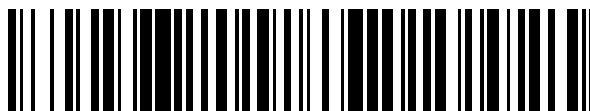


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 524 339**

51 Int. Cl.:

C08G 18/64 (2006.01)

C08G 18/78 (2006.01)

C08G 18/80 (2006.01)

C08G 59/50 (2006.01)

C08G 59/54 (2006.01)

C08G 59/56 (2006.01)

C08G 59/62 (2006.01)

C09D 163/00 (2006.01)

C09D 163/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.10.2010 E 10765642 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.08.2014 EP 2488565**

54 Título: **Aglutinante acuoso para secado al horno**

30 Prioridad:

16.10.2009 EP 09173282

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

05.12.2014

73 Titular/es:

**ALLNEX AUSTRIA GMBH (100.0%)
Bundesstrasse 175
8402 Werndorf , AT**

72 Inventor/es:

**FEOLA, ROLAND;
PAAR, WILLI;
GMOSEK, JOHANN;
CVETKO, NORBERT y
SCHIPFER, RUDOLF**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 524 339 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

Aglutinante acuoso para secado al horno

Campo de la invención

- 5 La invención guarda relación con un aglutinante acuoso para secado al horno. También guarda relación con un proceso para su preparación.

Antecedentes de la invención

- 10 Los aglutinantes acuosos a base de resinas epoxi normalmente se curan con agentes de curado polifuncionales, tales como poliaminas, ácidos polifuncionales o anhídridos de estos, poliamidoaminas, resinas aminoplásticas y resinas fenoplásticas. Estos agentes de curado reaccionan con los grupos funcionales presentes en la resina epoxi, tales como los grupos epóxido y los grupos hidroxilo que surgen de las reacciones normales de extensión de cadena, por las cuales se forman grupos hidroxilo secundario en la cadena creciente debido a la abertura del anillo de un grupo epóxido.

- 15 Los recubrimientos a base de resinas epoxi se utilizan con múltiples fines, por ejemplo, para la protección de metales base contra la corrosión. Por lo tanto, las composiciones para recubrimientos utilizadas normalmente comprenden pigmentos y rellenos, particularmente pigmentos o rellenos que mejoran la protección contra la corrosión, tales como pigmentos a base de zinc.

Resumen de la invención

- 20 Un objetivo de la presente invención es mejorar de manera adicional las composiciones de recubrimiento a base de resinas epoxi que se utilizan actualmente, particularmente respecto a la humectación de pigmentos, la compatibilidad con sustratos, tales como el acero, el aluminio y el hierro y acero cubiertos con zinc, y la disminución en la cantidad de subproductos volátiles, tales como los agentes de bloqueo, a los que también se hace referencia como agentes de terminación de cadena, que se liberan tras el curado.

- 25 Se ha descubierto en las investigaciones que han llevado a la presente invención que una combinación de un aducto de amina epoxi modificado con amida y un isocianato terminado que comprende una estructura de alofanato forma un aglutinante de recubrimiento soluble en agua que tiene las propiedades deseadas, tal como se estableció anteriormente.

- 30 La presente invención se orienta, por lo tanto, a un aglutinante acuoso para secado al horno que comprende una mezcla **AB** de un aducto de amina epoxi modificado con amida **A** y un isocianato terminado **B** que tiene un alofanato como elemento estructural.

Descripción detallada de las modalidades preferidas

- 35 El aducto amina epoxi modificado con amida **A** es un producto de reacción de un compuesto funcional epóxido **A1**, de una amidoamina **A3** que se preparó a partir de un ácido graso **A31** y una amina **A32**, que tiene al menos un grupo amino primario o secundario, y de los compuestos **A2**, que son reactivos a los grupos epóxidos, tales compuestos **A2** se seleccionan de las aminas **A21**, que tienen al menos un grupo amino primario o secundario, a partir de los compuestos fenólicos **A22**, que tienen al menos dos grupos hidroxilo fenólicos, y a partir de los ácidos orgánicos **A23**, siempre que al menos una amina **A21** y al menos un compuesto fenólico **A22** se utilicen en la reacción para preparar el aducto **A**.

- 40 El isocianato terminado **B** tiene al menos dos estructuras de isocianato protegidas -NH-CO-OR y al menos una estructura alofanato,

$R^1\text{-NH-CO-NR}^2\text{-CO-OR}^3$, donde

- 45 R es el residuo de un agente de protección funcional hidroxilo **B21**, al que también se hace referencia comúnmente como agente de bloqueo, R-OH, seleccionado del grupo que consta de compuestos monohidroxilo alifáticos lineales **B211**, que tienen de 1 a 20 átomos de carbono, de compuestos monohidroxilo alifáticos ramificados **B212**, que tienen de 4 a 20 átomos de carbono, y de compuestos monohidroxilo alifáticos cíclicos **B213**, que tienen de 4 a 20 átomos de carbono, donde en cualquiera de los **B211**, **B212**, y **B213**, uno o más de los grupos metileno puede remplazarse con un grupo éter, -O-, de modo que dos grupos éter se separen mediante al menos dos grupos de metileno consecutivos, que pueden ser opcionalmente sustituidos, compuestos monohidroxilo aromáticos **B214**, tales como fenol, fenoles alquilo que pueden ser los conocidos isómeros cresol y xilenol, 1- y 2-hidroxinaftaleno, u homólogos de estos, tales como hidroxinaftaleno sustituidos con metilo, dimetilo o etilo, y cetoximas dialquilo o arilalquilo **B215**, tales como butanonoxima y dietilcetoxima y fenilmetilcetoxima,

- 50 R^1 es el residuo de un isocianato polifuncional **B11** que tiene n grupos isocianato,

$O=C=N-R^1-(N=C=O)_{n-1}$,

R² es el residuo de un isocianato polifuncional **B12** que tiene m grupos isocianato,
 $O=C=N-R^2-(N=C=O)_{m-1}$,

donde **B11** y **B12** pueden ser idénticos o pueden ser diferentes uno de otro y se seleccionan independientemente del grupo que consta de isocianatos polifuncionales aromáticos, de isocianatos polifuncionales heteroaromáticos, de isocianatos polifuncionales alifáticos y de isocianatos polifuncionales alifáticos y aromáticos mezclados, tales como diisocianato de metaxilileno, y donde n y m pueden asumir, cada uno de ellos, valores enteros de 2 o más, independientemente del otro en cada caso, preferentemente de 2 a 10, y donde es posible que uno o más de los grupos isocianato en R¹ y/o en R² pueda haberse consumido por la reacción con un compuesto funcional hidroxilo en la formación de un grupo uretano o por la reacción con un compuesto funcional amino en la formación de un grupo urea y

R³ puede ser lo mismo que R, o puede ser diferente que R, y es el residuo de un compuesto funcional hidroxilo B22 de la fórmula R³-OH, seleccionado del grupo que consta de los compuestos monohidroxilo alifáticos lineales **B221**, que tienen de 1 a 20 átomos de carbono, tales como metanol, n- y sec-butanol, 1-hexanol, alcohol decílico, alcohol tridecílico y alcohol estearílico, de los compuestos monohidroxilo alifáticos ramificados **B222**, que tienen de 4 a 20 átomos de carbono, tales como iso- y terc-butanol, alcohol amílico, 2-etil-1-hexanol, y de los compuestos monohidroxilo alifáticos cíclicos **B223**, que tienen de 4 a 20 átomos de carbono, tales como hidroxidiciclohexano, borneol e isoborneol, donde en cualquiera de los **B221**, **B222** y **B223** puede remplazarse uno o más de los grupos metileno por un grupo éter de modo que dos grupos éter -O- se encuentren separados por al menos dos grupos metileno consecutivos, que pueden ser opcionalmente sustituidos, compuestos monohidroxilo aromáticos **B224**, tales como fenol, fenoles alquilo, que pueden ser los conocidos isómeros cresol y xilenol, 1- y 2-hidroxinaftaleno, y cetoximas dialquilo o arilalquilo **B225**, tales como butanonoxima y dietilcetoxima y fenilmetilcetoxima.

Los isocianatos polifuncionales aromáticos adecuados son 1,4-diisocianatobenceno, 2,4- o 2,6-diisocianatotolueno y mezclas de estos isómeros, 4,4'- o 2,4'-diisocianatodifenilmetano, 4,4'-diisocianatodifenilpropano-(2,2), 1,2-, 1,4-, 2,3- y 1,8-diisocianatonaftaleno.

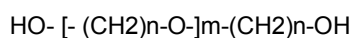
Los isocianatos polifuncionales heteroaromáticos adecuados son derivados de melamina o guanaminas que tienen al menos dos grupos isocianato por molécula.

Los isocianatos polifuncionales aromáticos y alifáticos mezclados adecuados son preferentemente diisocianato de alfa, alfa, alfa', alfa'-tetrametil- m- o -p-xilileno y mezclas que comprenden dos o más de estos compuestos.

Los isocianatos polifuncionales alifáticos adecuados son diisocianato de 1,4-tetrametileno, diisocianato de 1,6-hexametileno, 1,5-diisocianato-2-metil-pentano, diisocianato de 1,8-octametileno, 2,2,4- o 2,4,4-trimetilhexametileno, 1,6-diisocianato, diisocianato de 1,12-dodecametileno, 1,4-diisocianatociclohexano, isocianato de 3-isocianatometil-3,5,5-trimetil-ciclohexilo (isocianato de isoforona, IPDI), 4,4'-diisocianatodidiciclohexilmetano, 4,4'-diisocianatodidiciclohexilpropano-(2,2), 1,4-diisocianatobenceno, 2,4- o 2,6-diisocianatotolueno y mezclas de estos isómeros, 4,4'-o 2,4'-diisocianatodifenilmetano, 4,4'-diisocianatodifenilpropano-(2,2), diisocianato de p-xilileno, diisocianato de alfa, alfa, alfa', alfa'-tetrametil- m- o -p-xilileno y mezclas que comprendan estos compuestos.

Se prefiere el uso de un isocianato alifático en combinación con agentes de protección cetoxima **B215** y **B225**, o con agentes de protección fenólicos **B214** o **B224**, mientras que los isocianatos aromáticos se combinan mejor con agentes de protección alifáticos, de acuerdo con **B211**, **B212**, **B213**, **B221**, **B222** y **B223**.

Los epóxidos **A1** pueden ser monoepóxidos **A11** o diepóxidos **A12**. También es posible usar epóxidos más funcionales **A13**, que tienen tres o más grupos epóxidos por molécula, en una fracción de masa de hasta 10 %, según la suma de masas de los compuestos epóxidos. Una mayor cantidad de epóxidos tri- o polifuncionales puede llevar a una fragilización del recubrimiento preparado con el aglutinante de la presente invención. Los monoepóxidos adecuados **A11** son los éteres de glicidol (2,3-epoxipropanol) con alcoholes alifáticos monofuncionales que tienen de 4 a 40 átomos de carbono, y ésteres de glicidilo de ácidos monocarboxílicos alifáticos que tienen de 5 a 20 átomos de carbono, donde preferentemente los alcoholes o los ácidos tienen al menos un átomo de carbono terciario o cuaternario, y también epoxialcanos que tienen de 4 a 40 átomos de carbono. El compuesto funcional epóxido **A12** tiene dos grupos epóxidos por molécula. Entre los compuestos epóxidos difuncionales, se prefieren los diepoxialcanos, éteres de glicidol (2,3-epoxipropanol) con compuestos dihidroxilo seleccionados de dihidroxialcanos que tienen de 2 a 20 átomos de carbono, que también pueden ser ramificados o cíclicos siempre que el límite inferior de la cantidad de átomos de carbono sea 3 para los dihidroxialcanos ramificados o cíclicos, de éteres alquilenos dihidroxilo oligoméricos y poliméricos



con n = 2 a 4 y m = 1 a 1000, particularmente polioxietilenglicol y polioxipropilenglicol y también éteres mezclados de estos, y polioxibutilenglicol, y de compuestos dihidroxiaromáticos que tienen al menos un anillo aromático, tales como compuestos aromáticos se seleccionan preferentemente del grupo que consta de resorcinol, hidroquinona, dihidroxinaftaleno isoméricos, bisfenol A, bisfenol F, bisfenol A alquilado, tal como bisfenol A tetrametil, bisfenol A halogenado, dihidroxidifenilo, dihidroxibenzofenona, dihidroxidifenilsulfona y éter de dihidroxidifenilo, ésteres de

glicidol con diácidos alquilenos orgánicos que tienen de 1 a 40 átomos de carbono en el residuo alquileo, que puede ser lineal, ramificado o cíclico, particularmente se prefieren los ácidos dicarboxílicos tales como ácido succínico, ácido adípico y ácidos grasos diméricos y ésteres de diácidos aromáticos tales como ácidos isoftálicos o tereftálicos. Se prefieren especialmente los éteres diglicídilo de bisfenol A y bisfenol F y los llamados productos mejorados de estos, que se elaboran al hacer reaccionar bisfenol A o bisfenol F con éter diglicídilo de bisfenol A o bisfenol F.

Preferentemente, la amina **A21**, que tiene al menos un grupo amino primario o secundario, tiene los grupos amino unidos a un átomo de carbono alifático y tiene de 2 a 40 átomos de carbono. La amina **A21** puede ser una amina aralifática, tal como m-xililenodiamina, una hidroxiamina **A211** que tiene al menos un grupo amino primario o secundario y al menos un grupo hidroxilo, tal como etanolamina, dietanolamina, dipropanolamina, 4-hidroxibutilamina, N-metil etanolamina, N-etiletanolamina, una amina **A212** que tiene al menos un grupo amino primario y al menos uno terciario, tal como N,N-dimetilaminopropilamina, N,N-dietilaminopropilamina, N-(2-aminoetil) piperidina, N-(2-aminoetil) pirrolidina y N-(2-aminoetil) piperazina, o se prefiere particularmente una amina **A213** que tiene al menos dos grupos amino primarios y al menos uno secundario, tal como dietilentriamina, trietilentetramina, tetraetilenpentamina y pentaetilenhexamina, imina diamino polietileno oligomérica o polimérica que tiene un grado de polimerización de 6 a 100, dipropilentiamina y tripropilentiamina, y N,N-bis-(4-aminobutil)-amina, N,N'-bis-(4-aminobutil)-1,4-diaminobutano, así como también N,N-bis-(6-aminohexil)-amina y N,N'-bis-(6-aminohexil)-1,6-diaminohexano. También se prefiere el uso de mezclas de al menos dos aminas, tal como se mencionó.

El compuesto fenólico **A22** puede ser un compuesto aromático mono- o di-hidroxi. Se prefiere el fenol, los cresoles isoméricos, particularmente o- y p-cresol, y xilenoles, particularmente 2,6-xilenol, y entre los compuestos dihidroxiaromáticos, resorcinol, hidroquinona, dihidroxidifenilo, dihidroxidifenil éter, dihidroxidifenilsulfona, dihidroxibenzofenona, 2,2-bis-(4-hidroxifenil) propano (= bisfenol A), 2,2-bis-(4-hidroxifenil) metano (= bisfenol F) y 2,2-bis-(4-hidroxi-3,5-dimetilfenil) propano (= bisfenol A tetrametilo), así como también otros derivados alquilados o halogenados de los compuestos mencionados y mezclas de al menos dos de estos.

El ácido orgánico **A23** puede ser preferentemente un ácido monocarboxílico alifático que tiene de 2 a 40 átomos de carbono, que puede ser lineal, ramificado (con un mínimo de 4 átomos de carbono) o cíclico (con un mínimo de 5 átomos de carbono) y preferentemente puede tener de manera adicional al menos una insaturación olefínica. Se prefiere particularmente los ácidos grasos insaturados, tales como ácido oleico, ácido linólico, ácido linolénico, ácido palmitoleico, ácido erúxico y ácido ricinoleico, así como también mezclas de ácidos grasos hechos de fuentes de origen natural, cuyas mezclas comprenden preferentemente una fracción de masa de al menos 20 % de ácidos grasos insaturados, se prefiere particularmente de al menos 30 %. Entre las mezclas de ácidos grasos obtenidos de aceites naturales, se prefieren especialmente el ácido graso de aceite de linaza y ácido graso de aceite de resina.

La amidoamina **A3** tiene al menos un grupo amino primario o secundario y al menos un grupo amida deriva de los ácidos grasos **A31**, que tienen un grupo funcional carboxilo y de 6 a 40 átomos de carbono, preferentemente de 8 a 36 átomos de carbono, y también puede comprender enlaces dobles olefínicos en sus moléculas, los cuales son preferentemente no conjugados si hay más de uno por molécula, y de las aminas **A32**, que tienen al menos dos grupos amino, al menos uno de ellos es un grupo amino primario, que puede seleccionarse de las aminas **A321**, que tienen al menos un grupo amino primario y al menos uno secundario, tal como N-metiletilendiamina, N-(2-aminoetil) pirrolidina y N-(2-aminoetil)piperazina, y de las aminas **A322**, que tienen al menos dos grupos amino primarios, tales como etilendiamina, dietilentriamina, trietilentetramina, tetraetilenpentamina y pentaetilenhexamina, diaminopolietiliminina oligomérica o polimérica que tiene un grado de polimerización de 6 a 100, dipropilentiamina y tripropilentiamina y N,N-bis-(4-amino-butil)-amina, N,N'-bis-(4-aminobutil)-1,4-diaminobutano, así como también N,N-bis-(6-aminohexil)-amina y N,N'-bis-(6-aminohexil)-1,6-diaminohexano.

Los ácidos grasos **A31** preferidos son los ácidos monocarboxílicos saturados ácido caproico, ácido enántico, ácido caprílico, ácido pelargónico, ácido cáprico, ácido undecanoico, ácido láurico, ácido tridecanoico, ácido mirístico, ácido pentadecanoico, ácido palmítico, ácido margárico, ácido esteárico, ácido nonadecanoico, ácido araquídico, ácido behénico, ácido lignocérico, ácido cerótico, ácido montánico y ácido melísico, los ácidos insaturados ácido miristoleico, ácido palmitoleico, ácido petroselínico, ácido petroselaidico, ácido oleico, ácido elaidico, ácido linoleico, ácido linolelaidico, ácido linolénico, ácido linolenelaidico, ácido gadoleico, ácido araquidónico, ácido erúxico, ácido brasídico y ácido clupanodónico. También se prefieren mezclas de estos ácidos, particularmente aquellos que son de origen natural y se encuentran disponibles en el mercado en forma pura o en cortes amplios de mezclas de ácidos grasos de aceite vegetal de origen natural, tal como ácidos grasos de aceite de resina, aceite de soja, aceite de algodón, aceite de ricino, aceite de lino, aceite de palma, aceite de maíz, aceite de maní, aceite de colza, aceite de girasol y aceite de coco.

El aglutinante acuoso con autorreticulación se elabora preferentemente con el siguiente proceso:

En la primera etapa, se preparó una amidoamina de ácido graso **A3** a partir del ácido graso **A31** y una amina **A32**, tal como se definió anteriormente. Se seleccionaron las cantidades de reactivos **A31** y **A32** de modo que la amidoamina de ácido graso **A3** tenga al menos un grupo amino primario o secundario restante.

Estas amidoaminas de ácido graso aminofuncionales **A3** se mezclaron luego en una segunda etapa con al menos

5 dos compuestos diferentes de la clase **A2**, y se agregó una primera parte del epóxido **A1**, que en esta segunda etapa es preferentemente predominante (es decir, con una fracción de masa de más del 50 % de los compuestos epóxidos utilizados en esta etapa) un monoepóxido **A11**, o una mezcla de dos o más monoepóxidos, y se calentó la mezcla obtenida de este modo a una temperatura preferentemente de 60 °C a 100 °C y se hizo reaccionar hasta que no se detectaron más grupos epóxidos.

10 En la tercera etapa, en una modalidad preferida opcional, se agregó una cantidad adicional de al menos uno de los compuestos de acuerdo con **A2**, y luego se agregó obligatoriamente una segunda parte del compuesto epóxido **A1**, que en esta tercera etapa es preferentemente un diepóxido **A12**, opcionalmente con una admezcla de un epóxido **A13**, que tenga una funcionalidad de más de dos, y se trató la masa de reacción a la misma temperatura que se mencionó anteriormente hasta que se consumieron todos los grupos epóxido.

15 En una etapa aparte, se preparó un agente de curado a partir de al menos un isocianato difuncional **B1** y un agente de terminación **B2** primero mediante la carga de un agente de protección **B2** y la admezcla de un catalizador, se calentó la mezcla y se agregó el isocianato **B1** en partes, manteniendo la temperatura constante, y se hizo reaccionar hasta que se consumieron por completo los grupos isocianato.

20 En la cuarta etapa, se agregó el agente de curado formado en la etapa aparte a la mezcla de reacción de la etapa 3, se homogenizó bien y se enfrió la mezcla homogénea resultante y se dispersó en agua, a lo que se agregó un agente de neutralización antes de la adición de la mezcla homogenizada.

25 En una etapa opcional adicional, se agregó un diepóxido **A12** adicional y se hizo reaccionar nuevamente hasta que todos los grupos epóxido se consumieron.

Una secuencia de reacción preferida estipuló que en la segunda etapa solo se agregara una parte de la amina **A21**, mientras que el resto de la amina **A21** se agregó antes de la tercera etapa.

30 Se descubrió en los experimentos que llevaron a la presente invención que una relación de las cantidades de sustancia de monoepóxidos **A11** respecto a diepóxidos **A12** de 1:1,5 a 1:5 conduce a la mejor protección contra la corrosión. Las relaciones preferidas son 1:2 a 1:4,5 y particularmente se prefiere 1:2,5 a 1:4.

35 También se puede proporcionar una buena protección contra la corrosión si la relación de las cantidades de sustancia de las dos partes de diepóxido **A12** en la tercera etapa y la etapa opcional luego de la etapa 4 se encuentra dentro de los límites de 10:1 a 4:1, preferentemente entre 9,5:1 y 5:1 y particularmente se prefiere de entre 9:1 a 6:1.

Preferentemente, no hay una cantidad residual de átomos de hidrógeno amina en los aglutinantes que quedan ya que estos se han convertido todos a grupos amino terciarios mediante la reacción con los epóxidos. Por lo tanto, la cantidad de epóxidos tiene que elegirse para al menos convertir todos los grupos amino a grupos amino terciarios.

40 La cantidad de monoepóxido **A11** en la segunda etapa se elige preferentemente de modo que de 4 % a 30 % , de todos los grupos NH amínicos, y especialmente se prefiere de 6 % a 20 % , se conviertan a estructuras betahidroxiaminas mediante la adición de monoepóxido **A11**.

La cantidad de hidroxilo de los aglutinantes se encuentra preferentemente en el intervalo de 20 mg/g a 150 mg/g, particularmente se prefiere de 30 mg/g a 120 mg/g.

45 Los recubrimientos preparados con los aglutinantes de la presente invención proporcionan una buena protección contra la corrosión a los metales base, ya sea acero, aluminio o zinc, por nombrar solo algunos, y exhiben una buena humectación de pigmentos, tanto con pigmentos inorgánicos, como los pigmentos ultramarinos, dióxido de titanio y pigmentos de óxido de hierro, como también con pigmentos orgánicos, tal como pigmentos de quinacridona y ftalocianina.

Una propiedad particularmente importante es la baja cantidad de compuestos orgánicos que se desprenden durante el curado. En combinación con los agentes de curado no alofanato, debe utilizarse una cantidad mayor de isocianato bloqueado para lograr el mismo grado de reticulación. Esto lleva tanto a un aumento de la cantidad de productos volátiles que evolucionan durante la reacción de reticulación como a una pérdida de estabilidad de la dispersión en combinación con el aducto de amina epoxi modificado con amida **A** de la presente invención.

Se ilustra adicionalmente la invención mediante los siguientes ejemplos, los cuales no pretenden ser taxativos.

50 Ejemplos

Ejemplo 1 Preparación de amidoaminas de ácidos grasos

Se sintetizó una amida de ácido graso que contiene grupos amino de acuerdo al siguiente procedimiento:

Se calentaron 215 g (1 mol) de bis-hexametilentriamina (BHMTA) a 40 °C. Se agregaron 560 g (2 moles) de ácido graso de aceite de resina (TOFA, por sus siglas en inglés) con agitación durante quince minutos; luego se calentó la mezcla, beneficiándose del leve proceso exotérmico, a 150 °C dentro de una hora. Se separó el agua que se formó en la reacción y se mantuvo la mezcla a 150 °C durante otras tres horas adicionales y luego se calentó a 180 °C durante un período de dos horas adicionales. Se mantuvo la mezcla de reacción a esa temperatura hasta que se alcanzó el valor de amina (determinado de acuerdo con DIN 53 176, como la relación de la masa $m(\text{KOH})$ de hidróxido de potasio que consume la misma cantidad de ácido para la neutralización que la muestra en consideración, y la masa $m(\text{B})$ de esa muestra, o la masa de materia sólida en la muestra en el caso de las soluciones o dispersiones) de aproximadamente 76 mg/g, lo que corresponde con una cantidad de sustancia de 1 mol en este experimento. Se obtuvo un sólido marrón ceroso que tiene un valor de amina de 75,3 mg/g y un valor ácido de 8,1 mg/g.

El valor ácido se determinó de acuerdo con DIN EN ISO 3682 (DIN 53 402), como la relación de esa masa $m(\text{KOH})$ de hidróxido de potasio que se necesita para neutralizar la muestra en análisis, y la masa $m(\text{B})$ de esta muestra, o la masa de sólidos en la muestra en el caso de una solución o dispersión. Su unidad usual es "mg/g".

Se sintetizaron amidas de ácidos grasos de 1,2 a 1,5 de acuerdo con el mismo procedimiento, con el tipo y la masa de los eductos (materia prima) que se indica en la tabla 1. Se utilizan las siguientes abreviaturas en la fila "tipo" para las aminas¹ y ácidos grasos²:

- BHMTA bis-hexametilentriamina
 - DETA dietientriamina
 - TETA trietientetramina
 - POFA ácido graso de aceite de maní, $\langle M \rangle = 280$ g/mol
 - INA ácido isononanoico, $M = 158$ g/mol
 - TOFA ácido graso de aceite de resina, $\langle M \rangle = 280$ g/mol,
- M denota la masa molar y $\langle M \rangle$ la cantidad de masa molar promedio de los compuestos que anteceden.

Tabla 1 Amidoaminas de ácidos grasos

Amidoaminas de ácidos grasos		1,2	1,3	1,4	1,5
Amina	masa en g	215	103	146	146
	cantidad se sustancia en moles	1	1	1	1
	tipo ¹	BHMTA	DETA	TETA	TETA
Ácidos grasos	masa en g	560	316	560	316
	cantidad se sustancia en moles	2	2	2	2
	tipo ²	POFA	INA	TOFA	INA
Producto	masa en g	739	383	670	426
	valor amina en mg/g	74,8	144	164,9	261,9
	valor ácido residual en mg/g	6,9	7,7	6,0	7,4

También se sintetizó un compuesto comparativo V (una hidroxí amina) mediante una reacción de 1 mol de hexametildiamina y 2 moles del éster de glicidilo (disponible como ©Cardura E10P de Hexion Specialty Chemicals) de una mezcla de ácidos decanoicos ramificados (a los que también se hace referencia como "ácidos neodecanoicos").

Ejemplo 2 Resinas epoxi modificadas con amida

Se sintetizó el aglutinante B1 de acuerdo con el siguiente procedimiento: Se mezclaron 739 g (1 mol) de amida de ácido graso funcional amina 1,2 del Ejemplo 1 con 280 g (1 mol) de ácido graso de aceite de resina y 215 g de bis-

5 hexametilentriamina (1 mol) y 1093 g de metoxipropanol como solvente a 90 °C y se agitó hasta que se formó una mezcla clara. Dentro de una hora, se agregaron 774 g (3,1 mol) de éster de glicidilo de ácido neodecanoico mientras se mantuvo la temperatura entre 85 °C y 90 °C mediante enfriamiento. Luego de una hora adicional de agitación a 85 °C, se agregaron los siguientes productos en la secuencia: 968 g (4,24 mol) de bisfenol A (BA), 206 g (1,96 mol) de dietanolamina (DOLA) y 184 g (1,8 mol) de dimetilamino propilamina (DMAPA). Una vez que se obtuvo una mezcla clara a 80°C, se agregó una primera parte de 3230 g (8,5 mol) de una resina epóxida líquida a base de bisfenol A, con una masa molar de 380 g/mol. La temperatura aumentó debido al calor de la reacción a aproximadamente 150 °C. Se mantuvo la mezcla de reacción a 150 °C durante aproximadamente una hora hasta que no se detectaron más grupos epóxido sin reaccionar. Se preparó un recipiente de dilución mediante la carga de una mezcla de 8800 g de agua desionizada y 450 g de una solución acuosa de ácido acético (con una concentración de 60 g/100 g, 3 mol), luego se agregó la solución de resina dentro de treinta minutos con agitación. Luego se estableció una temperatura de 70 °C y se continuó la agitación durante una hora adicional hasta que se obtuvo una dispersión homogénea. Se agregó agua en porciones hasta una fracción de masa final de sólidos del 45 %. Se calentó la dispersión obtenida de este modo a 80 °C y se agregó una segunda parte de 400 g (1,05 mol) de la resina epoxi mencionada anteriormente y se mantuvo la mezcla resultante en agitación a una temperatura de 70 °C a 80 °C hasta que ya no se detectaron más grupos epóxido libres. El producto resultante tuvo un índice de Staudinger de 60 cm³/g.

Se elaboraron aglutinantes adicionales de acuerdo con la tabla 2:

20 Se utilizaron las siguientes abreviaturas: CE: ©Cardura E10 P (éster glicidilo de ácido neodecanoico) EP: bisfenol A éter diglicidilo (M = 380 g/mol) **m/g**: masa del componente en g **n/mol**: cantidad de sustancia del componente en moles

Tabla 2: Resinas epoxi modificadas con amida

Ejemplo	Amidoaminas de ácidos grasos			Componente reactivos a los grupos epóxido			Resinas epoxi		
	m/g	n/mol	Tipo	m/g	n/mol	Tipo	m/g	n/mol	Tipo
2,1	739	1	1,2	280	1	TOFA	750	3	CE
				215	1	BHMTA	3420	9	EP
				935	4,1	BA			
				210	2	DOLA			
				184	1,8	DMAPA			
2,2	739	1	1,1	560	2	TOFA	3230	8,5	EP
				935	4,1	BA			
				210	2	DOLA			
				184	1,8	DMAPA			
2,3	1340	2	1,4	912	4	BA	500	2	CE
				210	2	DOLA	3230	8,5	EP
				184	1,8	DMAPA			
2,4	852	2	1,5	912	4	BA	500	2	CE
				210	2	DOLA	3230	8,5	EP
				184	1,8	DMAPA			
2,5	766	2	1,3	560	2	TOFA	250	1	CE
				935	4,1	BA	3230	8,5	EP
				210	2	DOLA			

ES 2 524 339 T3

2,6	739	1 1,1	184	1,8	DMAPA	250	1 CE		
			560	2	TOFA				
			935	4,1	BA			3230	8,5 EP
			210	2	DOLA				
2,7	616	1 V	184	1,8	DMAPA	250	1 CE		
			560	2	TOFA				
			935	4,1	BA			3230	8,5 EP
			210	2	DOLA				
2,8	739	1 1,1	184	1,8	DMAPA	250	1 CE		
			560	2	TOFA				
			935	4,1	BA			3230	8,5 EP
			210	2	DOLA				
2,9 2,9	739 1 1,1	1 1,1 7 39	560	2	TOFA	250	1 CE		
			935	4,1	BA			3230	8,5 EP
			210	2	DOLA				
			184	1,8	DMAPA				

1,1 a 1,5: Amidoaminas de ácidos grasos del Ejemplo 1

V es un aducto elaborado con 1 mol de HDA y 2 moles de ©Cardura E10 P. Ver lo que antecede.

Se neutralizaron las resinas preparadas y que tenían las propiedades fisicoquímicas que se muestran en la tabla 3:

5 Tabla 3 Neutralización y propiedades fisicoquímicas de las resinas

Aglutinante	Agente de neutralización (Ácido acético)		Resina sólida <i>m/g</i>	Fracción de masa de sólidos <i>p/%</i>	Viscosidad a 23 °C de <i>r/mPa·s</i>
	<i>m/g</i>	<i>n/mol</i>			
2,1	156	2,6	9841	38,2	620
2,2	162	2,7	8600	38,1	430
2,3	180	3	9366	37,8	380
2,4	180	3	8668	40,4	522
2,5	162	2,7	8996	36,3	627
2,6	162	2,7	8957	39,7	583
2,7	156	2,6	8773	39,5	433
2,8	162	2,7	8957	39,7	583
2,9	162	2,7	12256	40,1	338

n es el símbolo usual para la viscosidad dinámica que se mide a una velocidad de cizallamiento de 100 s⁻¹.

Ejemplo 3 Preparación de agentes de reticulación funcionales isocianato que contienen alofanato

5 Se cargaron 1430 g (11 mol) de 2-etil hexanol y 3,1 g de fosfato de sodio en un recipiente de vidrio y se calentó a 80 °C. Se agregaron 1740 g (10 mol) de diisocianato de 2,4-toluileno en partes, en condiciones de frío, para mantener la temperatura en el intervalo de 80 °C a 85 °C. Una vez que se agregó la cantidad total de diisocianato, se mantuvo la masa de reacción de 80 °C a 90 °C hasta que se consumieron completamente los grupos isocianato. Se obtuvo un isocianato oligomérico que contiene alofanato con una masa molar de 3170 g/mol y un contenido específico de grupos de isocianato de reticulación de 6,33 mol/kg.

Ejemplo 4 Agente de reticulación comparativo

10 Se sintetizó un agente de reticulación comparativo mediante la reacción de 134 g (1 mol) de trimetilolpropano con 851 g (2,8 moles) de un diisocianato de toluileno, que fue semibloqueado con 2-etil hexanol. Este agente de reticulación carecía de grupos alofanato. El contenido específico de los grupos isocianato de reticulación fue de 2,84 mol/kg.

Ejemplo 5 Composiciones de recubrimiento

15 Se prepararon mezclas a partir de los aglutinantes 2,1 a 2,9 y los agentes de reticulación del Ejemplo 3 (de acuerdo con la invención) y el agente de reticulación comparativo del ejemplo 4. Los aglutinantes 2,1 a 2,6, 2,8 y 2,9 son de acuerdo con la invención, mientras que el aglutinante 2,7 se elaboró sin el componente amida. Estas mezclas se detallan en la Tabla 4.

Tabla 4 Composiciones de recubrimiento

Aglutinante de pintura		Agente de reticulación			de Cantidad de sustancia de	Relación de masas de sólidos de	Pérdida en secado al horno
		grupos isocianato				agente de reticulación XL y aglutinante B	
tipo	m(B) en g	tipo	m(XL) en g	n(NCO) en moles	m(XL)/m(B) en %		w _{ST} en %
1 2,1	9841	Ex. 3	2952	18,7	30		13,5
2 2,2	8600	Ex. 3	2580	16,3	30		13,5
3 2,3	9366	Ex. 3	2810	17,8	30		13,5
4 2,4	8668	Ex. 3	2600	16,4	30		13,5
5 2,5	8996	Ex. 3	2699	17,1	30		13,5
6 2,6	8957	Ex. 3	2687	17,0	30		13,5
7 2,7	8773	Ex. 3	2632	16,6	30		13,5
8 2,8	8957	Ex. 4	2687	7,6	30		11,1
tipo	m(B) en g	tipo	m(XL) en g	n(NCO) en moles	m(XL)/m(B) en %		en %
9 2,9	12256	Ex. 4	5986	17,0	49		18,1

m(B) es la masa de sólidos en el aglutinante.
m(XL) es la masa de sólidos en el agente de reticulación.
w_{ST}: Pérdida en el secado al horno, relación de las masas de volátiles que se desprende durante el secado al horno y la masa de sólidos de la composición de recubrimiento en %.

20 Ejemplo 6 Resultados del análisis de recubrimientos

Para las composiciones de recubrimientos (pinturas) del ejemplo 5, cuya composición se presenta en la tabla 4, se realizaron los siguientes análisis:

a) Análisis de tamiz: Se pasó 1 kg de las composiciones de recubrimiento por un tamiz con un ancho de trama de 28 µm, se pesó la cantidad de sedimento y se estableció como relación de masa del sedimento respecto a la masa de pintura, en mg/kg

5 b) Apariencia del sustrato recubierto, utilizando tres tipos diferentes de sustrato, paneles de aluminio (b1), paneles de análisis @Gardobond S26/6800 OC (acero, recubiertos con zinc y fosfatizados) (b2) y paneles de análisis @Gardobond S26/6800 OC (acero, recubiertos de forma electrónica con zinc) (b3). Se utilizaron los sustratos tal como se obtuvieron y se enjuagaron con agua desionizada antes del recubrimiento.

La clasificación para la apariencia fue:

"0" lustroso, regular

10 "1" lustre sedoso

"2" lustroso, algunos agujeros

"3" mate

"4" mate, algunos agujeros

"5" mate, granuloso

15 c) Prueba por trama cruzada del sustrato de recubrimiento, utilizando tres tipos diferentes de sustrato, paneles de aluminio (b1), paneles de análisis @Gardobond S26/6800 OC (acero, recubiertos con zinc y fosfatizados) (b2) y paneles de análisis @Gardobond S26/6800 OC (acero, recubiertos de forma electrónica con zinc) (b3). Se utilizaron los sustratos tal como se obtuvieron y se enjuagaron con agua desionizada antes del recubrimiento. La clasificación es de acuerdo con las normas, Método B de ASTM D3359.

20 d) Prueba de impacto inverso de acuerdo con ISO 6272, utilizando láminas de acero, recubiertas con zinc y fosfatizadas. Los resultados se presentan en las unidades no SI units, comúnmente utilizadas, y se convierten a unidades SI (1 inlb = 0,113 J)

e) Prueba de rociado con sal, en la que una lámina de acero cubierta con zinc y fosfatizada se somete a un rociado con sal de acuerdo con DIN EN ISO 7253. El grado de formación de óxido e1 se clasificó como

25 "0" sin manchas de óxido

"1" algunas manchas de óxido

"2" aproximadamente 20 % de la superficie se encuentra cubierta con manchas de óxido

"3" más del 50 % de la superficie se encuentra cubierta con manchas de óxido

"4" el óxido cubre la totalidad de la superficie,

30 y e2 establece la distancia del deslizamiento del frente de óxido a partir de un rasguño en la película de pintura.

El espesor de la película seca fue de 22 µm para todos los casos. Se obtuvieron los siguientes resultados de análisis con los aglutinantes para pinturas (composiciones de recubrimiento) 1 a 9:

Tabla 5 Análisis de recubrimiento

Pintura en mg/kg	7 8	Prueba de tamiz								
		1 2	3 10	4	5 6 3	4 8	7	8 9 5 >100	30	
Apariencia de la superficie recubierta	b1	0	0	0	0	0	0	4	2	5
	b2	1	1	1	1	1	1	3	0	5
	b3	1	1	1	1	1	1	3	0	5
Prueba por trama cruzada	c1	0	0	0	0	0	2.. 3	0	3	2
	c2	0	0	0	0	0			1.. 2	0..1

ES 2 524 339 T3

	c3	0	0	0	0	0.. 1			2.. 2	2
Impacto inverso	d en J (inlb)	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	1,1	5,7
Rociado con sal	e1	1	1	1	1	1	1		2	2.. 3
Prueba	e2 en mm	1	1	1.. 2	1.. 2	1.. 2	2	2	2	2.. 3

Puede observarse que la apariencia de la superficie mejoró con el uso de aductos amina epoxi que contienen amida como aglutinantes (pinturas 7, sin amida; en oposición a las pinturas 1 a 6, con amida). Rige lo mismo para los resultados de la prueba por trama cruzada.

5 Los números en la tabla con el formato "2 .. 3" significan que el valor es de entre 2 y 3, etc.

10 El uso de un agente de reticulación comparativo que no comprende grupos alofanato (Pintura 8) en la misma cantidad que el agente de reticulación que contiene alofanato (Pinturas 1 a 6) junto con un aglutinante que comprende un componente amida en el aducto amina epoxi proporciona valores de impacto mucho menores y una notable reducción de protección contra la corrosión, tal como lo prueban los resultados del análisis de rociado con sal. También hubo un peor desempeño en la prueba por trama cruzada.

15 Si se aumenta la cantidad de agente de reticulación comparativo de acuerdo con la estequiometría (Pintura 9), el impacto mejora respecto al obtenido con la pintura 8, y también los resultados de la prueba por trama cruzada, pero aún así no es tan bueno como con las pinturas 1 a 6. También puede observarse que la apariencia de la superficie se ve severamente afectada, así como también los resultados de la prueba de corrosión.

REIVINDICACIONES

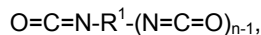
1. Un aglutinante acuoso para secado al horno que comprende una mezcla **AB** de un aducto amina epoxi modificado con amida **A** y un isocianato terminado **B** que tiene un alofanato como elemento estructural donde el aducto amina epoxi modificado con amida **A** es un producto de reacción de un compuesto funcional epóxido **A1**, de una amidoamina **A3** preparada a partir de un ácido graso **A31** y una amina **A32** que tiene al menos dos grupos amino, al menos uno de ellos es un grupo amino primario, y de los compuestos **A2**, que son reactivos a los grupos epóxido, tales compuestos **A2** se seleccionan de aminas **A21** que tienen al menos dos grupos amino, donde al menos uno es un grupo amino primario, de compuestos fenólicos **A22** que tienen al menos dos grupos hidroxilo fenólicos, y de ácidos orgánicos **A23**, siempre que al menos una amina **A21** y al menos un compuesto fenólico **A22** se utilicen en la reacción para preparar el aducto **A**.

2. El aglutinante acuoso para secado al horno de la reivindicación 1 donde los epóxidos **A1** son monoepóxidos **A11** o diepóxidos **A12**, opcionalmente en combinación con epóxidos más funcionales **A13** que tienen tres o más grupos epóxido por molécula, en una fracción de masa de hasta 10 %, según la suma de las masas de compuestos epóxidos.

3. El aglutinante acuoso para secado al horno de la reivindicación 1 donde el isocianato terminado **B** tiene al menos dos estructuras isocianato terminadas -NH-CO-OR y al menos una estructura alofanato, $R^1\text{-NH-CO-NR}^2\text{-CO-OR}^3$, donde

R es el residuo de un agente de terminación funcional hidroxilo **B21**, al que también se hace referencia comúnmente como agente de bloqueo, R-OH, seleccionado del grupo que consta de compuestos monohidroxilo alifáticos lineales **B211** que tienen de 1 a 20 átomos de carbono, compuestos monohidroxilo alifáticos ramificados **B212** que tienen de 4 a 20 átomos de carbono y compuestos monohidroxilo alifáticos cíclicos **B213** que tienen de 4 a 20 átomos de carbono, donde en cualquiera de los **B211**, **B212**, y **B213**, uno o más grupos metileno pueden ser remplazados por un grupo éter, -O-, de modo que dos grupos éter se encuentren separados por al menos dos grupos metileno consecutivos que pueden estar opcionalmente sustituidos, los compuestos monohidroxilo aromáticos **B214**, y las cetoximas dialquilo o arilalquilo **B215**,

R^1 es el residuo de un isocianato polifuncional **B11** que tiene n grupos isocianato,



R^2 es el residuo de un isocianato polifuncional **B12** que tiene m grupos isocianato,



donde **B11** y **B12** pueden ser idénticos o pueden ser diferentes uno de otro y se seleccionan independientemente del grupo que consta de isocianatos polifuncionales aromáticos, isocianatos polifuncionales heteroaromáticos, isocianatos polifuncionales alifáticos e isocianatos polifuncionales aromáticos y alifáticos mezclados, tales como diisocianato de metaxilileno, y donde n y m pueden asumir, cada uno de ellos, los valores enteros de 2 o más, independientemente del otro en cada caso, preferentemente de 2 a 10, y donde es posible que uno o más de los grupos isocianato en R^1 y/o en R^2 se hayan consumido por la reacción con un compuesto funcional hidroxilo en la formación de un grupo uretano o por la reacción con un compuesto funcional amino en la formación de un grupo urea, y R^3 puede ser lo mismo que R, o puede ser diferente de R, y es el residuo de un compuesto funcional hidroxilo **B22** de fórmula $R^3\text{-OH}$, seleccionado del grupo que consta de compuestos monohidroxilo alifáticos lineales **B221** que tienen de 1 a 20 átomos de carbono, compuestos monohidroxilo alifáticos ramificados **B222** que tienen de 4 a 20 átomos de carbono, y compuestos monohidroxilo alifáticos cíclicos **B223** que tienen de 4 a 20 átomos de carbono, donde en cualquiera de los **B221**, **B222**, y **B223**, uno o más grupos metileno pueden remplazarse con un grupo éter de modo que dos grupos éter -O- se encuentren separados por al menos dos grupos metileno consecutivos, que pueden estar opcionalmente sustituidos, compuestos monohidroxilo aromáticos **B224** y cetoximas dialquilo o arilalquilo **B225**.

4. El aglutinante acuoso para secado al horno de la reivindicación 3 donde los isocianatos polifuncionales aromáticos se seleccionan del grupo que consta de 1,4-diisocianatobenceno, 2,4- y 2,6-diisocianatotolueno, mezclas de estos isómeros, 4,4'- y 2,4'-diisocianatodifenilmetano, 4,4'-diisocianatodifenilpropano-(2,2), 1,2-, 1,4-, 2,3- y 1,8-diisocianatonaftaleno.

5. El aglutinante acuoso para secado al horno de la reivindicación 3 donde los isocianatos polifuncionales heteroaromáticos son derivados de melamina o guanaminas que tengan al menos dos grupos isocianato por molécula.

6. El aglutinante acuoso para secado al horno de la reivindicación 3 donde los isocianatos polifuncionales aromáticos y alifáticos mezclados se seleccionan del grupo que consta de isocianato de alfa,alfa,alfa',alfa'-tetrametil-m- y -p-xilileno y mezclas que comprenden al menos dos de estos compuestos.

7. El aglutinante acuoso para secado al horno de la reivindicación 3 donde los isocianatos polifuncionales alifáticos se seleccionan del grupo que consta de diisocianato de 1,4-tetrametileno, diisocianato de 1,6-hexametileno, 1,5-diisocianato-2-metil-pentano, diisocianato de 1,8-octametileno, 2,2,4- y 2,4,4-trimetilhexametilen-1,6-diisocianato, diisocianato de 1,12-dodecametileno, 1,4-diisocianatociclohexano, isocianato de 3-isocianatometil-3,5,5-trimetilciclohexilo (isocianato de isoforona, IPDI), 4,4'-diisocianatodieciclohexilmetano, 4,4'-diisocianatodieciclohexilpropano-(2,2), 1,4-diisocianatobenceno, 2,4- o 2,6-diisocianatotolueno y mezclas de estos isómeros, 4,4'-o 2,4'-diisocianatodifenilmetano, 4,4'-diisocianatodifenilpropano-(2,2), diisocianato de p-xilileno, diisocianato de alfa, alfa, alfa', alfa'-tetrametilm- o -p-xilileno y mezclas que comprendan estos compuestos.
8. El aglutinante acuoso de secado al horno de la reivindicación 3 donde un isocianato alifático se utiliza en combinación con agentes de terminación cetoxima **B215** y **B225**, o con agentes de terminación fenólicos **B214** o **B224**.
9. El aglutinante acuoso para secado al horno de la reivindicación 3 donde se utilizan isocianatos aromáticos combinados con uno o más agentes de protección alifáticos seleccionados del grupo que consta de **B211**, **B212**, **B213**, **B221**, **B222**, y **B223**, tal como se detalla en la reivindicación 3.
10. El aglutinante acuoso para secado al horno de la reivindicación 2 donde los epóxidos **A1** se seleccionan del grupo que consta de monoepóxidos **A11** y diepóxidos **A12**, donde los monoepóxidos **A11** se seleccionan del grupo que consta de monoepoxialcanos, éteres de glicidol con alcoholes alifáticos monofuncionales que tienen de 4 a 40 átomos de carbono y ésteres glicidilo de ácidos monocarboxílicos alifáticos que tienen de 5 a 20 átomos de carbono, y donde el diepóxido **A12** tiene dos grupos epóxido por molécula y se selecciona del grupo que consta de diepoxialcanos, éteres de glicidol con compuestos dihidroxi seleccionados de dihidroxialcanos que tienen de 2 a 20 átomos de carbono, de éteres de alquileo dihidroxi oligoméricos y poliméricos
- $$\text{HO}[-(\text{CH}_2)_n\text{O}]_m-(\text{CH}_2)_n\text{OH}$$
- con $n = 2$ a 4 y $m = 1$ a 1000 , y de compuestos dihidroxiaromáticos que tienen al menos un anillo aromático, ésteres de glicidol con diácidos arileno orgánicos y diácidos alquileo que tiene cada uno de 1 a 40 átomos de carbono en el residuo arileno o alquileo, el cual puede ser lineal, ramificado o cíclico.
11. El aglutinante acuoso para secado al horno de la reivindicación 1 donde la amina **A21** tiene al menos un grupo amino primario o secundario, que se encuentra unido a un átomo de carbono alifático, y tiene de 2 a 40 átomos de carbono.
12. El aglutinante acuoso para secado al horno de la reivindicación 1 donde el compuesto fenólico **A22** es un compuesto mono- o dihidroxi aromático.
13. El aglutinante acuoso para secado al horno de la reivindicación 1 donde el ácido orgánico **A23** es un ácido monocarboxílico alifático saturado o insaturado que tiene de 2 a 40 átomos de carbono.
14. El aglutinante acuoso de secado para horno de la reivindicación 1 donde la amidoamina **A3** tiene al menos un grupo amino primario o secundario y al menos un grupo amida y deriva de ácidos grasos saturados o insaturados **A31**, que tienen de 6 a 40 átomos de carbono, y de aminas **A32**, que tienen al menos dos grupos amino, y al menos un grupo amino es primario, seleccionados de las aminas **A321**, que tienen al menos un grupo amino primario y al menos uno secundario, y de aminas **A322**, que tienen al menos dos grupos amino primarios.
15. Un proceso para realizar un aglutinante acuoso de secado al horno de la reivindicación 1, que comprende las etapas de:
- en la primera etapa, se prepara una amidoamina de ácido graso **A3** a partir del ácido graso **A31** y una amina **A32** que tiene al menos dos grupos amino, al menos uno de ellos es un grupo amino primario, donde las cantidades de reactivos **A31** y **A32** se eligen de modo que la amida **A3** tenga al menos un grupo amino primario o secundario restante,
 - la mezcla de estas amidas de ácidos grasos aminofuncionales **A3** en la segunda etapa con al menos dos compuestos diferentes de las clase **A2**, seleccionadas de las aminas **A21**, que tienen al menos dos grupos amino, donde al menos uno es un grupo amino primario, de los compuestos fenólicos **A22**, que tienen al menos dos grupos hidroxifenólicos, y de ácidos orgánicos **A23**, siempre que se utilice al menos una amina **A21** y al menos un compuesto fenólico **A22**, y se agrega una primera parte de un epóxido monofuncional **A1** y se hace reaccionar la mezcla obtenida de este modo hasta que no se detecten más grupos epóxido,
 - en una etapa opcional, se agrega una cantidad adicional de uno de los compuestos de acuerdo con **A2** y luego,
 - en una tercera etapa, se agrega una segunda parte del compuesto epóxido **A1** y se hace reaccionar la masa de reacción tal como se indicó anteriormente hasta que todos los grupos epóxido se consuman,
 - en una etapa aparte, se prepara un agente de curado a partir de al menos un isocianato difuncional **B1** y un

agente de protección **B2** primero mediante la carga de un agente de terminación **B2** y la admezcla de un catalizador, se calienta la mezcla y se agrega el isocianato **B1** en partes, manteniendo la temperatura constante, y se hace reaccionar hasta que se consuman por completo los grupos isocianato,

- 5 - en la cuarta etapa, se agrega el agente de curado formado en la etapa aparte a la mezcla de reacción, se homogeniza bien y se enfría la mezcla homogénea resultante y se dispersa en agua, a lo que se agrega un agente de neutralización antes de la adición de la mezcla homogenizada y - en una etapa adicional opcional, se agrega diepóxido **A12** a la dispersión acuosa formada en la cuarta etapa y se hace reaccionar nuevamente hasta que se consuman todos los grupos epóxido.