

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 548 221**

21 Número de solicitud: 201400305

51 Int. Cl.:

C04B 22/06 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

10.04.2014

43 Fecha de publicación de la solicitud:

14.10.2015

71 Solicitantes:

**UNIVERSIDAD DE ALCALÁ (100.0%)
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y
TRANSFERENCIA, Plaza de San Diego, s/n
28801 Alcalá de Henares (Madrid) ES**

72 Inventor/es:

**PALOMAR HERRERO, Irene y
BARLUENGA BADIOLA, Gonzalo**

54 Título: **Mezcla de cal y cemento con características térmicas y acústicas**

57 Resumen:

Mezcla de cal y cemento con características térmicas y acústicas.

La invención consiste en la dosificación y preparación de una mezcla que mejora las características térmicas y acústicas de revestimientos minerales para paramentos exteriores e interiores. Esta mezclada contiene cemento blanco, cal aérea, áridos silíceos o calcáreos de granulometría discontinua, con sustitución parcial o no de áridos ligeros, adición de fibras cortas de celulosa o polipropileno y que sea pigmentable, sin necesidad de ser protegida por un acabado.

La invención soluciona el problema de los sistemas que usan mezclas para la mejora térmica y acústica que requieren protección con otros materiales que disminuyen su eficacia en relación a la absorción acústica y dificultan el proceso de puesta en obra o sustitución y su valorización como residuo. Además el uso de una mezcla de cal y cemento permite su uso en construcción de obra nueva y en rehabilitación.

ES 2 548 221 A1

DESCRIPCIÓN

MEZCLA DE CAL Y CEMENTO CON CARACTERÍSTICAS TÉRMICAS Y ACÚSTICAS

Mezcla de cal y cemento modificada con características térmicas y acústicas mejoradas para su uso en paramentos exteriores e interiores.

5

SECTOR DE LA TÉCNICA

La invención se encuadra en el sector técnico de la construcción, más específicamente, en el de los materiales para la mejora de las propiedades térmicas y acústicas de paramentos exteriores o interiores, tanto en obra nueva como en rehabilitación o restauración del patrimonio construido.

10

ESTADO DE LA TÉCNICA

El revestimiento de los paramentos es uno de los elementos que interviene con frecuencia en la rehabilitación de los inmuebles. Esta operación de reparación o sustitución de los revestimientos es una oportunidad para introducir nuevos materiales para revestimiento que se desarrollen para su aplicación concreta y que además incorporen propiedades específicas derivadas de las exigencias actuales.

15

Los morteros de cal se han colocado tradicionalmente para revestimiento, aunque su fraguado es más lento y su resistencia menor que los realizados con cemento. Esto llevó a que fuesen sustituidos por los morteros de cemento en las intervenciones que se realizaban, ya que presentaban una mayor resistencia y rapidez en el proceso de fraguado. Pero su alto contenido en sales solubles, relacionado con ciertas patologías que se producen en materiales de soporte como la piedra, desaconseja su uso como conglomerante mayoritario. Otro aspecto a considerar es no limitar la transpiración de los paramentos sobre los que se aplican estos morteros.

20

25

Por otra parte, muchos de los inmuebles existentes presentan deficiencias de prestaciones higrotérmicas y acústicas, que implican altos consumos energéticos y un bajo control ante el ruido. Esto es debido a que no se contemplaron esos requerimientos o fueron casi nulos (edificios anteriores a 1980) o que las exigencias fueron inferiores a las marcadas por la normativa (Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación). Todo eso conlleva una reducción de las condiciones de habitabilidad en los edificios.

30

Para evaluar el modo en que influyen las propiedades de los materiales en las prestaciones térmicas y acústicas, hay que conocer sus valores de conductividad térmica (λ) y absorción acústica (α) respectivamente. Esto último está relacionado con la estructura porosa del material (porosidad abierta en superficie y conectividad de los poros), su superficie expuesta y la resistividad al aire.

A través de una búsqueda bibliográfica que incluye patentes tanto españolas, como europeas e internacionales, se han encontrado las siguientes soluciones técnicas que se describen agrupadas de acuerdo con las diferencias detectadas con respecto a la presente invención:

- Mezclas que mejoran las dosificaciones que tienen como conglomerante mayoritario o único la cal, en las cuales el cemento se rechaza o es residual. En este sentido la patente ES 2311384 B1 describe un mortero de revestimiento ecológico en base cal que funciona como aislante térmico y acústico. Usa como conglomerante una mezcla que en su mayoría es cal área a la que añade conglomerantes hidráulicos (cemento y cal). A esa mezcla le incorpora cargas aligerantes y aditivos biodegradables. Esta patente presenta una composición y rango de proporciones distinto, especialmente en el uso de los conglomerantes y las cargas ligeras. Además no menciona el uso de fibras cortas de polipropileno o el de áridos pesados.
- Mezclas que incluyen áridos ligeros (orgánicos o inorgánicos) en altas proporciones y con diferentes granulometrías para mejoras térmicas, pero con bajas densidades y resistencias mecánicas insuficientes, por lo que requieren de un material de protección. Existen distintas patentes tales como: GB 1105623 (A) que incluyen áridos ligeros (en distinta proporción a la de esta invención) pero no incorporan árido pesado sin fracción fina ni fibras; EP 2476659 A1 que presenta una composición y rango de proporciones distinto, donde el árido ligero no es ni perlita expandida ni pizarra expandida ni arcilla expandida, el árido pesado que incluye la fracción fina y la densidad y resistencia mecánica del mortero son inferiores a los de la presente invención; WO 2009019479 A1 que se diferencia de la presente invención por no incluir cemento como conglomerante ni fibras cortas de celulosa ni eliminar la fracción fina del árido pesado; WO 20060657 A1 que incluye altas proporciones de árido ligero y fibras para refuerzo

pero no incorpora árido pesado ni celulosa como material de las fibras; y WO 2006100531 A1 que no incluye árido pesado y la celulosa es usada principalmente como aditivo y no como fibra.

5 La empresa Weber-Saint Gobain tiene una gama de morteros llamada Weber.Therm que incorporan Arlita® Leca® (arcilla expandida) pero no otro tipo de áridos ligeros. Estos productos usan como conglomerante la cal y excepcionalmente el cemento blanco en los que permiten ser pigmentados. Presentan un tamaño de partícula que no supera los 2 mm, no incluyen áridos pesados de granulometría discontinua sin fracción fina ni fibras de
10 celulosa. Además aquellos que presentan un bajo valor de conductividad térmica, poseen una densidad y resistencia mecánica insuficiente, por lo que requieren de otro material que los proteja.

- Mezclas que incluyen fibras cortas en muy altas cantidades que las convierten en el
15 material principal y ofrecen mejoras acústicas y térmicas. Un ejemplo es la patente WO 1998027027 A1 que hace referencia a un mortero de acabado que funciona como absorbente acústico para interiores. Es un material que combina las fibras cortas de celulosa con un mineral expandido (perlita), conformando en su mayoría la composición en seco de la mezcla. Esta patente se refiere a un material que sólo puede ser usado
20 en interiores, que sólo lleva fibras de celulosa y no de polipropileno y no incluye como conglomerante la cal, el cemento o una mezcla de ambos. Tampoco incorpora áridos pesados y las proporciones de perlita-fibras son muy altas. Así, se presenta como distinta al objeto que ocupa esta invención.

25 Otra patente es la SK 4282003 A3, que incluye una combinación perlita-fibras de celulosa en altas proporciones y donde el contenido de cemento respecto de la cal es muy inferior al de la presente invención.

30 Por tanto, el problema de la técnica es lograr un material para paramentos exteriores e interiores que logre mejoras térmicas y acústicas con una densidad suficiente y que resulte eficaz como acabado final sin recurrir a materiales de protección, debido a la baja resistencia mecánica y adherencia de los morteros que actualmente se realizan centrados exclusivamente en los requerimientos energéticos (uso de altas proporciones de áridos ligeros o fibras) que minimizan las propiedades que afectan a la durabilidad. Además, es

necesario mezclas que sean compatibles y adecuadas para su uso tanto en obra nueva como en inmuebles ya construidos, que implica considerar también los valores estéticos y de puesta en obra.

5 **EXPLICACIÓN DE LA INVENCIÓN**

La presente invención es una mezcla de cal y cemento modificada con características térmicas y acústicas mejoradas aplicable en paramentos interiores y exteriores en obra nueva y en rehabilitación o restauración del patrimonio construido, caracterizada por contener los siguientes componentes: un conglomerante hidráulico, un conglomerante
10 aéreo, un árido silíceo o calcáreo de granulometría discontinua sin fracción fina, un árido ligero con un tamaño máximo de 4 mm, fibras cortas de celulosa o polipropileno y/o pigmentos minerales.

En el ámbito de la presente invención se usa como conglomerante preferiblemente una
15 mezcla de cemento blanco y cal aérea, que permite mejorar los tiempos de fraguado de la cal y aumentar la resistencia en endurecido. Al no ser una mezcla sólo de cemento, se reduce el contenido en sales solubles relacionadas con patologías en el patrimonio construido. Además, el uso de cemento blanco y cal permite adecuar la mezcla a los requerimientos estéticos tales como el color, ya que es pigmentable mediante el uso de
20 óxidos metálicos.

En una realización de la mezcla propuesta, se prefiere el uso de áridos pesados de naturaleza silícea o calcárea que presenten una granulometría discontinua donde la fracción fina se ha excluido para lograr que la estructura porosa del material sea adecuada
25 para aumentar el valor de absorción acústica. Estos áridos suponen al menos el 65% de peso en seco de la mezcla.

Para conseguir reducir la densidad de la mezcla y así reducir los valores de conductividad térmica, se recurre al empleo de áridos ligeros que sustituyen parcialmente al árido de la
30 mezcla. Estos áridos ligeros no suponen más del 7% de peso en seco de la mezcla para evitar que las propiedades mecánicas y la durabilidad se vean afectadas por la bajada de la densidad al incorporarlos.

El uso de fibras cortas tales como las de celulosa o las de polipropileno en un % pequeño respecto de la mezcla está relacionado con la mejora en el coeficiente de absorción acústica de los morteros. Cuando la onda sonora atraviesa el material, las fibras absorben parte de la energía sonora por la oposición que ofrecen en el recorrido debido al incremento
5 que se produce en el espacio a recorrer y por la vibración que se produce en la propia fibra.

Una realización preferible de la mezcla de cal y cemento modificada es la que contiene los siguientes porcentajes de peso en seco: un conglomerante hidráulico, preferiblemente cemento blanco, entre el 10 y el 20%; un conglomerante aéreo, esto es, cal aérea, entre el
10 3 y el 7%; un árido silíceo o calcáreo de granulometría discontinua sin fracción fina entre el 65 y el 85%; un árido ligero, que comprende al menos perlita expandida, pizarra expandida y arcilla expandida o una mezcla de las anteriores con un tamaño máximo de 4 mm, entre el 2 y el 7%; fibras cortas de celulosa o de polipropileno entre el 0,05 y el 0,15% y/o pigmentos minerales.

15 El agua a incorporar a la mezcla está presente en porcentaje de peso en fresco del mortero entre el 5 y el 25 %. Esta cantidad está relacionada con la hidratación del cemento y con lograr una consistencia plástica, necesaria para su puesta en obra. Se ha limitado para evitar disminuciones en la resistencia y limitar la retracción. La variabilidad en el agua
20 adicionada se debe principalmente a los áridos ligeros, siendo la pizarra expandida la que demanda más agua para su correcto amasado.

La mezcla realizada de acuerdo con la descripción suministrada se caracteriza por tener una densidad entre 1400 y 1900 kg/m³ (1,4 y 1,9 g/cm³, respectivamente) y un valor
25 característico de resistencia a compresión entre 2 y 12 MPa y resistencia a flexotracción entre 1 y 4 MPa, con un valor de conductividad térmica entre 0,45 y 0,15 W/mK y un valor de absorción acústica igual o superior a 0,10.

La puesta en obra de la mezcla de la presente invención se puede llevar a cabo mediante
30 procedimientos de aplicación mecánicos o manuales con espesor suficiente para ser usado como paramento tanto interior como exterior. Esto permite lograr una mejora en las prestaciones térmicas y acústicas en obra nueva y en rehabilitación o restauración del patrimonio construido y que no se necesite proteger con un acabado de mejores prestaciones mecánicas y durabilidad el paramento donde se ha aplicado la mezcla.

MODO DE REALIZACIÓN

Se aportan unos ejemplos de un modo ilustrativo y no limitante para mostrar la invención descrita en este documento.

Ejemplo 1: Mezcla de cal y cemento con árido silíceo 2-3 mm y fibras cortas de celulosa.

Se mezclaron 1 parte de cal aérea (CL-90-S) con 1 parte de cemento blanco (BL-II B-L 32,5 N) y con 6 partes de árido silíceo de granulometría discontinua (2-3 mm). Se añadieron fibras de celulosa cortas al 1,5% del volumen total de la mezcla en seco. Se incorporó el agua de amasado en cantidad suficiente para lograr la consistencia plástica según el ensayo recogido en la norma UNE-EN 1015-3.

Una vez endurecida y transcurridos 28 días se obtuvieron los siguientes valores característicos:

Resistencia compresión	Resistencia flexión	Retracción (24 h)
7 – 11 MPa	2 – 3 MPa	0,40 mm/m (No fisura)
Densidad endurecido	Conductividad térmica	Absorción acústica
1,7 - 1,9 g/cm ³	≤ 0,2 W/m·K	≥ 0,13

Ejemplo 2: Mezcla de cal y cemento con árido silíceo 2-3 mm y árido ligero.

Se mezclaron 1 parte de cal aérea (CL-90-S) con 1 parte de cemento blanco (BL-II B-L 32,5 N) y con 6 partes de árido, de las cuales el 75% corresponde a un árido pesado silíceo de granulometría discontinua (2-3 mm) y el 25% restante a un árido ligero de arcilla expandida (0-4 mm). Se incorporó el agua de amasado en cantidad suficiente para lograr la consistencia plástica según el ensayo de la norma UNE-EN 1015-3.

Una vez endurecidas las muestras y transcurridos 28 días se obtuvieron los siguientes valores característicos:

Resistencia compresión	Resistencia flexión	Retracción (24 h)
6 – 9 MPa	2 – 3 MPa	0,30 mm/m (No fisura)
Densidad endurecido	Conductividad térmica	Absorción acústica
1,5 - 1,7 g/cm ³	≤ 0,35 W/m·K	≥ 0,11

Ejemplo 3: Mezcla de cal y cemento con árido silíceo 2-3 mm, árido ligero y fibras cortas de polipropileno.

Se mezclaron 1 parte de cal aérea (CL-90-S) con 1 parte de cemento blanco (BL-II B-L 32,5 N) y con 6 partes de árido, de las cuales el 75% corresponde a un árido pesado silíceo de granulometría discontinua (2-3 mm) y el 25% restante a un árido ligero de perlita expandida (0-4 mm). Se añadieron fibras de polipropileno cortas a la mezcla en seco en un porcentaje en volumen inferior al 1%. Se incorporó el agua de amasado en cantidad suficiente para lograr la consistencia plástica según norma UNE-EN 1015-3.

10

Una vez endurecidas las muestras y transcurridos 28 días se obtuvieron los siguientes valores característicos:

Resistencia compresión	Resistencia flexión	Retracción (24 h)
5 – 8 MPa	1,5 – 2,5 MPa	1,00 mm/m (No fisura)
Densidad endurecido	Conductividad térmica	Absorción acústica
1,5 - 1,7 g/cm ³	≤ 0,3 W/m·K	≥ 0,10

15

REIVINDICACIONES

1. Mezcla de cal y cemento con características térmicas y acústicas aplicable en paramentos interiores y exteriores en obra nueva y en rehabilitación o restauración del patrimonio construido, caracterizada por que comprende en porcentaje de peso en seco los siguientes componentes: un conglomerante hidráulico entre el 10 y el 20%, un conglomerante aéreo entre el 3 y el 7 %, un árido de granulometría discontinua entre el 65 y el 85%, un árido ligero entre el 2 y el 7%, fibras cortas entre el 0,05 y el 0,15% y/o pigmentos minerales.
2. Mezcla de cal y cemento con características térmicas y acústicas según la reivindicación 1, caracterizada por contener cemento blanco donde dice conglomerante hidráulico y cal aérea donde dice conglomerante aéreo.
3. Una mezcla de cal y cemento según la reivindicación 1, caracterizada por contener un árido silíceo o calcáreo sin fracción fina donde dice árido de granulometría discontinua.
4. Una mezcla según la reivindicación 1, caracterizada por contener árido ligero que comprende al menos perlita expandida, pizarra expandida y arcilla expandida o una mezcla de las anteriores con un tamaño máximo de 4 mm donde dice árido ligero.
5. Una mezcla según la reivindicación 1, caracterizada por contener fibras de celulosa o fibras de polipropileno donde dice fibras cortas.
6. Una mezcla según la reivindicación 1, caracterizada por ser pigmentable.
7. Un mortero de cal y cemento, caracterizado por que comprende una mezcla de cal y cemento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6 y agua, con un tamaño máximo de partícula de 4 mm.
8. Un mortero de cal y cemento según la reivindicación 7, caracterizado por que dicho agua está presente en porcentaje de peso en fresco del mortero entre el 5 y el 25 %.

9. Un mortero de cal y cemento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por tener una densidad entre 1400 y 1900 kg/m³ y un valor característico de resistencia a compresión entre 2 y 12 MPa y resistencia a flexotracción entre 1 y 4 MPa.

5

10. Un mortero de cal y cemento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado por tener un valor de conductividad térmica entre 0,45 y 0,15 W/mK y un valor de absorción acústica igual o superior a 0,10.

- 10 11. Uso del mortero según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, como paramento tanto interior como exterior, mediante procedimientos de aplicación mecánicos o manuales, que mejora las prestaciones térmicas y acústicas en obra nueva y en rehabilitación o restauración del patrimonio construido y que no necesita ser protegida por un acabado de mejores prestaciones mecánicas y durabilidad.



- ②¹ N.º solicitud: 201400305
 ②² Fecha de presentación de la solicitud: 10.04.2014
 ③² Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤¹ Int. Cl.: **C04B22/06** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤ ⁶ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	WO 2006122976 A2 (ITALCEMENTI SPA et al.) 23.11.2006, reivindicaciones 1,4,11,13.	1-11
A	BASE DE DATOS WPI EN EPOQUE, AN 2008-L18926, CN 101229970 A (SHANGHAI TOGBIAO INSULATIONSCI&TECHNOLOGY COLTD) 30.07.2008, resumen.	1-11
A	BASE DE DATOS WPI EN EPOQUE, AN 2010-K60939, CN 101786847 A (SHENZHEN GRANDLAND DECORATION DESIGN&E) 28.07.2010, resumen.	1-11
A	BASE DE DATOS WPI EN EPOQUE, AN 1989-245946, JP H01179746 A (AGENCY OF IND SCI & TECHNOLOGY) 17.07.1989, resumen.	1-11

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
10.12.2014

Examinador
J. García Cernuda Gallardo

Página
1/4

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

C04B

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

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

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 10.12.2014

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-11	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 1-11	SI
	Reivindicaciones	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	WO 2006122976 A2 (ITALCEMENTI SPA et al.)	23.11.2006
D02	CN 101229970 A (SHANGHAI TONGBIAO INSULATION T)	30.07.2008
D03	CN 101786847 A (SHENZHEN GUANGTIAN DECORATION GRANDLAND DECORATION CO LTD)	28.07.2010
D04	JP H01179746 A (AGENCY IND SCIENCE TECHN et al.)	17.07.1989

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 solicitud se refiere a una mezcla de cal y cemento con características térmicas y acústicas aplicable en paramentos interiores y exteriores que comprende un conglomerante hidráulico entre 10 y 20%, un conglomerante aéreo entre 3 y 7%, un árido de granulometría discontinua entre 65 y 85%, un árido ligero entre 2 y 7%, fibras cortas entre 0,05 y 0,15% y/o pigmentos minerales (reiv. 1). El conglomerante hidráulico contiene cemento blanco y el conglomerante aéreo es cal aérea (reiv. 2).

El documento D01 se refiere a un hormigón de alto rendimiento con rápido desarrollo de resistencia que carece de materiales añadidos con actividad hidráulica latente. Comprende agregados de cemento y cal (reiv. 1). Las cantidades de cemento son entre 15% y 22% (reiv. 4). Contiene fibras polímeras (reiv. 11) presentes entre 0,2 y 0,5% (reiv. 13). No incluye pigmentos ni contenido de cal coincidente con el de la solicitud.

El documento D02 se refiere a un material ligante de aislamiento que comprende un material gelificante de cemento (30-70%), polvo de cal (5-30%) y polvo de emulsión y árido ligero que contiene partículas de espuma de poliestireno y perlita expandida. El contenido de polímeros preferido consiste en fibras de polietileno, polipropileno o poliéster. Los contenidos cuantitativos de cal y cemento difieren de los de la solicitud, y no contiene pigmentos.

El documento D03 se refiere a un mortero para reparaciones de casas o puentes que contiene cemento de silicato común (25-30%), ligante de construcción (5-8%), cal hidratada 3-5%), árido ligero (10-15%), árido pesado (50-55%) y un agente auxiliar de compuesto tipo F. Difiere de la solicitud en cuanto al contenido cuantitativo y cualitativo: no contiene pigmentos.

El documento D04 se refiere a una composición que contiene un material tratado con agua caliente de un sistema de sílice-cal, cemento, árido, fibras de refuerzo, adyuvante de extrusión. No se mencionan cantidades de los constituyentes coincidentes con los de la solicitud ni pigmentos.

Se considera que la solicitud cumple con los requisitos de novedad y actividad inventiva en sus reivindicaciones 1-11, según los art. 6.1 y 8.1 de la L.P.