

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 666 798**

51 Int. Cl.:

C04B 24/26 (2006.01)

C04B 28/06 (2006.01)

C04B 28/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.06.2015 PCT/US2015/035032**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.12.2015 WO15199984**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.06.2015 E 15734280 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.03.2018 EP 3160919**

54 Título: **Composiciones de polímero en emulsión de dos componentes para el curado rápido de membranas impermeables de cemento**

30 Prioridad:

25.06.2014 US 201462016851 P

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

07.05.2018

73 Titular/es:

**ROHM AND HAAS COMPANY (50.0%)
100 Independence Mall West
PHILADELPHIA, PENNSYLVANIA 19106-2399, US y
DOW GLOBAL TECHNOLOGIES LLC (50.0%)**

72 Inventor/es:

**LOWE, JENNIFER;
PERELLO, MARGARITA;
SCHMITZ, MARC y
VYOERYKKAЕ, JOUKO**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 666 798 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

Composiciones de polímero en emulsión de dos componentes para el curado rápido de membranas impermeables de cemento

5 La presente invención hace referencia a composiciones de dos componentes para su uso en la preparación de membranas impermeables de cemento que comprenden como componente A) uno o más copolímeros acrílicos de emulsión acuosa que tienen una temperatura de transición vítrea medida (T_g) de -40 a 0°C , preferentemente, de -20 a 0°C y que comprenden el residuo de un agente reductor, y, como componente B) separado, una composición seca de mezcla de curado rápido de cemento hidráulico y un cemento de elevado contenido en alúmina. Más particularmente, se refiere a composiciones de dos componentes en las que el A) copolímero de emulsión acuosa es el producto de copolimerización de (i) de un 60 a un 89,9 % en peso de uno o más monómeros (met)acrílicos no iónicos, (ii) de un 10 a un 40 % en peso de uno o más monómeros aromáticos vinílicos, (iii) de un 0,1 a un 2,0 % en peso de uno o más monómeros escogidos entre ácido itacónico, ácido metacrílico, amidas de ácidos carboxílicos C_3 a C_6 α , β -insaturado, y mezclas de los mismos, estando basados todos los % en peso en los sólidos monoméricos totales, en las que el copolímero de emulsión acuosa tiene al menos un residuo de un agente reductor de ácido ascórbico o es el producto de copolimerización de un monómero (iii) que comprende una mezcla de ácido itacónico y una amida de ácido carboxílico C_3 a C_6 α , β -insaturado.

10 Las membranas impermeables encuentran su uso como soporte y capa sellante bajo baldosas de baño, terrazas, piscinas y tanques de agua. En el cemento Portland común (OPC) o en las composiciones convencionales de membrana impermeable de cemento de dos componentes, se tienen que aplicar 2 capas de mortero para lograr un espesor suficiente y calidad impermeable. Cuando se usa OPC en mezcla seca, el tiempo de aplicación de la segunda capa es después de al menos 24 horas.

15 Las membranas impermeables de curado rápido se pueden conseguir mediante el uso de un cemento de alúmina y calcio de fraguado rápido (CAC). No obstante, existen múltiples retos cuando se usan polímeros en emulsión en las composiciones de cemento de fraguado rápido. Debido a que el mortero húmedo espesa de manera rápida, la aplicabilidad y operabilidad se vuelve muy complicada; de manera inaceptable, el período de aplicación es corto y la membrana impermeable resultante es demasiado rígida, y de este modo carece de flexibilidad y con frecuencia se fisura de manera que pierde la impermeabilidad. Además, en las composiciones de membrana impermeable de fraguado rápido, el polímero de emulsión no proporciona flexibilidad suficiente para aportar una unión suficiente entre las fisuras en condiciones secas/húmedas. Una forma muy costosa de solucionar el problema de la rigidez de la membrana impermeable resultante sería reducir la temperatura de transición vítrea (T_g) del polímero de emulsión, haciéndolo más blando y más flexible, y aumentar significativamente la relación de polímero con respecto a cemento.

20 Una membrana impermeable de secado rápido y eficaz permitiría al usuario aplicar una primera y una segunda capa de membrana impermeable y posteriormente una capa de baldosas sobre la membrana impermeable resultante en el mismo día de trabajo.

25 La patente de Estados Unidos N.º 6.423.805, de Bacho et al., divulga composiciones acrílicas o vinílicas de polímero en emulsión acuosa que comprenden el producto polimerizado de una mezcla monomérica de uno o más monómeros vinílicos o acrílicos con un 1 a un 3 % en peso, basado en los sólidos totales de la mezcla monomérica, de al menos un monómero seleccionado entre el grupo que consiste en amidas de un ácido carboxílico C_3 a C_6 α , β -insaturado y N-vinil lactamas y al menos un 1 % en peso de al menos un (met)acrilato de hidroxialquilo. Las composiciones permiten un tiempo de apertura mejorado en una diversidad de composiciones convencionales de cemento, tales como mortero fluido e incluso membranas impermeables. No obstante, las composiciones comprenden OPC o un cemento común y permiten el desarrollo de resistencia trascurridas 24 horas; ninguna cuestión de Bacho et al. repara en la necesidad de composiciones de cemento de curado rápido que no experimenten fisuración cuando se produce el fraguado para formar una membrana impermeable.

30 El documento JP 2009 234881 A divulga una composición impermeable basada en una composición de aglutinante inorgánico que comprende un cemento de alúmina, cemento Portland y yeso, así como también una emulsión de resina seleccionada con una temperatura de transición vítrea de entre -40 y -5°C . De acuerdo con dicho documento, la emulsión de resina se puede seleccionar, entre otros, a partir de polímeros basados en acrilato tales como polímeros basados en ácido (met)acrílico o ésteres del mismo.

35 Los presentes inventores han buscado una solución al problema mediante el suministro de una composición de dos componentes de una mezcla seca de curado rápido y un aditivo polimérico en emulsión que convierte a la composición húmeda de mortero en apropiada para su uso como membrana impermeable de curado rápido sin reducir el T_g del polímero o aumentar la relación de polímero con respecto a cemento en la composición, al tiempo que permite un período de aplicación del mortero aceptable y flexibilidad en la membrana impermeable fraguada final de manera que no experimenta fisuración al tiempo que se produce el fraguado.

Declaración de la invención

1. De acuerdo con la presente invención, las composiciones de dos componentes comprenden como componente a) uno o más copolímeros de emulsión acuosa que tienen una temperatura de transición vítrea medida (T_g) de -40 a 0°C, preferentemente, de -20 a 0°C o, más preferentemente, de -15 a -5°C, y que comprenden el residuo de un agente reductor, preferentemente, un ácido ascórbico, tal como un ácido isoascórbico, y, como componente B) separado, una composición de polvo de mezcla seca de fraguado rápido de un cemento hidráulico y un cemento de elevado contenido en alúmina, en las que el copolímero de emulsión acuosa del componente A) es el producto de copolimerización de (i) de un 60 a un 89,9 % en peso, o, preferentemente, de un 67,5 a un 89,5 % en peso, de uno o más monómeros (met)acrílicos no iónicos, (ii) de un 10 a un 40 %, o, preferentemente, de un 15 a un 30 % en peso de uno o más monómeros aromáticos vinílicos, (iii) de un 0,1 a un 2,0 %, o, preferentemente, de un 0,5 a un 1,25 % en peso de uno o más monómeros escogidos entre ácido itacónico, ácido metacrílico, amidas de ácidos carboxílicos C_3 a C_6 α,β -insaturados, preferentemente, (met)acrilamida y mezclas de los mismos, estando basados todos los % en peso en los sólidos monoméricos totales, con la condición de que el copolímero de emulsión acuosa tenga al menos un residuo de un agente reductor de ácido ascórbico o sea el producto de copolimerización de un monómero (iii) que comprende una mezcla de ácido itacónico y una amida de ácido carboxílico C_3 a C_6 α,β -insaturado.
2. De acuerdo con el punto 1 de la presente invención, anterior, cuando el copolímero de emulsión acuosa del componente A) es el producto de polimerización de un monómero (iii) que incluye una o más amidas de ácidos carboxílicos C_3 a C_6 α,β -insaturados, además comprende el producto de copolimerización de (iv) uno o más (met)acrilato de hidroxialquilo, preferentemente, metacrilato de hidroxietilo.
3. De acuerdo con el punto 2 de la presente invención, anterior, el copolímero de emulsión acuosa del componente A) comprende el producto de copolimerización de un 0,1 a un 1,5 % en peso, o, preferentemente, de un 0,25 a un 1 % en peso de (iv) uno o más (met)acrilato de hidroxialquilo, estando todos los % en peso de los monómeros basados en los sólidos monoméricos totales.
4. De acuerdo con cualquiera de los puntos 1, 2 o 3 de la presente invención, anterior, el copolímero de emulsión acuosa del componente A) comprende el producto de copolimerización de (i) uno o más monómeros (met)acrílicos no iónicos escogidos entre (met)acrilatos de alquilo (C_1 a C_{18}), (met)acrilatos de cicloalquilo (C_5 a C_{10}) y (met)acrilonitrilo, o, preferentemente, escogidos entre acrilato de butilo, acrilato de 2-etilhexilo, acrilato de laurilo, acrilato de estearilo, acrilato de isobornilo, metacrilato de metilo, metacrilato de etilo, metacrilato de butilo, metacrilato de isobutilo, metacrilato de 2-etilhexilo, metacrilato de laurilo, metacrilato de estearilo, metacrilato de isobornilo, acrilonitrilo y metacrilonitrilo. Lo más preferentemente, el (i) uno o más monómeros (met)acrílicos se escogen entre acrilato de butilo, acrilato de etilo, acrilato de 2-etilhexilo, metacrilato de laurilo, mezclas de los mismos, y mezclas de los mismos con otro monómero (met)acrílico no iónico.
5. De acuerdo con cualquiera de los puntos 1, 2, 3 o 4 de la presente invención, la composición de dos componentes anterior comprende de un 10 a un 60 % en peso o, preferentemente, de un 20 a un 50 % en peso, o, más preferentemente, de un 25 a un 40 % en peso en forma de sólidos, de uno o más copolímeros de emulsión acuosa del componente A), basado en el contenido total de sólidos de la composición.
6. De acuerdo con cualquiera de los puntos 1, 2, 3, 4 o 5 de la presente invención, el copolímero de emulsión acuosa anterior del componente A) comprende el producto de copolimerización de (ii) uno o más monómeros aromáticos vinílicos escogidos entre estireno, estireno sustituido con alquilo o, preferentemente, estireno, vinil tolueno, alfa-metil estireno y mezclas de los mismos.
7. De acuerdo con cualquiera de los puntos 1, 2, 3, 4, 5 o 6 de la presente invención, el residuo de agente reductor en el copolímero de emulsión acuosa del componente A) está presente en cantidades de un 0,1 a un 0,5 % en peso, basado en los sólidos monoméricos totales usados para preparar el copolímero de emulsión acuosa, o, preferentemente, de un 0,2 a un 0,5 % en peso.
8. De acuerdo con cualquiera de los puntos 1, 2, 3, 4, 5, 6 o 7 de la presente invención, el componente B) de composición de polvo seco de mezcla de fraguado rápido comprende de un 1 a un 35 % en peso o, preferentemente, de un 1 a un 15 % en peso, o, más preferentemente de un 8 a un 15 % en peso, de cemento de alto contenido en alúmina, basado en los sólidos totales en el componente B).
9. De acuerdo con cualquiera de los puntos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 u 8 de la presente invención, el componente B) de composición de polvo seco de mezcla de fraguado rápido comprende de un 0 a un 15 % en peso o, preferentemente, de un 0,3 a un 10 % en peso, o, más preferentemente, un 1,0 % en peso o más de sulfato de calcio, basado en los sólidos totales del componente B).
10. De acuerdo con cualquiera de los puntos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 o 9 de la presente invención, el componente B) de composición de polvo seco de mezcla de fraguado rápido comprende de un 15 a un 65 % en peso o, preferentemente, de un 18 a un 50 % en peso, de cemento hidráulico, tal como cemento portland común.
11. De acuerdo con cualquiera de los puntos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 o 10 de la presente invención, el componente B) de composición de polvo seco de mezcla de fraguado rápido comprende de un 30 a un 85 % en peso o,

preferentemente, de un 50 a un 70 % en peso, de una o más cargas que no son de cemento, tales como arena, talco, arcilla o sílice, basado en los sólidos totales del componente B).

5 En otro aspecto de la presente invención, los métodos de preparación de una membrana impermeable comprenden combinar los componentes A) y B) de acuerdo con uno cualquiera de los puntos 1 a 11 de la presente invención, anteriores, para preparar un mortero húmedo, aplicando el mortero húmedo a un sustrato y dejando que mortero se seque.

A menos que se indique lo contrario, todas las unidades de presión y temperatura son presión normal y temperatura ambiente (STP). Todos los intervalos citados son inclusivos y combinables.

10 Todas las frases que comprenden paréntesis indican cualquiera o toda la materia incluida en el paréntesis y su ausencia. Por ejemplo, la frase "(met)acrilato" incluye, en la alternativa, acrilato o metacrilato.

15 Tal y como se usa en la presente memoria, la expresión "mezcla seca" se refiere a un polvo de flujo libre que comprende cemento que es estable durante el almacenamiento y que permanece así debido a que está suficientemente seco para evitar la reacción. Una mezcla seca puede incluir un material de relleno anhidro, tal como anhídridos de sulfato de calcio con tal de que el material de relleno hidratado no provoque el fraguado de la mezcla seca o el "bloqueo" durante el almacenamiento. Las mezclas secas bloqueadas son polvos que ya no tienen flujo libre y es preciso desechar.

Tal y como se usa en la presente memoria, el término "EN" se refiere a Norma Europea, publicada por Normen durch Beuth Verlag GmbH, Berlin, DE (Alleinverkauf). El término "DIN" se refiere a la versión en lengua alemana de EN, publicada por Beuth Verlag GmbH.

20 Tal y como se usa en la presente memoria, la expresión "temperatura de transición vítrea" o "T_g" significa la cantidad tal y como se mide usando calorimetría de barrido diferencial o DSC de una muestra polimérica desde -90°C a 150°C a una tasa de calentamiento de 10°C por minuto para generar una curva calorimétrica, con el T_g tomado en el punto medio de inflexión de la curva.

25 Tal y como se usa en la presente memoria, el término "fraguado" se refiere a la solidificación de la pasta de cemento plástico. Véase Concrete - Microstructure, Properties & Materials, 3ª edición, P. Kumar Mehta et al., página 220. El comienzo de la solidificación, denominado fraguado inicial, marca el momento en el que la pasta se vuelve no apta para procesado. La pasta no solidifica de forma repentina, sino que requiere un tiempo considerable para volverse completamente rígida. El tiempo transcurrido para la solidificación completa marca el fraguado final.

30 Tal y como se usa en la presente memoria, la frase "sólidos totales" se refiere a todas las sustancias no volátiles que permanecen en una membrana impermeable seca; de este modo excluye agua, gases volátiles, tales como amoníaco, y cualesquiera disolventes volátiles. El término "volátil" se refiere a cosas que experimentan ebullición, vaporización o están presentes en estado gaseoso en las condiciones de uso que generalmente comprenden presión atmosférica y temperaturas ambientales exteriores de aproximadamente 7°C a aproximadamente 45°C.

Tal y como se usa en la presente memoria, la frase "% en peso" significa porcentaje en peso.

35 Los presentes inventores han descubierto composiciones de dos componentes que comprenden un componente de copolímero de emulsión acuosa y un componente de cemento de elevado contenido en alúmina de fraguado rápido que experimenta fraguado de forma rápida, cuando se combinan los componentes para dar lugar a membranas impermeables y flexibles. Las composiciones permiten un rendimiento impermeable superior, flexibilidad e unión de fisuras, y estiramiento tras el hinchamiento en agua. La flexibilidad se requiere para unir las fisuras que podrían aparecer debido a la tensión mecánica. Las membranas impermeables flexibles de acuerdo con la presente invención proporcionan la unión de las fisuras, y puede estirarse sobre las fisuras en mampostería para unir dichas fisuras. Si aparece tensión mecánica en una pared que está cubierta por una membrana con fines de impermeabilización, la membrana impermeable se mueve con la tensión y cubre las fisuras resultantes para conservar una superficie impermeable. El copolímero de emulsión acuosa de la presente invención también proporciona un período de aplicación suficiente, al tiempo que todavía permite al usuario la aplicación de una nueva capa de composición de membrana impermeable sobre la parte superior de la primera capa de la composición en 0,5 a 2 horas.

50 Para el copolímero de emulsión acuosa de la presente invención, la mezcla monomérica comprende uno o más monómeros (ii) aromáticos vinílicos en una cantidad de un 0 a un 40 % en peso, o, preferentemente, de un 10 a un 40 % en peso, o, más preferentemente, de un 10 a un 30 % en peso, basado en el número total de sólidos de la mezcla.

55 Con el fin de aumentar la estabilidad del copolímero de emulsión acuosa de la presente invención y evitar la adición de amida por encima de un 2 % en peso, que puede tener como resultado problemas de viscosidad y de potabilidad de agua, el copolímero de emulsión acuosa de la presente invención puede comprender el producto de copolimerización de hasta un 1 % en peso de uno o más de (met)acrilato de alquilo (C₁ a C₈), preferentemente, metacrilato de 2-hidroxietilo, (met)acrilato de 2-hidroxipropilo, o mezclas de los mismos cuando el copolímero es el

producto de copolimerización de (iii) uno o más monómeros que consisten en amidas de ácidos carboxílicos C₃ a C₈ a,β-insaturados.

5 El copolímero de emulsión acuosa del componente A) puede además comprender el producto de copolimerización de hasta un 15 % en peso en total, o, preferentemente, un 7 % en peso, o menos, basado en los sólidos monoméricos totales, de otros monómeros tales como, por ejemplo, butadieno, isopreno, isobutileno, etileno, propileno, acetato de vinilo, otros ésteres vinílicos de ácidos carboxílicos (C₁-C₁₂).

10 El copolímero de emulsión acuosa de la presente invención se puede preparar por medio de polimerización convencional de emulsión acuosa de monómeros polimerizables por radicales libres en presencia de un iniciador acuoso, como resulta común en la técnica. Dicha copolimerización en emulsión acuosa puede comprender, por ejemplo, copolimerización por adición en la que se alimenta una mezcla monomérica o, preferentemente, una emulsión monomérica que comprende agua, monómeros y uno o más de emulsionante y/o tensioactivo, en un recipiente de polimerización y se polimeriza en presencia de un iniciador.

Se pueden usar métodos de polimerización seminal.

15 Se pueden usar iniciadores de radicales libres convencionales tales como, por ejemplo, agua oxigenada, peróxido de sodio, peróxido de potasio, hidroperóxido de t-butilo, hidroperóxido de cumeno, persulfatos de amonio y/o de metal alcalino, perborato de sodio, ácido perfosfórico y sales del mismo, permanganato potásico, y sales de amonio o de metal alcalino de ácido peroxidisulfúrico, típicamente en una cantidad de un 0,01 a un 3,0 % en peso, o, preferentemente, de un 0,05 a un 0,5 % en peso, basado en los sólidos monoméricos totales. Se pueden usar sistemas redox que usan los iniciadores anteriores acoplados con un reductor apropiado tal como, por ejemplo, 20 formaldehído de sulfoxilato de sodio, ácido ascórbico, ácido isoascórbico, sales de amonio y de metal alcalino de ácidos que contienen azufre, tales como sulfito de sodio, bisulfito, tiosulfato, hidrosulfito, sulfuro, hidrosulfuro o ditionito, ácido formadinsulfínico, ácido hidroximetanosulfónico, bisulfito de acetona, aminas tales como etanolamina, ácido glicólico, ácido glicoxílico hidratado, ácido láctico, ácido glicérico, ácido málico, ácido tartárico y sales de los ácidos anteriores.

25 Preferentemente, para garantizar el período de aplicación apropiado de las composiciones cuando se combinan los componentes y para garantizar la flexibilidad de la membrana impermeable final, el copolímero de emulsión acuosa comprende un residuo de un agente reductor de ácido ascórbico, que incluye ácido ascórbico y/o ácido isoascórbico, o comprende el producto de copolimerización de (iii) ácido itacónico o, más preferentemente, una mezcla de ácido itacónico y una o más amidas de ácidos carboxílicos C₃ a C₆ a,β-insaturados, tales como acrilamida.

30 Preferentemente, para garantizar que las composiciones de curado rápido proporcionan un período de aplicación suficiente y forman una membrana impermeable flexible, los métodos de preparación del copolímero de emulsión acuosa de la presente invención comprenden copolimerización de los monómeros para preparar el copolímero, seguido de alimentación o combinación del copolímero con un reactor reductor de ácido ascórbico, es decir, como una búsqueda.

35 Se asume que cualesquiera agentes reductores combinados con el copolímero de emulsión acuosa quedan retenidos en el copolímero final de emulsión acuosa.

40 El componente B) de composición en forma de polvo de mezcla seca de curado rápido de membrana impermeable generalmente comprende de un 7 a un 50 % en peso, por ejemplo de un 30 a un 50 % en peso de cemento hidráulico, tal como cemento Portland común, y de un 15 a un 70 % en peso de materiales de relleno no hidráulicos que no son de cemento, tales como arena. Además del cemento hidráulico, el componente B) comprende un cemento de elevado contenido en alúmina y puede además comprender sulfato de calcio. Dichos ingredientes se almacenan como composición en forma de polvo de mezcla seca de curado rápido y se mantienen secos hasta el uso, de manera que no reaccionan, permaneciendo libres como polvo de flujo.

45 De acuerdo con la presente invención, los ejemplos de cemento o aglutinantes hidráulicos incluyen por ejemplo, uno o más cementos Portland comunes disponibles comercialmente y convencionales, y uno o más cementos de elevado contenido en alúmina, disponibles comercialmente y convencionales tales como cementos de aluminato de calcio disponibles comercialmente (CAC), tales como Ternal W, un CAC con un contenido de alúmina de aproximadamente un 70 % en peso, producido por Kerneos SA, Francia, y cementos de sulfoaluminato de calcio (CSA), tales como los producidos por Tangshan Polar Bear Cement Company, Ltd., Herbei Province, China.

50 El cemento de elevado contenido en alúmina de la presente invención, tal como un cemento de aluminato de calcio, tiene un contenido de alúmina (Al₂O₃) mayor de un 30 % en peso, o, preferentemente mayor de un 40 % en peso, más preferentemente mayor de un 55 % en peso, lo más preferentemente al menos un 70 % en peso, basado en el peso del cemento de elevado contenido en alúmina, tal como un cemento de aluminato de calcio.

55 Las fuentes apropiadas o formas de sulfato de calcio incluyen anhidrita o yeso, formas de fraguado (semi-hidratos) y formas de secado (dihidratos) y mezclas de los mismos.

La composición en forma de polvo de mezcla seca de curado rápido de la presente invención forma un cemento de sulfoaluminato de calcio, Los materiales de secado rápido pueden comprender una mezcla de sulfato de calcio, yeso o anhidrita y un cemento de elevado contenido en alúmina con un contenido de alúmina (Al_2O_3) mayor de un 30 % en peso, como clínker, y materiales de relleno tales como caliza.

5 De acuerdo con la presente invención, el componente B) de la composición en forma de polvo de mezcla seca de curado rápido también puede incluir materiales de relleno. Los ejemplos de materiales de relleno incluyen, por ejemplo, arena tal como arena de sílice y arena de cuarzo, harina de cuarzo, carbonato de calcio, dolomita, silicatos de aluminio, talco o mica, o materiales de relleno de peso ligero tales como piedra pómez, vidrio multicelular, hormigón aireado, perlitas y vermiculitas. También se pueden incluir las mezclas de materiales de relleno.

10 Los materiales de relleno pueden comprender como mucho un 60 % en peso de los sólidos totales de las composiciones de dos componentes o la membrana impermeable final.

La composición en forma de polvo de mezcla seca de curado rápido del componente B) puede incluir otros aditivos convencionales en cantidades convencionales, tales como, por ejemplo, hidróxido de metal alcalino y/o hidróxido de metal alcalino térreo, escogidos entre el grupo que consiste en óxido de cinc, hidróxido de cinc y carbonato de hidróxido de cinc; uno o más espesantes en forma de polvo tal como un éter de celulosa, tal como hidroxietil metil celulosa o una goma.

15

Las cantidades apropiadas de espesantes pueden variar de un 0,01 a un 1 % en peso, o, preferentemente, de un 0,01 a un 0,5 % en peso de los sólidos totales de la composición en forma de polvo de mezcla seca de curado rápido del componente B).

20 En las composiciones de dos componentes de la presente invención, la relación de peso de los sólidos poliméricos con respecto a sólidos totales de cemento (cemento Portland más cemento de elevado contenido en alúmina) puede variar de 0,4:1 a 2,5:1, o, preferentemente, de 0,5:1 a 1,5:1.

En otro aspecto de la presente invención, los métodos de preparación de una membrana impermeable comprenden (1) proporcionar la composición de dos componentes de la presente invención, (2) mezclar con agua, (3) aplicar al sustrato y secar.

25

La consistencia de la composición de cemento se ajusta por medio del agua añadida al polvo de mezcla seca. El agua se puede añadir en una cantidad tal que sea posible lograr una consistencia deseada de acuerdo con los requisitos de uso final.

30 Una relación apropiada de agua con respecto a cemento (cemento hidráulico más cemento de elevado contenido en alúmina) puede variar de 0,45:1 a 0,6:1.

La composición se puede usar en productos para la industria de construcción y se puede usar para preparar recubrimientos de goma, membranas de aislamiento de fisuras, suspensiones de sellado o morteros de reparación, así como revestimientos de base en sistemas de terminación de aislamientos exteriores (EIFS).

35 Los ejemplos de sustratos apropiados incluyen, por ejemplo, una membrana impermeable recién endurecida, madera contrachapada, placas de base, tanques de agua, basamentos, paneles de aislamiento, superficies de paredes interiores, refuerzos de acero, hormigón fraguado, hormigón endurecido, mortero fraguado, mortero endurecido o un panel de aislamiento acústico.

EJEMPLOS

40 Los siguientes ejemplos se proporcionan únicamente con fines ilustrativos y no se pretende que limiten el alcance de las reivindicaciones siguientes.

A menos que se indique lo contrario, todas las partes y porcentajes están en peso, todas las temperaturas son temperatura ambiente (TA) y todas las presiones son presiones normalizadas.

Ejemplo de Síntesis 1: Preparación del copolímero de emulsión acuosa del Ejemplo 1

45 Se introdujeron 290 g de agua desionizada (DI), 1,9 g de FES 993 (lauril éter etoxi sulfato de sodio (EO), 12 unidades EO, BASF SE, Ludwigshafen, Alemania) y 2,2 g de Tergitol 15-S-40 (etoxilato de alcohol secundario - 40 unidades EO, 35 % en peso de agua, The Dow Chemical Company, Midland, MI) en un matraz de reacción de múltiples bocas. Se adaptaron las bocas para albergar un agitador mecánico de cabecera, una entrada de nitrógeno, un termopar, un condensador y dos entradas para la adición de los reaccionantes por medio de una bomba. Se preparó una emulsión monomérica de 225 de agua, 17 g de FES 993, 9,3 g de Tergitol 15-S-40, 690 g de acrilato de butilo (BA), 280 g de estireno (STY), 19 g de acrilamida (AM) y 5 g de metacrilato de 2-hidroxietilo (HEMA). Se calentó el matraz de reacción hasta una temperatura de 88 a 94°C antes de añadir 29 g de una disolución de bicarbonato de sodio al 9 %, 50 g de una emulsión monomérica y 10,5 g de una disolución de persulfato de sodio al 10 % en agua al matraz. Tras la exoterma resultante, se añadieron la emulsión monomérica y 78 g de una disolución al 4 % en peso de persulfato de sodio en agua durante un período de 180 a 240 minutos al tiempo que se mantenía

50

5 una temperatura de 87 a 92°C. Tras concluir las alimentaciones, se mantuvo la reacción a 80 a 90°C durante aproximadamente 30 minutos antes de enfriar a una temperatura de 70 a 77°C. A continuación, se añadieron 5 g de una disolución de agua oxigenada de t-butilo al 3,3 % en peso en agua y 6 g de una disolución de bisulfito de sodio al 3 % en peso en agua al matraz. Posteriormente, se añadieron 24 g de cada una de disoluciones de hidrógeno peróxido de t-butilo al 8 % en peso y ácido isoascórbico al 19 % en peso en agua por medio de una bomba durante 1 hora (h). Se enfrió la reacción hasta 60°C, y se añadieron 9 g de cada una de las disoluciones de hidrógeno peróxido de t-butilo al 9 % en peso y ácido isoascórbico al 9 % en peso en agua, antes de mantener la reacción a 55-70°C durante un mínimo de 30 minutos. El producto de reacción tuvo un contenido de sólidos que varió de un 55 a un 58 % y un pH por debajo de 5.

10 Ejemplo de Síntesis 2: Preparación del copolímero de emulsión acuosa del Ejemplo 2

15 Se llevó a cabo la copolimerización como en el Ejemplo de Síntesis 1 exceptuando que el nivel de acrilamida en la emulsión de monómero se redujo a la mitad y se añadieron 10 g de ácido itacónico para preparar un nivel reducido de acrilamida. Adicionalmente, se sustituyeron las disoluciones de ácido ascórbico por una disolución al 12 % en agua de metabisulfito de sodio, Brüggemann Chemical, Heilbronn, Alemania). El producto de reacción presentó un contenido de sólidos que varió de un 55 a un 85 % en peso y un pH por debajo de 5.

Ejemplo de Síntesis 3: Preparación del copolímero de emulsión acuosa del Ejemplo 3

Se llevó a cabo la copolimerización como en el Ejemplo de Síntesis 1, exceptuando que en la emulsión monomérica, el nivel de BA se incrementó hasta 820 g al tiempo que el nivel de STY se disminuyó hasta 150 g.

Ejemplo Comparativo de Síntesis 1: Preparación del copolímero de emulsión acuosa del Ejemplo Comparativo 1

20 Se preparó el copolímero de la misma forma divulgada en el Ejemplo de Síntesis 1, exceptuando que las disoluciones de ácido isoascórbico se sustituyeron por una disolución al 20 % en peso en agua de bisulfito de sodio. El producto de reacción tuvo un contenido de sólidos que varió de un 55 a un 58 % y un pH por debajo de 7.

Ejemplo Comparativo 2: Copolímero de emulsión acuosa

25 Se preparó el copolímero de emulsión acuosa que tenía la mezcla monomérica y los reactivos que se recogen en la Tabla 2 siguiente, por medio de una polimerización en emulsión por adición gradual de etapa individual en presencia de una semilla de polímero en emulsión acrílico, un tensioactivo aniónico y una disolución de persulfato de sodio al 15 % en agua. Se enfrió el copolímero de emulsión hasta una temperatura de 60 a 70°C y posteriormente se buscaron monómeros residuales a través de la adición de una disolución acuosa que contenía hidrógeno peróxido de t-butilo al 3 % en peso y agua oxigenada al 0,5 % en peso y, en paralelo, una disolución de ácido ascórbico al 4 %
30 %, al matraz de reacción durante un periodo de 0,75-1 horas. La mezcla final tuvo un contenido de sólidos que varió de un 50 a un 55 % en peso y un pH por encima de 5.

La Tabla 1, siguiente, divulga formulaciones de composición en forma de polvo de mezcla seca de curado rápido usadas en los Ejemplos.

Tabla 1: Formulación de Mezcla Seca de Curado Rápido

Ingredientes de MEZCLA SECA RÁPIDA	% en peso
Cemento Portland Común (OPC CEM I 42,5R ¹)	25,30
Cemento de Aluminato de Calcio (CAC Ternal ^{TM,2} RG)	12,00
Material de relleno Snow White ^{TM,3} (CaSO ₄)	2,70
Quarzsand ^{TM,4} F32 (PS medio 0,24 mm)	36,40
Quarzsand ^{TM,4} F36 (PS medio 0,16 mm)	23,45
WALOCEL ^{TM,5} MKX 6000 PF01	
1. OPC CEM I 42,5R (De Heidelberger, Alemania); OPC CEM I = tipo cemento Portland común que comprende cemento Portland y hasta un 5 % de constituyentes adicionales secundarios. 42,5R - resistencia a la compresión > 42,5 tras 28d; s. CAC Ternal RG Kerneos SA, Francia (clínker de cemento de aluminato de calcio > 99,5 en peso); 3. Material de relleno Snow White, USG, CaSO ₄ > 97,68 %; 4. Quarzsand FH 32/FH36, Quarzwerke GmbH, Alemania; 5. Walocel MKX 6000 PF 01 polvo espesante de hidroxietil metil celulosa (HEMC) que proporciona una viscosidad de 60000 cps (Haake, 2,55 segundos recíprocos) en una disolución al 2 % en peso en agua a temperatura ambiente (Dow Chemical, Midland, MI); 6. Arbocel PWC 500, J. RETTENMAIER & SÖHNE GMBH + CO, Alemania. Fibras de celulosa naturales; 7. Finntalc M15, MONDO MINERALS B.V. Países Bajos, silicato-Mg.	

Tabla 2: Composiciones poliméricas en emulsión

Materiales poliméricos en emulsión	Ej. Comp 1 (% en peso)	Ej. Comp 2 (% en peso)	Ej. 1 (% en peso)	Ej. 2 (% en peso)	Ej. 3 (% en peso)
<u>Monómeros</u>					
Acrilato de butilo	70		70	69,7	82,5
Estireno	27,6		27,6	27,9	15,1
Acrilato de 2-etilhexilo		75			
Metacrilato de metilo		23,3			
Acilamida	1,9	1,8	1,9	1	1,9
2-hidroxiethyl	0,5		0,5	0,5	0,5
Ácido itacónico	0		0	1	0
<u>Tensioactivos</u>					
FES 993 (lauril éter sulfato de sodio - 12 unidades EO)	1,91	0,98	1,91	1,91	1,91
Tergitol 15-S-40 (etoxilato de alcohol secundario - 40 unidades EO)	0,49	0,48	0,49	0,49	0,49
Dodecibenceno sulfonato de sodio	0	0,49	0	0	
<u>Envase de Búsqueda</u>	0,21	0	0,01	0,21	0,01
Bisulfito de sodio	0	0,18	0,36	0	0,36
Ácido ascórbico					
<u>Propiedades¹</u>					
Tamaño de partícula (nm)	200-350	300-400	245-285	225-275	245-345
Tg (°C)	-8	-35	-13	-10	-30
pH	4,0-7,0	5,0-9,0	3,5-4,5	3,8-5	3,5-4,5
Viscosidad (mPas)	< 1200	< 800	200-700	200-600	200-1000
Sólidos (% en peso)	55-58	51-53	55-58	55-58	55-58
1. Para todas las propiedades con intervalos proporcionadas en los Ejemplos Comparativos, los intervalos aportados son valores objetivo para los polímeros de emulsión que los inventores usaron; no se tomaron mediciones para estos polímeros. Para los Ejemplos de Invención 1-3, los intervalos abarcan los valores realmente obtenidos cuando se usó más de una muestra de los mismos polímeros en experimentos repetidos; todos los métodos de ensayo fueron como se ha descrito anteriormente. Las variaciones en los valores objetivo medidos dentro de los intervalos proporcionados no son críticos para la preparación de las membranas impermeables de la presente invención.					

5 Para formular las composiciones de membrana impermeable o los morteros, se combinaron 100 partes en peso del copolímero de emulsión acuosa indicado en la Tabla 2, los sólidos anteriores y 100 partes en peso de sólidos de composición en forma de polvo de mezcla seca de curado rápido con 77 partes en peso de agua (del copolímero de emulsión acuosa húmedo más agua adicional según fue necesario), como se describe a continuación.

10 Para formar el componente de composición en forma de polvo de mezcla seca de curado rápido, se pesaron el cemento, arena, el polímero y el espesante y se colocaron en una bolsa de plástico (polietileno) y posteriormente se mezclaron a mano durante 2 minutos y se acondicionó a temperatura ambiente (23°C) durante 24 horas. Trascorridas 24 horas, se preparó el componente polimérico de emulsión acuosa por medio de adición del polímero y la cantidad indicada de agua al vaso de precipitados de polietileno de 2 l y se agitó durante 30 segundos a 200 rpm

con un agitador magnético de 4 álabes (diámetro: 75 mm). Posteriormente, se añadió un componente en forma de polvo de mezcla seca de curado rápido en 45 s al componente húmedo. Se aumentó de forma continua la velocidad del agitador magnético de 200 a 700 y hasta 1100 rpm, para disponer de buena agitación vorticial en la masa. Tras combinar todos los componentes, se agitó la pasta durante 135 s a 700 rpm para formar un mortero.

- 5 Una vez concluida la agitación, en caso necesario, se formó una membrana impermeable a partir del mortero como se explica en los métodos de ensayo a continuación.

Métodos de Ensayo

- 10 Tamaño de Partícula: se llevaron a cabo las mediciones de tamaño de partícula usando una disolución diluida (< 5 % en sólidos) de una emulsión de copolímero acuoso bien en un Matec CHDF-3000 o en un Analizador de Tamaño de Partícula Bookhave BI90Plus y se representaron los tamaños medios de partícula. Se usó la media de dos mediciones para determinar el tamaño de partícula.

Viscosidad de la Emulsión: Se midió la viscosidad sobre emulsiones acuosas de copolímero usando un Viscosímetro Digital de Brookfield con un huso de acero inoxidable Brookfield RV-2 a 60 rpm. Se usó la media de tres mediciones para determinar la viscosidad. Se tomaron todas las mediciones a temperatura ambiente.

- 15 Aspecto: Se formó una membrana impermeable por medio de nivelación del material de mortero indicado con una paleta de alisado para cubrir un área delimitada por dos listones metálicos de 200 mm x 10 mm x 2,2 mm de espesor fijados en los lados opuestos (a lo ancho) de un sustrato de película de politetrafluoroetileno continua (Bytac™ VF-81, SPI Supplies, West Chester, PA), que descansaba sobre un soporte de placa de 300 x 250 mm x 10 mm de espesor de poli(cloruro de vinilo). Se secó cada membrana, se retiraron los dos listones y se retiraron con cuidado
20 las membranas del sustrato de película trascurridos 2 días. Se evaluaron las membranas en cuanto a número y aspecto de pequeñas fisuras (< 5 mm de largo), grandes fisuras (> 5 mm de largo), fisuras profundas y aspecto global. Se evaluó el sustrato de película en cuanto a fisuras que podrían reproducirse en la membrana impermeable revestida sobre el sustrato de forma que no hubiera fisuras en la película de sustrato que pudieran afectar al ensayo de tracción.

- 25 Resistencia a Tracción/Estiramiento: (DIN ISO EN 527-1 y DIN ISO EN 527-2, Marzo, 2010). Se prepararon membranas de 2,6 mm de espesor de cada material indicado como se describe en el ensayo de Aspecto, anterior. Se fraguaron las muestras de ensayo en condiciones de 7 días de almacenamiento a 23°C/50 % de humedad relativa (HR), 7 días de almacenamiento a 23°C (TA)/50 % de HR seguido de 7 días a 23°C en agua y 28 días a 23°C (TA)/50 % de HR (7 días seguido de 21 días más). Tras el fraguado de 7 días a TA, cada una de las
30 membranas fraguadas se cortó en muestras de ensayo con forma de pesa de catorce (14 mm)/veintiuno (21 mm), como en el tipo 1B requerido en DIN ISO EN 527-2 (80 mm de largo x 25 mm de ancho con una sección central estrecha que es de 10 mm de ancho y 20 mm de largo). Se sometieron a ensayo inmediatamente siete (7) muestras de ensayo de cada membrana fraguada; se fraguaron durante 7 días en agua siete (7) muestras de ensayo de cada membrana fraguada a temperatura ambiente y posteriormente se sometieron a ensayo. Se fraguaron otras siete (7)
35 muestras de ensayo durante 21 días más a temperatura ambiente y 50 % de HR. Para el ensayo, se midió cada espesor de muestra de ensayo y anchura en la parte fina de la muestra de ensayo, 3 veces para el cálculo del área de corte transversal antes del estiramiento. Se llevaron a cabo los ensayos de tracción y estiramiento en un analizador de textura (TA.XT plus Texture Analyser, Winopal Forschungsbedarf GmbH, Ahnsbeck, DE) a una velocidad de 20 mm/min y se controló por medio de un ordenador. Se fijó cada muestra de ensayo en dos pinzas de fijación del analizador de textura (60 mm de distancia entre las pinzas de fijación). Se midió la distancia entre las pinzas de fijación con el tiempo con la correspondiente fuerza necesaria para estirar la muestra de ensayo estirada. Las lecturas tomadas fueron la fuerza máxima; distancia a la fuerza máxima y distancia hasta rotura (la distancia al 50 % de la fuerza máxima antes de producirse la rotura, como se pudo detectar de forma sencilla). A partir de estas lecturas, se calcularon el porcentaje de estiramiento y la resistencia máxima a la tracción, el estiramiento hasta
40 rotura y el módulo-e o la pendiente de la curva representada como resistencia a la tracción vs estiramiento. Los valores presentados para cada material indicado fueron la media de los siete (7) resultados calculada a partir de las lecturas para cada muestra sometida a ensayo.

Resistencia a la tracción aceptable (28d) es $\geq 0,4 \text{ N/mm}^2$ (MPa); Estiramiento Aceptable (28d) es $\geq 8 \%$.

- 50 Unión de Fisuras: De acuerdo con EN 14981 (Marzo, 2010). Para cada mortero indicado, se prepararon muestras de ensayo de hormigón (160 x 50 x 12 mm) a partir de una mezcla de un 28,9 % en peso de CEM I 52,5R, un 57,8 % en peso de arena de cuarzo F36, un 0,3 % en peso de super-plastificante (Glenium™ 51, BASF; Ludwigshafen, DE) y un 13 % en peso de agua y se sometió a fraguado durante 2 días a 23°C/50 % de humedad relativa y 26 días bajo el agua a 23°C. Una vez que se produjo el fraguado de las muestras de ensayo de hormigón, se aplicó cada mortero recién preparado indicado a una muestra de ensayo de hormigón usando un bastidor metálico de 3 mm de espesor
55 en uno de los lados de 160 x 50 mm de la muestra de ensayo y se dejó secar durante 4 horas. A continuación, se aplicó cada mortero recién preparado al otro lado de la muestra de ensayo sobre el cual se había aplicado el mismo mortero usando el mismo bastidor. Se fraguó cada muestra de ensayo durante 7 días a 23°C/50 % de humedad relativa. Tras el fraguado, se rompió con cuidado cada muestra de ensayo fraguada de acuerdo con EN 14981 (Marzo, 2010) sin destruir la membrana. La muestra de ensayo de hormigón rota con la membrana intacta se estiró

con el analizador de textura a una velocidad de 0,15 mm/min, y se controló visualmente la superficie de la membrana. La distancia presentada fue (1) a una fuerza máxima (2) cuando aparece la primera fisura. Adicionalmente, se presentó la fuerza máxima. Un resultado aceptable es ≥ 4 mm, preferentemente menor de 0,4 mm.

- 5 Período de aplicación: Para determinar el período de aplicación de un mortero recién preparado, se midió la viscosidad a 23°C del mortero de la composición indicada con el tiempo con un viscosímetro de Brookfield (Modelo RVT DV-II, Brookfield Engineering Laboratories, Inc., Middleboro, MA, EE.UU.) en combinación con un pie Brookfield Helipath (Brookfield Engineering Laboratories, Inc., Middleboro, MA, EE.UU.) en un Helipath a 23°C y 50 % de humedad relativa, usando un husillo T (hasta 400 Pa·s, normalmente modificado hasta un husillo T-E tras alcanzar
- 10 300 Pa·s) que gira a 5 rpm. Cada membrana preparada se introdujo en un vaso de precipitados de acero de 100 ml. Se evitaron las burbujas de aire durante la transferencia. Se sacudió cinco veces el vaso de precipitados de acero a mano y posteriormente se suavizó la superficie con una espátula. Se colocó el vaso de precipitados con el mortero debajo del viscosímetro de Brookfield y se sumergió el husillo en el centro del mortero. Se arrancó el viscosímetro de Brookfield aproximadamente 2 segundos después de que la pantalla mostrara un número estable, se movió el pie de Helipath hacia abajo hasta 11,5 mm en 30 segundos. Se midió la viscosidad 30 segundos después de llenar el vaso de precipitados (0 minutos = 30 segundos), y se repitió la medición después de los tiempos indicados. Con el fin de evitar que la muestra se seque o formara una corteza, se cubrió el vaso de precipitados de acero con un vaso de precipitados de plástico durante el tiempo transcurrido entre mediciones.

- 20 En cada tiempo indicado en la Tabla 3, a continuación, se tomaron las lecturas de viscosidad transcurridos 5, 15 y 25 segundos. Transcurridos 30 segundos se modificó el pie Helipath "hacia arriba" y se leyó la viscosidad a los 35, 45 y 55 segundos. Para cada tiempo indicado en la Tabla 3, siguiente, se presentó la viscosidad como la media de 6 lecturas.

El período de aplicación concluye cuando la viscosidad alcanza un valor > 1000 Pa·s. Un período de aplicación aceptable es de al menos 120 minutos.

- 25 Densidad: Inmediatamente después de mezclar, los morteros se colocaron en un recipiente de vaso de precipitados de acero de 100 ml de volumen y peso conocidos (diámetro interior: 54 mm, altura: (interior): 43,7 mm, espesor de pared: 1,6 mm), se aplastaron, y posteriormente se pesa. La densidad del mortero es el peso dividido entre el volumen del mortero.

- 30 Tiempo necesario para aplicar la segunda capa: Se aplicó el mortero recién preparado indicado con un espesor de 1,3 mm en una capa sobre un ladrillo calizo. Por medio de ensayo de huella dactilar, se comprobó la frescura de la membrana cada 5 minutos. Cuando la membrana se muestra firme a la huella dactilar, es posible aplicar una segunda capa y se registró este tiempo.

- 35 Impermeabilidad al agua: De acuerdo con EN 12390-8 (Marzo, 2010). Se perforó un orificio en un ladrillo calizo sobre el lado anverso de la superficie de ensayo (casi perforando ≈ 1 cm a partir de la superficie de ensayo). El mortero recién preparado indicado se aplicó a 1,3 mm de espesor en una capa sobre el ladrillo calizo. Transcurridas 4 horas, se aplicó una segunda capa de mortero recién preparado y se añadió 1, 3 mm sobre la primera capa y se dejó secar durante 7 días a 23°C y 50 % de humedad relativa. Se colocó un papel indicador de agua (Wator 90610, Marcherey-Nagel, Dueren, DE) en el orificio perforado y posteriormente se colocó la membrana con la caliza en un dispositivo de ensayo de impermeabilidad al agua (suministrador: TESTING Bluhm & Feuerherdt GmbH, Berlin, DE) y se aplicó una presión hidrostática de 1,5 bares sobre la membrana durante 4 días. Si la absorción de agua fue menor de 25 ml, se aumentó la presión hasta 5 bares. Si la absorción de agua fue elevada, se mantuvo la presión de manera adicional durante 3 días a 1,5 bares. Transcurridos 7 días, se comprobó el papel indicador de agua. El ensayo se pasó si no se apreció humedad bajo la membrana. En paralelo, se leyó el agua perdida con el tiempo a partir del cilindro calibrado del dispositivo de ensayo de impermeabilidad al agua. En la mayoría de los casos, la
- 45 membrana es impermeable al agua si la pérdida de agua está por debajo de 40 ml transcurridos 7 días de exposición.

La Tabla 3, siguiente, proporciona los resultados de ensayo para cada mortero o membrana.

- 50 Como se muestra en la Tabla 3, a continuación, los Ejemplos de la invención 1 y 2 muestran que se puede aplicar una segunda capa de mortero en 50 minutos o menos con respecto a la primera capa aplicada, lo cual es mucho más rápido que en los Ejemplos Comparativos. No obstante, el mortero del Ejemplo Comparativo 1 forma fisuras a medida que experimenta el fraguado, mientras que los morteros de los Ejemplos de la Invención 1, 2 y 3 no forman fisuras durante el fraguado. Además, el desarrollo de viscosidad de los morteros de fraguado rápido muestra que las composiciones de mortero de la invención tienen un período de aplicación largo de manera aceptable. Las membranas preparadas a partir de los morteros de los Ejemplos de la Invención 1, 2 y 3 muestran un estiramiento drásticamente mayor a la fuerza máxima y rotura, así como fuerza máxima. Finalmente, las membranas formadas a partir de los morteros de los Ejemplos 1 y 2 exhiben una unión de fisuras drásticamente mejorada cuando se compara con los Ejemplos Comparativos 1 y 2, tanto en términos de deformación como de fuerza máxima y rotura. Las composiciones preferidas de la presente invención tienen una temperatura de transición vítrea de -20°C o mayor. Las composiciones de la invención permiten proporcionar una membrana impermeable excelente con buen período de aplicación, y un fraguado rápido.

ES 2 666 798 T3

Tabla 3: Resultados

		1*	2*	Ejemplo 1	Ejemplo 2	Ejemplo 3
Período de aplicación: viscosidad Brookfield (Pas)						
(tiempo después de mezcla >>)	0 min	54	13	59	108	56
	5 min	98	16	62	108	61
	15 min	182	23	68	142	67
	30 min	569	31	127	221	110
	45 min	1000	33	133	326	131
	60 min		38	140	480-800	133
	90 min		40	157	> 1000	158
	120 min		46	179		167
Densidad (g/cm ³) (inmediata)		1,42	1,26	1,42	1,37	1,26
Tiempo necesario para aplicar la segunda capa (min)		35	80	50	30	75
Aspecto		Lleno de fisuras, puntos blancos también en el frente	Uniforme	Uniforme, bueno	Casi uniforme, algunos conglomerados, puntos blancos grandes sobre el lado trasero	rugosidad moderada; bueno & superficie uniforme; buena flexibilidad
Estiramiento (inmersión en agua, 7d a TA y 50 % de HR/7d H ₂ O)						
Resistencia a la tracción (fuerza max, N/mm ²)		0,45	0,34	0,51	0,62	0,21
% de estiramiento medio a fuerza max.		7,5	24,1	35,8	21,6	30,7
% de estiramiento medio a rotura		13,0	29,5	99,8	40,6	41,2
Espesor medio de capa (mm)		2,1	2,2	2,0	1,9	1,8
Unión de fisuras (tras 7 días a TA y 50 % de HR)						
Fuerza max (N)		149	68	123	164	68
Deformación a fuerza máxima (mm)		1,15	1,22	2,32	1,42	1,23
Deformación a rotura (mm)		3,33	2,33	7,11	4,06	2,67
* Ejemplo Comparativo						

REIVINDICACIONES

- 1.- Una composición de dos componentes para la preparación de una membrana impermeable que comprende como componente A) uno o más copolímeros de emulsión acuosa que tienen una temperatura de transición vítrea medida (T_g) de -40 a 0°C y que comprende el residuo de un agente reductor, y, como componente B) separado, una composición en forma de polvo de mezcla seca de fraguado rápido de un cemento hidráulico y un cemento de elevado contenido en alúmina, en el que el copolímero de emulsión acuosa del componente A) es el producto de copolimerización de (i) de un 60 a un 89,9 % en peso de uno o más monómeros (met)acrílicos no iónicos, (ii) de un 10 a un 40 % en peso de uno o más monómeros aromáticos vinílicos, y (iii) de un 0,1 a un 2,0 % en peso de uno o más monómeros escogidos entre ácido itacónico, ácido metacrílico, amidas de ácidos carboxílicos C_3 a C_6 α,β -insaturados y mezclas de los mismos, estando todos los % en peso de los monómeros basados en los sólidos monoméricos totales, con la condición de que el copolímero de emulsión acuosa tenga al menos un residuo de un agente reductor de ácido ascórbico o sea el producto de copolimerización de un monómero (iii) que comprende una mezcla de ácido itacónico y una amida de un ácido carboxílico C_3 a C_6 α,β -insaturado.
- 2.- La composición de la reivindicación 1, en la que cuando el copolímero de emulsión acuosa del componente A) es el producto de copolimerización de un monómero (iii) que incluye una o más amidas de ácidos carboxílicos C_3 a C_6 α,β -insaturados, además comprende el producto de copolimerización de (iv) uno o más (met)acrilatos de hidroxialquilo.
- 3.- La composición de la reivindicación 2, en la que el copolímero de emulsión acuosa del componente A) comprende el producto de copolimerización de un 0,1 a un 1,5 % en peso de (iv) uno o más (met)acrilatos de hidroxialquilo, estando todos los % en peso de los monómeros basados en sólidos monoméricos totales.
- 4.- La composición de la reivindicación 1, en la que el copolímero de emulsión acuosa del componente A) comprende el producto de copolimerización de (i) uno o más monómeros (met)acrílicos no iónicos escogidos entre acrilato de butilo, acrilato de etilo y acrilato de 2-etilhexilo.
- 5.- La composición de la reivindicación 1, en la que la composición de dos componentes comprende de un 10 a un 60 % en peso como sólidos de uno o más copolímeros de emulsión acuosa del componente A), basado en el contenido total de sólidos de la composición.
- 6.- La composición de la reivindicación 1, en la que el residuo de agente reductor en el copolímero de emulsión acuosa del componente A) está presente en cantidades de un 0,1 a un 0,5 % en peso, basado en los sólidos totales monoméricos usados para preparar el copolímero de emulsión acuosa.
- 7.- La composición de la reivindicación 1, en la que el componente B) de composición en forma de polvo de mezcla seca de fraguado rápido comprende de un 1 a un 35 % en peso de un cemento de elevado contenido en alúmina, basado en los sólidos totales del componente B).
- 8.- La composición de la reivindicación 1, en la que el componente B) de composición en forma de polvo de mezcla seca de fraguado rápido comprende de un 0 a un 15 % en peso de sulfato de calcio, basado en los sólidos totales del componente B).
- 9.- La composición de la reivindicación 1, en la que el componente B) de composición en forma de polvo de mezcla seca de fraguado rápido comprende de un 15 a un 65 % en peso de cemento hidráulico, estando todos los porcentajes basados en los sólidos totales del componente B).
- 10.- La composición de la reivindicación 1, en la que el componente B) de composición en forma de polvo de mezcla seca de fraguado rápido comprende de un 30 a un 85 % en peso de uno o más materiales de relleno que no son de cemento.