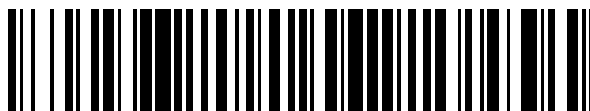


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 617 498**

51 Int. Cl.:

C04B 26/14 (2006.01)

C08L 63/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.10.2013** **PCT/EP2013/072069**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.05.2014** **WO2014064103**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.10.2013** **E 13821073 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.11.2016** **EP 2911992**

54 Título: **Composición de resina de reacción y su uso**

30 Prioridad:

24.10.2012 DE 102012219479

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.06.2017

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

PFEIL, ARMIN y
KUMRU, MEMET-EMIN

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 617 498 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

Composición de resina de reacción y su uso

La presente invención se refiere a una composición híbrida de resina de reacción, en particular una composición de resina de reacción a base de un compuesto curable por radicales y una resina de epóxido, así como su uso para la fijación química de agentes de anclaje en agujeros de perforación.

El uso de mezclas de resina de reacción a base de resinas de poliéster insaturado, resinas de éster de vinilo por un lado y a base de resinas de epóxido por otro lado, como pegantes y adhesivos, es conocido desde hace tiempo. Al respecto, es en general un sistema de dos componentes, en el que un componente contiene la mezcla de resina de reacción y el otro componente contiene el agente de curado para la resina. En el uno y/u otro componente pueden estar presentes otros componentes comunes, como agentes de relleno, acelerantes, estabilizantes, solventes incluyendo solventes reactivos (diluyentes reactivos). Mediante mezcla de ambos componentes se inicia entonces la reacción, con formación de un producto curado.

En particular para la técnica de fijación química, por ejemplo masas de tarugo, se ponen elevados requerimientos a las masas de resina reactiva, puesto que en esta aplicación la fuerza mecánica, la adherencia a fondos minerales y también a otros fondos, como vidrio, acero y similares, tienen que ser muy buenas. Una variable para la evaluación de la fuerza mecánica y las propiedades de adherencia, es la denominada prueba de extracción. Un valor bajo de extracción, también denominado valor de carga, insinúa baja tensión de ruptura y baja adherencia al fondo. En el uso de masas de resina reactiva como agente aglutinante orgánico para masas de mortero y/o de tarugo, tienen que alcanzarse también bajo condiciones estrictas elevados valores de carga, como para bajas y elevadas temperaturas.

Básicamente, en las técnicas de fijación química están para el uso dos sistemas. Uno a base de compuestos etilénicamente insaturados que pueden formar polímeros por radicales, que son curados por regla general con peróxidos, y uno a base de amina de epóxido. El primer sistema se distingue por un rápido curado, en particular a bajas temperaturas (-10°C) y es ventajoso respecto al valor de carga, en particular a temperaturas elevadas, como aproximadamente +80°C, sin embargo exhibe un encogimiento no despreciable. Por el contrario, el sistema de amina de epóxido exhibe concretamente un curado más lento, en particular a bajas temperaturas (+5°C) y debilidad a los valores de carga, en particular a temperaturas elevadas, como aproximadamente +80°C, aunque exhibe un encogimiento esencialmente bajo.

Para combinar las ventajas de los dos sistemas, a ese efecto cursan desarrollos para desarrollar agentes aglutinantes con curado dual. Esto significa sistemas cuyo curado ocurra tanto por radicales como también por poliadicción. Estos son denominados también sistemas híbridos o aglutinantes híbridos. Estos sistemas híbridos se basan en general en composiciones de resina, que contienen según un primer tipo de reacción, compuestos curables, por ejemplo compuestos que pueden formar polímeros por radicales, y según un segundo tipo de reacción diferente del primer tipo de reacción, compuestos curables como compuestos que forman polímeros por poliadicción, por ejemplo epóxidos. Una composición a base de un compuesto que puede formar polímeros por radicales y un epóxido, cura por ejemplo con un peróxido y una amina.

Hasta ahora no se ha tenido éxito en combinar los dos sistemas clásicos, hasta un sistema híbrido sencillo listo para aplicación, sin modificar o adaptar de manera significativa los sistemas clásicos en su formulación, y con ello tener que aceptar un deterioro de ciertas propiedades esenciales (como estabilidad al almacenamiento, reactividad a elevadas o bajas temperaturas, etc.).

A partir del documento EP 10153243 A1 se conoce una composición de mortero de resina de reacción a base de un aglutinante híbrido. El aglutinante híbrido se basa en un sistema con componentes resina, que comprende una resina curable por radicales y una resina de epóxido, y con un componente de curado que comprende una amina alifática y un peróxido. Esta composición de mortero de resina de reacción exhibe sin embargo algunas desventajas.

Es desventajoso en esta composición de mortero de resina de reacción, que la polimerización por radicales con el peróxido como iniciador, tiene que ser activada con un acelerante a base de una sal metálica, con ello la polimerización por radicales se inicia a temperatura ambiente y en particular a bajas temperaturas hasta -10°C. Este acelerante está presente, de acuerdo con el documento EP 10153243 A1, en el componente de resina, el cual contiene el compuesto curable por radicales.

Además, es otra desventaja de esta composición de mortero de resina de reacción, que es necesario un compuesto adicional, que porte dos grupos funcionales, de los cuales uno pueda formar (co)polímeros por radicales y el segundo pueda reaccionar con una amina, un así llamado compuesto que forma puente, para mejorar, aparte del curado a baja temperatura, las propiedades de la masa curada a bajas temperaturas. Se ha expuesto que primero

con este compuesto que forma puente pueden alcanzarse valores de carga satisfactorios, a baja temperatura.

Además, es desventajoso que el tiempo de formación de gel de la composición de mortero de resina de reacción sólo puede prolongarse con radicales nitroxilo estables, puesto que con los inhibidores comunes usados aparte de los radicales nitroxilo, no es posible una prolongación del tiempo de formación de gel.

5 Esto conduce a otros problemas. A las resinas o bien los componentes de resina se añaden frecuentemente compuestos, que impiden una polimerización prematura por radicales, es decir en el almacenamiento, para hacerlos estables al almacenamiento. Un compuesto corriente y probado es 4-hidroxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidin-1-oxilo (Tempol), el cual es usado entre otros para ajustar a un valor deseado el tiempo de formación de gel de una resina insaturada que cura por radicales. Sin embargo, se acepta que en la composición de mortero de resina de reacción según el documento EP 10153243 A1, el Tempol agregado al menos para el ajuste del tiempo de formación de gel, se degrada con relativa rapidez, lo cual conduce a que no sea posible un alargamiento duradero del tiempo de formación de gel y se observe una deriva del tiempo de formación de gel. En la literatura (por ejemplo Sheldon et al., Org. Biomol. Chem., 2003, 1, 3232; E.G. Rozantsev et al., Russ. Chem. Rev., 1971, 40 (3), 233) existen indicaciones de que Tempol reacciona con sales de Cu(I) y Cu(II), que entre otras se usan como catalizador para la activación del agente de curado de peróxido, sobre todo en presencia de oxígeno atmosférico con sustancias con grupo funcional OH (como están presentes también en las mezclas de resina de reacción comunes). Se asume una rápida reacción de oxidación a temperatura ambiente. Esta reacción de descomposición es asumida también para otros radicales nitroxilo estables.

20 Por ello, el objetivo de la invención es preparar un sistema de resina de reacción, en particular sistema de inyección, para la fijación química, que no exhiba las desventajas mencionadas, que pueda ser obtenido en particular fácilmente a partir de la combinación de los sistemas de resina de reacción conocidos y por consiguiente exhiba una composición sencilla, sin influir negativamente en las propiedades de los sistemas individuales de resina de reacción.

25 El objetivo es logrado mediante una composición de resina de reacción con las características de la reivindicación 1.

La invención se basó en la idea de combinar el mortero de inyección ya conocido y usado frecuentemente para diferentes campos de aplicación, y con ello sus propiedades, en particular sus ventajas y configurar sistema de inyección como listo para la aplicación.

30 Para el mejor entendimiento de la invención, se consideran sensatas las siguientes aclaraciones de la terminología usada aquí. En el sentido de la invención, significan:

- sustancias "de curado", aquellas que provocan la polimerización (el curado) de la resina base;

- "acelerante" un compuesto capaz de acelerar la reacción de polimerización (curado), que sirve para acelerar la formación del iniciador de radicales;

35 - "estabilizante" un compuesto capaz de inhibir la reacción de polimerización (curado), que sirve para evitar durante el almacenamiento la reacción de polimerización y con ello una polimerización prematura indeseada del compuesto que puede formar polímeros por radicales; estos compuestos son usados corrientemente en cantidades tan pequeñas, que no influyen en el tiempo de formación de gel;

40 - "inhibidor" así mismo un compuesto capaz de inhibir la reacción de polimerización (curado), que sirve para retardar el inicio de la reacción de la polimerización, inmediatamente después de la adición del agente de curado; estos compuestos son usados comúnmente en tales cantidades que influyen en el tiempo de formación de gel;

- "diluyente de reactivos" monómeros y resina base líquidos o de baja viscosidad que diluyen otras resinas base, el concentrado de resina o la mezcla de resina y mediante ello confieren en su aplicación la viscosidad necesaria, contienen grupos funcionales capaces de reaccionar con la resina base y en la polimerización (curado) son en parte predominante, componente de la masa curada (mortero).

45 - "tiempo de formación de gel" para resinas de poliéster o de vinilo saturadas, que corrientemente curan con peróxidos, el tiempo de formación de gel corresponde al tiempo de la fase de curado de la resina, en el cual la temperatura de la resina aumenta de +25°C a +35°C. Esto corresponde aproximadamente al espacio de tiempo en el cual la fluidez o viscosidad de la resina, se encuentran aún en un intervalo tal que la resina de reacción o bien la masa de resina de reacción puede ser aún trabajada o procesada fácilmente;

50 - "deriva del tiempo de formación de gel" (para un determinado periodo elegido, por ejemplo 30 o 60 días), denomina el fenómeno en que cuando el curado se desplaza hasta otro momento diferente al momento estándar de referencia, por ejemplo 24 horas después de la fabricación de la resina de reacción o bien de la masa de resina de

reacción, el tiempo observado de formación de gel se desvía del de el momento de referencia;

- "sistema de mortero de dos componentes" denomina un sistema que comprende dos componentes almacenados separadamente uno de otro, en general un componente de resina y un componente de agente de curado, de modo que justo después de la mezcla de los dos componentes, ocurre un curado del mortero de mezcla de reacción;

5 - "sistema de mortero de tres componentes" denomina un sistema que comprende tres componentes almacenados separadamente uno de otro, de modo que justo después de la mezcla de los tres componentes, ocurre un curado;

- "valor de epóxido" el número de moles de grupos epóxido en 100g de resina (denominado en lo sucesivo también como nEP);

10 - "valor de doble enlace" el número de moles de grupos de doble enlace o bien dobles enlaces en 100 g de resina (denominado en lo sucesivo también como nDB);

- "(met)acril.../(met)acril...", significa que debería comprender tanto los compuestos "metacril.../...metacril..."- como también los compuestos "acril.../...acril...".

15 Un primer objetivo de la invención es una composición de resina de reacción con un componente (A) de resina, que contiene por lo menos un compuesto (a-1) que puede curar por radicales y por lo menos una resina (a-2) de epóxido, que en promedio contiene más de un grupo epóxido por molécula, y un componente (B) de agente de curado, que contiene un agente de curado para el por lo menos un compuesto (b-1) de radicales y por lo menos una amina (b-2), en la que tanto los compuestos (a-1) y (b-1) así como los compuestos (a-2) y (b-2) en cada caso están separados espacialmente uno de otro para inhibir la reacción.

20 Al respecto, el compuesto (a-1) que puede curar por radicales y la resina (a-2) de epóxido, no pueden estar presentes en una relación mutua cualquiera. Fue sorprendente y no previsible que sólo para determinadas relaciones de compuesto (a-1) que puede curar por radicales y resina (a-2) de epóxido, se obtienen composiciones que pueden curar, con propiedades satisfactorias. Al respecto, bien sea la cantidad total de los grupos funcionales que pueden formar polímeros por radicales o la cantidad total de los grupos epóxido tienen que ser presentes en exceso en la composición.

25 Por ello, de acuerdo con la invención la relación del valor de dobles enlaces al valor de epóxido nDB:nEP en la composición está entre 0,01 y 0,55, preferiblemente entre 0,01 y 0,30, de modo particular preferiblemente entre 0,01 y 0,25, o entre 5 y 50, preferiblemente entre 7 y 50, de modo particular preferiblemente entre 10 y 50.

30 Si prevalece la cantidad total de grupos epóxido en la composición, por consiguiente la relación nDB:nEP está en el intervalo de 0,01 y 0,55, pueden alcanzarse valores de carga que están en el intervalo de un sistema epóxido-amina. Al respecto, las propiedades de curado son mejores que las de un sistema epóxido-amina y comparables con un sistema a base de compuesto que puede formar polímeros por radicales o bien del sistema conocido a partir del documento EP 10153243 A1.

35 Si predomina la cantidad total de los grupos funcionales que pueden formar polímeros por radicales en la composición, por consiguiente la relación nDB:nEP está en el intervalo de 5 a 50, pueden alcanzarse valores de carga que están en el intervalo del sistema híbrido conocido a partir del documento, EP 10153243 A1 y son tal vez mejores que las de un sistema puro a base de compuestos que pueden formar polímeros por radicales. Al respecto, de modo sorprendente las propiedades de curado a bajas temperaturas (-5°C) son claramente mejores que para el sistema híbrido de comparación así como para los sistemas individuales puros, es decir el sistema a base de compuestos que pueden formar polímeros por radicales y el sistema a base de compuestos, que pueden reaccionar con una amina.

40 En el sistema de acuerdo con la invención, para el curado no es necesario un compuesto de metal de transición ni un compuesto que forma puente, como son absolutamente necesarios en el documento EP10153243 A1, con ello se observa un curado satisfactorio y se obtienen propiedades satisfactorias de la masa curada. De modo correspondiente, de acuerdo con la invención la composición no contiene compuestos de Cu, Mn e hierro y ni compuesto que forma puente.

45 En consecuencia, se tiene éxito en preparar un aglutinante híbrido, con el cual se obtienen composiciones de resina de reacción con propiedades mejoradas, comparadas tanto con el sistema híbrido de comparación como también con los sistemas individuales, el sistema base de compuesto que puede formar polímeros por radicales y el que se basa en compuestos que pueden reaccionar con una amina.

50 Se busca empacar la composición de mortero de resina de reacción del documento EP 10153243 A1, como sistema listo para la aplicación, si surgen otras dificultades.

En los sistemas conocidos de dos componentes, es común dividir los correspondientes componentes de modo que se empaquen espacialmente separados el componente de resina y el componente de agente de curado, con ello tiene lugar una reacción justo cuando los dos componentes entran en contacto mutuo. Para un empaque corriente de dos componentes, como el empaque en cartuchos o contenedores de lámina, se empaqa el componente de resina en un primer cartucho o un primer recipiente de lámina y el componente de agente de curado en un segundo cartucho o una segunda bolsa de lámina separados espacialmente de aquél. Esto es similar para los cartuchos usados así mismo, en el caso en que un pequeño cartucho que contiene el componente de agente de curado, está dispuesto en un cartucho más grande, que contiene el componente de resina. Para un cartucho como empaque, éste contiene comúnmente dos cámaras separadas, para lograr una separación espacial de los componentes.

Para una composición híbrida, como se describe en el documento EP 10153243 A1, estaba presente en un sistema de dos cámaras el componente de resina, que está contenido en una cámara, el compuesto que puede curar por radicales, la resina de epóxido, catalizadores, acelerante, dado el caso diluyente de reactivos, inhibidores y un compuesto para la formación de puente. El componente de agente de curado contenía entonces los dos agentes de curado, el peróxido y la amina. Por el lado el agente de curado surge el problema de que sólo pueden combinarse pocos peróxidos y aminas con poco tiempo de estabilidad al almacenamiento. Es decir, no se da ninguna flexibilidad respecto a la elección, sobre todo del agente de curado de amina para la resina de epóxido. Además no puede garantizarse una suficiente estabilidad al almacenamiento en sí misma con tales agentes de curado, que pueden combinarse mutuamente. Esto conduce inevitablemente a una interferencia no predecible en el curado y el desempeño del aglutinante, es decir la fortaleza de unión del elemento de anclaje. Pero también por el lado de la resina, como ya se aclaró anteriormente tiene que contarse con problemas debido a una reacción mutua de los componentes individuales.

Se ha hallado que esto puede ser solucionado cuando se combinan los sistemas de dos componentes ya conocidos a partir de la técnica a base de compuestos que pueden curar por radicales y peróxidos como agentes de curado, con los sistemas de dos componentes conocidos a base de epóxido-amina, hasta dar un sistema de tres componentes, en el que el componente de resina y de agente de curado son divididos de modo que el compuesto que puede ser curado por radicales está presente en un primer componente, la resina de epóxido junto con el peróxido están presentes en un segundo componente y la amina está presente en un tercer componente, en el que los tres componentes están separados espacialmente uno de otro, de modo que un curado de las dos resinas ocurre justo después de la mezcla de todos los componentes.

Por ello, una forma preferida de realización de la invención, es para la composición de resina de reacción descrita anteriormente, dividir los compuestos (a-1), (a-2), (b-1) y (b-2) en tres componentes de modo que un primer componente (I) contiene el compuesto (a-1), un segundo componente (II) contiene el por lo menos un compuesto (a-2) y el agente de curado (b-1) y un tercer componente (III) contiene la por lo menos una amina (b-2), y los tres componentes (I), (II) y (III) están separados espacialmente uno de otro, inhibiendo la reacción.

Mediante ello pudo simplificarse claramente el sistema híbrido conocido a partir del documento EP 10153243 A1, por la disminución del número de componentes necesarios y el logro de mayores grados de libertad en la formulación de la composición de mortero de resina de reacción, de modo que se tiene éxito en combinar los sistemas conocidos que curan lenta y rápidamente, sin ajustes de las formulaciones. Además se logró que se pudiera ajustar el tiempo de formación de gel, no sólo con radicales nitroxilo estables, sino también con los otros inhibidores conocidos. Además, las propiedades, como la propiedad de baja temperatura de la masa de mortero y el valor de carga alcanzado con ella, están en el ámbito de los sistemas conocidos a partir del documento EP 10153243 A1. En particular, no es necesario un compuesto que porta dos grupos funcionales, del que uno puede formar (co)polímeros por radicales y el segundo puede reaccionar con una amina, ni un acelerante a base de sales metálicas, para lograr propiedades comparables de la masa de mortero curada.

De acuerdo con la invención, se combinan mutuamente el agente de curado para el compuesto (b-1) que puede curar por radicales, como tal vez un peróxido, y la resina (a-2) de epóxido. Esto tiene como ventaja que la resina de epóxido también sirve como agente flegmatizante para el peróxido y por ello pueda renunciarse a otros compuestos (por regla general inerte, es decir emoliente) para la flegmatización del peróxido, los cuales dado el caso pueden perjudicar las propiedades ventajosas de la composición curada.

Otra ventaja de la composición de resina de reacción de acuerdo con la invención es que cualquier amina (b-2) puede ser usada como agente de curado para la resina (a-2) de epóxido y cualquier peróxido puede ser usado como agente (b-1) de curado para el compuesto (a-1) que puede curar por radicales libres. Mediante esto se obtiene una libertad de diseño tan grande como es posible en la elección de los agentes de curado, de modo que pueden elegirse estos fácilmente de modo correspondiente a los respectivos requerimientos e independientemente uno de otro en la composición.

Además, es ventajoso que no existe limitación sobre determinados inhibidores para el ajuste del tiempo de formación de gel y los inhibidores pueden ser elegidos de entre los compuestos conocidos.

Como compuestos (a-1) que pueden curar por radicales, son adecuados compuestos etilénicamente insaturados de acuerdo con la invención, compuestos con triple enlace carbono-carbono y resinas tiol-ino/eno, como son conocidas por los expertos.

De estos compuestos, se prefiere el grupo de los compuestos etilénicamente insaturados, que comprende estireno y derivados de él, (met)acrilatos, vinilésteres, poliésteres insaturados, vinilésteres, alilésteres, itaconatos, compuestos de dicitopentadieno y grasas saturadas, de los que son adecuados en particular las resinas de poliéster y resinas de vinilésteres insaturadas y que están descritas por ejemplo en los documentos EP 1 935 860 A1, DE 195 31 649 A1, WO 02/051903 A1 y WO 10/108939 A1. Al respecto, tienen la máxima preferencia las resinas de viniléster, debido a su estabilidad a la hidrólisis y sobresalientes propiedades mecánicas.

Ejemplos adecuados de poliésteres insaturados, que pueden ser usados en la mezcla de resina de acuerdo con la invención, son clasificados en las siguientes categorías, como las clasificaron M. Malik et al. en J. M. S. - Rev. Macromol. Chem. Phys., C40(2 y 3), p.139-165 (2000):

(1) resinas orto: éstas se basan en anhídrido ftálico, anhídrido maleico o ácido fumárico y glicoles, como 1,2-propilenglicol, etilenglicol, dietilenglicol, trietilenglicol, 1,3-propilenglicol, dipropilenglicol, tripropilenglicol, neopentilglicol o bisfenol-A hidrogenado;

(2) resinas iso: éstas son fabricadas a partir de ácido isoftálico, anhídrido maleico o ácido fumárico y glicoles. Estas resinas pueden contener más altas fracciones de diluyentes de reactivo, que las resinas orto;

(3) bisfenol-A-fumarato: éstas se basan en bisfenol-A etoxilado y ácido fumárico;

(4) resinas de ácido HET (resinas de ácido hexacloro-endo-metilen-tetrahidroftálico): son resinas que son producidas a partir de anhídridos o fenoles que tienen cloro/bromo, en la fabricación de resinas insaturadas de poliéster.

Aparte de estas clases de resinas, pueden distinguirse aún las denominadas resinas de dicitopentadieno (resinas de DCPD) como resinas insaturadas de poliéster. La clase de las resinas DCPD es obtenida bien sea mediante modificación de uno de los tipos de resina mencionados anteriormente, mediante reacción de Diels-Alder con ciclopentadieno, o son obtenidas de manera alternativa mediante una primera reacción de un ácido carboxílico, por ejemplo ácido maleico, con dicitopentadienilo, y a continuación por una segunda reacción, la fabricación usual de una resina insaturada de poliéster, en la que se habla por último de una resina DCPD-maleato.

La resina insaturada de poliéster tiene preferiblemente un peso molecular Mn en el intervalo de 500 a 10.000 Dalton, más preferiblemente en el intervalo de 500 a 5000 y aún más preferiblemente en el intervalo de 750 a 4000 (según ISO 13885-1). La resina insaturada de poliéster tiene un valor ácido en el intervalo 0 a 80 mg KOH/g de resina, preferiblemente en el intervalo de 5 a 70 mg KOH/g de resina (según ISO 2114-2000). Si como resina insaturada de poliéster se usa una resina DCPD, el valor ácido es preferiblemente 0 a 50 mg KOH/g de resina.

En el sentido de la invención, son resinas de éster de vinilo los oligómeros, prepolímeros o polímeros con por lo menos un grupo terminal (met)acrilato, denominadas resinas con grupo funcional (met)acrilato, entre las que se cuentan también resinas de uretano(met)acrilato y epoxi(met)acrilatos.

Las resinas de éster de vinilo, que sólo exhiben grupos insaturados en posición terminal, son obtenidas por ejemplo mediante reacción de oligómeros o polímeros de epóxido (por ejemplo bisfenol-A-diglicidiléter, epóxidos del tipo Fenol-Novolak u oligómeros de epóxido a base de tetrabromobisfenol A) con por ejemplo ácido (met)acrílico o (met)acrilamida. Son resinas preferidas de éster de vinilo, las resinas con grupo funcional (met)acrilato y resinas que son obtenidas mediante reacción de un oligómero o polímero de epóxido con ácido metacrílico o metacrilamida, preferiblemente con ácido metacrílico. A partir de los documentos US 3 297 745 A, US 3 772 404 A, US 4 618 658 A, GB 2 217 722 A1, DE 37 44 390 A1 y DE 41 31 457 A1 se conocen ejemplos de tales compuestos.

Como resinas de éster de vinilo son particularmente adecuadas y preferidas las resinas con grupo funcional (met)acrilato, que son obtenidas por ejemplo mediante reacción de isocianatos con dos o más grupos funcionales, con compuestos acrílicos, dado el caso bajo contribución de hidroxocompuestos que contienen por lo menos dos grupos hidroxilo, como se describen por ejemplo el documento DE 3940309 A1.

Como isocianatos pueden usarse isocianatos con dos o más grupos funcionales, alifáticos (cíclicos o lineales) y/o aromáticos o bien prepolímeros de ellos. El uso de tales compuestos sirve para aumentar la capacidad de humectación y con ello el mejoramiento de las propiedades de adhesión. Se prefieren isocianatos aromáticos con dos o más grupos funcionales o bien prepolímeros de ellos, en los que se prefieren de modo particular prepolímeros aromáticos con dos o más grupos funcionales. A modo de ejemplo pueden mencionarse toluilendiisocianato (TDI), diisocianatodifenilmetano (MDI) y diisocianatodifenilmetano (pMDI) polimérico, para aumentar la rigidez de la cadena y hexandiisocianato (HDI) e isoforondiisocianato (IPDI), los cuales mejoran la flexibilidad, entre los que se

prefiere de modo muy particular diisocianatodifenilmetano (pMDI) polimérico.

Como compuestos acrílicos son adecuados ácido acrílico y ácidos acrílicos sustituidos en el radical hidrocarburo, como ácido metacrílico, ésteres que tienen grupos hidroxilo del ácido acrílico o bien metacrílico con alcoholes polivalentes, pentaeritritoltri(met)acrilato, gliceroldi(met)acrilato, como trimetilolpropanodi(met)acrilato, neopentilglicolmono(met)acrilato. Se prefieren hidroxialquilésteres de ácido acrílico o bien metacrílico, como hidroxietil(met)acrilato, hidroxipropil(met)acrilato, polioxietilen(met)acrilato, polioxipropilen(met)-acrilato, especialmente aquellos compuestos que sirven al impedimento estérico de la reacción de saponificación.

Como hidroxicompuestos dado el caso utilizables son adecuados alcoholes di o polivalentes, como producto de reacción de óxido de etileno o bien óxido de propileno, como etanodiol, di- o trietilenglicol, propanodiol, dipropilenglicol, otros dioles, como 1,4-butanodiol, 1,6-hexanodiol, neopentilglicol, dietanolamina, además bisfenol A o F, sus productos de etoxilación/propoxilación y/o hidrogenación o halogenación, alcoholes polivalentes, como glicerina, trimetilolpropano, hexanotriol y pentaeritritol, poliéteres que tienen grupos hidroxilo, por ejemplo, oligómeros de oxiranos alifáticos o aromáticos y/o éteres cíclicos superiores, como óxido de etileno, óxido de propileno, óxido de estireno y furano, poliéteres, que en la cadena principal contienen unidades estructurales aromáticas, como la del bisfenol A o F, poliésteres que tienen grupos hidroxilo a base de los alcoholes o bien poliéteres o bien ácidos dicarboxílicos o bien sus anhídridos mencionados anteriormente, como ácido adípico, ácido ftálico, ácido tetra- o hexahidroftálico, ácido HET, ácido maleico, ácido fumárico, ácido itacónico, ácido sebácico y similares. De modo particular se prefieren hidroxicompuestos con unidades estructurales aromáticas para dar rigidez a la cadena de la resina, hidroxicompuestos que contienen unidades estructurales insaturadas, como ácido fumárico, para aumentar la densidad de entrecruzamiento, hidroxicompuestos ramificados o bien en forma de estrella, en particular alcoholes tri- o polivalentes y/o poliéteres o poliésteres, que contienen sus unidades estructurales, uretano(met)acrilatos ramificados o bien en forma de estrella para alcanzar menor viscosidad de la resina o bien sus soluciones en diluyentes de reactivos, y mayor reactividad y densidad de entrecruzamiento.

La resina de éster de vinilo tiene preferiblemente un peso molecular Mn en el intervalo de 500 a 3000 Dalton, más preferiblemente 500 a 1500 Dalton (según ISO 13885-1). La resina de éster de vinilo tiene un valor ácido en el intervalo de 0 a 50 mg KOH/g de resina, preferiblemente en el intervalo de 0 a 30 mg KOH/g de resina (según ISO 2114-2000).

Todas estas resinas, que pueden ser usadas de acuerdo con la invención, pueden ser modificadas de acuerdo con procedimientos conocidos por los expertos, para alcanzar por ejemplo menores números ácidos, números de hidróxido o números de anhídrido, o mediante la introducción de unidades flexibles en la estructura básica hacerla más flexible, y similares.

Además, la resina puede contener aún otros grupos reactivos, que pueden ser polimerizados con un iniciador de radicales, como peróxidos, por ejemplo grupos reactivos que se derivan de ácido itacónico, ácido citracónico y grupos alílicos y similares.

Como resina (a-2) de epóxido entra en consideración una multiplicidad de los compuestos conocidos al respecto por los expertos y comercialmente disponibles, que en promedio contienen más de un grupo epóxido, preferiblemente dos grupos epóxido, por molécula. Estos compuestos de epóxido (resina de epóxido) pueden al respecto ser tanto saturados como también insaturados así como alifáticos, alicíclicos, aromáticos o heterocíclicos y también exhibir grupos hidroxilo. Estos pueden contener además tales sustituyentes, que no causan reacciones secundarias molestas para las condiciones de mezcla o reacción, por ejemplo sustituyentes alquilo o arilo, grupos éter y similares. En el marco de la invención son adecuados también epóxido triméricos y tetraméricos. Por ejemplo en Lee, Neville, Handbook of Epoxi Resins 1967, se describen compuestos de poliepóxido adecuados. Preferiblemente los epóxidos son glicidiléteres, que se derivan de alcoholes polivalentes, en particular bisfenoles y Novolaks. Las resinas de epóxido tienen un peso equivalente de epóxido de 120 a 2000 g/EQ, preferiblemente de 140 a 400. Pueden usarse también mezclas de varias resinas de epóxido. De modo particular se prefieren diglicidiléteres líquidos a base de bisfenol A y/o F con un peso equivalente de epóxido de 180 a 190 g/EQ. Pueden usarse también mezclas de varias resinas de epóxido. Preferiblemente el epóxido es un diglicidiléter de bisfenol A o de bisfenol F o una mezcla de ellos.

Como fenoles polivalentes se mencionan por ejemplo: resorcinol, hidroquinona, 2,2-bis-(4-hidroxifenil)-propano (bisfenol A), mezclas de isómeros de dihidroxifenilmetano (bisfenol F), tetrabromo-bisfenol A, Novolaks, 4,4'-dihidroxifenilciclohexano, 4,4'-dihidroxi-3,3'-dimetildifenilpropano y similares.

La resina de epóxido tiene preferiblemente un peso molecular de por lo menos 300 Dalton. La resina de epóxido tiene un peso molecular de máximo 10.000 Dalton y preferiblemente máximo 5.000 Dalton. Al respecto, el peso molecular de la resina de epóxido depende esencialmente de la viscosidad deseada y la reactividad de la composición de resina de reacción y/o de la densidad de entrecruzamiento que se quiere alcanzar.

De acuerdo con la invención, como resina de epóxido pueden usarse también combinaciones de diferentes resinas de epóxido.

Convenientemente, se inicia el curado del compuesto (a-1) que puede curar por radicales, con un peróxido como agente (b-1) de curado. Aparte del peróxido pueden usarse también un acelerante. Pueden usarse todos los peróxidos conocidos por los expertos, que pueden ser usados para el curado de resinas insaturadas de poliéster y resinas insaturadas de viniléster. Tales peróxidos comprenden peróxidos orgánicos e inorgánicos, bien sea líquidos o sólidos, donde puede usarse también peróxido de hidrógeno. Son ejemplos de peróxidos adecuados peroxycarbonatos (de la fórmula $-\text{OC}(\text{O})\text{OO}-$), peroxiésteres (de la fórmula $-\text{C}(\text{O})\text{OO}-$), diacilperóxidos (de la fórmula $-\text{C}(\text{O})\text{OOC}(\text{O})-$), dialquilperóxidos (de la fórmula $-\text{OO}-$) y similares. Estos pueden estar presentes como oligómeros o polímeros. Por ejemplo, en el documento US 2002/0091214-a1, párrafo [0018], se describe una serie extensa de ejemplos de peróxidos adecuados.

Preferiblemente los peróxidos son elegidos de entre el grupo de peróxidos orgánicos. Son peróxidos orgánicos adecuados: alquilhidroperóxidos terciarios, como tert-butilhidroperóxido, y otros hidroperóxidos, como cumenohidroperóxido, peroxiésteres o perácidos, como tert-butilperésteres (por ejemplo tert-butilperoxibenzoato), benzoilperóxido, peracetatos y perbenzoatos, laurilperóxido, incluyendo (di)peroxiésteres, peréteres, como peroxidietiléter, peracetonas, como metiletilcetona-peróxido. Los peróxidos orgánicos usados como agente de curado son frecuentemente perésteres terciarios o hidroperóxidos terciarios, es decir compuestos de peróxido con átomos terciarios de carbono, que están unidos directamente a un grupo $-\text{O}-\text{O}-\text{acilo}-$ u $-\text{OOH}$. Pero también pueden usarse de acuerdo con la invención mezclas de estos peróxidos con otros peróxidos. Los peróxidos pueden ser también peróxidos mixtos, es decir peróxidos, que exhiben en una molécula dos unidades diferentes que portan peróxido. Para el curado se usan preferiblemente benzoilperóxido (BPO) o tert-butilperoxibenzoato.

La por lo menos una amina (b-2) usada para el curado de la resina (a-2) de epóxido es convenientemente una amina primaria y/o secundaria. La amina puede ser alifática, incluyendo cicloalifática, aromática y/o aralifática y portar uno o varios grupos amino (denominada a continuación como poliamina). La poliamina porta preferiblemente por lo menos dos grupos amino primarios alifáticos. Además, la poliamina puede portar también grupos amino, que tienen carácter secundario o terciario. También son adecuadas así mismo poliaminoamidas y óxido de polialquilenopoliaminas o productos de adición de amina, como productos de adición de epoxi-amina o bases de Mannich. Como aralifáticas se definen aminas, que contienen radicales tanto aromáticos como también alifáticos.

Son aminas adecuadas, sin limitar el alcance de la invención, por ejemplo: 1,2-diaminoetano(etilendiamina), 1,2-propanodiamina, 1,3-propanodiamina, 1,4-diaminobutano, 2,2-dimetil-1,3-propanodiamina (neopentanodiamina), dietilaminopropilamina (DEAPA), 2-metil-1,5-diaminopentano, 1,3-diaminopentano, 2,2,4- o 2,4,4-trimetil-1,6-diaminohexano y mezclas de ellos (TMD), 1-amino-3-aminometil-3,5,5-trimetilciclohexano, 1,3-bis(aminometil)-ciclohexano, 1,2-bis(aminometil)ciclohexano, hexametildiamina (HMD), 1,2- y 1,4-diaminociclohexano (1,2-dACH y 1,4-dACH), bis(4-aminociclohexil)metano, bis(4-amino-3-metilciclohexil)metano, dietilentriamina (DETA), 4-azaheptano-1,7-diamina, 1,11-diamino-3,6,9-trioxundecano, 1,8-diamino-3,6-dioxaoctano, 1,5-diamino-metil-3-azapentano, 1,10-diamino-4,7-dioxadecano, bis(3-aminopropil)amina, 1,13-diamino-4,7,10-trioxatridecano, 4-aminometil-1,8-diaminooctano, 2-butil-2-etil-1,5-diaminopentano, N,N-bis-(3-aminopropil)metilamina, trietilentetramina (TETA), tetraetilenpentamina (TEPA), pentaetilenhexamina (PEHA), bis(4-amino-3-metilciclohexil)metano, 1,3-bencenodimetanoamina (m-xililendiamina, mXDA), 1,4-bencenodimetanoamina (p-xililendiamina, pXDA), 5-(aminometil)biciclo[[2.2.1]hept-2-il]metilamina (NBDA, norbornanodiamina), dimetildipropilentriamina, dimetilaminopropilaminopropilamina (DMAPAPA), 3-aminometil-3,5,5-trimetilciclohexilamina (isoforondiamina (IPD)), diaminodiecilohexilmetano (PACM), aminas policíclicas mixtas (MPCA) (por ejemplo Ancamine® 2168), dimetildiaminodiecilohexilmetano (Laromin® C260), 2,2-bis(4-aminociclohexil)propano, (3(4),8(9)bis(aminometil)diecilo[5.2.1.02,6]decano (mezclas de isómeros, aminas tricíclicas primarias; TCD-diamina).

Se prefieren poliaminas, como 2-metilpentandiamina (DYTEK A®), 1-amino-3-aminometil-3,5,5-trimetilciclohexano (IPD), 1,3-bencenodimetanoamina (m-xililendiamina, mXDA), 1,4-bencenodimetanoamina (p-xililendiamina, pXDA), 1,6-diamino-2,2,4-trimetilhexano (TMD), dietilentriamina (DETA), trietilentetramina (TETA), tetraetilenpentamina (TEPA), pentaetilenhexamina (PEHA), N-etilaminopiperazina (N-EAP), 1,3-bisaminometilciclohexano (1,3-bAC), (3(4),8(9)bis(aminometil)diecilo[5.2.1.02,6]decano (mezclas de isómeros, aminas tricíclicas primarias; TCD-diamina), 1,14-diamino-4,11-dioxatetradecano, dipropilentriamina, 2-metil-1,5-pentandiamina, N,N'-diciclohexil-1,6-hexandiamina, N,N'-dimetil-1,3-diaminopropano, N,N'-dietil-1,3-diaminopropano, N,N-dimetil-1,3-diaminopropano, polioxipropilendi- y triaminas secundarias, 2,5-diamino-2,5-dimetilhexano, bis-(amino-metil)triciclopentadieno, 1,8-diamino-p-mentano, bis-(4-amino-3,5-dimetilciclohexil)metano, 1,3-bis(aminometil)ciclohexano (1,3-bAC), dipentilamina, N-2-(aminoetil)piperazina (N-aEP), N-3-(aminopropil)piperazina, piperazina.

En esta relación se hace referencia al documento EP 1 674 495 A1, cuyo contenido es tomado aquí en este documento.

La amina puede ser usada sola o como mezclas de dos o varias de ellas.

En una forma preferida de realización la composición contiene, como diluyentes de reactivos para el compuesto (a-1) que puede curar por radicales, otros compuestos de baja viscosidad que pueden formar polímeros por radicales, para ajustar su viscosidad, en caso de ser necesario. Estos son añadidos convenientemente al compuesto (a-1) que puede curar por radicales y por ello, para el sistema de tres componentes, están presentes en el componente (I).

En los documentos EP 1 935 860 A1 y DE 195 31 649 A1 se describen diluyentes de reactivos adecuados. Preferiblemente la mezcla de resina contiene como diluyente de reactivos un éster de ácido (met)acrílico, en el que de modo particular preferiblemente se eligen ésteres de ácido (met)acrílico de entre el grupo consistente en hidroxipropil(met)acrilato, propanodiol-1,3-di(met)acrilato, butanodiol-1,2-di(met)acrilato, trimetilolpropanotri(met)acrilato, 2-etilhexil(met)acrilato, feniletil(met)acrilato, tetrahidrofurfuril(met)acrilato, etiltriglicol(met)acrilato, N,N-dimetilaminoetil(met)acrilato, N,N-dimetilaminometil(met)acrilato, butanodiol-1,4-di(met)acrilato, acetoacetoxietil(met)acrilato, etanodiol-1,2-di(met)acrilato, isobornil(met)acrilato, dietilenglicoldi(met)acrilato, metoxipolietilenglicolmono(met)acrilato, trimetilciclohexil(met)acrilato, 2-hidroxietyl(met)acrilato, dicitlopenteniloxietil(met)acrilato y/o triciclopentadienildi(met)acrilato, bisfenol-A(met)acrilato, Novolakepoxidi(met)acrilato, di-[(met)acrilolil-maleoil]-triciclo-5.2.1.0.2.6-decano, dicitlopenteniloxietilcrotonato, 3-(met)acrilolil-oximetil-triciclo-5.2.10.2.6-decano, 3-(met)ciclopentadienil(met)acrilato, isobornil(met)acrilato y decalil-2-(met)acrilato.

Básicamente pueden usarse, solos o en mezcla con los ésteres de ácido (met)acrílico, también otros compuestos corrientes que pueden formar polímeros por radicales, por ejemplo estireno, α -metilestireno, estirenos con grupos alquilo, como tert-butilestireno, divinilbenceno y compuestos de alilo.

En otra forma preferida de realización de la invención, la composición contiene otros compuestos con grupo funcional epóxido, como diluyente de reactivos para las resina de epóxido, para ajustar su viscosidad, en caso de ser necesario. Estos son añadidos convenientemente a las resinas (a-2) de epóxido y por ello, para el sistema de tres componentes, están presentes en el componente (II).

Como diluyentes de reactivos encuentran aplicación glicidiléteres de mono- o en particular polialcoholes alifáticos, alicíclicos o aromáticos, como monoglicidiléter, por ejemplo o-cresilglicidiléter, y/o en particular glicidiléteres con una funcionalidad epóxido de por lo menos 2, como 1,4-butanodioldiglicidiléter (BDDGE), ciclohexanodimetanoldiglicidiléter, hexanodioldiglicidiléter y/o en particular tri-glicidiléteres o superiores, por ejemplo glicerintriglicidiléter, pentaeritritoltetraglicidiléter o trimetilolpropanotriglicidiléter (TMPTGE), o además mezclas de dos o más de estos diluyentes de reactivos, preferiblemente triglicidiléter, de modo particular preferiblemente como mezclas de 1,4-butanodioldiglicidiléter (BDDGE) y trimetilolpropanotriglicidiléter (TMPTGE).

Es de considerar de acuerdo con la invención, la contribución que hacen los del diluyente de reactivos a la cantidad de los respectivos grupos funcionales, en la relación nDB:nEP. Esto significa que en cada caso debe considerarse la suma de los grupos funcionales que pueden formar polímeros por radicales y la suma de grupos funcionales que pueden reaccionar con una amina, que surgen en cada caso de la cantidad de componente de resina y de diluyente de reactivos, en tanto estén presentes, y entran en la relación molar citada anteriormente.

Los peróxidos son iniciados preferiblemente mediante un acelerante. Los acelerantes adecuados, que están separados de los compuestos que pueden curar por radicales para inhibir la reacción, son conocidos por los expertos. Convenientemente, estos son aminas.

Las aminas adecuadas son elegidas de entre los siguientes compuestos, que son descritos por ejemplo en el documento US 2011071234 A1: dimetilamina, trimetilamina, etilamina, dietilamina, trietilamina, n-propilamina, di-n-propilamina, tri-n-propilamina, isopropilamina, diisopropilamina, triisopropilamina, n-butilamina, isobutilamina, tert-butilamina, di-n-butilamina, diisobutilamina, tri-isobutilamina, pentilamina, isopentilamina, diisopentilamina, 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, dialquilaminas, etilendiamina, N,N'-dimetiletilendiamina, tetrametiletilendiamina, dietilentriamina, permetildietilentriamina, trietilentetramina, tetraetilenpentamina, 1,2-diaminopropano, di-propilentriamina, 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-hidroxietyl)-oleilamina, tris-[2-(2-hidroxi-etoxi)-etil]amina, 3-amino-1-propanol, metil-(3-aminopropil) éter, etil-(3-aminopropil)éter, 1,4-butanodiol-bis(3-aminopropiléter), 3-dimetilamino-1-propanol, 1-amino-2-propanol, 1-dietilamino-2-propanol, diisopropanolamina, metil-bis-(2-hidroxiipropil)-amina, tris-(2-hidroxiipropil)amina, 4-amino-2-butanol, 2-amino-2-metilpropanol, 2-amino-2-metil-propanodiol, 2-amino-2-hidroxi-metilpropanodiol, 5-dietilamino-2-pentanona, 3-metilaminopropionsäurenitril, 6-aminohexansäure, 11-aminoundecansäure, 6-aminohexansäureetilester, isopropiléster de ácido 11-aminohexanoico, ciclohexilamina, N-

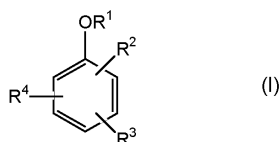
metilciclohexilamina, N,N-dimetilciclohexilamina, diciclohexilamina, N-etilciclohexilamina, N-(2-hidroxietil)-ciclohexilamina, N,N-bis-(2-hidroxietil)-ciclohexilamina, N-(3-aminopropil)-ciclohexilamina, aminometilciclohexano, hexahidrotoluidina, hexahidrobencilamina, anilina, N-metilnilina, N,N-dimetilnilina, N,N-dietilnilina, N,N-di-propilnilina, iso-butilnilina, toluidina, difenilamina, hidroxietilnilina, bis-(hidroxietil)anilina, cloranilina, aminofenoles, ácidos aminobenzoicos y sus ésteres, bencilamina, dibencilamina, tribencilamina, metildibencilamina, α -feniletilamina, xilidina, diisopropilnilina, dodecilnilina, aminonaftaleno, N-metilaminonaftaleno, N,N-dimetilaminonaftaleno, N,N-dibencilnaftaleno, diaminociclohexano, 4,4'-diamino-diciclohexilmetano, diamino-dimetil-diciclohexilmetano, fenilendiamina, xililendiamina, diaminobifenilo, naftalindiaminas, toluidina, bencidina, 2,2-bis-(aminofenil)-propano, aminoanisoles, amino-tiofenoles, aminodifeniléter, aminocresoles, morfolina, N-metilmorfolina, N-fenilmorfolina, hidroxietilmorfolina, N-metilpirrolidina, pirrolidina, piperidina, hidroxietilpiperidina, pirroles, piridina, quinolina, indoles, indolenina, carbazoles, pirazoles, imidazoles, tiazoles, pirimidina, quinoxalina, aminomorfolina, dimorfolinetano, [2,2,2]-diazabicyclooctano y N,N-dimetil-p-toluidina.

Son aminas preferidas los derivados de anilina y de toluidina y N,N-bisalquilarilaminas, como N,N,-dimetilnilina, N,N-dietilnilina, N,N-dimetil-p-toluidina, N,N-bis(hidroxialquil)arilaminas, 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-metacrilol-2-hidroxipropil)-p-toluidina, N,N-dibutoxihidroxipropil-p-toluidina y 4,4'-bis(dimetilamino)difenilmetano.

Las aminas poliméricas, como aquellas que se obtienen mediante policondensación de N,N-bis(hidroxialquil)anilina con ácidos dicarboxílicos o mediante poliadición de óxido de etileno y estas aminas, son asimismo adecuadas como acelerantes.

También la reacción de resina (b-2) de epóxido puede ser acelerada mediante adición de compuestos adecuados. Tales compuestos son conocidos por los expertos. Por ejemplo se hace referencia a las resinas de Novolak descritas en el documento WO 99/29757 A1, que han probado ser particularmente ventajosas como acelerantes. En esta relación se hace referencia al documento WO 99/29757, cuyo contenido es tomado con ello en este documento.

En una forma particularmente preferida de realización de la invención, el acelerante comprende además un aminofenol o un éter de él, que exhibe por lo menos un grupo amino terciario dado el caso junto con un grupo amino primario y/o secundario, como acelerante. El acelerante es elegido preferiblemente de entre compuestos de la fórmula general (I),



en la cual R^1 es hidrógeno o un radical alquilo C_1-C_{15} lineal o ramificado, R^2 es $(CH_2)_nNR^5R^6$ o $NH(CH_2)_nNR^5R^6$, en los que R^5 y R^6 son independientemente uno de otro un radical alquilo C_1-C_{15} lineal o ramificado y $n = 0$ o 1 , R^3 y R^4 son independientemente uno de otro hidrógeno, $(CH_2)_nNR^7R^8$ o $NH(CH_2)_nNR^7R^8$, R^7 y R^8 son independientemente uno de otro hidrógeno o un radical alquilo C_1-C_{15} lineal o ramificado y $n = 0$ o 1 .

R^1 es preferiblemente hidrógeno o un radical alquilo C_1-C_{15} , en particular un radical alquilo C_1-C_{15} lineal, más preferiblemente metilo o etilo y con máxima preferencia metilo.

Se prefiere el fenol de la fórmula (I) sustituido en posición 2, 4 y 6, es decir los sustituyentes R^2 , R^3 y R^4 están en posición 2, 4 y 6.

Para el caso en que R^5 , R^6 , R^7 y R^8 sean radicales alquilo, estos son preferiblemente un radical alquilo C_1-C_5 , más preferiblemente metilo o etilo y con máxima preferencia metilo.

Como acelerante puede usarse bien sea un compuesto o una mezcla de por lo menos dos compuestos de la fórmula (I).

Preferiblemente el acelerante es elegido de entre 2,4,6-tris(dimetilaminometil)fenol, bis(dimetilaminometil)fenol y 2,4,6-tris(dimetilamino)fenol. El acelerante que tiene máxima preferencia es 2,4,6-tris(dimetilaminometil)fenol.

Una mezcla preferida de acelerante contiene 2,4,6-tris(dimetilaminometil)fenol y bis(dimetilaminometil)fenol. Tales mezclas son obtenibles comercialmente por ejemplo como Ancamine® K-54 (AirProducts, Bélgica).

Preferiblemente, para la reacción de la resina (a-2) de epóxido con una amina, el acelerante está separado de la resina de epóxido, inhibiendo la reacción.

También es posible que un compuesto individual funja como acelerante de amina, combine ambas funciones y

acelere tanto la reacción de curado del compuesto (a-1) como también la reacción de curado del compuesto (a-2).

Como inhibidores tanto para la estabilidad al almacenamiento del compuesto (a-1) que puede curar por radicales y con ello del componente (A) de resina, como también para el ajuste del tiempo de formación de gel, son adecuados los inhibidores usados comúnmente para compuestos que pueden formar polímeros por radicales, como son conocidos por los expertos. Preferiblemente los inhibidores son elegidos de entre compuestos fenólicos y no fenólicos, como radicales estables y/o fenotiazinas.

Como inhibidores fenólicos, que frecuentemente son componentes de resinas de reacción comerciales que curan por radicales, entran en consideración fenoles, como 2-metoxifenol, 4-metoxifenol, 2,6-di-tert-butil-4-metilfenol, 2,4-di-tert-butilfenol, 2,6-ditert-butilfenol, 2,4,6-trimetilfenol, 2,4,6-tris(dimetilaminometil)fenol, 4,4'-tio-bis(3-metil-6-tert-butilfenol), 4,4'-isopropilidendifenol, 6,6'-di-tert-butil-4,4'-bis(2,6-di-tert-butilfenol), 1,3,5-trimetil-2,4,6-tris(3,5-di-tert-butil-4-hidroxibenzil)benceno, 2,2'-metilen-di-p-cresol, pirocatecol y butilpirocatecol, como 4-tert-butilpirocatecol, 4,6-di-tert-butilpirocatecol, 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-tetracloro-1,4-benzoquinona, metilbenzoquinona, 2,6-dimetilbenzoquinona, naftoquinona, o mezclas de dos o más de ellas.

Como inhibidores no fenólicos o anaerobios, es decir contrario a los inhibidores fenólicos, también eficaces sin oxígeno, entran en consideración preferiblemente fenotiazinas, como fenotiazina y/o derivados o combinaciones de ellas, o radicales orgánicos estables, como radicales galvinoxilo y N-oxilo.

Como radicales N-oxilo pueden usarse por ejemplo aquellos como se describen en el documento DE199 56 509. Los radicales N-oxilo (radicales nitroxilo) estables adecuados pueden ser elegidos de entre 1-oxil-2,2,6,6-tetrametilpiperidina, 1-oxil-2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-ol (denominado asimismo como TEMPOL), 1-oxil-2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-ona (denominada asimismo como TEMPON), 1-oxil-2,2,6,6-tetrametil-4-carboxil-piperidina (denominada asimismo como 4-carboxi-TEMPO), 1-oxil-2,2,5,5-tetrametilpirrolidina, 1-oxil-2,2,5,5-tetrametil-3-carboxilpirrolidina (denominada asimismo como 3-carboxi-PROXIL), aluminio-N-nitrosifenilhidroxilamina, dietilhidroxilamina. Además, son compuestos de N-oxilo adecuados las oximas, como acetaldoxima, acetonoxima, metiletilcetoxima, saliciloxima, benzoxima, glioximas, dimetilglioxima, aceton-O-(benciloxicarbonil)oxima y similares.

Por ello, estos compuestos son particularmente útiles y usualmente necesarios, puesto que de otro modo no puede alcanzarse la estabilidad al almacenamiento pretendida de preferiblemente más de 3 meses, en particular 6 meses o más. Así, pueden aumentarse considerablemente la estabilidad a UV y en particular al almacenamiento.

Además, pueden usarse como inhibidores los compuestos de pirimidinol o piridinol sustituidos con un grupo hidroxilo en posición para, como se describen en el documento DE 10 2011 077 248 B1 no publicado previamente.

Los inhibidores pueden, dependiendo de las propiedades deseadas de la composición de resina, ser usados solos o como combinación de dos o más de ellos. La combinación de inhibidores fenólicos y no fenólicos hace posible al respecto un efecto sinérgico, como muestra también la regulación de un ajuste esencialmente libre de deriva del tiempo de formación de gel, de la formulación de resina de reacción.

Convenientemente, los estabilizantes e inhibidores están presentes en el primer componente (I).

En una forma de realización, la composición de resina de reacción puede contener adicionalmente un promotor de adherencia. Mediante el uso de un promotor de adherencia mejora el entrecruzamiento de la pared del agujero de perforación con la masa de tarugo, de modo que aumenta la adherencia en el estado curado. Esto es importante para el uso de las masas de tarugo de dos componentes, por ejemplo en agujeros de perforación perforados con diamante y eleva el valor de carga. Los promotores adecuados de adherencia son elegidos de entre el grupo de los silanos, que están funcionalizados con otros grupos orgánicos reactivos y pueden estar incorporados en la red de polímero, como 3-glicidoxipropiltrimetoxisilano, 3-glicidoxipropiltriethoxisilano, 2-(3,4-epoxyciclohexil)etiltrimetoxisilano, N-2-(aminoetil)-3-aminopropilmetildietoxisilano, N-2-(aminoetil)-3-aminopropiltriethoxisilano, 3-aminopropiltrimetoxisilano, 3-aminopropiltriethoxisilano, N-fenil-3-aminoetil-3-aminopropiltrimetoxisilano, 3-mercaptopropiltrimetoxisilano y 3-mercaptopropilmetildietoxisilano, en el que se prefiere 3-aminopropiltriethoxisilano. Respecto a esto se remite a la referencia hecha en los documentos DE200910059210 y DE201010015981.

El promotor de adherencia es añadido convenientemente al tercer componente (III).

Los componentes (I), (II) y (III) pueden contener además aditivos inorgánicos, como materiales de relleno y/u otras adiciones.

Como materiales de relleno encuentran uso los materiales de relleno comunes, preferiblemente materiales de relleno minerales o similares a los minerales, como cuarzo, vidrio, arena, arena de cuarzo, harina de cuarzo,

porcelana, corindón, cerámica, talco, ácido silícico (por ejemplo ácido silícico pirógeno), silicatos, arcilla, dióxido de titanio, tiza, sulfato de bario, feldespato, basalto, hidróxido de aluminio, granito o arenisca, materiales poliméricos de relleno, como duroplastos, materiales de relleno que curan de modo hidráulico, como yeso, cal viva o cemento (por ejemplo cemento de arcilla o cemento Portland), metales, como aluminio, hollín, además madera, fibras orgánicas o minerales o similares, o mezclas de dos o más de ellas, que pueden ser añadidas como polvo, en forma de gránulos o en forma de cuerpos moldeados. Los materiales de relleno pueden estar presentes en cualquier forma, por ejemplo como polvo o harina, o como cuerpos moldeados en forma de cilindros, anillos, esferas, plaquetas, barras, sillas o cristales, o además en forma de fibras (materiales de relleno fibrilares), y las correspondientes partículas base tienen preferiblemente un diámetro máximo de 10 mm. Sin embargo, preferiblemente y con claro efecto de refuerzo actúan los materiales inertes, globulares (en forma de esfera).

Otros aditivos imaginables posibles son además agentes de tixotropía, como dado el caso ácido silícico pirógeno orgánico con tratamiento posterior, bentonita, alquil- y metilcelulosas, derivados de aceite de ricino o similares, plastificantes, como ésteres de ácido ftálico o sebácico, estabilizantes, agentes antiestáticos, agentes espesantes, agentes que dan flexibilidad, catalizadores de curado, agentes auxiliares de reología, humectantes, aditivos que dan color, como colorantes o en particular pigmentos, por ejemplo para la coloración diferencial de los componentes para el mejor control de su mezcla, o similares, o mezclas de dos o más de ellos. También pueden estar presentes agentes diluyentes no reactivos (solventes), como alquilcetonas pequeñas, por ejemplo acetona, di- pequeño alquilo-pequeño alcano-ilamidas, como dimetilacetamida, pequeño alquilo benzoles, como xileno o tolueno, ésteres de ácido ftálico o parafina, agua o glicoles. Además, en la composición de resina de reacción pueden estar presentes captos metálicos en forma de ácidos silícicos pirógenos con modificación superficial.

Respecto a esto, se hace referencia a los documentos WO 02/079341 y WO02/079293 así como WO 2011/128061 A1,

En una forma preferida de realización del sistema de mortero de varios componentes de acuerdo con la invención, el primer componente (I) contiene, aparte del compuesto (a-1) que puede curar por radicales, adicionalmente aún un compuesto inorgánico que puede formar policondensados o unirse de modo hidráulico, en particular cemento, y el segundo componente (II) contiene, aparte del agente de curado para el compuesto (b-1) que puede curar por radicales, agua. Tales sistemas de mortero híbridos son descritos detalladamente en DE 42 31 161 A1. Al respecto, el primer componente (I) contiene preferiblemente cemento como compuesto inorgánico que puede formar policondensados o unirse de modo hidráulico, por ejemplo cemento Portland o cemento de aluminato, en el que se prefiere de modo particular cemento libre de óxidos de metales de transición o pobre en metales de transición. Como compuesto inorgánico que se une de modo hidráulico puede usarse también yeso como tal o en mezcla con el cemento.

El primer componente (I) puede comprender como compuesto inorgánico que puede formar policondensados, también compuestos de silicatos, que pueden formar policondensados, en particular sustancias que contienen dióxido de silicio soluble, disuelto y/o amorfo.

De acuerdo con la invención, los componentes de la composición de resina de reacción se disponen espacialmente de modo que el primer componente (I), que contiene por lo menos un compuesto (a-1) que puede curar por radicales, el segundo componente (II), que contiene la por lo menos una resina (a-2) de epóxido y el agente de curado para el compuesto (b-1) que puede curar por radicales, y el tercer componente (III), el cual contiene por lo menos una amina (b-2) y por lo menos un acelerante de amina, se almacenan por separado inhibiendo la reacción. En consecuencia, de acuerdo con la invención se configura la composición de resina de reacción como sistema de tres componentes. El acelerante de amina puede ser un acelerante para la reacción de curado del por lo menos un compuesto (a-1) o ser un acelerante para la reacción de curado del por lo menos un compuesto (a-2). Puede usarse también una mezcla acelerante de los dos. Además, un compuesto individual puede fungir como acelerante de amina, que combina ambas funciones y acelera tanto la reacción de curado del compuesto (a-1) como también la reacción de curado el compuesto (a-2).

Con ello, se impide por un lado que el curado del componente de resina comience ya en el almacenamiento. Otra ventaja de la invención radica en que para uso de peróxidos como iniciador por radicales puede usarse cualquier peróxido y para uso de aminas como nucleofílico neutro puede usarse cualquier amina, de modo que se mantiene gran alta flexibilidad en la formulación de ambos sistemas de curado y que puede elegirse una cantidad cualquiera de captor(es) de radicales, para poder ajustar libremente el tiempo de formación de gel individualmente según los requerimientos.

El sistema de tres componentes puede estar presente en forma de un sistema de patrones, un sistema de cartucho o un sistema de bolsa de lámina. Para el uso pretendido de la composición de resina de reacción de acuerdo con la invención, se comprimen los componentes bien sea por acción de la fuerza mecánica o por presión de gas, fuera de los patrones, cartuchos o bolsas de lámina, se mezclan mutuamente, preferiblemente con ayuda de un mezclador estático, a través del cual pasan los componentes, y se introducen en el agujero de perforación, después de lo cual

los dispositivos que van a ser fijados, como barras roscadas de anclaje y similares, son introducidos en el agujero de perforación recubierto con resina de reacción que cura y de modo correspondiente se ajustan.

La composición de resina de reacción de acuerdo con la invención encuentra uso sobre todo en el campo de la construcción, por ejemplo para el mantenimiento de hormigón, como hormigón polimérico, como masa de recubrimiento sobre base de resina plástica o como marcación callejera que cura en frío. De modo particular son adecuadas para la fijación química de elementos de anclaje, como anclas, barras de refuerzo para concreto, tornillos y similares, en uso de agujeros de perforación, en particular en agujeros de perforación en diferentes fondos, en particular fondos minerales, como, aquellos en la base de hormigón, hormigón poroso, enladrillado, piedra caliza, arenisca, piedra natural y similares.

Otro objetivo de la invención es el uso de la composición de resina de reacción como aglutinante, en particular para la fijación de agentes de anclaje en agujeros de perforación de diferentes bases y para adhesivos de construcción.

Mediante una serie de ejemplos y ejemplos de comparación se ilustra en detalle la invención. Todos los ejemplos apoyan el alcance de las reivindicaciones. Sin embargo, la invención no está limitada a las formas de realización específicas mostradas en los ejemplos.

Ejemplos

Se fabricaron composiciones de resina de reacción de acuerdo con la invención según la tabla 1, y como comparación las composiciones de resina de reacción según la tabla 2. Todas las composiciones fueron sistemas sin relleno, es decir sin aditivos inorgánicos, para excluir la influencia de estos aditivos.

Tiempo de formación de gel

El tiempo de formación de gel de la mezcla, que fue obtenida por esta vía a partir del componente A de resina y el componente (B) de agente de curado de la resina de reacción de dos componentes, es determinado con un aparato corriente (Geltimer) a una temperatura de 25°C y a 40°C. Para ello se fabrica una mezcla de 100g con las relaciones en masa indicadas en la tabla 1. Se carga esta mezcla hasta una altura de 4 cm por debajo del borde de un tubo de prueba, en el que los tubos de pruebas son mantenidos a una temperatura de 25°C o 40°C. (DINA 16945, DINA EN ISO 9396). Se mueve una barra de vidrio o un huso con 10 movimientos de vaivén por minuto en la resina. El tiempo de formación de gel corresponde al momento, en el que los tubos de prueba se elevan mediante la barra oscilante. Pruebas adicionales han mostrado que el grado de curado en el punto de formación de gel (medido mediante calorimetría diferencial (DSC) dinámica) es constante dentro de la exactitud de medición.

La determinación del tiempo de curado de la resina ocurre mediante la medición de reactividad (exotermia) según DINA 16945.

Valor de carga

Para la determinación del valor de carga de la composición curada se usa una barra de ancla M12, que estaba atarugada con la resina de reacción de dos componentes de acuerdo con la invención, en un agujero de perforación en hormigón con un diámetro de 14 mm y una profundidad de 72 mm. Se determina la carga promedio de falla mediante extracción de la barra roscada de anclaje con apoyo estrecho y uso de una barra roscada de anclaje de alta tenacidad. Se atarugaron en cada caso 3 barras roscadas de anclaje y se determinó su valor de carga después de un curado general de 24 horas. Se registran los valores de carga así obtenidos también como valores promedio (kN).

Se probaron diferentes condiciones de agujero de perforación y/o condiciones de curado, como se muestra a continuación.

Condiciones de prueba	Observaciones
Referencia	Agujero de perforación seco, bien limpio, perforado con martillo, curado a temperatura ambiente
-5°C	Agujero de perforación de referencia, pero colocación y curado a una temperatura de material base de -5°C
-5°C/48h	-5°C, pero curado en 48 horas

Tabla 1: Constitución de las composiciones de resina de reacción de acuerdo con la invención y resultados de la

determinación del tiempo de formación de gel

Ejemplo	1	2	3	4	5	6	7
	% en peso	% en peso	% en peso	% en peso	% en peso	% en peso	% en peso
Resina 1 ¹⁾	2,7	9,1	11,2	4,8	21,6	21,8	26,1
BDDMA ²⁾	1,9		9,3		21,6	21,8	26,1
TMPTMA ³⁾		9		9,7			
HPMA ⁴⁾				9,7			
Tempol ⁵⁾	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014	0,047	0,045	0,27
SEH 2627 ⁶⁾	19,5	13,9	15,6	12,3	5,8	4,5	2,6
DipPt ⁷⁾	0,98				3	2,54	2,13
Resina 2 ⁸⁾	61	43,3	48,9	38,5	18,1	13,8	8
Perkadox 20S ⁹⁾	14	15	15	25	30	35,6	34,9
nDB:nEP	0,01	0,27	0,27	0,53	7,1	12,5	50
Curado ¹⁰⁾	++	++	+	+/-	+	++	++
Tmax [°C]	193	130	50	60	90	150	150
Tiempo de formación de gel [min]	7	11	30	~90	5,5	3	3

¹⁾ resina de uretanometacrilato:BDDMA (65:35) (peso equivalente de doble enlace de resina de uretanometacrilato 269 g/val)
²⁾ 1,4-butanodioldimetacrilato
³⁾ trimetilolpropanotrimetacrilato
⁴⁾ hidroxipropilmetacrilato
⁵⁾ 4-hidroxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidina-N-óxido
⁶⁾ amina alifática a base de bases de Mannich (AEW 45 g/val; 150 mPas/25°C; tiempo de recipiente aproximadamente 25 min / 25°C (Geltimer, DIN16945, Bl. 1, DIN 16916))
⁷⁾ di-isopropil-p-toluidina
⁸⁾ resina de epóxido a base de bisfenol-A/bisfenol-F (EEW 180 g/val)
⁹⁾ dibenzoylperóxido (sólido) 20% en materiales inertes de relleno
¹⁰⁾ - = ningún curado; +/- = curado moderado; + = buen curado; ++ = muy buen curado

Ejemplo de comparación 1

5 Como comparación sirvió un mortero comercial de resina de reacción a base de resina de uretanmetacrilato (Hilti HY150, de la corporación Hilti), la cual exhibe un muy buen curado.

Ejemplo de comparación 2

Como otra comparación sirvió un mortero comercial de resina de reacción a base de epóxido-amina (Hilti RE500, de la corporación Hilti), el cual exhibe un muy buen curado.

Ejemplo de comparación 3

Como otra comparación sirvió una composición de resina de reacción que fue fabricada según el ejemplo 2 del documento EP 10153243 A1, la cual exhibe un buen curado.

Ejemplo de comparación 4

- 5 Como otra comparación sirvió una composición de resina de reacción con una relación nDB:DEP de 4,2 con los siguientes componentes: 17,7 % en peso de resina 1, 17,7 % en peso de BDDMA, 0,044 % en peso de Tempol, 6,4 % en peso de SEH 2627, 3 % en peso de DipPt, 19,9 % en peso de resina 2, 35,23 % en peso de Perkadox 20S.

Esta composición no curó.

Tabla 3: Resultados de la determinación del valor de carga [kN]

Ejemplo	Ref. 24h	-5°C 24h	-5°C 48h
1	104	1	63
6	79	88	101
Comparación 1	73	80	83
Comparación 2	101	0	57
Comparación 3	90	40	66
Comparación 4	-*	-*	-*
* Ningún curado			

REIVINDICACIONES

1. Composición de resina de reacción con un componente (A) de resina, que contiene por lo menos un compuesto (a-1) que puede curar por radicales y una resina (a-2) de epóxido, que comprende en promedio más de un grupo epóxido por molécula y un componente (B) de curado, el cual contiene un agente de curado para el por lo menos un compuesto (b-1) de radicales y por lo menos una amina (b-2), en la que los compuestos (a-1) y (b-1) así como los compuestos (a-2) y (b-2) están en cada caso mutuamente separados espacialmente para inhibir la reacción, y en el que la relación nDB:nEP del valor de dobles enlaces (número de moles de los grupos de doble enlace o bien dobles enlaces en 100 g de resina), a valor de epóxido (el número de moles de grupos epóxido en 100g de resina) del componente de resina, está entre 0,01 y 0,55 o entre 5 y 50.
2. Composición de resina de reacción de acuerdo con la reivindicación 1, en la que la relación nDB:nEP de valor de doble enlace a valor de epóxido del componente de resina, está entre 0,01 y 0,30 o entre 7 y 50.
3. Composición de resina de reacción de acuerdo con la reivindicación 2, en la que la relación nDB:nEP de valor de doble enlace a valor de epóxido del componente de resina, está entre 0,01 y 0,25 o entre 10 y 50.
4. Composición de resina de reacción de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, con la condición de que la composición no contenga compuestos de Cu, Mn e hierro ni compuestos que forma puente.
5. Composición de resina de reacción de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en la que los compuestos (a-1), (a-2), (b-1) y (b-2) están divididos en tres componentes, de modo que un primer componente (I) contiene el compuesto (a-1), un segundo componente (II) contiene la por lo menos una resina (a-2) de epóxido y el agente de curado (b-1) y un tercer componente (III) contiene la por lo menos una amina (b-2), y los tres componentes (I), (II) y (III) están separados espacialmente uno de otro para inhibir la reacción.
6. Composición de resina de reacción de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en la que el por lo menos un compuesto (a-1) que puede curar por radicales es una resina insaturada de poliéster, una resina de vinil éter, una resina de viniléster y/o una resina de uretanoviniléster.
7. Composición de resina de reacción de acuerdo con la reivindicación 6, en la que el compuesto (a-1) que puede curar por radicales es una resina uretanoviniléster.
8. Composición de resina de reacción de acuerdo con la reivindicación 7, en la que la resina de uretanoviniléster es obtenida por reacción de di- y/o poliisocianatos con compuestos acrílicos adecuados, dado el caso con contribución de hidroxicompuestos, que contienen por lo menos dos grupos hidroxilo.
9. Composición de resina de reacción de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en la que el grupo epóxido de la resina de epóxido es un grupo glicidiléter.
10. Composición de resina de reacción de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en la que el agente de curado para el por lo menos un compuesto (b-1) que puede curar por radicales, comprende por lo menos un peróxido.
11. Composición de resina de reacción de acuerdo con la reivindicación 10, en la que el peróxido es elegido de entre el grupo consistente en hidroperóxidos, peréteres, perésteres, peranhídridos y percarbonatos.
12. Composición de resina de reacción de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en la que la por lo menos una amina (b-2) es elegida de entre el grupo consistente en aminas alifáticas, poliaminas alifáticas y aralifáticas.
13. Composición de resina de reacción de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en la que el componente (A) de resina contiene además por lo menos un diluyente de reactivos para los compuestos (a-1) y/o (a-2).
14. Composición de resina de reacción de acuerdo con la reivindicación 13, en la que el diluyente de reactivos para el compuesto (a-1) está presente en el componente (I).
15. Composición de resina de reacción de acuerdo con la reivindicación 13, en la que el diluyente de reactivos para el compuesto (a-2) está presente en el componente (II).
16. Composición de resina de reacción de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en la que el componente (A) de resina contiene además un acelerante para la reacción de curado del por lo menos un compuesto (a-1) y/o para la reacción del por lo menos un compuesto (a-2) con una amina.
17. Composición de resina de reacción de acuerdo con la reivindicación 16, en la que el acelerante está presente

en cada caso en el componente (III).

18. Composición de resina de reacción de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en la que el componente (A) de resina contiene además por lo menos un estabilizante y dado el caso por lo menos un inhibidor.

5 19. Composición de resina de reacción de acuerdo con la reivindicación 18, en la que el por lo menos un estabilizante y dado el caso el por lo menos un inhibidor están presentes en el componente (I).

20. Composición de resina de reacción de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en la que por lo menos uno de los componentes (I), (II) o (III) contiene un aditivo inorgánico.

10 21. Composición de resina de reacción de acuerdo con la reivindicación 20, en la que el material inorgánico de relleno es elegido de entre el grupo consistente en cuarzo, vidrio, corindón, porcelana, objetos de gres, loza de barro, barita, yeso, talco, tiza o mezclas de ellos, en la que el material de relleno puede estar presente en forma de arena, harina o cuerpos moldeados.

22. Uso de una composición de resina de reacción según una de las reivindicaciones 1 a 21 como aglutinante, en particular para la fijación química de agentes de anclaje en agujeros de perforación.

15 23. Uso de una composición de resina de reacción según una de las reivindicaciones 1 a 21 para la adhesión estructural.