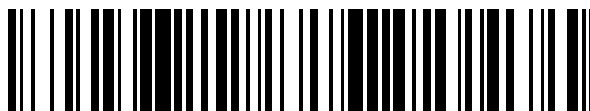


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 769 075**

51 Int. Cl.:

C04B 40/00 (2006.01)

C04B 40/06 (2006.01)

C04B 111/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **31.10.2016 PCT/EP2016/076234**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.05.2017 WO17076807**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.10.2016 E 16788535 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.10.2019 EP 3371130**

54 Título: **Masa de recubrimiento de 2 componentes de secado rápido y procedimiento para su preparación**

30 Prioridad:

02.11.2015 EP 15192588

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

24.06.2020

73 Titular/es:

**BASF SE (100.0%)
Carl-Bosch-Strasse 38
67056 Ludwigshafen am Rhein, DE**

72 Inventor/es:

SEIP, KLAUS

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 769 075 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

Masa de recubrimiento de 2 componentes de secado rápido y procedimiento para su preparación

La invención se refiere a una masa de recubrimiento acuosa de secado rápido, así como a un procedimiento para su preparación.

5 Las masas de recubrimiento de secado rápido se emplean en un amplio campo de aplicaciones. Por ejemplo, se aplican en forma líquida o pastosa para la fabricación de sistemas de aislamiento, tales como aislamiento en relación con azulejos, sellado de contenedores de líquidos, sellado para construcción en el revestimiento del edificio (techo, balcones, terrazas, sótanos), edificios de infraestructura como puentes, plantas de suministro y eliminación de agua, así como estructuras de túneles. Las membranas de sellado de este tipo se conocen del estado de la técnica, por ejemplo, como suspensión de sellado mineral de dos componentes (componente de polvo + componente de dispersión) o de un componente (polvo). También hay sistemas de sellado pastosos, fijados en dispersión y reactivos. Por un lado, los sistemas deberían ofrecer una protección suficiente contra la penetración de líquidos en el sustrato y, por otro lado, deberían garantizar una función de puenteo de grietas. En el área de sellado compuesto, también existe el desacoplamiento al sustrato.

15 Las suspensiones minerales de sellado tienen un contenido relativamente alto de cemento y polímero y, por lo tanto, no son satisfactorias en propiedades de puenteo de grietas y en el comportamiento de contracción. La tendencia de tales sistemas a agrietarse es particularmente pronunciada con capas más gruesas, lo que conduce al uso de tejidos de refuerzo en el área de geometrías críticas de construcción (por ejemplo, en esquinas o bordes). Particularmente con las suspensiones de sellado cementosas altamente flexibles, solo hay un grado limitado de hidratación, que puede conducir posteriormente a una hidratación y una fragilidad de la capa de sellado.

En comparación con los sistemas minerales, los sistemas pastosos dan como resultado juntas con una flexibilidad significativamente mejor, pero tienen limitaciones con respecto al secado completo, particularmente en condiciones ambientales críticas como alta humedad del aire y baja temperatura. La estabilidad a la helada/ al deshielo de los sistemas pastosos también está restringida, por lo que solo pueden usarse en interiores.

25 Los sistemas reactivos como los sistemas de PU o epoxi tienen problemas de unión adhesiva con los sistemas de cubierta (por ejemplo, baldosas) en el área de la junta compuesta después del secado.

Además, estos sistemas a veces sensibilizan la piel y dado el caso incluso son tóxicos.

30 En el campo de las suspensiones minerales para sellado, además de los cementos OPC (OPC: cemento Portland ordinario), también se usan cementos rápidos (HAC, CSA, etc.) y aglutinantes de sulfato de calcio. Por ejemplo, la publicación US 2010/015589 describe un sistema de dos componentes, uno de los cuales, en la fase acuosa y pastosa, contiene un cemento de aluminato pasivado, ácido bórico y un fluidificante, y el otro componente contiene un iniciador en la fase acuosa. El iniciador (acelerador) es una mezcla de hidróxido de litio y sulfato de litio o carbonato de litio. Este sistema se endurece en menos de 5 minutos y produce un hormigón con una resistencia a la compresión de 10-15 MPa en 15 minutos. Sin embargo, es necesario incorporar el iniciador de manera homogénea en la masa pastosa con un esfuerzo de mezcla considerable. La publicación EP 2 607 330 A1 describe una argamasa que se aplica a un elemento de aislamiento. Comprende una primera parte pastosa y una segunda parte que debe mezclarse con la primera parte antes de la aplicación. La primera parte contiene aglutinantes minerales como cemento de aluminato de calcio, aglutinantes orgánicos como dispersiones de polímeros o dispersiones de resina de silicona y un retardador ácido como el ácido bórico. La segunda parte comprende un acelerador presente en la fase acuosa, tal como hidróxido de litio, carbonato de litio o sulfato de litio. La publicación WO 2014/180859 describe un aglutinante mineral hidráulico basado en un clínker de sulfoaluminato de calcio, que comprende un activador para la reacción hidráulica del sulfoaluminato de calcio, un componente de zinc que libera iones de zinc y un retardador de solidificación. La publicación US 2014/0343194 describe suspensiones acuosas estabilizadas de cemento rápido con alta estabilidad de almacenamiento. Contienen un compuesto que contiene fósforo, como el ácido fosfórico, para pasivar el cemento rápido. El cemento se reactiva usando un acelerador tal como sulfato de litio, carbonato de litio, cloruro de litio o fluoruro de litio.

45 El objetivo aquí es formular sistemas rápidos que muestren un curado esencialmente más rápido de los recubrimientos incluso en condiciones desfavorables, como la alta humedad del aire y las bajas temperaturas. Además del uso de cementos rápidos y aglutinantes de sulfato de calcio, también se usan otros materiales puzolánicos como escoria, arena siderúrgica, microsilíce y cenizas volantes. Esto mejora el balance de CO₂ de los sistemas en comparación con los cementos Portland con un alto contenido de clínker. La contracción también se reduce mediante el uso de cementos rápidos; véase la publicación US 4746365.

55 El objetivo fundamental de la presente invención es evitar las desventajas del estado de la técnica y proporcionar composiciones de revestimiento que sean fáciles de preparar y tratar juntas con propiedades aceptables de puenteo de grietas y secar rápida y completamente incluso en caso de alta humedad del aire y/o baja temperatura.

Este objetivo se logra mediante un procedimiento para preparar una composición acuosa de revestimiento para la aplicación sobre un sustrato; el procedimiento comprende los siguientes pasos en el orden dado:

A) proporcionar un primer componente pastoso acuoso (a)

5 (a1) mezclando al menos un aglutinante hidráulico de curado rápido seleccionado entre cemento de aluminato de calcio, cemento de sulfo-aluminato de calcio o una mezcla de estos, y

(a2) al menos un retardador seleccionado entre ácido bórico, ácido orto-fosfórico, ácido meta-fosfórico, ácido fosfónico (ácido fosforoso), un derivado orgánico de ácido fosfónico y mezclas de estos,

(a3) añadiendo al menos un acelerador de curado seleccionado entre sulfato de litio, acetato de litio o una mezcla de estos a la mezcla de (a1) y (a2),

10 (a4) añadiendo al menos un aglutinante polimérico orgánico a la mezcla de (a1) a (a3), y

B) añadiendo un segundo componente (b) que comprende al menos un activador, en donde el activador es un hidróxido de metal alcalino.

15 El primer componente pastoso comprende un aglomerante hidráulico de curado rápido (a1). Estos son cementos de aluminato, concretamente cemento de aluminato de calcio, cemento de sulfoaluminato de calcio o una mezcla de los mismos. Además del cemento de aluminio, el aglomerante hidráulico de curado rápido también puede contener otros materiales puzolánicos como cemento Portland, escoria, arena siderúrgica, microsilíce y cenizas volantes. Esto mejora el balance de CO₂ de los sistemas en comparación con los cementos Portland con un alto contenido de clínker. La cantidad de otros materiales puzolánicos debe ser tal que las propiedades del aglutinante no se vean afectadas significativamente. Generalmente se encuentra en el intervalo de 0,1 a 20 % en peso, con respecto al peso del aglomerante hidráulico de curado rápido.

25 En un primer paso, el aglomerante hidráulico de curado rápido se mezcla con un retardador (a2). El retardador (a2) sirve para pasivar el aglomerante hidráulico de curado rápido (a1) para evitar que este fragüe prematuramente. Los retardadores adecuados son compuestos ácidos que se seleccionan de ácido bórico, ácido ortofosfórico, ácido metafosfórico, ácido fosfónico (ácido fosforoso) y derivados orgánicos de ácido fosfónico. Derivados de los ácidos mencionados que forman estos ácidos en un medio acuoso también son retardadores adecuados. Ejemplos de estos son pentóxido de fósforo, trióxido de fósforo, ácido pirofosfórico o ácido tripolifosfórico. Derivados de ácido fosfónico adecuados son, por ejemplo, ácido amino-trimetileno-fosfónico, ácido aminoetilofosfónico, ácido 1-hidroxietilideno-1,1-difosfónico, ácido tetrametileno-diamino-tetrametileno-fosfónico, ácido hexametileno-diamino-tetrametileno-fosfónico, ácido dietilentriamina-pentametileno-fosfónico, ácido fosfonobutanotricarboxílico, ácido N-(fosfonometil)iminodiacético, ácido 2-carboxietilo-fosfónico o ácido 2-hidroxifosfocarbocarbónico. Los retardadores preferidos son ácido bórico y ácido ortofosfórico.

30 En una forma de realización, se carga inicialmente una solución acuosa del retardador y se introduce el aglutinante hidráulico de curado rápido en la solución acuosa, ventajosamente con agitación.

35 Luego, en la suspensión que contiene el aglomerante hidráulico de curado rápido y el retardador se introduce al menos un acelerador de curado (a3) que se selecciona de sulfato de litio, acetato de litio o una mezcla de los mismos y se mezcla con la suspensión. Además del sulfato de litio, el acetato de litio o una mezcla de los mismos, el acelerador de curado también puede contener otros aceleradores de curado en una cantidad de hasta 50 % en peso, con respecto al peso total del acelerador de curado.

40 El sulfato de litio y el acetato de litio se conocen como aceleradores de endurecimiento. Por lo tanto, fue sorprendente que el sulfato de litio y el acetato de litio pudieran estar contenidos en el primer componente pastoso sin que el aglomerante hidráulico de curado rápido se fraguara prematuramente.

Luego, en la mezcla obtenida de componentes (a1), (a2) y (a3) se introduce al menos un aglutinante polimérico orgánico (a4) y se mezcla.

45 El aglutinante orgánico (a4) es un polímero o copolímero natural o sintético que está compuesto de monómeros tales como ésteres de ácido (met)acrílico, estireno, ácido (met)acrílico, acrilamida, acrilonitrilo, estireno carboxilado, butadieno, acetato de vinilo, etileno o propileno. Ejemplos de polímeros adecuados son acrilatos puros, en particular basados en acrilato de n-butilo o acrilato de 2-etilhexilo o copolímeros de los mismos, copolímeros de estireno-acrilato, copolímeros de estireno-butadieno, copolímeros de estireno-butadieno carboxilados, polímeros de acetato de vinilo, copolímeros de etileno-acetato de vinilo, preferiblemente copolímeros a base de acrilato de n-butilo, acrilonitrilo y ácido metacrílico.

50 El primer componente pastoso generalmente contiene agua y, además de los componentes (a1) a (a4), como componente (a5), también puede contener aditivos tales como aditivos reológicos, por ejemplo, espesantes, agentes humectantes, antiespumantes, biocidas y/o conservantes.

ES 2 769 075 T3

El primer componente pastoso comprende preferiblemente, en cada caso con respecto al peso total del primer componente pastoso, las cantidades que suman 100 % en peso:

Componente (a1): 5 a 30 % en peso, principalmente 5 a 25 % en peso;

Componente (a2): 0,1 a 8 % en peso, principalmente 0,5 a 5 % en peso;

5 Componente (a3): 0,5 a 5 % en peso, principalmente 0,5 a 4 % en peso o 0,8 a 4 % en peso;

Componente (a4): 5 a 60 % en peso, principalmente 30 a 50 % en peso;

Componente (a5): 0 a 5 % en peso, principalmente 0,5 a 4 % en peso;

Agua: 10 a 60 % en peso, principalmente 10 a 45 % en peso, de preferencia 10 - 38 % en peso.

10 La cantidad de los componentes, incluida agua, se elige para que se cree una mezcla pastosa; es decir, el primer componente pastoso generalmente tiene una viscosidad en el intervalo de 1000 mPas a 20000 mPas, determinada usando Brookfield DVII plus, husillo 7, 10 rpm. Principalmente se desea un primer componente pastoso con un contenido de agua inferior al 45 % en peso, de preferencia con un contenido de agua inferior al 38 % en peso.

La proporción en peso del componente (a4) al componente (a1) se encuentra en general en el intervalo de 1 : 1 a 1 : 0,08, de preferencia 1 : 0,1 a 1 : 0,4.

15 El primer componente pastoso se prepara mezclando los componentes con técnicas y dispositivos de mezcla convencionales. El componente (a4) puede aplicarse en forma de una emulsión polimérica acuosa que generalmente contiene 30 % 80 % en peso, principalmente 50-70 % en peso de polímero, con respecto a la cantidad total de la emulsión polimérica. El componente (a4) también se puede usar en forma de un polímero en polvo. Los componentes (a2) y (a3) también pueden aplicarse en forma de una solución acuosa (por ejemplo, ácido fosfórico en forma de una solución acuosa al 83-90 %) o en forma de polvo.

20 Los aditivos (a5) y agua se agregan convenientemente a la mezcla de componentes (a1) y (a2) o (a1), (a2) y (a3) (convenientemente en el orden de antiespumantes, agentes humectantes, agua, biocidas). Finalmente se introduce el componente (a4). De esta manera, se obtiene un primer componente pastoso, estable durante el almacenamiento y sin nódulos.

25 Antes de que se use la composición de recubrimiento según la invención, generalmente se añaden materiales de carga minerales como arena de cuarzo, carbonatos, microsilice o una mezcla de dos o más de los mismos en calidad de componentes (a6). El primer componente pastoso presenta entonces la siguiente composición, en cada caso con respecto al peso total del primer componente pastoso:

Componente (a1): 1 a 28,5 % en peso, principalmente 1,5 a 22,5 % en peso;

30 Componente (a2): 0,02 a 7,6 % en peso, principalmente 0,15 a 4,5 % en peso;

Componente (a3): 0,1 a 4,75 % en peso, principalmente 0,24 a 3,6 % en peso;

Componente (a4): 1 a 57 % en peso, principalmente 9 a 45 % en peso;

Componente (a5): 0 a 4,75 % en peso, principalmente 0,15 a 3,6 % en peso;

Componente (a6): 5 a 80 % en peso, principalmente 10 a 70 % en peso;

35 Agua 2 a 57 % en peso, principalmente 3 a 40,5 % en peso, de preferencia 3 a 34,2 % en peso.

40 El segundo componente (b) contiene un activador que es un agente alcalinizante (disparador de pH). Para esto se consideran, por ejemplo, hidróxidos, óxidos y carbonatos de metales alcalinos y alcalinotérreos o cemento Portland o mezclas de los mismos. Se prefieren los hidróxidos de metales alcalinos tales como hidróxido de sodio, hidróxido de potasio e hidróxido de litio o mezclas de los mismos. Se prefieren particularmente hidróxido de sodio o hidróxido de potasio o una mezcla de los mismos. Los agentes alcalinizantes pueden emplearse en forma de una solución acuosa, por ejemplo, una solución del 10 al 30 %, o en forma sólida.

45 El segundo componente sirve para activar el curado y el secado. Por lo tanto, solo se mezcla con el primer componente pastoso inmediatamente antes de la aplicación de la masa de recubrimiento. Por "inmediatamente" ha de entenderse aquí menos de 10 minutos antes de la aplicación. La cantidad de agente alcalinizante se elige de modo que el pH aumente a al menos 10, principalmente al menos 12. Dado que el acelerador de curado ya puede estar contenido en el primer componente pastoso, la preparación y la aplicación de la masa de recubrimiento según la invención es particularmente simple, y el primer componente pastoso puede mantenerse en el sitio de tratamiento de la masa de recubrimiento. El tiempo de tratamiento se puede regular en un intervalo amplio mediante la cantidad de agente alcalinizante o el valor de pH resultante del mismo.

Para usarla, la masa de recubrimiento según la invención se aplica en forma líquida en una o más capas a un sustrato, por ejemplo, a un sustrato de la manera habitual, por ejemplo, con un rodillo o una espátula. Los sustratos adecuados son, por ejemplo, hormigón, piedra, ladrillo, yeso, cartón yeso (pladur), madera, vidrio, aluminio, plástico o betún.

5 También es objeto de la invención una masa de recubrimiento acuosa para aplicación a un sustrato, que está presente en al menos dos partes (I) y (II), donde la parte (I) es un primer componente pastoso (a) y la parte (II) es al menos un componente (b) que comprende un agente alcalinizante como activador, en donde el primer componente pastoso comprende:

10 a1) al menos un aglutinante hidráulico de curado rápido, seleccionado de cemento de aluminato de calcio, cemento de sulfoaluminato de calcio o una mezcla de los mismos,

a2) al menos un retardador seleccionado de ácido bórico, ácido ortofosfórico, ácido metafosfórico, ácido fosfónico (ácido fosforoso) y un derivado orgánico de ácido fosfónico y

a3) al menos un acelerador de curado seleccionado de sulfato de litio, acetato de litio o una mezcla de los mismos, y

15 a4) al menos un aglutinante polimérico orgánico.

Principalmente, el primer componente pastoso puede obtenerse según el procedimiento descrito anteriormente.

Los componentes (I) y (II) y sus cantidades o proporciones en la composición y en la masa de recubrimiento son como se describió anteriormente en relación con el procedimiento para preparar la masa de recubrimiento.

20 Con la ayuda de la masa de recubrimiento según la invención es posible combinar las ventajas de los sistemas minerales y pastosos. Por ejemplo, las propiedades mecánicas de los recubrimientos obtenidos, principalmente se mejoran las propiedades de puenteo de grietas. Debido al uso muy reducido del cemento y al uso de un aglomerante hidráulico de curado rápido, la tendencia a la fisuración, fragilidad y contracción se reducen mucho sin restringir la resistencia a la tracción adhesiva de los sistemas minerales. La resistencia a la tracción adhesiva de una capa protectora preparada a partir de la masa de recubrimiento según la invención es $\geq 0,5 \text{ N / mm}^2$, preferiblemente $\geq 1 \text{ N / mm}^2$. El valor para puenteo estático de grietas de acuerdo con abP (certificado de ensayo de la oficina general de obras y construcciones) es $\geq 0,4 \text{ mm}$, preferiblemente $\geq 1 \text{ mm}$, más preferiblemente $\geq 2 \text{ mm}$. El puenteo dinámico de grietas según EN 14891 (sistemas de sellado debajo de la baldosa) es $\geq 0,75 \text{ mm}$, de preferencia $\geq 1 \text{ mm}$.

Además, la masa de recubrimiento de la invención muestra buenos resultados de secado completo, principalmente en el caso de alta humedad de aire (80-100 %) y puede prepararse sin un gran esfuerzo de mezcla.

30 Por lo tanto, la masa de recubrimiento según la invención es principalmente adecuada para fabricar una membrana de sellado sobre un sustrato en la obra. Los ejemplos incluyen el sellado en conexión con baldosas, sellado de contenedores de líquidos, juntas de construcción en el revestimiento del edificio (techo, balcones, terrazas, sótanos), edificaciones de infraestructura como puentes, plantas de suministro de agua y de eliminación de agua, así como en la construcción de túneles.

35 Los siguientes ejemplos ilustran la invención sin limitarla.

Ejemplo 1

Se prepararon masas de recubrimiento de la composición dada en la Tabla 1, en donde a la suspensión de cemento rápido pasivado (que contenía cemento de aluminio más retardador) se añadió primero sulfato de litio y luego el polímero. Finalmente, se añadió la sosa cáustica, si se ha provisto.

40

Tabla 1

| | Experimento 1 | Experimento 2 | Experimento 3 | Experimento 4 | Experimento 5 |
|---|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Suspensión de cemento rápido pasivado (correspondiente a la suspensión 2 de la publicación US 2014/0343194) ¹⁾ | 90 | 90 | 90 | - | - |
| Cemento Portland 52,5 N | | | | | 188 |
| Polímero ²⁾ | 180 | 180 | 180 | 180 | 132,7 |
| Agua | 120 | 120 | 120 | 156 | 117 |
| Dispersante | 5 | 5 | 5 | 5 | - |
| Antiespumante | 4 | 4 | 4 | 4 | 3,7 |
| Sulfato de litio | 8 | 8 | - | - | - |
| Harina de caliza | 389 | 389 | 389 | 453 | 75 |
| Arena fina | 200 | 200 | 200 | 200 | 483 |

(continuación)

| | Experimento 1 | Experimento 2 | Experimento 3 | Experimento 4 | Experimento 5 |
|---|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Microsílice | 1 | 1 | 1 | 1 | - |
| Éter de celulosa | 0,75 | 0,75 | 0,75 | 0,75 | - |
| Espesante | 3 | 3 | 3 | 0,75 | 0,6 |
| Suma | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| Disparador de pH (NaOH al 20 %) | --- | 10 | 10 | | |
| ¹⁾ Agua 38,115 %; ácido fosfórico (al 85 %) 1,19 %; dispersante (poliacrilato de sodio) 1 %; cemento de aluminato 59,38 %; goma de xantano 0,3 %; biocida (isotiazolona) 0,015 % (en cada caso % en peso, con respecto al peso total de la suspensión) ²⁾ Copolímero a base de acrilato de n-butilo, acrilonitrilo y ácido metacrílico | | | | | |

La masa de recubrimiento con la composición anterior se mezcló con un mezclador de laboratorio. Se envasaron 250 g respectivamente de las masas de los experimentos 1 a 3 en un vaso plástico y se cerraron herméticamente con una tapa de modo que no pudiera escaparse la humedad y después de un corto tiempo se ajustó una humedad del aire del 100%. El experimento 1 corresponde, por lo tanto, al primer componente pastoso (a) sin el agente activador (b). En un segundo experimento, la misma masa se activó con sosa cáustica y se vertió en un vaso de la misma manera que en el experimento 1. Ambos vasos se almacenaron con la tapa cerrada a temperatura ambiente (23 ° C). Los vasos de precipitados se abrieron a determinados intervalos (vida útil) y se verificó la viscosidad agitando con una espátula. Los resultados se indican en la Tabla 2.

Tabla 2

| Vida útil | Masa del experimento 1 | Masa del experimento 2 | Masa del experimento 3 |
|-------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Después de 15 min | Sin solidificación | Viscoso | Sin solidificación |
| Después de 30 min | Sin solidificación | Viscoso | Sin solidificación |
| Después de 60 min | Sin solidificación | Plástico | Sin solidificación |
| Después de 1:30 h | Sin solidificación | Duro | Sin solidificación |
| Después de 2 h | Sin solidificación | | Sin solidificación |
| Después de 2:30 h | Sin solidificación | | Sin solidificación |
| Después de 3 h | Sin solidificación | | Sin solidificación |
| Después de 3:30 h | Sin solidificación | | Sin solidificación |
| Después de 4 h | Sin solidificación | | Sin solidificación |
| Después de 4:30 h | Sin solidificación | | Sin solidificación |
| Después de 5 h | Sin solidificación | | Sin solidificación |
| Después de 7 h | Sin solidificación | | Sin solidificación |
| Después de 24 h | Sin solidificación | | Duro |

La masa activada del experimento 2 se pone dura después de 1:30 h, mientras que con la masa no activada del experimento 1 no se puede observar endurecimiento incluso después de 24 h. Asimismo, a diferencia de la masa del experimento 2, la masa activada del experimento 3 que no contiene un acelerador de curado, no obstante, no se pone dura después de 7 horas.

Ejemplo 2

Tres vasos con las masas 1 a 3 del ejemplo 1 se preparan de la misma manera y se almacenan a 5 °C. Aquí también se verifica el endurecimiento de la masa después de intervalos apropiados.

| Vida útil | Masa del experimento 1 | Masa del experimento 2 | Masa del experimento 3 |
|-------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Después de 15 min | Sin solidificación | Sin solidificación | Sin solidificación |
| Después de 30 min | Sin solidificación | Sin solidificación | Sin solidificación |
| Después de 60 min | Sin solidificación | Sin solidificación | Sin solidificación |
| Después de 1:30 h | Sin solidificación | Viscoso | Sin solidificación |
| Después de 2 h | Sin solidificación | Viscoso | Sin solidificación |
| Después de 2:30 h | Sin solidificación | Viscoso/plástico | Sin solidificación |
| Después de 3 h | Sin solidificación | Plástico | Sin solidificación |
| Después de 3:30 h | Sin solidificación | Plástico | Sin solidificación |
| Después de 4 h | Sin solidificación | Duro | Sin solidificación |
| Después de 4:30 h | Sin solidificación | | Sin solidificación |
| Después de 5 h | Sin solidificación | | Sin solidificación |
| Después de 7 h | Sin solidificación | | Sin solidificación |

(continuación)

| Vida útil | Masa del experimento 1 | Masa del experimento 2 | Masa del experimento 3 |
|-----------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Después de 24 h | Sin solidificación | | Sin solidificación |

El ejemplo 2 muestra que, si bien el sistema activado reacciona con un retraso a bajas temperaturas en comparación con el ejemplo 1, no obstante, aún se endurece. El sistema no activado (masa del experimento 1) y también el sistema activado, pero no acelerado (masa del experimento 3) no muestran reacción en 24 horas.

5 **Ejemplo 3**

La masa del experimento 1 y la sosa cáustica al 20% y dos losas de hormigón se almacenaron en una cámara climática a 7 °C y 95% de humedad de aire durante 24 horas. Luego se recubrió una losa de hormigón con masa del experimento 1 (losa 1). La cantidad de aplicación fue de 1,5 kg/m². La segunda losa de hormigón se recubrió de la misma manera con la formulación activada (masa del experimento 1 + sosa cáustica al 1%) (losa 2). Después de la operación de recubrimiento, ambas losas de hormigón se almacenaron inmediatamente de nuevo a 7 °C y 95% de humedad de aire en la cámara climática. Se determinó el tiempo de endurecimiento de las capas (tiempo de secado). Para esto, el recubrimiento se tocó con un dedo y se rotó 90 grados en la superficie bajo una ligera presión. Hay un endurecimiento suficiente si no pueden reconocerse marcas de presión o daños. Luego, la capa se solidifica de tal manera que se puede aplicar una segunda capa adicional con un rodillo o una espátula dentada.

15 Los experimentos se repiten a diferentes humedades del aire, los resultados se muestran en la Tabla 3:

Tabla 3

| | Tiempo de secado (min) | |
|------------------------------|------------------------|--------|
| | Losa 1 | Losa 2 |
| Temp.: 7°C a 80 % de humedad | | |
| 1. Capa | 195 | 125 |
| 2. Capa | 180 | 110 |
| Temp.: 7°C a 85 % de humedad | | |
| 1. Capa | 230 | 140 |
| 2. Capa | 240 | 130 |
| Temp.: 7°C a 90 % de humedad | | |
| 1. Capa | 270 | 160 |
| 2. Capa | 255 | 140 |
| Temp.: 7°C a 95 % de humedad | | |
| 1. Capa | 340 | 300 |
| 2. Capa | 335 | 300 |

Los experimentos muestran que el nuevo sistema con activación es particularmente efectivo en el intervalo de 80 - 90 % de humedad de aire y a baja temperatura.

Comparación del punteo de grietas y resistencia a la tracción adhesiva:

20 Las masas de los experimentos 1, 4 y 5 en el ejemplo 1 se someten a un ensayo comparativo de punteo de grietas de acuerdo con DIN EN 14891 y resistencia a la tracción adhesiva de acuerdo con DIN EN 1348. Los resultados se muestran en la Tabla 4.

Tabla 4

| Ensayo | Masa del experimento 1 | Masa del experimento 4 | Masa del experimento 5 |
|--|------------------------|------------------------|------------------------|
| Punteo de grietas según DIN EN 14891 (aplicación: 3 kg/m ²) | 1,49 mm | 2,85 mm | 0,8 mm |
| Resistencia a la tracción adhesiva según DIN EN 1348 después de 28 días de almacenamiento a 23 °C, 50 % de humedad relativa del aire | 1,12 N/mm ² | 0,76 N/mm ² | 1,7 N/mm ² |

25 Los resultados de la Tabla 4 muestran que el nuevo sistema activado del experimento 1 tiene un punteo de grietas significativamente mejor en comparación con una suspensión de sellado cementosa normal (experimento 5) y una resistencia a la tracción adhesiva significativamente mejor en comparación con el sistema sin cemento del experimento 4.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para preparar una composición de recubrimiento acuosa para la aplicación a un sustrato, que comprende los siguientes pasos en el orden dado:
- A) proporcionar un primer componente pastoso y acuoso (a)
- 5 (a1) mezclando al menos un aglutinante hidráulico de curado rápido que se selecciona entre cemento de aluminato de calcio, cemento de sulfo-aluminato de calcio o una mezcla de los mismos, y
- (a2) al menos un retardador que se selecciona entre ácido bórico, ácido orto-fosfórico, ácido meta-fosfórico, ácido fosfónico (ácido fosfórico), un derivado orgánico de ácido fosfónico y mezclas de los mismos,
- 10 (a3) añadiendo al menos un acelerador de curado que se selecciona entre sulfato de litio, acetato de litio o una mezcla de los mismos, a la mezcla de (a1) y (a2),
- (a4) añadiendo al menos un aglutinante orgánico polimérico a la mezcla de (a1) a (a3), y
- B) añadir un segundo componente (b) que comprende al menos un activador, en donde el activador es un agente de alcalinización.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, en donde el primer componente pastoso comprende además al menos un aditivo en calidad de componente (a5).
- 15 3. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en donde el primer componente pastoso comprende, en cada caso con respecto al peso total del primer componente pastoso:
- Componente (a1): del 5 al 30 % en peso, principalmente del 5 al 25 % en peso;
- Componente (a2): del 0,1 al 8 % en peso, principalmente del 0,5 al 5 % en peso;
- 20 Componente (a3): del 0,5 al 5 % en peso, principalmente del 0,8 al 4 % en peso;
- Componente (a4): del 5 al 60 % en peso, principalmente del 30 al 50 % en peso;
- Componente (a5): del 0 al 5 % en peso, principalmente del 0,5 al 4 % en peso;
- Agua: del 10 al 60 % en peso, principalmente del 10 al 45 % en peso, de preferencia el 10 - 38 % en peso;
- en cuyo caso las cantidades suman el 100 % en peso.
- 25 4. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en donde la proporción entre el componente (a4) y el componente (a1) se encuentra en el intervalo de 1 : 1 a 1 : 0,08, de preferencia 1 : 0,1 a 1 : 0,4.
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en donde el primer componente pastoso comprende adicionalmente materiales carga minerales en calidad de componente (a6).
6. Procedimiento según la reivindicación 5, en donde el primer componente pastoso comprende en cada caso con respecto al peso total del primer componente pastoso:
- 30 Componente (a1): del 1 al 28,5 % en peso, principalmente del 1,5 al 22,5 % en peso;
- Componente (a2): del 0,02 al 7,6 % en peso, principalmente del 0,15 al 4,5 % en peso;
- Componente (a3): del 0,1 al 4,75 % en peso, principalmente del 0,24 al 3,6 % en peso;
- Componente (a4): del 1 al 57 % en peso, principalmente del 9 al 45 % en peso;
- 35 Componente (a5): del 0 al 4,75 % en peso, principalmente del 0,15 al 3,6 % en peso;
- Componente (a6): del 5 al 80 % en peso, principalmente del 10 al 70 % en peso;
- Agua del 2 al 57 % en peso, principalmente del 3 al 40,5 % en peso, de preferencia el 3 - 34,2 % en peso.
7. Procedimiento según las reivindicaciones 5 o 6, en donde la fracción del primer componente pastoso (a) se encuentra en el intervalo del 90 al 98 % en peso y la fracción del segundo componente (b) se encuentra en el intervalo del 2 al 10 % en peso, con respecto al peso total de la masa de recubrimiento.
- 40 8. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en donde el retardador es ácido fosfórico o ácido bórico o una mezcla de estos.

9. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en donde el acelerador de curado es sulfato de litio.
10. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en donde el activador es un hidróxido de metal alcalino, principalmente hidróxido de sodio o de potasio o una mezcla de los mismos.
- 5 11. Masa acuosa de recubrimiento para la aplicación sobre un sustrato que se presenta en al menos dos partes (I) y (II), en donde la parte (I) comprende un primer componente pastoso (a), y la parte (II) que puede agregarse a la parte (I) pero aún no se ha agregado, comprende un componente (b) que comprende al menos un agente de alcalinización en calidad de activador, en donde el primer componente pastoso comprende:
- (a1) al menos un aglutinante hidráulico de curado rápido que se selecciona entre cemento de aluminato de calcio, cemento de sulfo-aluminato de calcio o una mezcla de los mismos,
- 10 (a2) al menos un retardador que se selecciona entre ácido bórico, ácido orto-fosfórico, ácido meta-fosfórico, ácido fosfónico (ácido fosforoso) y un derivado orgánico de ácido fosfónico y
- (a3) al menos un acelerador de curado que se selecciona entre sulfato de litio, acetato de litio o una mezcla de los mismos, y
- (a4) al menos un aglutinante polimérico orgánico.
- 15 12. Uso de la masa de recubrimiento según la reivindicación 11 para la fabricación de una membrana de sellado.
13. Procedimiento para la fabricación de una membrana de sellado, que comprende los pasos en los cuales
- a) se prepara una masa de recubrimiento tal como se define en una de las reivindicaciones 1 a 10 y
- b) se aplica la masa de recubrimiento sobre un sustrato y se deja curar.