

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 699 952**

51 Int. Cl.:

**C04B 28/02** (2006.01)

**C04B 38/02** (2006.01)

**B01F 3/12** (2006.01)

**B05B 13/00** (2006.01)

**B05C 5/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.02.2013 PCT/FR2013/050292**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.08.2013 WO13121143**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.02.2013 E 13708205 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.09.2018 EP 2822913**

54 Título: **Proceso continuo de fabricación de un material a base de aglomerante hidráulico aligerado por expansión**

30 Prioridad:

**15.02.2012 FR 1251381**

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

**13.02.2019**

73 Titular/es:

**SAINT-GOBAIN WEBER (100.0%)**

**Rue de Brie**

**77170 Servon, FR**

72 Inventor/es:

**SELINGER, HUBERT;**

**MAIER, WOLFRAM;**

**DA SILVA, CLAUDE y**

**ALBERT, MARIANNE**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 699 952 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**

Proceso continuo de fabricación de un material a base de aglomerante hidráulico aligerado por expansión

**Campo técnico de la invención**

5 La presente invención se refiere al campo de los morteros aligerados para fachadas y suelos. Se refiere más particularmente a un proceso de aplicación continua por bombeo de un mortero a base de un material aligerado, un dispositivo de aplicación utilizado en dicho proceso, así como a la utilización de este dispositivo.

10 Los morteros de fachada depositados en una capa sobre paredes tienen una triple función de impermeabilización, de uniformización de dichas paredes y de acabado estético de las fachadas. Están compuestos principalmente de un mortero amasado con agua y depositado en una capa gruesa antes de su endurecimiento y secado. Los morteros de suelo permiten la formación de losas y, principalmente, como enlucidos para suelos de autonivelado.

El depósito de estos morteros puede realizarse por proyección neumática con ayuda de una bomba de mortero.

15 Los morteros aligerados con una utilización en proyección actualmente son muy utilizados. La aplicación por proyección permite depositar capas de espesor de menos de algunos milímetros a algunos centímetros, ajustarse perfectamente a la geometría del soporte y permiten una ganancia de tiempo con respecto a los métodos manuales tradicionales. Los materiales cementosos tales como hormigones, cementos o morteros con aligerado de la carga son particularmente apreciados porque presentan, principalmente, buenas propiedades de aislamiento térmico. Al ser más ligeros ejercen menos tensiones sobre los soportes sobre los que se aplican.

**Técnica anterior**

20 Se sabe que para aumentar la porosidad de los morteros se pueden utilizar compuestos sólidos a base de peróxido durante la fabricación. Estos compuestos, al descomponerse, liberan oxígeno, permitiendo así aumentar la cantidad de poros presentes en el mortero. La solicitud EP 0 485 814 describe la adición de 0,1 a 2% en peso de hidrogenopersulfato de potasio. Este compuesto presenta el inconveniente de ocasionar la formación de subproductos que tienen impactos negativos sobre las propiedades de los morteros, en el momento de su descomposición inmediata después de la adición de agua.

25 Es pues necesario limitar la cantidad de este agente porógeno en las composiciones.

Por otro lado, la cantidad de compuestos porógenos sólidos debe estar limitada puesto que la expansión del mortero tiene lugar en la cámara de la bomba de malaxado: si la expansión es demasiado rápida y demasiado importante, el mortero espumado ocupa un volumen demasiado importante y vuelve hacia los conductos de alimentación del mortero seco de la bomba.

30 Con el fin de mejorar el control de la velocidad de expansión del material, se ha previsto utilizar precursores de catalizadores solubles en agua, en lugar de catalizadores insolubles como el dióxido de manganeso, utilizado clásicamente para la reacción de descomposición de los peróxidos. La Solicitud de Patente DE 197 49 350 describe asimismo la adición de precursor de catalizador soluble a base de sulfato metálico en la composición de mortero seco. El propio catalizador se prepara asimismo *in situ*.

35 La Solicitud WO 2007/134349 describe un proceso de fabricación de espumas minerales expandidas utilizando una disolución de 15 al 35% de peróxido de hidrógeno como agente de expansión y un catalizador apropiado, que permite controlar la formación de espumas en condiciones normales de temperatura y presión, independientemente del pH.

40 La Solicitud DE 10 2008 058641 A1 describe un proceso en el que un polvo de óxido de magnesio, una disolución de cloruro de magnesio y una disolución de peróxido de hidrógeno se introducen, de modo continuo o discontinuo, en la cámara de malaxado.

No obstante, según estos procesos, los diferentes constituyentes se introducen en una mezcladora. La presencia simultánea de agente porógeno, catalizador y agua provoca la expansión del producto. Este último, una vez expandido, se bombea y puede ser aplicado entonces.

45 Estos procesos presentan el inconveniente de necesitar un tiempo de espera antes de su aplicación, debido a la expansión del material.

**Descripción resumida de la invención**

50 La presente invención propone un proceso que permite generar cantidades importantes de poros en un material directamente durante su fabricación en un dispositivo de proyección, de forma continua. La expansión del material se produce *in situ*, durante la aplicación.

Según la presente invención, el proceso de aplicación sobre un soporte de un mortero a base de un aglomerante hidráulico, aligerado por expansión, utiliza un dispositivo de pulverización por bombeo que comprende una bomba de malaxado, un conducto de salida de dicha bomba y una boquilla de pulverización fijada sobre el conducto de salida, y comprende las siguientes etapas realizadas en continuo en el dispositivo:

- 5 a) mezcla de una disolución acuosa que contiene un agente porógeno a base de peróxido con una composición que comprende al menos un aglomerante hidráulico, en presencia de un catalizador de descomposición del agente porógeno e, inmediatamente después,
- b) proyección en continuo de la mezcla expandida obtenida.

10 La expresión "material aligerado por expansión" utilizada en la presente invención designa un material cuya densidad ha disminuido por generación de oxígeno *in situ* en el material.

La expresión "composición amasada" utilizada a continuación designa una composición una vez mezclada con el agua de amasado, que esté presente en forma de una pasta, de textura cremosa, utilizable como enlucido.

15 El proceso según la presente invención permite obtener ventajosamente *in situ*, en el dispositivo de proyección, la formación de un material aligerado por expansión. La expansión del material tiene lugar directamente durante su proyección sobre el soporte. La descomposición química del agente porógeno permite generar, en continuo, una cantidad importante de poros durante la etapa de mezcla. La reactividad se acelera, por una parte por la presencia de catalizador y por otra parte por el hecho de que el agente porógeno debe estar contenido en una disolución líquida que permite expandir el material de forma continua.

20 Es pues necesario que la expansión del material se realice rápidamente, de modo controlado y se termine una vez que el material se haya proyectado sobre el soporte. Este control es posible fundamentalmente al elegir la concentración de agente porógeno en la disolución acuosa, la cantidad de catalizador presente y la razón entre el caudal de material amasado y el caudal de la disolución acuosa que comprende el agente porógeno a base de peróxido, y el modo de introducción del agente porógeno en el proceso.

#### Descripción de las figuras

- 25 - las figuras 1A, 1B y 1C son representaciones esquemáticas del dispositivo de pulverización en las que la composición se amasa en la bomba de malaxado.
- las figuras 2A y 2B son representaciones esquemáticas en las que la composición se amasa aguas arriba de la bomba de malaxado.

#### Descripción detallada de la invención

30 La composición que se va a aplicar se encuentra inicialmente en forma de una composición pulverulenta, y comprende al menos un aglomerante hidráulico. Por definición, los aglomerantes hidráulicos son aglomerantes que se fraguan de forma irreversible cuando se ponen en contacto con agua y que se endurecen desarrollando resistencias mecánicas.

El aglomerante hidráulico generalmente se selecciona entre, o es una combinación de:

- 35 - cemento o cementos, principalmente Portland, cemento de mezcla puzolánica que comprende eventualmente cenizas volantes, escorias de altos hornos, sílice pirógena y/o puzolanas naturales, calcinadas o sintéticas, cemento aluminoso, cemento sulfoaluminoso, cemento belítico así como sus mezclas, y/o
- cal hidráulica.

40 El contenido de aglomerante hidráulico en la composición puede variar de 5 a 100% en peso, preferiblemente entre 50 y 95% en peso, según la utilización final seleccionada.

La composición puede comprender además otros aglomerantes tales como aglomerantes minerales a base de sulfato de calcio o a base de silicatos, cal aérea o aglomerantes orgánicos, por ejemplo a base de resinas.

45 La composición contiene granulados, agregados y/o arenas, y se habla entonces normalmente de mortero o de hormigón en función del tamaño de los granulados. Estos compuestos participan notablemente sobre la reología, la duración o el aspecto final del producto. Generalmente están formados de arenas silíceas, calcáreas y/o silicocalcáreas. El contenido de tales granulados, agregados y/o arenas en la composición utilizada según el proceso de la presente invención varía clásicamente de 0 a 90% en peso, preferiblemente de 0 a 50% en peso, con respecto al peso total de la composición.

50 La composición puede comprender igualmente compuestos denominados cargas, calcáreas o silíceas, cuyo contenido generalmente está comprendido entre 0 y 30% en peso con respecto al peso total de la composición. La

suma total de aglomerantes y de cargas habitualmente está comprendida entre 5 y 100% en peso, preferiblemente de 50 a 100% en peso, con respecto al peso total de la composición.

5 La composición puede contener, igualmente, aditivos y adyuvantes que le confieren propiedades particulares. Se citarán, por ejemplo, agentes reológicos, agentes retenedores de agua, agentes portadores de aire, agentes espesantes, agentes de protección biocidas, agentes dispersantes, pigmentos, aceleradores y/o retardantes, así como otros agentes para mejorar el fraguado, el endurecimiento, la estabilidad de los productos después de la aplicación y, fundamentalmente, para ajustar el color, la trabajabilidad, la usabilidad o la impermeabilidad. El contenido de aditivos y adyuvantes puede variar entre 0,1% y 10% en peso con respecto al peso total de la composición.

10 La composición puede contener igualmente cargas aligerantes, como por ejemplo vermiculita expandida y/o perlita expandida y/o vidrio o poliestireno expandido, aerogeles, incluso fibras vegetales con un contenido preferiblemente inferior a 15% en peso con respecto al peso total de la composición.

15 La composición puede ser igualmente un mortero aligerado, tal como el descrito en la Solicitud WO 2010/097556 presentada en nombre del solicitante. Este tipo de mortero aligerado comprende aglomerante hidráulico y, al menos, 75% en volumen de aditivos aislantes térmicamente que se presentan en forma de bolas, por ejemplo de poliestireno expandido. Puede que estas formulaciones no comprendan gránulos, agregados y/o arenas.

Para poder proyectarla sobre el soporte, la composición se mezcla con agua de amasado hasta la obtención de una pasta. La tasa de amasado correspondiente a la razón entre el peso del agua y el peso de la composición pulverulenta se selecciona en función de la aplicación buscada.

20 Según un primer modo de realización, representado en la figura 1A, la composición se amasa en la bomba de malaxado.

25 Según otro modo de realización, representado en la figura 2A, la composición se amasa aguas arriba de la bomba de malaxado, mediante una etapa continua o discontinua. El amasado puede realizarse en un dispositivo diferente del utilizado para la aplicación del material aligerado. La composición amasada se envía entonces a la bomba de malaxado del dispositivo de proyección.

La mezcla de la disolución acuosa que comprende el agente porógeno con la composición que comprende un aglomerante hidráulico tiene lugar en el conducto de salida de la bomba de malaxado. La homogenización de los diferentes constituyentes se efectúa ventajosamente en dicho conducto con ayuda de una mezcladora estática, situada en el interior de este conducto.

30 La mezcla entre la composición que comprende el aglomerante hidráulico y la disolución que contiene el agente porógeno puede tener lugar igualmente en la bomba de malaxado, siendo esta la que efectúa la homogenización. La adición de la disolución acuosa que contiene el agente porógeno puede efectuarse en el conducto de introducción de agua de amasado en la bomba de mezcla.

35 El soporte sobre el que se aplica el material obtenido es cualquier soporte conocido por el experto en la materia. En función del soporte y la aplicación buscada, el experto en la materia adaptará específicamente la composición de la mezcla pulverulenta, así como la tasa de amasado.

El producto pastoso obtenido después del amasado generalmente se almacena en una tolva y después es impulsado por la bomba hacia una tobera que alimenta una lanza de proyección. El caudal de bombeo de la bomba está relacionado pues con el caudal de proyección de producto.

40 La expansión de la pasta así obtenida corresponde a la formación del material aligerado. Según el proceso de la presente invención, esta expansión se realiza por adición, en el dispositivo de proyección, de forma continua, de una disolución acuosa que comprende un agente porógeno a base de peróxido, en presencia de un catalizador.

La reacción de descomposición del agente porógeno a base de peróxido se efectúa en presencia del catalizador y es una reacción exotérmica de dismutación que produce dióxigeno y agua.

45 De hecho, se sabe que la descomposición de los peróxidos se acelera en presencia de un metal.

En el proceso según la presente invención, el catalizador puede mezclarse con la composición de material pulverulento.

Puede igualmente mezclarse en la pasta obtenida, después del amasado.

50 Se puede seleccionar, igualmente, disolver el catalizador en el agua de amasado, o en la disolución acuosa que contiene el agente porógeno a base de catalizador con la condición de que el pH sea inferior a 5.

En el modo de realización donde la mezcla entre la composición que comprende el aglomerante hidráulico y la disolución que contiene el agente porógeno tiene lugar en la bomba de malaxado, la adición de catalizador se realiza en el conducto de salida de la bomba de malaxado.

5 Se citará, por ejemplo, como catalizador, sales y óxidos de manganeso, como por ejemplo permanganatos y manganatos, sales y óxidos de hierro, de cobalto, de cobre, de molibdeno, de tungsteno, de cromo, de plata y enzimas, preferiblemente catalasas.

10 De forma ventajosa, el catalizador puede formarse *in situ* en el dispositivo de proyección. En este caso, un precursor de catalizador se mezcla con la composición del material pulverulento, con la pasta obtenida después del amasado o se disuelve en el agua de amasado o la disolución acuosa que contiene el agente porógeno. Este precursor se transforma entonces en un catalizador activo de descomposición del agente porógeno a base de peróxido, según ciertas condiciones de reacción.

15 El precursor del catalizador puede seleccionarse fundamentalmente entre sales de manganeso (II) solubles en agua, tales como acetato de manganeso (II), sulfato de manganeso (II), cloruro de manganeso (II) y nitrato de manganeso (II). Estas sales pueden descomponerse, en un medio básico, en compuestos insolubles que comprenden manganeso en un grado de oxidación +4, tales como  $MnO_2$  o  $MnO(OH)_2$ , que son catalizadores conocidos para la descomposición de peróxidos.

El catalizador puede disolverse fundamentalmente en la disolución acuosa que contiene el agente porógeno, si esta se mantiene a un pH inferior a 5.

20 La reacción de descomposición del peróxido solo tiene lugar en condiciones de pH básico, la coexistencia en la disolución del catalizador de descomposición y el agente porógeno no provoca la reacción de descomposición si el pH es ácido.

La cantidad de catalizador está comprendida entre 0,1 y 5% en peso con respecto a la composición pulverulenta.

Preferiblemente, está comprendida entre 0,3 y 2% en peso e incluso más preferiblemente entre 0,5 y 1,5% en peso.

25 La disolución acuosa que contiene el agente porógeno es una disolución de peróxido de hidrógeno, una disolución de ácido peroxomonosulfúrico, una disolución de ácido peroxodisulfúrico, una disolución de peróxidos alcalinos, una disolución de peróxidos alcalinotérreos o una disolución de peróxido orgánico, por ejemplo ácido peroxoacético o ácido peroxobenzoico.

De forma preferida, el agente porógeno es peróxido de hidrógeno.

30 La concentración de agente porógeno en la disolución acuosa está comprendida entre 1 y 75% en peso, preferiblemente entre 3 y 50% en peso, e incluso más preferiblemente entre 5 y 40% en peso.

La razón entre el caudal de la composición amasada a la salida de la bomba de malaxado y el caudal de la disolución acuosa que comprende el agente porógeno a base de peróxido introducido en el dispositivo de pulverización, varía entre 100/1 y 100/30 y preferiblemente entre 100/2 y 100/15.

35 Así que para una concentración de agente porógeno dada en la disolución acuosa, el experto en la materia tiene capacidad de adaptar el caudal al que esta disolución se introduce en el dispositivo y se mezcla con la composición amasada, de forma que se controla la expansión del material y se garantiza que la expansión sea rápida y termine una vez que el material aligerado se proyecte sobre el soporte.

40 Cuanto más baja sea la concentración de agente porógeno en la disolución acuosa, más necesario será aumentar el caudal de introducción de esta disolución en el dispositivo para tener la expansión deseada. A modo de ejemplo, si la concentración de peróxido en la disolución acuosa es de aproximadamente 35% en peso, el caudal de introducción de la disolución puede ser relativamente bajo y la razón entre el caudal de composición amasada y el caudal de introducción de la disolución acuosa puede ser inferior a 100/3. A la inversa, si la disolución acuosa es menos concentrada en peróxido, conteniendo por ejemplo 8% en moles de peróxido, el caudal deberá aumentarse y la razón entre los caudales será superior a 100/10.

45 El proceso según la presente invención permite pulverizar, ventajosamente, un material aligerado por expansión cuya densidad es inferior a 400 g/l.

50 Según el modo de realización representado en la figura 1A, el amasado se efectúa en la bomba de malaxado (2) por introducción de la composición en forma pulverulenta en el conducto (8) y de agua de amasado en el conducto (9). La disolución acuosa que contiene el agente porógeno a base de peróxido se introduce en el conducto (3) de salida de la bomba de malaxado (2), lo que constituye la etapa de mezcla, habiéndose introducido el catalizador o su precursor indiferentemente con uno de los constituyentes, como se ha descrito anteriormente.

Según el modo de realización representado en la figura 1B, la disolución acuosa que contiene el agente porógeno a base de peróxido se introduce directamente en el conducto (9) de entrada del agua de amasado en la bomba de

malaxado (2). La composición que comprende el aglomerante hidráulico se introduce en forma pulverulenta por el conducto (8) en la bomba de malaxado, donde se homogeniza el conjunto de estos constituyentes. Se introduce una disolución que contiene el catalizador, o su precursor, en el conducto (3) por medio de un conducto (10).

5 Según un modo de realización representado en la figura 1C, la composición en forma pulverulenta que comprende el aglomerante hidráulico se introduce en la bomba de malaxado por el conducto (8). El amasado tiene lugar en la bomba con el agua introducida por el conducto de alimentación (9). La disolución que contiene el agente porógeno se introduce en la bomba de malaxado por el conducto (5). La disolución que contiene el catalizador de descomposición, o su precursor, se introduce directamente por el conducto (10) en el conducto de salida (3) de la bomba de malaxado.

10 Según el modo de realización representado en la figura 2A, la composición se amasa aguas arriba de la bomba de malaxado (2). La disolución acuosa que contiene el agente porógeno a base de peróxido se introduce en el conducto (3) de salida de la bomba de malaxado (2). El catalizador, o su precursor, se introducen indiferentemente con uno de los constituyentes, como se ha descrito anteriormente.

15 Según el modo de realización representado en la figura 2B, la composición se amasa aguas arriba de la bomba de malaxado (2). La disolución acuosa que contiene el agente porógeno a base de peróxido se introduce directamente en la bomba de malaxado (2). El catalizador se introduce entonces al nivel del conducto (3) de salida de dicha bomba, por el conducto (10).

La presente invención tiene igualmente por objeto un dispositivo de pulverización sobre un soporte de un material aligerado por expansión por bombeo utilizado para implementar el proceso descrito a continuación.

20 Un dispositivo (1) de pulverización por bombeo de material de este tipo, aligerado por expansión para la implementación del proceso según la invención, se caracteriza por que comprende, al menos:

- una bomba de malaxado (2) alimentada por al menos un conducto (8),

- un conducto de salida (3) de la bomba de malaxado,

- una boquilla de pulverización (4) fijada sobre el conducto de salida (3),

25 - un conducto de introducción (5) de la disolución que comprende el agente porógeno a base de peróxido, y que conduce al conducto (3) al nivel de la mezcladora estática (7)

- una tobera (6) de suministro de aire al nivel de la boquilla de proyección.

30 Ventajosamente, el dispositivo comprende además una mezcladora estática (7) situada en el conducto (3) de salida de la bomba. De modo que, durante el avance de los productos hacia la boquilla de proyección (4), bajo la acción de la presión de la bomba, continúa la homogenización.

Según la presente invención, el conducto de introducción (5) de la disolución acuosa que contiene el agente porógeno a base de peróxido conduce al conducto (3) de salida de la bomba de malaxado (2) al nivel de la mezcladora estática (7).

35 La presente invención trata igualmente de la utilización de un dispositivo de este tipo para aplicar morteros de fachada o de suelo.

La invención se ilustra de manera no limitativa por los ejemplos a continuación.

### Ejemplos

En los ejemplos a continuación, el contenido de cada uno de los constituyentes se da en % másico con respecto a la composición total.

40 Ejemplo 1:

Se realiza la mezcla de una composición de mortero seco que comprende los siguientes componentes, con un precursor de catalizador de descomposición de peróxido.

88,75% de cemento Portland CEM 52.5 R (Heidelberg Cement, Schelklingen)

10% de microesferas de vidrio (Q-CEL 7014, Potter Industries LLC)

45 1% de sulfato de manganeso monohidrato (precursor de catalizador)

0,2% de éter de celulosa (DOW 267)

0,05% de tensioactivo (Hostapur OSB).

## ES 2 699 952 T3

El proceso se implementa según la figura 1A. La mezcla (12) de la composición de mortero seco y de su precursor de catalizador y el agua de amasado se envía hacia la bomba de malaxado (11) de tipo M-Tec M100, cada uno a un caudal de 100 kg/h. La composición amasada obtenida se bombea de forma continua con un caudal de bombeo de 200 kg/h.

- 5 Sin añadir una disolución a base de peróxido, la densidad del mortero fresco que sale de la boquilla de pulverización es de 920 g/l.

Se abre el conducto que contiene una disolución acuosa de peróxido de hidrógeno al 8,5% y la disolución acuosa se introduce de forma continua por el extremo de la boquilla, al nivel de la mezcladora estática, con un caudal de 20 kg/h. La composición de mortero se expande inmediatamente y el mortero aligerado así obtenido tiene una densidad de 260 g/l.

- 10

Se introduce una corriente de aire comprimido por la tobera (6) y se proyecta sobre el muro una capa de 8 cm de espesor de mortero aligerado por expansión estable.

Ejemplo 2:

- 15 Se realiza la mezcla de una composición de mortero seco que comprende los siguientes componentes, con un precursor de catalizador de descomposición de peróxido.

84% de cemento blanco (CPA CEM1 52.5N Calcia)

15% de perlita 0/1

0,7% de acetato de manganeso (precursor de catalizador)

0,25% de éter de celulosa (Tylose MH100000P6)

- 20 0,05% de tensioactivo (Ufapore TP808)

El proceso se implementa según la figura 2A. La composición de mortero seco a la que se añade el precursor de catalizador se amasa (21 kg de mortero seco y 30 kg de agua) en una mezcladora de tipo discontinuo (M-Tec CM) separada del dispositivo de pulverización. La pasta así obtenida se envía a una bomba M-Tec P20 y se bombea a un caudal de 540 kg/h.

- 25 Sin añadir una disolución a base de peróxido, la densidad del mortero fresco que sale de la boquilla de pulverización es de 815 g/l.

Se abre el conducto que contiene una disolución acuosa de peróxido de hidrógeno al 17% y la disolución acuosa se introduce de forma continua por el extremo de la boquilla, al nivel de una mezcladora estática, con un caudal de 36 kg/h. La composición de mortero se expande inmediatamente y el mortero aligerado así obtenido tiene una densidad de 250 g/l.

- 30

Se introduce una corriente de aire comprimido por la tobera (6) y se proyecta sobre el muro una capa de 8 cm de espesor de mortero aligerado por expansión estable.

Ejemplo 3:

- 35 Se realiza la mezcla de una composición de mortero seco aligerado que contiene poliestireno expandido (Weber.Aislone) y una mezcla de cemento Portland y de cal hidráulica como aglomerante hidráulico, con el agua de amasado, en una bomba de malaxado continuo de tipo MTec Duo-mix.

Se prepara una disolución que comprende 50% de agua, 5% de acetato de manganeso, 5% de ácido sulfúrico y 40% de una disolución al 35% de peróxido de hidrógeno (el pH se mantiene a 4).

El proceso se implementa según la figura 1A. La capacidad de bombeo de la bomba es de 22 l/min.

- 40 Sin añadir la disolución a base de peróxido, la densidad del mortero fresco que sale de la boquilla de pulverización es de 560 g/l.

Cuando se abre el conducto que contiene la disolución acuosa de peróxido de hidrógeno, y esta se introduce a un caudal de 20 kg/h en el conducto de salida de la bomba de malaxado, la densidad del mortero extraído de la boquilla disminuye hasta 400 g/l.

- 45 Ejemplo 4:

Se realiza la mezcla de una composición de mortero seco que comprende los siguientes componentes, con un precursor de catalizador de descomposición de peróxido.

## ES 2 699 952 T3

72,75% de cemento Portland (CEM 52.5 Scheklingen)

16% de aerogel de sílice (Cabot Nanogel) (2 l/kg)

10% de polvo redispersable (Vinapas RE 5044)

1% de acetato de manganeso (precursor de catalizador)

5 0,2% de éter de celulosa (DOW 267)

0,05% de tensioactivo (Hostapur OSB)

Esta composición se amasa con agua en una mezcladora de tipo discontinuo (M-Tec CM), separada del dispositivo de pulverización. La pasta así obtenida se envía a una bomba M-Tec P20 y se bombea a un caudal de 540 kg/h.

10 Sin añadir una disolución a base de peróxido, la densidad del mortero fresco que sale de la boquilla de pulverización es de 710 g/l.

El proceso se implementa según la figura 2A. Se abre el conducto que contiene una disolución acuosa de peróxido de hidrógeno (concentración de 35%) y esta disolución se introduce por el extremo de la boquilla, al nivel de una mezcladora estática con un caudal de 14 kg/h. La composición de mortero se expande inmediatamente y el mortero aligerado así obtenido tiene una densidad de 270 g/l.

15

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Proceso de aplicación sobre un soporte de un mortero, aligerado por expansión, a base de un aglomerante hidráulico, utilizando un dispositivo de pulverización por bombeo que comprende una bomba de malaxado, un conducto de salida de dicha bomba y una boquilla de pulverización fijada sobre el conducto de salida, caracterizado por que comprende las siguientes etapas, realizadas en continuo en el dispositivo:
- a) mezclar una disolución acuosa que contiene un agente porógeno a base de peróxido con una composición que comprende al menos un aglomerante hidráulico, en presencia de un catalizador de descomposición del agente porógeno, seleccionándose dicho aglomerante entre, o siendo una combinación
- 10 - de cemento o cementos, fundamentalmente Portland, cemento de mezcla puzolánica que comprende eventualmente cenizas volantes, escorias de alto horno, sílice pirógena y/o puzolanas naturales, calcinadas o sintéticas, cemento aluminoso, cemento sulfoaluminoso, cemento belítico, así como sus mezclas, y/o
- cal hidráulica
- teniendo lugar dicha mezcla en el conducto de salida de la bomba de malaxado e inmediatamente después,
- b) proyectar en continuo la mezcla aligerada obtenida.
- 15 2. Proceso según la reivindicación anterior caracterizado por que la composición se amasa en la bomba de malaxado.
3. Proceso según la reivindicación 1 caracterizado por que la composición se amasa aguas arriba de la bomba de malaxado, mediante una etapa continua o discontinua.
- 20 4. Proceso según una de las reivindicaciones anteriores caracterizado por que el catalizador de descomposición del agente porógeno se mezcla con la composición que comprende el aglomerante hidráulico, eventualmente se amasa o se disuelve con el agua de amasado.
5. Proceso según una de las reivindicaciones 1 a 4 caracterizado por que el catalizador de descomposición del agente porógeno se disuelve en la disolución acuosa que contiene el agente porógeno a un pH inferior a 5.
- 25 6. Proceso según una de las reivindicaciones anteriores en el que dicha disolución acuosa es una disolución de peróxido de hidrógeno, una disolución de ácido peroxomonosulfúrico, una disolución de ácido peroxodisulfúrico, una disolución de peróxidos alcalinos, una disolución de peróxidos alcalinotérreos o una disolución de peróxido orgánico tal como ácido peroxoacético o ácido peroxobenzoico.
7. Proceso según una de las reivindicaciones anteriores en el que la concentración del agente porógeno en la disolución acuosa está comprendida entre 1 y 75% en masa, preferiblemente entre 3 y 50% en masa y aún más preferiblemente entre 5 y 40% en masa.
- 30 8. Proceso según una de las reivindicaciones anteriores en el que el catalizador se selecciona entre las sales y los óxidos de manganeso, por ejemplo permanganatos y manganatos, sales y óxidos de hierro, de cobalto, de cobre, de molibdeno, de tungsteno, de cromo, de plata y enzimas, preferiblemente catalasas.
- 35 9. Proceso según una de las reivindicaciones anteriores en el que el catalizador se forma *in situ* en el dispositivo de pulverización por descomposición en disolución acuosa de un precursor seleccionado entre sales de manganeso (II) solubles en agua, tales como acetato de manganeso (II), sulfato de manganeso (II), cloruro de manganeso (II) y nitruro de manganeso (II).
10. Proceso según una de las reivindicaciones anteriores en el que la cantidad de catalizador está comprendida entre 0,1 y 5% en peso con respecto a la composición que comprende al menos el aglomerante hidráulico, preferiblemente entre 0,3 y 2% en peso en peso y aún más preferiblemente entre 0,5 y 1,5% en peso.
- 40 11. Proceso según una de las reivindicaciones anteriores en el que la razón entre el caudal de la composición amasada a la salida de la bomba y el caudal de la disolución acuosa que comprende el agente porógeno a base de peróxido introducido en el dispositivo de pulverización, varía entre 100/1 y 100/30, preferiblemente entre 100/2 y 100/15.
- 45 12. Dispositivo (1) de pulverización por bombeo de un material aligerado expandido para la implementación del proceso según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que comprende, al menos:
- una bomba de malaxado (2) que comprende al menos un conducto (8),
  - un conducto de salida (3) de la bomba de malaxado,
  - una boquilla de pulverización (4) fijada sobre el conducto de salida (3),

- un conducto de introducción (5) de la disolución que comprende el agente porógeno a base de peróxido, que conduce al conducto (3) al nivel de la mezcladora estática (7) y

- una tobera (6) de suministro de aire al nivel de la boquilla de proyección.

5 13. Dispositivo según la reivindicación 12 caracterizado por que comprende además una mezcladora estática (7) situada en el conducto (3)

14. Dispositivo según una de las reivindicaciones 12 o 13 caracterizado por que comprende, además, un conducto (9) de alimentación de agua de la bomba de amasado de agua en el que desemboca el conducto de introducción (5) de la disolución acuosa que contiene el agente porógeno a base de peróxido.

10 15. Utilización de un dispositivo (1) de proyección según una de las reivindicaciones 12 a 14 para aplicar morteros de fachada o de suelo.

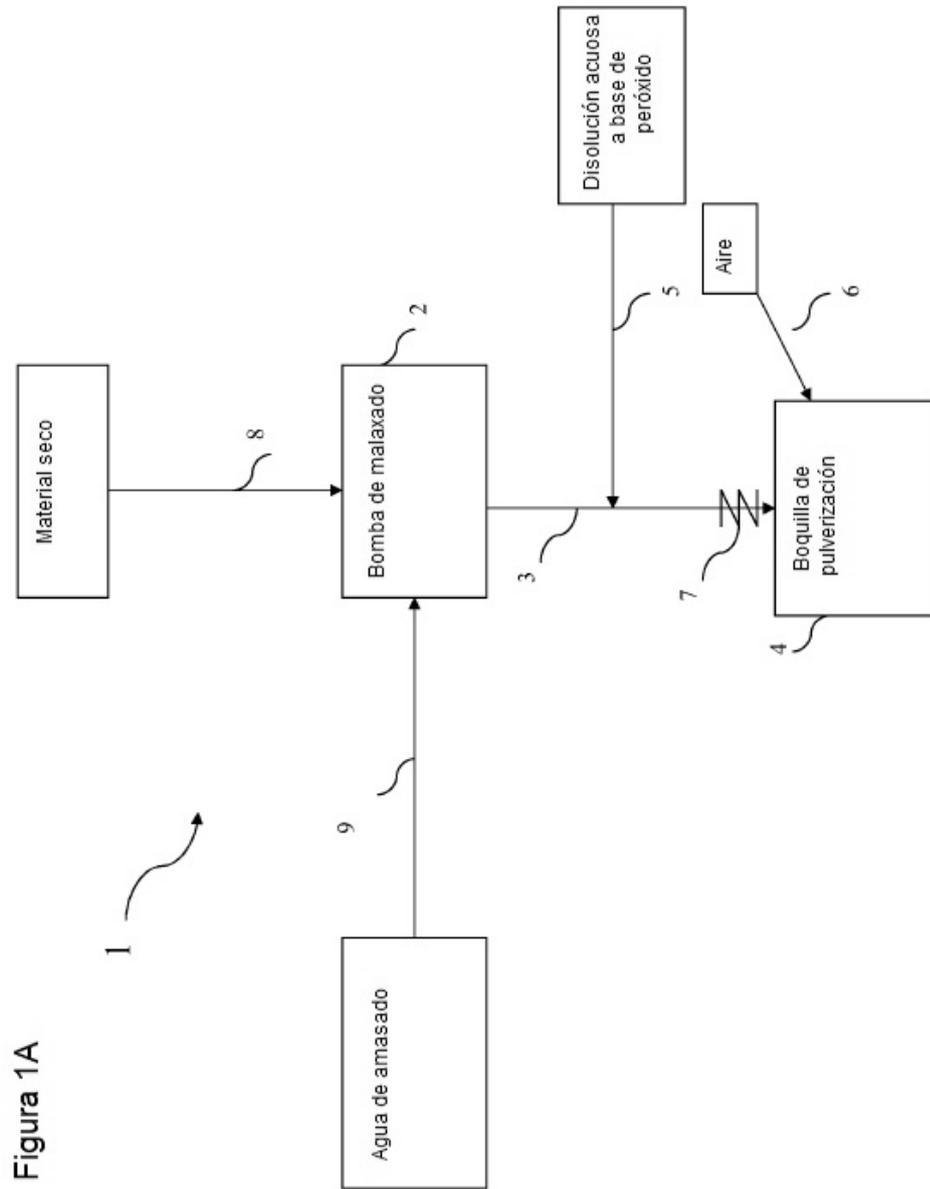


Figura 1A

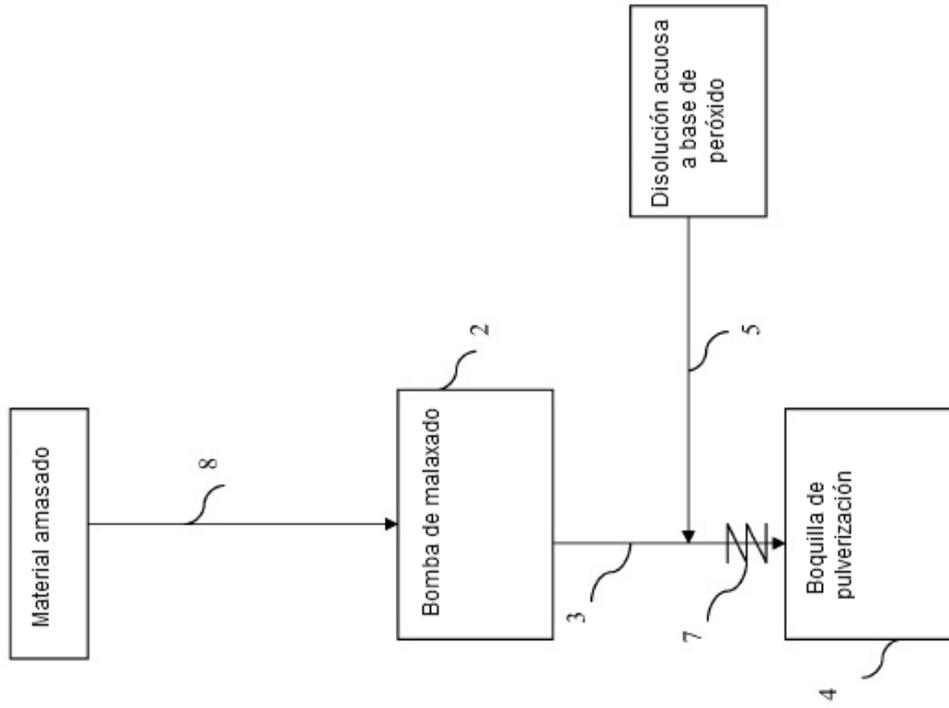


Figura 2A

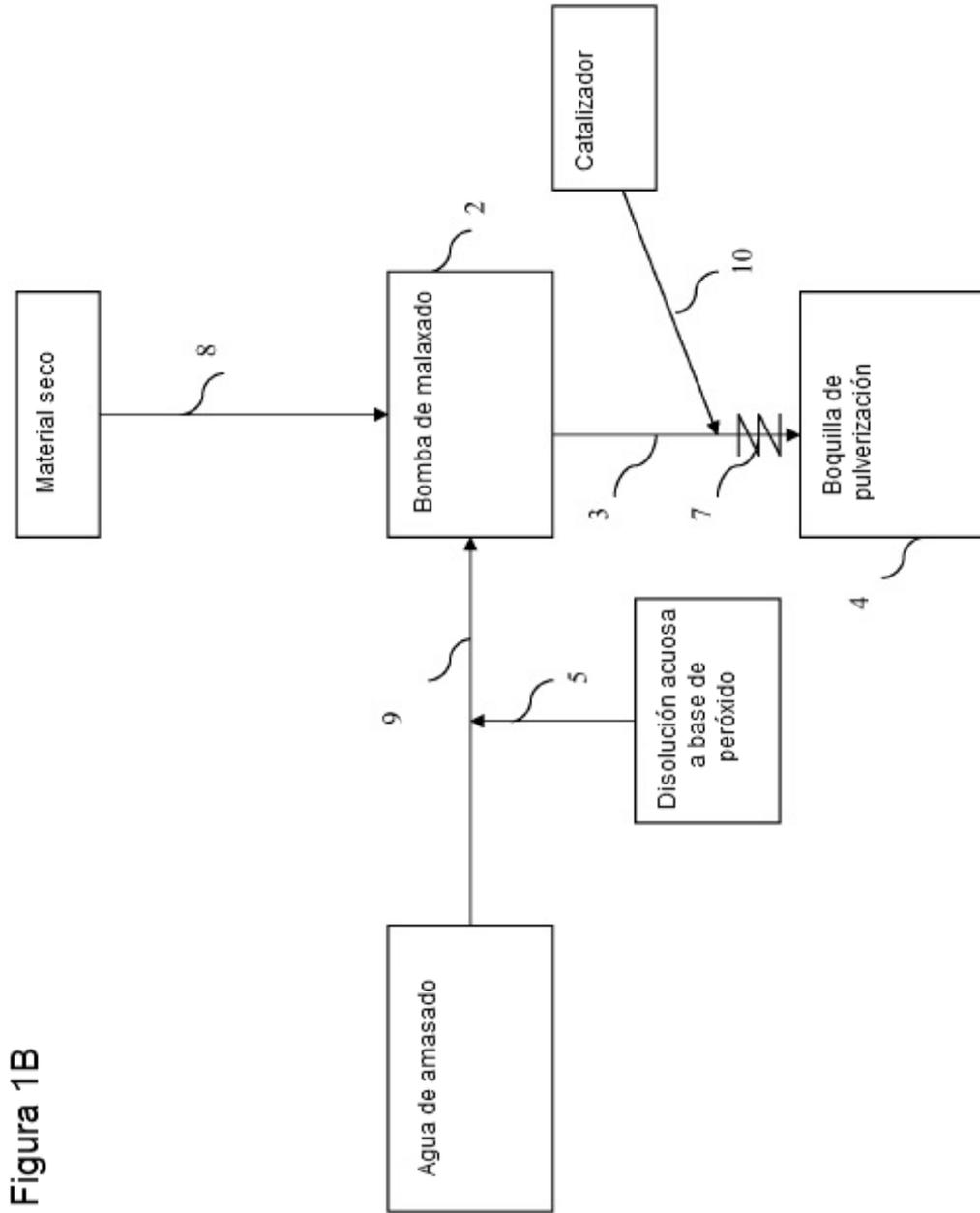


Figura 1B

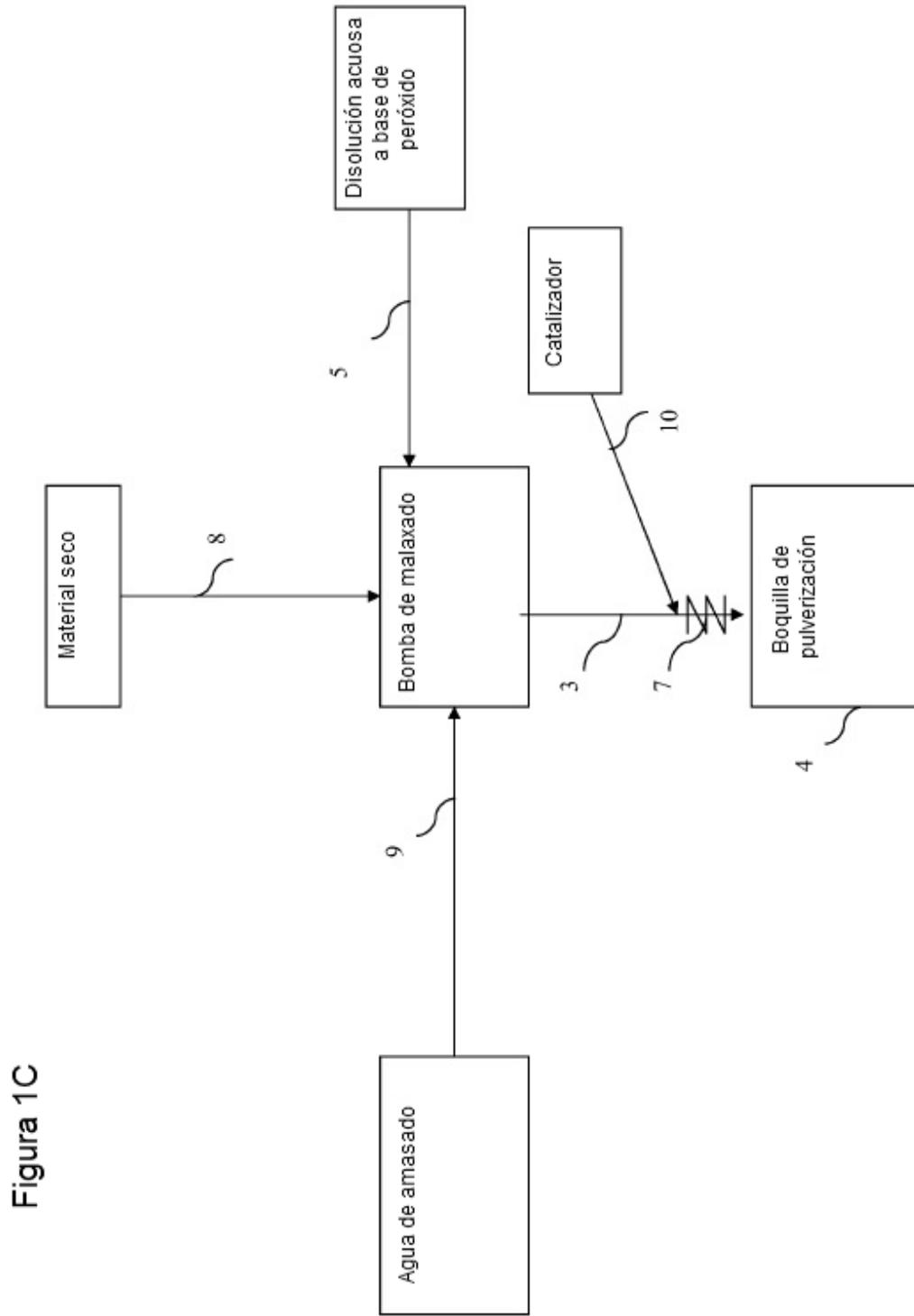


Figura 1C

Figura 2B

