(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 594 453**

(21) Número de solicitud: 201530852

(51) Int. CI.:

E04B 1/86 (2006.01)
E04C 1/39 (2006.01)
E01F 8/00 (2006.01)

(12) SOLICITUD DE PATENTE A1

(22) Fecha de presentación:

16.06.2015

(43) Fecha de publicación de la solicitud:

20.12.2016

(71) Solicitantes:

INSTITUTO TECNÓLOGICO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN Y ROCAS ORNAMENTALES (100.0%)
Campus Universitario s/n
10071 Cáceres ES

(72) Inventor/es:

MADERUELO SANZ, Ruben;
MARTÍN CASTIZO, Manuel;
VEGA ROUCHER, Raúl;
PERIANES GUTIÉRREZ, Angeles y
BOHÓRQUEZ, María José

(74) Agente/Representante:

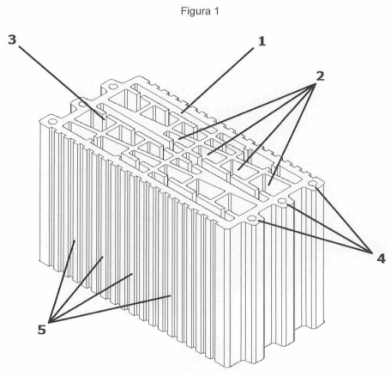
MARTIN CASTIZO, Manuel

(54) Título: **Ladrillo de cerámica estructural con altas prestaciones acústicas**

(57) Resumen:

Ladrillo de cerámica estructural con altas prestaciones acústicas con el que se obtienen aislamientos acústicos a ruido aéreo superiores a 50 dB(A). La novedad de este ladrillo cerámico reside en que en su composición se introduce coma aditivo la magnetita, en proporciones cercanas al 20% en masa, para otorgar una masa mayor a la pieza cerámica además de la presencia de resonadores tipo Helmholtz en su interior unidos entre sí mediante una serie de pre-cámaras, con los que se consigue alcanzar aislamientos superiores a los de las piezas de cerámica actualmente empleadas en la construcción.

Figura 1



ES 2 594 453 A1

DESCRIPCIÓN

Ladrillo de cerámica estructural con altas prestaciones acústicas

SECTOR DE LA TÉCNICA

La presente invención pertenece al sector de la construcción y edificación, y con ella se pretende mejorar los sistemas constructivos otorgando a este sector un nuevo ladrillo cerámico con prestaciones acústicas superiores a las existentes en la actualidad en el mercado.

La presente invención, según se indica en su título, se refiere a un sistema constructivo fabricado con arcilla cocida a la que se le añade un aditivo y que, opcionalmente, puede incorporar en su interior otro tipo de materiales como fibras o materiales de origen natural, para su utilización en construcción y que presenta altas prestaciones acústicas.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

Las condiciones acústicas en la edificación son un factor importante en el confort y la salud de las personas. La protección frente al ruido, está incluida como uno de los requisitos establecidos en el reglamento Europeo 305/2011 de productos de la construcción. Esto significa que, las obras, deben proyectarse y construirse de forma que, el ruido, percibido por los ocupantes y personas que se encuentran en las proximidades, se mantenga a un nivel que no sitúe en peligro su salud, permitiéndoles conciliar el sueño, descansar y trabajar en condiciones satisfactorias.

En la actualidad las soluciones constructivas que se vienen empleando en la construcción para proporcionar aislamientos acústicos superiores a 45 dB(A) se dividen, básicamente, en soluciones constructivas a base de tabiquería seca; mediante soluciones de varias hojas que introducen materiales muy diferentes como el yeso o fibras minerales ligeras, pero que a la hora de su colocación cuentan con el inconveniente de tener que trabajar de forma individual con cada uno de los componentes del sistema, o a base de tabiquería húmeda; mediante muros de ladrillo perforado de espesor de medio pié, unos 11.5 cm, cuando no son elementos mecánicamente resistentes, o bien de 24 cm, cuando se trata de muros de carga, no siendo usual el empleo de ladrillo huecos para este cometido.

En el caso del uso de soluciones ya existentes a base paneles sándwich de cerámica y fibras minerales, parecen ser poco prácticas debido, principalmente, a la dificultad en su fabricación y a su alta sensibilidad a la rotura cuando se trata de realizar las rozas para el paso de las instalaciones. En el caso de soluciones cerámicas con grandes huecos, normalmente debe procederse a su rellenado posterior con cemento u hormigón para dar masa al conjunto, no consiguiendo homogeneizar el paramento.

EXPLICACIÓN DE LA INVENCIÓN

Cuando una onda acústica incide sobre una superficie, o elemento de separación, entre dos medios diferentes, parte de esta energía es reflejada (r) y parte es transmitida al segundo medio. Una porción de esta última energía se transforma por diversos mecanismos en energía calorífica en el interior del segundo medio, lo que se denomina absorción acústica (a). El resto se transforma en energía mecánica que da lugar a la aparición de movimiento vibratorio, radiando energía en el segundo medio y denominada transmisión acústica (t). Por lo tanto se cumple la siguiente relación:

$$1 = a + r + t$$

Teniendo en cuenta que el aislamiento acústico de una pared, R, en su forma más elemental, se define como $R = 10 \log (t^{-1})$, cuanto menor sea el coeficiente de transmisión t, mayor será el aislamiento que tenga la pared.

La novedad de la presente invención radica en la fabricación de un ladrillo cerámico formado por la combinación de un material cerámico elaborado con cerámica tradicional a la que se incorporan aditivos de alta densidad, a modo de envuelta exterior de bajo espesor, y un núcleo de resonadores tipo Helmholtz, separados por una pequeña cavidad o cámara que sirve de interfase y favorece el funcionamiento d estos resonadores.

En el ladrillo acústico, objeto de la presente invención, se presenta la novedad de sustituir las celdillas internas habituales por pre-cámaras y resonadores tipo Helmholtz, acoplados, unos entre sí, y otros a través de las pre-cámaras, disponiéndose simétricamente dos baterías de resonadores por cada cara de la pared interna.

La presencia de los resonadores aquí planteados reduce la transmisión del sonido, teniendo en cuenta la comunicación entre el fluido dentro de la cavidad resonante y el espacio de propagación de la onda acústica.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 muestra una vista del ladrillo en perspectiva en el que se aprecian las pre-cámaras (1) situadas delante de los diferentes huecos a modo de resonadores (2) que están acoplados entre sí mediante huecos practicados en el tabiquillo de separación (3) entre ambos. También se pueden observar el triple machihembrado (4) diseñado para una mejor sujeción entre los ladrillos en su puesta en obra y el biselado de las caras laterales (5) para facilitar el agarre del guarnecido de yeso.

La Figura 2 muestra la planta, el alzado y el perfil del ladrillo, con los diferentes puntos notables que se explican en la Figura 1.

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCIÓN

La realización preferente de la invención es la que se muestra en la Figura 1, no descartándose otras configuraciones en cuanto al número de resonadores en el interior del mismo y con el que se puede conseguir un mayor aislamiento.

El ladrillo está fabricado con arcilla convencional a la que se le han añadido e integrado dentro de la estructura de la cerámica, un 20 % en peso de magnetita, obteniendo un material con una densidad de 2 g/cm^3 y un módulo de elasticidad de 3.86 GPa.

En el molde de extrusión para la fabricación del ladrillo cerámico, se han practicado una serie de biseles en las caras exteriores de manera que a la hora de aplicar el guarnecido de yeso final se logre un mayor agarre del mismo. Además presenta un triple machihembrado con el que se consigue una mayor facilidad de colocación y estabilidad una vez puesto en obra.

El ladrillo presenta un espesor de 14 cm. En su interior, las celdillas típicas de los ladrillos cerámicos, han sido sustituidas por pre-cámaras y resonadores de Helmholtz, acoplados entre sí y mediante las pre-cámaras, disponiéndose simétricamente dos baterías de 10 resonadores a cada lado de las paredes del ladrillo. Las pre-cámaras están diseñadas de forma que se facilite la circulación del aire en el interior de la pieza cerámica con el objeto de que exista comunicación entre los resonadores y el aire presente en el interior de la pre-cámara tenga la capacidad de moverse como una masa vibrante mientras que el aire contenido en el resonadoer actue como si fuera un muelle.

El ladrillo extruido en continuo puede ser cortado según las dimensiones en altura que se necesiten.

Finalmente el ladrillo que se obtiene se pasa al horno para su secado a una temperatura de 1100 ºC.

REIVINDICACIONES

1. Ladrillo cerámico con huecos a modo de resonadores caracterizado por estar constituido por material cerámico y aditivos en donde los resonadores, de diferentes geometrías, están dispuestos de manera que existe simetría respecto al eje principal de la pieza cerámica de forma que el comportamiento acústico del ladrillo es igual por ambas caras.

2. Ladrillo cerámico con huecos a modo de resonadores según reivindicación 1 caracterizado por la presencia de una cámara previa a los resonadores.

3. Ladrillo cerámico con huecos a modo de resonadores según reivindicación 1 y 2 caracterizado porque los orificios de apertura de los resonadores están practicados en el tabiquillo que separa los resonadores de la cámara de interfase.

4. Ladrillo cerámico con huecos a modo de resonadores según reivindicación 1 caracterizado porque los aditivos presentes en su composición poseen una elevada densidad y su porcentaje de adición es relativamente pequeño.

5. Ladrillo cerámico con huecos a modo de resonadores según reivindicación 1 y 4 caracterizado porque los aditivos están integrados dentro de la estructura cerámica de forma que el proceso de fabricación es idéntico al de un ladrillo cerámico constituido únicamente por material cerámico.

6. Ladrillo cerámico con huecos a modo de resonadores según reivindicación 1 caracterizado porque los cantos de la pieza cerámica están triplemente machihembrados.

7. Ladrillo cerámico con huecos a modo de resonadores según reivindicación 1 caracterizado porque las caras exteriores de la pieza cerámica están biseladas de forma que el guarnecido de yeso presente mayor agarre.

Figura 1

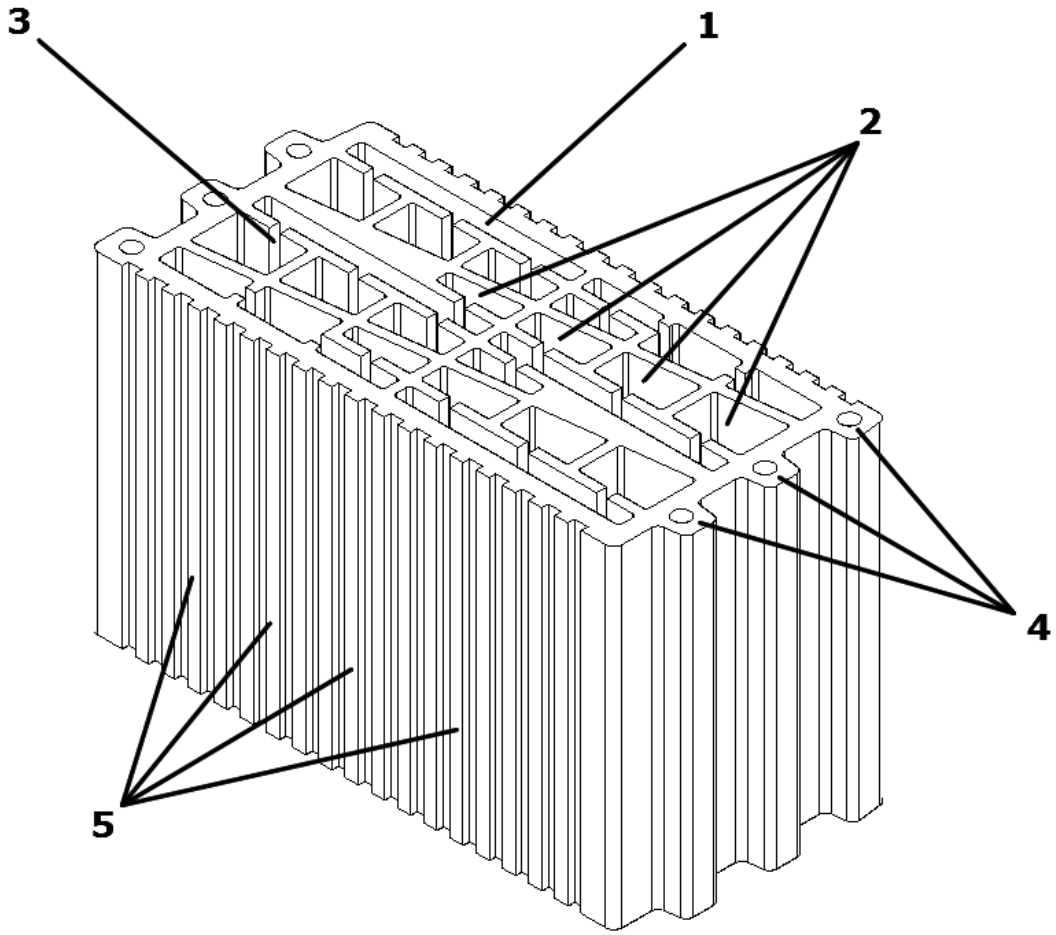
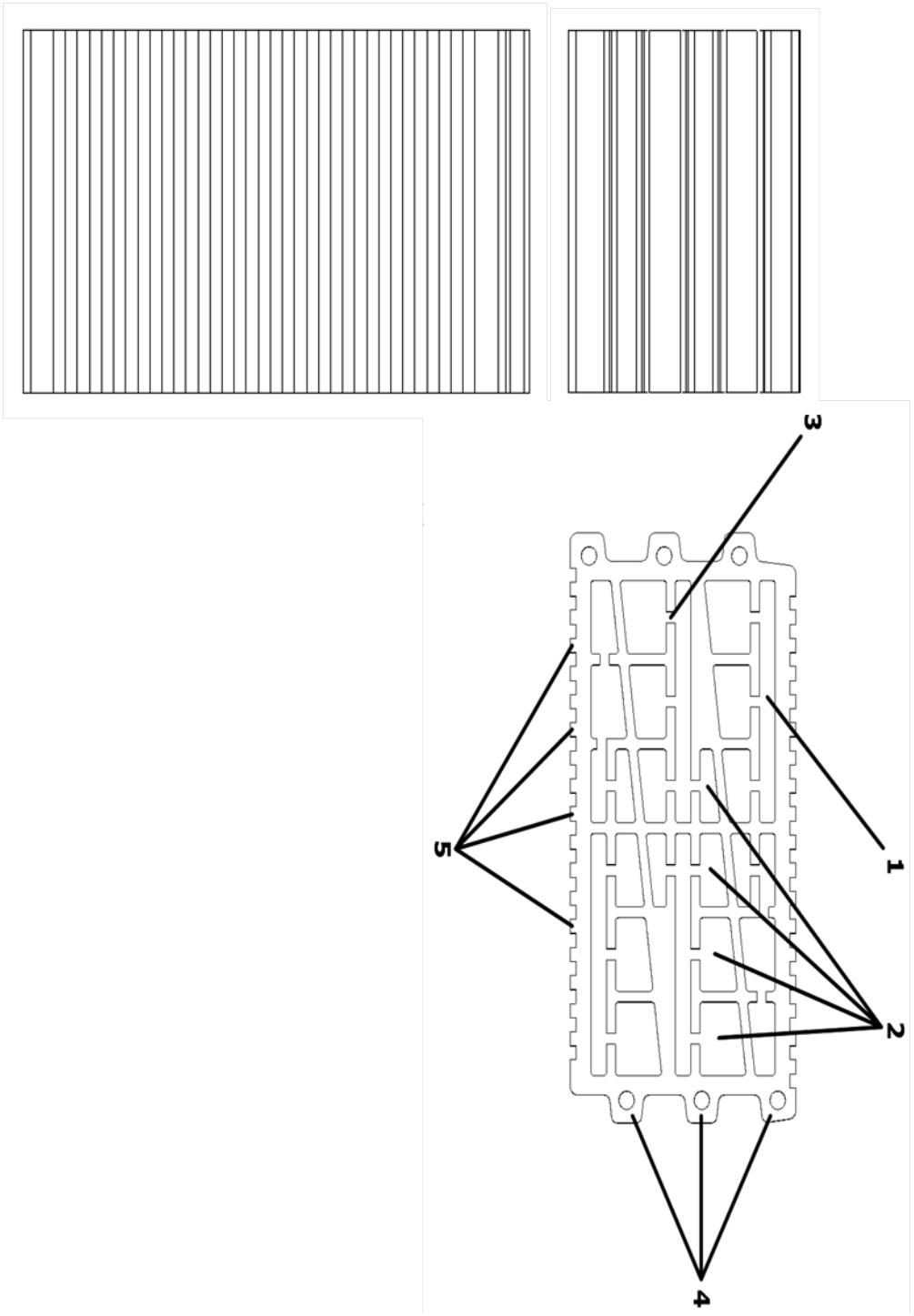


Figura 2



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(21) N.º solicitud: 201530852

(22) Fecha de presentación de la solicitud: 16.06.2015

(32) Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

(51) **Int. Cl. :** Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	(56) **Documentos citados**	**Reivindicaciones afectadas**
X	US 4562901 A (JUNGER MIGUEL C et al.) 07/01/1986, columna 3, línea 40 - columna 4, línea 39; Columna 6, línea 47 - columna 7, línea 19; figuras 6, 7.	1 - 7
A	FR 2776001 A1 (PIEDJOU DENIS LEONARD) 17/09/1999, Página 3, líneas 28 - 29; página 13, líneas 5 - 7; figura 1.	1 - 5
A	DE 4111161 A1 (GOESELE KARL) 08/10/1992, & Resumen de la base de datos WPI. Recuperado de EPOQUE; AN 1992-341211; Figuras.	1 - 3
A	ES 2324590 A1 (GARCIA QUESADA RAFAEL) 10/08/2009, Página 3, líneas 53 - 67; reivindicación 3; figuras 1, 4, 8.	1, 4 - 7
A	US 2281121 A (STRAIGHT MERTON T) 28/04/1942, Todo el documento.	1
A	FR 2843409 A1 (ROSSI DOMINIQUE) 13/02/2004, Página 2, línea 28 - página 4, línea 15; figuras 1, 2.	1

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	**Examinador**	**Página**
18.11.2016	S. Fernández de Miguel	1/4

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

E04B1/86 (2006.01)
E04C1/39 (2006.01)
E01F8/00 (2006.01)

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

E04B, E04C, E01F, G10K

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

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 18.11.2016

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones	1 - 7	**SI**
	Reivindicaciones		**NO**
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones		**SI**
	Reivindicaciones	1 - 7	**NO**

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

Base de la Opinión.-

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

1. Documentos considerados.-

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

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	US 4562901 A (JUNGER MIGUEL C et al.)	07.01.1986
D02	FR 2776001 A1 (PIEDJOU DENIS LEONARD)	17.09.1999
D03	DE 4111161 A1 (GOESELE KARL)	08.10.1992
D04	ES 2324590 A1 (GARCIA QUESADA RAFAEL)	10.08.2009
D05	US 2281121 A (STRAIGHT MERTON T)	28.04.1942
D06	FR 2843409 A1 (ROSSI DOMINIQUE)	13.02.2004

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

La presente invención se refiere a un ladrillo de cerámica con prestaciones acústicas.

El documento D01 puede considerarse el más cercano del estado de la técnica en relación con la reivindicación 1 de la solicitud.

El documento D01 divulga un ladrillo o bloque de mampostería con huecos a modo de resonadores de diferentes geometrías, dispuestos en forma antisimétrica respecto al eje transversal de la pieza (figura 7). A diferencia del objeto técnico descrito en la reivindicación 1 de la solicitud, el documento D01 no prevé expresamente la posibilidad de que el bloque sea de material cerámico y aditivos.

Sin embargo, las variaciones en los materiales de las que no se deduce ningún efecto técnico inesperado se consideran alternativas constructivas evidentes, que elegiría un experto en la materia según las circunstancias sin ejercicio de actividad inventiva. Por otra parte, el empleo de ladrillos o bloques de mampostería en dicho material es ampliamente conocido en el estado de la técnica, tal como se observa en el documento D04 (página 3, líneas 53-67).

En relación a las reivindicaciones 2 y 3, el documento D01 muestra pre-cámaras previas a los resonadores, estando los orificios de apertura de los resonadores practicados en el tabiquillo que separa los resonadores de la pre-cámara.

Las reivindicaciones 4 y 5, referentes al material del ladrillo no implican actividad inventiva.

Las reivindicaciones 6 y 7, añaden que los cantos de la pieza o bloque están triplemente machihembrados y que sus caras exteriores presentan acanaladuras. Tanto el machihembrado de los cantos como la presencia de acanaladuras en las caras exteriores de las piezas o bloques de mampostería para facilitar el agarre del guarnecido, son configuraciones de conocimiento general en el estado de la técnica, tal como se observa en el documento D04 (figura 4 y reivindicación 3).

Por todo lo expuesto, las reivindicaciones 1-7 serían nuevas (Art. 6.1 LP 11/1986) pero carecerían de actividad inventiva (Art. 8.1 LP 11/1986).