

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 382 393**

51 Int. Cl.:
C04B 26/06 (2006.01)
C04B 28/02 (2006.01)
C04B 40/06 (2006.01)
C08K 5/13 (2006.01)
C04B 28/14 (2006.01)
C04B 28/06 (2006.01)
C08L 33/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07122827 .4**
96 Fecha de presentación: **11.12.2007**
97 Número de publicación de la solicitud: **1935860**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **25.06.2008**

54 Título: **Resina reactiva de dos componentes y su uso**

30 Prioridad:
21.12.2006 DE 102006060732

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
07.06.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
07.06.2012

73 Titular/es:
**HILTI AKTIENGESELLSCHAFT
FELDKIRCHERSTRASSE 100, POSTFACH 333
9494 SCHAAN, LI**

72 Inventor/es:
**Kumru, Emin-Memet;
Bürgel, Thomas y
Pfeil, Armin**

74 Agente/Representante:
Carvajal y Urquijo, Isabel

ES 2 382 393 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

Resina reactiva de dos componentes y su uso

Es objeto de la presente invención una resina reactiva de dos componentes la cual tiene un componente de resina (A) que como componente capaz de curarse (a) contiene al menos un compuesto etilénicamente insaturado, capaz de curarse con radicales libres, y un producto (b) para ajustar la reactividad y el tiempo de gelificación así como, preferiblemente, un acelerante para el agente de curado, y componente endurecedor (B) que está dispuesto por separado del primero para inhibir la reacción y contiene un agente de curado para la resina del componente de resina (A), así como a su uso para sujetar químicamente barras roscadas de anclaje, hierros de armadura, manguitos roscados y tornillos en agujeros perforados.

Resinas reactivas de dos componentes, principalmente resinas de metacrilato previamente aceleradas, es decir, resinas reactivas que contienen un acelerante para el agente de curado, requieren la adición de estabilizantes para evitar una polimerización prematura, indeseable durante el almacenamiento. Usualmente estos estabilizadores son compuestos diferentes que se adicionan a los compuestos, etilénicamente insaturados, capaces de curarse por radicales libres, de los componentes de resina en cantidades de 20 ppm a 1000 ppm. Algunos de estos estabilizadores también pueden usarse para establecer el tiempo de gelificación, es decir para retrasar de manera dirigida el inicio de la polimerización después de la mezcla de los componentes de resina que contienen acelerantes con el componente de endurecedor. Sin embargo, para este propósito deben incrementarse las cantidades de estabilizadores dependiendo del tiempo de gelificación pretendido en hasta 5000 ppm y más. Como estabilizantes de este tipo usualmente se emplean compuestos fenólicos como hidroquinona, p-metoxifenol, 4-ter.-butilpirocatecol, 2,6-diter.-butil-4-metilfenol o 2,4-dimetil-6-ter.-butilfenol. DE 10212067 y WO94/04583 divulgan, por ejemplo, resinas reactivas de dos componentes que contienen ter-butilpirocatecol.

Estos compuestos fenólicos, ante todo aquellos que, debido a su reactividad, son particularmente bien adecuados como inhibidores de polimerización prematura de las resinas reactivas mencionadas, poseen la desventaja que se desactivan por el oxígeno del aire, principalmente en presencia de medios alcalino, es decir, por ejemplo, materiales de carga con acción alcalina, como cemento, lo cual durante el almacenamiento de un sistema inhibido de manera correspondiente conduce a la pérdida lenta de el efecto inhibidor. Esto tiene como consecuencia que el tiempo de gelificación se reduce a tiempos inaceptablemente cortos, un proceso que se denomina deriva (drift) del tiempo de gelificación por parte del experto en la materia.

Para evitar una tal deriva del tiempo de gelificación la DE 195 31 649 A1 propone reemplazar el inhibidor propiamente adecuado de manera sobresaliente, el 4-ter.-butilpirocatecol, por un inhibidor estable en relación con el tiempo de gelificación, como piperidinil-N-oxilo o tetrahidropirrol-N-oxilo. Sin embargo, se ha mostrado que estos inhibidores conducen a una inhibición desproporcionadamente fuerte de la reacción de polimerización a bajas temperaturas y las resinas reactivas que contienen estos inhibidores están sujetas a una fuerte inhibición de superficie por el oxígeno del aire lo cual conduce a una robustez insuficiente del curado.

Fenoles estéricamente impedidos, como 2,6-diter.-butil-4-metilfenol y 2,4-dimetil-6-ter-butilfenol se comportan, de hecho, ostensiblemente más estables con respecto al tiempo de gelificación y también conducen a una inhibición adecuada de la polimerización a temperatura ambiente. Sin embargo, a bajas temperaturas la calidad de la resina curada y, con esto, la resistencia a la extracción de una espiga fijada con ayuda de una resina reactiva inhibida así, es insatisfactoria. Además, debe dejarse constancia que la mayoría de los compuestos empleados como estabilizantes no son adecuados en lo absoluto como inhibidores.

Otros intentos por resolver el problema de la deriva en el tiempo de gelificación, como el tratamiento de la resina reactiva con ácidos orgánicos insolubles, sales de amina, acelerantes de amina, aditivos de complejo de titanio e inhibidores estables por radicales libres, han demostrado ser insatisfactorios. Por consiguiente, ninguno de estos intentos de solución previamente conocidos conduce a una estabilidad satisfactoria del tiempo de gelificación de la resina reactiva, ante todo en presencia de materiales de carga como cemento u otras sustancias que tienen reacción alcalina.

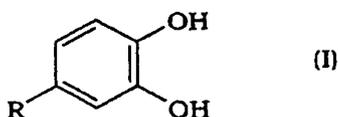
El problema fundamental de la presente invención consiste en indicar inhibidores con tiempo de gelificación estable para la polimerización por radicales libres de las resinas reactivas de dos componentes indicadas al principio, principalmente a base de resinas de metacrilato que se llenan, por ejemplo, con cemento u otros materiales de carga con acción alcalina y los cuales aseguran, por un lado la estabilidad del tiempo de gelificación durante el almacenamiento de tales resinas reactivas, tal como puede lograrse, por ejemplo, con los inhibidores conocidos de la DE 195 31 649 A1, y por otra parte aseguran la reactividad, robustez y calidad de la curación incluso a bajas temperaturas, tal como puede lograrse con el inhibidor 4-ter.-butilpirocatecol.

Se ha mostrado que este problema se soluciona por el uso de determinados derivados de pirocatecol como medio para ajustar la reactividad y el tiempo de gelificación.

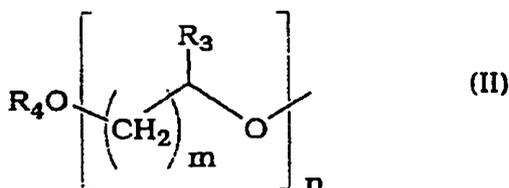
5 Se ha mostrado sorprendentemente que al intercambiar el residuo ter.-butilo con fuerte activación del 4-ter.-butilpirocatecol por residuos que tienen activación menos fuerte puede lograrse una calidad inhibitora suficiente junto con una deriva del tiempo de gelificación significativamente más baja y que de manera inesperada también pueden lograrse un alto nivel de desempeño y una robustez de las resinas reactivas de dos componentes de la invención, incluso a bajas temperaturas de curado.

Por lo tanto, es objeto de la invención la resina reactiva de dos componentes según la reivindicación 1. Las reivindicaciones dependientes se refieren a formas preferidas de realización de esta resina reactiva, a cartuchos y/o bolsas de láminas que la contienen y a su uso para sujetar de manera química barras roscadas de anclaje, hierros de armadura, manguitos roscados y tornillos en huecos perforados.

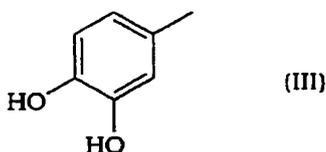
10 La invención se refiere de esta manera a una resina reactiva de dos componentes con un componente de resina (A) que como componente (a) capaz de curarse contiene un compuesto etilénicamente insaturado, capaz de curarse por radicales libres, un producto (b) para ajustar la reactividad y el tiempo de gelificación y al menos un comonomero (c), y un componente endurecedor (B) dispuesto por separado para inhibir la reacción, el cual contiene un agente de curado para la resina del componente de resina (A), el cual se caracteriza porque el componente de resina (A) contiene, como producto (b) para ajustar la reactividad y el tiempo de gelificación, un derivado de pirocatecol de la fórmula general (I):



20 en la cual R significa un átomo de hidrógeno, un grupo metilo, etilo, n-propilo, iso-propilo, n-butilo o iso-butilo, opcionalmente sustituido con hidroxilo, alcoxilo o alquilamino, un grupo de las fórmulas R_1OOC- , R_1O- , R_1NH- o R_1R_2N- , donde R_1 y R_2 , independientemente entre sí, representan grupos alquilo, opcionalmente sustituidos con hidroxilo, con 1 a 4 átomos de carbono, un grupo aldehído, un grupo polioxilalquileo de la fórmula (II):



25 en la cual m significa un número entero con un valor de 1 a 3, n significa un número entero con un valor de 1 a 50, R_3 significa un átomo de hidrógeno o un grupo metilo y R_4 significa un átomo de hidrógeno, un grupo alquilo con 1 a 4 átomos de carbono o un grupo de la fórmula (III):



El componente de resina (A) contiene preferentemente como producto (b) para ajustar la reactividad y el tiempo de gelificación pirocatecol, 3,4-dihidroxibenzaldehído, 4-metilpirocatecol y/o 4-metoxipirocatecol.

30 El producto (b) para ajustar el tiempo de reacción y el tiempo de gelificación, también denominado en lo sucesivo inhibidor, se emplea preferentemente en una cantidad de 100 ppm a 2,0 % en peso, más preferible de 500 ppm a 1,5 % en peso y aún más preferible de 1000 ppm a 1,0 % en peso, respecto del componente capaz de curar (a) disuelto en el componente de resina (A).

35 Según una forma preferida de realización de la invención, el componente de resina (A) contiene como componente (a) capaz de curar a un éster de vinilo de la fórmula $(A-CH=CR_5-CO-O)_n-R$, un éter de vinilo de la fórmula $(ACH=CR_5-O)_n-R$, un éster de alilo de la fórmula $(CH_2=CR_5-CH_2-CO-O)_n-R$, un éter de alilo de la fórmula $(CH_2=CR_5-$

CH₂-O)_n-R, una resina de éster de vinilo a base de bisfenol A, una resina de uretano éster de vinilo o un oligómero o un prepolímero de uno o de varios de estos monómeros, donde A significa átomos de hidrógeno similares o diferentes o grupos alquilo con 1 a 3 átomos de carbono, R significa un grupo alifático de cadena recta o ramificado con 1 a 20 átomos de carbono, que también contienen un grupo ciclohexilo o 1,4-dimetilenciclohexilo y uno o varios átomos de oxígeno o de azufre y puede estar sustituido con uno o varios grupos funcionales seleccionados de grupos hidroxilo y grupos amino y uno o dos grupos alquilo con 1 a 3 átomos de carbono, un grupo alilo o un grupo vinilo, o R significa un grupo de polietilenglicol o de polipropilenglicol con una longitud de cadena promedio de 2 a 120 unidades de glicol, que opcionalmente tiene, enlazado al grupo hidroxilo libre de la cadena, un grupo alifático con 1 a 5 átomos de carbono, R₅ significa hidrógeno o un grupo alquilo con 1 a 8 átomos de carbono y n significa 1, 2, 3 o 4.

Componentes (a) capaces de curar particularmente preferidos de acuerdo con la invención son éter de hidroxibutilvinilo, éter de dietilenglicoldivinilo, éter de trietilenglicoldivinilo, éter de 3-aminopropilvinilo, éter de t-amilvinilo, éter de butilvinilo, éter de ciclohexandimetanolmonovinilo, éter de ciclohexilvinilo, éter de 3-dietilaminopropilvinilo, éter de dietilneglicolmonovinilo, éter de dodecil-vinilo, éter de etilenglicolbutilvinilo, éter de etilenglicolmonovinilo, éter de 2-etilhexilvinilo, éter de etilvinilo, éter de hexanediolmonovinilo, éter de hidroxibutilvinilo, éter de metilvinilo, éter de octadecilvinilo, éter de polietilenglicol-520-metilvinilo, éter de trietilenglicolmetilvinilo, éter de butandioldivinilo, éter de ciclohexandimetanol-divinilo, éter de dietilenglicoldivinilo, éter de dipropilenglicoldivinilo, éter de etilenglicoldivinilo, éter de hexandioldivinilo, éter de neopentilglicoldivinilo, éter de tetraetilenglicoldivinilo, éter de trietilenglicoldivinilo, éter de trimetilolpropantrivinilo, éter de tripropilenglicoldivinilo, éter de pentaeritroltetraivinilo, éter de alilo, éter de di(propilenglicol)alilo(met)acrilato (mezcla de isómeros), éter de dietilenglicolmonoalilo, éter de pentaeritrolalilo, éter de trimetilolpropanalilo, éter de trimetilolpropandialilo, éter de alilobencilo, éter de bisfenol-A-dialilo, éter de alilobutilo, éter de aliloetilo, éter de alilglicidilo, éter de alilofenilo, éter de alilopropilo, poli(epiclorohidrina-co-(óxido de etileno)-co-éter de alilglicidilo), éter de etilenglicolmonoalilo, éter de tetraetilenglicoldialilo, di(met)acrilato de bisfenol-A etoxilado con un grado de etoxilación de 2 a 10, preferentemente de 2 a 4, oligómeros de (met)acrilato de uretano bifuncionales, trifuncionales o de más alta funcionalidad o mezclas de estos componentes capaces de curar.

El componente de resina (A) contiene preferentemente como comonomero (c) un éster de ácido (met)acrílico. Según la invención, ésteres de ácido (met)acrílico particularmente preferidos como comonomeros (c) se seleccionan de (met)acrilato de hidroxipropilo, 1,2-di(met)acrilato de butandiol, tri(met)-acrilato de trimetilolpropano, (met)acrilato de 2-etilhexilo, (met)acrilato de feniletilo, (met)acrilato de tetrahidrofurfurilo, (met)-acrilato de etiltriglicol, (met)acrilato de N,N-dimetilaminoetilo, (met)-acrilato de N,N-dimetilaminometilo, di(met)acrilato de 1,4-butandiol, (met)acrilato de acetoacetoxietilo, di(met)acrilato de 1,2-etandiol, (met)acrilato de isobornilo, di(met)acrilato de dietilenglicol, mono(met)acrilato de metoxipolietilenglicol, (met)acrilato de trimetil-ciclohexilo, (met)acrilato de 2-hidroxietilo, (met)acrilato de dicitropenteniloxietilo y/o di(met)acrilato de triciclopentadienilo, (met)acrilato de bisfenol-A, di(met)-acrilato de novolacaepóxido, di-[(met)acriloil-maleoil]-tricyclo-5.2.1.0.2.6-decano, crotonato de dicitropenteniloxietilo, 3-(met)acriloil-oximetil-tricyclo-5.2.1.0.2.6-decano, (met)acrilato de 3-metileciclopentadienilo, (met)acrilato de isobornilo y 2-(met)-acrilato de decalilo.

La nomenclatura usada para designar los componente (a) capaces de curar y los comonomeros (c) "...met)acril..." significa que con estas denominación deben quedar comprendidos tanto los compuestos "...metacril..." como también los compuestos "...acrilo...".

Según una forma particularmente preferida de la invención, el componente de resina (A) se presenta en forma previamente acelerada, es decir contiene un acelerante (d) para el agente de curado porque justamente para esta forma preferida de realización de la invención el producto (b) ha demostrado ser particularmente efectivo para ajustar la reactividad y el tiempo de gelificación de la resina reactiva. Acelerantes (d) preferidos para el agente de curado son aminas aromáticas y/o sales de cobalto, manganeso, estaño, vanadio o cerio. Como acelerantes (d) se han mostrado como particularmente ventajosos N,N-dimetilanilina, N,N-dietilanilina, N,N-di-isopropanol-p-toluidina, N,N-diisopropiliden-p-toluidina, N,N-dimetil-p-toluidina, N,N-dietilol-p-toluidina, N,N-diisopropilol-m-toluidina, N,N-bis(2-hidroxietil)-toluidina, N,N-bis(2-hidroxietil)-xilidina, N-metil-N-hidroxietil-p-toluidina, octoato de cobalto, naftenato de cobalto, acetilacetato de vanadio (IV) y acetilacetato de vanadio (V).

Según otra forma preferida de realización de la invención el componente de resina (A) y/o el componente endurecedor (B) contienen al menos un material de carga inorgánico, como preferentemente cuarzo, vidrio, corindón, porcelana, gres, barita, sulfato cálcico, yeso, talco, creta o mezclas de los mismos, en cuyo caso estos materiales de carga pueden estar contenidos en forma de arenas, harinas o cuerpos moldeados, principalmente en forma de fibras o esferas.

El componente endurecedor (B) de la resina reactiva de dos componentes de la invención contiene como agente de curado al menos un peróxido orgánico, preferentemente peróxido de dibenzoilo, peróxido de metilelacetona, perbenzoato de ter.-butilo, peróxido de ciclohexanona, peróxido de laurilo, hidroperóxido de cumeno y/o hexanoato de ter.-butilperoxi-2-etilo.

De acuerdo con la invención particularmente se prefieren resinas reactivas de dos componentes que en el componente de resina (A) contienen, además de la resina, adicionalmente un compuesto inorgánico que fragua hidráulicamente o es capaz de policondensarse y el componente endurecedor (B) contiene adicionalmente agua además del agente de curado.

5 En tal caso, el componente de resina (A) contiene preferentemente como compuesto que fragua hidráulicamente o que es capaz de policondensarse cemento, por ejemplo cemento portland o cemento de aluminato, en cuyo caso particularmente se prefieren cementos libres de óxido de hierro o pobres en óxido de hierro. Como compuesto inorgánico que fragua hidráulicamente también puede emplearse yeso como tal o en mezcla con cemento.

10 El componente de resina (A) también puede comprender como compuesto inorgánico capaz de policondensarse compuestos policondensables de silicato, principalmente dióxido de silicio soluble, disuelto y/o amorfo.

15 Otro objeto de la invención es un cartucho o una bolsa de lámina, que contienen una resina reactiva de dos componentes del tipo descrito arriba, que comprende una o varias cámaras separadas entre sí, en las que el componente de resina (A) o el componente endurecedor (B) están contenidos separados entre sí para inhibir la reacción. Cuando la resina reactiva de dos componentes se usa como se pretende, el componente de resina (A) y el componente endurecedor (B) se exprimen por acción de fuerzas mecánicas o por presión de gas de los cartuchos o de las bolsas de lámina, se mezclan entre sí, preferentemente con ayuda de un mezclador estático, a través del cual se hacen pasar los componentes, y se introducen en el agujero perforado, después de lo cual los dispositivos que van a sujetarse, como las barras roscadas de anclaje, se insertan en el agujero perforado cargado con la resina reactiva que está curando y se ajustan de manera correspondiente.

20 Otro objeto de la invención es, por lo tanto, el uso de la resina reactiva de dos componentes descrita arriba para sujetar barras roscadas de anclaje, hierros de armadura, manguitos roscados y tornillos en agujeros perforados de cualquier sustrato.

Los siguientes ejemplos sirven para mayor ilustración de la invención.

EJEMPLO 1

25 Resina reactiva de dos componentes sobre un sustrato de metacrilato de uretano (UMA, por sus siglas en el idioma original)

30 Primero se prepara el componente A de una resina reactiva de dos componentes de tal manera que 42,0 g del componente de la resina (A) indicada en la tabla 1 siguiente se homogeneizan con 20,0 g de cemento, 36,0 g de arena de cuarzo con un tamaño de grano promedio 0,4 mm y 2,0 g de ácido silícico pirogénico en un dispositivo para disolver al vacío para producir una masa pastosa libre de burbujas de aire. Esta masa se introduce a un cartucho.

35 Como componente B de la resina reactiva de dos componentes, es decir el componente endurecedor (B), se usa un componente B usual en el comercio, el cual se compone de una suspensión acuosa de peróxido de benzilo, harina de cuarzo y ácido silícico pirogénico, con un grado de carga total de 60 % en peso y un contenido de peróxido de 7,5 % en peso, que también se introduce a un cartucho. Para la aplicación pretendida, el componente A y el componente B se exprimen de los cartuchos y se hacen pasar a través de un mezclador estático, por lo cual inicia la reacción de estos componentes con la curación de la resina reactiva. La masa reactante se inyecta al agujero perforado, después de lo cual la parte a sujetarse se introduce y se ajusta.

40 La determinación del tiempo de gelificación de la mezcla obtenida de esta manera de los componentes A y B de la resina reactiva de dos componentes se efectúa con un dispositivo usual comercialmente (reloj para gelificación) a una temperatura de 25°C. Para este propósito, los componentes A y B se introducen en una proporción de volumen 3:1 desde un cartucho de dos componentes por un mezclador estático a un vaso de reacción acondicionado a una temperatura de 25°C hasta cerca de 4 cm por debajo del borde (DIN 16945, DIN EIN ISO 9396). Una varita de vidrio o un huso se mueve arriba o abajo en la resina con 10 levantadas por minuto. El tiempo de gelificación es el tiempo en el que el vaso de reacción es levantada por la varita oscilante. Tal como lo muestran los ensayos aleatorios, el grado de curado en el punto de gelificación (medido por medio de calorimetría de barrido diferencial (*Differential-Scanning-calorimetry* DSC)) es constante dentro de la exactitud de la medición.

45 Para determinar los valores de carga de la composición curada se usa un barra roscada de anclaje M12, que se introduce como una espiga a un agujero perforado con un diámetro de 14 mm y una profundidad de agujero perforado de 72 mm con la resina reactiva de dos componentes de la reacción. La carga de fallo promedio se determina extrayendo por el centro la barra roscada de anclaje con un soporte estrecho usando barras roscadas de anclaje altamente resistentes. Se introducen respectivamente como espigas 5 barras roscadas de anclaje y después de 24 horas de curado se determinan sus valores de carga. Los valores de carga determinados en este caso también se indican como un valor promedio en la siguiente tabla 1.

Tabla 1

Componente de resina (A)	Comparación	Invencción	Invencción
	UMA-REF	UMA-1	UMA-2
	4-tert.-Butilpirocatecol	4-Metilpirocatecol	Pirocatecol
Oligómero de metacrilato de uretano, bifuncional [g]	36,90	36,90	36,90
Metacrilato de hidroxipropilo [g]	25,70	25,70	25,70
1,4-Dimetacrilato de butandiol- (g)	26,50	26,50	26,50
Trimetacrilato de trimetilolpropano [g]	7,95	7,95	7,95
p-Toluidina (Acelerante) [g]	2,31	2,31	2,31
Producto (b) Inhibidor [g]	0,37	0,31	0,33
Estabilizante [g]	0,03	0,03	0,03
Tiempo de gelificación [@ 25°C]	06:10	05:26	05:0 1
Después de 28d 40°C [% del valor inicial]	62	79	89
Después de 56d 40°C [% del valor inicial]	51	67	88
Valores de carga [kN]			
Referencia	62,0	69,8	66,8
-10°C	57,3	62,5	61,4
+40°C	41,2	51,9	59,2
F1b	44,3	48,3	48,4
1Piperidinil-N-oxilo			

Las abreviaturas indicadas para los valores de carga en la tabla de arriba significan lo siguiente:

Referencia: agujero perforado seco, limpio, fijar la barra roscada de anclaje y curar a temperatura ambiente

- 5 -10°C: como referencia, pero fijar la barra roscada de anclaje y curar a -10°C
 +40°C: como referencia, pero fijar la barra roscada de anclaje y curar a +40°C
 F1b: agujero perforado semi-limpio y húmedo, fijar la barra roscada de anclaje y curar a temperatura ambiente.

Tal como puede reconocerse de la tabla de arriba, la resina reactiva de dos componentes de la invención muestra una deriva (*drift*) de tiempo de gelificación esencialmente más baja y valores de carga considerablemente mejores, tanto a bajas como también a altas temperaturas, e incluso en agujeros perforados semi-limpios y húmedos y esto en presencia de cemento de aluminato que tiene reacción alcalina.

5 **EJEMPLO 2**

Resina reactiva de dos componentes sobre un sustrato de dimetacrilato de bisfenol-A etoxilado (EBD)

La preparación de la resina reactiva de dos componentes se efectúa de la manera descrita en el ejemplo 1, a partir de los componentes del componente de resina (A) indicados en la siguiente tabla 2.

10 El curado de la resina reactiva y la determinación de los valores de carga también se efectúan de acuerdo con la manera descrita en el ejemplo 1. Los resultados obtenidos aquí se indican en la siguiente tabla 2.

Tabla 2

Componente de resina (A)	Comparación	Invención	Invención
	EBD-REF	EBD-1	EBD-2
	4-tert.-Butilpirocatecol	4-Metilpirocatecol	Pirocatecol
EBD (Grado de etoxilación = 2) [g]	47,5	47,5	47,5
EBD (Grado de etoxilación = 4) [g]	20	20	20
Metacrilato de hidroxipropilo [g]	15	15	15
1,4-Dimetacrilato de butandiol- [g]	15	15	15
p-Toluidina (acelerante) [g]	2,3	2,3	2,3
Producto (b) Inhibidor [g]	0,27	0,25	0,26
Estabilizante ¹ [g]	0,03	0,03	0,03
Tiempo de gelificación [@ 25°C]	06:23	06:36	05:40
Después de 28d 40°C [% del valor inicial]	69	82	87
Después de 56d 40°C [% del valor inicial]	58	70	80
Valores de carga [kN]			
Referencia	61.4	69.1	68.6

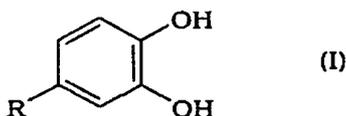
(continuación)

Componente de resina (A)	Comparación	Invencción	Invencción
	EBD-REF	EBD-1	EBD-2
	4-tert.-Butilpirocatecol	4-Metilpirocatecol	Pirocatecol
Valores de carga [kN]			
-10°C	59,2	67,6	62,4
+40°C	42,2	53,2	56,2
Fib	42,3	43,4	43,3
¹ Piperidinil-N-oxilo			

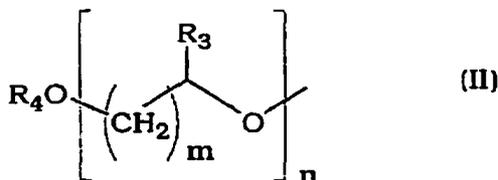
- 5 Este ejemplo también demuestra el hecho sorprendente de que las resinas reactivas de dos componentes de la reacción tienen una estabilidad ostensiblemente mejorada del tiempo de gelificación y, frente a la resina de comparación, tienen un desempeño al menos equivalente, parcialmente incluso mejor al usarse como una composición de espiga para sujetar químicamente las barras roscadas de anclaje.

REIVINDICACIONES

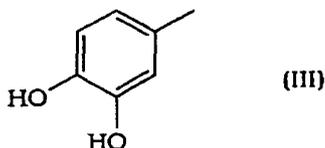
1. Resina reactiva de dos componentes, con un componente de resina (A), que como componente capaz de curar (a) contiene al menos un compuesto etilénicamente insaturado, capaz de curar por radicales libres, un producto (b) para ajustar la reactividad y el tiempo de gelificación y al menos un comonomero (c), y un componente endurecedor (B) dispuesto por separado del primero para inhibir la reacción, el cual contiene un agente de curado para la resina del componente de resina (A), caracterizada porque el componente de resina (A) contiene como producto (b) para ajustar la reactividad y el tiempo de gelificación un derivado de pirocatecol de la fórmula general (I):



- 10 en la cual R significa un átomo de hidrógeno, un grupo metilo, etilo, n-propilo, iso-propilo, n-butilo o iso-butilo opcionalmente sustituido con hidroxilo, alcoxilo o alquilamino, un grupo de las fórmulas R_1OOC- , R_1O- , R_1NH- o R_1R_2N- , donde R_1 y R_2 , independientemente entre sí, representan grupos alquilo opcionalmente sustituidos con hidroxilo con 1 a 4 átomos de carbono, un grupo aldehído, un grupo polioxialquileno de la fórmula (II):



- 15 en la cual m significa un número entero con un valor de 1 a 3, n significa un número entero con un valor de 1 a 50, R_3 representa un átomo de hidrógeno o un grupo metilo y R_4 representa un átomo de hidrógeno, un grupo alquilo con 1 a 4 átomos de carbono o un grupo de la fórmula (III):



- 20 2. Resina reactiva según la reivindicación 1, caracterizada porque el componente de resina (A) contiene como producto (b), para ajustar la reactividad y el tiempo de gelificación, pirocatecol, 3,4-dihidroxibenzaldehído, 4-metilpirocatecol y/ o 4-metoxipirocatecol.

3. Resina reactiva según la reivindicación 1 o 2, caracterizada porque el producto (b) para ajustar la reactividad y el tiempo de gelificación está contenido disuelto en una cantidad de 100 ppm a 2,0 % en peso, preferentemente 500 ppm a 1,5 % en peso y más preferiblemente de 1000 ppm a 1,0 % en peso, respecto del componente (a) capaz de curar, en el componente de resina (A).

- 25 4. Resina reactiva según las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada porque el componente de resina (A) contiene, como componente (a) capaz de curar, al menos un éster de vinilo de la fórmula $(A-CH=CR_5-CO-O)_n-R$, un éter de vinilo de la fórmula $(ACH=CR_5-O)_n-R$, un éster de alilo de la fórmula $(CH_2=CR_5-CH_2-CO-O)_n-R$, un éter de alilo de la fórmula $(CH_2=CR_5-CH_2-O)_n-R$, una resina de éster de vinilo sobre un sustrato de bisfenol A, una resina de uretano de éster de vinilo o un oligómero o prepolímero de uno o varios de estos monómeros, donde

- 30 A representa átomos de hidrógeno similares o diferentes o grupos alquilo con 1 a 3 átomos de carbono,

- R representa un grupo alifático de cadena recta o ramificado con 1 a 20 átomos de carbono, que también contienen un grupo ciclohexilo o 1,4-dimetilenciclohexilo y uno o varios átomos de oxígeno o de azufre y puede estar sustituido con uno o varios grupos funcionales seleccionados de grupos hidroxilo y grupos amino y uno o dos grupos alquilo con 1 a 3 átomos de carbono, un grupo alilo o un grupo vinilo, o R significa un grupo polietilenglicol o polipropilenglicol con una longitud de cadena media de 2 a 120 unidades de glicol, que tiene opcionalmente, enlazado al grupo hidroxilo libre de la cadena, un grupo alifático con 1 a 5 átomos de carbono,

R₅ significa hidrógeno o un grupo alquilo con 1 bis 8 átomos de carbono y n significa 1, 2, 3 o 4.

5. Resina reactiva según la reivindicación 4, caracterizada porque el componente de resina (A) contiene como componente (a) capaz de curar éter de hidroxibutilvinilo, éter de dietilenglicoldivinilo, éter de trietilenglicoldivinilo, éter de 3-aminopropilvinilo, éter de t-amilovinilo, éter de butilvinilo, éter de ciclohexandimetanolmonovinilo, éter de ciclohexilvinilo, éter de 3-dietilaminopropilvinilo, éter de dietilenglicolmonovinilo, éter de dodecilvinilo, éter de etilenglicolbutilvinilo, éter de etilenglicolmonovinilo, éter de 2-etilhexilvinilo, éter de etilvinilo, éter de hexanediolmonovinilo, éter de hidroxibutilvinilo, éter de metilvinilo, éter de octadecilvinilo, polietilenglicol-520- éter de metilvinilo, trietilenglicol- éter de metilvinilo, éter de butandioldivinilo, éter de ciclohexandimetanol-divinilo, éter de dietilenglicoldivinilo, éter de dipropilenglicoldivinilo, éter de etilenglicoldivinilo, éter de hexandioldivinilo, éter de neopentilenglicoldivinilo, éter de tetraetilenglicoldivinilo, éter de trietilenglicoldivinilo, éter de trimetilolpropantrivinilo, éter de tripropilenglicoldivinilo, éter de pentaeritrolvinilo, éter de alilo, éter de di(propilenglicol)alilo (met)acrilato (mezcla de isómeros), éter de dietilenglicolmonoalilo, éter de pentaeritrolalilo, éter de trimetilolpropanalilo, éter de trimetilolpropandialilo, éter de alilbencilo, bisfenol-A- éter de diallilo, éter de alilobutilo, éter de alioetilo, éter de aliloglicidilo, éter de alilofenilo, éter de alilopropilo, poli(epiclorohidrina-co(óxido de etileno) - co- éter de alilglicidilo), éter de etilenglicolmonoalilo, éter de tetraetilenglicoldialilo, un di(met)acrilato de bisfenol-A etoxilado con un grado de etoxilación de 2 a 10, preferentemente de 2 a 4, y/o un oligómero de (met)acrilato de uretano bifuncional, trifuncional o de mayor funcionalidad.
6. Resina reactiva según las reivindicaciones 1 a 5, caracterizada porque el componente de resina (A) contiene, como comonomero (c), un éster de ácido (met)acrílico.
7. Resina reactiva según la reivindicación 6, caracterizada porque el componente de resina (A) contiene, como comonomero (c), (met)acrilato de hidroxipropilo, 1,2-di(met)acrilato de butandiol, tri(met)acrilato de trimetilolpropano, (met)acrilato de 2-etilhexilo, (met)acrilato de feniletilo, (met)acrilato de tetrahidrofurfurilo, (met)acrilato de etilglicol, (met)acrilato de N,N-dimetilaminoetilo, (met)acrilato de N,N-dimetilaminometilo, di(met)acrilato de 1,4-butandiol, (met)acrilato de acetoacetoxietilo, di(met)acrilato de 1,2-etandiol, (met)acrilato de isobornilo, di(met)acrilato de dietilenglicol, mono(met)acrilato de metoxipolietilenglicol, (met)acrilato de trimetil-ciclohexilo, (met)acrilato de 2-hidroxietilo, (met)acrilato de dicitlopenteniloxietilo y/o di(met)acrilato de triciclopentadienilo, (met)acrilato de bisfenol-A, di(met)acrilato de novolac-epoxi, di-[(met)acriloil-maleoil]-tricyclo-5.2.1.0.^{2.6}-decano, crotonato de dicitlopenteniloxietilo, 3-(met)-acriloil-oximetil-tricyclo-5.2.1.0.^{2.6}-decano, (met)-acrilato de 3-metilciclopentadienilo, (met)acrilato de isobornilo y/o 2-(met)-acrilato de decalilo.
8. Resina reactiva según al menos una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizada porque el componente de resina (A) contiene un acelerante (d) para el agente de curado.
9. Resina reactiva según la reivindicación 8, caracterizada porque el componente de resina (A) contiene, como acelerante (d), una amina aromática y/o una sal de cobalto, manganeso, estaño, vanadio o cerio.
10. Resina reactiva según la reivindicación 9, caracterizada porque el componente de resina (A) contiene, como acelerante (d), N,N-dimetilanilina, N,N-dietilanilina, N,N-di-isopropanol-p-toluidina, N,N-diisopropiliden-p-toluidina, N,N-dimetil-p-toluidina, N,N-dietilol-p-toluidina, N,N-diisopropilol-m-toluidina, N,N-bis(2-hidroxietil)-toluidina, N,N-bis(2-hidroxietil)-xilidina, N-metil-N-hidroxietil-p-toluidina, octoato de cobalto, naftonato de cobalto, acetilacetato de vanadio (IV) y/o acetilacetato de vanadio (V).
11. Resina reactiva según al menos una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque en el componente de resina (A) y/o el componente endurecedor (B) contiene al menos un material de carga inorgánico.
12. Resina reactiva según la reivindicación 11, caracterizada porque, como material de carga inorgánico, está contenido cuarzo, vidrio, corundo, porcelana, gres, barita, sulfato cálcico, yeso, talco y/o creta en forma de arenas, harinas o cuerpos moldeados, preferentemente en forma de fibras o esferas.
13. Resina reactiva según al menos una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque el componente endurecedor (B) contiene, como agente de curado, al menos un peróxido orgánico, preferentemente peróxido de dibenzoilo peróxido de metiletilcetona, perbenzoato de ter.-butilo, peróxido de ciclohexanona, peróxido de laurilo, hidroperóxido de cumeno y/o ter.-butilperoxi-2-etilhexanoato.
14. Resina reactiva según al menos una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque el componente de resina (A) contiene, además de la resina, adicionalmente un compuesto inorgánico que fragua hidráulicamente o policondensable y el componente endurecedor (B) contiene, junto con el agente de curado, además agua.
15. Resina reactiva según la reivindicación 14, caracterizada porque el componente de resina (A) contiene como compuesto inorgánico que fragua hidráulicamente o policondensable, cemento, preferentemente cemento de aluminato, y/o yeso.

16. Resina reactiva según la reivindicación 15, caracterizada porque el componente de resina (A) contiene, como cemento, cementos libres de óxido de hierro o pobres en óxido de hierro.
17. Resina reactiva según la reivindicación 16, caracterizada porque el componente de resina (A) contiene, como compuesto policondensable, compuestos policondensable de silicatos, principalmente materiales que contienen SiO₂ soluble, disuelto y/o amorfo.
18. Cartuchos o bolsas de lámina que contienen una resina reactiva según al menos una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque comprenden dos o más cámaras separadas entre sí en las que está dispuesta la resina reactiva capaz de curar por radicales libres o el medio de curado.
19. Uso de la resina reactiva según las reivindicaciones 1 a 18 para sujetar químicamente barras roscadas de anclaje, hierros de armadura, manguitos roscados y tornillos en agujeros perforados.