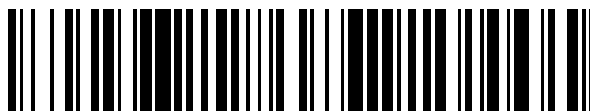


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 765 398**

51 Int. Cl.:

**C04B 28/10** (2006.01)

**C04B 20/00** (2006.01)

**C04B 2/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.12.2014 PCT/EP2014/076504**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.06.2015 WO15082585**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.12.2014 E 14808597 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.10.2019 EP 3077346**

54 Título: **Composición de aglutinante para morteros y enlucidos perfeccionados**

30 Prioridad:

**06.12.2013 BE 201300819**

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

**09.06.2020**

73 Titular/es:

**S.A. LHOIST RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT  
(100.0%)  
Rue Charles Dubois 28  
1342 Ottignies-Louvain-la-Neuve, BE**

72 Inventor/es:

**ULRIKE, PETER y  
DAVILLER, DANIEL**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 765 398 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

Composición de aglutinante para morteros y enlucidos perfeccionados

La presente invención se refiere a una composición de aglutinante para morteros y enlucidos perfeccionados, que comprende un primer componente mineral convencional y un segundo componente a base de cal apagada en polvo.

5 Por el término "mortero" se entiende, en el sentido de la presente invención, una mezcla de uno o varios aglutinantes minerales tales como cal, un cemento o similares y agregado(s), principalmente arena; se trata entonces de un mortero tradicional. Tal mortero se utiliza en la construcción para unir y/o para revestir los elementos de construcción y puede contener también cargas, uno o varios aglutinantes orgánicos, aditivos y/o adyuvantes. Un mortero de alto valor añadido o con alto contenido de aditivos, cuya composición y fabricación se definen para obtener propiedades específicas, puede calificarse como perfeccionado o de rendimiento, o también formulado (*designed mortar* en inglés). Se incluyen en particular morteros adhesivos, suelos autonivelantes, capas superficiales de suelos, morteros de reparación, ciertos morteros de albañilería, etc.

10 Por el término "enlucido" se entiende una composición de mortero destinada a aplicarse en capa en uno o varios pasos. Un enlucido es, por tanto, un mortero de aplicación superficial en el exterior ("render" en inglés) o en el interior ("plaster" en inglés).

15 Los morteros y enlucidos se pueden componer a partir de formulaciones de aglutinantes de fraguado hidráulico, puzolánico o aéreo, o sus mezclas. La utilización de cal aérea o cal apagada tiene ventajas en comparación con los aglutinantes sin cal: mejor plasticidad que da como resultado una mejor manejabilidad / aplicabilidad, mejor retención de agua que permite una mejor tolerancia frente a las variaciones en la porosidad del soporte, una mejor permeabilidad al vapor de agua, y una mejor flexibilidad del sistema endurecido.

20 Además, es bien sabido que, en los morteros y enlucidos perfeccionados (también llamados de rendimiento o formulados), la adición de aditivos, en particular aditivos orgánicos, es una ruta de elección para fines de optimización de las características de la aplicación.

25 La cal apagada está constituida por un conjunto de partículas sólidas, principalmente de di-hidróxido cálcico de fórmula  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , y es el resultado industrial del apagado de una cal viva con agua, reacción también llamada de hidratación. Este producto se conoce también con el nombre de cal hidratada o cal aérea y generalmente tiene superficies específicas BET del orden de 15 a 20  $\text{m}^2/\text{g}$  (J.A.H. Oates, *Lime and Limestone-Chemistry and Technology, Production and Uses*, 1998, p. 220).

30 Esta cal apagada o hidratada ("slaked lime" o "hydrated lime" en inglés) o aérea ("air lime" en inglés) o hidróxido de calcio puede evidentemente contener impurezas, a saber, fases derivadas de  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{MnO}$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{K}_2\text{O}$  y/o  $\text{SO}_3$ , que representan globalmente algunas decenas de gramos por kilogramo. Sin embargo, la suma de estas impurezas, expresadas en forma de los óxidos mencionados anteriormente, no supera el 5% en peso, preferiblemente 3%, preferiblemente 2% o incluso 1% del peso de la cal apagada según la invención. En particular, la cal apagada contiene convenientemente menos del 1,5% en peso de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , preferiblemente menos del 1% y preferiblemente menos del 0,3%.

35 Dicha cal apagada puede contener óxido y/o hidróxido de magnesio. Dependiendo de los contenidos de estos compuestos, se hablará de cal de magnesio, dolomítica o de dolomía, parcial o totalmente apagada.

40 Esta cal apagada puede contener también óxido de calcio que no se habría hidratado durante el apagado o resultante de una cocción no uniforme (sobrecocción localizada), al igual que puede contener carbonato cálcico  $\text{CaCO}_3$  o magnésico  $\text{MgCO}_3$ . Estos carbonatos pueden provenir de la piedra caliza inicial (o de la dolomía cruda), de la cual se deriva la cal apagada según la invención (partes no cocidas), o provenir de una reacción de carbonatación parcial de la cal apagada en contacto con el aire. El contenido de óxido de calcio en la cal apagada, en el contexto de la presente invención, es generalmente inferior al 5% en peso, preferiblemente inferior al 2% y ventajosamente inferior al 1%. En carbonatos es inferior al 10% en peso, preferiblemente inferior al 6% y ventajosamente inferior al 4%, incluso más ventajosamente inferior al 3%.

45 En el campo técnico de los morteros y enlucidos de cal, con el objetivo de mejorar las propiedades antes mencionadas, las enseñanzas existentes proponen, por ejemplo, trabajar sobre la superficie específica y divulgan en realidad numerosos resultados que son muy diferentes entre sí.

50 Por ejemplo, el documento WO 2008034616 divulga que se puede acelerar el desarrollo de las fuerzas de compresión de las composiciones de aglutinante de fraguado hidráulico añadiendo cal de una superficie específica particular.

55 La superficie específica referida en este documento está comprendida entre 7 y 16  $\text{m}^2/\text{g}$  y las realizaciones preferidas se refieren a cales apagadas que presentan una superficie específica comprendida entre 11 y 14  $\text{m}^2/\text{g}$  para contenidos de cal de aproximadamente 5% en peso con respecto al peso total del aglutinante (cemento Portland).

El documento BE 1006309 enseña, por su parte, a utilizar un procedimiento para aumentar la superficie específica y las propiedades plásticas de la cal hidratada, en particular con un agente modificador químico, para darle una superficie específica mucho más alta. Esta invención tiene también por objetivo una cal hidratada que presenta una mayor capacidad para retener agua y volverse más plástica. De esta manera, la cal apagada así producida puede utilizarse en morteros en proporciones más pequeñas mientras les permite conservar la manejabilidad exigida por los códigos o normas.

Según el documento DE 102005018100, se utiliza hidróxido cálcico muy fino para producir morteros o aglutinantes hidráulicos para producir hormigones que presentan características de flujo y endurecimiento mejoradas. Este hidróxido cálcico muy fino presenta normalmente superficies específicas BET y Blaine ambas elevadas.

Además, el documento WO 9209528 prevé la utilización de hidróxido cálcico o cal apagada en forma de lechadas o pastas de  $\text{Ca(OH)}_2$  y/o  $\text{Ca(OH)}_2\text{-Mg(OH)}_2$  en la industria de la construcción para la fabricación de morteros, enlucidos, etc. Este documento enseña que la calidad de las lechadas y/o pastas de  $\text{Ca(OH)}_2$ , eventualmente mezcladas con  $\text{Mg(OH)}_2$ , y su propiedad, por ejemplo su reactividad, dependen de la dimensión y de la estructura de los aglomerados o micelas de  $\text{Ca(OH)}_2$  y/o  $\text{Ca(OH)}_2\text{-Mg(OH)}_2$  en suspensión. La conclusión de este documento es, en realidad, que las partículas de  $\text{Ca(OH)}_2$  y/o  $\text{Ca(OH)}_2\text{-Mg(OH)}_2$  de los aglomerados o micelas deben tener un tamaño de partícula pequeño y una gran porosidad para obtener una lechada o pasta de alta reactividad y para reducir o evitar la sedimentación de las partículas. También según este documento, en el caso de las pastas, un tamaño de partícula pequeño y una gran porosidad permiten obtener morteros que tienen una alta plasticidad y un alto poder de retención de agua.

En consecuencia, parece que, para tener la alta plasticidad requerida para enlucidos y morteros perfeccionados, así como el poder de retención de agua necesario para la aplicación en cualquier tipo de superficie, es necesario más bien optar por una cal apagada de alta superficie específica.

A pesar de las ventajas mencionadas anteriormente, la utilización de aglutinantes a base de cal apagada genera también ciertos inconvenientes, como por ejemplo la necesidad de utilizar altos contenidos de aditivos orgánicos normalmente presentes en los morteros y enlucidos perfeccionados y cuyo papel es garantizar funciones específicas como la retención de agua, la gestión de la reología (manejabilidad / plasticidad, fluidez, umbral de flujo, ...), la adherencia, resistencia a la abrasión, hidrofobación (suministro de carácter hidrófobo) o incluso el arrastre de aire.

La presente invención tiene como objetivo preservar las ventajas, mencionadas anteriormente, de las composiciones de aglutinantes a base de cal apagada, al tiempo que se eliminan algunos de sus inconvenientes descritos anteriormente o incluso mejorando las propiedades de morteros preparados a partir de estas formulaciones.

Para resolver este problema, se proporciona según la invención una composición de aglutinante para morteros y enlucidos perfeccionados, que comprende un primer componente mineral convencional seleccionado del grupo constituido por cementos, aglutinantes de albañilería, aglutinantes puzolánicos e hidráulicos, yeso y sus mezclas, y un segundo componente a base de cal apagada en polvo, en la que dicho segundo componente a base de cal apagada en polvo presenta una superficie específica, calculada según el método BET, inferior a  $12 \text{ m}^2/\text{g}$ , en particular inferior a  $11 \text{ m}^2/\text{g}$ , ventajosamente inferior a  $10 \text{ m}^2/\text{g}$ , preferiblemente inferior a  $9 \text{ m}^2/\text{g}$ , y en la que dicho segundo componente está presente en una cantidad igual o superior a 12% en peso, preferiblemente igual o superior a 15% en peso, particularmente igual o superior a 20% en peso, en particular igual o superior a 30% en peso, ventajosamente igual o superior a 40% en peso e igual o inferior a 80% en peso, ventajosamente igual o inferior a 70% en peso, en particular igual o inferior a 60% en peso, con respecto al peso total de dicha composición de aglutinante.

La superficie específica de la cal apagada según la presente invención se mide por manometría de adsorción de nitrógeno y se calcula según el método BET, después de desgasificar al vacío a  $190^\circ\text{C}$  durante al menos 2 horas.

Es importante no confundir la superficie específica BET, medida por adsorción o desorción de nitrógeno después de la desgasificación, y la superficie específica Blaine, medida por la permeabilidad al aire. En efecto, el método BET permite determinar la totalidad de la superficie específica de un compuesto, en particular teniendo en cuenta su porosidad, y no es directamente dependiente del tamaño de las partículas constituyentes, mientras que el método Blaine permite determinar únicamente la superficie externa de las partículas de este compuesto y depende directamente del tamaño éstas (Allan T., Particle Size Measurement, Vol. 2, Surface area and pore size determination, quinta edición, 1997, página 11, página 39).

La composición de aglutinante según la presente invención, cuando se utiliza en morteros "perfeccionados" o "de rendimiento" o "de alto valor añadido" o en los enlucidos de alto contenido de aditivos, permite aprovechar los efectos positivos de la cal apagada mientras se mantienen las funcionalidades de los aditivos orgánicos tales como la retención de agua, la manejabilidad / reología, arrastre de aire, adherencia, resistencia a la abrasión y la hidrofobación. En efecto, debido a la superficie específica particular de la cal apagada de la presente invención, la adsorción de estos aditivos orgánicos en los poros de las partículas de cal apagada se reduce mucho. Además, el impacto en el coste de la composición de aglutinante o de morteros y enlucidos producidos a partir de ésta es particularmente interesante.

- En efecto, en los enlucidos perfeccionados y los morteros perfeccionados de alto contenido de aditivos orgánicos, como los morteros adhesivos, suelos autonivelantes, morteros de reparación, y ciertos morteros de albañilería de alto valor añadido, la composición de aglutinante según la presente invención, que contiene cal apagada de baja superficie específica, permite reducir la interacción de esta última con los aditivos orgánicos y, en consecuencia,
- 5 reducir los riesgos de inhibición de su funcionalidad en el mortero, lo que evita por tanto tener que aumentar significativamente el contenido de estos aditivos en las composiciones de morteros y enlucidos “perfeccionados” o “de rendimiento” o “formulados”.
- Por otra parte, la composición de aglutinante según la presente invención permite también a los enlucidos y morteros perfeccionados, obtenidos a partir de ésta, conservar propiedades de plasticidad y de retención de agua ventajosas.
- 10 Este efecto es particularmente inesperado, ya que hasta ahora tales características parecían ser obtenibles solo mediante cal apagada de alta superficie específica.
- Ventajosamente, dicho segundo componente a base de cal apagada en polvo presenta una superficie específica, calculada según el método BET, inferior a 8,5 m<sup>2</sup>/g, preferiblemente inferior a 8 m<sup>2</sup>/g, preferiblemente inferior a 7,5 m<sup>2</sup>/g y en particular inferior a 7 m<sup>2</sup>/g.
- 15 En una realización particular, dichos cementos se seleccionan del grupo de los cementos ordinarios (gris o blanco), cementos refractarios, aluminosos fundidos, rápidos, cementos portland, lechadas de altos hornos, cenizas volantes, y sus mezclas.
- Contenidos más bajos de dicho segundo componente en dicha composición de aglutinante no permitirían sacar provecho de las ventajas de la cal apagada mencionadas anteriormente ni poner en evidencia los inconvenientes relacionados con el uso de ésta y que la presente invención busca precisamente resolver.
- 20 De manera más particular, dicho segundo componente presenta partículas que tienen un d<sub>3</sub> superior a 0,1 µm, en particular superior a 0,5 µm y un d<sub>98</sub> inferior o igual a 250 µm, preferiblemente inferior o igual a 200 µm.
- La notación d<sub>x</sub> representa un diámetro, expresado en µm, con respecto al cual X% de las partículas o granos medidos son más pequeños.
- 25 En una realización particularmente ventajosa según la presente invención, dicho segundo componente presenta partículas que tienen un d<sub>93</sub> inferior o igual a 90 µm.
- En una realización preferida según la presente invención, dicho segundo componente a base de cal apagada en polvo presenta un volumen de poro total, calculado según el método BJH de desorción de nitrógeno, superior o igual a 0,02 cm<sup>3</sup>/g, preferiblemente superior o igual a 0,025 cm<sup>3</sup>/g.
- 30 Ventajosamente, dicho segundo componente a base de cal apagada en polvo presenta un volumen de poro total, calculado según el método BJH de desorción de nitrógeno, inferior o igual a 0,07 cm<sup>3</sup>/g, preferiblemente inferior o igual a 0,06 cm<sup>3</sup>/g.
- Por “volumen de poro total” en el sentido de la presente invención, se entiende el volumen total de los poros cuyo tamaño está comprendido entre 17 y 1000 Å (1,7 y 100 nm), medido por manometría de adsorción de nitrógeno y calculado según el método BJH, después de desgasificar al vacío a 190°C durante al menos 2 horas.
- 35 Ventajosamente, dicho segundo componente a base de cal apagada presenta una densidad aparente, medida según la norma EN 459-2, superior a 350 kg/m<sup>3</sup>, preferiblemente superior a 400 kg/m<sup>3</sup> e inferior a 600 kg/m<sup>3</sup>, en particular inferior a 550 kg/m<sup>3</sup>.
- Preferiblemente, la composición según la presente invención comprende además un agente de arrastre de aire tal como un surfactante o tensioactivo, en particular seleccionado del grupo de los sulfatos o sulfonatos de alquilo, alcoholes grasos etoxilados, compolímeros de bloques y sus mezclas.
- En una variante según la invención, la composición de aglutinante puede comprender además uno o varios agentes de retención de agua, por ejemplo éteres celulósicos o gomas guar, sus derivados y sus mezclas.
- 45 En otra variante más según la presente invención, la composición de aglutinante comprende además un modificador de reología, en particular seleccionado del grupo de los hidrocoloides, más particularmente del grupo de los polisacáridos, derivados del almidón, alginatos, gomas guar y sus derivados, gomas de xantano y sus derivados, gomas de carragenano y sus derivados, succinoglicanos, superplastificantes como policarboxilatos o melaminas formaldehídos, coloides minerales, en particular sílice y arcillas, y sus mezclas.
- Ventajosamente, la composición según la invención comprende también además un agente hidrofobante (donante de carácter hidrófobo) seleccionado del grupo de las sales de ácidos grasos tales como estearatos y oleatos, aceites vegetales y minerales, silanos, siloxanos y sus mezclas.
- 50

De manera particularmente ventajosa, la composición según la presente invención comprende además un tercer componente orgánico seleccionado del grupo de los látex industriales como por ejemplo copolímeros de acetato de poli(vinilo)/etileno, acetato de poli(vinilo)/versatato, estirolo / butadieno y análogos.

5 Otras realizaciones de la composición de aglutinante para enlucidos y morteros perfeccionados según la invención se indican en las reivindicaciones adjuntas.

La invención tiene también por objetivo un sistema de enlucidos o morteros perfeccionados que comprende un agregado de tipo mineral y la composición según la presente invención, como se han mencionado anteriormente.

10 La composición de aglutinante para morteros y enlucidos comprende un primer componente mineral convencional y un segundo componente a base de cal apagada en polvo. Dicho segundo componente a base de cal apagada en polvo presenta una superficie específica, calculada según el método BET, inferior a 12 m<sup>2</sup>/g, en particular inferior a 11 m<sup>2</sup>/g, ventajosamente inferior a 10 m<sup>2</sup>/g, preferiblemente inferior a 9 m<sup>2</sup>/g.

Ventajosamente, dicho segundo componente presenta una superficie específica, calculada según el método BET, inferior a 8,5 m<sup>2</sup>/g, preferiblemente inferior a 8 m<sup>2</sup>/g, preferiblemente inferior a 7,5 m<sup>2</sup>/g y en particular inferior a 7 m<sup>2</sup>/g.

15 Dicho primer componente mineral se selecciona del grupo constituido por cementos, aglutinantes de albañilería, aglutinantes puzolánicos e hidráulicos, yeso ("gypsum" en inglés) y sus mezclas.

Ventajosamente, los cementos se seleccionan del grupo de los cementos ordinarios (gris o blanco), cementos refractarios, aluminosos fundidos, rápidos, cementos portland, lechadas de altos hornos, cenizas volantes y sus mezclas.

20 Dicho segundo componente está presente en una cantidad igual o superior a 12% en peso, preferiblemente igual o superior a 15% en peso, en particular igual o superior a 20% en peso, en particular igual o superior a 30% en peso, ventajosamente igual o superior a 40% en peso e igual o inferior a 80% en peso, en particular igual o inferior a 70%, en particular igual o inferior a 60% en peso, con respecto al peso total de dicha composición de aglutinante.

25 Más particularmente, dicho segundo componente presenta partículas que tienen un d<sub>3</sub> superior a 0,1 μm, en particular superior a 0,5 μm y un d<sub>98</sub> inferior o igual a 250 μm, preferiblemente inferior o igual a 200 μm.

En una realización particularmente ventajosa según la presente invención, dicho segundo componente presenta partículas que tienen un d<sub>93</sub> inferior o igual a 90 μm.

30 En una realización preferida según la presente invención, dicho segundo componente a base de cal apagada en polvo presenta un volumen de poro total, calculado según el método BJH de desorción de nitrógeno, superior o igual a 0,02 cm<sup>3</sup>/g, preferiblemente superior o igual a 0,025 cm<sup>3</sup>/g.

Preferiblemente, dicho segundo componente a base de cal apagada en polvo presenta un volumen de poro total, calculado según el método BJH de desorción de nitrógeno, inferior o igual a 0,07cm<sup>3</sup>/g, preferiblemente inferior o igual a 0,06 cm<sup>3</sup>/g.

35 En una realización preferida según la presente invención, el sistema como se menciona anteriormente está en forma seca, listo para mezclar con agua.

En una variante según la presente invención, el sistema comprende además agua y, por tanto, está en forma lista para usar.

40 Ventajosamente, dicho sistema según la invención comprende además un arrastrador de aire tal como un surfactante o tensioactivo, en particular seleccionado del grupo de los sulfatos o sulfonatos de alquilo, alcoholes grasos etoxilados, copolímeros de bloques y sus mezclas, que se pueden añadir al agregado, a la composición de aglutinante o al sistema después o durante la mezcla de dicha composición de aglutinante y agregados.

45 En un modo particular de la presente invención, el sistema comprende además uno o varios agentes de retención de agua, por ejemplo éteres celulósicos o gomas guar, sus derivados y sus mezclas, que se pueden añadir al agregado, a la composición de aglutinante o al sistema después o durante la mezcla de dicha composición de aglutinante y agregados.

50 En otra realización preferida de la invención, el sistema comprende además un modificador de reología, en particular seleccionado del grupo de los hidrocoloides, más particularmente del grupo de los polisacáridos, derivados del almidón, alginatos, gomas guar y sus derivados, gomas de xantano y sus derivados, gomas de carragenano y sus derivados, succinoglicanos, superplastificantes como policarboxilatos o melaminas formaldehídos, coloides minerales, en particular sílice y arcillas, y sus mezclas, que pueden añadirse al agregado, a la composición de aglutinante o al sistema después o durante la mezcla de dicha composición de aglutinante y agregados.

En otra realización preferida de la invención, el sistema comprende además un agente hidrofobante seleccionado del grupo de las sales de ácidos grasos tales como los estearatos y oleatos, aceites vegetales y minerales, silanos, siloxanos y sus mezclas, que se pueden añadir al agregado, a la composición de aglutinante o al sistema después o durante la mezcla de dicha composición de aglutinante y agregados.

5 En una realización preferida de la invención, el sistema comprende además un tercer aglutinante orgánico seleccionado del grupo de los látex industriales a base de copolímeros de acetato de poli(vinilo)/etileno, acetato de poli(vinilo)/versatato, estírol / butadieno y análogos, que se pueden añadir al agregado, a la composición de aglutinante o al sistema después o durante la mezcla de dicha composición de aglutinante y agregados.

10 Otras realizaciones del sistema de enlucidos o morteros perfeccionados que comprende un agregado de tipo mineral según la invención se indican en las reivindicaciones adjuntas.

La invención se refiere también a una utilización de una composición de aglutinante según la presente invención en un enlucido perfeccionado para reducir la inhibición de la funcionalidad de los aditivos orgánicos en un enlucido perfeccionado.

15 La invención se refiere también a una utilización de una composición de aglutinante según la presente invención, en un mortero perfeccionado para reducir la inhibición de la funcionalidad de los aditivos orgánicos en un mortero perfeccionado.

Ventajosamente, dicha utilización recurre a agregados que presentan un tamaño de partícula tal que  $d_5$  es superior o igual a  $63 \mu\text{m}$  y  $d_{98}$  es inferior o igual a  $4 \text{mm}$ .

Otras formas de utilización de la composición se mencionan en las reivindicaciones adjuntas.

20 Otras características, detalles y ventajas de la invención surgirán de la descripción dada a continuación, a título no limitativo y haciendo referencia a los ejemplos.

### Ejemplos

Ejemplo 1: impacto de la cal hidratada de baja superficie específica en un enlucido

25 La composición de aglutinante para enlucido de alto valor añadido mencionada en la tabla 1 se ha preparado mediante los componentes siguientes y en las proporciones indicadas:

Tabla 1.-

Productos	Proporción (% en peso)
Cemento CEM I 42.5 R	51%
Cal hidratada	47%
Polvo de látex redispersable (Vinnapas 8031 H)	0,4%
Retenedor de agua (Tylose MH 15000 YP4)	0,5%
Arrastrador de aire (Hostapur OSB)	0,1%
Hidrofobante (Zinkum 5)	1%

En esta formulación, una cal de alta superficie específica (HS) se compara con dos cales de baja superficie específica (BS), y una cal estándar (STD) de superficie específica convencional, según la tabla 2.

30 Por la expresión "superficie específica" utilizada en la presente invención se entiende la superficie específica medida por manometría de adsorción de nitrógeno y calculada según el modelo de Brunauer, Emmett y Teller (método BET), después de desgasificar al vacío a  $190^\circ\text{C}$  durante al menos 2 horas.

Tabla 2.-

Producto	Superficie BET ( $\text{m}^2/\text{g}$ )	Volumen de poro BJH ( $\text{cm}^3/\text{g}$ )
Cal HS	45,1	0,24
Cal STD – 1	15,9	0,08

## ES 2 765 398 T3

Cal BS1	8,4	0,04
Cal BS2	7,2	0,04

Se prepara un enlucido a partir del aglutinante mencionado anteriormente mediante adición de arena de sílice, para obtener la composición másica mencionada en la tabla 3.

Tabla 3.-

Productos	Proporción (% en peso)
Cemento CEM I 42.5 R	13%
Cal hidratada	12%
Polvo de látex redispersable (Vinnapas 8031 H)	0,1%
Retenedor de agua (Tylose MH 15000 YP4)	0,12%
Arrastrador de aire (Hostapur OSB)	0,02%
Hidrofobante (Zinkum 5)	0,3%
Arena de sílice (0,1 – 0,6 mm)	74,5%

5

La proporción de mezcla del enlucido reciente (Agua/Sólido, A/S) según la tabla 3 se ajusta para obtener una consistencia (esparcimiento) de la pasta de  $175 \pm 5$  mm según la norma EN1015-3. Las características de los enlucidos se mencionan en la tabla 4. La densidad del enlucido reciente y el aire arrastrado se evalúan según las normas EN1015-6 y EN1015-7. La retención de agua se evalúa con un dispositivo de acuerdo con la norma ASTM C91 con un vacío de 7000 Pa durante 15 min, con la misma consistencia de la pasta (esparcimiento de  $175 \pm 5$  mm). Solo se presenta el valor de retención de agua después de 15 min.

10

Tabla 4.-

Enlucido a base de	A/S [%]	Esparcimiento [mm]	Densidad	Aire [%]	Retención de agua 15 min [%]
Cal HS	28,4	178	1,7	14	92
Cal STD-1	21,5	177	1,6	18	94
Cal BS1	21,3	170	1,5	22	95
Cal BS2	20,4	175	1,5	24	96

15

Como se puede ver, los enlucidos a base de cal de baja superficie específica (BS) tienen una necesidad de agua (A/S) más pequeña. Es bien sabido que una pequeña necesidad de agua reduce el riesgo de contracción y grietas en el enlucido, y aumenta las resistencias mecánicas de una formulación que incluye un aglutinante hidráulico.

20

También se observa que las cales de baja superficie específica permiten que los aditivos orgánicos cumplan mejor su función de arrastrador de aire o retenedor de agua. Una proporción de aire más elevada da al enlucido reciente una mejor plasticidad / manejabilidad, aumenta su rendimiento, así como el poder aislante y la resistencia a los ciclos de congelación/descongelación del enlucido endurecido. Una mejor retención de agua del enlucido reciente aumenta su tolerancia con respecto a los soportes variables, y con alta porosidad.

25

Téngase en cuenta que un aumento de la retención de agua más allá del 92% es normalmente muy difícil de obtener mientras se mantiene una buena manejabilidad. Esta alta retención de agua también es muy investigada por el experto en la técnica.

Ejemplo 2. Impacto de la cal hidratada de baja superficie específica en un mortero de albañilería perfeccionado (II)

La composición de aglutinante para mortero de albañilería mencionada en la tabla 5 se ha preparado mediante los componentes siguientes y en las proporciones indicadas:

Tabla 5.-

Productos	Proporción (% en peso)
Cemento CEM I 42.5 N	84,4%
Cal apagada	15,4%
Arrastrador de aire (Hostapur OSB)	0,1%
Retenedor de agua (Tylose MH 15003 P6)	0,1%

En esta formulación, una cal de baja superficie específica (BS) se compara con una cal estándar (STD) de superficie específica convencional según la tabla 6:

5 Tabla 6.-

Producto	Superficie BET (m <sup>2</sup> /g)	Volumen de poro BJH (cm <sup>3</sup> /g)
Cal STD – 3	15,2	0,08
Cal BS2	7,2	0,04

Se prepara un mortero de albañilería perfeccionado a partir del aglutinante mencionado anteriormente mediante la adición de arena de sílice, para obtener la composición másica mencionada en la tabla 7:

Tabla 7.-

Productos	Proporción (% en peso)
Cemento CEM I 42.5 N	11%
Cal apagada	2%
Carga caliza	11%
Arrastrador de aire (Hostapur OSB)	0,01%
Retenedor de agua (Tylose MH 15003 P6)	0,01%
Arena de sílice (0,1 – 1,2 mm)	76%

10

La proporción de mezcla del mortero reciente (Agua/Sólido, A/S) según la tabla 5 se ajusta para obtener una consistencia (esparcimiento) de la pasta de 175±5 mm según la norma EN1015-3. Las características de los morteros se mencionan en la tabla 8.

La densidad del mortero reciente y el aire arrastrado se evalúa de acuerdo con las normas EN1015-6 y EN1015-7.

15

La retención de agua se evalúa con un dispositivo de acuerdo con la norma ASTM- C91 con un vacío de 7000 Pa durante 15 min, con la misma consistencia de la pasta. Solo se presenta el valor de retención de agua después de 15 min.

Tabla 8.-

Mortero a base de	A/S [%]	Esparcimiento [mm]	Densidad	Aire [%]	Retención de agua 15 min [%]
Cal STD – 3	14,1	173	1,8	18,0	72
Cal BS2	13,7	176	1,6	25,0	75



5 Una vez más, la cal de baja superficie específica (BS) permite que el arrastrador de aire y el aditivo de retención de agua cumplan mejor su función, con la posibilidad de eventualmente disminuir su proporción en la composición o aumentar la retención de agua con igual cantidad de aditivos. Según este ejemplo, el impacto sobre el arrastre de aire es particularmente evidente e interesante, estando el impacto sobre la retención de agua finalmente limitado por el bajo contenido de aditivo de retención de agua.

Se entiende que la presente invención no está en modo alguno limitada a las realizaciones descritas anteriormente y que se pueden hacer muchas modificaciones sin apartarse del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Composición de aglutinante para morteros y enlucidos perfeccionados, que comprende un primer componente mineral convencional seleccionado del grupo constituido por cementos, aglutinantes de albañilería, aglutinantes puzolánicos e hidráulicos, yeso y sus mezclas y un segundo componente a base de cal apagada en polvo, en la que dicho segundo componente a base de cal apagada en polvo presenta una superficie específica, medida por manometría de absorción de nitrógeno después de desgasificar al vacío a 190°C durante al menos dos horas y calculada según el método BET, inferior a 12 m<sup>2</sup>/g, ventajosamente inferior a 11 m<sup>2</sup>/g, en particular inferior a 10 m<sup>2</sup>/g, preferiblemente inferior a 9 m<sup>2</sup>/g, y en la que dicho segundo componente está presente en una cantidad igual o superior a 12% en peso, preferiblemente igual o superior a 15% en peso, particularmente igual o superior a 20% en peso, en particular igual o superior a 30% en peso, ventajosamente igual o superior a 40% en peso e igual o inferior a 80% en peso, ventajosamente igual o inferior a 70% en peso, en particular igual o inferior a 60% en peso, con respecto al peso total de dicha composición de aglutinante.
- 15 2. Composición de aglutinante según la reivindicación 1 en la que dicho segundo componente presenta una superficie específica, calculada según el método BET, inferior a 8,5 m<sup>2</sup>/g, preferiblemente inferior a 8 m<sup>2</sup>/g, preferiblemente inferior a 7,5 m<sup>2</sup>/g y en particular inferior a 7 m<sup>2</sup>/g.
3. Composición de aglutinante según la reivindicación 2, en la que dicho cemento se selecciona del grupo de los cementos ordinarios, cementos refractarios, aluminosos fundidos, rápidos, cementos portland, lechadas de altos hornos, cenizas volantes y sus mezclas.
- 20 4. Composición de aglutinante según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la que dicho segundo componente presenta partículas que tienen un d<sub>3</sub> superior a 0,1 μm, en particular superior a 0,5 μm y un d<sub>98</sub> inferior o igual a 250 μm, preferiblemente inferior o igual a 200 μm.
5. Composición de aglutinante según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en la que dicho segundo componente presenta partículas que tienen un d<sub>93</sub> inferior o igual a 90 μm.
- 25 6. Composición de aglutinante según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en la que dicho segundo componente a base de cal apagada en polvo presenta un volumen de poro total, calculado según el método BJH de desorción de nitrógeno, superior o igual a 0,02 cm<sup>3</sup>/g, preferiblemente superior o igual a 0,025 cm<sup>3</sup>/g.
7. Composición de aglutinante según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en la que dicho segundo componente a base de cal apagada en polvo presenta un volumen de poro total, calculado según el método BJH de desorción de nitrógeno, inferior o igual a 0,07 cm<sup>3</sup>/g, preferiblemente inferior o igual a 0,06 cm<sup>3</sup>/g.
- 30 8. Composición de aglutinante según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, que comprende además arrastrador de aire tal como un surfactante o tensioactivo, en particular seleccionado del grupo de los sulfatos o sulfonatos de alquilo, alcoholes grasos etoxilados, copolímeros de bloques y sus mezclas.
9. Composición de aglutinante según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, que comprende además uno o varios agentes de retención de agua, por ejemplo éteres celulósicos o gomas guar, sus derivados y sus mezclas.
- 35 10. Composición de aglutinante según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, que comprende además un modificador de reología, en particular seleccionado del grupo de los hidrocoloides, más particularmente del grupo de los polisacáridos, derivados de almidón, alginatos, gomas guar y sus derivados, gomas de xantano y sus derivados, gomas de carragenano y sus derivados, succinoglicanos, superplastificantes como policarboxilatos o melaminas formaldehídos, coloides minerales, en particular sílice y arcillas, y sus mezclas.
- 40 11. Composición según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, que comprende además un agente hidrofobante seleccionado del grupo de las sales de ácidos grasos como los estearatos y oleatos, aceites vegetales y minerales, silanos, siloxanos y sus mezclas.
- 45 12. Composición según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, que comprende además un tercer componente orgánico seleccionado del grupo de los látex industriales como por ejemplo los copolímeros a base de acetato de poli(vinilo)etileno, acetato de poli(vinilo)versatato, estírol/butadieno.
13. Composición según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, en la que dicho segundo componente a base de cal apagada presenta una densidad aparente, medida según la norma EN 459-2, superior a 350 kg/m<sup>3</sup>, preferiblemente superior a 400 kg/m<sup>3</sup> e inferior a 600 kg/m<sup>3</sup>, en particular inferior a 550 kg/m<sup>3</sup>.
- 50 14. Sistema de enlucidos o morteros perfeccionados que comprende un agregado de tipo mineral y la composición según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12.
15. Sistema según la reivindicación 14, caracterizado por que está en forma seca, listo para mezclar con agua.
16. Sistema según la reivindicación 14, que comprende además agua y, por tanto, está en forma lista para usar.

17. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 14 a 16, que comprende además un arrastrador de aire tal como un surfactante o tensioactivo, en particular seleccionado del grupo de los sulfatos o sulfonatos de alquilo, alcoholes grasos etoxilados, copolímeros de bloques y sus mezclas.
- 5 18. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 14 a 17, que comprende además uno o varios agentes de retención de agua, por ejemplo éteres celulósicos o gomas guar, sus derivados y sus mezclas.
- 10 19. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 14 a 18, que comprende además un modificador de reología, en particular seleccionado del grupo de los hidrocoloides, más particularmente del grupo de los polisacáridos, derivados de almidón, alginatos, gomas guar y sus derivados, gomas de xantano y sus derivados, gomas de carragenano y sus derivados, succinoglicanos, superplastificantes tales como policarboxilatos o melaminas formaldehídos, coloides minerales, en particular sílice y arcillas, y sus mezclas.
20. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 14 a 19, que comprende además un agente hidrofobante seleccionado del grupo de las sales de ácidos grasos tales como los estearatos y oleatos, aceites vegetales y minerales, silanos, siloxanos y sus mezclas.
- 15 21. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 14 a 20, que comprende además un tercer componente orgánico seleccionado del grupo de los látex industriales como por ejemplo a base de copolímeros de acetato de poli(vinilo)etileno, acetato de poli(vinilo)versatato, estirolo / butadieno.
22. Utilización de una composición de aglutinante según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13 en un enlucido perfeccionado para reducir la inhibición de la funcionalidad de los aditivos orgánicos en un enlucido perfeccionado.
- 20 23. Utilización de una composición de aglutinante según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, en un mortero perfeccionado para reducir la inhibición de la funcionalidad de los aditivos orgánicos en un mortero perfeccionado.
24. Utilización según la reivindicación 22 ó 23, que comprende además agregados que presentan un tamaño de partículas tales que  $d_5$  es superior o igual a  $63 \mu\text{m}$  y  $d_{98}$  es inferior o igual a  $4 \text{mm}$ .