

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 743 754**

51 Int. Cl.:

C04B 40/06 (2006.01)

C04B 28/06 (2006.01)

C04B 111/28 (2006.01)

C04B 103/00 (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/EP2016/075023**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.04.2017 WO17067952**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.10.2016 E 16784862 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.07.2019 EP 3365306**

54 Título: **Sistema de mortero de dos componentes resistente al fuego basado en cemento aluminoso para una fijación química resistente al fuego de anclajes y barras de refuerzo instaladas con posterioridad y uso del mismo**

30 Prioridad:

20.10.2015 EP 15190508

20.10.2015 EP 15190503

20.10.2015 EP 15190509

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.02.2020

73 Titular/es:

HILTI AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)

Feldkircherstrasse 100

9494 Schaan , LI

72 Inventor/es:

PFEIL, ARMIN;

SHARMAK, ANNA y

GIESSMANN, GREGOR

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 743 754 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 resistente al fuego basado en cemento aluminoso para una fijación química resistente al fuego de anclajes y barras de refuerzo instaladas con posterioridad y uso del mismo

5

Campo de la invención

La presente invención se refiere a un sistema de mortero de dos componentes resistente al fuego para una fijación química resistente al fuego de anclajes y barras de refuerzo instaladas con posterioridad, 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. Además, la presente invención se refiere a un sistema de mortero de dos componentes resistente al fuego, que está listo para su uso, para una fijación química resistente al fuego de anclajes y barras de refuerzo instaladas con posterioridad, en superficies minerales, tales como estructuras fabricadas de ladrillos, hormigón, hormigón permeable o piedra natural, así como su uso para la fijación química resistente al fuego de anclajes y barras de refuerzo instaladas con posterioridad.

10

15

20

Antecedente de la invención

Hoy en día, existen sistemas de mortero orgánicos e inorgánicos disponibles, que se utilizan para la fijación química de anclajes y barras de refuerzo instaladas con posterioridad. 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, costosos, 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 o incluso nula cuando se exponen térmicamente a luz solar intensa o temperaturas elevadas, por ejemplo, fuego, lo que disminuye su rendimiento mecánico cuando se trata de la fijación química de anclajes y barras de refuerzo instaladas con posterioridad. Además, los sistemas de mortero orgánico a menudo no poseen resistencia al fuego suficiente, en particular cuando los anclajes y las barras de refuerzo instaladas con posterioridad son sometidas a fuego y a calor.

25

30

Con respecto a la resistencia al fuego de los anclajes y las barras de refuerzo instaladas con posterioridad, la evaluación se establece en los criterios de aceptación ACI 355.4-11 y AC308, "Qualification of Post-Installed Adhesive Anchors in Concrete (ACI 355.4-11)" from the American Concrete Institute y "Acceptance Criteria for Post-Installed Adhesive Anchors in Concrete Elements (AC308, 2016)" del ICC Evaluation Service, respectivamente.

35

En el par. 10.24 de ACI 355.4-11 se establece que la evaluación de la resistencia a la exposición al fuego se basará en una norma nacional reconocida para la prueba y evaluación de componentes estructurales en condiciones de incendio. De acuerdo con R10.24.1 de ACI 355.4-11, las pruebas de anclaje en condiciones de exposición al fuego generalmente consisten en colocar un peso estático sobre el anclaje en una cámara de combustión y medir el tiempo de fallo para una curva específica de tiempo-temperatura. Si bien se han emitido normas para la prueba y evaluación de los anclajes para la exposición al fuego, existe poca guía para el uso de los valores de resistencia resultantes en el diseño.

40

45

Por lo tanto, en general, se podría utilizar cualquier anclaje adhesivo para el diseño contra incendios, siempre que haya disponible un patrón reconocido a nivel nacional para calificarlo. Sin embargo, en muchas ciudades se rechaza el uso de anclajes adhesivos y en su lugar se deben usar anclajes de expansión, o se debe dimensionar el anclaje adhesivo para una carga permisible reducida para la clasificación de resistencia al fuego aplicable.

50

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 utiliza 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. Además, el cemento aluminoso es resistente a los álcalis y alcanza su resistencia máxima más rápidamente que el cemento Portland y es capaz de soportar soluciones de sulfatos. Por lo tanto, los sistemas de cemento aluminoso se emplean preferiblemente en el campo del anclaje químico.

55

Existen algunos sistemas inorgánicos disponibles, tales como Cemeforce de Sumitomo Osaka Cement Co Ltd, Japón; un sistema de inyección de un componente que se debe mezclar con agua antes de su aplicación y dos tipos de cápsulas de anclaje Ambex de Ambex Concrete Repair Solutions, Canadá; cápsulas con contenido cementoso, que se deben sumergir en agua antes de su uso, a continuación, insertar en el orificio de perforación.

60

El documento US 2010/175589 A1 no se pronuncia acerca de la resistencia al fuego, pero describe un sistema de

mortero a base de cemento aluminoso 2K que se puede utilizar para el anclaje que comprende dos componentes acuosos, a saber, un componente curable de fase acuosa A (cemento aluminoso, ácido bórico, plastificante, carga mineral, agua) y un componente acuoso B (hidróxido de litio, sulfato de litio, carga mineral, agua).

5 El documento EP 0 495 336 A1 se refiere a un método para la fijación química de anclajes resistente al fuego que comprende la aplicación de un sistema de mortero de dos componentes resistente al fuego en una cavidad en una superficie mineral seguido de la inserción del anclaje. Allí se describe un sistema de mortero del componente aglutinante seco A (aglutinante hidráulico, p. ej., cemento aluminoso; aceleradores, p. ej., carbonatos de litio y potasio; agente reológico ácido cítrico) y componente de endurecimiento líquido B (silicato de sodio) y eventualmente presentan componentes de carga.

15 Sin embargo, estos sistemas disponibles comercialmente tienen varios inconvenientes, tal como poseer fuerzas de dispensación muy altas, manejo inaceptable al mezclarlos, tiempo de trabajo muy corto, riesgo de lixiviación de compuestos en la cubeta de agua, inserción deficiente de cápsulas blandas/húmedas en orificios de perforación profundos, contenido no homogéneo, producir una gran dispersión de los valores de carga, así como tener valores de carga muy bajos, en particular cuando se trata de fijar químicamente las barras de refuerzo y probar su resistencia al fuego, p. ej. a 250°C. Además, se sabe que los valores de carga caen a temperaturas más altas, tales como 250°C, en comparación con los valores de carga obtenidos a temperatura ambiente, lo que indica que estos sistemas no son adecuados para una aplicación resistente al fuego y que no pueden garantizar un anclaje suficiente a temperaturas elevadas, lo cual es necesario al sujetar anclajes y barras de refuerzo instaladas con posterioridad.

25 Cuando se trata de una fijación química resistente al fuego de anclajes y barras de refuerzo instaladas con posterioridad en superficies minerales, no siempre se desea un tiempo de trabajo corto. Adicionalmente, la mayoría de los sistemas conocidos carecen de suficiente fluidez para la mayoría de las aplicaciones prácticas de las composiciones resultantes. A menudo, los anclajes y las barras de refuerzo deben forzarse dentro del orificio de perforación, lo que hace que la instalación sea muy dura e ineficiente. Además, tales composiciones de la técnica anterior también muestran una tendencia a agrietarse en un tiempo relativamente corto y no exhiben el rendimiento mecánico requerido, en particular bajo la influencia de temperaturas elevadas, por ejemplo debidas al fuego.

30 Por lo tanto, existe la necesidad de un sistema de componentes múltiples resistente al fuego listo para su uso, preferiblemente un sistema de dos componentes resistente al fuego, que sea superior a los sistemas de la técnica anterior con respecto a aspectos ambientales, salud y seguridad, manejo, tiempo de almacenamiento y un buen equilibrio entre el fraguado y el endurecimiento del mortero. En particular, es de gran interés proporcionar un sistema resistente al fuego que se pueda utilizar para una fijación química resistente al fuego de anclajes y barras de refuerzo instaladas con posterioridad en superficies minerales sin afectar negativamente el manejo, las características y el rendimiento mecánico del sistema de anclaje químico, especialmente a temperaturas elevadas tales como 250°C.

40 En vista de lo anterior, es un objeto de la presente invención proporcionar un sistema de múltiples componentes resistente al fuego, en particular un sistema de mortero de dos componentes resistente al fuego, que supere las desventajas de los sistemas de la técnica anterior. En particular, un objetivo es proporcionar un sistema de mortero de dos componentes resistente al fuego que esté listo para su uso, que se pueda manejar fácilmente y sea ecológico, que se pueda almacenar de manera estable durante un cierto período de tiempo antes de uso, que exhiba un buen equilibrio entre el fraguado y el endurecimiento y aún tenga un excelente rendimiento mecánico cuando se trata de una fijación química resistente al fuego de anclajes y barras de refuerzo instaladas con posterioridad, incluso bajo la influencia de temperaturas elevadas, por ejemplo debidas al fuego. Además, el sistema de anclaje de múltiples componentes resistente al fuego debe tener valores de carga que no disminuyan a temperaturas más altas, preferiblemente incluso deberían aumentar a temperaturas más altas tales como 250°C para garantizar un anclaje suficiente a temperaturas elevadas que es necesario al sujetar los anclajes y barras de refuerzo instaladas con posterioridad.

50 Además, un objeto de la presente invención es proporcionar un sistema de mortero de dos componentes resistente al fuego que se pueda utilizar para una fijación química resistente al fuego de anclajes y barras de refuerzo instaladas con posterioridad en superficies minerales, tales como estructuras fabricadas de ladrillo, hormigón, hormigón permeable o piedra natural.

Estos y otros objetivos, que serán evidentes 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.

60 **Compendio de la invención**

En un aspecto, la presente invención proporciona un sistema de mortero de dos componentes listo para su uso resistente al fuego 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 para una fijación química resistente al fuego de anclajes y barras de refuerzo instaladas con posterioridad. 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.

En otro aspecto, la presente invención proporciona un sistema de mortero de dos componentes resistente al fuego que se utiliza para una fijación química resistente al fuego de anclajes y barras de refuerzo instaladas con posterioridad en superficies minerales, tales como estructuras fabricadas de ladrillo, hormigón, hormigón permeable o piedra natural.

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 el término "un", "uno", "una", "el" y "la" signifique "uno o más" o "al menos uno", a menos que se indique lo contrario.

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 sedimentarse o perder su reactividad.

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.

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.

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 de la mezcla. Durante el período de tiempo después de la mezcla, la mezcla permanece en forma de una suspensión acuosa o pasta de productos sólidos más o menos fluidas.

La presente invención se refiere a un sistema de mortero de dos componentes resistente al fuego para una fijación química resistente al fuego de anclajes y barras de refuerzo instaladas con posterioridad en superficies minerales, que comprende un componente de cemento aluminoso de fase acuosa curable 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 sus mezclas, 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.

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 a la contracción. Tal cemento de aluminato de calcio adecuado para su uso en la presente invención es, por ejemplo,

Ternal® White (Kerneos, Francia).

5 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 una compensación por contracción o incluso expansión. Con un aumento moderado del contenido de sulfato, se puede lograr una compensación por contracción.

10 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 de componente A.

20 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 de 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.

35 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 de 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 de 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%.

50 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 sus mezclas, 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 de 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 seleccionarse del grupo que consiste en productos orgánicos, tales como goma xantana, goma welan o goma DIUTAN® (CPKelco, EEUU), 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 de 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, desde 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 de 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 de 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 (d50%) 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 (Quarzwerke 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 dicha al menos una carga, basándose en el peso total de 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 de 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, por medio del cual 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, en 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,

5 dihidrogenofosfatos, nitratos, carbonatos y sus mezclas, 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.

10 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 de componente B. En una realización concreta preferida, 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 de 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 de 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 de litio, basándose en el peso total de componente B.

30 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 sus mezclas, preferiblemente el componente acelerador es una sal de metal alcalino o alcalinotérreo, también preferiblemente es una sal de metal alcalino o alcalino térreo 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, formato 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 de componente B.

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

50 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 sus mezclas, 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 de componente B.

60 En una realización concreta preferida 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 sus

mezclas, 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 (Quarzwerke 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 de 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 concreta preferida 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 (d50%) 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 (d50%) de aproximadamente 7,3 µm y un residuo de 0,5% en un tamiz de 140 µm (determinado según la norma ISO 787/7). El tercer carbonato de calcio tiene un tamaño medio de partícula (d50%) de aproximadamente 83 µm y un residuo de 1,0% en un tamiz de 315 µm (determinado según la norma ISO 787/7). En una realización concreta preferida 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 concreta preferida 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 (d50%) 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 concreta preferida 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 alcalinas solubles o hinchables con álcali, sílice pirógena, arcilla y agentes quelantes de titanato. Se mencionan de manera ilustrativa poli(alcohol vinílico) (PVA), emulsiones solubles en álcali modificadas hidrofóticamente (HASE), polímeros de óxido de etileno y uretano modificados hidrofóticamente conocidos en la técnica como HEUR, y espesantes celulósicos tales como hidroximetilcelulosa (HMC), hidroxietilcelulosa (HEC), hidroxietilcelulosa modificada hidrofóticamente (HMHEC), carboximetilcelulosa de sodio (SCMC), carboximetilcelulosa 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 de 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.

ES 2 743 754 T3

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.

5 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.

10 Además, se prefiere particularmente que la proporción de litio en el componente B se elija de modo que la razón de litio a cemento aluminoso (Li/CAC) y 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.

15 Además, se prefiere particularmente que la proporción de retardador en el componente B se elija de modo que la razón de ácido cítrico/ácido tartárico a cemento aluminoso y 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.

20 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,
25 de 0,001 a 0,05% en peso de un agente antimicrobiano o biocida,
de opcionalmente 5 a 20% en peso de cargas minerales, y
de 15 a 25% en peso de agua.

30 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,
35 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.

40 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,
45 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,
50 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.

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

55 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,
60 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.

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

- 5 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,
 10 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 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 mezclan previamente cemento aluminoso, opcionalmente sulfato de calcio y opcionalmente carga mineral y se añaden 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 agente espesante y agente antibacteriano/biocida y se mezcla hasta completar la homogeneización de la mezcla.

20 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, se añade el agente espesante hasta la completa homogeneización de la mezcla.

25 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.

30 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.

35 El sistema de dos componentes resistente al fuego es de naturaleza mineral, que no se ve afectado por la presencia de agentes espesantes adicionales de otros agentes.

40 La vida útil del sistema de dos componentes resistente al fuego 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 producía 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,
 45 por lo que la vida útil es de al menos 6 meses a 40°C.

Se prefiere que el sistema de mortero de dos componentes resistente al fuego 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
 50 en el intervalo de aproximadamente 10 a 20 min, después de mezclar los dos componentes A y B.

En el sistema de mortero multicomponente resistente al fuego, especialmente el sistema de mortero de dos componentes resistente al fuego, la razón en volumen del componente cementoso A 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
 55 A al componente iniciador B es de 1:3 a 1:2.

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 resistente al fuego de la presente invención es preferiblemente un sistema
 60 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. El contenido de las cámaras o bolsas que se mezclan juntas

mediante un dispositivo de mezcla, preferiblemente a través de un mezclador estático, se puede inyectar en un orificio de perforación. También es posible el montaje en cartuchos o cubos o juegos de cubetas de múltiples cámaras.

5 La composición de cemento aluminoso endurecedor existente en el mezclador estático se inserta directamente en el orificio de perforación, que se requiere en consecuencia para sujetar los anclajes y las barras de refuerzo instaladas con posterioridad, y se ha introducido inicialmente en la superficie mineral, durante la fijación química de los anclajes y las barras de refuerzo instaladas con posterioridad, con lo cual se inserta y ajusta el elemento de construcción que se vaya a fijar, tal como un anclaje o barra de refuerzo instalados con posterioridad, con lo cual la composición del
10 mortero se fragua y endurece. En particular, el sistema de dos componentes resistente al fuego de la presente invención debe considerarse como un anclaje químico resistente al fuego para sujetar anclajes y barras de refuerzo instaladas con posterioridad.

15 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, lo 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
20 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.

25 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 que permite una hidratación rápida y eficaz del cemento aluminoso.

30 El sistema de mortero de dos componentes resistente al fuego de la presente invención se puede utilizar para una fijación química resistente al fuego de anclajes y barras de refuerzo instaladas con posterioridad en superficies minerales, tales como estructuras fabricadas de ladrillo, hormigón, hormigón permeable o piedra natural. En particular, el sistema de mortero de dos componentes resistente al fuego de la presente invención se puede utilizar para una fijación química resistente al fuego de anclajes y barras de refuerzo instaladas con posterioridad en orificios
35 de perforación. Se puede utilizar con fines de anclaje que abarcan un aumento en la capacidad de carga a temperaturas elevadas, tales como 250°C. Una mayor resistencia a la temperatura da como resultado una mejor capacidad operativa para fines de anclaje a temperaturas más altas, tales como las temperaturas presentes en la zona de un orificio de perforación de anclaje de fachadas, que está expuesta a la luz solar intensa o temperaturas elevadas, por ejemplo debidas al fuego. En particular, el sistema de mortero de dos componentes resistente al fuego de la presente invención tiene valores de carga que no disminuyen a temperaturas más altas, incluso aumentan a
40 temperaturas más altas, tales como 250°C, en comparación con los sistemas conocidos, para garantizar un anclaje suficiente a temperaturas elevadas, lo cual es necesario al sujetar anclajes y barras de refuerzo instaladas con posterioridad.

45 Además, el sistema de mortero de dos componentes resistente al fuego de la presente invención se puede utilizar para la unión resistente al fuego de fibras, exfoliantes, telas o materiales compuestos, en particular de fibras de alto módulo, preferiblemente de fibras de carbono, en particular para refuerzo de estructuras de edificios, por ejemplo, paredes, techos o suelos, o adicionalmente para el montaje de componentes, tales como placas o bloques, por ejemplo de piedra, vidrio o plástico, en edificios o elementos estructurales. Sin embargo, en particular, se utiliza para una fijación resistente al fuego de anclajes y barras de refuerzo instaladas con posterioridad cavidades, tales como
50 orificios de perforación, en superficies minerales, tales como estructuras fabricadas de ladrillo, hormigón, hormigón permeable o piedra natural, mediante el cual los componentes del sistema de mortero de dos componentes resistente al fuego 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 o juegos de cubetas de
55 múltiples cámaras.

El siguiente ejemplo ilustra la invención sin limitarla.

Ejemplos

60

1. Preparación de los sistemas comparativos de mortero inorgánico.

1.1 Ejemplo comparativo 1 - sistema de mortero inorgánico "Cemeforce"

El cartucho de un componente Cemeforce disponible en el mercado (Sumitomo Osaka Cement Co. Ltd., Japón) que contiene el aglutinante en forma de polvo seco se abre y su contenido se mezcla con una botella de agua separada de acuerdo con las instrucciones listo para introducirse en el orificio de perforación utilizando un dispensador.

5 **1.2 Ejemplos comparativos 2a y 2b - sistema de mortero inorgánico "cápsulas Ambex"**

Las cápsulas de anclaje Ambex de un componente disponibles comercialmente AAC (ejemplo comparativo 2a) y ARC-E (ejemplo comparativo 2b) (Ambex Concrete Repair Solutions, Canadá) se sumergen en agua de acuerdo con las instrucciones listas para la inserción manual en el orificio de perforación.

10

2. Preparación del sistema de mortero inorgánico inventivo (ejemplo de la invención 3)

El componente cementoso A, así como el componente iniciador B del ejemplo de la invención 3 se producen inicialmente mezclando los constituyentes especificados en las Tablas 1 y 2, respectivamente. Las proporciones que se asignan se expresan en % en peso.

15

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 de 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.

20

25

Tabla 1: Composición del componente A.

Compuesto	Función	A
Agua desionizada		19,995
Ácido fosfórico al 85%	agente de bloqueo	0,910
Ternal White	cemento de aluminato	77,981
Ethacryl™ G	plastificante	0,600
Goma Xantana	agente espesante	0,500
Nuosept OB 03	agente biocida	0,015

Ácido fosfórico al 85% comercializado por Sigma-Aldrich Chemie GmbH, Alemania
 Ternal White® comercializado por Kerneos S.A., Francia
 Ethacryl™ G comercializado por Coatex, Arkema Group, Francia
 Goma Xantana comercializada por Colltec GmbH & CO. KG, Alemania
 Nuosept OB 03 comercializado por Ashland Nederland B.V., Países Bajos

Un protocolo de mezcla típico para el componente B es el siguiente: disolver monohidrato de sulfato de litio junto con agua en una solución acuosa de hidróxido de litio al 10%, disolver a continuación los ácidos carboxílicos en esta mezcla y homogeneizar completamente a 500 rpm durante al menos 30 minutos; añadir la carga por etapas o mezclar de la carga mientras se aumenta la velocidad de agitación a 2000 rpm durante un período de tiempo de 5 min y continuar homogeneizando a 2000 rpm durante aproximadamente 10 min; finalmente añadir el agente espesante mientras se agita, y aumentar la velocidad de agitación a 2500 rpm durante un período de tiempo de 3 min; finalmente homogeneizar continuamente durante 5 min.

30

35

Tabla 2: Composición del componente B.

Compuesto	Función	B
Agua		0,426
LiOH 10% (agua)	activador	18,412
Li ₂ SO ₄ · H ₂ O	acelerador	3,217
Ácido cítrico	retardador	2,108
Ácido tartárico	retardador	1,317
Carga 1	carga	35,429 ¹

Compuesto	Función	B
Carga 2	carga	22,312 ²
Carga 3	carga	16,383 ³
Optigel WX	agente espesante	0,396
LiOH al 10% (agua) comercializado por Bern Kraft GmbH, Alemania Li ₂ SO ₄ · H ₂ O 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 ¹ Omyacarb 130-AI comercializado por Omya International AG, Alemania ² Omyacarb 15-H AI comercializado por Omya International AG, Alemania ³ Omyacarb 2-AI comercializado por Omya International AG, Alemania Optigel WX comercializado por Rockwood Clay Additives GmbH, Alemania		

3. Determinación del rendimiento mecánico a 250°C - Resistencia al fuego

5 Las pruebas se realizaron en hormigón no fisurado C20/25. El hormigón utilizado para las pruebas cumple con la norma EN 206 y cumple con los requisitos del anexo A de ETAG 001. A los fines de la instalación, se perforó el orificio de perforación (diámetro del orificio de perforación 16 mm) y se limpió, se inyectó el mortero y se inyectó la barra de refuerzo a temperatura ambiente normal de acuerdo con MPII. El ejemplo comparativo 1 se introdujo en el orificio de perforación. Después de producirse por separado, el componente cementoso A y el componente iniciador B del ejemplo de la invención se mezclaron en un mezclador de velocidad en una razón en volumen de 3:1 y se introdujeron en el orificio de perforación.

15 El diámetro de la barra de refuerzo era igual a 10 mm. La profundidad de empotramiento de la barra de refuerzo era igual a 120 mm. En la prueba, el tiempo de curado de las muestras a temperatura ambiente fue de 24 horas y a continuación el bloque de hormigón con las barras de refuerzo se colocó en un horno y se calentó a 250°C. Las pruebas de extracción se realizaron a 250°C después de 3 días de mantenimiento a dicha temperatura.

20 La carga de rotura media se determina al extraer centralmente la barra de refuerzo con un soporte apretado utilizando barras de acero de alta resistencia utilizando una herramienta hidráulica. Se colocan tres barras de refuerzo en su lugar en cada caso y se determinan sus valores de carga después de curar durante 3 días a 250°C como valor medio. Las cargas límite de rotura se calculan como fuerzas de unión y se proporcionan en N/mm² en la tabla 3.

25 **Tabla 3:** Fuerzas de unión en N/mm².

	Ejemplo comparativo 1	Ejemplo comparativo 2a	Ejemplo comparativo 2b	Ejemplo de la invención 3 (mezcla de componentes A y B)
250°C en temperatura de servicio	10,2	5,9	1,9	13,7

30 Como se puede observar en la Tabla 3, el sistema de la invención muestra fuerzas de unión considerables después de 3 días a 250°C. Además, los tres sistemas de un componente de la técnica anterior muestran una reducción de la resistencia de unión a 250°C de aproximadamente 2-4 N/mm² en comparación con la fuerza de unión lograda después de 24 h a temperatura ambiente. El sistema de la invención exhibe un aumento de la resistencia de unión a 250°C de 2 N/mm² en comparación con la fuerza de unión lograda después de 24 h a temperatura ambiente, lo que indica un efecto de post-curado deseado en lugar del debilitamiento de la matriz aglutinante por la temperatura elevada. Además, esta variante ha sido probada para determinar el rendimiento frente al fuego de acuerdo con EAD (EAD # 330087-00-0601, Documento de evaluación europeo von EOTA, 2015) en un intervalo de temperatura de 23°C a 450°C (valor de resistencia de la unión de 14,5 N/mm²).

40 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 fortalezas de unión. Como se ha demostrado anteriormente, el sistema de mortero de dos componentes resistente al fuego de la presente invención proporciona una resistencia mecánica comparable a la 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. Adicionalmente, se ha demostrado que el sistema de múltiples componentes resistente al fuego, en particular un

5 sistema de mortero de dos componentes resistente al fuego, supera las desventajas de los sistemas de la técnica anterior. En particular, el sistema de mortero de dos componentes resistente al fuego que está listo para su uso, se maneja fácilmente y es ecológico, se puede almacenar de forma estable durante un cierto período de tiempo antes de su uso, exhibe un buen equilibrio entre fraguado y endurecimiento y todavía tiene un excelente rendimiento mecánico cuando se trata de una fijación química resistente al fuego de anclajes y barras de refuerzo instaladas con posterioridad, incluso bajo la influencia de temperaturas elevadas, por ejemplo debidas al fuego. Además, el sistema de anclaje de múltiples componentes resistente al fuego tiene valores de carga que aumentan a temperaturas más altas, tales como 250°C, para garantizar un anclaje suficiente a temperaturas elevadas, lo cual es necesario al sujetar anclajes y barras de refuerzo instaladas con posterioridad.

10

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de mortero de dos componentes resistente al fuego 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 sus mezclas;
- 15 para una fijación química resistente al fuego de anclajes y barras de refuerzo instaladas con posterioridad.
2. El sistema de mortero de dos componentes resistente al fuego 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 resistente al fuego 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 resistente al fuego 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 resistente al fuego según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la al menos una carga mineral es una carga de piedra caliza o una mezcla de cargas de piedra caliza.
- 30
6. El sistema de mortero de dos componentes resistente al fuego según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la razón de agua a cemento aluminoso (W/CAC) o de 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.
- 35
7. El sistema de mortero de dos componentes resistente al fuego según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el componente A y el componente B están en forma de suspensión o pasta.
- 40
8. El sistema de mortero de dos componentes resistente al fuego según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el valor de pH del componente B es superior a 10.
- 45
9. El sistema de mortero de dos componentes resistente al fuego según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el componente B comprende
- 50 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
- 55 de 15% en peso a 25% en peso de agua.
10. El sistema de mortero de dos componentes resistente al fuego según la reivindicación 9, caracterizado porque la primera carga mineral, la segunda carga mineral y la tercera carga mineral son tres finos de carbonato de calcio diferentes.
- 60
11. Un método para una fijación química resistente al fuego de anclajes y barras de refuerzo instaladas con posterioridad que comprende aplicar el sistema de mortero de dos componentes resistente al fuego de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores en una cavidad en una superficie mineral seguido de la inserción del anclaje o barra de refuerzo instalada con posterioridad.

12. El método según la reivindicación 11, en donde la cavidad es un orificio de perforación.

5 13. El uso del sistema de mortero de dos componentes resistente al fuego de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores para una fijación química resistente al fuego de anclajes y barras de refuerzo instaladas con posterioridad en superficies minerales.

14. El uso según la reivindicación 13, en donde las barras de refuerzo son barras de refuerzo de acero.

10 15. El uso según la reivindicación 13 o 14, en donde las superficies minerales son estructuras fabricadas de ladrillo, hormigón, hormigón permeable o piedra natural.