

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 743 556**

51 Int. Cl.:

C04B 40/06 (2006.01)

C04B 28/06 (2006.01)

C04B 111/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.10.2016 PCT/EP2016/075024**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.04.2017 WO17067953**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.10.2016 E 16784863 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.07.2019 EP 3365307**

54 Título: **Sistema de mortero de dos componentes basado en cemento aluminoso y uso del mismo**

30 Prioridad:

20.10.2015 EP 15190503

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

19.02.2020

73 Titular/es:

**HILTI AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)
Feldkircherstrasse 100
9494 Schaan , LI**

72 Inventor/es:

**PFEIL, ARMIN y
FALGER, CHRISTIAN**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 743 556 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

Sistema de mortero de dos componentes basado en cemento aluminoso y uso del mismo

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a un sistema de mortero de dos componentes para la fijación química de medios de anclaje en superficies minerales, que comprende un componente de cemento aluminoso en fase acuosa curable A y un componente iniciador B en fase acuosa para iniciar el procedimiento de curado, comprendiendo adicionalmente el componente A al menos un agente bloqueante seleccionado del grupo que consiste en ácido fosfórico, ácido metafosfórico, ácido fosforoso y ácidos fosfónicos, al menos un plastificante y agua, y comprendiendo el componente B un iniciador, al menos un retardador, al menos una carga mineral y agua. Además, la presente invención se refiere a un sistema de dos componentes, que está listo para su uso, para la fijación química de medios de anclaje, preferiblemente de elementos metálicos, en superficies minerales, tales como estructuras fabricadas de ladrillo, hormigón, hormigón permeable o piedra natural, así como su uso para la fijación química de medios de anclaje.

Antecedentes de la invención

Existen muchos sistemas de mortero de dos componentes, que a veces también se denominan kit de piezas, en el que cada uno de los componentes está destinado a mezclarse antes de su uso o durante la aplicación para iniciar el procedimiento de curado para proporcionar buena fijación química de medios de anclaje en superficies minerales. Por ejemplo, se utilizan sistemas orgánicos basados en resinas polimerizables por radicales libres cuando se desea un curado rápido. Sin embargo, se sabe que tales sistemas son contaminantes, caros, potencialmente peligrosos y/o tóxicos para el medio ambiente y para la persona que los maneja, y a menudo necesitan una etiqueta específica. Además, los sistemas orgánicos a menudo muestran una estabilidad muy reducida cuando se exponen térmicamente a la luz solar intensa o temperaturas elevadas, lo que disminuye su rendimiento mecánico cuando se trata de la fijación química de los medios de anclaje.

Para superar estos inconvenientes, se han desarrollado sistemas predominantemente minerales basados en cemento aluminoso. El cemento aluminoso tiene como componente principal el aluminato monocálcico y se usa ampliamente en las industrias de la edificación y la construcción, ya que los productos finales muestran un alto nivel de rendimiento mecánico durante largos períodos de tiempo. Asimismo, el cemento aluminoso es resistente a los álcalis y alcanza su resistencia máxima más rápidamente que el cemento Portland y es capaz de soportar disoluciones de sulfatos. Por lo tanto, los sistemas de cemento aluminoso se emplean preferiblemente en el campo del anclaje químico.

El documento US 2010/175589 A1 describe un sistema de mortero a base de cemento aluminoso 2K utilizable para el anclaje que comprende dos componentes acuosos, a saber, un componente de fase acuosa curable A (cemento aluminoso, ácido bórico, plastificante, carga mineral, agua) y un componente acuoso B (hidróxido de litio, sulfato de litio, carga mineral, agua).

El documento EP 2 162 410 describe un sistema de dos componentes listo para su uso que incluye un cemento aluminoso en fase acuosa basado en la parte A, retardado por ácido bórico o una sal del mismo, y una parte B para iniciar el procedimiento de curado. El iniciador en la parte B está elaborado solo de sales de litio. El sistema se cura en menos de 5 minutos después de mezclar las dos partes. El documento EP 0 081 385 también describe un sistema de dos componentes que incluye una composición acuosa de cemento con alto contenido de alúmina de fraguado inhibido y una composición reactivadora. El inhibidor del fraguado es ácido bórico y la composición reactivadora incluye sales de litio.

Sin embargo, estas suspensiones acuosas de cemento aluminoso retardadas por ácido bórico o sus sales a menudo no son muy estables durante un tiempo suficiente para ser almacenadas antes de su uso. Además, el ácido bórico es bastante tóxico y ecotóxico.

El documento EP 2 794 510 describe una suspensión acuosa estabilizada que comprende cemento aluminoso y/o cemento de sulfoaluminato de calcio, que es inhibida por un compuesto que contiene fósforo y puede almacenarse durante un tiempo suficiente también a altas temperaturas. Dicha suspensión acuosa estabilizada puede servir como base para recubrimientos de superficies.

Cuando se trata de fijar químicamente medios de anclaje en superficies minerales, no siempre se desea un tiempo de curado rápido, es decir, de menos de 5 minutos. Adicionalmente, la mayoría de los sistemas conocidos carecen de suficiente fluidez para la mayoría de las aplicaciones prácticas de las composiciones resultantes. A menudo, tales composiciones de la técnica anterior también muestran una tendencia a agrietarse en un tiempo relativamente corto o no exhiben el rendimiento mecánico requerido, también bajo la influencia de temperaturas elevadas.

5 El documento DE 2 311 239 describe una composición adyuvante para mejorar las propiedades de fraguado y endurecimiento del cemento aluminoso y el mortero, que comprende óxido de litio, una sal de litio soluble en agua y un ácido orgánico hidroxilado, o una sal o éster del mismo. Dicho fluido se incorpora directamente al cemento aluminoso o a morteros y hormigones durante su fabricación o puede añadirse al agua de mezcla durante la aplicación. Sin embargo, una desventaja de este sistema radica en el hecho de que la composición de cemento, así como la composición activadora, no pueden almacenarse durante un tiempo suficiente para estar listas para su uso y, por lo tanto, deben estar recién preparadas antes de su uso, dependiendo de la configuración deseada y tiempos de endurecimiento que implican más etapas de procedimiento antes de su aplicación.

10 Por lo tanto, existe la necesidad de un sistema de componentes múltiples listo para su uso, preferiblemente un sistema de dos componentes, que sea superior a los sistemas de la técnica anterior con respecto a aspectos ambientales, de salud y seguridad, manejo, tiempo de almacenamiento y un buen equilibrio entre fraguado y endurecimiento del mortero. Además, es interesante proporcionar un sistema que se pueda utilizar para la fijación química de los medios de anclaje en superficies minerales sin afectar negativamente el manejo, las características y el rendimiento mecánico del sistema de anclaje químico.

15 En vista de lo anterior, es un objeto de la presente invención proporcionar un sistema de múltiples componentes, en particular un sistema de mortero de dos componentes, que supere las desventajas de los sistemas de la técnica anterior. En particular, un objetivo es proporcionar un sistema de mortero de dos componentes que esté listo para su uso, que pueda manejarse fácilmente y sea inocuo para el medio ambiente, que se pueda almacenar de manera estable durante un cierto período de tiempo antes de su uso, que exhiba un buen equilibrio entre el fraguado y el endurecimiento y tenga aún un excelente rendimiento mecánico cuando se trate de medios de anclaje de fijación química, incluso bajo la influencia de temperaturas elevadas.

25 Además, es un objeto de la presente invención proporcionar un sistema de mortero de dos componentes que se pueda utilizar para la fijación química de medios de anclaje, preferiblemente de elementos metálicos, en superficies minerales, tales como estructuras fabricadas de ladrillo, hormigón, hormigón permeable o piedra natural.

30 Estos y otros objetivos, como resultará evidente a partir de la descripción aseguradora de la invención, se resuelven mediante la presente invención como se describe en las reivindicaciones independientes. Las reivindicaciones dependientes pertenecen a realizaciones preferidas.

Compendio de la invención

35 En un aspecto, la presente invención proporciona un sistema de mortero de dos componentes listo para su uso que comprende un componente de cemento aluminoso en fase acuosa curable A y un componente iniciador B en fase acuosa para iniciar el procedimiento de curado, comprendiendo adicionalmente el componente A al menos un agente bloqueante seleccionado del grupo que consiste en ácido fosfórico, ácido metafosfórico, ácido fosforoso y ácidos fosfónicos, al menos un plastificante y agua, y comprendiendo el componente B un iniciador, al menos un retardador, al menos una carga mineral y agua. En particular, el componente B comprende un iniciador que comprende una mezcla de sales de metales alcalinos y/o alcalinotérreos, al menos un retardador seleccionado del grupo que consiste en ácido cítrico, ácido tartárico, ácido láctico, ácido salicílico, ácido glucónico y sus mezclas, y al menos una carga mineral seleccionada del grupo que consiste en cargas de piedra caliza, arena, corindón, dolomita, vidrio resistente a los álcalis, piedras trituradas, gravas, guijarros y sus mezclas.

45 En otro aspecto, la presente invención proporciona un sistema de mortero de dos componentes que se usa para la fijación química de medios de anclaje, preferiblemente de elementos metálicos, en superficies minerales, tales como estructuras fabricadas de ladrillo, hormigón, hormigón permeable o piedra natural.

50 Descripción detallada de la invención

Los siguientes términos y definiciones se utilizarán en el contexto de la presente invención: Como se emplea en el contexto de la presente invención, las formas singulares de "un", "uno", "una", "el" y "la" también incluyen los respectivos plurales a menos que el contexto indique claramente lo contrario. Por lo tanto, se pretende que los términos "un", "uno", "una", "el" y "la" signifiquen "uno o más" o "al menos uno", a menos que se indique lo contrario.

60 El término "cemento aluminoso" en el contexto de la presente invención se refiere a un cemento de aluminato de calcio que consiste predominantemente en aluminatos de calcio activos hidráulicamente. Los nombres alternativos son "cemento con alto contenido de alúmina" o "Ciment fondu" en francés. El principal componente activo de los cementos de aluminato de calcio es el aluminato de monocalcio (CaAl_2O_4 , $\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$, o CA en la notación química del cemento).

El término "vida útil" en el contexto de la presente invención se refiere al tiempo durante el cual un componente

permanece en forma de una suspensión acuosa más o menos fluida de productos sólidos, capaz de volver a la suspensión acuosa por medios mecánicos, sin establecer o perder su reactividad.

5 El término "iniciador" en el contexto de la presente invención se refiere a un compuesto o composición que modifica el entorno químico para iniciar una reacción química concreta. En la presente invención, el iniciador modifica el valor de pH de la suspensión de mortero desbloqueando así el aglutinante hidráulico en la mezcla final.

10 El término "retardador" en el contexto de la presente invención se refiere a un compuesto o composición que modifica el entorno químico para retrasar una reacción química concreta. En la presente invención, el retardador modifica la capacidad de hidratación del cemento de aluminato de calcio de la suspensión de mortero, retrasando así la acción del aglutinante hidráulico en la mezcla final.

15 El término "tiempo de fraguado inicial" en el contexto de la presente invención se refiere al tiempo en que la mezcla del componente A y el componente B comienza a fraguar después mezclar. Durante el período de tiempo después mezclar, la mezcla permanece en forma de una suspensión acuosa o pasta de productos sólidos más o menos fluidas.

20 La presente invención se refiere a un sistema de mortero de dos componentes para la fijación química de medios de anclaje en superficies minerales, que comprende un componente de cemento aluminoso curable en fase acuosa A y un componente iniciador B en fase acuosa para iniciar el procedimiento de curado. En particular, según la presente invención, el componente A comprende adicionalmente al menos un agente bloqueante seleccionado del grupo que consiste en ácido fosfórico, ácido metafosfórico, ácido fosforoso y ácidos fosfónicos, al menos un plastificante y agua, y el componente B comprende un iniciador, al menos un retardador, al menos una carga mineral y agua, en donde el iniciador comprende una mezcla de sales de metales alcalinos y/o alcalinotérreos, el al menos un retardador se selecciona del grupo que consiste en ácido cítrico, ácido tartárico, ácido láctico, ácido salicílico, ácido glucónico y mezclas de los mismos, y la carga mineral se selecciona del grupo que consiste en cargas de piedra caliza, arena, corindón, dolomita, vidrio resistente a los álcalis, piedras trituradas, gravas, guijarros y sus mezclas.

30 El componente A según la presente invención se basa en un cemento aluminoso (CA) en fase acuosa o un cemento de sulfoaluminato de calcio (CAS) en fase acuosa. El cemento de aluminato de calcio que se puede utilizar en la presente invención se caracteriza por un fraguado rápido y un endurecimiento rápido, un secado rápido y una compensación por contracción cuando se mezcla con sulfatos de calcio, excelente resistencia a la corrosión y contracción. Tal cemento de aluminato de calcio adecuado para utilizarse en la presente invención es, por ejemplo, Ternal® White (Kerneos, Francia).

35 Si el componente A comprende una mezcla de cemento aluminoso (CAC) y sulfato de calcio (CaSO_4), se produce la formación rápida de ettringita durante la hidratación. En la química del hormigón, el hidrato de trisulfato de aluminato de hexacalcio, representado por la fórmula general $(\text{CaO})_6(\text{Al}_2\text{O}_3)(\text{SO}_3)_3 \cdot 32\text{H}_2\text{O}$ o $(\text{CaO})_3(\text{Al}_2\text{O}_3)(\text{CaSO}_4)_3 \cdot 32\text{H}_2\text{O}$, se forma por la reacción del aluminato de calcio con sulfato de calcio, lo que da como resultado un fraguado y endurecimiento rápidos, así como compensación por contracción o incluso expansión. Con un aumento moderado del contenido de sulfato, se puede lograr compensación por contracción.

40 El componente A de la presente invención comprende al menos aproximadamente 40% en peso, preferiblemente al menos aproximadamente 50% en peso, más preferiblemente al menos aproximadamente 60% en peso, lo más preferiblemente al menos aproximadamente 70% en peso, de aproximadamente 40% en peso a aproximadamente 95% en peso, preferiblemente de aproximadamente 50% en peso a aproximadamente 85% en peso, más preferiblemente de aproximadamente 60% en peso a aproximadamente 80% en peso, lo más preferiblemente de aproximadamente 70% en peso a aproximadamente 75% en peso de cemento aluminoso, basándose en el peso total del componente A.

50 De acuerdo con una realización alternativa de la invención, el componente A comprende al menos aproximadamente 20% en peso, preferiblemente al menos aproximadamente 30% en peso, más preferiblemente al menos aproximadamente 40% en peso, lo más preferiblemente al menos aproximadamente 50% en peso, de aproximadamente 20% en peso a aproximadamente 80% en peso, preferiblemente de aproximadamente 30% en peso a aproximadamente 70% en peso, más preferiblemente de aproximadamente 35% en peso a aproximadamente 60% en peso, lo más preferiblemente de aproximadamente 40% en peso a aproximadamente 55% en peso de cemento aluminoso, basándose en el peso total del componente A y al menos aproximadamente 5% en peso, preferiblemente al menos aproximadamente 10% en peso, más preferiblemente al menos aproximadamente 15% en peso, lo más preferiblemente al menos aproximadamente 20% en peso, de aproximadamente 1% en peso a aproximadamente 50% en peso, preferiblemente de aproximadamente 5% en peso a aproximadamente 40% en peso, más preferiblemente de aproximadamente 10% en peso a aproximadamente 30% en peso, lo más preferiblemente de aproximadamente 15% en peso a aproximadamente 25% en peso de sulfato de calcio, preferiblemente hemihidrato de sulfato de calcio, basándose en el peso total de componente A. En una realización alternativa preferida del sistema de mortero de dos componentes de la presente invención, la razón

de CaSO_4/CAC del componente A debe ser menor o igual a 35:65.

El agente bloqueante comprendido en el componente A según la presente invención se selecciona del grupo que consiste en ácido fosfórico, ácido metafosfórico, ácido fosforoso y ácidos fosfónicos, preferiblemente es ácido fosfórico o ácido metafosfórico, lo más preferiblemente es ácido fosfórico, en particular una solución acuosa al 85% de ácido fosfórico. El componente A comprende al menos aproximadamente 0,1% en peso, preferiblemente al menos aproximadamente 0,3% en peso, más preferiblemente al menos aproximadamente 0,4% en peso, lo más preferiblemente al menos aproximadamente 0,5% en peso, de aproximadamente 0,1% en peso a aproximadamente 20% en peso, preferiblemente de aproximadamente 0,1% en peso a aproximadamente 15% en peso, más preferiblemente de aproximadamente 0,1% en peso a aproximadamente 10% en peso, lo más preferiblemente de aproximadamente 0,3% en peso a aproximadamente 10% en peso de dicho agente bloqueante, basándose en el peso total del componente A. En una realización preferida, el componente A comprende de aproximadamente 0,3% en peso a aproximadamente 10% en peso de solución acuosa al 85% de ácido fosfórico, basándose en el peso total del componente A. Preferiblemente, las cantidades de cemento aluminoso y/o cemento de sulfoaluminato de calcio en peso con respecto al peso total del aglutinante hidráulico son mayores que cualquiera de los siguientes valores: 50%, 60%, 70%, 80%, 90%, 95%, 99% o son 100%.

El plastificante comprendido en el componente A de acuerdo con la presente invención se selecciona del grupo que consiste en polímeros de poli(ácido acrílico) de bajo peso molecular (LMW), superplastificantes de la familia de polifosfonato poliox y policarbonato poliox y superplastificantes Ethacryl del grupo éter policarboxilato, y mezclas de los mismos, por ejemplo, Ethacryl™ G (Coatex, Arkema Group, Francia), Acumer™ 1051 (Rohm and Haas, Reino Unido) o Sika® ViscoCrete®-20 HE (Sika, Alemania). Los plastificantes adecuados son productos disponibles comercialmente. El componente A comprende al menos aproximadamente 0,2% en peso, preferiblemente al menos aproximadamente 0,3% en peso, más preferiblemente al menos aproximadamente 0,4% en peso, lo más preferiblemente al menos aproximadamente 0,5% en peso, de aproximadamente 0,2% en peso a aproximadamente 20% en peso, preferiblemente de aproximadamente 0,3% en peso a aproximadamente 15% en peso, más preferiblemente de aproximadamente 0,4% en peso a aproximadamente 10% en peso, lo más preferiblemente de aproximadamente 0,5% en peso a aproximadamente 5% en peso de dicho plastificante, basándose en el peso total del componente A.

En una realización ventajosa, el componente A comprende adicionalmente las siguientes características, tomadas solas o combinadas.

El componente A puede comprender adicionalmente un agente espesante. Los agentes espesantes que se pueden utilizar en la presente invención se pueden seleccionar del grupo que consiste en productos orgánicos, tales como goma xantana, goma welan o goma DIUTAN® (CPKelco, EE.UU.), éteres derivados de almidón, éteres derivados de guar, poliacrilamida, carragenano, agar agar y productos minerales, tales como arcilla, y sus mezclas. Los agentes espesantes adecuados son productos disponibles comercialmente. El componente A comprende al menos aproximadamente 0,01% en peso, preferiblemente al menos aproximadamente 0,1% en peso, más preferiblemente al menos aproximadamente 0,2% en peso, lo más preferiblemente al menos aproximadamente 0,3% en peso, de aproximadamente 0,01% en peso a aproximadamente 10% en peso, preferiblemente de aproximadamente 0,1% en peso a aproximadamente 5% en peso, más preferiblemente de aproximadamente 0,2% en peso a aproximadamente 1% en peso, lo más preferiblemente de aproximadamente 0,3% en peso a aproximadamente 0,7% en peso de dicho agente espesante, basándose en el peso total del componente A.

El componente A puede comprender adicionalmente un agente antibacteriano o biocida. Los agentes antibacterianos o biocidas que se pueden utilizar en la presente invención se pueden seleccionar del grupo que consiste en compuestos de la familia de las isotiazolinonas, tales como metilisotiazolinona (MIT), octilisotiazolinona (OIT) y benzoisotiazolinona (BIT) y sus mezclas. Los agentes antibacterianos o biocidas adecuados son productos disponibles comercialmente. Se mencionan a modo de ejemplo Ecocide K35R (Progiven, Francia) y Nuosept OB 03 (Ashland, Países Bajos). El componente A comprende al menos aproximadamente 0,001% en peso, preferiblemente al menos aproximadamente 0,005% en peso, más preferiblemente al menos aproximadamente 0,01% en peso, lo más preferiblemente al menos aproximadamente 0,015% en peso, de aproximadamente 0,001% en peso a aproximadamente 1,5% en peso, preferiblemente de aproximadamente 0,005% en peso a aproximadamente 0,1% en peso, más preferiblemente de aproximadamente 0,01% en peso a aproximadamente 0,075% en peso, lo más preferiblemente de aproximadamente 0,015% en peso a aproximadamente 0,03% en peso de dicho agente antibacteriano o biocida, basándose en el peso total del componente A. En una realización preferida, el componente A comprende de aproximadamente 0,015% en peso a aproximadamente 0,03% en peso de Nuosept OB 03, basándose en el peso total del componente A.

En una realización alternativa, el componente A comprende al menos una carga, en particular una carga orgánica o mineral. La carga que se puede utilizar en la presente invención se puede seleccionar del grupo que consiste en polvo de cuarzo, preferiblemente polvo de cuarzo que tiene un tamaño de grano promedio (d_{50}) de aproximadamente 16 μm , arena de cuarzo, arcilla, cenizas volantes, sílice pirógena, compuestos carbonato,

pigmentos, óxidos de titanio, cargas ligeras y sus mezclas. Las cargas minerales adecuadas son productos disponibles comercialmente. Se menciona ilustrativamente el polvo de cuarzo Millisil W12 o W6 (Quarzwirke GmbH, Alemania). El componente A comprende al menos aproximadamente 1% en peso, preferiblemente al menos aproximadamente 2% en peso, más preferiblemente al menos aproximadamente 5% en peso, lo más preferiblemente al menos aproximadamente 8% en peso, de aproximadamente 1% en peso a aproximadamente 50% en peso, preferiblemente de aproximadamente 2% en peso a aproximadamente 40% en peso, más preferiblemente de aproximadamente 5% en peso a aproximadamente 30% en peso, lo más preferiblemente de aproximadamente 8% en peso a aproximadamente 20% en peso de dicho al menos una carga, basándose en el peso total del componente A.

El contenido de agua comprendido en el componente A es al menos aproximadamente 1% en peso, preferiblemente al menos aproximadamente 5% en peso, más preferiblemente al menos aproximadamente 10% en peso, lo más preferiblemente al menos aproximadamente 20% en peso, de aproximadamente 1% en peso a aproximadamente 50% en peso, preferiblemente de aproximadamente 5% en peso a aproximadamente 40% en peso, más preferiblemente de aproximadamente 10% en peso a aproximadamente 30% en peso, lo más preferiblemente de aproximadamente 15% en peso a aproximadamente 25% en peso, basándose en el peso total del componente A.

La presencia de un plastificante, un agente espesante, así como un agente antibacteriano o biocida, no cambia la naturaleza inorgánica general del componente cementoso A.

El componente A que comprende el cemento aluminoso o el cemento de sulfoaluminato de calcio está presente en fase acuosa, preferiblemente en forma de una suspensión o pasta.

El componente B de la presente invención comprende un iniciador, al menos un retardador, al menos una carga mineral y agua. Para garantizar un tiempo de procesamiento suficiente, con lo que el tiempo de fraguado inicial es de al menos 5 minutos o más, se utiliza al menos un retardador, que evita el endurecimiento prematuro de la composición de mortero, a una concentración distinta además del componente iniciador.

El iniciador presente en el componente B está compuesto por un componente activador y un componente acelerador que comprende una mezcla de sales de metales alcalinos y/o alcalinotérreos.

En particular, el componente activador está constituido por al menos una sal de metal alcalino y/o alcalinotérreo seleccionada del grupo que consiste en hidróxidos, cloruros, sulfatos, fosfatos, monohidrogenofosfatos, dihidrogenofosfatos, nitratos, carbonatos y mezclas de los mismos, preferiblemente el componente activador es una sal de metal alcalino o alcalinotérreo, más preferiblemente es una sal de metal de calcio, tal como hidróxido de calcio, sulfato de calcio, carbonato de calcio o fosfato de calcio, una sal de metal de sodio, tal como hidróxido de sodio, sulfato de sodio, carbonato de sodio o fosfato de sodio, o una sal de metal de litio, tal como hidróxido de litio, sulfato de litio, carbonato de litio o fosfato de litio, lo más preferiblemente es hidróxido de litio. En una realización preferida, el hidróxido de litio utilizado en el componente B es una solución acuosa al 10% de hidróxido de litio.

El componente B comprende al menos aproximadamente 0,01% en peso, preferiblemente al menos aproximadamente 0,02% en peso, más preferiblemente al menos aproximadamente 0,05% en peso, lo más preferiblemente al menos aproximadamente 1% en peso, de aproximadamente 0,01% en peso a aproximadamente 40% en peso, preferiblemente de aproximadamente 0,02% en peso a aproximadamente 35% en peso, más preferiblemente de aproximadamente 0,05% en peso a aproximadamente 30% en peso, lo más preferiblemente de aproximadamente 1% en peso a aproximadamente 25% en peso de dicho activador, basándose en el peso total del componente B. En una realización preferida concreta, el activador está compuesto de agua e hidróxido de litio. El contenido de agua comprendido en el componente B es al menos aproximadamente 1% en peso, preferiblemente al menos aproximadamente 5% en peso, más preferiblemente al menos aproximadamente 10% en peso, lo más preferiblemente al menos aproximadamente 20% en peso, de aproximadamente 1% en peso a aproximadamente 60% en peso, preferiblemente de aproximadamente 5% en peso a aproximadamente 50% en peso, más preferiblemente de aproximadamente 10% en peso a aproximadamente 40% en peso, lo más preferiblemente de aproximadamente 15% en peso a aproximadamente 30% en peso, basándose en el peso total del componente B. El contenido de hidróxido de litio comprendido en el componente B es al menos aproximadamente 0,1% en peso, preferiblemente al menos aproximadamente 0,5% en peso, más preferiblemente al menos aproximadamente 1,0% en peso, lo más preferiblemente al menos aproximadamente 1,5% en peso, de aproximadamente 0,1% en peso a aproximadamente 5% en peso, preferiblemente de aproximadamente 0,5% en peso a aproximadamente 4% en peso, más preferiblemente de aproximadamente 1,0% en peso a aproximadamente 3% en peso, lo más preferiblemente de aproximadamente 1,5% en peso a aproximadamente 2,5% en peso, basándose en el peso total del componente B. En una realización muy preferida, el componente B comprende de aproximadamente 2,0% en peso a aproximadamente 20% en peso de una solución acuosa al 10% de hidróxido litio, basándose en el peso total del componente B.

El componente acelerador está constituido por al menos una sal de metal alcalino y/o alcalinotérreo seleccionada del

grupo que consiste en hidróxidos, cloruros, sulfatos, fosfatos, monohidrogenofosfatos, dihidrogenofosfatos, nitratos, carbonatos y mezclas de los mismos, preferiblemente el componente acelerador es una sal de metal alcalino o alcalinotérreo, también preferiblemente es una sal de metal alcalino o alcalinotérreo soluble en agua, más preferiblemente es una sal de metal de calcio, tal como hidróxido de calcio, sulfato de calcio, carbonato de calcio, cloruro de calcio, formiato de calcio o fosfato de calcio, una sal de metal de sodio, tal como hidróxido de sodio, sulfato de sodio, carbonato de sodio, cloruro de sodio, formiato de sodio o fosfato de sodio, o una sal de metal de litio, tal como hidróxido de litio, sulfato de litio, monohidrato de sulfato de litio, carbonato de litio, cloruro de litio, formiato de litio o fosfato de litio, lo más preferiblemente es sulfato de litio o monohidrato de sulfato de litio. El componente B comprende al menos aproximadamente 0,01% en peso, preferiblemente al menos aproximadamente 0,05% en peso, más preferiblemente al menos aproximadamente 0,1% en peso, lo más preferiblemente al menos aproximadamente 1,0% en peso, de aproximadamente 0,01% en peso a aproximadamente 25% en peso, preferiblemente de aproximadamente 0,05% en peso a aproximadamente 20% en peso, más preferiblemente de aproximadamente 0,1% en peso a aproximadamente 15% en peso, lo más preferiblemente de aproximadamente 1,0% en peso a aproximadamente 10% en peso de dicho acelerador, basándose en el peso total del componente B.

En una realización preferida concreta del componente B de la presente invención, la razón de la solución acuosa al 10% de hidróxido de litio/sulfato de litio o monohidrato de sulfato de litio es 7/1 o 6/1.

El al menos un retardador comprendido en el componente B según la presente invención se selecciona del grupo que consiste en ácido cítrico, ácido tartárico, ácido láctico, ácido salicílico, ácido glucónico y mezclas de los mismos, preferiblemente es una mezcla de ácido cítrico y ácido tartárico. El componente B comprende al menos aproximadamente 0,1% en peso, preferiblemente al menos aproximadamente 0,2% en peso, más preferiblemente al menos aproximadamente 0,5% en peso, lo más preferiblemente al menos aproximadamente 1,0% en peso, de aproximadamente 0,1% en peso a aproximadamente 25% en peso, preferiblemente de aproximadamente 0,2% en peso a aproximadamente 15% en peso, más preferiblemente de aproximadamente 0,5% en peso a aproximadamente 15% en peso, lo más preferiblemente de aproximadamente 1,0% en peso a aproximadamente 10% en peso de dicho retardador, basándose en el peso total del componente B.

En una realización preferida concreta del componente B de la presente invención, la razón de ácido cítrico/ácido tartárico es 1,6/1.

La al menos una carga mineral comprendida en el componente B de acuerdo con la presente invención se selecciona del grupo que consiste en cargas de piedra caliza, arena, piedras trituradas, gravas, guijarros y mezclas de las mismas, se prefieren las cargas de piedra caliza, tales como diversos carbonatos de calcio. La al menos una carga mineral se selecciona preferiblemente del grupo que consiste en cargas de piedra caliza o cargas de cuarzo, tales como polvo de cuarzo Millisil W12 o W6 (Quarzwirke GmbH, Alemania) y arena de cuarzo. La al menos una carga mineral del componente B es más preferiblemente un carbonato de calcio o una mezcla de carbonatos de calcio. El componente B comprende al menos aproximadamente 30% en peso, preferiblemente al menos aproximadamente 40% en peso, más preferiblemente al menos aproximadamente 50% en peso, aún más preferiblemente al menos aproximadamente 60% en peso, lo más preferiblemente al menos aproximadamente 70% en peso, de aproximadamente 30% en peso a aproximadamente 95% en peso, preferiblemente de aproximadamente 35% en peso a aproximadamente 90% en peso, más preferiblemente de aproximadamente 40% en peso a aproximadamente 85% en peso, aún más preferiblemente de aproximadamente 45% en peso a aproximadamente 80% en peso, lo más preferiblemente de aproximadamente 50% en peso a aproximadamente 75% en peso de al menos una carga mineral, basándose en el peso total del componente B. La al menos una carga mineral se elige para obtener un tamaño de partícula complementario al del cemento aluminoso.

Se prefiere que la al menos una carga mineral tenga un tamaño medio de partícula de no más de 500 μm , más preferiblemente de no más de 400 μm , lo más preferiblemente no más de 350 μm .

En una realización preferida concreta de la presente invención, la al menos una carga mineral comprendida en el componente B es una mezcla de tres carbonatos de calcio diferentes, es decir, finos de carbonato de calcio, tales como diferentes tipos de Omyacarb® (Omya International AG, Alemania). Lo más preferiblemente, el primer carbonato de calcio tiene un tamaño medio de partícula (d_{50}) de aproximadamente 3,2 μm y un residuo de 0,05% en un tamiz de 45 μm (determinado según la norma ISO 787/7). El segundo carbonato de calcio tiene un tamaño medio de partícula (d_{50}) de aproximadamente 7,3 μm y un residuo de 0,5% en un tamiz de 140 μm (determinado de según la norma ISO 787/7). El tercer carbonato de calcio tiene un tamaño medio de partícula (d_{50}) de aproximadamente 83 μm y un residuo de 1,0% en un tamiz de 315 μm (determinado de según la norma ISO 787/7). En una realización preferida concreta del componente B de la presente invención, la razón de primer carbonato de calcio/segundo carbonato de calcio/tercer carbonato de calcio es 1/1,5/2 o 1/1,4/2,2.

En una realización alternativa preferida concreta de la presente invención, la al menos una carga mineral comprendida en el componente B es una mezcla de tres cargas de cuarzo diferentes. Más preferiblemente, la primera carga de cuarzo es una arena de cuarzo que tiene un tamaño medio de partícula (d_{50}) de

aproximadamente 240 µm. La segunda carga de cuarzo es un polvo de cuarzo que tiene un tamaño de grano promedio (d50%) de aproximadamente 40 µm. La tercera carga de cuarzo es un polvo de cuarzo que tiene un tamaño de grano promedio (d50%) de aproximadamente 15 µm. En una realización preferida concreta del componente B de la presente invención, la razón de la primera carga de cuarzo/segunda carga de cuarzo/tercera carga de cuarzo es 3/2/1.

En una realización ventajosa, el componente B comprende adicionalmente las siguientes características, tomadas solas o combinadas.

El componente B puede comprender adicionalmente un agente espesante. El agente espesante que se utilizará en la presente invención se puede seleccionar del grupo que consiste en bentonita, dióxido de silicio, cuarzo, agentes espesantes basados en acrilato, tales como emulsiones solubles en álcalis o hinchables en álcalis, sílice pirógena, arcilla y agentes quelantes de titanato. Se mencionan de manera ilustrativa poli(alcohol vinílico) (PVA), emulsiones solubles en álcalis modificadas hidrofóticamente (HASE), polímeros de óxido de etileno y uretano modificados hidrofóticamente conocidos en la técnica como HEUR, y espesantes celulósicos tales como la hidroximetilcelulosa (HMC), hidroxietilcelulosa (HEC), hidroxietilcelulosa modificada hidrofóticamente (HMHEC), carboximetilcelulosa de sodio (SCMC), carboximetil 2-hidroxietilcelulosa de sodio, 2-hidroxipropilmetilcelulosa, 2-hidroxietilmetilcelulosa, 2-hidroxibutilmetilcelulosa, 2-hidroxietilcelulosa, 2-hidroxipropilcelulosa, arcilla de atapulgita y sus mezclas. Los agentes espesantes adecuados son productos disponibles comercialmente, tales como Optigel WX (BYK-Chemie GmbH, Alemania), Rheolate 1 (Elementis GmbH, Alemania) y Acrysol ASE-60 (The Dow Chemical Company). El componente B comprende al menos aproximadamente 0,01% en peso, preferiblemente al menos aproximadamente 0,05% en peso, más preferiblemente al menos aproximadamente 0,1% en peso, lo más preferiblemente al menos aproximadamente 0,3% en peso, de aproximadamente 0,01% en peso a aproximadamente 15% en peso, preferiblemente de aproximadamente 0,05% en peso a aproximadamente 10% en peso, más preferiblemente de aproximadamente 0,1% en peso a aproximadamente 5% en peso, lo más preferiblemente de aproximadamente 0,3% en peso a aproximadamente 1% en peso de dicho agente espesante, basándose en el peso total del componente B.

La presencia de un agente retardante y espesante no cambia la naturaleza inorgánica general del componente cementoso B.

El componente B que comprende el iniciador y el retardador está presente en fase acuosa, preferiblemente en forma de una suspensión o pasta.

Se prefiere que el valor de pH del componente B sea superior a 10, más preferiblemente superior a 11 y más preferiblemente superior a 12, en particular en el intervalo entre 10 y 14, preferiblemente entre 11 y 13.

Se prefiere particularmente que las proporciones de agua en los dos componentes, a saber, el componente A y el componente B, se elijan de manera que la razón de agua a cemento aluminoso (W/CAC) o agua a cemento de sulfoaluminato de calcio (W/CAS), en el producto obtenido mezclando los componentes A y B sea inferior a 1,5, preferiblemente entre 0,3 y 1,2, lo más preferiblemente entre 0,4 y 1,0.

Además, se prefiere particularmente que la razón de litio en el componente B se elija de modo que la razón de litio a cemento aluminoso (Li/CAC) y de litio a cemento de sulfoaluminato de calcio (Li/CAS), en el producto obtenido mezclando los componentes A y B sea inferior a 0,05, preferiblemente entre 0,001 y 0,05, lo más preferiblemente entre 0,005 y 0,01.

Además, se prefiere particularmente que la razón de retardador en el componente B se elija de modo que la razón de ácido cítrico/ácido tartárico a cemento aluminoso y de ácido cítrico/ácido tartárico a cemento de sulfoaluminato de calcio, en el producto obtenido mezclando los componentes A y B sea inferior a 0,5, preferiblemente entre 0,01 y 0,4, lo más preferiblemente entre 0,1 y 0,2.

En una realización muy preferida, el componente A comprende o consiste en los siguientes componentes:

de 70 a 80% en peso de cemento aluminoso, alternativamente 40 a 60% en peso de cemento aluminoso y 15 a 25% en peso de sulfato de calcio,
de 0,5 a 1,5% en peso de ácido fosfórico,
de 0,5 a 1,5% en peso de plastificante,
de 0,001 a 0,05% en peso de un agente antimicrobiano o biocida,
opcionalmente de 5 a 20% en peso de cargas minerales, y
de 15 a 25% en peso de agua.

En una realización preferida, el componente B comprende o consiste en los siguientes componentes:
de 0,1% en peso a 4% en peso de hidróxido de litio,

de 0,1% en peso a 5% en peso de sulfato de litio o monohidrato de sulfato de litio,
 de 0,05% en peso a 5% en peso de ácido cítrico,
 de 0,05% en peso a 4% en peso de ácido tartárico,
 de 35% en peso a 45% en peso de una primera carga mineral,
 de 15% en peso a 25% en peso de una segunda carga mineral,
 de 10% en peso a 20% en peso de una tercera carga mineral,
 de 0,01% en peso a 0.5% en peso de un agente espesante, y
 de 15% en peso a 25% en peso de agua.

5
 10 En una realización muy preferida, el componente B comprende o consiste en los siguientes componentes:

de 1,5% en peso a 2,5% en peso de hidróxido de litio,
 de 1% en peso a 4% en peso de sulfato de litio o monohidrato de sulfato de litio,
 de 1% en peso a 3% en peso de ácido cítrico,
 de 0,5% en peso a 2% en peso de ácido tartárico,
 de 35% en peso a 45% en peso de una primera carga mineral,
 de 15% en peso a 25% en peso de una segunda carga mineral,
 de 10% en peso a 20% en peso de una tercera carga mineral,
 de 0,01% en peso a 0,5% en peso de un agente espesante, y
 de 15% en peso a 25% en peso de agua.

15
 20

En una realización alternativa muy preferida, el componente B comprende o consiste en los siguientes componentes:

de 3% en peso a 4% en peso de hidróxido de litio,
 de 1% en peso a 10% en peso de sulfato de litio o monohidrato de sulfato de litio,
 de 1% en peso a 5% en peso de ácido cítrico,
 de 1% en peso a 3% en peso de ácido tartárico,
 de 25% en peso a 35% en peso de una primera carga mineral,
 de 15% en peso a 25% en peso de una segunda carga mineral,
 de 10% en peso a 20% en peso de una tercera carga mineral,
 de 0,01% en peso a 0,5% en peso de un agente espesante, y
 de 30% en peso a 40% en peso de agua.

25
 30

En otra realización más preferida, el componente B comprende o consiste en los siguientes componentes:

de 0.2% en peso a 1,5% en peso de hidróxido de litio,
 de 0,1% en peso a 1,0% en peso de sulfato de litio o monohidrato de sulfato de litio,
 de 0,1% en peso a 1,0% en peso de ácido cítrico,
 de 0,1% en peso a 0,5% en peso de ácido tartárico,
 de 35% en peso a 45% en peso de una primera carga mineral,
 de 15% en peso a 25% en peso de una segunda carga mineral,
 de 10% en peso a 20% en peso de una tercera carga mineral,
 de 0,01% en peso a 0.5% en peso de un agente espesante, y
 de 15% en peso a 25% en peso de agua.

35
 40
 45

El componente A de la presente invención se puede preparar como sigue: el agente bloqueante que contiene fósforo se mezcla con agua, de modo que el valor de pH de la mezcla resultante sea aproximadamente 2. Se añade plastificante y se homogeneiza la mezcla. Se realiza una mezcla previa de cemento aluminoso, opcionalmente sulfato de calcio y opcionalmente una carga mineral y se agregan por etapas a la mezcla mientras se aumenta la velocidad de agitación, de modo que el valor de pH de la mezcla resultante sea aproximadamente 4. Finalmente, se añaden el agente espesante y el agente antibacteriano/biocida y se mezcla hasta completar la homogeneización de la mezcla.

50

El componente B de la presente invención se puede preparar como sigue: el acelerador se disuelve en una solución acuosa de un activador, seguido de la posterior adición de retardador y homogeneización de la mezcla. La carga o las cargas se añaden por etapas mientras se aumenta la velocidad de agitación hasta que la mezcla se homogeneiza. Finalmente, el agente espesante se añade hasta la completa homogeneización de la mezcla.

55

Los componentes A y B están presentes en fase acuosa, preferiblemente en forma de una suspensión o pasta. En particular, los componentes A y B tienen un aspecto pastoso a fluido de acuerdo con sus respectivas composiciones. En una realización preferida, el componente A y el componente B están en forma de pasta, evitando así el desmoronamiento en el momento de mezclar los dos componentes.

60

La razón en peso entre el componente A y el componente B (A/B) está comprendida preferentemente entre 7/1 y

1/3, preferiblemente es 3/1. Preferiblemente, la composición de la mezcla comprende 75% en peso del componente A y 25% en peso del componente B. En una realización alternativa, la composición de la mezcla comprende 25% en peso del componente A y 75% en peso del componente B.

- 5 El sistema de dos componentes es de naturaleza mineral, que no se ve afectada por la presencia de agentes espesantes adicionales de otros agentes.

10 La vida útil del sistema de dos componentes depende de la vida útil individual de cada uno de los componentes respectivos, en particular el componente A y el componente B tienen una vida útil de al menos seis meses a temperatura ambiente para proteger el sistema de los retrasos de almacenamiento y suministro. Lo más preferiblemente, los componentes A y B son individualmente estables durante al menos seis meses. Los componentes A y B se almacenaron en recipientes bien cerrados para evitar la evaporación del agua a 40°C y se verificaron los cambios en la fluidez, la homogeneidad, si se produjera sedimentación y el valor de pH después de varios intervalos de tiempo. Las propiedades de todos los componentes no se vieron afectadas después de 6 meses, por lo que la vida útil es de al menos 6 meses a 40°C.

15 Se prefiere que el sistema de mortero de dos componentes tenga un tiempo de fraguado inicial de al menos 5 min, preferiblemente de al menos 10 min, más preferiblemente de al menos 15 min, lo más preferiblemente de al menos 20 min, en particular en el intervalo de aproximadamente 5 a 25 min, preferiblemente en el intervalo de aproximadamente 10 a 20 min, después de mezclar los dos componentes A y B.

20 En el sistema de mortero de múltiples componentes, especialmente el sistema de mortero de dos componentes, la razón en volumen del componente cementoso A con respecto al componente iniciador B es de 1:1 a 7:1, preferiblemente es 3:1. En una realización alternativa, la razón en volumen del componente cementoso A con respecto al componente iniciador B es de 1:3 a 1:2.

25 Después de producirse por separado, el componente A y el componente B se introducen en recipientes separados, de los cuales se expulsan por medio de dispositivos mecánicos y se guían a través de un dispositivo de mezcla. El sistema de mortero de dos componentes de la presente invención es preferiblemente un sistema listo para su uso, por medio del cual los componentes A y B están dispuestos separadamente entre sí en un dispositivo de múltiples cámaras, tal como un cartucho de múltiples cámaras y/o un cilindro de múltiples cámaras o en cápsulas de dos componentes, preferiblemente en un cartucho de dos cámaras o en cápsulas de dos componentes. El sistema de múltiples cámaras incluye preferiblemente dos o más bolsas de aluminio para separar el componente curable A y el componente iniciador B. Los contenidos de las cámaras o bolsas que se mezclan entre sí mediante un dispositivo de mezcla, preferiblemente a través de un mezclador estático, se pueden inyectar en un orificio de perforación. También es posible el montaje en cartuchos de múltiples cámaras o cubos o juegos de cubetas.

30 La composición de cemento aluminoso endurecedor existente en el mezclador estático se inserta directamente en el orificio de perforación, lo que se requiere por consiguiente para fijar los medios de anclaje, y se ha introducido inicialmente en la superficie mineral, durante la fijación química de los medios de anclaje, después de lo cual el elemento de construcción que se debe fijar, por ejemplo, una varilla de anclaje, se inserta y ajusta, después de lo cual la composición del mortero se fragua y endurece. En particular, el sistema de dos componentes de la presente invención se debe considerar como un anclaje químico para la fijación de elementos metálicos.

35 Sin estar limitados por la teoría, el agente de bloqueo presente en el componente A inhibe la solubilización de los aluminatos de calcio en agua, deteniendo así la hidratación del cemento que conduce al curado de la mezcla. Al añadir el componente iniciador B, se cambia el valor de pH y el componente cementoso A se desbloquea y se libera la reacción de hidratación de los aluminatos de calcio. Puesto que esta reacción de hidratación es catalizada y acelerada por la presencia de sales de metales alcalinos, en particular sales de litio, tiene un tiempo de fraguado inicial de menos de 5 min. Para retrasar el tiempo de curado rápido (tiempo de fraguado inicial), se prefiere que el al menos un retardador comprendido en el componente B de acuerdo con la presente invención se elija así para obtener un tiempo de fraguado inicial de al menos 5 min, preferiblemente de al menos 10 min, más preferiblemente de al menos 15 min, lo más preferiblemente de al menos 20 min, en particular en el intervalo de aproximadamente 5 a 25 min, preferiblemente en el intervalo de aproximadamente 10 a 20 min, después de mezclar dos componentes A y B.

40 El papel de las cargas minerales, en particular en el componente B, es ajustar el rendimiento final con respecto a la resistencia mecánica y el rendimiento, así como la durabilidad a largo plazo. Al optimizar las cargas, es posible optimizar la razón agua/cemento aluminoso, lo que permite una hidratación rápida y eficaz del cemento aluminoso.

45 El sistema de mortero de dos componentes de la presente invención se puede utilizar para la fijación química de medios de anclaje, preferiblemente de elementos metálicos, tales como varillas de anclaje, en particular varillas roscadas, pernos, varillas de refuerzo de acero o similares en superficies minerales, tales como estructuras fabricadas de ladrillo, hormigón, hormigón permeable o piedra natural. En particular, el sistema de mortero de dos

componentes de la presente invención se puede utilizar para la fijación química de medios de anclaje, tales como elementos metálicos, en orificios de perforación. Se puede utilizar para fines de anclaje que abarquen un aumento en la capacidad de carga a temperaturas superiores a la temperatura ambiente o a temperaturas elevadas, por ejemplo superiores a 80°C, y/o que abarquen un aumento en la tensión de unión en el estado curado. Una mayor resistencia a la temperatura da como resultado una mejor capacidad operativa para fines de anclaje también a temperaturas más altas, tales como las temperaturas presentes en el área de un orificio de perforación de anclaje de fachadas, que están expuestas a la luz solar intensa o temperaturas elevadas.

Además, el sistema de mortero de dos componentes de la presente invención se puede utilizar para la unión de fibras, telas, tejidos o materiales compuestos, en particular de fibras de alto módulo, preferiblemente de fibras de carbono, en particular para el refuerzo de estructuras de construcción, por ejemplo, paredes, techos o pisos, o adicionalmente para el montaje de componentes, tales como placas o bloques, p. ej. de piedra, vidrio o plástico, en edificios o elementos estructurales. Sin embargo, en particular, se utiliza para la fijación de medios de anclaje, preferiblemente elementos metálicos, tales como varillas de anclaje, en particular varillas roscadas, pernos, varillas de refuerzo de acero o similares en huecos, tales como orificios de perforación, en superficies minerales, como estructuras fabricadas de ladrillo, hormigón, hormigón permeable o piedra natural, mediante lo cual los componentes del sistema de mortero de dos componentes de la presente invención se mezclan previamente, por ejemplo, mediante un mezclador estático o destruyendo un cartucho o una bolsa de plástico, o mezclando componentes de cubos de múltiples cámaras o conjuntos de cubetas.

El siguiente ejemplo ilustra la invención sin limitarla.

Ejemplos

1. Preparación de componente A y componente B

El componente cementoso A así como el componente iniciador B del ejemplo comparativo 1 y de los ejemplos de la invención 2 a 4 se producen inicialmente mezclando los constituyentes especificados en las Tablas 1 y 2, respectivamente. Las proporciones que se asignan se expresan en % en peso.

Un protocolo típico de mezcla para el componente A es el siguiente: pesar la cantidad necesaria de agua, introducir el agua en una cuba de amasadora y añadir lentamente ácido fosfórico a la misma bajo agitación hasta obtener un valor de pH de aproximadamente 2; añadir plastificante y homogeneizar a 100 a 200 rpm durante 2 minutos; mezclar previamente Ternal White® y la carga en una cubeta grande y añadir esta mezcla por etapas mientras se agita lentamente a 200 rpm para evitar la formación de grumos, aumentando la velocidad de agitación a 4000 rpm; el valor de pH obtenido debe ser de aproximadamente 4; añadir lentamente espesante y finalmente agente antibacteriano o biocida y homogeneizar a 5000 rpm durante 5 min.

Tabla 1: Composición del componente A.

Compuesto	Función	Ejemplos		
		A1	A2	A3
Agua desionizada		19,78	19,98	20,00
Ácido fosfórico al 85%	agente de bloqueo	0,90	0,91	0,9
Ternal White	cemento de aluminato	70,00	77,80	40,50
Hemihidrato de CaSO ₄	antigua ettringita	-	-	17,3
Millisil W12	carga	8,00	-	20,00
Acumer™ 1051	plastificante	1,00	1,01	1,00
Goma xantana	agente espesante	0,30	0,30	0,30
Nuosept OB 03	agente biocida	0,02	0,02	0,02
Ácido fosfórico al 85% comercializado por Sigma-Aldrich Chemie GmbH, Alemania Ternal White® comercializado por Kerneos S.A., Francia Hemihidrato de CaSO ₄ , Prestia Selecta comercializado por Lafarge Plâtres, Francia Millisil W12 comercializado por Quarzwerke Frechen, Alemania Acumer™ 1051 comercializado por Rohm and Haas Europe, Reino Unido. Goma Xantana comercializada por Colltec GmbH & CO. KG, Alemania Nuosept OB 03 comercializado por Ashland Nederland B.V., Países Bajos				

5 Un protocolo de mezcla típico para el componente B es el siguiente: disolución de sulfato de litio en una solución acuosa de hidróxido de litio al 10% seguida de disolución después los ácidos carboxílicos en esta mezcla y homogeneización completa de la misma a 500 rpm durante al menos 30 minutos; adición por etapas una carga o mezcla de cargas mientras se aumenta la velocidad de agitación a 2000 rpm durante un período de tiempo de 5 min y se continúa homogeneizando a 2000 rpm durante aproximadamente 10 min; finalmente adición del agente espesante mientras se agita, y aumento de la velocidad de agitación a 2500 rpm durante un período de tiempo de 3 min; finalmente homogeneización continua durante 5 min.

Tabla 2: Composición del componente B.

		Ejemplo comparativo	Ejemplos de la invención		
Compuesto	Función	B1	B2	B3	B4
LiOH al 10% (agua)	activador	20,14	19,59	33,54	19,60
Li ₂ SO ₄	acelerador	2,37	2,66	4,57	2,66
Ácido cítrico	retardador	-	1,64	2,81	1,64
Ácido tartárico	retardador	-	1,02	1,75	1,02
Relleno 1	carga	36,77 ¹	35,78 ¹	27,22 ¹	44,93 ⁴
Relleno 2	carga	23,26 ²	22,53 ²	17,14 ²	19,47 ⁵
Relleno 3	carga	17,00 ³	16,54 ³	12,58 ³	10,48 ⁶
Optigel WX	agente espesante	0,20	0,20	0,35	0,20

LiOH al 10% (agua) comercializado por Bern Kraft GmbH, Alemania
 Li₂SO₄ comercializado por Sigma-Aldrich Chemie GmbH, Alemania
 Ácido cítrico comercializado por Sigma-Aldrich Chemie GmbH, Alemania
 Ácido tartárico comercializado por Sigma-Aldrich Chemie GmbH, Alemania
¹Omyacarb 130-AI comercializado por Omya International AG, Alemania
²Omyacarb 15-H AI comercializado por Omya International AG, Alemania
³Omyacarb 2-AI comercializado por Omya International AG, Alemania
⁴Quarzsand F32 comercializado por Quarzwerke GmbH, Alemania
⁵Millisil W6 comercializado por Quarzwerke GmbH, Alemania
⁶Millisil W12 comercializado por Quarzwerke GmbH, Alemania
 Optigel WX comercializado por Rockwood Clay Additives GmbH, Alemania

10

2. Determinación del rendimiento mecánico.

15 Después de producirse por separado, el componente cementoso A y el componente iniciador B se mezclan en una mezcladora de velocidad variable a una razón en volumen de 3:1 y se introducen en un orificio de perforación preparado en hormigón C20/25 que tiene un diámetro de 14 o 16 mm. El orificio de perforación se creó taladrando mediante un martillo percutor o perforando con una broca de diamante.

20 Los valores de carga de la composición de mortero curado se determinan introduciendo una varilla de anclaje roscada M12, que tiene una profundidad de anclaje de 72 o 60 mm, en un orificio de perforación, que tiene un diámetro de 14 o 16 mm, en hormigón C20/25 con condiciones diferentes (Tabla 3)

Tabla 3: Condiciones del hormigón C20/25 sometido a prueba.

Numero de muestra	Condiciones del hormigón	Diámetro del orificio de perforación en mm
1	hormigón seco, polvo completamente eliminado, temperatura ambiente	14, taladro con martillo percutor
2	hormigón saturado de agua, polvo eliminado al 50%, temperatura ambiente	14, taladro con martillo percutor
3	hormigón seco, polvo eliminado al 50%, temperatura ambiente	14, taladro con martillo percutor
4	hormigón saturado de agua, polvo completamente eliminado, temperatura ambiente	14, taladro con martillo percutor
5	hormigón seco, polvo completamente eliminado, temperatura ambiente	16, taladro con martillo percutor

Numero de muestra	Condiciones del hormigón	Diámetro del orificio de perforación en mm
6	hormigón seco, polvo completamente eliminado, instalación, curado y extracción a -5°C	14, taladro con martillo percutor
7	hormigón seco, polvo completamente eliminado, instalación, curado y extracción a 5°C	14, taladro con martillo percutor
8	hormigón seco, polvo completamente eliminado, instalación, curado y extracción a 40°C	14, taladro con martillo percutor
9	hormigón seco, polvo completamente eliminado, después de 24 h de calentamiento hasta 80°C, después de 24 h de extracción a 80°C	14, taladro con martillo percutor
10	hormigón seco, polvo completamente eliminado, después de 24 h de calentamiento hasta 120°C, después de 24 h de extracción a 120°C	14, taladro con martillo percutor
11	hormigón seco, polvo completamente eliminado, después de 3 días de calentamiento hasta 250°C, después de 3 días de extracción a 250°C	barra de refuerzo corta con profundidad de empotramiento de 60 mm
12	orificio de perforación húmedo, temperatura ambiente, orificio de perforación completamente limpio	14, perforación con broca de diamante con flujo de agua
13	orificio de perforación húmedo, temperatura ambiente, orificio de perforación medio limpio	14, perforación con broca de diamante con flujo de agua
14	hormigón seco, polvo completamente eliminado, temperatura ambiente	barra de refuerzo corta con profundidad de empotramiento 60 mm

La carga de rotura promedio se determina al extraer centralmente la varilla de anclaje roscada con un soporte apretado utilizando varillas de acero de alta resistencia con una herramienta hidráulica. Se colocan tres varillas de anclaje roscadas en su lugar en cada caso y se determinan sus valores de carga después de curar durante 24 horas como valor medio. Las cargas límite de rotura se calculan como fuerzas de unión y se proporcionan en N/mm² en la Tabla 4.

5

Tabla 4: Fuerzas de unión en N/mm².

Núm. de Ejemplo	Ejemplo comparativo	Ejemplos de la invención (mezcla de componentes A y B)				
	1	2	3	4	5	6
Numero de muestra	A2 + B1	A1 + B2	A2 + B2	A3 + B3	A2 + B4	A1 + B4
1	c.n.b.d.	14,6	14,6	11,2	15,4	13,9
2	c.n.b.d.	12,3	13,7	16,5	12,8	n.d.
3	c.n.b.d.	13,1	13,5	10,4	11,8	n.d.
4	c.n.b.d.	13,1	13,7	16,4	13,2	n.d.
5	c.n.b.d.	n.d.	11,2	9,0	n.d.	n.d.
6	c.n.b.d.	n.d.	9,7	4,4	n.d.	n.d.
7	c.n.b.d.	n.d.	13,1	12,0	n.d.	n.d.
8	c.n.b.d.	n.d.	14,0	13,8	n.d.	n.d.
9	c.n.b.d.	n.d.	21,3	20,2	n.d.	n.d.
10	c.n.b.d.	n.d.	21,6	21,4	n.d.	n.d.
11	c.n.b.d.	9,5	9,7	n.d.	n.d.	n.d.
12	c.n.b.d.	n.d.	11,9	13,7	n.d.	n.d.
13	c.n.b.d.	n.d.	10,0	16,3	n.d.	n.d.

	Ejemplo comparativo	Ejemplos de la invención (mezcla de componentes A y B)				
Núm. de Ejemplo	1	2	3	4	5	6
Numero de muestra	A2 + B1	A1 + B2	A2 + B2	A3 + B3	A2 + B4	A1 + B4
14	c.n.b.d.	8.9	8,9	7,0	n.d.	n.d.
c.n.b.d. = no se pudo determinar n.d. = no determinado						

5 Como se puede observar en la Tabla 4, todos los sistemas de la invención muestran fuerzas de unión considerables después de 24 horas de curado, especialmente el rendimiento mecánico a temperaturas elevadas. El sistema comparativo que no contenía ningún ácido orgánico, tuvo un tiempo de fraguado inicial de menos de 5 minutos y no pudo introducirse en ningún orificio de perforación ni pudo anclarse en el mismo un elemento metálico debido a un tiempo de manipulación insuficiente. Adicionalmente, en comparación con los morteros de inyección basados en resinas orgánicas, su resistencia de unión a temperaturas elevadas muestra una disminución significativa e inaceptable de los valores de carga, a 250°C a veces cerca de cero en los sistemas orgánicos, mientras que los ejemplos de la invención aumentan sus fuerzas de unión. Además, la suspensión de tipo ettringita muestra un rendimiento particularmente bueno en presencia de agua y en orificios perforados con broca de diamante.

3. Determinación del rendimiento mecánico en función de los tiempos de curado.

15 Los componentes A1 y A2, respectivamente, se mezclaron con B1 y B2, respectivamente, a una razón de 3:1 y se curaron con varillas de refuerzo con una profundidad de empotramiento de 60 mm en orificios de perforación de 14 mm (polvo completamente eliminado) en hormigón seco C20/25, y se extrajeron con una herramienta hidráulica después de diferentes intervalos de tiempo a temperatura ambiente.

20 **Tabla 5:** Fuerzas de unión en N/mm².

	Intervalo de tiempo				
Núm. de Ejemplo	24 horas	4 días	1 semana	2 semanas	4 semanas
1 (comparativo)	c.n.b.d.	c.n.b.d.	c.n.b.d.	c.n.b.d.	c.n.b.d.
2 (de la invención)	6,9	7,3	8,1	10,0	12,2
3 (de la invención)	7,4	8,1	8,3	10,5	12,1

Como se puede observar en la Tabla 5, existe un pronunciado efecto post-curado; los valores iniciales casi se duplican después de un mes.

25 Como se ha demostrado anteriormente, el sistema de mortero de dos componentes de la presente invención proporciona velocidades de curado y resistencia mecánica comparables a las de los sistemas orgánicos, pero su composición esencialmente mineral lo hace mucho menos tóxico y muy poco contaminante para el medio ambiente. así como permite una producción más rentable que la del sistema conocido de la técnica anterior.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de mortero de dos componentes que comprende un componente de cemento aluminoso curable en fase acuosa A y un componente iniciador B en fase acuosa para iniciar el procedimiento de curado, comprendiendo adicionalmente el componente A al menos un agente bloqueante seleccionado del grupo que consiste en ácido fosfórico, ácido metafosfórico, ácido fosforoso y ácidos fosfónicos, al menos un plastificante y agua, y comprendiendo el componente B un iniciador, al menos un retardador, al menos una carga mineral y agua, **caracterizado porque**
- 5
- 10 i) el iniciador comprende una mezcla de sales de metales alcalinos y/o alcalinotérreos,
 ii) el al menos un retardador se selecciona del grupo que consiste en ácido cítrico, ácido tartárico, ácido láctico, ácido salicílico, ácido glucónico y sus mezclas, y
 iii) la al menos una carga mineral se selecciona del grupo que consiste en cargas de piedra caliza, arena, corindón, dolomita, vidrio resistente a los álcalis, piedras trituradas, gravas, guijarros y mezclas de los mismos.
- 15
2. El sistema de mortero de dos componentes según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el iniciador comprende una mezcla de sales de metal de litio.
- 20
3. El sistema de mortero de dos componentes según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** el al menos un retardador es ácido cítrico, ácido tartárico o una mezcla de los mismos.
4. El sistema de mortero de dos componentes según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque**
- 25 al menos una carga mineral tiene un tamaño medio de partícula de no más de 500 µm.
5. El sistema de mortero de dos componentes según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque**
- 30 la al menos una carga mineral es una carga de piedra caliza o una mezcla de cargas de piedra caliza.
6. El sistema de mortero de dos componentes según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque**
- 35 la razón de agua a cemento aluminoso (W/CAC) o agua a cemento de sulfoaluminato de calcio (W/CAS), en el producto obtenido al mezclar los componentes A y B es inferior a 1,5.
7. El sistema de mortero de dos componentes según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque**
- 40 la vida útil del componente A y el componente B es de al menos seis meses.
8. El sistema de mortero de dos componentes según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque**
- 45 el componente A y el componente B están en forma de suspensión o pasta.
9. El sistema de mortero de dos componentes según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque**
- 50 El sistema de mortero de dos componentes tiene un tiempo de fraguado inicial de al menos 5 min.
10. El sistema de mortero de dos componentes según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque**
- 55 el valor de pH del componente B es superior a 10.
11. El sistema de mortero de dos componentes según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque**
- 60 el componente B comprende
- de 0,1% en peso a 4% en peso de hidróxido de litio,
 de 0,1% en peso a 5% en peso de sulfato de litio o monohidrato de sulfato de litio,
 de 0,05% en peso a 5% en peso de ácido cítrico,
 de 0,05% en peso a 4% en peso de ácido tartárico,
 de 35% en peso a 45% en peso de una primera carga mineral,
 de 15% en peso a 25% en peso de una segunda carga mineral,
 de 10% en peso a 20% en peso de una tercera carga mineral,
 de 0,01% en peso a 0.5% en peso de un agente espesante, y
 de 15% en peso a 25% en peso de agua.

12. El sistema de mortero de dos componentes según la reivindicación 11, **caracterizado porque** la primera carga mineral, la segunda carga mineral y la tercera carga mineral son tres finos de carbonato de calcio diferentes.
- 5 13. El uso del sistema de mortero de dos componentes según cualquiera de las reivindicaciones anteriores para la fijación química de medios de anclaje en superficies minerales.
14. El uso según la reivindicación 13, en donde los medios de anclaje son varillas de anclaje, varillas de anclaje roscadas, pernos o varillas de refuerzo de acero.
- 10 15. El uso según la reivindicación 13 o 14, donde las superficies minerales son estructuras fabricadas de ladrillo, hormigón, hormigón permeable o piedra natural.