(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 754 327**

(51) Int. Cl.:
C04B 24/02 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.07.2015 PCT/EP2015/067524**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **04.02.2016 WO16016378**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.07.2015 E 15750295 (6)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.10.2019 EP 3174837**

(54) Título: **Masa de mortero de dos componentes y su utilización**

(30) Prioridad:

31.07.2014 EP 14179228

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.04.2020

(73) Titular/es:

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

(72) Inventor/es:

GNAÃŸ, BEATE;
KUMRU, MEMET-EMIN;
PFEIL, ARMIN;
BUNZEN, JENS y
SHARMAK, ANNA

(74) Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 754 327 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Masa de mortero de dos componentes y su utilización

La invención se refiere a una masa de mortero de dos componentes con un componente de resina (A), que comprende al menos una resina endurecible por radicales, y un componente endurecedor (B) para la resina del componente de resina (A). Objeto de la invención es, además, la utilización de la masa de mortero para la fijación química de componentes como barras roscadas de anclaje, hierros de armadura, casquillos roscados y tornillos en taladros, que están introducidos en un sustrato mineral. Para la fijación segura de componentes, como barras roscadas de anclaje, hierros de armadura, casquillos roscados y tornillos en un sustrato mineral como hormigón, piedra natural o revoque se perforan en primer lugar los taladros para el alojamiento de los componentes a fijar con las dimensiones correspondientes en el sustrato mineral. A continuación se liberan los taladros del polvo de perforación, y se introduce la masa de mortero de dos componentes después de la mezcla del componente de resina con el componente endurecedor en el taladro. A continuación, se introduce el componente a fijar en el taladro relleno con la masa de mortero y se ajusta. Después del endurecimiento de la masa de mortero a través de la reacción del componente de resina con el componente endurecedor, se consigue una retención fija del componente con el sustrato mineral.

El comportamiento de soporte de los componentes fijados depende de varias variables de influencia, que se clasifican normalmente como variables internas y externas. A las variables de influencia internas pertenecen la composición química de la masa de mortero, su proceso de fabricación y en envasado de la masa de mortero, que comprende típicamente componentes presentes en dos envases separados.

A las variables de influencia externas pertenecen, entre otros, el tipo de limpieza del taladro, la calidad del sustrato mineral, por ejemplo del hormigón, su humedad y su temperatura así como el tipo de la fabricación del taladro.

Además, se conoce que las propiedades mecánicas de la masa de mortero endurecida son influenciadas esencialmente por la calidad de la limpieza del taladro y la humedad del sustrato mineral. En taladros húmedos y/o sólo mal limpiados de polvo de taladras se produce una reducción considerable de las prestaciones, que se muestra en valores de carga reducidos de la masa de mortero endurecida.

Se conocen a partir de los documento EP 0 432 087 y EP 0 589 831 masas de mortero de dos componentes sobre la base de resinas de uretan(met)acrilato.

El documento AU 2010200119 A1 muestra que la adhesión de tales masas de mortero en taladros húmedos se mejora a través de un tratamiento previo con (met)acriloxialquiltrialcoxisilanos.

En el documento EP 2 371 782 A2 se publican dos masas de mortero de dos componentes, que contienen como componente de resina un uretan(met)acrilato y como otro componente un poli(met)acriloxialquilsilsesquioxano. La adición de compuestos de silano debe dar como resultado una adhesión mejorada de las masas de mortero en la superficie de taladros semi-limpios y/o húmedos en hormigón.

El documento DE 10 2009 019 898 A1 se refiere a la utilización de una masa de mortero de dos componentes para la fijación de elementos de anclaje en taladros, en la que la masa comprende al menos una resina sintética terminada con silano y adicionalmente un componente endurecedor a base de agua. La resina sintética terminada con silano debe poder obtenerse a través de la reacción, por ejemplo, de una resina que contiene grupos vinilo con un compuesto de silano que contiene grupos amino y/o grupos tiol. Como resinas que contienen grupos vinilo se mencionan epoxi(met)acrilatos, resinas de poliéster insaturadas, resinas de viniléster, uretan(met)acrilatos, hidroxialquil(met)acrilatos, mono-, di-, tri-, tetra- penta o hexaol-(met)acrilatos de alquilo, de cicloalquilo o de arilo o (poli)(met)acrilatos, o mezclas de ellos. No obstante, como ejemplo se indica sólo la reacción de un isocianato con un aminosilano.

El documento WO 2011/072789 A1 se refiera a un mortero de fijación de dos o más componentes para la fijación con mortero de medios de anclaje sobre la base de resinas de reacción insaturadas que se endurecen con radicales, que pueden participar en la polimerización de la resina de reacción insaturada que se endurece con radicales. Como silanos se mencionan especialmente aquéllos que llevan un grupo amino, mercapto, epoxi, isocianato, alquenilo, (met)acriloilo y/o anhídrido y contienen al menos un grupo hidrolizable ligado con Si.

El documento WO 2009/130298 A1 publica poliuretanos sililados, que se pueden obtener a través de reacción de al menos un compuesto poliol con un peso molecular de 4.000-20.000 Dalton con un diisocianato con un exceso estequiométrico del compuesto diisocianato frente a grupos-OH del compuesto poliol, con lo que se forma un prepolímero de polímero terminado con isocianato, y reacción siguiente del prepolímero de poliuretano con uno o varios silanos terminados con OH. Los poliuretanos sililados fabricados de esta manera se utilizan como adhesivo, sustancia de estanqueidad o medios de recubrimiento.

El documento WO 2013/060767 A2 describe, en general, un procedimiento para la fabricación de un oligómero funcional de silano, por ejemplo de un poliuretano de alcoxisilano, que se puede utilizar como componente reticulable de un recubrimiento. El procedimiento comprende la reacción de un aminoalquilsilano con un carbonato cíclicos, lactona o lactama bajo la formación de poliuretano silano funcional, en el que la relación molar de la porción total de los grupos-OH o grupos-NH sobre el producto intermedio de silano con respecto al diisocianato está en el intervalo de 11,8 a 22,2, con preferencia en 2,0, de manera que el poliuretano de silano resultante está esencialmente libre de grupos isocianato.

Las masas de mortero conocidas en el estado de la técnica muestran ya una mejora de los valores de carga en taladros húmedos. Sin embargo, se ha mostrado que la mejora de las propiedades alcanzada a través de la utilización de masas que contienen silano se puede reducir con el tiempo.

Frente al estado conocido de la técnica, por lo tanto, existe, además, la necesidad de masas de mortero de dos componentes con buena adhesión en taladros húmedos, que son fáciles de procesar y en los que las propiedades mecánicas de las masas de mortero endurecidas son resistentes al envejecimiento.

Se ha mostrado de manera sorprendente que este cometido se soluciona por medio de una masa de mortero de dos componentes de acuerdo con la reivindicación 1.

Formas de realización preferidas de la masa de mortero de acuerdo con la invención se indican en las reivindicaciones dependientes, que se pueden combinar opcionalmente entre sí.

Objeto de la invención es, además, la utilización de la masa de mortero para la fijación química de componentes como como barras roscadas de anclaje, hierros de armadura, casquillos roscados y tornillos en taladros, que están introducidos en un sustrato mineral, con preferencia hormigón.

En su fórmula general, la invención comprende una masa de mortero de dos componentes con un componente de resina (A), que contiene como componente endurecible al menos una resina endurecible por radicales, y con un componente endurecedor (B), que contiene un agente de endurecimiento para la resina endurecible por radicales del componente de resina (A),

> en la que la resina endurecible por radicales se puede obtener a través de reacción de al menos un componente difuncional, que presenta dos o más grupos reactivos (RG-A), con un compuesto intermedio de silano y con un compuesto insaturado etilénicamente, en la que el compuesto intermedio de silano y el compuesto insaturado etilénicamente presentan, respectivamente, grupos funcionales activos (AG), que reaccionan con los grupos reactivos (RG-A) bajo la formación de un enlace covalente,
> en el que el compuesto intermedio de silano es el producto de reacción de un compuesto orgánico cíclico con un compuesto silano funcionalizado, que presenta al menos un grupo reactivo (RG-B), en la que el compuesto orgánico cíclico orgánico presenta el grupo funcional activo (AG) o un precursor del mismo y un grupo reactivo (RG-C), que reacciona con el grupo reactivo (RG-B) del compuesto silano funcionalizado bajo la formación del compuesto intermedio de silano.

La porción del compuesto intermedio de silano empleado con el componente difuncional en la masa de mortero es al menos aproximadamente 2 % en peso, con respecto al peso de los ingredientes orgánicos del componente de resina (A).

Los grupos reactivos (RG-A) sobre al menos el componente difuncional se encuentran, con respecto a los grupos activos (AG) sobre el compuesto intermedio de silano, con preferencia como máximo en una relación estequiométrica, con preferencia en déficit. De esta manera se garantiza que la resina endurecible por radicales esté esencialmente libre de grupos reactivos (RG-A).

Los grupos reactivos (RG-A) están seleccionados con preferencia del grupo que está constituido por grupos carboxilo, grupos isocianato, grupos oxirarno y grupos imido. Como componente al menos difuncional se pueden emplear con preferencia grupos carboxílicos al menos difuncionales, isocianatos y epóxidos.

Los grupos activos (AG) sobre el compuesto intermedio de silano están seleccionados con preferencia del grupo que está constituido por grupos carboxilo, grupos hidroxilo, grupos hidroxi, grupos amino y grupo tío.

El compuesto orgánico cíclico está seleccionado con preferencia del grupo que está constituido por anhídridos cíclicos, carbonatos, tiocarbonatos, tiocarbamatos, carbamatos, ureas, lactonas y lactamas. Con preferencia, el compuesto cíclico reacciona bajo la apertura del anillo con el compuesto silano funcionalizado bajo la formación del compuesto intermedio de silano con el grupo activo (AG).

Como el compuesto activo de silano sirve con preferencia un hidroxisilano, mercaptosilano o un aminosilano.

De manera especialmente preferida, el compuesto de silano funcionalizado lleva con preferencia un grupo hidrolizable ligado con Si. El compuesto hidrolizable ligado con Si es con preferencia un grupo alcoxi de C_1-C_4.

De acuerdo con una forma de realización especialmente preferida, la masa de mortero de dos componentes de acuerdo con la invención comprende un componente de resina (A), que contiene como ingrediente endurecible al menos una resina endurecible por radicales, y un componente endurecedor (B), que contiene un agente de endurecimiento para la resina del componente de resina (A).

El componente al menos difuncional es en esta forma de realización un isocianato al menos difuncional, y el compuesto intermedio de silano es un silano hidroxi funcional.

La resina endurecible por radicales del componente (A) se puede obtener, por lo tanto, a través de la reacción de un isocianato al menos difuncional con un silano hidroxi funcional, con preferencia un alcoxisilano, y con un compuesto hidroxi funcional, insaturado etilénicamente.

El silano hidroxi funcional es el producto de reacción de un compuesto cíclico del grupo de los carbonatas cíclicos, lactonas y lactamas con un compuesto silano seleccionado del grupo de los silanos funcionales amino, hidroxi o mercapto.

En una forma de realización alternativa, se puede utilizar como componente al menos difuncional un polímero con grupos carboxilo terminales.

La fijación de componentes utilizando la masa de mortero de dos componentes de acuerdo con la invención da como resultado tanto en el caso de taladros limpios secos como también en el caso de taladros semi-limpios y/o húmedos valores de carga altos, que están claramente elevados frente a las masas libres de silano y, además, permanecen estables durante largo tiempo. Se supone que el enlace covalente de los grupos silano en la resina de uretan(met)acrilato ya como resultado ya antes del endurecimiento de la masa de mortero una inclusión mejorada de los grupos silano en la red de polímero.

En general, los compuestos de sililo descritos en el estado de la técnica, que se pueden incorporar a través de aditivos adicionales en la composición de resina, muestran solamente un efecto de superficie límite. Si la porción de los compuestos de sililo en la composición de resina es demasiado baja, no están disponibles ya suficientes grupos sililo en la superficie límite con el sustrato. De manera más sorprendente, las masas de mortero de acuerdo con la invención muestran ya con una porción relativamente baja del componente de resina modificado con sililo un efecto duradero de superficie límite, que conduce a una caída reducida del valor de carga en taladros húmedos.

Por una "masa de mortero de dos componentes" en el sentido de la invención se entiende una masa de mortero, que está constituida por un componente de resina endurecible y un componente endurecedor para el componente de resina, en el que el componente de resina y el componente endurecedor son almacenados separados uno del otro, de manera que durante el almacenamiento no tiene lugar ninguna reacción del componente endurecedor con el componente de resina. Por medio de la mezcla del componente endurecedor con la resina reactiva antes de la aplicación de la masa de mortero se inicia el endurecimiento de la resina reactiva. El concepto "silano" o "compuesto de silano" designa aquí y a continuación un órganosilano opcionalmente sustituido con enlaces Si-C, Si-O, o Si-N, por ejemplo con restos alquilo y/o alcoxi que, por su parte, pueden estar sustituidos y/o funcionalizados.

El isocianato al menos difuncional para la fabricación de la resina polimerizable con radicales puede ser un isocianato aromático, un isocianato alifático, especialmente un isocianato cicloalifático y un prepolímero que contiene grupos isocianato, que se pueden emplear también en la mezcla entre sí.

Ejemplos de isocianatos alifáticos y aromáticos adecuados comprenden m-fenilendiisocianato, toluilen-2,4-diisocianato, toluylen-2,6-diisocianato, hexametilen-1,6-diisocianato, tetrametilen-1,4-diisocianato, ciclohexan1,4-diisocianato, hexahidrotoluilendiisocianato, naftilen-1,5-diisocianato, metoxifenil-2,4-diisocianato, difenilmetan-4,4'-diisocianato, 4,4'-bifenilendiisocianato, 3,3'-dimetoxi-4,4'-bifenildiisocianato, 3,3'-dimetil-4,4'-bifenildiisocianato, 3,3'-dimetildifenilmetan-4,4'-diisocianato, 4,4',4"-trifenilmetantriisocianato, polimetilenpolifenilisocianato, toluilen-2,4,6-triisocianato y 4,4'-dimetildifenilmetan-2,2',5,5'-tetraisocianato. Difenilmetan-4,4'-diisocianato, difenilmetan-2,4'-diisocianato y mezclas de ellos se designan en común como MDI, y todos se pueden utilizar. Toluilen-2,4-diisocianato, toluilen-2,6-diisocianato y mezclas de ellos se designan, en general como TDI y todos se pueden utilizar.

Con preferencia, el poliisocianato se selecciona del grupo que está constituido por difenilmetandiisocianato (MDI), difenilmetandiisocianato polímero (PMDI), toluilendiisocianato (TDI), hexandiisocianato (HDI), isoforondiisocianato (IPDI) y sus mezclas.

Los prepolímeros de isocianato, que se preparan a través de reacción de un exceso estequiométricos de un

poliisocianato opcional con un compuesto reactivo de isocianato como prolongador de la cadena se pueden utilizar también, opcionalmente en mezcla con los isocinatos aromáticos y alifáticos mencionados anteriormente.

Ejemplos de prolongadores de la cadena de este tipo son alcoholes polivalentes como etandiol, dietilenglicol, trietilenglicol y polietilenglicol, propandiol, dipropilenglicol, tripropilenglicol y polipropilenglicol, 1,4-butandiol, 1,6-hexandiol, neopentilglicol y dietanolaminaa, además de alcoholes aromáticos como Bisfenol-A y Bisfenol-F o sus productos de etoxilación, productos de hidrogenación y/o productos de halogenación, alcoholes de valores superiores como glicerina, trimetilolpropano, hexantriol y pentaeritrita, poliéteres que contienen grupos hidroxilo como por ejemplo oligómeros de oxiranos alifáticos o aromáticos y/o éteres cíclicos más elevados, por ejemplo de óxido de etileno óxido de propileno, óxido de estireno y furano, poliéteres que contienen unidades estructurales aromáticas en la cadena principal, como por ejemplo los poliéteres de Bisfenol A y F, así como poliésteres que contienen grupos hidroxilo a base de los alcoholes y poliéteres mencionados anteriormente con ácidos dicarboxílicos o sus anhídridos como ácido adípico, ácido ftálico, ácido tetra o hexahidroftálico, ácido graso, ácido maleico, ácido fumárico, ácido itacónico y ácido sebácico.

Los prolongadores de la cadena con unidades estructurales aromáticas sirven para la esterificación de la cadena de la resina. Se pueden emplear compuestos hidroxilo con unidades estructurales insaturadas como ácido fumárico para la elevación de la densidad de la reticulación durante el endurecimiento. Los compuestos hidroxilo ramificados o en forma de estrella como prolongadores de la cadena, especialmente alcoholes trivalentes o de valores más elevados asó como poliéter y/o poliéster, que contienen sus unidades estructurales, dan como resultado uretan(met)acrilatos ramificados o en forma de estrella, que presentan una viscosidad más reducida de las resinas y una solubilidad mejorada en diluyentes reactivos.

El compuesto (met)acrilo hidroxi funcional para la preparación de la resina polimerizable radicalmente del componente de resina (A) es con preferencia un éster de hidroxialquilo del ácido (met)acrílico, como hidroxietil(met)acrilato, hidroxipropil(met)acrilato, polioxietlen(met)acrilato, polioxipropilen(met)acrilato, o un éster de ácido (met)acrílico que contiene grupos hidroxilo de alcoholes polivalentes como pentaeritrittri(met)acrilato, gliceroldi(met)acrilato, trimetilolpropandi(met)acrilato y neopentilglicolmono(met)acrilato.

La designación "(met)acrilo..." o "...(met)acrilo..." utilizada a continuación significa que esta designación puede comprender tanto el grupo acrilo como también el grupo metacrilo.

El compuesto silano utilizado para la preparación del silano hidroxi funcional es con preferencia un aminosilano con grupos amino primarios o secundarios.

El grupo silano del compuesto silano lleva con preferencia al menos un resto hidrolizable, especialmente un resto alcoxi. Con preferencia, el grupo silano lleva al menos uno, con preferencia dos, de manera especialmente preferida tres grupos alcoxi. Se prefieren grupos alcoxi con 1 a 4 átomos de carbono, de manera especialmente preferida grupos metoxi y/o grupos etoxi.

El grupo amino, grupo hidroxi o grupo tiol del compuesto silano amino, hidroxi o mercapto funcional está dispuesto con preferencia sobre un resto orgánico con 1 a 10 átomos-C, con preferencia un grupo alquileno con 1 a 4 átomos-C, que puede estar opcionalmente sustituido.

Ejemplos de compuestos silano amino funcionales adecuados son: 3-aminopropiltrimetoxisilan, 3-aminopropiltrietoxisilano, 3-aminopropilmetildimetoxisilano, 3-aminopropilmetildietoxisilano, 3-aminopropil etildietoxisilano, 3-aminopropildimetiletoxisilano, 3-aminopropildiisopropiletoxisilano, 3-aminopropiltripropoxisilano, 3-aminopropiltributoxisilano, 3-aminopropilfenildietoxisilano, 3-aminopropilfenildimetoxisilano, 3-amino-propiltris (metoxietoxietoxi)silano, 2-aminoisopropiltrimetoxisilano, 4-aminobutiltrimetoxisilano, 4-aminobutiltrietoxisilano, 4-aminobutilmetildimetoxisilano, 4-aminobutilmetildietoxisilano, 4- aminobutiletildimetoxisilano, 4-aminobutil etildietoxisilano, 4-aminobutildimetilmetoxisilano, 4-aminobutilfenildimetoxisilano, 4-amino-butilfenildietoxisilano, 4-amino(3-metilbutil)metildimetoxisilano, 4-amino(3-metilbutil)metildietoxisilano, 4-amino(3-metilbutil)trimetoxisilano, 3-aminopropilfenilmetil-n-propoxisilano, 3-aminopropilmetildibutoxisilano, 3-aminopropildietilmetilsilano, 3-aminopropilmetilbis(trimetilsiloxi)silano, 1,1- aminoundeciltrimetoxisilano, N-metil-3-aminopropiltrietoxisilano, N-(n-Butil)-3-aminopropiltrimetoxisilano, N-(2-aminoetil)-3-aminopropiltrimetoxisilano, N-(2-aminoetil)-3-aminoisobutil metildimetoxisilano, N-(2-aminoetil)- 3-aminopropilmetildimetoxisilano, N-(2-aminoetil)-3-aminopropiltris(2-etilhexoxi)silano, N-(6-aminohexil)-3-aminopropiltrimetoxisilanoe, N-benzyl-N-(2-aminoetil)-3-aminopropiltrimetoxi silano, Bis(3-trimetoxisilanopropil)aminaa, Bis(3-trietoxisilanopropil)aminaa, (aminoetilaminometil) fenetiltrimetoxisilano, 3-(m-amino-fenoxi)propiltrimetoxisilano, m- y/o p-aminofeniltrimetoxisilano, 3-(3-aminopropoxi)-3,3-dimetil-1-propeniltrimetoxisilano, 3-aminopropilmetilbis-(trimetilsiloxi)silano, 3-aminopropiltris(trimetilsiloxi)silano, 3-aminopropilpentametildisiloxano, N,N-Bis-(3-trialcoxisilanopropil)-amina así como sus mezclas.

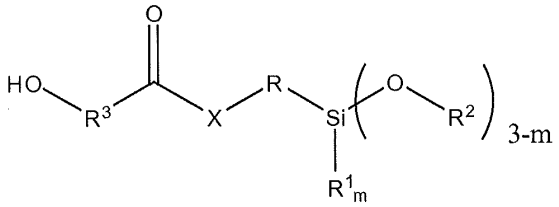
El compuesto silano amino, hidroxi o mercapto funcional se hace reaccionar con preferencia con un carbonato cíclico, lactona y/o carbamato bajo la formación del silano hidroxi funcional.

Ejemplos de carbonatas cíclicos adecuados son 1,3-dioxolan-2-ona (etilencarbonato), 4-metil-1,3-dioxolan-2-ona (propilencarbonato), 4-etil-1,3-dioxolan-2-ona (butilencarbonato), 4,5-dimetil-1,3-dioxolan-2-ona, 4,4-dimetil1,3-dioxolan-2-ona, 4-hidroximetil-1,3-dioxolan-2-ona, 4-fenoximetil-1,3-dioxolan-2-ona, 1,3-dioxan-2-ona; 5,5-dimetil-1,3-dioxan-2-ona, 5-metil-5-propil-1,3-dioxan-2-ona, 5-etil-5-(hidroximetil)-1,3-dioxan-2-ona; 4-isopropil-5,5-dimetil-1,3-dioxan-2-ona; 4-tert-butil-5-metil-1,3-dioxan-2-ona, 2,4-dioxaspiro[5.5]undecan-3-ona y sus mezclas.

Ejemplos de lactinas cíclicas adecuadas son propilactona, butirolactona y caprolactona.

Compuestos cíclicos preferidos en la forma de realización descrita aquí son etilencarbonato, propilencarbonato y butilencarbonato.

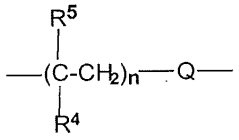
El silano hidroxi funcional que se puede obtener a partir de la reacción del compuesto silano amino, hidroxi o mercapto funcional con el carbonato cíclico, lactona o carbamato corresponde con preferencia a la fórmula (I) siguiente:



(I)

en la que m es 0,2 o 2
R^1 es un resto alquilo con 1 a 4 átomos de carbono,
R^2 es un resto alquilo con 1 a 4 átomos de carbono,
R^3 es un resto orgánico divalente con 1 a 10 átomos de carbono seleccionado de C, N, S y/u O en la cadena,
X significa O, NR^4 o S, en en la que R^4 es un átomo de hidrógeno o un resto alquilo con 1 a 10 átomos de carbono y
R es un grupo orgánico difuncional.

En la fórmula (I) anterior, R3 presenta con preferencia los siguientes elementos de la estructura (II)



(II)

en la que n es un número entero entre 1 y 6,
Q significa un enlace covalente, O, o NR^4, y
R^4 y R^5 independientes entre sí son un átomo de carbono o un resto alquilo con 1 a 10 átomos de carbono.

El grupo difuncional R en la fórmula (I) anterior es con preferencia un resto alquileno lineal o ramificado con 2 a 10 átomos de carbono, con preferencia 2 a 6 átomos de carbono.

La reacción del al menos un isocianado difuncional con el silano hidroxi funcional y el compuesto hidroxi funcional, insaturado etilénicamente se realiza de tal manera que la resina del componente de resina (A) polimerizable por radicales obtenida de esta manera está esencialmente libre de grupos isocianato libres. Esencialmente libre significa aquí que la resina presenta un contenido de NCO inferior a 2%, con preferencia inferior a 1% y de manera especialmente preferida inferior a 0,3%. A tal fin, el silano hidroxi funcional y el compuesto hidroxi funcional, insaturado etilénicamente se emplean juntos en un exceso estequiométrico sobre los grupos isocianato.

La reacción se puede realizar en una reacción de una fase o en dos fases separadas, de manera que se hacen reaccionar en primer lugar el silano hidrofuncional y el isocianato para formar un producto intermedio y entonces se hace reaccionar el producto intermedio con el compuesto hidroxi funcional, insaturado radicalmente.

La relación molar de grupos isocianato con respecto al silano hidroxi funcional es con preferencia de 25:1 a 3:1, con preferencia de 23:1 a 3,5:1, de manera más preferida de 23:1 a 5;1, con preferencia de 20:1 a 10:1 y de manera especialmente preferida de 15:1 a 10:1.

Con respecto al peso de los ingredientes orgánicos en el componente de resina (A), la porción del silano hidroxi

funcional está con preferencia en el intervalo de 2% en peso a 7 % en peso, de manera más preferida 2,5 % en peso a 6 % en peso y de manera especialmente preferida de 3 % en peso a 5 % en peso.

De manera más sorprendente se ha encontrado que ya con porciones reducidas de silano en la resina polimerizable por radicales se puede conseguir una reducción clara de la caída del valor de la carga en comparación con los valores de la carga del hormigón seco. En efecto, es posible un incremento de la porción de silano por encima del 7 %, pero no se obtienen mejores resultados.

El (poli)uretan(met)acrilato silanizado obtenido a través de reacción del isocianato al menos funcional con el silano hidroxi funcional y el compuesto hidroxi funcional, insaturado etilénicamente se puede emplear solo o junto con otras resinas polimerizables radicalmente como ésteres de vinilo, epoxi(met)acrilatos y resinas de poliéster insaturadas.

Las resinas de poliéster insaturadas se obtienen a través de reacción de ácidos dicarboxílicos insaturados como ácido o-ftálico y/o iso-ftálico, ácido maleico y/o ácido fumárico con dialcoholes.

Como epoxi(met)acrilatos se emplean habitualmente condensados de ácido (met)acrílico con éteres de glicerina de Bisfenol-A, Bisfenol-F o Novolacas.

De acuerdo con otra forma de realización de la masa de mortero de acuerdo con la invención se puede obtener la resina endurecible por radicales a través de reacción de al menos un epóxido difuncional con el compuesto intermedio de silano y un compuesto carboxi funcional, insaturado etilénicamente.

Los grupos activos (AG) sobre el compuesto intermedio de silano son en esta forma de realización con preferencia grupos carboxilo o grupos amino.

El compuesto carboxi funcional, insaturado etilénicamente es con preferencia un ácido (met)acrílico opcionalmente sustituido, que es reactivo frente a grupos epóxido.

El compuesto epóxido al menols difuncional es con preferencia un glicidiléter de Bisfenol-A, Bisfenol-F o Novolacas.

El compuesto intermedio de silano carboxi o amino funcional se puede realizar a través de reacción de un anhídrido cíclico, por ejemplo de anhídrido de ácido succínico o anhídrido de ácido glutárico y derivados sustituidos de ellos, con un amino silano o hidroxi funcional bajo la apertura del anillo. Además, se pueden emplear carbamatos cíclicos y/o lactamas como compuestos cíclicos.

La reacción del epóxido al menos difuncional se puede realizar en una reacción de una fase o en una reacción de varias fases. En particular, es posible la reacción del compuesto intermedio de silano funcionalizado con un epóxido acrilato, que presenta todavía grupos epóxido.

De esta manera se obtiene un epóxido-acrilato con grupos silano ligados de forma covalente en la resina, que está esencialmente libre de grupos epóxido, es decir, la porción de grupos epóxido libres es inferior a 2%, con preferencia inferior a 1% y con preferencia inferior a 0,3 %.

La porción del compuesto intermedio silano empleado para la reacción con el epóxido al menos difuncional en el componente de resina (A) es con preferencia al menos 2%, con preferencia de 2 a 7 %, con respecto a los ingredientes orgánicos del componente de resina (A).

De acuerdo con una forma de realización preferida de la invención, el componente de resina (A) contiene en todas las formas de realización descritas como otro ingrediente al menos un diluyente reactivo, que presenta al menos un grupo insaturado etilénicamente. Diluyentes reactivos adecuados sin especialmente compuestos (met)acrilato así como compuestos alilo y compuestos vinilo.

Diluyentes reactivos apropiados se describen en las solicitudes EP 1 935 860 A1 y DE 195 31 649 A1. Con preferencia, la mezcla de resina contiene como diluyente reactivo un éster de ácido (met)acrílico, siendo seleccionados de manera especialmente preferida (met)acrilatos de C_5-C_{15} alifáticos o aromáticos. Ejemplos adecuados comprenden: hidroxipropil(met)acrilato, 1,2-etandioldi(met)acrilato, 1,3-propandioldi(met)acrilato, 1,2-butandioldi(met)acrilato, 1,4-butandioldi(met)acrilato, trimetylolpropantri(met)acrilato, fenetil(met)acrilato, tetrahydro furfuril(met)acrilato, etiltriglicol(met)acrilato, N,N-dimetilaminoetil(met)acrilato, N,N-dimetilaminometil(met)acrilato, acetoacetoxietil(met)acrilato, isobornil(met)acrilato, 2-etilhexil(met)acrilato, dietilenglicoldi(met)acrilato, metoxi polietilenglicolmono(met)acrilato, trimetilciclohexil(met)acrilato, 2-hidroxietil(met)acrilato, diciclopenteniloxietil (met)acrilato y/o triciclopentadienildi(met)acrilato, Bisfenol-A-(met)acrilato, Novolakepoxidi(met)acrilato, di-[(met)acriloil-maleoil]-triciclo-5.2.1.0.2.6-decano, diciclopenteniloxietilcrotonato, 3-(met)acroloil-oximetil-tricylo-5.2.1.0.2.6-decano, 3-(met)ciclopentadienil(met)acrilato, isobornil(met)acrilato y decalil-2-(met)acrilato; PEG-di(met)acrilatos, como PEG200-di(met)acrilato, tetraetilenglicoldi(met)acrilato, Solketal(met)acrilato,

ciclohexil(met)acrilato, fenoxietildi(met)acrilato, metoxietil(met)acrilato, tetrahydrofurfuril(met)acrilato, tert-butil(met)acrilato y norbornil(met)acrilato. En principio, se pueden emplear también otros compuestos polimerizables por radicales habituales, solos o mezclados con los ésteres de ácido (met)acrílico, por ejemplo estireno, α-metilestireno, estiroles alquilados, como tert-butilestireno, divinilbenceno y compuestos alilo, en donde se prefieren representantes no obligados a identificación.

El diluyente de reacción sirve, por una parte, como disolvente para la resina polimerizable por radicales y, por otra parte, como un comonómero, que participa en la polimerización radical del componente de resina. La utilización de diluyentes de reacción conduce a otra mejora de la adhesión de la masa de mortero endurecida en las superficies del sustrato mineral y/o del componente a fijar.

De acuerdo con una forma de realización más preferida de la invención, el componente de resina (A) contiene al menos un acelerador para el agente de endurecimiento. Aceleradores adecuados, que se añaden habitualmente a la mezcla de resina, son conocidos por el técnico. Éstos son, por ejemplo, amina, con preferencia amina terciaria y/o sales de metal.

Las aminas adecuadas se seleccionan de entre los siguientes compuestos, que se describen, por ejemplo, en la solicitud US 2011071234 A1: dimetilamina, trimetilamina, etilamina, dietilamina, trietilamina, n-propilamina, pi-n-propilamina, tri-n-propilamina, iso-propilamina, di-iso-propilamina, tri-iso-propilamina, n-butilamina, isobutilamina, tert-butilamina, di-n-butilamina, di-iso-butilamina, tri-iso-butilamina, pentilamina, iso-pentilamina, di-iso-pentilamina, hexilamina, octilamina, dodecilamina, laurilamina, estearilamina, aminoetanol, dietanolamina, trietanolamina, aminohexanol, etoxiaminoetano, dimetil-(2-cloroetil)amina, 2-etilhexilamina, bis(2-cloroetil)amina, 2-etilhexilamina, Bis(2-etilhexil)amina, N-metilestearilamina, dialquilamina, etilendiamina, N,N'-dimetiletilendiamina, tetrametiletilendiamina, dietilentriamina, permetil-dietilentriamina, trietilentetramina, tetraetilenpentamina, 1,2-diaminopropano, dipropilentriamina, tripropilentetramina, 1,4-diaminobutano, 1,6-diaminohexano, 4-amino-1-dietilaminopentano, 2,5-diamino-2,5-dimetilhexano, trimetilhexametilendiamina, N,N-dimetilaminoetanol, 2-(2-dietilaminoetoxi)etanol, Bis(2-hidroxietil)oleilamina, Tris[2-(2-hidroxi-etoxi)etil]amina, 3-amino-1-propanol, metil(3-aminopropil)éter, etil(3-aminopropil)éter, 1,4-butandiol-bis(3-aminopropiléter), 3-dimetilamino-1-propanol, 1-amino2-propanol, 1-dietilamino-2-propanol, diisopropanolamina, metil-bis(2-hidroxipropil)amina, Tris(2-hidroxipropil)amina, 4-amino-2-butanol, 2-amino-2-metilpropanol, 2-amino-2-metil-propandiol, 2-amino-2-hidroximetilpropandiol, 5-dietilamino-2-pentanona, nitrilo de ácido 3-metilaminopropiónico, ácido 6-aminohexánico, ácido 11-aminoundecánico, étil éster de ácido 6-aminohexánico, isopropiléster de ácido 11-aminohexánico, ciclohexilamina, N-metilciclohexilamina, N,N-dimetilciclohexilamina, diciclohexilamina, N-etilciclohexilamina, N-(2-hidroxietil) ciclohexilamina, N,N-Bis(2- hidroxietil)ciclohexilamina, N-(3-aminopropil)-ciclohexilamina, aminometil ciclohexano, Hexahidrotoluidina, hexahidrobenzilamina, anilina, N-metilanilina, N,N-fimetilanilina, N,N-dietilanilin, N,N-di-propilanilina, iso-butilanilina, toluidina, difenilamina, hidroxietilanilina, Bis(hidroxietil)anilina, cloranilina, aminofenoles, ácidos aminobenzóicos y sus ésteres, benzilamina, dibenzilamina, tribenzilamina, metildibenzilamina, α-feniletilamina, xilidina, diisopropilanilina, dodecilanilina, aminonaftalina, N-metilaminonaftalina, N,N-dimetilaminonaftalina, N,N-dibenzilnaftalina, diaminociclohexano, 4,4'-diaminodiciclohexilmetano, diamino dimetildiciclohexilmetano, fenilendiamina, xililendiamina, diaminobifenil, naftalindiamina, toluidina, benzidina, 2,2-Bis(aminofenil)propano, aminoanisoles, aminotiofenoles, aminodifeniléter, aminocresolees, morfolina, N-metilmorfolina, N-fenilmorfolina, hidroxietilmorfolina, N-metilpirrolidina, Pirrolidina, piperidina, hidroxietilpiperidino, pirroles, piridina, quinolina, indoles, indolenina, carbazoles, pirazoles, imidazoles, tiazoles, pirimidina, quinoxalina, aminomorfolina, dimorfolinetano, [2,2,2]-diazabiciclooctano y N,N-dimetil-p-toluidina.

Aminas preferidas son derivados de anilina y N,N-bisalquilarilamina, como N,N-dimetilanilina, N,N-dietilanilina, N,N-dimetil-p-toluidina, N,N-Bis(hidroxialquil)arilamina, N,N-Bis(2-hidroxietil)anilina, N,N-Bis(2-hidroxietil)toluidina, N,N-Bis(2-hidroxipropil)anilina, N,N-Bis(2-hidroxipropil)toluidina, N,N-Bis(3-metacriloil-2-hidroxipropil)-p-toluidina, N,N-dibutoxihidroxipropil-p-toluidina y 4,4'-Bis(dimetilamino)difenilmetano.

Las aminas de polímeros como se obtienen a través de policondensación de N.N-bis(hidroxialquil)anilina con ácidos dicarboxílicos o a través de policondensación de óxido de etileno y esta amina, son adecuadas de la misma manera como aceleradores.

Sales metálicas adecuadas son, por ejemplo, octoato de cobalto o naftenoato de cobalto así como carboxilatos de vanadio, de potasio, del calcio, de cobre, de manganeso o de circonio.

La mezcla de resina puede contener, además, un co-acelerador, en particular cuando el compuesto metálico de transición se utiliza como acelerador. En función del compuesto metálico de transición seleccionado, el técnico es capaz de seleccionar un co-acelerador adecuado para conseguir las propiedades de endurecimiento deseada. Si se emplea un compuesto de cobalto como acelerador, el co-acelerador es con preferencia una amina y/o un compuesto 1,3-dioxo. Si se utiliza un compuesto de cobre como acelerador, el co-acelerador es con preferencia una acetoacetamida, una sal potásica, un imidazol y/o un galato o mezclas de ellos. Si se utiliza un compuesto de manganeso como acelerador. el co-aceleraor es con preferencia un compuesto 1,3-dioxo, un tiol y/o una sal potásica

o mezclas de ellos. Si se utiliza un compuesto de hierro como acelerador, el co-acelerador es con preferencia un compuesto-1,3dioxo y/o un tiol, con preferencia en combinación con una sal metálica alcalina. Compuestos 1,3-dioxo adecuados son acetilacetona, acetoacetatos y acetoacetamidas.

Además, el componente de resina (A) puede contener uno o varios de los inhibidores habituales de la polimerización. Como inhinidores de la polimerización son adecuados los inhibidores de la polimerización utilizados habitualmente para compuestos polimerizables por radicales, como se conocen por el técnico.

Para la estabilización contra polimerización precoz, las mezclas de resina y los morteros de resina de reacción contienen habitualmente inhibidores de la polimerización, como hidroquinona, hidroquinonas sustituidas, por ejemplo 4-metoxifenol, fenotiazina, benzoquinona o tert-butilbrenzcatequina, como se describen, por ejemplo, en los documentos EP 1935860 A1 o EP 0965619 A1, compuestos nitroxil, especialmente radicales nitroxilo estables, también llamados radicales N-oxilo, como piperidinil-N-oxilo o tetrahidropirrol-N-oxilo, como se describen en el documento . DE 19531649 A1. De manera especialmente preferida se emplea 4-hidroxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidin-N-oxilo (designado a continuación como TEMPOL) para la estabilización, lo que tiene la ventaja de que con ello se puede ajustar el tiempo de gel.

Con preferencia, los inhibidores de la polimerización se seleccionan entre compuestos fenólicos y compuestos no-fenólicos, como radicales libres y/o fenotiazinas.

Como inhibidores fenólicos de la polimerización, que son a menudo ingrediente de resinas de reacción que se endurecen por radicales de venta en el mercado se contemplan fenoles como 2-metoxifenol, 4-metoxifenol, 2,6-di-tert-butil-4-metilfenol, 2,4- di-tert-butilfenol, 2,6-di-tert-butilfenol, 2,4,6-trimetilfenol, 2,4,6-tris(dimetilaminometil)fenol, 4,4'-tiobis(3-metil-6-tert-butilfenol), 4,4'-isopropilidendifenol, 1,3,5-trimetil-2,4,6-tris(3,5-di-tert-butil-4-hidroxibenzil) benceno, 2,2'-metilen-di-p-cresol, brenzcatequina y tutilbrenzcatequina, como 4-tert-butilbrenzcatequina, 4,6-ditert-butilbrenzcatequina, hidroquinonas, como hidroquinona, 2-metilhidroquinona, 2-tert-butilhidroquinona, 2,5-di-tert-butilhidroquinona, 2,6-di-tert-butilhidroquinona, 2,6-dimetilhidroquinona, 2,3,5-trimetilhidroquinona, benzoquinona, 2,3,5,6-tetraclor-1,4-benzoquinona, metilbenzoquinona, 2,6-dimetilbenzoquinona, naftoquinona, o mezclas de dos o más de ellos.

Como inhibidores de la polimerización no-fenólicos se contemplan con preferencia fenotiacinas, como fenotiacina y/o derivados o combinaciones de ellas, o radicales orgánicos estables, como radicales galvinoxilo y N- oxilo. Radicales N-oxilo estables adecuados (radicales nitroxilo) se pueden seleccionar entre 1-oxil-2,2,6,6-tetrametilpiperidina, 1-Oxil-2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-ol (designado también como TEMPOL), 1-oxil-2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-ona (designado también como TEMPON), 1-oxil-2,2,6,6-tetrametil-4-carboxil-piperidina (designado también colmo 4-carboxi-TEMPO), 1-oxil-2,2,5,5-tetrametilpirrolidina, 1-oxil-2,2,5,5-tetrametil-3-carboxilpirrolidina (designado también como 3-carboxi-PROXIL), aluminio-N-nitrosofenilhidroxilamina, dietilhidroxilamina, como se describen en el documento DE199 56 509. Además, compuestos N-oxilo adecuados son oximas como acetaldoxima, acetonoxima, metiletilcetoxima, saliciloxima, benzoxima, glioxima, dimetilglioxima, aceton-O-(benziloxicarbonil)oxima y similares. Además, se pueden emplear compuestos de pirimidinol o piridinol sustituidos en posición-para con respecto al grupo hidroxilo, como se describe en la solicitud de patente no publicada anteriormente DE 10 2011 077 248 B1 como inhibidores de la polimerización.

Los inhibidores de la polimerización se pueden utilizar, en función de las propiedades deseada y la utilización de la mezcla de resina o bien solos o como combinación de dos o más de ellos. La combinación de los inhibidores de la polimerización fenólicos y no-fenólicos posibilita en este caso un efecto sinérgico, como también el ajuste de una regulación esencialmente libre de desviación del tiempo de gelificación de la formulación de resina de reacción.

El agente de endurecimiento (B) contenido en el componente endurecedor de la masa de mortero de dos componentes de acuerdo con la invención para la resina polimerizable por radicales del componente de resina (A) comprende con preferencia al menos un peróxido orgánico, con preferencia peróxido de dibenzoilo, peróxido de metiletilcetona, tert.butilperbenzoato, peróxido de ciclohexanona, peróxido de laurilo, hidroperóxido de cumol y/o tert.-butilperoxi-2-etilhexanoato.

Los peróxidos orgánicos son con preferencia flegmatizados, en particular a través de la adición de agua como agente de flegmatización y/o disolvente. Componentes endurecedores adecuados son conocidos por el técnico y se pueden adquirir en el mercado.

Por último, la masa de mortero de dos componentes de acuerdo con la invención en el componente de resina (A) y/o en el componente endurecedor (B) contienen al menos una masa de relleno inorgánica. Ejemplos de sustancias de relleno adecuadas son cuarzo, vidrio, corindón, porcelana, material de rocas, espato pesado, espato ligero, yeso, talco y/o greda así como sus mezclas en forma de arenas, harinas o cuerpos moldeados, con preferencia en forma de fibras o de bolas.

De acuerdo con otra forma de realización preferida de la invención, el componente de resina (A) puede contener, además dela resina polimerizable por radicales, adicionalmente todavía un compuesto inorgánico que se fragua hidráulicamente o policondensable, como cemento, con preferencia cemento libre de óxido de hierro o escaso de óxido de hierro como cemento de aluminato y/o yeso, en el que en este caso el componente endurecedor (B) contiene, además del agente de endurecimiento y el agua necesaria para la flegmatización, todavía agua adicional para el endurecimiento del compuesto inorgánico que se fragua hidráulicamente o policondensable.

Por último, la masa de mortero en el componente de resina (A) y/o en el componente endurecedor (B) puede contener todavía otros aditivos habituales como espesantes, licuadores y agentes tixotrópicos, como ácido silícico precipitado o pirógeno, bentonitas, celulosas y/o caolín.

La masa de mortero de dos componentes de acuerdo con la invención está presente con preferencia en envases, cartuchos o bolsas de láminas, que se caracterizan porque comprenden dos o más cámaras separadas unas de las otras, en las que están dispuestos el componente de resina (A) y el componente endurecedor (B) de la masa de mortero de manera separada uno del otro con efecto de inhibición de la reacción.

Las masas de mortero de dos componentes de acuerdo con la invención pueden presentar de manera ventajosa la siguiente composición general del componente de resina A y el componente endurecedor (B)

resina silanizada endurecible por radicales 8 – 30 % en peso
diluyente reactivo 4 – 25 % en peso
peróxido orgánico 1 – 6,5 % en peso
acelerador 0,01 – 0,5 % en peso
agente tixotrópico 0 – 5% en peso
material que se fragua hidráulicamente o bien polimerizable 10 – 35 % en peso
sustancias de relleno minerales 20 – 55 % en peso
agua 6 - 20 % en peso.

Para la aplicación correcta se vacían el componente de resina (A) y el componen te endurecedor (B) desde las cámaras separadas y se mezclan en un dispositivo adecuado, por ejemplo en una mezcladora estática. La mezcla del componente de resina (A) y el componente endurecedor (B) se introduce a continuación por medio de un dispositivo de inyección conocido en el taladro previamente limpiado. A continuación se introduce el componente a fijar en la masa de mortero y se ajusta. El agente de endurecimiento del componente endurecedor (B) inicia la polimerización radical del componente de resina (A), de manera que la masa de resina se endurece en condiciones ambientales dentro de pocas horas. A través de hidrolisis y condensación de los grupos silano ligados de forma covalente en la resina del componente (A) se realiza una reticulación posterior, con los que se consiguen valores de carga duraderos altos también en taladros húmedos o sólo limpiados en una medida insuficiente.

La masa de mortero de dos componentes de acuerdo con la invención da como resultado no sólo valores de carga altos también en taladros húmedos y/o con mala limpieza de los taladros realizados en el sustrato mineral. Se ha mostrado de manera más sorprendente que estos valores de carga altos permanecen estables durante tiempo más prolongado. Sólo se puede suponer que el enlace covalente de los grupos silano en la resina polimerizable por radicales conduce ya antes del inicio de la polimerización a estructuras de polímeros más estables que la polimerización de compuestos de silano en las cadenas de polímeros durante el endurecimiento de la masa de mortero. Al mismo tiempo, los grupos silano permanecen suficientemente móviles para dar como resultado una adhesión mejorada a través de la condensación entre sí o con grupos hidroxi sobre el sustrato mineral o las sustancias de relleno de la masa de mortero.

Por lo tanto, objeto de la invención es también la utilización de la masa de mortero de dos componentes de acuerdo con la invención para la fijación química de componentes, en particular barras roscadas de anclaje, hierros de armadura, casquillos roscados y tornillos, en taladros que están presenten en un sustrato mineral, con preferencia hormigón.

Otras ventajas de la invención se deducen a partir de los siguientes ejemplos, que de ninguna manera deben entenderse, sin embargo, como limitación de la invención.

Ejemplo 1

Fabricación de una resina de referencia (UMA.REF)

743,4 g de hidroxipropilmetacrilato (HPMA) se colocaron totalmente en el reactor, se mezclaron con 0,188 g 4-Hidroxi2,2,6,6-tetrametil-piperidinil-1-oxil (TEMPOL) y 0,0753 g fenotiazina como inhibidores de la polimerización así como 0,151 g de dioctilestañodilaurato (TIB™ KAT 216; TIB Chemicals AG) como acelerador y se calentaron a 60ºC.

A continuación se gotearon 234,6 g polimetilenpolifenilisocianato (PMDI) bajo agitación, elevando la temperatura interior aproximadamente a 80ºC – 90ºC. Al término de la adición se agitó el preparado todavía hasta que el contenido de NCO cayó por debajo de 0,3%. La temperatura interior no puede bajar en este caso por debajo de 80ºC. El contenido de NCO se determinó de manera conocida a través de titulación (DIN EN 1242).

Al término de la reacción posterior se añadieron 6,75 g de TENMPOL y se disolvieron durante 15 min. A continuación se añadieron 25,5 g de toluidina como acelerador y se agitaron durante aproximadamente 30 minutos bajo agitación. A continuación se añadieron 226 g de HPMA y 489 g de butandiol-1,4-dimetacrilato (BDDMA) como diluyente reactivo. Todo el preparado de la reacción se refrigeró bajo agitación aproximadamente a 30ºC.

Ejemplo 2

Fabricación de un silano hidroxi funcional

En el matraz redondo se agitaron 114,52 g (1,3 mmol) etilencarbonato y 287,21 g (1,297 mmol) de 3-aminopropiltrietoxisilano (Dynasilan™ AMEO; Evonik) durante 2,5 horas a 35ºC y a continuación todavía durante 12 horas a temperatura ambiente. Una muestra investigada en el espectrómetro-IR mostró la reacción completa del etilencarbonato.

Ejemplo 3

Fabricación de una resina de uretan(met)acrilato terminada con silano (UMA-3)

Se colocaron 49,52 g 2-hidroxietil(3-(trietoxisilano)propil)carbamato del Ejemplo 2, 71,1 g de HPMA y 490 g de BDDMA en el reactor, se mezclaron con 0,188 g de TEMPOL, 0,0753 g de fenotiazina así como 0,151 g de dioctilestañodilaurato (TIB™ KAT 216; TIB Chemicals AG) y se calentaron a 50ºC. A continuación se gotearon 234,6 g de polimetilenpolifenilisocianato (PMDI) bajo agitación, elevando la temperatura interior a 80ºC – 90ºC. A continuación se añadieron 397 g de HPMA y se agitaron todavía durante 3,5 horas a 60ºC. Al término de la adición se agitó la preparación todavía hasta que el contenido de NCO había caído por debajo de 0,3 % (determinado a través de titulación según DIN EN 1242). La temperatura interior no debe bajar en este caso por debajo de 80ºC.

Al término de la reacción posterior se añadieron 6,75 g de TEMPOL y se disolvieron durante 15 min. A continuación se añadieron 25,5 g de toluidina y se disolvieron durante aproximadamente 30 minutos bajo agitación. A continuación se añadieron 226 g de HPMA. Todo el preparado de reacción se refrigeró bajo agitación aproximadamente a 30ºC.

De la misma manera se prepararon resinas polimerizables por radicales como componente de resina (A) con porciones subestequiométricas de silano hidroxi funcional ((2-hidroxietil-(3-(trietoxisilano)propil)carbamato) de aproximadamente 1,6 % en peso, 3,3 % en peso, 6,6 % en peso y 9,5 % en peso.

La composición de los componentes de resina obtenidos de esta manera UMA-1,5, UMA-3, UMA-6 y UMA-9 así como de la resina comparativa UMA-REF se indican en la Tabla 1 siguiente.

Tabla 1

Resina	Comparación UMA-REF [% en peso]	Comparación UMA-1,5 [% en peso]	Invención UMA-3 [% en peso]	Invención UMA-6 [% en peso]	Invención UMA-9 [% en peso]
Resina de base					
2-hidroxietil(3-trietoxilisan)propil) carbamato	0	1,6	3,3	6,6	9,5
Hidroxipropilmetacrilato	49,6	48,0	46,3	43,0	40,1
PMDI	15,6	15,6	15,6	15,6	15,6
TIB KAT 216 (acelerador)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Fenotiazina (inhibidor)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Diluyente reactivo					
Butandiol-1,4-dimentacrilato	32,6	32,6	32,6	32,6	32,6
p-toluidina / (acelerador)	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70
TEMPOL (inhibidor)*)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
SUMA %	100	100	100	100	100
TEMPOL = 4-hidroxi-2,2,6,6-tetrametil-piperidinil-1-oxilo					

Ejemplo 4

Masa de mortero de dos componentes a base de una resina de uretanmetacrilato

Se preparó en primer lugar el componente de resina (A) de una masa de mortero de dos componentes homogeneizando 39,3 g de las resinas indicadas en la Tabla 1 anterior, es decir, la resina comparativa UMA-REF y las resinas terminadas con silano UMA-1,5, UMA-3, UMA-6 y UMA-9, con 37,2 g de arena de cuarzo (por ejemplo, S32), 20,5 g de un cemento de aluminato y 3 g de un ácido silícico pirógeno hidrófobo en el disolvedor bajo vacío para obtener una masa pastosa libre de burbujas de aire.

La resina comparativa UMA-REF no con tiene alcoxisilano, mientras que las resinas UMA-1,5, UMA-3, UMA-6 y UMA-9 contienen en cada caso la cantidad indicada del compuesto silano ligado de manera covalente con la resina de base. Los componentes de resina (A) obtenidos de esta manera se introducen, respectivamente, en un cartucho.

Como componente endurecedor (B) de la masa de mortero de dos componentes se utiliza una suspensión acuosa de peróxido de benzoilo, que contiene 64 % en peso de sustancia de relleno en forma de una mezcla de harina de cuarzo y ácido silícico pirógeno, 12,4 % en peso de peróxido de benzoilo y agua como resto y se introdujo en un segundo cartucho.

Para la aplicación como masa de mortero química para la fijación de componentes se eyectan el componente de resina (A) y el componente endurecedor (B) desde los cartuchos y se conducen a través de una mezcladora, con lo que se inicia la reacción de estos componentes bajo endurecimiento de la resina de reacción y opcionalmente del cemento. La masa de reacción se inyecta en el taladro, después de lo cual se introduce el componente a fijar y se ajusta.

Ejemplo 5

Para la determinación de los valores de carga conseguidos con estas masas de mortero de dos componentes se utiliza una barra roscada de anclaje M12 de alta resistencia, que se inserta con taco en un taladro con un diámetro de 14 mm y una profundidad del taladro de 72mm con la masa de mortero de dos componentes de acuerdo con la invención. Se determina después de un tiempo de endurecimiento predeterminado a temperatura ambiente la carga media de fallo a través de la extracción centrada de la barra roscada de anclaje con apoyo estrecho y se determina la carga media de fallo de cinco anclajes.

Los taladros investigados se prepararon utilizando una taladradora hueca, en la que el polvo de la perforación se ha retirado ya durante el proceso de perforación a través de un aspirador de polvo conectado. De esta manera, se puede suprimir la limpieza separada del taladro.

Para la determinación de los valores de carga en hormigón seco (comparación) se colocó la barra de anclaje en la masa de mortero y se endureció a temperatura ambiente durante 4 horas.

Para la determinación de los valores de carga en hormigón húmedo se rellenaron los taladros con agua, después de lo cual se dejó actuar el agua durante un día. A continuación se aspiró el agua y se colocó la barra de anclaje utilizando la masa de mortero. El endurecimiento de la masa de mortero se realió a temperatura ambiente durante 24 horas.

Las tensiones del compuesto contenidas utilizando las recetas de mortero descritas en el Ejemplo 4 con composiciones de resina de acuerdo con los Ejemplos 1 y 3para taladros secos y taladros húmedos se agrupan en la Tabla 2 siguiente:

Tabla 2

	Tensión del compuesto [N/mm^2]		% diferencia
	Hormigón seco	Hormigón acuoso	
Comparación UMA-REF	19,1 ±1,76	9,0 ± 1,56	53
Comparación UMA-1,5	18,7 ± 1,04	7,9 ± 0,86	58
Invención UMA-3	18,7 ± 1,03	14,6 ± 3,36	22
Invención UMA.6	17,4 ± 0,43	11,4 ± 0,94	34
Invención UMA-9	16,3 ± 1,08	10,4 ± 1,84	36

Como se puede reconocer a partir de la Tabla 2 anterior, la masa de mortero de dos componentes de acuerdo con la invención no sólo proporciona una adhesión mejorada de las barras de anclaje en hormigón seco, sino también una reducción claramente más débil de los valores de carga cuando se emplea en taladros húmedos. Además, se puede reconocer que la masa de mortero UMA-3 con una porción de sólo aproximadamente 5 % en peso del silano (2-hidroxietil(3(trietoxisilano)propil)carbamato) ligado de manera covalente en la resina de base proporciona los mejores valores para la reducción del valor de carga en taladros húmedos. Una elevación de la porción de silano por encima del 7 % en peso no muestra ninguna ventaja. La mejora de las prestaciones de la masa de mortero seleccionada es también estable al envejecimiento y permanece todavía después de varias semanas.

En la Tabla 3 siguiente se indican las porciones molares de los grupos-NCO del isocianato empleado en relación a las porciones del compuesto silano hidroxi funcional en las composiciones de resina de acuerdo con la invención.

Tabla 3

Resina	Comparación UMA-REF	Comparación UMA-1,5	Invención UMA-3	Invención UMA-6	Invención UMA-9
2-hidroxietil(3-trietoxisilan)propil) cabamato [% en peso] en la formulación	0	1,6	3,3	6,6	9,5
n (OH) [mol] en la formulación	0	0,052	0,107	0,213	0,307
PMDI, [% en peso] en la formulación	15,64	15,64	15,64	15,64	15,64
n(NCO), [mol] en la formulación	1,176	1,176	1,176	1,176	1,176
n(NCO) / n(OH)	-	22,6	11	5,5	3,8
Cargas, kN hormigón seco	51,8	50,6	50,6	47,2	44,2
Cargas, kN hormigón acuoso	24,3	21,5	39,6	31,0	28,2

Se puede reconocer que una relación molar de los grupos-NCO con respecto a los grupos-OH del silano hidroxi funcional de entre aproximadamente 15:1 a 5:1 es especialmente ventajosa para una mejora de las propiedades mecánicas de la masa de mortero endurecida.

REIVINDICACIONES

1. Masa de mortero de dos componentes con un componente de resina (A), que contiene como componente endurecible al menos una resina endurecible por radicales, y con un componente endurecedor (B), que contiene un agente de endurecimiento para la resina endurecible por radicales del componente de resina (A),

en la que la resina endurecible por radicales se puede obtener a través de reacción de al menos un componente difuncional, que presenta dos o más grupos reactivos (RG-A), con un compuesto intermedio de silano y con un compuesto insaturado etilénicamente, en la que el compuesto intermedio de silano y el compuesto insaturado etilénicamente presentan, respectivamente, grupos funcionales activos (AG), que reaccionan con los grupos reactivos (RG-A) bajo la formación de un enlace covalente,
en el que el compuesto intermedio de silano es el producto de reacción de un compuesto orgánico cíclico con un compuesto silano funcionalizado, que presenta al menos un grupo reactivo (RG-B), en la que el compuesto orgánico cíclico orgánico presenta el grupo funcional activo (AG) o un precursor del mismo y un grupo reactivo (RG-C), que reacciona con el grupo reactivo (RG-B) del compuesto silano funcionalizado bajo la formación del compuesto intermedio de silano, en donde la porción del compuesto intermedio de silano empleado con el componente difuncional en la masa de mortero es al menos aproximadamente 2 % en peso, con respecto al peso de los ingredientes orgánicos del componente de resina (A).

2. Masa de mortero de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada** porque los grupos reactivos (RG-A) están presentes como máximo en una relación estequiométrica, con preferencia es déficit con relación a los grupos activos (AG).

3. Masa de mortero de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, **caracterizada** porque los grupos reactivos (RG-A) están seleccionados del grupo que está constituido por grupos carboxilo, grupos isocianato, grupos oxirano y grupos imido.

4. Masa de mortero de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada** porque los grupos activos (AG) están seleccionados del grupo que está constituido por grupos carboxilo, grupos hidroxi, grupos amino y grupos tío.

5. Masa de mortero de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque el compuesto orgánico cíclico está seleccionado de grupo que consta de anhídridos cíclicos, carbonatos, tiocarbonatos, carbamatos, tiocarbamatos, ureas, lactonas y lactamas.

6. Masa de mortero de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque el compuesto silano funcionalizado es un hidroxisilano, mercaptosilano o un aminosilano.

7. Masa de mortero de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque el compuesto solano funcionalizado es un grupo hidrolizable ligado con Si.

8. Masa de mortero de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, con un componente de resina (A), que contiene como componente endurecible al menos una resina endurecible por radicales, y con un componente endurecedor (B), que contiene un agente de endurecimiento para la resina endurecible por radicales del componente de resina (A),

en la que la resina endurecible por radicales se puede obtener a través de reacción de al menos un isocianato difuncional con un silano hidroxi funcional y con un compuesto hidroxi funcional, insaturado etilénicamente, en la que el silano hidroxi funcional es el producto de reacción de un compuesto cíclico del grupo de los carbonatos cíclicos, lactonas y carbamatos con un compuesto silano seleccionado del grupos silano, hidroxi o mercapto funcionales y en la que la porción del compuesto silano hidroxi funcional en el componente de resina (A) es al menos 2 % en peso, con relación al peso total de los ingredientes orgánicos del componente de resina (A).

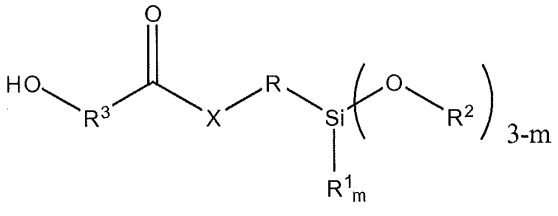
9. Masa de mortero de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizada** porque el isocianado al menos difuncional está seleccionado del grupo que está constituido por isocianatos alifáticos y aromáticos así como prepolímeros de isocianato y sus mezclas.

10. Masa de mortero de acuerdo con la reivindicación 8 ó 9, **caracterizada** porque el compuesto hidroxi funcional, insaturado etilénicamente es un éster de ácido (met)acrílico que contiene grupos hidroxilo de alcoholes bivalentes o polivalentes, especialmente alcoholes alifáticos.

11. Masa de mortero de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores 8 a 10, **caracterizada** porque el compuesto cíclico se hace reaccionar con un compuesto silano amino funcional, que con tiene un grupo amino primario o secundario.

12. Masa de mortero de acuerdo con una de las reivindicaciones 8 a 11, **caracterizada** porque el compuesto cíclico es un carbonato cíclico.

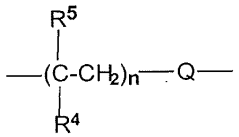
13. Masa de mortero de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores 8 a 12, **caracterizada** porque el silano hidroxi funcional corresponde a la fórmula (I) siguiente:



(I)

en la que m es 0,2 o 2
R^1 es un resto alquilo con 1 a 4 átomos de carbono,
R^2 es un resto alquilo con 1 a 4 átomos de carbono,
R^3 es un resto orgánico divalente con 1 a 10 átomos de carbono seleccionado de C, N, S y/u O en la cadena,
X significa O, NR^4 o S, en en la que R^4 es un átomo de hidrógeno o un resto alquilo con 1 a 10 átomos de carbono y
R es un grupo orgánico difuncional.

14. Masa de mortero de acuerdo con la reivindicación 13, **caracterizada** porque R^3 posee el significado indicado en la fórmula (II):



(II)

en la que n es un número entero entre 1 y 6,
Q significa un enlace covalente, O, o NR^4, y
R^4 y R^5 independientes entre sí son un átomo de carbono o un resto alquilo con 1 a 10 átomos de carbono.

15. Masa de mortero de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores 8 a 14, **caracterizada** porque la relación molar de grupos isocianato con respecto a los grupos hidroxi de silano hidroxi funcional está en el intercalo de 23:1 a 3,5:1, con preferencia en el intervalo de 15:1 a 5:1.

16. Masa de mortero de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores 8 a 15, **caracterizada** porque la porción del compuesto silano hidroxi funcional en el componente de resina (A) es de 2 a 7 % en pero, con relación al peso total de los componentes orgánicos del componente de resina (A).

17. Masa de mortero de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores 1 a 7, **caracterizada** porque la resina endurecible por radicales se puede obtener a través de reacción de un epóxido al menos difuncional con el compuesto intermedio silano y un compuesto insaturado etilénicamente carboxi funcional.

18. Masa de mortero de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque el componente de resina (A) contiene como otro componente al menos un diluyente reactivo.

19. Masa de mortero de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque el componente de resina (A) comprende como otro componente al menos un acelerador.

20. Masa de mortero de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque el componente de resina (A) y/o el componente endurecedor (B) contiene como otro componente al menos una sustancia de relleno inorgánica.

21. Masa de mortero de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque el componente de resina (A) con tiene como otro componente un compuesto inorgánico que se fragua hidráulicamente o policondensable.

22. Masa de mortero de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque el componente endurecedor (B) contiene como agente de endurecimiento al menos un peróxido orgánico, especialmente peróxido

de dibenzoilo, peróxido de metiletilcetona, tert.butilperbenzoato, peróxido de ciclohexanona, peróxido de laurilo, hidroperóxido de cumol y/o tert.-butilperoxi-2-etilhexanoato.

23. Masa de mortero de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque la masa está presente en un envase, un cartucho o una bolsa de láminas, estando dispuestos el componente de resina (A) y el componente endurecedor (B) en cámaras separadas unas de las otras.

24, Utilización de la masa de mortero de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores para la fijación química de componentes como barras roscadas de anclaje, hierros de armadura, casquillos roscados y tornillos, en taladros, que están presentes en un sustrato mineral.