

(12) SOLICITUD INTERNACIONAL PUBLICADA EN VIRTUD DEL TRATADO DE COOPERACIÓN EN MATERIA DE PATENTES (PCT)

(19) Organización Mundial de la
Propiedad Intelectual
Oficina internacional



(43) Fecha de publicación internacional
10 de enero de 2013 (10.01.2013)

WIPO | PCT

(10) Número de Publicación Internacional
WO 2013/004872 A1

(51) Clasificación Internacional de Patentes:
C04B 14/02 (2006.01) C04B 14/36 (2006.01)

(21) Número de la solicitud internacional:
PCT/ES2012/070486

(22) Fecha de presentación internacional:
29 de junio de 2012 (29.06.2012)

(25) Idioma de presentación: español

(26) Idioma de publicación: español

(30) Datos relativos a la prioridad:
P201131115 1 de julio de 2011 (01.07.2011) ES

(71) Solicitante (para todos los Estados designados salvo US):
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS (CSIC) [ES/ES]; Serrano, 117, E-28006 Madrid (ES).

(72) Inventores; e

(75) Inventores/Solicitantes (para US solamente): **SÁNCHEZ DE ROJAS GÓMEZ, María Isabel** [ES/ES]; Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETCC), Serrano Galvache, 4, E-28033 Madrid (ES). **OLAYA ADÁN, Manuel** [ES/ES]; Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETCC), Serrano Galvache, 4, E-28033 Madrid (ES). **FRÍAS ROJAS, Moisés** [ES/ES]; Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETCC), Serrano Galvache, 4, E-28033 Madrid (ES). **OLMEDA MONTOLIO, Javier** [ES/ES]; Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETCC), Serrano Galvache, 4, E-28033 Madrid (ES). **FRUTOS VÁZQUEZ, Borja** [ES/ES]; Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETCC), Serrano Galvache, 4, E-28033 Madrid (ES). **RIVERA LOZANO, Julián** [ES/ES]; Instituto de Ciencias de la

Construcción Eduardo Torroja (IETCC), Serrano Galvache, 4, E-28033 Madrid (ES). **ESTEBAN SAIZ, José Luis** [ES/ES]; Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETCC), Serrano Galvache, 4, E-28033 Madrid (ES).

(74) Mandatario: **UNGRIA LÓPEZ, Javier**; Avenida Ramón y Cajal, 78, E-28043 Madrid (ES).

(81) Estados designados (a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección nacional admisible): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Estados designados (a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección regional admisible): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), euroasiática (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europea (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publicada:

— con informe de búsqueda internacional (Art. 21(3))

(54) Title: MORTAR FOR COVERING STRUCTURAL ELEMENTS, WITH HIGH ACOUSTIC PERFORMANCE LEVELS

(54) Título : MORTERO DE REVESTIMIENTO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS CON ALTAS PRESTACIONES ACÚSTICAS

(57) Abstract: The incorporation of a covering mortar based on cement and granulated coke with particle diameters between 1 and 6 mm, into structural elements such as a brickwork extrados, gives a dual effect of enhanced acoustic insulation. This effect is due to the increase in the mass by the spraying of the mortar and to acoustic absorption as a consequence of the porous network of the material applied. The acoustic performance levels achieved exceed those of the same configuration as a double wall but with the incorporation of mineral wool into the cavity, and also that of conventional cement and sand mortar. Furthermore, covering mortars are in any event necessary to guarantee the external leaktightness of brickwork. Moreover, the fact that the coke mortar is thinner (15 mm) than mineral wool mortar (50-80 mm) reduces the total thickness of the elevation and thereby increases the useful surface area of the built structure.

(57) Resumen: Con la incorporación de un mortero de revestimiento, a base de cemento y coque granulado con diámetros de partícula comprendidos entre 1 y 6 mm, en elementos constructivos como el trasdós de fábricas de ladrillo, se consigue un doble efecto de incremento de aislamiento acústico. Este efecto se debe al aumento de la masa por la proyección del mortero y a la absorción acústica como consecuencia de la red porosa que posee el material aplicado. Las prestaciones acústicas conseguidas superan a las de la misma configuración de doble pared pero con incorporación de lana mineral en la cámara, y también a la de mortero convencional de cemento y arena. También, los morteros de revestimiento en cualquier caso, son necesarios para garantizar la impermeabilización de fábricas de ladrillo en exteriores. Por otro lado, el menor espesor del mortero de coque (15 mm) con respecto al de la lana mineral (50-80 mm), reduce el espesor total del cerramiento y aumenta, por tanto, la superficie útil de la edificación.



WO 2013/004872 A1

**MORTERO DE REVESTIMIENTO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS CON ALTAS
PRESTACIONES ACÚSTICAS**

SECTOR DE LA TÉCNICA

La presente invención se enmarca en el sector de la
5 construcción, y más concretamente en la industria de
productos acústicos, que forzada además por una previsible
mayor demanda ha de disponer de productos alternativos que
puedan sustituir eficientemente a las lanas minerales, como
puede ser el caso de los morteros basados en coques porosos.

ESTADO DE LA TÉCNICA

Para conseguir un producto absorbente de la onda sonora
se precisa de un material dotado de una gran porosidad
abierta, entendiéndose porosidad abierta de un material como
un esqueleto sólido recorrido por poros comunicados entre sí
15 y con el exterior, ya que la amortiguación del sonido se
produce por el tortuoso recorrido por el espacio poroso, con
la consiguiente degradación en calor de la onda sonora por
interferencias y roce de las moléculas de aire contra las
paredes de los poros del material. Actualmente, se
20 comercializan gran variedad de materiales acústicos que se
presentan en forma de placas o rollos, ya sea en forma de
sándwich o simplemente en láminas, y en muchos casos están
formados por materiales de distintas naturalezas. Los
materiales usuales en aplicaciones acústicas son viruta de
25 madera, fibra de madera y corcho, lana mineral (lana de
vidrio y lana de roca); polímeros: Poliéster, poliuretanos,
vinilo, polietileno, polimetacrilato de metilo y otro menos
habituales, como el mylar y la melamina; metales: acero y
plomo principalmente; fibras textiles, betunes, asfalto y
30 oxiasfalto y otros como hormigón, vidrio, cerámica, arcilla,
yeso, vermiculita, etc.

Los materiales más empleados actualmente como
absorbentes acústicos son las lanas de roca y vidrio. Aunque
hoy por hoy no se las considera tóxicas, es bien cierto que
35 es un material que acaba degradándose con el tiempo,

escapando al ambiente en forma de polvo fibrilar y que por tanto, por su naturaleza, es sospechoso de causar problemas toxicológicos. Así, dado el progresivo endurecimiento de las normativas toxicológicas, no es descabellado pensar que a
5 medio plazo estos materiales acaben siendo considerados como potencialmente peligrosos, carcinogénicos y desencadenantes de otras enfermedades pulmonares tales como la silicosis, tal como ya ocurrió con los asbestos, con quienes las lanas minerales están químicamente emparentados.

10 Diferentes publicaciones han puesto de manifiesto la posibilidad de emplear hormigón o morteros de cemento enriquecidos con otros componentes que favorecen el aislamiento acústico en construcciones (patentes US 3,979,870; US 4,720,295 o solicitud de patente CN 1478972-A).
15 Entre estos componentes que se adicionan al mortero, se encuentran los residuos procedentes de la industria petrolera. El coque es un material que presenta originalmente unas buenas condiciones para ser utilizado como absorbente acústico, derivadas de sus propiedades físicas: baja densidad
20 (real y aparente), alta porosidad abierta y configuración en forma de partículas de forma granular (Frías et al, 2006. Carbon 2006 Short Abstract Number: SA-185; Sánchez de Rojas et al, 2009. Annual World Conference on Carbon, Carbon 2009, Biarritz, France, June 2009. Frías et al, 2011. Construction
25 & Building Materials, 25: 1086-1092). El coque ofrece ventajas respecto a otros materiales alternativos. Una de las ventajas es la posibilidad de limpiarse con agua, mientras que otros como la fibra de vidrio al ensuciarse pierde sus propiedades absorbentes. Además, este material puede amasarse
30 y moldearse, presentando una buena trabajabilidad en su puesta en obra sin perder sus características como absorbente acústico.

Aunque se han analizado las altas prestaciones acústicas del coque y su potencial como posible alternativa a otros
35 materiales aislantes del ruido comúnmente empleados en la

industria, no se ha analizado hasta el momento su empleo como revestimiento de elementos constructivos, como pueden ser muros o paredes interiores y exteriores.

En el caso que se describe en la invención, el mortero de coque se aplica como revestimiento en elementos constructivos, y muy ventajosamente en la cara interior de la pared principal, que funciona como soporte para la aplicación del mortero, y que normalmente se encuentra en contacto con el ambiente exterior en configuración de muros de fachada.

Por otro lado, se ha comprobado que los cerramientos constituidos por dobles paredes con cámara de aire interior consiguen un elevado aislamiento acústico debido al efecto masa-muelle-masa. La onda acústica transmitida entre ambas masas (paredes) se ve atenuada por la cámara de aire intermedia que funciona como un muelle con una rigidez K del aire. Sin embargo, las reflexiones de las ondas entre las caras interiores de los tabiques producen un acoplamiento entre ambas paredes rígidas a una determinada frecuencia. Este fenómeno se denomina "frecuencia de resonancia", y está basado en la tendencia natural que posee una partición doble a oscilar o vibrar, y para la cual la capacidad de aislamiento resulta reducida. Para atenuar este efecto y evitar una gran pérdida de aislamiento en este rango de frecuencia es necesario introducir material absorbente en la cámara de aire, además que las paredes que componen la solución de doble hoja posean distintas densidades superficiales.

En el caso de la presente invención se ha desarrollado una composición en forma de mortero, como los normalmente conocidos en el campo de la construcción, pero que comprende entre sus componentes un residuo de petróleo o coque. Las prestaciones acústicas del revestimiento que se describe se deben a un doble efecto combinado:

a) Por un lado, se trata de un material absorbente como se demuestra con ensayos de laboratorio realizados con el

tubo de impedancia. Sin embargo, hasta este momento, el uso del mortero de cemento y coque para fabricar morteros para revestimiento de elementos constructivos a escala real no estaba estudiado, siendo su utilización en cerramientos lo que ha permitido comprobar su aplicabilidad real y gran valor como material absorbente del ruido en construcciones y edificaciones. En el caso concreto de sistemas de doble pared con cámara de aire interior, el mortero es capaz de atenuar el efecto de la frecuencia de resonancia que se produce en las cámaras de aire por las reflexiones de las ondas acústicas, no solo por la incorporación de un material absorbente acústico en el interior de la cámara, como sucedería con otros materiales fibrosos como las lanas minerales, comúnmente usadas para este propósito, sino también por generar una diferencia de espesor y densidad superficial entre las hojas que componen el tabique del sistema constructivo.

b) Por otro lado, este material, con una densidad significativamente mayor a la de las lanas minerales, aplicado en la cara interior (ó trasdós) de una de las paredes, incrementa notablemente la masa de dicha pared y por tanto también su aislamiento en lo que se conoce como la ley de masa. Este efecto de incremento de masa no lo consiguen las lanas minerales por su baja densidad, a lo que se une el hecho de que el material que se describe solventa las desventajas antes enumeradas para las lanas minerales.

DESCRIPCIÓN BREVE DE LA INVENCION

El objeto principal de la presente invención está constituido por una composición de un mortero en forma de revestimiento de materiales de construcción o elementos constructivos que se compone al menos de una matriz de cemento y un residuo de carbón (coque) granulado con diámetros de partícula iguales o superiores a 1 mm e iguales

o inferiores a 6 mm, siendo el intervalo comprendido entre 2 y 5 mm el recomendado y preferido, incluidos ambos límites.

Este mortero de revestimiento, que actúa como composición aislante de elementos constructivos, presenta altas prestaciones como absorbente acústico (es decir, que hace las veces de aislante acústico al revestir un elemento constructivo), para el ruido aéreo, similar o mejor que el de la lana mineral y sin las desventajas antes comentadas asociadas a este material. Se ha comprobado empíricamente que el presente mortero de revestimiento mejora en 3 dBA el aislamiento del elemento constructivo con respecto al de la lana mineral. Este fenómeno se produce gracias a las propiedades físicas y estructurales del coque que se adiciona al mortero de cemento (baja densidad real y aparente, alta porosidad abierta, forma granular...). Este material, al contrario que la lana mineral, puede lavarse con agua y no pierde sus propiedades atenuantes del ruido con el paso del tiempo.

Además, se ha comprobado de manera inesperada que la incorporación del coque al mortero de cemento en el revestimiento de un elemento constructivo consigue un doble efecto de incremento de aislamiento acústico, debido por un lado a un aumento de la masa por la proyección del mortero, y por otro a una absorción acústica en el interior del elemento constructivo (por ejemplo, la cámara interior de un sistema de doble pared) por la porosidad del mortero aplicado. Las prestaciones acústicas conseguidas con este revestimiento objeto de interés superan a las de la misma configuración del elemento constructivo pero con incorporación de lana mineral como aislante, y también a la de mortero convencional de cemento y arena.

Además, este revestimiento que actúa como aislante acústico garantiza adicionalmente la impermeabilización del edificio al que se aplica.

La facilidad de aplicación del mortero, usando dispositivos y sistemas de proyección, consigue también disminuir los tiempos de ejecución en obra, abaratando los costes finales.

5 La presente invención se refiere también al uso del mortero de revestimiento como aislante acústico, por ejemplo para aislar acústicamente un elemento constructivo, así como por defecto, la edificación en la que se emplea dicho elemento.

10 Otro objeto de la presente invención es un revestimiento interior de elementos constructivos constituido por la composición de mortero de coque antes descrita.

Del mismo modo, otro objeto de la presente invención está constituido por un elemento constructivo o material de construcción que comprende un mortero de revestimiento como
15 el descrito en la presente memoria, en cualquiera de sus variantes.

Asimismo, la presente invención engloba el método de preparación del revestimiento a base de mortero de cemento
20 con coque, en cualquiera de sus variantes, que comprende:

- someter el coque a una saturación en agua durante un periodo de tiempo comprendido entre 2 y 24 horas incluidos ambos límites, preferentemente 24 horas;
- escurrir el coque durante un tiempo comprendido entre
25 15 y 60 minutos incluidos ambos límites, preferentemente durante 30 minutos; y
- preparar una mezcla (mortero) de cemento y coque.

Al someter el coque a saturación de agua en un primer paso se consigue que los poros del material queden ocluidos
30 de agua. Transcurrido el tiempo de saturación, el coque se escurre para eliminar el exceso de agua. La realización de este proceso presenta la ventaja de eliminar parte de los finos adheridos a las partículas de gran tamaño y mantiene la porosidad del material intacta, evitando así la entrada de
35 cemento en los poros durante el amasado. El resultado final

de este tratamiento es un material húmedo, con los poros saturados de agua, que más tarde desaparecerá quedando un agregado granular que ofrecerá una alta porosidad al elemento constructivo.

5

DESCRIPCIÓN DETALLADA

En una realización preferida, el mortero tiene forma de capa, y más preferiblemente presenta un espesor comprendido entre 10 y 30 mm, incluidos ambos límites. Más preferiblemente todavía, el espesor es de 15 mm; ésta es también la forma preferida en la que se constituye el revestimiento o enfoscado de elementos constructivos constituido por el mortero de coque, es decir, preferiblemente en forma de capa, más preferiblemente con espesor entre 10-30 mm incluidos ambos límites y más preferiblemente todavía con un espesor de 15 mm. Como puede observarse, el presente mortero de revestimiento ha permitido conseguir para la industria aislantes acústicos de menor espesor a los comúnmente utilizados, lo que supone un ahorro en coste de materiales. En definitiva, la presente invención supone un avance muy ventajoso en el campo de los aislantes acústicos, porque consigue una alta absorción del ruido con espesores significativamente menores de material. Por otro lado, el menor espesor del mortero a base de cemento y coque (15 mm) con respecto al de la lana mineral (50-80 mm) que requiere un elemento constructivo reduce el espesor total del cerramiento y aumenta, por tanto, la superficie útil de la edificación.

También preferentemente, la relación de matriz de cemento y coque está comprendida entre 1:1 y 1:3 en peso de la composición total del mortero, incluidos ambos límites.

De manera preferida, aunque no limitante, el cemento es cemento Portland.

Adicionalmente, el mortero de cemento que contiene coque puede comprender otros aglomerantes y componentes, como por ejemplo, arena.

En cuanto al elemento constructivo o material de construcción que comprende el mortero, dicho elemento es preferentemente una pared o muro, más preferentemente todavía una pared doble con cámara interior, como es preferentemente el que se emplea en fábricas, como son las fábricas de ladrillos.

De forma práctica, el mortero de revestimiento es proyectado (aplicado) sobre la cara interior (no vista) del elemento constructivo, como por ejemplo puede ser en la cara interior de una de las paredes de un sistema (muro) de doble pared con cámara interior (más preferentemente en la cara interior de la pared principal del sistema o muro), incrementando su eficacia en el aislamiento acústico. Así, como ya se ha destacado anteriormente, se consigue un doble efecto acústico combinado, de tal forma que las prestaciones acústicas del elemento constructivo, como puede ser esta solución constructiva de doble pared con mortero de coque proyectado sobre una de las caras interiores, se ven incrementadas significativamente, y así se ha demostrado con ensayos comparativos entre esta solución y otras similares en las que se sustituye el mortero de coque por uno convencional de cemento y arena, y en otra sustituido por lana mineral, como se demuestra en los Ejemplos de la presente memoria.

En lo que se refiere al método de preparación del mortero, cabe resaltar que la relación de matriz cemento y coque está comprendida preferentemente entre 1:1 y 1:3 en peso de la composición total del mortero, incluidos ambos límites.

La mezcla o mortero de cemento y coque se puede preparar de acuerdo con procedimientos convencionales conocidos ampliamente en el campo.

Tras la preparación del mortero, éste se aplica preferentemente por proyección sobre el elemento constructivo.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Figura 1. Preparación de una pared de doble hoja aislada con lana mineral en su interior, de acuerdo con el Ejemplo 1.

Figura 2: Preparación de un mortero de cemento portland y coque, de acuerdo con la presente invención y el Ejemplo 2. Figura 2.a: Saturación en agua durante 24 horas; Figura 2.b: Aspecto del coque tras saturación.

Figura 3. Mortero de cemento y coque en una hoja de ladrillos por su cara interna, de acuerdo con el Ejemplo 2. Figura 3.a: vista general; Figura 3.b: detalle del mortero de revestimiento.

Figura 4. Aspecto del mortero de cemento y coque tras aplicarse en la cara interior de la pared, de acuerdo con el Ejemplo 2. Figura 4.a: vista general del mortero de revestimiento; Figura 4.b: detalle.

EJEMPLOS DE REALIZACIÓN DE LA INVENCION

A continuación se ilustra la invención mediante unos ensayos realizados, que pone de manifiesto la aplicabilidad en la industria de la construcción del mortero de revestimiento de cemento y coque objeto de esta invención, así como la efectividad del mismo como aislante del ruido aéreo, al compararlo con el comportamiento de una lana mineral de uso común. Se procedió a construir una solución de doble pared de tabiquería con cámara interior, donde se incorporaron la lana mineral y el mortero de revestimiento de cemento y coque.

Ejemplo 1.- Fabricación de cerramiento de doble pared con cámara interior aislada con lana mineral.

Como ejemplo, se ha ejecutado una solución de doble pared de 10 m² de tabique de hueco doble con enlucido de yeso en las caras vistas y con la incorporación de una lana mineral en su interior. Los materiales que se utilizaron para su fabricación fueron los siguientes elementos:

- doble pared: Ladrillo de gran formato de hueco doble con 70 mm de espesor.

- aislante acústico: Lana mineral de 80 mm de espesor.
- composición de unión entre pared y aislante: Yeso para paramentos verticales.

La metodología para la construcción del cerramiento consistió en levantar una pared de ladrillos, revocarla con pasta de yeso en su cara interna y pegar el panel de lana mineral (Figura 1). Posteriormente se levanta el segundo tabique de ladrillos. Por último se aplica un tendido y enlucido de yeso en las dos caras vistas de 8 mm de espesor.

Tras levantar el sistema de doble pared, se tomaron las medidas de transmisión acústica del cerramiento con lana mineral correspondientes.

Ejemplo 2.- Fabricación de cerramiento de doble pared con cámara interior aislada con el mortero de revestimiento de cemento y coque de la presente invención.

Tras haberse tomado las mediciones de transmisión acústica del sistema de doble pared aislado con lana mineral, se derriba uno de los dos tabiques de ladrillo y se quita la lana mineral. En la pared interna del tabique que queda en pie se aplica el mortero de cemento y coque con un espesor de 15 mm. Por tanto, los materiales usados son:

- pared: Ladrillo de gran formato de hueco doble con 70 mm de espesor.
- aislante acústico: Mortero de Cemento portland tipo II 32,5 N, mezclado con coque de petróleo con diámetros de partícula entre 5 y 2 mm.
- composición de unión entre pared y aislante: Yeso para paramentos verticales.

Para la preparación del mortero, dadas las características específicas buscadas, fue necesario un tratamiento previo a la adición del coque en la matriz cementante. El coque fue sometido a una saturación en agua durante 24 horas (Figura 2.a), tiempo suficiente para conseguir la sustitución de aire por agua en los poros del material; transcurrido el tiempo de saturación el coque fue

escurrido durante 30 minutos para eliminar el exceso de agua. El resultado final de este tratamiento es un material húmedo, con los poros saturados de agua, que más tarde desaparecerá quedando un agregado granular que ofrecerá una alta porosidad al elemento constructivo (Figura 2.b).

Se fabricó un mortero de cemento y coque de relación 1:1,5.

El mortero de revestimiento fue aplicado a la tirolesa, cubriendo, con un espesor de 15 mm (Figura 3.a; detalle del mortero de revestimiento en Figura 3.b).

Cuando el mortero de revestimiento de cemento y coque fue completado (Figura 4) se procedió a levantar la segunda hoja de ladrillos, la cual se sitúa a 60 mm de distancia del mortero de revestimiento.

Por último, se aplica un tendido y enlucido de yeso de 8 mm de espesor en ambas caras de la pared. El paramento se dejó 28 días de curado antes de proceder al estudio del comportamiento acústico.

Adicionalmente se fabricó un sistema de doble pared con cámara interior, pero con un mortero convencional de cemento y arena sin coque.

Ejemplo 3. Estudio comparativo de las prestaciones acústicas mortero de cemento y coque frente a la lana mineral en sistemas de paredes dobles con cámara interior

Para evaluar las prestaciones acústicas del mortero de revestimiento aquí descrito se realizaron ensayos de aislamiento acústico en cámaras normalizadas de laboratorio (normas UNE EN ISO 140 partes 1 y 3), tanto del sistema preparado en el ejemplo 1 y habitualmente usado en la edificación actual de doble pared con aislamiento de lana mineral en la cámara interior, como del aquí propuesto en el Ejemplo 2, en el que se sustituye la lana mineral por una proyección de mortero de coque de 15 mm de espesor y por otro en el que se usa mortero convencional de cemento y arena.

Los resultados obtenidos, evaluados conforme a la norma UNE EN ISO 717-1, muestran un incremento de aislamiento acústico de 3 dBA en la solución que incorpora el mortero de cemento y coque en el trasdós con respecto a la solución de lana mineral (aislamiento global RA=50 dBA para la solución de coque y RA= 47dBA para la de lana mineral) y 2dBA con respecto a la que incorpora mortero convencional de cemento y arena (RA= 48dBA para la de mortero convencional).

REIVINDICACIONES

1. Mortero de revestimiento de elementos constructivos caracterizado por que comprende al menos una matriz de cemento y coque granulado con diámetros de partícula comprendidos entre 1 y 6 mm, incluidos ambos límites.

2. Mortero de revestimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que el coque granulado presenta un diámetro comprendido entre 2 y 5 mm, incluidos ambos límites.

3. Mortero de revestimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado por que presenta una proporción en peso de cemento y coque comprendida entre 1:1 y 1:3 en peso del total de la composición del mortero, incluidos ambos límites.

4. Mortero de revestimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que el cemento es cemento Portland.

5. Mortero de revestimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que el mortero comprende al menos un aglomerante.

6. Mortero de revestimiento de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado por que el aglomerante es arena.

7. Revestimiento interior de elementos constructivos constituido por el mortero descrito en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6.

8. Revestimiento de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado por que se presenta en forma de capa.

9. Revestimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 7 u 8, caracterizado por que tiene un espesor comprendido entre 10 y 30 mm, incluidos ambos límites.

10. Revestimiento de acuerdo con la reivindicación anterior, caracterizado por que tiene un espesor de 15 mm.

11. Método de preparación de un mortero de revestimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, que comprende:

- someter el coque granulado a una saturación en agua durante un periodo de tiempo comprendido entre 2 y 24 horas;
- escurrir el coque durante un tiempo comprendido entre 15 y 60 minutos; y
- preparar una mezcla de cemento y el coque escurrido.

12. Método de acuerdo con la reivindicación 11, donde la relación de matriz cemento y coque está comprendida preferentemente entre 1:1 y 1:3 en peso de la composición total del mortero, incluidos ambos límites.

13. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 11 ó 12, caracterizado por que el coque granulado se somete a saturación en agua durante 24 horas.

14. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 13, caracterizado por que el coque se escurre durante 30 minutos.

15. Muro de doble pared con cámara interior y función de atenuación acústica, caracterizado por que comprende el mortero de revestimiento descrito en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6 aplicado en la cara interior de la pared principal que se encuentra en contacto con el ambiente exterior en configuración de muros de fachada, y que funciona como soporte para la aplicación del mortero.

16. Uso de un mortero de revestimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6 como aislante acústico del ruido aéreo en elementos constructivos.

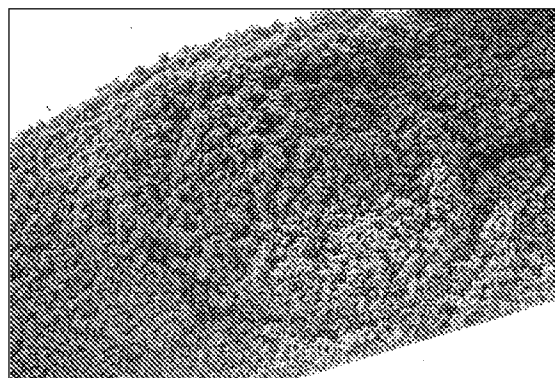
1/2



Figura 1



2.a

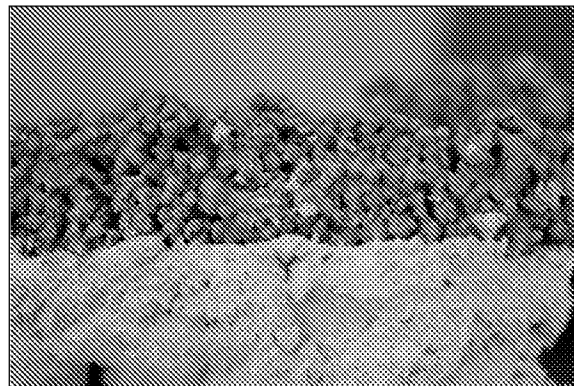


2.b

Figura 2



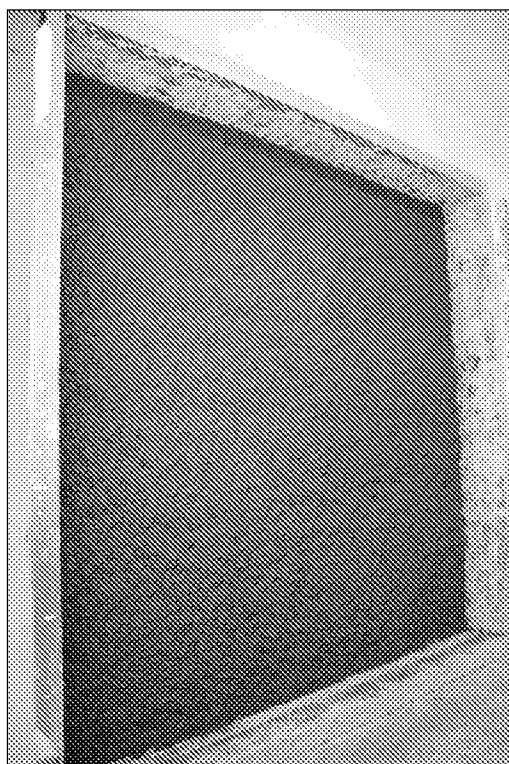
3.a



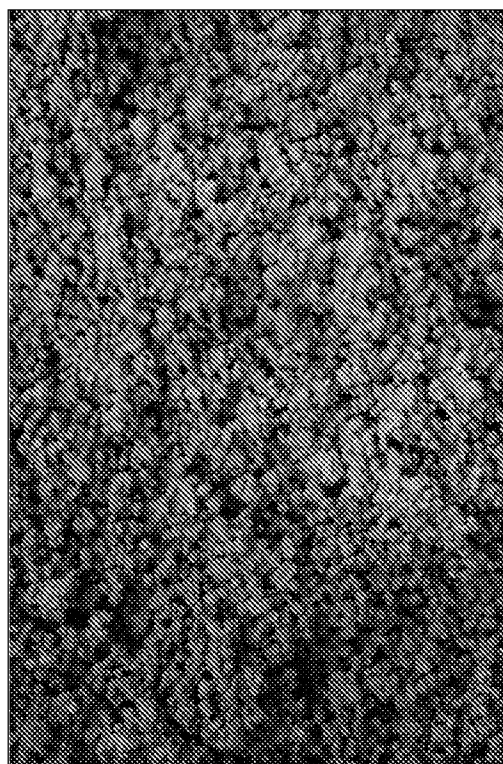
3.b

Figura 3

2/2



4.a



4.b

Figura 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/ES2012/070486

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C04B14/02 (2006.01)

C04B14/36 (2006.01)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

INVENES, WPI, EPODOC, XPESP, TXTEP1, TXTGB1, TXTUS2, TXTUS3, TXTUS4

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US RE26597 E (ESSO RESEARCH AND ENGINEERING CO.) 03/06/1969, claims 1-4; claim 14,	1-6
X	US 4957555 A (WHEELER JOHN G ET AL.) 18/09/1990, claims 1, 3, 4	1-3
A	GB 1026935 A (ESSO RESEARCH AND ENGINEERING COMPANY) 17/04/1964, column 1, line 18 - column 2, line 50; column 2, line 89 - column 3, line 6;	1-16
A	WO 0172657 A2 (CANADA NAT RES COUNCIL) 04/10/2001, claims 1, 4, 5	1-16

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance.	
"E" earlier document but published on or after the international filing date	
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"O" document referring to an oral disclosure use, exhibition, or other means.	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
07/09/2012

Date of mailing of the international search report
(01/10/2012)

Name and mailing address of the ISA/

Authorized officer
J. García Cernuda Gallardo

OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS
Paseo de la Castellana, 75 - 28071 Madrid (España)
Facsimile No.: 91 349 53 04

Telephone No. 91 3495352

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/ES2012/070486

Information on patent family members

Patent document cited in the search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
USRE26597 E	03.06.1969	NONE	
US4957555 A	18.09.1990	NONE	
GB1026935 A		NONE	
WO0172657 A	04.10.2001	CA2404513 AC AU4400801 A US2001052307 A US6503318 B EP1268360 AB AT287862 T DE60108617 T	04.10.2001 08.10.2001 20.12.2001 07.01.2003 02.01.2003 15.02.2005 30.03.2006

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional nº

PCT/ES2012/070486

A. CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

C04B14/02 (2006.01)

C04B14/36 (2006.01)

De acuerdo con la Clasificación Internacional de Patentes (CIP) o según la clasificación nacional y CIP.

B. SECTORES COMPRENDIDOS POR LA BÚSQUEDA

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

C04B

Otra documentación consultada, además de la documentación mínima, en la medida en que tales documentos formen parte de los sectores comprendidos por la búsqueda

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

INVENES, WPI, EPODOC, XPESP, TXTEP1, TXTGB1, TXTUS2, TXTUS3, TXTUS4

C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoría*	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones nº
X	US RE26597 E (ESSO RESEARCH AND ENGINEERING CO.) 03/06/1969, reivindicaciones 1-4; reivindicación 14,	1-6
X	US 4957555 A (WHEELER JOHN G ET AL.) 18/09/1990, reivindicaciones 1, 3, 4	1-3
A	GB 1026935 A (ESSO RESEARCH AND ENGINEERING COMPANY) 17/04/1964, columna 1, línea 18 - columna 2, línea 50; columna 2, línea 89 - columna 3, línea 6;	1-16
A	WO 0172657 A2 (CANADA NAT RES COUNCIL) 04/10/2001, reivindicaciones 1, 4, 5	1-16

☐ En la continuación del recuadro C se relacionan otros documentos ☒ Los documentos de familias de patentes se indican en el anexo

* Categorías especiales de documentos citados:	"T" documento ulterior publicado con posterioridad a la fecha de presentación internacional o de prioridad que no pertenece al estado de la técnica pertinente pero que se cita por permitir la comprensión del principio o teoría que constituye la base de la invención.
"A" documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante.	"X" documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado.
"E" solicitud de patente o patente anterior pero publicada en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior.	"Y" documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse que implique una actividad inventiva cuando el documento se asocia a otro u otros documentos de la misma naturaleza, cuya combinación resulta evidente para un experto en la materia.
"L" documento que puede plantear dudas sobre una reivindicación de prioridad o que se cita para determinar la fecha de publicación de otra cita o por una razón especial (como la indicada).	"&" documento que forma parte de la misma familia de patentes.
"O" documento que se refiere a una divulgación oral, a una utilización, a una exposición o a cualquier otro medio.	
"P" documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero con posterioridad a la fecha de prioridad reivindicada.	

Fecha en que se ha concluido efectivamente la búsqueda internacional.
07/09/2012

Fecha de expedición del informe de búsqueda internacional.
01 de octubre de 2012 (01/10/2012)

Nombre y dirección postal de la Administración encargada de la búsqueda internacional
OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS
Paseo de la Castellana, 75 - 28071 Madrid (España)
Nº de fax: 91 349 53 04

Funcionario autorizado
J. García Cernuda Gallardo
Nº de teléfono 91 3495352

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Informaciones relativas a los miembros de familias de patentes

Solicitud internacional nº

PCT/ES2012/070486

Documento de patente citado en el informe de búsqueda	Fecha de Publicación	Miembro(s) de la familia de patentes	Fecha de Publicación
USRE26597 E	03.06.1969	NINGUNO	
US4957555 A	18.09.1990	NINGUNO	
GB1026935 A		NINGUNO	
WO0172657 A	04.10.2001	CA2404513 AC AU4400801 A US2001052307 A US6503318 B EP1268360 AB AT287862 T DE60108617 T	04.10.2001 08.10.2001 20.12.2001 07.01.2003 02.01.2003 15.02.2005 30.03.2006