimeter method). ISO 5660-1. (2002)*] y del ASTM E 1354 [*Standard Test Method for Heat and Visible Smoke Release Rates for Materials and Products Using an Oxygen Consumption Calorimeter (E1354). American Society for Testing and Materials*]. En estos textos se describe detalladamente el diseño de un portamuestras general para ensayos en posición horizontal y vertical, y alguna adaptación específica del mismo como por ejemplo para el empleo en los ensayos de materiales intumescentes mediante la utilización de una rejilla de alambre, o para materiales finos con un espacio de aire en la parte trasera [W. H. Twilley, V. Babrauskas, *User's guide for the cone calorimeter, NBS special Publication 745, August 1988*]. También se observa en la bibliografía científica la adaptación de estos portamuestras para evitar el rebasamiento de muestras que sufran de fundido (melting) [B. Scharf and T. R. Hull, *Development of fire-retarded materials—Interpretation of cone calorimeter data, Fire Mater. 2007; 31:327–354*] o para el estudio de cables en distintas disposiciones [P.J. Elliot, R.H. Whiteley, *A cone calorimeter test for the measurement of flammability properties of insulated wire, Polymer Degradation and Stability, Volume 64, Issue 3, June 1999, Pages 577–584*].

Dada la amplia gama de posibilidades de materiales a ensayar que presentan comportamientos particulares para el estudio de su reacción al fuego, se hace

complicado el estudio de todas las tipologías de materiales con un portamuestra de carácter general tal como el definido en la normativa. Esto ha llevado a varios autores a diseñar distintas tipologías de portamuestras adaptados a sus necesidades concretas, sin embargo, aún quedan muchas tipologías de materiales que no se pueden ensayar o que presentan grandes retos con los medios existentes.

5

Como se ha comentado anteriormente, existen portamuestras generales que permiten ensayar muestras verticales y finas, además de poder considerar el contacto con el aire en la cara no expuesta, sin embargo, no existe ningún portamuestras que permita ensayar materiales o productos compuestos por varias capas (multicapas), y con cámaras de aire de un determinado espesor entre las distintas capas.

10

Del mismo modo, en lo que se refiere a la medición de la temperatura en los ensayos, generalmente se emplean termopares, sin embargo los portamuestras no están diseñados para facilitar su instalación y estos termopares no permiten conocer la distribución de la temperatura en la cara no expuesta, con el fin de estudiar la homogeneidad de la transferencia térmica o la transferencia de calor a través del perfil de la muestra. Así mismo, la instalación de cables de termopares en el sistema afecta a la medida de la pérdida de masa e introduce perturbaciones.

15

20

La importancia de disponer de un adecuado portamuestras a emplear en cada ensayo radica en el impacto que ocasiona en los resultados, por lo que un buen diseño del portamuestras es clave para el estudio de la reacción de un material al fuego.

25

## **DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN**

La presente invención trata de resolver los inconvenientes mencionados anteriormente mediante un portamuestras y un método para la realización de ensayos de fuego que permite: ensayar muestras compuestas por varias capas (multicapas), preferentemente con cámaras de aire de un determinado espesor entre las distintas capas; medir la

30

temperatura entre las capas mediante el uso de al menos un termopar; y/o medir la temperatura en los laterales de las capas y en la capa más alejada de la entrada del flujo de calor mediante al menos una cámara termográfica.

5 Concretamente, en un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un portamuestras para la realización de ensayos de fuego en muestras multicapa, configurado para utilizar en cualquier equipo para el análisis de los procesos de combustión cuyo flujo de calor llegue al portamuestras en una única dirección, que comprende:

10 - un cuerpo cuyo material presenta un punto de fusión para una temperatura superior a 1000 °C, donde dicho cuerpo presenta forma de cubo o de prisma rectangular, y comprende seis caras: al menos tres caras sin abertura y al menos dos caras con abertura, donde tres caras sin abertura presentan una disposición tal que una de las  
15 caras es perpendicular a las otras dos caras y su interior comprende material aislante y amoldable, siendo estas dos últimas caras paralelas entre sí, y donde el flujo de calor procedente del equipo para el análisis de los procesos de combustión, penetra en el cuerpo por una de sus caras con abertura, y sale del cuerpo por la cara opuesta que también presenta abertura, de tal forma que dichas caras con abertura son paralelas  
20 entre sí, paralelas con las capas que conforman la muestra, y se encuentran anexas a la cara sin abertura cuyo interior comprende material aislante y amoldable; y

- un sistema de fijación trasero de la muestra cuyo material presenta un punto de fusión para una temperatura superior a 1000 °C.

25 En una posible realización, la cara con abertura para la entrada del flujo de calor comprende un marco configurado para evitar que el flujo de calor se propague por el lateral de la muestra, y la cara con abertura para la salida del flujo de calor comprende al menos dos rebordes. Preferentemente, en dichos rebordes se encuentran soldados al  
30 menos dos tornillos enroscados en sus correspondientes tuercas y que forman el sistema de fijación trasero.

5 En una posible realización, el portamuestras comprende además al menos un sistema de fijación intermedio, cuyo material presenta un punto de fusión para una temperatura superior a 1000 °C, configurado para separar las capas de la muestra formando cámaras de aire entre dichas capas y para ajustar las muestras al cuerpo del portamuestras, donde dicho sistema de fijación intermedio comprende dos piezas de ajuste situadas en las dos caras paralelas sin abertura del cuerpo, tal que cada una de las piezas se encuentra situada en una cara diferente, estando dichas piezas enfrentadas, y donde cada pieza de ajuste es una placa plana que comprende al menos una ranura en dos de sus extremos, de tal forma que dichas ranuras permiten su fijación a la cara correspondiente mediante un sistema de fijación, siendo el eje longitudinal de dichas piezas de ajuste perpendicular a la dirección del flujo de calor procedente del equipo para el análisis de los procesos de combustión. Alternativamente, dicho sistema de fijación intermedio comprende dos marcos enfrentados, los cuales se encuentran unidos en sus extremos mediante ocho tornillos y cuatro tuercas, tal que en cada extremo hay dos tornillos roscados a un marco diferente y una tuerca situada en medio de ambos tornillos, y donde la disposición de este sistema de fijación en el portamuestras es tal que la superficie que encierran los marcos es paralela a las de entrada y salida del flujo de calor, y tal que cada una de las cuatro varillas que conforman cada marco se encuentran en contacto con las caras restantes del portamuestras.

25 En una posible realización, la cara restante no presenta abertura y su interior comprende material aislante y amoldable. Alternativamente, la cara restante presenta abertura y está adaptada para comprender una tapa extraíble cuyo interior comprende material aislante y amoldable.

30 En una posible realización, dicha tapa extraíble se une a las caras paralelas sin abertura mediante dos carriles situados en los laterales o extremos de dichas caras, situándose cada carril en una cara diferente, tal que dichos laterales o extremos son los opuestos a los laterales o extremos a los que se encuentra unida la cara sin abertura cuyo interior comprende material aislante y amoldable.

5 En una posible realización, dicha tapa extraíble cubre totalmente el lateral de las capas que comprenden la muestra, así como las posibles cámaras de aire existentes, asegurando una completa estanqueidad. Alternativamente, dicha tapa extraíble cubre en su totalidad las posibles cámaras de aire existentes, dejando al descubierto el lateral de las capas que comprenden la muestra.

10 En una posible realización, el portamuestras comprende además un sistema de sujeción configurado para anclarse al equipo de análisis de los procesos de combustión, y un asa configurada para facilitar la colocación y retiro del portamuestras en el equipo seleccionado.

15 En otro aspecto de la invención, se proporciona un método para la realización de ensayos de fuego de muestras multicapa, utilizando el portamuestras definido anteriormente. El método comprende las etapas de:

- situar los termopares en aquellos puntos de las superficies de las capas que conforman la muestra, cuya temperatura se desee monitorizar;

20 - introducir en el interior del cuerpo del portamuestras la muestra que se desea ensayar, de tal forma que el orden de colocación de las diferentes capas que conforman la muestra comienza con la capa más cercana a la entrada de flujo de calor y finaliza con la capa más alejada;

25 - inmovilizar y ajustar mediante el sistema de fijación trasero las capas que conforman la muestra al cuerpo, situándolas perpendiculares al flujo de calor;

- proceder al calibrado del equipo para el análisis de los procesos de combustión;

30 - realizar la medida de la temperatura en función del tiempo en aquellos puntos monitorizados por los termopares.

En otra posible realización, existe al menos una cámara de aire entre las capas que conforman la muestra, y el método comprende además las etapas de:

5 - una vez que se introduce en el interior del cuerpo la muestra que se desea ensayar, establecer cada cámara de aire con la anchura deseada mediante el sistema de fijación intermedio, tal que cada sistema de fijación intermedio establece una única cámara de aire;

10 - inmovilizar y ajustar las capas que conforman la muestra al cuerpo, mediante el sistema de fijación intermedio.

En una posible realización, además se realiza la medida de la temperatura en función del tiempo mediante al menos una cámara termográfica, y el método comprende además las etapas de:

15 - pintar de grafito cada cara del portamuestras sobre la que se van a realizar las mediciones de temperatura mediante la cámara termográfica;

20 - situar al menos una cámara termográfica para monitorizar la distribución de temperatura en la superficie que enfoca;

- proceder al calibrado de cada cámara termográfica;

25 - realizar la medida de la temperatura en función del tiempo en aquellas superficies monitorizadas por cada cámara termográfica.

En una posible realización, después de inmovilizar y ajustar las capas que conforman la muestra al cuerpo, el método comprende además la etapa de situar la tapa extraíble para la realización del ensayo.

30

## **BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS**

5 Con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica del mismo, y para complementar esta descripción, se acompaña como parte integrante de la misma, un juego de dibujos, cuyo carácter es ilustrativo y no limitativo. En estos dibujos:

10 La figura 1 muestra un esquema del portamuestras de acuerdo con una primera realización de la invención.

La figura 2 muestra un esquema del portamuestras de acuerdo con una segunda realización de la invención.

15 La figura 3 muestra un esquema del sistema de fijación intermedio de acuerdo con una realización de la invención.

La figura 4 muestra una gráfica que representa el valor de temperatura en las distintas capas, en función del tiempo.

20

## **DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION**

25 En este texto, el término “comprende” y sus variantes no deben entenderse en un sentido excluyente, es decir, estos términos no pretenden excluir otras características técnicas, aditivos, componentes o pasos.

30 Además, los términos “aproximadamente”, “sustancialmente”, “alrededor de”, “unos”, etc. deben entenderse como indicando valores próximos a los que dichos términos acompañen, ya que por errores de cálculo o de medida, resulte imposible conseguir esos valores con total exactitud.

Además se entiende por muestra a la parte o porción extraída de un conjunto que permite considerarla representativa de él. En este texto, las muestras que se mencionan constan de más de una capa (muestras multicapas) y dispuestas en forma paralela. El material (o materiales) de las muestras es cualquiera que se desee ensayar.

5

Las características del portamuestras y del método de la invención, así como las ventajas derivadas de las mismas, podrán comprenderse mejor con la siguiente descripción, hecha con referencia a los dibujos antes enumerados.

10

Las siguientes realizaciones preferidas se proporcionan a modo de ilustración, y no se pretende que sean limitativos de la presente invención. Además, la presente invención cubre todas las posibles combinaciones de realizaciones particulares y preferidas aquí indicadas. 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.

15

A continuación se describe el portamuestras y el método de la invención para la realización de ensayos de fuego que permite: ensayar muestras compuestas por varias capas (multicapas), preferentemente con cámaras de aire de un determinado espesor entre las distintas capas; medir la temperatura entre las capas mediante el uso de al menos un termopar; y/o medir la temperatura en los laterales de las capas y en la capa más alejada de la entrada del flujo de calor mediante al menos una cámara termográfica.

20

25

El portamuestras de la invención comprende los siguientes elementos: un cuerpo 11, 21 y un sistema de fijación trasero 15, 25 de la muestra. Además, en la realización preferente de que existan cámaras de aire entre las distintas capas, el portamuestras de la invención comprende además al menos un sistema de fijación intermedio 12, 22, 32.

30

Los materiales de los que pueden estar formados el cuerpo 11, 21 y los sistemas de fijación 15, 25, 12, 22, 32, son aquellos que presentan un valor del punto de fusión tal

que permite la exposición del portamuestras a temperaturas superiores a los 1000 °C, como por ejemplo el acero. Preferentemente, los elementos del portamuestras son chapas metálicas con un espesor superior a 1 mm. Un experto en la materia entenderá que un espesor inferior puede presentar problemas de deformación del portamuestras, debido principalmente a dos causas: las elevadas temperaturas y el esfuerzo realizado al ajustar la muestra en el portamuestras.

Además, el portamuestras de la invención es válido para utilizar en cualquier equipo para el análisis de los procesos de combustión, siempre y cuando el flujo de calor de dicho equipo para el análisis de los procesos de combustión provenga de una única dirección. Por ejemplo, un posible equipo en el que utilizar el portamuestras es el cono calorímetro.

Por lo tanto, el portamuestras de la invención permite su utilización con la muestra en sentido sustancialmente vertical (cuando el flujo de calor del equipo para el análisis de los procesos de combustión penetra en dirección sustancialmente horizontal por el portamuestras) o con la muestra sustancialmente horizontal (cuando el flujo de calor del equipo para el análisis de los procesos de combustión penetra en sentido ascendente o descendente por el portamuestras).

El cuerpo 11, 21 de la invención presenta forma de cubo o de prisma rectangular, y comprende seis caras preferentemente planas: al menos tres caras sin abertura y al menos dos caras con abertura.

Las tres caras sin abertura presentan una disposición tal que una de las caras es perpendicular a las otras dos caras, siendo estas dos últimas caras paralelas entre sí. En una posible realización, estas tres caras sin abertura son una única pieza. En otra posible realización, cada una de dichas dos caras paralelas se encuentran unidas mediante un sistema de fijación, como por ejemplo tornillos, a la cara perpendicular, de tal forma que un lateral (o extremo) de una de las caras paralelas se encuentra unido a un extremo (o lateral) de la cara perpendicular, mientras que un lateral (o extremo)

de la segunda cara paralela se encuentra unido al extremo (o lateral) opuesto de la cara perpendicular.

5 El flujo de calor procedente del equipo para el análisis de los procesos de combustión, penetra en el cuerpo 11, 21 por una de sus caras con abertura, y sale del cuerpo por la cara opuesta que también presenta abertura. Por lo tanto, las caras con abertura para la entrada y salida del flujo de calor deben ser paralelas, siendo éste el caso de aquellas que se encuentran anexas a la cara perpendicular sin abertura descrita anteriormente. Por lo tanto, durante la realización del ensayo, las capas de la muestra a analizar se  
10 sitúan paralelas a las caras con abertura para la entrada y salida del flujo de calor.

La cara con abertura para la entrada del flujo de calor (cara expuesta) comprende un marco 18, 28 cuyo objetivo es evitar que el flujo de calor se propague por el lateral de la muestra. La cara con abertura para la salida del flujo de calor (cara no expuesta)  
15 comprende, preferentemente, al menos dos rebordes 19 cuyo objetivo es servir de anclaje al sistema de fijación trasero 15, 25.

Este sistema de fijación trasero 15, 25 permite inmovilizar todas las capas que conforman la muestra, de tal forma que el ensayo se realice sin ninguna perturbación.  
20 En una posible realización, el sistema de fijación trasero 15, 25 son al menos dos tornillos enroscados en sus correspondientes tuercas, las cuales se encuentran soldadas a los rebordes que presenta la cara no expuesta en su unión con las dos caras sin abertura paralelas. De esta forma, durante el ensayo, los tornillos se ajustan a la dimensión de la muestra, permitiendo que ésta quede fija en el interior del  
25 portamuestras.

Además, en la realización preferente de que existan cámaras de aire, el portamuestras comprende al menos un sistema de fijación intermedio 12, 22, 32 configurado para:  
30 establecer un hueco de aire en el interior de las capas que forman la muestra, de modo que dicho sistema de fijación intermedio 12, 22, 32 hace de tope para las distintas

capas que se deseen ensayar; y ajustar las muestras a las caras paralelas y sin abertura del cuerpo 11, 21, descritas anteriormente.

5 Por lo tanto, existen tantos sistemas de fijación intermedio 12, 22, 32 como cámaras de aire se deseen ensayar. Es decir, si la muestra a ensayar comprende tres capas, y existe cámara de aire entre cada capa, son necesarios dos sistemas de fijación intermedio. Un experto en la materia entenderá que en ocasiones puede ser interesante ensayar la muestra sin cámaras de aire, por lo que en este caso sólo es necesario el sistema de fijación trasero 15, 25.

10 En una posible realización, cada sistema de fijación intermedio comprende dos piezas de ajuste 12, 22 situadas en las dos caras paralelas sin abertura del cuerpo 11, 21 descritas anteriormente, tal que cada una de las piezas se encuentra situada en una cara diferente, estando dichas piezas enfrentadas. Como se observa en las figuras 1 y 2, cada pieza de ajuste 12, 22 es una placa plana que comprende al menos una ranura en dos de sus extremos, de tal forma que dichas ranuras permiten su fijación a la cara correspondiente, mediante un sistema de fijación 10, 20, como por ejemplo tornillos. El eje longitudinal de dichas piezas de ajuste es perpendicular a la dirección del flujo de calor procedente del equipo para el análisis de los procesos de combustión.

20 De esta forma, durante el ensayo, cada par de piezas de ajuste 12, 22 permite establecer la cámara de aire con el espesor deseado, tal que el espesor de la cámara de aire coincide con la longitud del lateral de las piezas de ajuste 12, 22 en el sentido del flujo de calor. Por lo tanto, un experto en la materia entenderá que, durante el ensayo, los laterales perpendiculares al sentido del flujo de calor de cada par de piezas de ajuste 25 12, 22, están en contacto con las capas de la muestra, tal que un lateral de cada pieza está en contacto con una primera capa, y el lateral restante de cada pieza está en contacto con una segunda capa.

Es decir, las piezas de ajuste 12, 22 funcionan como topes y pueden ser diseñadas con distintas formas y dimensiones siempre que permitan una cámara de aire del ancho deseado.

5 En otra posible realización, y como se observa en la figura 3, cada sistema de fijación intermedio 32 comprende dos marcos enfrentados 33, 34, los cuales se encuentran unidos en sus extremos mediante ocho tornillos 35 y cuatro tuercas 36, tal que en cada extremo hay dos tornillos 35 roscados a un marco diferente y una tuerca 36 situada en medio de ambos tornillos 35.

10

La disposición de este sistema de fijación 32 en el portamuestras es tal que la superficie que encierran los marcos 33, 34 es paralela a las caras expuesta y no expuesta del portamuestras, y tal que cada una de las cuatro varillas 37 que conforman cada marco 33, 34 se encuentran en contacto con las caras restantes del portamuestras. Por lo tanto, el tamaño de los marcos 33, 34 es el mismo y se ajusta a las caras del portamuestras

15

De esta forma, durante el ensayo es posible ajustar la separación de los marcos 33, 34, y por lo tanto el espesor de la cámara de aire, mediante el roscado y desenroscado de los tornillos 35 y de las tuercas 36. Por lo tanto, un experto en la materia entenderá que, durante el ensayo, cada marco 33, 34 está en contacto, por su parte exterior, con las capas de la muestra, tal que uno de los marcos 33 está en contacto con una primera capa, y el marco restante 34 está en contacto con una segunda capa.

20

En cualquier caso, un experto en la materia entenderá que cualquier otra alternativa de sistema de fijación intermedio que permita sujetar las muestras y mantener el hueco deseado para la cámara de aire, puede ser empleada.

25

Además de las tres caras sin abertura y de las dos caras con abertura descritas anteriormente, el portamuestras de la invención comprende una sexta cara, la cual se encuentra paralela a la cara perpendicular sin abertura descrita anteriormente, y por tanto perpendicular a las caras paralelas sin abertura también descritas. En una posible

30

realización esta sexta cara no presenta abertura, evitando así la pérdida de calor por el lateral del portamuestras, y su interior comprende material aislante y amoldable. Sin embargo, preferentemente, dicha cara presenta abertura y está adaptada para comprender una tapa extraíble cuyo interior comprende material aislante y amoldable.

5

Preferentemente, esta tapa extraíble se une a las caras paralelas sin abertura gracias a dos carriles situados en los laterales o extremos de dichas caras, situándose cada carril en una cara diferente, tal que dichos laterales o extremos son los opuestos a los laterales o extremos a los que se encuentra unida la cara perpendicular sin abertura descrita anteriormente. En otra posible realización, la tapa extraíble se une a las caras paralelas mediante tuercas de conexión, como por ejemplo tornillos.

10

En una posible realización, la tapa extraíble cubre totalmente el lateral de las capas que comprenden la muestra, así como las posibles cámaras de aire existentes, asegurando una completa estanqueidad. Esta configuración de tapa extraíble es útil para disminuir las pérdidas de calor por el lateral de las al menos dos capas que conforman la muestra.

15

En otra posible realización, la tapa extraíble cubre en su totalidad las posibles cámaras de aire existentes, pero deja al descubierto el lateral de las al menos dos capas que comprenden la muestra. Esta configuración de tapa extraíble es útil cuando se deseen tomar medidas de la transferencia térmica a través del espesor de las muestras, empleando para ello una cámara termográfica, la cual queda fuera del alcance de la presente invención.

20

25

Como se ha comentado anteriormente, el interior de la cara perpendicular sin abertura y de la tapa extraíble 13, 24 o de la sexta cara sin abertura, comprende material aislante y amoldable 16, 27 (para asegurar el contacto con la muestra), como por ejemplo lana de roca, lana mineral, o lana de vidrio. El motivo de utilizar material aislante amoldable, es que de esta forma es posible, durante el ensayo, que existan en el portamuestras de la invención, cables de termopares desde la cara no expuesta hasta

30

5 las superficies de interés de las diferentes capas que conforman la muestra, atravesando los espacios existentes entre los laterales de la muestra y las caras o tapas que comprenden el aislante, y afectando lo menos posible a la estanqueidad del cuerpo 11, 21. Es decir, dicho aislante ajusta su forma al cable de termopar sobre los laterales de las capas con las que está en contacto, evitando la creación de huecos que permitan el paso libre y la fuga del calor.

10 Por lo tanto un experto en la materia entenderá que, gracias al portamuestras de la invención, es posible realizar la medida de la temperatura:

- en la superficie de la capa que es visible desde la cara no expuesta, y en los laterales de las capas que conforman la muestra, gracias a la cámara termográfica;

15 - en las diferentes capas que conforman la muestra, gracias a los termopares.

Además, preferentemente, el portamuestras de la invención comprende en una de sus caras sin abertura, un sistema de sujeción para anclarse al equipo para el análisis de los procesos de combustión. En una posible realización, el sistema de sujeción presenta forma de U. Además, en una posible realización, el portamuestras de la invención  
20 comprende un asa configurada para facilitar la colocación y retiro del portamuestras en el equipo seleccionado.

25 Las ventajas aportadas por el portamuestras de la invención, respecto de lo existente en el estado de la técnica, es la posibilidad de ensayar muestras multicapas, preferentemente con cámaras de aire en su interior, además de permitir el uso de otros dispositivos de medición, como por ejemplo el uso de termopares entre las distintas capas que forman la muestra, sin afectar a las condiciones de contorno del ensayo.

30 Además, el portamuestras de la invención también permite el empleo de al menos una cámara termográfica para el registro de temperaturas en los laterales de las capas que

conforman la muestra y, de forma simultánea o alterna, en la superficie de la capa vista desde la cara no expuesta.

5 El método para la realización de ensayos de fuego de muestras multicapa, que se implementa en el portamuestras de la invención, se describe a continuación:

10 - Preferentemente, y en el caso de realizar mediciones de temperatura mediante al menos una cámara termográfica, pintar de grafito cada cara del portamuestras sobre la que se van a realizar dichas mediciones. Un experto en la materia entenderá que el pintar de grafito las caras del portamuestras vistas desde la o las cámaras termográficas, transforma el acabado brillante de dichas caras en un acabado negro mate, evitando así distorsiones en las medidas, producidas por reflejos en la cámara.

15 - Situar los termopares en aquellos puntos de las superficies de las capas que conforman la muestra, cuya temperatura se desee monitorizar.

20 - Introducir en el interior del cuerpo 11, 21 la muestra que se desea ensayar, de tal forma que el orden de colocación de las diferentes capas que conforman la muestra comienza con la capa más cercana a la cara expuesta y finaliza con la capa más cercana a la cara no expuesta.

25 - En la realización preferente de que existan cámaras de aire entre las diferentes capas que conforman la muestra, establecer cada cámara de aire con la anchura deseada mediante el sistema de fijación intermedio, tal que cada sistema de fijación intermedio establece una única cámara de aire.

30 - Inmovilizar y ajustar gracias al sistema de fijación trasero 15, 25 y, en el caso de que existan cámaras de aire, gracias al sistema de fijación intermedio 12, 22 las capas que conforman la muestra a las caras paralelas y sin abertura del cuerpo 11, 21, descritas anteriormente, situándolas paralelas a las caras expuesta y no expuesta.

- 5 - En la realización preferente de que la sexta capa del cuerpo 11, 21 presente abertura, situar la tapa extraíble 13, 24 para la realización del ensayo. Como se ha comentado anteriormente, la tapa extraíble 13 que cubre totalmente el lateral de las capas que comprenden la muestra, permite disminuir las pérdidas de calor por dicho lateral, mientras que la tapa extraíble 24 restante permite tomar medidas de la transferencia térmica a través del espesor de las muestras.
- 10 - Situar cada cámara termográfica para monitorizar la distribución de temperatura en la superficie que enfoca.
- 15 En una posible realización, en el caso de que durante el ensayo se utilice la tapa extraíble 24 que cubre en su totalidad las posibles cámaras de aire existentes, dejando al descubierto el lateral de las capas que comprenden la muestra se sitúan dos cámaras termográficas, de tal forma que una de ellas enfoca a los laterales de las capas, y la cámara restante enfoca a la superficie de la capa vista desde la cara no expuesta. En otra posible realización, en el caso de que durante el ensayo se utilice la tapa extraíble 13 que cubre totalmente el lateral de las capas que comprenden la muestra, se sitúa una única cámara termográfica enfocando a la superficie de la capa vista desde la cara no expuesta.
- 20 Un experto en la materia entenderá que cuantos más sistemas de medición se utilicen, mejor será la monitorización de la temperatura a lo largo del tiempo, siendo factible la utilización de termopares y cámaras simultáneamente.
- 25 - Proceder al calibrado de cada cámara termográfica. En cualquier caso, los sistemas de medición de la muestra, así como su calibración, quedan fuera de la presente invención.
- 30 - Proceder al calibrado del equipo para el análisis de los procesos de combustión. En cualquier caso, estos equipos así como su calibración, quedan fuera de la presente invención.

- Realizar la medida de la temperatura en función del tiempo en aquellos puntos o superficies monitorizados por los termopares o por la cámara termográfica, respectivamente.

5 A continuación se muestra un ejemplo concreto de realización de la invención y los resultados obtenidos.

10 Se pretende estudiar el comportamiento térmico de dos placas (capas) de yeso laminado, de 13 mm de espesor y con una sección de 10 cm<sup>2</sup> cada una, situadas en paralelo con una cámara de aire entre ambas de 46 mm, mediante un ensayo en cono calorimétrico. Estas placas de yeso laminado están formadas por un alma en base yeso recubierta en ambos lados por capas de cartón. Lo adecuado (para este caso concreto) es medir las temperaturas simultáneamente en el interior de la muestra mediante el uso de termopares, y en la cara no expuesta (cara trasera) con una cámara termográfica.

15 El portamuestras comprende un cuerpo, un sistema de fijación trasero, un sistema de fijación intermedio, y una tapa extraíble que cubre totalmente el lateral de las dos placas de yeso que comprenden la muestra. Todos estos elementos son de chapa metálica, con un espesor de 2.5 mm.

20 El cuerpo tiene forma de cubo y comprende seis caras planas: tres caras sin abertura y tres caras con abertura. Todos los laterales de las caras tienen una longitud de 110 mm, de tal forma que se permite el uso de muestras con una sección cuadrada de 110 x 110 mm<sup>2</sup>. Además, y por lo tanto, el portamuestras presenta una profundidad de 110 mm.

25 Las tres caras sin abertura son: las caras superior e inferior del cubo; y una cara lateral, perpendicular a dichas caras superior e inferior, comprendida en un plano paralelo a la dirección del calor y cuyo interior comprende material aislante y amoldable. Las caras con abertura son, por tanto, las caras restantes: las caras de entrada del flujo de calor  
30 (cara expuesta); la cara de salida del flujo de calor (cara no expuesta); y la cara opuesta

a la cara lateral sin abertura (cara para incorporar la tapa extraíble). Estas tres caras sin abertura son una única pieza.

5 Como se ha comentado, el equipo para el análisis de los procesos de combustión en donde se sitúa el portamuestras es un cono calorímetro, de tal forma que el flujo de calor penetra en dirección horizontal por la cara expuesta y sale por la cara no expuesta, situándose las dos placas de yeso en sentido vertical y paralelas a las caras expuesta y no expuesta.

10 La cara expuesta comprende un marco cuyo objetivo es evitar que el flujo calor se propague por el lateral de la muestra. La cara no expuesta comprende dos rebordes cuyo objetivo es servir de anclaje al sistema de fijación trasero.

15 Este sistema de fijación trasero son dos tornillos enroscados en sus correspondientes tuercas, las cuales se encuentran soldadas a los rebordes que presenta la cara no expuesta en su unión con las caras superior e inferior. De esta forma, durante el ensayo, los tornillos se ajustan a la dimensión de la muestra, permitiendo que ésta quede fija en el interior del portamuestras.

20 Por otro lado, el sistema de fijación intermedio comprende dos piezas de ajuste situadas en las caras superior e inferior del cuerpo, tal que cada una de las piezas se encuentra situada en una cara diferente, estando dichas piezas enfrentadas. Cada pieza de ajuste es una placa plana y rectangular que comprende una ranura en dos de sus extremos, de tal forma que dichas ranuras permiten su fijación a la cara  
25 correspondiente (superior e inferior), mediante unos tornillos. El eje longitudinal de dichas piezas de ajuste es perpendicular a la dirección del flujo de calor procedente del cono calorímetro.

30 Los laterales de mayor dimensión de la pieza de ajuste (aquellos que se encuentran perpendiculares a la dirección del flujo de calor) miden 110 mm, y los laterales de

menor dimensión (aquellos que fijan el tamaño de la cámara de aire entre las dos placas de yeso) miden 46 mm.

5 La cara con abertura configurada para incorporar la tapa extraíble se encuentra anexa a las caras superior, inferior, expuesta y no expuesta. Como se ha comentado anteriormente, esta tapa extraíble cubre totalmente el lateral de las dos placas de yeso laminado que comprenden la muestra.

10 La tapa extraíble se une a las caras superior e inferior gracias a dos carriles situados en los laterales o extremos de dichas caras superior e inferior, situándose cada carril en una cara diferente, y tal que dichos laterales o extremos son los opuestos a los laterales o extremos a los que se encuentra unida la cara lateral sin abertura descrita anteriormente.

15 Además, la tapa extraíble comprende por su parte interior (para asegurar el contacto con la muestra) una capa de lana de roca, que es aislante y amoldable.

20 Además, el portamuestras comprende un sistema de sujeción en forma de U en su cara inferior configurado para anclarse al cono calorímetro, y un asa en su cara no expuesta configurada para facilitar la colocación y retiro del portamuestras en el cono calorímetro.

25 El método para la realización de ensayos de fuego de elementos multicapa, que se implementa en el portamuestras de esta realización concreta, se describe a continuación:

En primer lugar, se pinta de grafito las caras del portamuestras por donde se vaya a medir con la cámara termográfica, evitando así distorsiones en las medidas realizadas.

30 A continuación, se sitúan los termopares en las dos capas de yeso que se van a ensayar. En este caso la disposición por parte de las placas de yeso de una capa de cartón a cada

lado, permite introducir los cables de termopares por la interface yeso-cartón. Los termopares se sitúan lo más centrados posibles y en la sección de las placas de yeso paralelas a las caras expuesta y no expuesta del cuerpo.

5 A continuación, se introduce la placa de yeso más cercana a la cara expuesta, y en segundo lugar la placa de yeso más cercana a la cara no expuesta, y se establece, gracias a las dos piezas de fijación, una cámara de aire entre las dos placas de 46 mm.

10 A continuación, gracias al sistema de fijación trasero y al sistema de fijación intermedio, se inmovilizan y se ajustan las dos placas de yeso a las caras superior e inferior del portamuestras, situándose paralelas entre sí, y a su vez paralelas a las caras expuesta y no expuesta. Además, el sistema de fijación trasero presiona la placa no expuesta contra el sistema de fijación intermedio.

15 Seguidamente, se sitúa la tapa extraíble en el lateral correspondiente. En este caso (dos placas de yeso) tiene un especial interés el análisis de la temperatura en la cara trasera, por lo que la elección de esta tapa extraíble permite aislar la cara del portamuestras donde se sitúa la tapa extraíble, evitando así la pérdida de calor por este lateral.

20 A continuación, se sitúa la cámara termográfica, enfocando a la cara trasera del portamuestras y se procede a su calibrado. Para ello, se sitúa la cámara sobre un trípode a una distancia de 2,4 metros, y se mide la emisividad de la muestra. Una vez medida dicha emisividad, se introducen en la cámara los valores de temperatura ambiente, emisividad, distancia de la lente a la muestra, temperatura reflejada y humedad.

25 El siguiente paso es proceder al calibrado del cono calorimétrico. Para ello, una vez preparada la muestra y los elementos de medida, se saca el portamuestras del cono calorimétrico para proceder a su calibración para su puesta a punto. Para ello se coloca el quemador en posición horizontal. Teniendo abierto el obturador (*shutter*) del quemador se establece el flujo de calor deseado, colocándose un medidor de flujo de calor a la salida del cono. Este medidor permite regular dicho flujo para obtener el

30

flujo deseado en la cara expuesta de la muestra. Una vez alcanzado el valor deseado se procede a cerrar el obturador (*shutter*) y se posiciona de nuevo el portamuestras en el cono, para seguidamente abrir el obturador (*shutter*) y comenzar con el ensayo.

5 Por último, se realiza la medida de la temperatura en función del tiempo en aquellos puntos o superficies monitorizados por los termopares o por la cámara termográfica, respectivamente.

10 Durante el ensayo se anota el tiempo de ignición del cartón de la cara expuesta y del cartón del interior monitorizado, a través de la visualización de la salida de humos. Los valores de temperatura en las distintas capas se muestran en la Figura 4.

15

20

25

30

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Portamuestras para la realización de ensayos de fuego en muestras multicapa, configurado para utilizar en cualquier equipo para el análisis de los procesos de combustión cuyo flujo de calor llegue al portamuestras en una única dirección, caracterizado por que comprende:
- 10 - un cuerpo (11, 21) cuyo material presenta un punto de fusión para una temperatura superior a 1000 °C, donde dicho cuerpo (11, 21) presenta forma de cubo o de prisma rectangular, y comprende seis caras: al menos tres caras sin abertura y al menos dos caras con abertura, donde tres caras sin abertura presentan una disposición tal que una de las caras es perpendicular a las otras dos caras y su interior comprende material aislante y amoldable, siendo estas dos últimas caras paralelas entre sí, y donde el flujo de calor procedente del equipo para el análisis de los procesos de combustión, penetra
- 15 en el cuerpo (11, 21) por una de sus caras con abertura, y sale del cuerpo por la cara opuesta que también presenta abertura, de tal forma que dichas caras con abertura son paralelas entre sí, paralelas con las capas que conforman la muestra, y se encuentran anexas a la cara sin abertura cuyo interior comprende material aislante y amoldable; y
- 20 - un sistema de fijación trasero (15, 25) de la muestra cuyo material presenta un punto de fusión para una temperatura superior a 1000 °C.
- 25 2. El portamuestras de la reivindicación 1, donde la cara con abertura para la entrada del flujo de calor comprende un marco (18, 28) configurado para evitar que el flujo de calor se propague por el lateral de la muestra, y donde la cara con abertura para la salida del flujo de calor comprende al menos dos rebordes (19).
- 30 3. El portamuestras de la reivindicación 2, donde en dichos rebordes (19) se encuentran soldados al menos dos tornillos enroscados en sus correspondientes tuercas y que forman el sistema de fijación trasero (15, 25).

4. El portamuestras de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además al menos un sistema de fijación intermedio (12, 22, 32), cuyo material presenta un punto de fusión para una temperatura superior a 1000 °C, configurado para separar las capas de la muestra formando cámaras de aire entre dichas capas y para ajustar las muestras al cuerpo (11, 21) del portamuestras, donde dicho sistema de fijación intermedio (12, 22, 32) comprende dos piezas de ajuste (12, 22) situadas en las dos caras paralelas sin abertura del cuerpo (11, 21), tal que cada una de las piezas se encuentra situada en una cara diferente, estando dichas piezas enfrentadas, y donde cada pieza de ajuste (12, 22) es una placa plana que comprende al menos una ranura en dos de sus extremos, de tal forma que dichas ranuras permiten su fijación a la cara correspondiente mediante un sistema de fijación (10, 20), siendo el eje longitudinal de dichas piezas de ajuste (12, 22) perpendicular a la dirección del flujo de calor procedente del equipo para el análisis de los procesos de combustión.
5. El portamuestras de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que comprende además al menos un sistema de fijación intermedio (12, 22, 32), cuyo material presenta un punto de fusión para una temperatura superior a 1000 °C, configurado para separar las capas de la muestra formando cámaras de aire entre dichas capas y para ajustar las muestras al cuerpo (11, 21) del portamuestras, donde dicho sistema de fijación intermedio (12, 22, 32) comprende dos marcos enfrentados (33, 34), los cuales se encuentran unidos en sus extremos mediante ocho tornillos (35) y cuatro tuercas (36), tal que en cada extremo hay dos tornillos (35) roscados a un marco diferente y una tuerca (36) situada en medio de ambos tornillos (35), y donde la disposición de este sistema de fijación (32) en el portamuestras es tal que la superficie que encierran los marcos (33, 34) es paralela a las de entrada y salida del flujo de calor, y tal que cada una de las cuatro varillas (37) que conforman cada marco (33, 34) se encuentran en contacto con las caras restantes del portamuestras.
6. El portamuestras de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la cara restante no presenta abertura y su interior comprende material aislante y amoldable (16).

7. El portamuestras de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, donde la cara restante presenta abertura y está adaptada para comprender una tapa extraíble cuyo interior comprende material aislante y amoldable (27).

5 8. El portamuestras de la reivindicación 7, donde dicha tapa extraíble se une a las caras paralelas sin abertura mediante dos carriles situados en los laterales o extremos de dichas caras, situándose cada carril en una cara diferente, tal que dichos laterales o extremos son los opuestos a los laterales o extremos a los que se encuentra unida la cara sin abertura cuyo interior comprende material aislante y amoldable

10 9. El portamuestras de las reivindicaciones 7 a 8, donde dicha tapa extraíble cubre totalmente el lateral de las capas que comprenden la muestra, así como las posibles cámaras de aire existentes, asegurando una completa estanqueidad.

15 10. El portamuestras de las reivindicaciones 7 a 8, donde dicha tapa extraíble cubre en su totalidad las posibles cámaras de aire existentes, dejando al descubierto el lateral de las capas que comprenden la muestra.

20 11. El portamuestras de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además un sistema de sujeción configurado para anclarse al equipo de análisis de los procesos de combustión, y un asa configurada para facilitar la colocación y retiro del portamuestras en el equipo seleccionado.

25 12. Método para la realización de ensayos de fuego de muestras multicapa, utilizando el portamuestras de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que comprende las etapas de:

- situar los termopares en aquellos puntos de las superficies de las capas que conforman la muestra, cuya temperatura se desee monitorizar;

30

- introducir en el interior del cuerpo (11, 21) del portamuestras la muestra que se desea ensayar, de tal forma que el orden de colocación de las diferentes capas que conforman la muestra comienza con la capa más cercana a la entrada de flujo de calor y finaliza con la capa más alejada;

5  
- inmovilizar y ajustar mediante el sistema de fijación trasero (15, 25) las capas que conforman la muestra al cuerpo (11, 21), situándolas perpendiculares al flujo de calor;

- proceder al calibrado del equipo para el análisis de los procesos de combustión;

10  
- realizar la medida de la temperatura en función del tiempo en aquellos puntos monitorizados por los termopares.

13. El método de la reivindicación 12, donde existe al menos una cámara de aire entre las capas que conforman la muestra, y comprende además las etapas de:

15  
- una vez que se introduce en el interior del cuerpo (11, 21) la muestra que se desea ensayar, establecer cada cámara de aire con la anchura deseada mediante el sistema de fijación intermedio (12, 22), tal que cada sistema de fijación intermedio (12, 22) establece una única cámara de aire;

20  
- inmovilizar y ajustar las capas que conforman la muestra al cuerpo (11, 21), mediante el sistema de fijación intermedio (12, 22).

25  
14. El método de las reivindicaciones 12 a 13, donde además se realiza la medida de la temperatura en función del tiempo mediante al menos una cámara termográfica, y comprende las etapas de:

30  
- pintar de grafito cada cara del portamuestras sobre la que se van a realizar las mediciones de temperatura mediante la cámara termográfica;

- situar al menos una cámara termográfica para monitorizar la distribución de temperatura en la superficie que enfoca;

- proceder al calibrado de cada cámara termográfica;

5

- realizar la medida de la temperatura en función del tiempo en aquellas superficies monitorizadas por cada cámara termográfica.

10

15. El método de las reivindicaciones 12 a 14, donde después de inmovilizar y ajustar las capas que conforman la muestra al cuerpo (11, 21), comprende además la etapa de situar la tapa extraíble (13, 24) para la realización del ensayo.

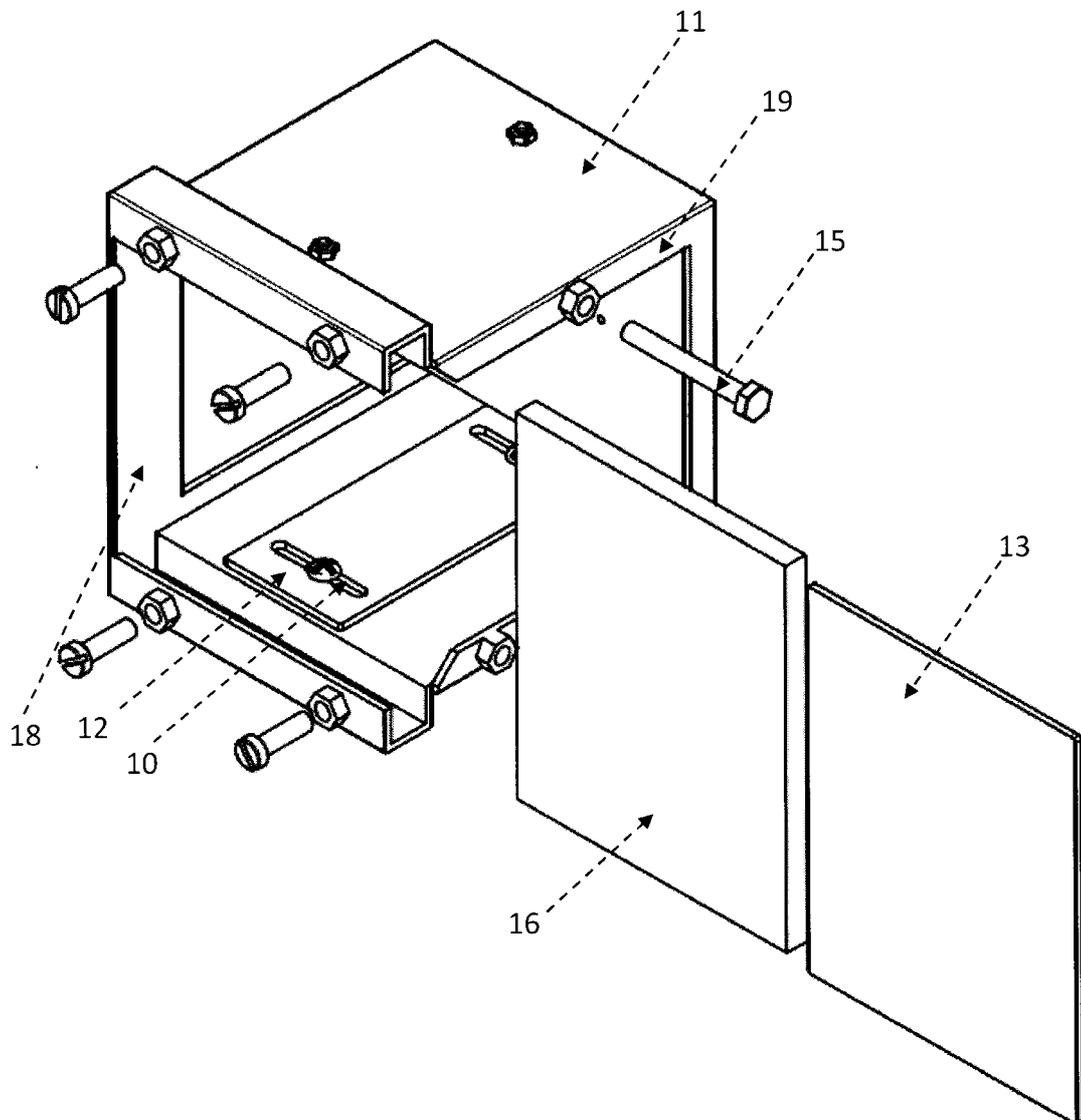


FIGURA 1

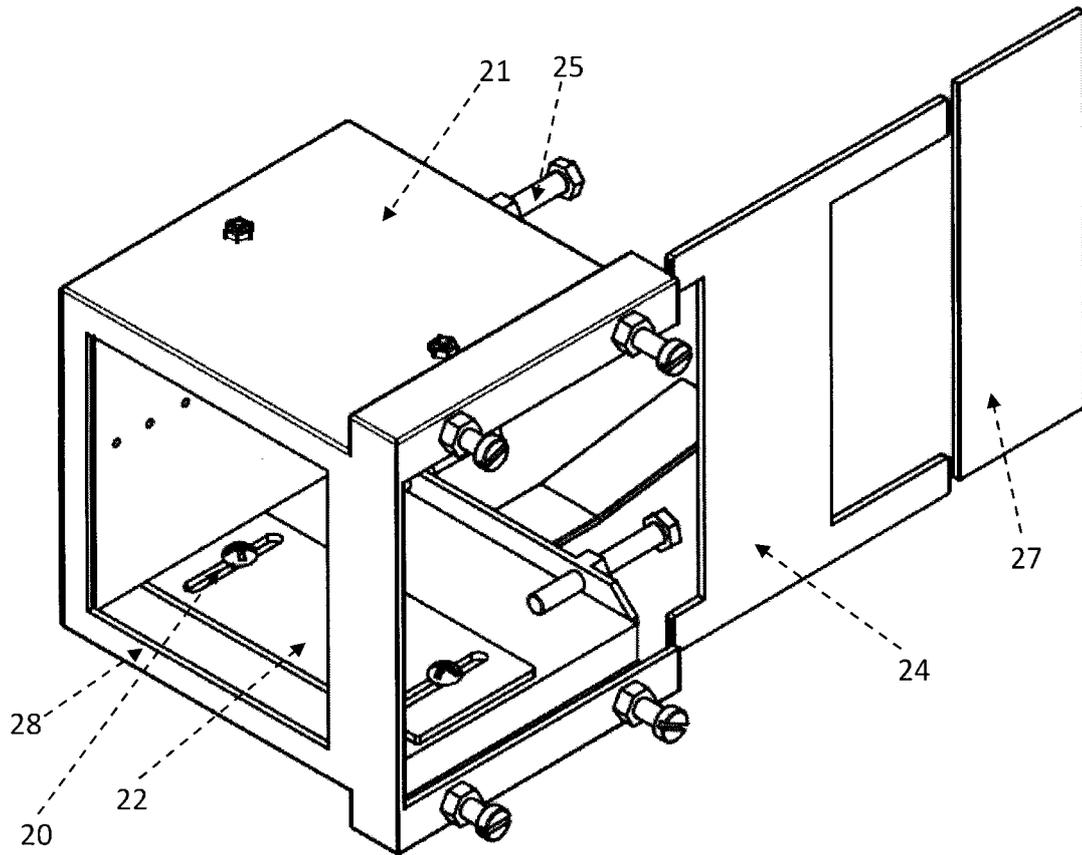


FIGURA 2

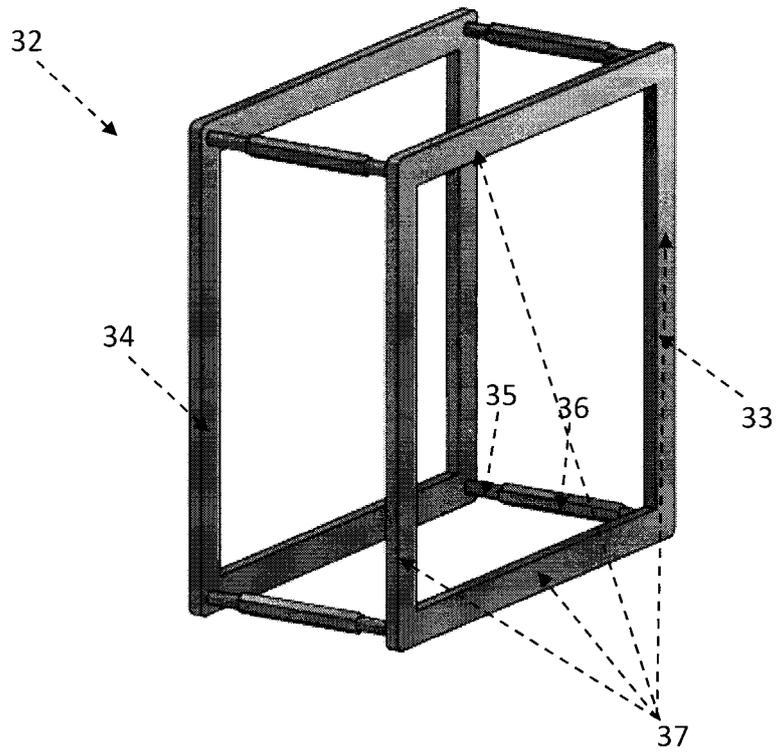


FIGURA 3

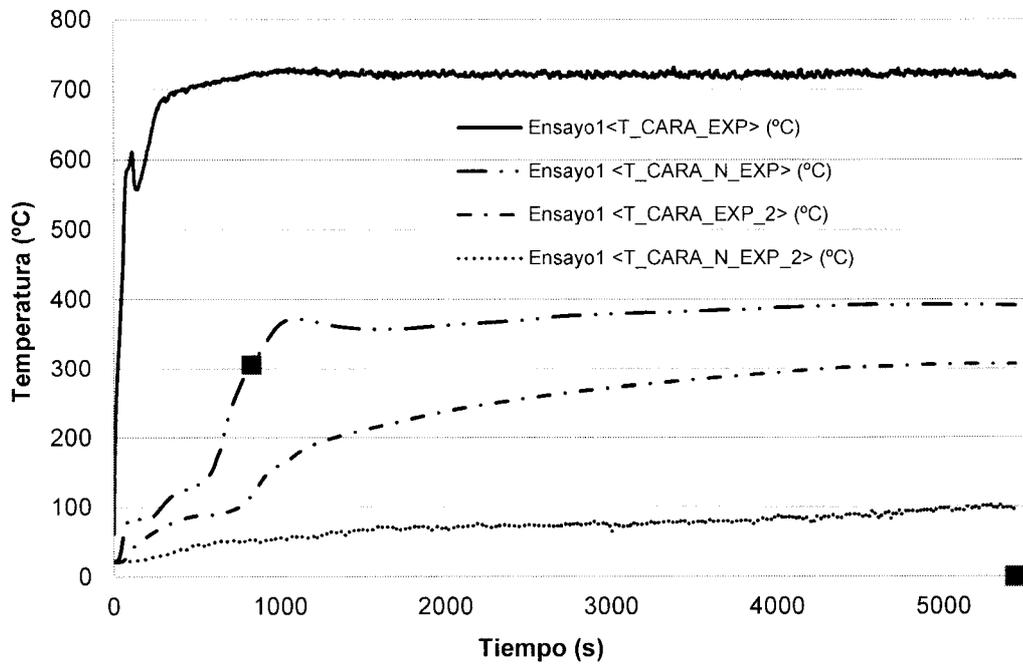


FIGURA 4



OFICINA ESPAÑOLA  
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 201500024

②② Fecha de presentación de la solicitud: 26.12.2014

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **G01M99/00** (2011.01)  
**G01N25/58** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

| Categoría | ⑤⑥ Documentos citados  | Reivindicaciones afectadas |
|-----------|--|----------------------------|
| A         | CN 103411992 A (GUANGZHOU CONSTR. MAT. IND. INSTR. CO., LTD.) 27.11.2013, todo el documento. | 1-15                       |
| A         | US 20090015837 A1 (BEHRENDT, M. et al.) 15.01.2009, todo el documento.                       | 1-15                       |
| A         | EP 2322908 A1 (AIRBUS OPERATIONS LIMITED) 18.05.2011, todo el documento.                     | 1-15                       |
| A         | US 5511434 A (BAKER, P. et al.) 30.04.1996, todo el documento.                               | 1-15                       |
| A         | CN 104181187 A (CHINESE PEOPLES ARMED POLICES FORCE) 03.12.2014, todo el documento.          | 1,12                       |
| A         | FR 2934897 A3 (RENAULT SAS) 12.02.2010   |                            |
| A         | WO 0101119 A1 (VENTUREDYNE, LTD.) 04.01.2001   |                            |

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**  
03.11.2015

**Examinador**  
Ó. González Peñalba

**Página**  
1/4

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

G01M, G01N, EO4B

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

INVENES, EPODOC, WPI, INSPEC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 03.11.2015

**Declaración**

|   |                       |           |
|---|-----------------------|-----------|
| <b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>            | Reivindicaciones 1-15 | <b>SI</b> |
|   | Reivindicaciones      | <b>NO</b> |
| <b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)</b> | Reivindicaciones 1-15 | <b>SI</b> |
|   | Reivindicaciones      | <b>NO</b> |

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

**Base de la Opinión.-**

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

**1. Documentos considerados.-**

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

| Documento | Número Publicación o Identificación                           | Fecha Publicación |
|-----------|---|-------------------|
| D01       | CN 103411992 A (GUANGZHOU CONSTR. MAT. IND. INSTR. CO., LTD.) | 27.11.2013        |

**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**

Se ha considerado, dentro del límite de tiempo establecido al efecto, que la invención definida en las reivindicaciones 1-15 de la presente Solicitud tiene novedad y actividad inventiva por no estar incluida en el estado de la técnica ni poder deducirse de este de un modo evidente por un experto en la materia.

Se han encontrado en el estado de la técnica numerosos dispositivos y métodos para la realización de ensayos de comportamiento térmico o ante el fuego en muestras de muy diversos materiales, desde elementos de construcción a componentes electrónicos, pero en ninguno de ellos se reúnen las características específicas geométricas y constructivas de la invención. Así, por ejemplo, el documento D01, citado en el Informe sobre el Estado de la Técnica (IET) con la categoría A, como mero reflejo del estado de la técnica de los ensayos de fuego, y considerado uno de los antecedentes tecnológicos más próximos al objeto definido en las reivindicaciones de esta Solicitud, describe un método, y su dispositivo asociado, de ensayo del comportamiento ignífugo de una muestra revestida de un material en película, de tal manera que dicha muestra se sitúa, en disposición vertical, en un marco con algunas características similares al portamuestras de la invención, aunque carente de otras características específicas de este. El marco de D01 tiene una estructura de caja susceptible de montar la muestra y con algunas de sus caras provistas de huecos que permiten el establecimiento de un flujo de calor en contacto con ella, así como detectores de la evolución térmica materializados como termopares, pero no se detallan, por ejemplo, elementos de fijación como los recogidos en la reivindicación 1 y otras sucesivas.

No se han encontrado, por lo demás, dispositivos o elementos en otros documentos que reúnan todas las características esenciales de la invención, que tiene, en consecuencia, novedad y actividad inventiva con respecto al estado de la técnica considerado, de acuerdo con los Artículos 6 y 8 de la vigente Ley de Patentes.