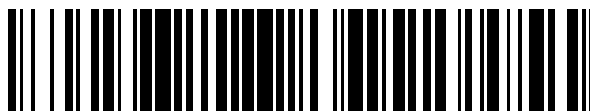


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 391 720**

51 Int. Cl.:
C04B 26/04 (2006.01)
C04B 26/16 (2006.01)
E21D 20/02 (2006.01)
C04B 26/06 (2006.01)
C04B 26/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **10153243 .0**
96 Fecha de presentación: **11.02.2010**
97 Número de publicación de la solicitud: **2357162**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **17.08.2011**

54 Título: **Mortero de resina adecuado para fines de construcción, especialmente para anclaje químico**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
29.11.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
29.11.2012

73 Titular/es:
HILTI AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)
Feldkircherstrasse 100
9494 Schaan, LI

72 Inventor/es:
PFEIL, ARMIN

74 Agente/Representante:
CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 391 720 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

Mortero de resina adecuado para fines de construcción, especialmente para anclaje químico

5 La presente invención se refiere a una composición de mortero de resina adecuada para fines de construcción que comprende un componente de resina (A) curable con una amina alifática y un peróxido; y un componente endurecedor (H) que comprende al menos un peróxido (B) y al menos una amina (C); en donde al menos uno entre el componente de resina (A) y el componente endurecedor (H) contiene al menos un relleno inorgánico; y en donde el componente de resina (A) y el componente endurecedor (H) o la composición de resina (A) y al menos un peróxido (B) y al menos una amina (C) del componente endurecedor (H) están espacialmente separados uno de otro para inhibir cualquier reacción antes de la mezcla de dichos componentes, el uso de dicha composición y objetos estructurales curados obtenidos con el mismo.

15 Para definir los términos técnicos utilizados en este documento, un mortero de resina comprende una resina curable, rellenos y otros aditivos para ajustar la reactividad y la reología del mortero. Por lo general, se aplica como un sistema de dos componentes que consiste en la resina rellena en el primer componente, y el endurecedor en el segundo componente. La aplicación del mortero de resina requiere realizar la mezcla de los componentes endurecedor y de resina antes de su utilización.

20 El tiempo de gelificación define el tiempo de inicio del curado después de la mezcla de los componentes endurecedor y de resina. Se requiere retrasar el inicio del curado para asegurar un tiempo suficiente de trabajo para el usuario cuando aplica dicho mortero, por ejemplo, para permitirle insertar y ajustar un elemento fijador después de la inyección del mortero en una perforación.

25 La correspondiente composición de resina de curado híbrida se utiliza para la obtención de una red polimérica interpenetrante, IPN. Como se usa en la presente descripción, una red polimérica interpenetrante es una composición de al menos dos redes poliméricas químicamente diferentes que están al menos parcialmente entrelazadas a escala molecular y que están opcionalmente enlazadas covalentemente entre sí. Además de las IPN verdaderas en las cuales no existe un enlace covalente entre las redes poliméricas, también se pueden formar semi IPN. En una semi IPN, las dos redes están enlazadas covalentemente a través de un componente de enlazamiento que puede reaccionar con la amina, así como puede experimentar una polimerización por radicales. En el caso de existir un enlazamiento covalente entre las redes poliméricas, la IPN se denomina como una semi IPN. En una IPN cada red puede conservar sus propiedades individuales. Como resultado, se puede lograr una mejora en las propiedades mientras que en una IPN se combinan las propiedades individuales de al menos dos redes.

35 En el artículo "Curing behaviour of IPNs formed from model VERs and epoxy systems I amine cured epoxy", K. Dean, W. D. Cook, M. D. Zipper, P. Burchill, Polymer 42 (2001), 1345 - 1359, se describe que una red polimérica termoestable se forma mediante polimerización por radicales de resina de éster vinílico disuelta en estireno con un iniciador de radicales tal como un peróxido. La otra red polimérica termoestable se forma por curado de un compuesto epoxi con una amina por medio de copolimerización por crecimiento en etapas. La amina primaria reacciona inicialmente con el grupo epoxi seguido por la reacción de la amina secundaria. También se describe que cuando se utilizaron hidroperóxido de cumeno, peróxido de benzoilo o peróxido de metil etil cetona, con o sin octoato de cobalto, como sistemas iniciadores radicales, se produce un agotamiento prematuro del sistema iniciador. Este último no es ventajoso para el curado por radicales. Además, el curado se efectúa a temperaturas elevadas, es decir, al menos 75° C.

45 Una de las aplicaciones estructurales más exigentes para morteros de resina estructural es la aplicación de anclaje químico, ya que en esta aplicación la resistencia mecánica, la adherencia al hormigón y la adherencia al acero deben ser muy buenas. Un ensayo para evaluar la resistencia mecánica, la adherencia al hormigón y la adherencia al acero es la prueba de desprendimiento. Un valor bajo de desprendimiento representa una resistencia baja a la tracción, baja adherencia a metales y/o al hormigón. En las aplicaciones de anclaje químico, los valores de desprendimiento son preferiblemente altos bajo diferentes circunstancias, incluso bajo condiciones severas como circunstancias de baja temperatura (invierno y/o altas latitudes), así como las circunstancias de alta temperatura (verano y/o bajas latitudes).

50 Además, se ha encontrado que el rendimiento a baja temperatura de los sistemas de resina, obtenidos tras la adición de una amina alifática y un peróxido tal como se utiliza en la referencia de Cook anteriormente mencionada, con respecto a una composición de resina híbrida que comprende (a) una resina curable por radicales seleccionada entre una resina poliésterica insaturada o resina de éster vinílico y (b) una resina epóxica, es pobre.

El objetivo de la invención es mejorar el rendimiento a baja temperatura de tales sistemas de resina, y proporcionar morteros de resina apropiados que demuestren este mayor rendimiento a baja temperatura, especialmente en

aplicaciones de anclaje químico.

5 Se ha encontrado que esto se puede lograr con la composición de mortero de resina antes mencionado, en donde el componente de resina (A) comprende un compuesto (a) capaz de experimentar una polimerización por radicales, un compuesto (b) capaz de reaccionar con una amina, un compuesto de un metal de transición (c) seleccionado entre el grupo que consiste de compuestos de Cu, Mn y Fe, al menos un inhibidor (d) para ajustar el tiempo de gelificación y un compuesto que sirve de puente (e) que tiene al menos dos funciones reactivas, una de cuyas funciones es capaz de experimentar una (co)polimerización por radicales y una función es capaz de reaccionar con una amina.

10 Un objetivo de la presente invención es por lo tanto una composición de mortero de resina A adecuada para propósitos de construcción que comprende un componente de resina (A) curable con una amina alifática y un peróxido; y un componente endurecedor (H) que comprende al menos un peróxido (B) y al menos una amina (C); en donde al menos uno de los componentes de resina (A) y el componente endurecedor (H) contienen al menos un relleno inorgánico; y en donde el componente de resina (A) y el componente endurecedor (H) o la composición de resina (A) y al menos un peróxido (B) y al menos una amina (C) del componente endurecedor (H) están espacialmente separados uno de otro para inhibir cualquier reacción antes de la mezcla de dichos componentes, caracterizados porque el componente de resina (A) comprende un compuesto (a) capaz de experimentar una polimerización por radicales, un compuesto (b) capaz de reaccionar con una amina, un compuesto de un metal de transición (c) seleccionado entre el grupo que consiste de compuestos de Cu, Mn y Fe, al menos un inhibidor (d) para ajustar el tiempo de gelificación y un compuesto que sirve de puente (e) tiene al menos dos funciones reactivas, de las cuales una función es capaz de experimentar una (co)polimerización por radicales y una función es capaz de reaccionar con una amina.

Dicha composición de mortero de resina puede ser curada con el peróxido y la amina alifática, el curado se acelera con el compuesto de metal de transición y el tiempo de gelificación se ajusta con el inhibidor y comprende rellenos adicionales y aditivos. Tras el curado, se obtiene un mortero de resina híbrida curado.

25 Una ventaja adicional de la composición de mortero de resina de acuerdo con la invención es que puede obtenerse un buen curado bajo diferentes condiciones, incluyendo condiciones de baja temperatura y de alta temperatura.

30 Los segmentos finales donde se pueden aplicar las composiciones de resina de acuerdo con la presente invención son de anclaje químico, pero también se puede utilizar en aplicaciones adicionales de construcción. Como se entiende en esta descripción, anclaje químico se refiere a la fijación de elementos de anclaje, tales como barras de unión, clavijas, pernos de anclaje, tornillos, varillas de anclaje por ejemplo en las perforaciones en hormigón, rocas naturales y artificiales.

El componente de resina (A) de la composición de mortero de resina de la presente invención comprende preferiblemente como componente (a) capaz de experimentar una polimerización por radicales una resina poliésterica insaturada, una resina de éster vinílico como se define más específicamente más adelante y una resina de uretano de éster vinílico, que también puede ser denominada como resina de metacrilato de uretano.

35 El compuesto (a) capaz de experimentar polimerización por radicales es preferiblemente una resina poliésterica insaturada o una resina de éster vinílico. Preferiblemente, la composición de resina comprende una resina de éster vinílico como compuesto curable por radicales. Más preferiblemente, el compuesto capaz de experimentar polimerización por radicales es una resina de éster vinílico.

40 La resina poliésterica insaturada o la resina de éster vinílico usadas en el contexto de la presente invención pueden ser cualquier resina como es conocido por parte de un experto. Ejemplos de las mismas se puede encontrar en un artículo de revisión de M. Malik et al. en JMS - Rev. Macromol. Chem. Phys., C40 (2 & 3), p. 139 - 165 (2000). Los autores describen una clasificación de tales resinas, con base a su estructura, en cinco grupos:

45 (1) Resinas orto: estas están basadas en anhídrido ftálico, anhídrido maleico, o ácido fumárico y glicoles, tales como 1,2-propilén glicol, etilén glicol, dietilén glicol, trietilén glicol, 1,3-propilén glicol, dipropilén glicol, tripropilén glicol, neopentil glicol o bisfenol-A hidrogenado. Comúnmente aquellas derivadas de 1,2-propilén glicol se utilizan en combinación con un diluyente reactivo tal como estireno.

(2) Resinas iso: éstas se preparan a partir de ácido isoftálico, anhídrido maleico o ácido fumárico, y glicoles. Estas resinas pueden contener mayores proporciones de diluyente reactivo que las resinas orto.

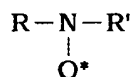
(3) Fumaratos de bisfenol-A: éstos están basados en bisfenol-A etoxilado y ácido fumárico.

50 (4) Clorédicos: son resinas preparadas a partir de anhídridos o fenoles que contienen cloro / bromo en la preparación de las resinas UP.

- (5) Resinas de éster vinílico: éstas son resinas, que son usadas principalmente debido a su resistencia hidrolítica y excelentes propiedades mecánicas, así como por su baja emisión de estireno; que tienen sitios insaturados únicamente en la posición terminal, introducidos por reacción de resinas epoxi (por ejemplo, éter diglicidílico de bisfenol-A, epóxidos del tipo fenol-novolac, o epóxidos basados en tetrabromobisfenol-A) con ácido (met)acrílico. En lugar de ácido (met)acrílico también se puede utilizar (met)acrilamida.
- Además de las resinas de éster vinílico tal como se describe en Malik et al., también pueden distinguirse la clase de resinas de uretano de éster vinílico (también denominadas resinas de metacrilato de uretano).
- El compuesto (a) capaz de experimentar polimerización por radicales tiene preferiblemente un peso molecular de al menos 200 Dalton, más preferiblemente de al menos 300 Dalton y aún más preferiblemente de al menos 500 Dalton.
- 10 El compuesto capaz de experimentar polimerización por radicales tiene preferiblemente un peso molecular de más de 10.000 Dalton y más preferentemente a lo sumo de 5000 Dalton.
- El compuesto (a) capaz de experimentar polimerización por radicales preferiblemente tiene un valor de acidez tan bajo como sea posible con el fin de evitar la formación de sales por parte del compuesto polimerizable por radicales con la amina. El compuesto (a) capaz de experimentar polimerización por radicales preferiblemente tiene un valor ácido de no más de 60, más preferiblemente de no más de 40, más preferiblemente como máximo de 10, aún más preferiblemente como máximo de 5 e incluso más preferiblemente de 0. En vista de esto, una resina de éster vinílico se aplica preferiblemente como un compuesto (a) capaz de experimentar polimerización por radicales.
- 15 La composición de resina comprende preferiblemente una resina con una función epóxido como el compuesto (b) capaz de reaccionar con una amina. El compuesto (b) capaz de reaccionar con una amina y la resina con una función epóxido, en donde la resina con una función epóxido incluye más preferentemente como la función epóxido una función glicidil éter. Más preferiblemente, el compuesto (b) capaz de reaccionar con una amina es preferiblemente una resina con una función epóxido, es decir, una resina que contiene al menos un grupo epóxido. Más preferiblemente, la función epóxido es un glicidil éter.
- 20 El compuesto (b) capaz de reaccionar con una amina tiene preferiblemente un peso molecular de al menos 300 Dalton, más preferiblemente de al menos 500 Dalton y aún más preferiblemente de al menos 750 Dalton. El compuesto capaz de reaccionar con una amina tiene preferiblemente un peso molecular de a lo sumo 10.000 Dalton y más preferiblemente de a lo sumo 5000 Dalton.
- 25 La composición de resina comprende como el compuesto de Cu, Mn o Fe (c), preferiblemente una sal o un complejo de dichos metales de transición. El compuesto de Cu, Mn o Fe es preferiblemente un carboxilato de Cu, Mn o Fe, más preferiblemente un carboxilato C₁ - C₃₀ y aún más preferiblemente un carboxilato C₁ - C₁₆. Más preferiblemente, la composición de resina comprende un compuesto de Cu y/o un compuesto de Mn como compuesto del metal de transición (c).
- 30 Como se conoce en la técnica, estabilizadores de almacenamiento (en el arte a menudo denominados como inhibidores de polimerización) están usualmente presentes en las composiciones de resinas curables para prevenir la gelificación prematura, es decir, para garantizar su vida útil en estantería antes de la venta. Además de este efecto sobre la estabilidad durante el almacenamiento, también se pueden usar inhibidores (d) para ajustar el tiempo de gelificación de la polimerización después de la adición del agente de curado. En general, a medida que los inhibidores consumen radicales, todos los inhibidores retardan la polimerización, es decir, prolongan el tiempo de gelificación del curado después de la adición del agente de curado.
- 35 Sorprendentemente, ahora se ha encontrado que solamente radicales oxilo estables son capaces de prolongar el tiempo de gelificación del curado, después de la adición de una amina alifática y un peróxido, de composiciones de resina que comprenden un compuesto capaz de experimentar una polimerización por radicales y un compuesto capaz de reaccionar con una amina.
- 40 El uso de un compuesto fenólico o de un compuesto aromático dihidroxi, que se aplican frecuentemente como estabilizantes de almacenamiento para los metacrilatos, no suministran el efecto inhibitorio deseado sobre la velocidad de curado. En particular, los compuestos fenólicos, como por ejemplo BHT (2,6-di-tert-butil-4-metil-fenol) y p-metoxi fenol, sorprendentemente apenas influyen en el tiempo de gelificación, mientras que los compuestos dihidroxi aromáticos, como por ejemplo las hidroquinonas y los catecoles, aceleran sorprendentemente el curado en lugar de inhibirlo.
- 45 La composición de resina de acuerdo con la invención por lo tanto comprende además un inhibidor del radical oxilo estable (a temperatura ambiente) como inhibidor de la polimerización (d). Como se usa en la presente descripción, un inhibidor de la polimerización es un compuesto que retrasa el inicio del curado, después de la adición de un
- 50

peróxido y de una amina alifática, de una composición que comprende un compuesto capaz de experimentar una polimerización por radicales y un compuesto capaz de reaccionar con una amina, y por tanto, de prolongar el tiempo de gelificación.

- 5 El radical oxilo estable se selecciona preferiblemente entre el grupo de radicales N-oxilo estables de acuerdo con la fórmula siguiente



en la cual R y R' son el mismo o diferente alquilo C₁ - C₂₀ o alquilarilo C₇ - C₂₀. R y R' pueden ser parte de un grupo cicloalquilo. Preferiblemente, R y R' son el mismo o diferente alquilo C₁ - C₂₀, más preferiblemente tert. alquilo.

- 10 De acuerdo con la presente invención, el inicio del curado, después de la adición de un peróxido y de una amina alifática, de la composición que comprende un compuesto (a) capaz de experimentar una polimerización radical y un compuesto (b) capaz de reaccionar con una amina, se retrasa efectuando el curado en presencia de dicho inhibidor del radical oxilo estable (d). Un experto en la técnica será capaz de determinar una cantidad adecuada de tal radical oxilo estable, tal como se va a utilizar para lograr una reducción deseada de la velocidad de curado.

- 15 El componente de resina (A) de la composición del mortero de resina de la presente invención comprende un compuesto (a) y un compuesto (b) como dos compuestos separados y comprende además un compuesto formador de puente (e) que tiene al menos dos funciones reactivas, de las cuales una función es capaz de experimentar una (co)polimerización por radicales y una función capaz de reaccionar con una amina. Se ha encontrado que la presencia de dicho compuesto formador de puente (e) trae como resultado que el rendimiento a baja temperatura se mejora incluso más.

- 20 Preferiblemente, el compuesto formador de puente (e) contiene una función curable por radicales seleccionada entre acrilato, metacrilato, vinil éter, vinil éster y una función alil éter, más preferentemente un metacrilato o un acrilato y aún más preferiblemente una función metacrilato. Más preferiblemente, la función curable por radicales del compuesto formador de puente (e) se selecciona entre acrilato, metacrilato, vinil éter, vinil éster y funciones alil éter, más preferiblemente es un metacrilato o acrilato y aún más preferiblemente es una función metacrilato.

- 25 Preferiblemente, el compuesto formador de puente (e) contiene un isocianato, un epóxido o un carbonato cíclico como función capaz de reaccionar con una amina, más preferiblemente un epóxido y aún más preferiblemente un éter de glicidilo. Más preferiblemente, la función del componente de puente (e) capaz de reaccionar con una amina se selecciona entre un isocianato, un epóxido, un carbonato cíclico, acetoacetoxi y una función de amida oxálica, más preferiblemente es un epóxido e incluso más preferiblemente es una función éter de glicidilo.

- 30 En una realización preferida, la función (co)polimerizable por radicales del compuesto formador de puente es un metacrilato y la función reactiva amina es una función epóxido.

Preferiblemente, el peso molecular Mn del compuesto formador de puente es inferior a 400 Dalton ya que esto resulta en que el rendimiento a baja temperatura sea incluso mejor, más preferiblemente menor de 350 Dalton, incluso más preferiblemente menor de 300 Dalton y aún más preferiblemente menor a 250 Dalton.

- 35 En una realización preferida, la composición de resina comprende metacrilato de glicidilo como compuesto formador de puente (e). En una realización más preferida, el compuesto formador de puente (e) es metacrilato de glicidilo.

La relación molar entre las funciones polimerizables por radicales y las funciones capaces de reaccionar con una amina es preferiblemente de 10 : 1 a 1 : 10, más preferiblemente de 5 : 1 a 1 : 5 y aún más preferiblemente de 3 : 1 a 1 : 3.

- 40 La composición del mortero de resina comprende como el peróxido (B) un peróxido orgánico o inorgánico, ya sea sólido o líquido. Preferiblemente, el peróxido de (B) se selecciona entre hidroperóxidos, peréteres, perésteres, peranhídridos y percarbonatos, más preferiblemente peroxibenzoatos y lo más preferible tert-butil-peroxibenzoato.

- 45 La amina (C) utilizada para curar el compuesto (b) capaz de reaccionar con una amina es preferiblemente una amina alifática primaria y/o secundaria o una poliamina alifática o aralifática. Preferiblemente, se utiliza al menos una amina alifática primaria para curar el compuesto (b). Más preferiblemente, se utilizan una amina alifática primaria así como una amina alifática secundaria para curar el compuesto (b). La poliamina se distingue por el hecho de que preferiblemente transporta al menos dos grupos amino alifáticos primarios. También puede transportar grupos amino adicionales que tienen un carácter primario, secundario o terciario. Además, también son adecuadas

poliaminoamidas y de óxido de polialquileño - poliaminas o aductos de amina, tales como los aductos de resina epoxi-amina o bases de Mannich.

5 Ejemplos de poliaminas alifáticas y aralifáticas adecuadas son: 1,2-diaminoetano, 1,2-diaminopropano, 1,3-diaminopropano, 1,4-diaminobutano y homólogos superiores, así como 2-metil-1,5-diaminopentano, 1,3-diaminopentano, 2,2,4-trimetil-1,6-diaminohexano, 2,4,4-trimetil-1,6-diaminohexano, 1-amino-3-aminometil-3,5,5-trimetilciclohexano, 2,2-dimetil-1,1,3-diaminopropano, 1,3-bis (aminometil)ciclohexano, 1,2-diaminociclohexano, 1,3-bis(aminometil)benceno, bis (4-aminociclohexil)metano, bis(4-amino-3-metilciclohexil)metano, 3-azapentano-1,5-diamina, 4-azaheptano-1,7-diamina, 3,6-diazooctano-1,8-diamina, 3(4), 8(9)-bis (aminometil) triciclo [5.2.1.0^{2,6}]-decano, 3-metil-3-azapentano-1,5-diamina, óxido de polialquileño - poliaminas lineales o ramificadas con al menos uno, preferiblemente más de un grupo amino alifático primario y secundario (por ejemplo, como los del tipo Jeffamine de Huntsman Corporation, preferiblemente Jeffamine D-230, Jeffamine D-400, Jeffamine T-403) y 2-butil-2-etil-1,1,5-diaminopentano.

15 De acuerdo con la presente invención, el componente de resina (A) y/o el componente endurecedor (H) contienen al menos un relleno inorgánico seleccionada entre el grupo que consiste de cuarzo, vidrio, corundo, porcelana, gres, espato ligero, espato pesado, yeso, talco, tiza o mezclas de los mismos, estos rellenos estando contenidos en la forma de arenas, harinas u objetos moldeados, especialmente en la forma de fibras o esferas.

20 En otra realización, la composición de resina de acuerdo con la invención comprende el inhibidor del radical N-oxilo estable (d) y adicionalmente un compuesto dihidroxi benceno. Entre los ejemplos de compuestos dihidroxi benceno están hidroquinonas, catecoles y resorcinoles. En esta realización de la invención, la velocidad de curado, después de la adición de un peróxido y una amina alifática, de composiciones de resina que contienen un compuesto capaz de experimentar una polimerización por radicales y un compuesto capaz de reaccionar con una amina, puede ser ajustada realizando el curado en presencia de un radical oxilo estable y un compuesto dihidroxi benceno. La velocidad de curado se puede ajustar como se desee mediante la selección de cantidades apropiadas del radical oxilo estable y del compuesto dihidroxibenceno. Un experto en la técnica será capaz de determinar las cantidades apropiadas de tal radical oxilo estable y del compuesto dihidroxi benceno como se va a utilizar para conseguir el efecto de ajuste deseado de la velocidad de curado. Los compuestos dihidroxibenceno preferidos son 1,2 y 1,4-dihidroxibenceno, los cuales contienen opcionalmente además otros sustituyentes sobre el grupo benceno.

25 Además, sorprendentemente se ha encontrado que la presencia de un radical oxilo estable, así como un compuesto dihidroxi benceno en la composición de resina de acuerdo con la invención resulta en un efecto sinérgico sobre el desempeño del desgarro.

30 En una realización preferida, la composición de resina comprende además un diluyente reactivo. El diluyente, por ejemplo, se aplicará para el ajuste de la viscosidad de la composición de resina con el fin de hacer más fácil su manipulación. Además, el ajuste del entrecruzamiento en los productos curados se puede lograr si el diluyente contiene grupos que sean reactivos con las unidades estructurales reactivas en la resina. En tal caso, el diluyente se llama un diluyente reactivo. Un diluyente reactivo puede contener todos los tipos de tales grupos reactivos, pero los grupos también pueden ser idénticos a las unidades estructurales reactivas en la resina.

35 Preferiblemente, al menos parte del diluyente reactivo es capaz de una (co)polimerización por radicales. Ejemplos de monómeros adecuados son, por ejemplo, el monómero aromático de alqueno, tal como, por ejemplo, estireno, derivados de estireno y divinilbenceno, (met)acrilatos, vinil éteres y vinil amidas, pero todos los otros monómeros reactivos para su uso en el campo de las resinas termoendurecibles como las conocidas por el experto en la materia pueden ser utilizadas. Los monómeros preferidos son estireno, alfa-metil estireno, cloroestireno, vinil tolueno, divinil benceno, metacrilato de metilo, tert-butil estireno, tert-butilacrilato, butanodiol dimetacrilato y mezclas de los mismos. Los ejemplos adecuados de diluyentes reactivos de (met)acrilatos son PEG200 di(met)acrilato de 1,4-butanodiol di(met)acrilato, 1,3-butanodiol di(met)acrilato, 2,3-butanedioldi(met)acrilato, 1,6-hexanodiol di(met)acrilato y sus isómeros, dietilén glicol di(met)acrilato, trietilén glicol di(met)acrilato, glicerol di(met)acrilato, trimetilolpropano, di(met)acrilato, neopentil glicol di(met)acrilato, dipropilén glicol di(met)acrilato, tripropilén glicol di(met)acrilato, PPG250 di(met)acrilato, triclodecano dimetilol di(met)acrilato, 1,10-decanodiol di(met)acrilato, tetraetilén glicol di(met)acrilato y trimetilolpropano tri(met)acrilato. Preferiblemente, se utiliza un (met)acrilato como diluyente reactivo.

40 Preferiblemente, al menos parte del diluyente reactivo es capaz de reaccionar con una amina. Más preferiblemente, al menos parte del diluyente reactivo es capaz tanto de reaccionar con una amina así como ser capaz de (co)polimerización por radicales en cuyo caso se formará un semi IPN.

45 La composición de resina preferiblemente comprende además un estabilizador de almacenamiento con el fin de mejorar aún más su estabilidad de almacenamiento. Preferiblemente, el estabilizador de almacenamiento se selecciona del grupo de radicales estables, compuestos fenólicos, hidroquinonas, catecoles y fenotiazinas. Los ejemplos adecuados de estabilizantes de almacenamiento que se pueden utilizar para mejorar la estabilidad de almacenamiento de las composiciones de resina de acuerdo con la invención son, por ejemplo, 2-metoxifenol, 4-

5 metoxifenol, 2,6-di-t-butil-4-metilfenol, 2,6-di-t-butilfenol, 2,4,6-trimetil-fenol, 2,4,6-tris-dimetilaminometil fenol, 4,4'-tio-
bis(3-metil-6-t-butilfenol), 4,4'-isopropilideno difenol, 2,4-di-t-butilfenol, 6,6'-di-t-butil-2,2'-metilen di-p-cresol,
hidroquinona, 2-metilhidroquinona, 2-t-butil-hidroquinona, 2,5-di-t-butil-hidroquinona, 2,6-di-t-butil-hidroquinona, 2,6-
dimetilhidroquinona, 2,3,5-trimetilhidroquinona, catecol, 4-t-butilcatecol, 4,6-di-t-butilcatecol, benzoquinona, 2,3,5,6-
10 tetracloro-1,4-benzoquinona, metilbenzoquinona, 2,6-dimetilbenzoquinona, naftoquinona, 1-oxil-2,2,6,6-
tetrametilpiperidina, 1-oxil-2,2,6,6-tetrametilpiperidina-4-ol (un compuesto también denominado como TEMPOL), 1-
oxil-2,2,6,6-tetrametilpiperidina-4-ona (un compuesto también denominado como TEMPON) , 1-oxil-2,2,6,6-
tetrametil-4-carboxil-piperidina (un compuesto también denominado como 4-carboxi-TEMPO), 1-oxil-2,2,5,5-
tetrametilpirrolidina, 1-oxil-2,2,5,5-tetrametil-3-carboxilpirrolidina (también llamada 3-carboxi-PROXYL), galvinoxil,
15 aluminio-N-nitrosifenil hidroxilamina, dietilhidroxilamina, fenotiazina y/o derivados o combinaciones de cualquiera de
estos compuestos.

Para ajustar la viscosidad y el comportamiento de flujo de los componentes del mortero, se pueden incorporar otros
aditivos como sílice de pirólisis, agentes espesantes poliméricos, arcillas y similares en uno o en cualquiera de los
componentes.

15 La presente invención se refiere por lo tanto a un sistema de múltiples componentes que comprende al menos dos
componentes, es decir, el componente de resina (A) como se describió anteriormente y el componente endurecedor
(H) que comprende el peróxido (B) y la amina alifática (C). En otra realización, el sistema de múltiples componentes
es un sistema de tres componentes que consiste del componente de resina (A) como se describió anteriormente, el
20 peróxido (B) y la amina (C). El peróxido es preferiblemente un peréster o un monopercarbonato. La amina alifática
es preferiblemente una amina alifática primaria y/o secundaria.

De acuerdo con una realización preferida de la presente invención, la composición de mortero de resina está
contenida en un cartucho, un contenedor, una cápsula o una bolsa plástica que se compone de dos o más cámaras,
que están separadas una de la otra y en el que el componente de resina (A) y el componente endurecedor (H), o el
componente de resina (A) y a menos un peróxido (B) y al menos una amina (C) del componente endurecedor (H)
25 respectivamente, están contenidos en forma separada uno del otro para inhibir cualquier reacción.

La presente invención también se refiere al uso de la composición de mortero de resina definida anteriormente para
fines de construcción que comprende el curado de la composición mediante la mezcla del componente de resina (A)
con el componente endurecedor (H) o la composición de resina (A) y al menos un peróxido (B) y al menos una
amina (C) del componente endurecedor (H).

30 Más preferiblemente, la composición del mortero de resina de la presente invención se utiliza para la fijación de
varillas de anclaje roscadas, planchas de refuerzo, manguitos roscados y tornillos en los orificios de cualquier tipo de
sustrato que comprende mezclar el componente de resina (A) con el componente endurecedor (H) o el componente
de resina (A) y al menos un peróxido (B) y al menos una amina (C) del componente endurecedor (H), la inserción de
35 dicha mezcla en dichos agujeros, la introducción de dichas varillas roscadas de anclaje, planchas de refuerzo,
manguitos roscados y tornillos en dicha mezcla en dichos agujeros y curar dicha mezcla.

En caso de que el peróxido (B) y la amina alifática (C) se mezclen separadamente en el componente de resina (A),
en cuya realización se hace uso preferiblemente de un sistema de resina de tres componentes como se describió
anteriormente, se añade preferiblemente primero la amina alifática (C) al componente de resina (A), seguido por la
40 adición del peróxido (B). En otra realización, la amina (C) y el peróxido (B) se mezclan primero (produciendo el
componente B) y la mezcla resultante se combina en el componente de resina (A) de acuerdo con la invención. En
esta realización, se hace uso preferiblemente de un sistema de dos componentes como se describió anteriormente.

El curado de la composición del mortero de resina de acuerdo con la invención se efectúa preferiblemente a una
temperatura en el intervalo de -20 a +200° C, preferiblemente en el intervalo de -20 a +100° C, y más
preferiblemente en el intervalo de -10 a +60° C (denominado curado en frío).

45 En una realización preferida, el curado de la composición del mortero de resina se efectúa con una amina alifática
primaria y/o una amina alifática secundaria y con un peréster.

Objetivos adicionales de la presente invención son además los objetos estructurales curados obtenidos por el curado
de la composición del mortero de resina anteriormente definido u obtenido por medio del uso como se definió
anteriormente.

50 La presente invención se refiere además al uso de los objetos curados en cualquiera de las áreas de la construcción,
especialmente de anclaje químico.

La invención se demuestra por medio de una serie de ejemplos y ejemplos comparativos. Todos los ejemplos son

ES 2 391 720 T3

soporte del alcance de las reivindicaciones. La invención, sin embargo, no se limita a las realizaciones específicas como se muestra en los ejemplos.

Tiempo de gelificación

- 5 El tiempo de gelificación de la mezcla, obtenida de esta manera a partir del componente de resina (A) y el componente endurecedor (H) de la resina de reacción de dos componentes, se determina con un dispositivo comercial convencional (temporizador de gelificación) a una temperatura de 25° C y a 40° C. Para este propósito, los componentes (A) y (H) se ponen en contacto en una proporción de 3 : 1 en volumen en un tubo de ensayo hasta aproximadamente 4 cm por debajo del borde, manteniendo el tubo de ensayo a una temperatura de 25° C o 40° C (DIN 16945, DIN EIN ISO 9396). Se mueve hacia arriba y hacia abajo una varilla de vidrio o un huso en la resina a razón e 10 elevaciones por minuto. El tiempo de gelificación es el tiempo en el que el tubo de ensayo es levantado por la varilla oscilante. Pruebas al azar mostraron que el grado de curado en el punto de gelificación (medido por medio de calorimetría diferencial de barrido (DSC)) es constante dentro de la precisión de la medición.

Resistencia de las uniones

- 15 Para la determinación de los valores de carga de la composición curada, se utiliza una varilla de anclaje M12 roscada, que se introduce con el mortero de resina de la invención de dos componentes en una perforación en el hormigón con un diámetro de 14 mm y una profundidad de 72 mm. La carga media de falla se determina mediante el desprendimiento de la varilla de anclaje roscada en forma concéntrica con un confinamiento estrecho usando anclajes roscados de alta resistencia. En cada caso, se introducen 3 barras de anclaje roscadas y se determinan sus valores de carga generalmente después de 24 horas del curado. Los valores de carga, así obtenidos, también se enumeran como valores promedio (kN).

Se analizaron también diferentes condiciones de las perforaciones y/o de las condiciones de curado, ver más abajo.

La resistencia de las uniones (N/mm²) se obtiene a partir de los valores de carga dividiendo el valor de la carga por la superficie unida de la varilla de anclaje roscada.

Condiciones del ensayo	Observaciones
Referencia	Agujero taladrado con martillo en seco, bien limpio, curado a temperatura ambiente
-5°C	Agujeros de referencia, pero la instalación y el curado con una temperatura base del material de -5°C
+40°C	Agujeros de referencia, pero la instalación y el curado con una temperatura base del material de +40° C
Inserv +50°C	Instalación tipo "referencia", después de 24 h curando a temperatura ambiente calentando hasta 50°C, desprendiendo después de otras 24 h a 50°C
Inserv +80°C	Tipo 50°C, pero después de 24 h/50°C calentando hasta 80°C, desprendiendo a 80°C después de 24 h

25

Mezcla A de resina

Se preparó una formulación de resina mezclando 1,93 kg de bisfenol A glicerolato dimetacrilato (compuesto (a)), 5,14 kg de bisfenol A diglicidiléter (compuesto (b)), 1,28 kg de butanodiol dimetacrilato BDDMA, y 1,61 kg de glicidilmetacrilato (agente formador de puente (e)).

- 30 Mezcla B de resina comparativa (sin agente formador de puente (e))

Se preparó una formulación de resina mezclando 1,93 kg de bisfenol A glicerolato dimetacrilato, 5,14 kg de bisfenol A diglicidiléter, y 2,89 kg butanodiol dimetacrilato BDDMA.

ES 2 391 720 T3

Materias primas para la preparación del mortero

Materia prima	Comentario
Solución de Cu	8% en peso de naftalenato de Cu en aguarrás (compuesto de metal de transición (c))
Tempol	1-oxil-2,2,6,6-tetrametilpiperidina-4-ol (inhibidor (d))
Arena de cuarzo	Tamaño promedio de partícula 0,4 mm, tamaño máximo de partícula 0,7 mm
Harina de cuarzo	Tamaño de partícula por debajo de 50 µm
Aerosil R202	Sílice de pirólisis
Dytek A	2-Metilpentametilendiamina
Trigonox C	tert-Butil peroxibenzoato

Ejemplo 1 - 2 y ejemplo comparativo

5 Las formulaciones finales se prepararon como se enumeran en la tabla siguiente:

	Ejemplo 1 de la invención	Ejemplo 2 de la invención (más Cu)	Ejemplo comparativo (sin agente formador de puente)
Componente A	Gramos		
Resina A	45,00	45,00	
Resina comparativa B			45,00
Solución de Cu	0,18	0,36	0,18
Tempol	30 ppm	30 ppm	30 ppm
Arena de cuarzo	34,70	34,70	34,70
Harina de cuarzo	19,12	19,12	19,12
R202	2,00	2,00	2,00
Componente B	Gramos		
Dytek A		6,00	4,43

(continuación)

	Ejemplo 1 de la invención	Ejemplo 2 de la invención (más Cu)	Ejemplo comparativo (sin agente formador de puente)
Componente B	Gramos		
Trigonox C	1,00		0,72
Harina de cuarzo	7,00		5,50
R202	0,84		0,84
Tiempos de gelificación	minutos : segundos		
@ 25°C	20:00		
@ 40°C	7:30		
Resistencia de unión	N/mm ²		
Ref.	28,2	30,0	27,1
-5°C	20,0	23,2	12,0
+40°C	32,1	28,2	25,0
Inserv +50°C	27,8	27,8	23,2
Inserv +80°C	26,2	21,0	17,5

Conclusiones

Los datos anteriores muestran que:

- 5
- Las composiciones de mortero de resina de la invención alcanzan un nivel de resistencia de la unión muy alta como los morteros clásicos de epoxi-amina.
 - Las composiciones de mortero de resina de la invención muestran un curado rápido a bajas temperaturas, donde los sistemas clásicos de epoxi-amina fallan o son muy lentos.
- 10
- Sin embargo, exhiben tiempos de gelificación = tiempos de elaboración mayores que los sistemas de metacrilato de curado rápido.
 - Los sistemas de la invención muestran una resistencia al calor significativamente mejorada en comparación con los sistemas clásicos de epoxi-amina.
 - La presencia de un agente formador de puente proporciona una mejora considerable especialmente para el desempeño a bajas temperaturas.

15

REIVINDICACIONES

- 5 1. Una composición de mortero de resina adecuada para fines de construcción que comprende un componente de resina (A) curable con una amina alifática y un peróxido; y un componente endurecedor (H) que comprende al menos un peróxido (B) y al menos una amina (C); en donde al menos uno de los componente de resina (A) y el componente endurecedor (H) contienen al menos un relleno inorgánico; y en donde el componente de resina (A) y el componente endurecedor (H) o la composición de resina (A) y al menos un peróxido (B) y al menos una amina (C) del componente endurecedor (H) están espacialmente separados uno de otro para inhibir cualquier reacción antes de la mezcla de dichos componentes, **caracterizado porque** el componente de resina (A) comprende un compuesto (a) capaz de experimentar una polimerización por radicales, un compuesto (b) capaz de reaccionar con una amina, un compuesto de metal de transición (c) seleccionado entre el grupo que consiste de compuestos de Cu, Mn y Fe, al menos un inhibidor (d) para ajustar el tiempo de gelificación y un compuesto formador de puente (e) que tiene al menos dos funciones reactivas, de las cuales una función es capaz de experimentar una (co)polimerización por radicales y una función capaz de reaccionar con una amina.
- 10 2. La composición de mortero de resina de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada porque** el compuesto (a) capaz de experimentar una polimerización por radicales es una resina poliésterica insaturada, una resina de éster vinílico y/o una resina de viniléster uretano.
- 15 3. La composición de mortero de resina de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada porque** el compuesto (b) capaz de reaccionar con una amina es una resina con una función epóxido.
- 20 4. La composición de mortero de resina de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizada porque** la función epóxido de la resina con una función epóxido es una función glicidil éter.
5. La composición de mortero de resina de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada porque** el inhibidor (d) es un inhibidor del radical oxilo estable.
6. La composición de mortero de resina de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizada porque** el inhibidor del radical oxilo estable se selecciona entre el grupo de radicales N-oxilo estables de acuerdo con la siguiente fórmula:
- 25
- $$\begin{array}{c} \text{R}-\text{N}-\text{R}' \\ | \\ \text{O}^* \end{array}$$
- en la que R y R' son el mismo o diferente alquilo C₁ - C₂₀ o alquilarilo C₇ - C₂₀, en donde R y R' pueden ser parte de un grupo cicloalquilo.
- 30 7. La composición de mortero de resina de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizada porque** el inhibidor de radical oxilo estable se selecciona entre el grupo que comprende 1-oxil-2,2,6,6-tetrametilpiperidina, 1-oxil-2,2,6,6-tetrametilpiperidina-4-ol (TEMPOL), 1-oxil-2,2,6,6-tetrametilpiperidina-4-ona (TEMPO), 1-oxil-2,2,6,6-tetrametil-4-carboxil-piperidina (4-carboxi-TEMPO), 1-oxil-2,2,5,5-tetrametilpirrolidina, 1-oxil-2,2,5,5-tetrametil-3-carboxilpirrolidina (3-carboxi-PROXYL), galvinoxil y/o derivados o combinaciones de cualquiera de estos compuestos.
- 35 8. La composición de mortero de resina de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizada porque** el compuesto formador de puente (e) contiene una función curable por radicales seleccionada entre una función acrilato, metacrilato, vinil éter, vinil éster y alil éter y una función capaz de reaccionar con una amina seleccionada entre una función isocianato, epóxido, carbonato cíclico, acetoacetoxi y amida oxálica.
9. La composición de mortero de resina de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizada porque** la función (co)polimerizable por radicales del compuesto formador de puente (e) es una función metacrilato y la función reactiva amina es una función epóxido.
- 40 10. La composición de mortero de resina de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizada porque** el compuesto formador de puente (e) tiene un peso molecular promedio en número Mn inferior a 400 Dalton.
- 45 11. La composición de mortero de resina de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizada porque** la relación molar de funciones polimerizables por radicales y las funciones capaces de reaccionar con una amina del compuesto formador de puente (e) es preferiblemente de 10 : 1 a 1 : 10 , más preferiblemente de 5 : 1 a 1 : 5 y aún más preferiblemente de 3 : 1 a 1 : 3.
12. La composición de mortero de resina de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizada**

porque el compuesto formador de puente (e) es metacrilato de glicidilo.

13. La composición de mortero de resina de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizada porque** el peróxido (B) se selecciona entre hidroperóxidos, peréteres, perésteres, peranhídridos y percarbonatos, preferiblemente peroxibenzoatos, más preferiblemente tert-butil peroxibenzoato.
- 5 14. La composición de mortero de resina de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, **caracterizada porque** la amina (C) se selecciona entre aminas alifáticas, preferiblemente aminas alifáticas primarias y/o secundarias, y poliaminas alifáticas y aralifáticas.
- 10 15. La composición de mortero de resina de acuerdo con la reivindicación 14, **caracterizada porque** la poliamina alifática y aralifática (C) se selecciona entre el grupo que comprende 1,2-diaminoetano, 1,2-diaminopropano, 1,3-diaminopropano, 1,4-diaminobutano y homólogos superiores, así como 2-metil-1,5-diaminopentano, 1,3-diaminopentano, 2,2,4-trimetil-1,6-diaminohexano, 2,4,4-trimetil-1,6-diaminohexano, 1-amino-3-aminometil-3,5,5-trimetilciclohexano, 2,2-dimetil-1,1,3-diaminopropano, 1,3-bis (aminometil)ciclohexano, 1,2-diaminociclohexano, 1,3-bis(aminometil)benceno, bis(4-aminociclohexil)metano, bis(4-amino-3-metilciclohexil)metano, 3-azapentano-1,5-diamina, 4-azaheptano-1,7-diamina, 3,6-diazooctano-1,8-diamina, 3(4), 8(9)-bis (aminometil) triciclo [5.2.1.02,6]-decano, 3-metil-3-azapentano-1,5-diamina y 2-butil-2-etil-1,1,5-diaminopentano.
- 15 16. La composición de mortero de resina de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15, **caracterizada porque** el componente de resina (A) y/o el componente endurecedor (H) contienen al menos un relleno inorgánico seleccionado entre el grupo que consiste en cuarzo, vidrio, corundo, porcelana, gres, espato ligero, espato pesado, yeso, talco, tiza o mezclas de los mismos, estos rellenos estando contenidos en la forma de arenas, harinas u objetos moldeados, especialmente en la forma de fibras o esferas.
- 20 17. La composición de mortero de resina de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 16, **caracterizada porque** el componente de resina (A) comprende como un inhibidor adicional de un compuesto de dihidroxi benceno seleccionado entre el grupo que comprende hidroquinonas, catecoles y resorcinoles, más preferiblemente compuestos 1,2 y 1,4-dihidroxibenceno, los cuales contienen opcionalmente adicionalmente otros sustituyentes en el anillo de benceno.
- 25 18. La composición de mortero de resina de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 17, **caracterizada porque** el componente de resina (A) comprende un diluyente reactivo.
19. La composición de mortero de resina de acuerdo con la reivindicación 18, **caracterizada porque** al menos parte del diluyente reactivo es capaz de una (co)polimerización por radicales y/o capaz de reaccionar con una amina.
- 30 20. La composición de mortero de resina de acuerdo con la reivindicación 19, **caracterizada porque** el diluyente reactivo se selecciona del grupo que comprende estireno, derivados de estireno, divinilbenceno, (met)acrilatos, vinil éteres y vinil amidas.
- 35 21. La composición de mortero de resina de acuerdo con la reivindicación 20, **caracterizada porque** el diluyente reactivo se selecciona del grupo que comprende alfa-metil estireno, cloroestireno, vinil tolueno, divinil benceno, metacrilato de metilo, tert-butil estireno, tert-butilacrilato, butanodiol dimetacrilato y mezclas de los mismos. Los ejemplos adecuados de diluyentes reactivos de (met)acrilatos son PEG200 di(met)acrilato de 1,4-butanodiol di(met)acrilato, 1,3-butanodiol di(met)acrilato, 2,3-butanedioldi(met)acrilato, 1,6-hexanodiol di(met)acrilato y sus isómeros, dietilén glicol di(met)acrilato, trietilén glicol di(met)acrilato, glicerol di(met)acrilato, trimetilolpropano, di(met)acrilato, neopentil glicol di(met)acrilato, dipropilén glicol di(met)acrilato, tripropilén glicol di(met)acrilato, PPG250 di(met)acrilato, triciclododecano dimetilol di(met)acrilato, 1,10-decanodiol di(met)acrilato, tetraetilén glicol di(met)acrilato y trimetilolpropano tri(met)acrilato y mezclas de los mismos.
- 40 22. La composición de mortero de resina de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 21, **caracterizada porque** está contenida en un cartucho, un contenedor, una cápsula o una bolsa de plástico, que comprende dos o más cámaras, que están separadas una de la otra y en la que el componente de resina (A) y el componente endurecedor (H), o el componente de resina (A) y al menos un peróxido (B) y al menos una amina (C) del componente endurecedor (H) respectivamente, están contenidos en forma separada uno de otro para inhibir cualquier reacción.
- 45 23. El uso de la composición de mortero de resina de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 22 para propósitos de construcción que comprende el curado de la composición mediante la mezcla del componente de resina (A) con el componente endurecedor (H) o la composición de resina (A) y al menos un peróxido (B) y al menos una amina (C) del componente endurecedor (H).
- 50

- 5 24. El uso de la composición de mortero de resina de acuerdo con la reivindicación 23 para la fijación de varillas de anclaje roscadas, planchas de refuerzo, manguitos roscados y tornillos en orificios de cualquier tipo de sustrato que comprende mezclar el componente de resina (A) con el componente endurecedor (H) o el componente de resina (A) y al menos un peróxido (B) y al menos una amina (C) del componente endurecedor (H), la inserción de dicha mezcla en dichas perforaciones, la introducción de dichas varillas roscadas de anclaje, planchas de refuerzo, manguitos roscados y tornillos en dicha mezcla en dichas perforaciones y el curado de dicha mezcla.
25. El uso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 23 y 24, **caracterizado porque** el curado se efectúa a una temperatura en el intervalo de -20 a +200° C, preferiblemente en el intervalo de -20 a +100° C, y más preferiblemente en el intervalo de -10 a +60° C.
- 10 26. Objetos estructurales de curado obtenidos por curado de la composición de mortero de resina de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 22 u obtenidos por medio del uso de acuerdo con las reivindicaciones 23 a 25.