

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 768 327**

51 Int. Cl.:

**C04B 28/12** (2006.01)

**C09D 1/10** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.03.2018 E 18162229 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.08.2019 EP 3375765**

54 Título: **Sistema de aislamiento térmico exterior pulverizable para edificios**

30 Prioridad:

**17.03.2017 IT 201700030069**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**22.06.2020**

73 Titular/es:

**GENIAL MATERIALS S.R.L. (100.0%)  
Frazione Melano, 121/A  
60044 Fabriano (AN), IT**

72 Inventor/es:

**MINGARELLI, DIEGO**

74 Agente/Representante:

**MARTÍN SANTOS, Victoria Sofia**

**ES 2 768 327 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

- 5 Sistema de aislamiento térmico exterior pulverizable para edificios
- [0001] La presente solicitud de patente para invención industrial consiste en un sistema de aislamiento térmico exterior pulverizable para edificios.
- 10 [0002] El sistema de aislamiento térmico exterior se utiliza en las fachadas de edificios con yeso fino. El sistema de aislamiento térmico exterior se utiliza para el aislamiento térmico (y en algunos casos también de sonido) de paredes en edificios nuevos o existentes.
- 15 [0003] Ya se conoce en el mercado que los sistemas de aislamiento térmico pulverizables, se consiguen al rociar un material pulverizable en la pared del edificio para formar el sistema de aislamiento térmico. En general, el material pulverizable contiene una gran cantidad de silicio expandido (por ejemplo, esferas huecas de vidrio) para dar porosidad al sistema de aislamiento térmico con el fin de incrustar la mayor cantidad de aire posible, considerando que el aire es un excelente material aislante por sí mismo.
- 20 El silicio expandido se une por medio de un aglutinante, como por ejemplo el cemento o la cal hidratada. *Sala, E. et al*, divulgan en "*Lightweight natural lime composites for rehabilitation of Historical Heritage [Compuestos ligeros de cal natural para la rehabilitación del patrimonio histórico]*" en *Construction and Building Materials*, 125, páginas 81-93 (2016) varios compuestos de cal natural que comprenden NHL 3.5, arena y un tipo de agregado ligero como el corcho, perlita expandida, vidrio expandido, etc. *Carbonaro, C. et al*, divulgan en "*An integrated design approach to the development of a vegetal-based thermal plaster for the energy retrofit of buildings [Un enfoque de diseño integrado para el desarrollo de un yeso térmico a base de vegetales para la modernización energética de edificios]*" en *Energy and Building*, 124, páginas 46-59 (2016), escayolas térmicas que comprenden NHL, mazorca de maíz granulada, corcho, perlita expandida y zeolitas. El documento CH709866A2 describe una mezcla de mortero útil, por ejemplo para el aislamiento térmico y/o la protección contra incendios de la capa de acabado, y como lechada para moldeado para la construcción, que comprende células esféricas cerradas y esmaltadas hechas de arena de sílice expandida y/o perlita expandida, y cal hidráulica como aglutinante.
- 25 [0004] Sin embargo, estos sistemas de aislamiento térmico pulverizables de la técnica anterior se ven afectados por algunos inconvenientes. De hecho, durante la pulverización y el apuntalamiento del sistema de aislamiento térmico, el silicio expandido se rompe y destruye, lo que ya no garantiza el rendimiento térmico típico del silicio expandido.
- 30 [0005] El propósito de la presente invención es eliminar los inconvenientes de la técnica anterior al desvelar un sistema de aislamiento térmico pulverizable con excelentes propiedades de aislamiento térmico, aislamiento acústico y transpiración.
- 35 [0006] Otro propósito de la presente invención es proporcionar un sistema de aislamiento térmico exterior pulverizable que también sea resistente al fuego.
- 40 [0007] Otro propósito es proporcionar un sistema de aislamiento exterior que se pueda rociar que sea ligero y al mismo tiempo resistente a la flexión.
- 45 [0008] Estos propósitos se logran de acuerdo con la invención con las características de la reivindicación independiente 1.
- 50 [0009] Los sistemas de aislamiento térmico exterior de la técnica anterior generalmente comprenden materiales base, tales como perlita, sílice amorfa expandida y cal hidráulica. Sin embargo, el inventor descubrió que estos sistemas exteriores de aislamiento térmico de la técnica anterior tienen un poder de aislamiento más bajo y una resistencia mecánica deficiente.
- 55 [0010] Para resolver estos inconvenientes, el inventor realizó una serie de pruebas experimentales, agregando materiales con baja conductividad térmica y alta resistencia mecánica a los materiales base.
- 60 [0011] Después de realizar varias pruebas experimentales en diferentes tipos de materiales adicionales, el inventor descubrió que los mejores resultados se obtienen utilizando corcho en gránulos, piedra pómez y fibras naturales como materiales adicionales.
- 65 [0012] De hecho, el corcho es un material natural con alto poder de aislamiento y conductividad térmica de aproximadamente 0,040-0,045 W/mk. Por lo tanto, con el uso del corcho, el sistema de aislamiento térmico exterior tiene un rendimiento de aislamiento térmico con conductividad térmica de  $\lambda = 0,037$  W/mk. Además, el corcho tiene alta estabilidad e impermeabilidad al agua.

5 [0013] La piedra pómez es un mineral natural. La piedra pómez es un silicato expandido de origen volcánico, formado de sílice y óxido de aluminio. En comparación con otras materias primas, como arcilla o vermiculita, la piedra pómez tiene una microestructura porosa, un bajo peso específico, una baja conductividad térmica y una alta resistencia mecánica.

[0014] Las fibras naturales otorgan una alta resistencia mecánica al sistema de aislamiento térmico exterior.

10 [0015] El sistema de aislamiento exterior pulverizable para edificios según la presente invención comprende los siguientes materiales: corcho en gránulos, cal hidráulica natural, sílice amorfa expandida, piedra pómez, perlita micronizada, fibras naturales, ventajosamente de reciclaje y aditivos.

15 [0016] Después de varias pruebas experimentales, el inventor ha concebido las cantidades (en porcentaje en peso) de los diversos materiales, como se muestra en la tabla 1 a continuación:

**Tabla 1**

MATERIAL	PESO%
Corcho	27 - 33%
Cal Hidráulica Natural	30 - 35%
Sílice amorfa expandida	12 - 16%
Perlita	8 - 12%
Piedra pómez	10 - 14%
Fibras naturales	1 - 2%
Aditivos	0,5 - 1%

20

[0017] Las realizaciones ventajosas de la invención aparecerán a partir de las reivindicaciones dependientes.

25 [0018] Las características adicionales de la invención aparecerán manifiestas a partir de la descripción detallada a continuación, que se refiere simplemente a una realización ilustrativa, no limitativa.

30 [0019] El corcho se rompe con una máquina que corta y tamiza los gránulos de corcho, utilizando un tamiz provisto de agujeros de 3 mm de diámetro. De esta manera, las partículas de corcho tienen una dimensión máxima de 3 mm. Simultáneamente, el corcho se extrae mediante un extractor. La potencia de extracción se puede ajustar de acuerdo con el peso específico de las partículas de corcho que se van a extraer. En vista de lo anterior, las partículas de corcho se pueden seleccionar de acuerdo con el tamaño y el peso específico, a fin de utilizar las partículas de corcho más elásticas, que no tengan corteza, y con una microestructura alveolar porosa.

35

[0020] La piedra pómez se corta a un tamaño comprendido entre 1 mm y 2 mm.

40 [0021] La perlita es un material expandido micronizado en forma de polvo, que generalmente se usa como un agregado ligero para obtener materiales de aislamiento térmico. Gracias a la provisión de perlita, la reología del yeso se puede cambiar, con efectos ventajosos sobre la trabajabilidad durante el diseño del sistema de aislamiento térmico exterior.

45 [0022] La sílice amorfa expandida es una perla de silicato expandido de origen completamente inorgánico, inerte y ligero. La sílice amorfa expandida tiene propiedades resistentes al fuego y alta inercia químico-física. Por lo tanto, la sílice amorfa expandida se puede usar con cualquier tipo de material aglutinante.

50 [0023] Además, la piedra pómez, la perlita y la sílice amorfa expandida son materiales altamente porosos. Por lo tanto, el uso de dichos materiales proporciona una alta capacidad de aislamiento térmico al sistema de aislamiento térmico exterior. De hecho, un material altamente poroso permite incrustar grandes cantidades de aire, y el aire es un excelente material de aislamiento térmico.

[0024] La cal hidráulica natural se eligió como aglutinante principal y comprende los siguientes materiales

expresados en porcentaje en peso, como se muestra en la tabla 2 a continuación.

**Tabla 2**

MATERIAL	PESO%
Óxido de calcio (CaO)	50 - 70%
Dióxido de silicio insoluble	4 - 7%
Dióxido de silicio combinado (SiO <sub>2</sub> )	12 - 17%
Hidróxido de calcio (Ca (OH) <sub>2</sub> )	18 - 26%

5

[0025] La cal hidráulica natural se produce utilizando piedra caliza de silicato seleccionada. La piedra caliza se hornea en hornos verticales con una temperatura inferior a 1250 °C y se convierte en polvo, simplemente apagando el óxido de calcio, sin necesidad de moler. Esta cal hidráulica natural está totalmente libre de materiales puzolánicos, residuos de altos hornos, cenizas volantes o aglomerantes hidráulicos de cualquier tipo (clinker, cemento, etc.) y cumple con la norma UNI EN 459-1.

10

[0026] El uso de cal hidráulica natural como el único aglutinante para producir el sistema de aislamiento térmico exterior pulverizable garantiza la biocompatibilidad, respetando completamente al ser humano y al medio ambiente. La ausencia total de sales, productos químicos, compuestos orgánicos volátiles y la naturaleza completamente mineral de los componentes aseguran pureza, no toxicidad, no perjudicial y su reciclaje total. Las características principales de la cal hidráulica natural, como el tiempo de endurecimiento lento, el incremento continuo de la resistencia mecánica a lo largo del tiempo y el bajo módulo elástico, dan elasticidad al sistema de aislamiento térmico exterior, a diferencia de los otros sistemas que funcionan con productos basados en cal o cemento que no es natural.

15

20

[0027] La porosidad de la cal hidráulica natural asegura una alta difusión del vapor acuoso, transpira al sistema de aislamiento térmico exterior, permite la eliminación del agua absorbida y ajusta la humedad ambiental, evitando la formación de condensación nociva y moho. La alta basicidad (pH es 12.5) de la mezcla de cal hidráulica natural protege la superficie del sistema de aislamiento térmico exterior contra agentes biodeteriogenos y evita su proliferación, creando condiciones hostiles para la supervivencia de microorganismos patógenos (bacterias, hongos, virus) que pueden causar infecciones, enfermedades y reacciones alérgicas.

25

[0028] Para producir el sistema de aislamiento térmico exterior de acuerdo con la presente invención, la cal hidráulica natural se elige como aglutinante porque es natural, resistente, duradera y tiene una fuerte acción antibacteriana.

30

[0029] En resumen, las características del aislamiento térmico exterior pulverizable según la presente invención son:

35

- Resistencia al fuego en la Euroclase A1.
- Aislamiento contra el frío con muy baja conductividad térmica ( $\lambda = 0.037 \text{ W/mK}$ ).
- Aislamiento contra el calor con valor de difusividad térmica ( $\alpha$ ) 10 veces mayor que los paneles de aislamiento térmico tradicionales de poliestireno expandido (EPS) o en poliestireno extruido (XPS).
- Porosidad con porcentaje total del 71%.
- Extremadamente ligero, con una densidad de 250 kg/m<sup>3</sup>.
- Excelente resistencia mecánica y a la flexión.
- Transpiración con coeficiente de permeabilidad al vapor  $\mu = 3$ .

40

45

[0030] El sistema de aislamiento térmico pulverizable según la invención puede usarse tanto en interiores como en exteriores en edificios. Los campos de aplicación son: edificios nuevos, edificios antiguos (trabajos de restauración), espacios interiores / exteriores.

50

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Sistema de aislamiento térmico exterior pulverizable para edificios que comprende los siguientes materiales expresados en porcentaje en peso según la tabla 1 a continuación:

Tabla 1

MATERIAL	PESO%
Corcho	27-33%
Cal hidráulica natural	30-35%
Sílice amorfa expandida	12-16%
Perlita	8-12%
Piedra pómez	10-14%
Fibras naturales	1-2%
Aditivos	0,5-1%

10

2. El sistema de aislamiento térmico exterior de la reivindicación 1, en el que la cal hidráulica natural comprende los siguientes materiales expresados en porcentaje en peso según la tabla 2 a continuación:

15

Tabla 2

MATERIAL	PESO%
Óxido de calcio (CaO)	50-70%
Dióxido de silicio insoluble (SiO <sub>2</sub> )	4-7%
Dióxido de silicio combinado (SiO <sub>2</sub> )	12-17%
Hidróxido de calcio (Ca (OH) <sub>2</sub> )	18-26%

- 20 3. El sistema de aislamiento térmico exterior de la reivindicación 1 ó 2, en el que el corcho se encuentra en partículas con un tamaño máximo de 3 mm; la piedra pómez está en gránulos con un tamaño entre 1 mm y 2 mm; y la perlita es perlita expandida micronizada en polvo.

**REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN**

5 La presente lista de referencias citadas por el solicitante es solo para conveniencia del lector. No forma parte del documento de patente europea. A pesar de que se ha tenido mucho cuidado al compilar las referencias, los errores u omisiones no pueden excluirse y la OEP renuncia a toda responsabilidad a este respecto.

10 **Documentos de patentes citados en la descripción**

- CH709866A2 [0003]

15

**Bibliografía que no es de patentes y citada en la descripción**

- 20
- SALA, E. et al. *Lightweight natural lime composites for rehabilitation of Historical Heritage. Construction and Building Materials*, 2016, vol. 125, 81-93 [0003].
  - CARBONARO, C. et al. *An integrated design approach to the development of a vegetal-based thermal plaster for the energy retrofit of buildings. Energy and Building*, 2016, vol. 124, 46-59 [0003].