

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 751 768**

51 Int. Cl.:

<b>C03C 25/10</b>	(2008.01)	<b>C09J 103/02</b>	(2006.01)
<b>C03C 25/32</b>	(2008.01)	<b>C09J 105/00</b>	(2006.01)
<b>C03C 25/1095</b>	(2008.01)	<b>C08K 5/05</b>	(2006.01)
<b>C03C 13/06</b>	(2006.01)	<b>C08K 5/092</b>	(2006.01)
<b>C03C 25/321</b>	(2008.01)	<b>C09D 103/02</b>	(2006.01)
<b>D04H 1/4209</b>	(2012.01)	<b>C08L 91/00</b>	(2006.01)
<b>D04H 1/587</b>	(2012.01)		
<b>D04H 1/64</b>	(2012.01)		
<b>D04H 1/4218</b>	(2012.01)		
<b>C09J 101/00</b>	(2006.01)		

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.04.2015 PCT/FR2015/051135**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **03.12.2015 WO15181458**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.04.2015 E 15725809 (6)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.08.2019 EP 3148951**

54 Título: **Composición de aglutinante para lana mineral**

30 Prioridad:

**28.05.2014 FR 1454885**

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

**01.04.2020**

73 Titular/es:

**SAINT-GOBAIN ISOVER (100.0%)  
18 Avenue d'Alsace  
92400 Courbevoie, FR**

72 Inventor/es:

**OBERT, EDOUARD y  
SAVONNET, MARIE**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 751 768 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 aglutinante para lana mineral

La presente invención se refiere a una composición, en particular una composición de encolado para productos aislantes a base de lana mineral, especialmente lana de vidrio o de roca, que contiene un componente glucídico, al menos un ácido o anhídrido policarboxílico y un alcohol monohídrico hidrófobo.

La fabricación de productos aislantes a base de lana mineral generalmente comprende una etapa de fabricación de las fibras de vidrio o de roca mediante un proceso de centrifugación. En su trayecto entre el dispositivo de centrifugación y la cinta de recogida de las fibras, se vaporiza una composición acuosa de encolado sobre las fibras aún calientes, también llamada aglutinante, que luego sufre una reacción de endurecimiento térmico a temperaturas de aproximadamente 200 °C.

Las resinas fenólicas utilizadas durante varias décadas a medida que los aglutinantes se reemplazan cada vez más por productos de fuentes renovables y emiten poco o nada, formaldehído, compuesto considerado como nocivo para la salud humana.

Es por tanto conocido, por ejemplo, del documento US 2011/0223364, la unión de fibras minerales con composiciones de encolado acuosas libres de formaldehído que contienen, como reactivos termoreticulables, hidratos de carbono y ácidos policarboxílicos.

Sin embargo, las composiciones de encolado basadas en azúcares reductores tienen la desventaja de dar lugar a reacciones de coloración (caramelización, reacción de Maillard) que hacen difícil, si no imposible, obtener productos de color claro.

El solicitante ha propuesto en sus solicitudes WO 2010/029266 y WO 2013/014399 aglutinantes no a base de azúcares reductores, sino a base de azúcares hidrogenados, también llamados alcoholes de azúcares. Estos reactivos tienen una estabilidad térmica considerablemente más alta que los azúcares reductores y no dan lugar a reacciones de Maillard y/o de caramelización. Las solicitudes WO2012/118939, WO2010106181 y US20050215153 describen composiciones a base de azúcares y ácido policarboxílico, utilizadas por el encolado de productos aislantes a base de lana mineral.

Los productos de aislamiento a base de lana mineral y esta nueva generación de aglutinantes "verdes", sin embargo, son relativamente higroscópicos y conservan menos propiedades mecánicas con el tiempo que los productos más coloridos fabricados con azúcares reductores. Para compensar la pérdida de propiedades mecánicas después de un cierto período de envejecimiento de estos productos de aislamiento, generalmente es necesario aumentar la proporción de aglutinante en aproximadamente un 10 a un 20 %, lo que no solo aumenta el coste del producto final sino que también altera su reacción por ignición.

En el curso de sus investigaciones para mejorar las propiedades mecánicas de los productos aislantes a base de lana mineral encolada con aglutinantes "incolores", es decir, fabricados a partir de azúcares hidrogenados, el solicitante ha encontrado sorprendentemente que ciertos alcoholes hidrófobos monovalentes, cuando se incorporan en el aglutinante, conducen a una mejora espectacular en las propiedades mecánicas de los productos de aislamiento obtenidos, y en particular una excelente recuperación de espesor. Esto es cierto para los aglutinantes a base de azúcares hidrogenados, pero también, en menor medida, para aglutinantes que contienen azúcares reductores o no reductores.

Por lo tanto, la presente invención tiene como objeto una composición acuosa, en particular, una composición de encolado para productos aislantes a base de lana mineral, que comprende

- (a) al menos un hidrato de carbono seleccionado entre los azúcares hidrogenados, azúcares reductores, azúcares no reductores y mezclas de los mismos,
- (b) al menos un ácido policarboxílico o una sal o anhídrido de dicho ácido, el componente (a) y el componente (b) representando cada uno independientemente del 30 al 70 % en peso de materia seca de la composición de encolado,
- (c) del 1 al 25 % en peso, en relación con la suma de los componentes (a) y (b), de al menos un monoalcohol alifático, cicloalifático o aromático exento de funciones ácidas o básicas (Bronsted) y con un coeficiente de reparto octanol/agua (Log Kow) comprendido entre 1 y 3.

En la presente solicitud, los términos "hidrato de carbono" tienen un significado más amplio que normalmente, porque abarcan no solo los hidratos de carbono en sentido estricto, es decir, los azúcares reductores o hidratos de carbono de la fórmula  $C_n(H_2O)_p$  que tiene al menos un grupo aldehído o cetona (grupo reductor), sino también los productos de hidrogenación de estos hidratos de carbono donde el grupo aldehído o cetona se ha reducido a alcohol. Estos términos también abarcan azúcares no reductores que consisten en varios motivos glucídicos portadores del hidroxilo hemiacetálico están involucrados en los enlaces osídicos que conectan los motivos entre sí.

El componente glucídico (a) de la composición de encolado según la invención puede consistir únicamente en azúcares hidrogenados y estar libre de azúcares reductores o no reductores. Esta realización es interesante porque conduce a productos aislantes particularmente poco coloreados.

5 Los productos aislantes a base de lana mineral obtenidos con una composición de encolado que presenta un cierto contenido de azúcares reductores son relativamente más coloreados, pero pueden presentar un interés económico real relacionado con el bajo coste de los azúcares reductores o mezclas de azúcares hidrogenados de manera incompleta.

10 Por "azúcar hidrogenado" se entiende en la presente invención el conjunto de los productos resultantes de la reducción de un sacárido elegido entre los monosacáridos, disacáridos, oligosacáridos y polisacáridos y mezclas de estos productos.

El azúcar hidrogenado es preferiblemente un producto de hidrogenación de un hidrolizado de almidón.

Los hidrolizados de almidón son productos obtenidos por hidrólisis enzimática y/o ácido de almidón. El grado de hidrólisis generalmente se caracteriza por el equivalente de dextrosa (ED), definido por la siguiente relación:

$$ED = 100 \times \left( \frac{\text{número de enlaces glucosídicos rotos}}{\text{número de enlaces glucosídicos en el almidón inicial}} \right)$$

15 Los hidrolizados de almidón preferidos tienen, antes de la etapa de hidrogenación, un ED comprendido entre 5 y 99, y ventajosamente entre 10 y 80.

20 La hidrogenación del sacárido se puede llevar a cabo mediante métodos conocidos que funcionan en condiciones de alta presión de hidrógeno y alta temperatura, en presencia de un catalizador elegido entre los elementos de los grupos IB, IIB, IVB, VI, VII y VIII de la tabla periódica de los elementos, preferiblemente en el grupo que comprende níquel, platino, paladio, cobalto, molibdeno y sus mezclas. El catalizador preferido es el níquel de Raney. La hidrogenación convierte el azúcar o la mezcla de azúcares (hidrolizado de almidón) en polioles o alcoholes de azúcar.

Como ejemplos de azúcares hidrogenados, podemos mencionar eritritol, arabitol, xilitol, sorbitol, manitol, iditol, maltitol, isomaltitol, lactitol, celobitol, palatinitol, maltotritol y los productos de hidrogenación de hidrolizados de almidón.

Se utilizarán preferiblemente los productos de hidrogenación de hidrolizados de almidón.

25 Preferiblemente, el azúcar hidrogenado o la mezcla de azúcares hidrogenados está constituido principalmente, es decir, más del 50 % en peso, de maltitol (producto de hidrogenación de maltosa, dímero de glucosa resultante de la hidrólisis enzimática del almidón).

30 El componente glucídico (a) puede consistir únicamente en azúcares reductores. Sin embargo, por las razones expuestas en la introducción, contiene preferiblemente una fracción significativa de azúcares hidrogenados. La proporción de azúcares hidrogenados en el hidrato de carbono está ventajosamente entre el 25 y el 100 % en peso, y el componente (a) contiene entonces hasta el 75 % en peso de uno o más azúcares reductores, además del azúcar o azúcares hidrogenados.

El contenido de azúcares hidrogenados del hidrato de carbono (componente (a)) es preferiblemente al menos el 30 % en peso, en particular al menos el 50 % en peso, e idealmente al menos el 70 % en peso.

35 Los azúcares reductores incluyen las osas (monosacáridos) y los ósidos (disacáridos, oligosacáridos y polisacáridos).

A modo de ejemplos de monosacáridos, se pueden mencionar los que contienen de 3 a 8 átomos de carbono, preferiblemente las aldosas y ventajosamente las aldosas que contienen 5 a 7 átomos de carbono. Las aldosas particularmente preferidas son las aldosas naturales (pertenecientes a la serie D), especialmente las hexosas como la glucosa, la manosa y la galactosa.

40 La lactosa o la maltosa son ejemplos de disacáridos que pueden usarse como azúcar reductor.

Los polisacáridos que pueden usarse para la presente invención tienen preferiblemente una masa molar promedio en peso inferior a 100.000, preferiblemente inferior a 50.000, ventajosamente inferior a 10.000.

45 Preferiblemente, el polisacárido contiene al menos un motivo elegido entre las aldosas mencionadas anteriormente, ventajosamente la glucosa. Se prefieren especialmente los polisacáridos reductores que consisten predominantemente (más del 50 % en peso) en motivos de glucosa.

El azúcar reductor puede ser especialmente una mezcla de monosacáridos, oligosacáridos y polisacáridos, especialmente una dextrina.

Las dextrinas son compuestos que tienen la fórmula general  $(C_6H_{10}O_5)_n$ . Se obtienen por hidrólisis parcial de almidón. Su ED es ventajosamente entre 5 y 99, preferiblemente entre 10 y 80.

El azúcar no reductor es preferiblemente un oligoholósido no reductor que contiene como máximo diez motivos glucídicos.

5 A modo de ejemplos de tales azúcares no reductores, se pueden mencionar los diholósidos como la trehalosa, isotrehalosas, sacarosa e isosacarosa ("isosucroses" en inglés), los triholósidos como la melecitosa, gentianosa, rafinosa, erlosa y umbeliferosa, los tetraholósidos como la estaquiosa y pentaholósidos como la verbascosa.

Se prefieren la sacarosa y la trehalosa, y más preferiblemente la sacarosa.

El componente (a), a saber, el hidrato de carbono que consiste en azúcares hidrogenados y/o azúcares reductores y/o no reductores, representa del 30 al 70 % en peso, preferiblemente del 40 al 60 % en peso de materia seca de la composición de encolado.

10 El ácido policarboxílico puede ser un ácido polimérico o un ácido monomérico.

Para limitar la viscosidad de la composición de encolado, este ácido policarboxílico tiene ventajosamente una masa molar promedio en número inferior o igual a 50.000, preferiblemente inferior o igual a 10.000 y ventajosamente inferior o igual a 5.000.

15 A modo de ejemplos de ácidos policarboxílicos poliméricos se pueden mencionar, homopolímeros y copolímeros obtenidos de monómeros que llevan al menos un grupo ácido carboxílico tal como ácido (met)acrílico, ácido crotonico, ácido isocrotonico, ácido maleico, ácido cinámico, ácido 2-metilmaleico, ácido fumárico, ácido itacónico, ácido 2-metilítacónico, ácido  $\alpha,\beta$ -metilenglutárico y monoésteres de ácido dicarboxílico insaturados, tales como maleatos y alquil fumaratos C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>. Los copolímeros pueden contener además uno o varios monómeros vinílicos o acrílicos tales como acetato de vinilo, estireno sustituido o no por grupos alquilo, hidroxilo o sulfonilo, o por un átomo de halógeno, 20 (met)acrilonitrilo, (met)acrilamida, (met)acrilatos de alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>, especialmente (met)acrilato de metilo, (met)acrilato de etilo, (met)acrilato de n-butilo y (met)acrilato de isobutilo.

El componente (b) es preferiblemente un monómero de ácido policarboxílico. Puede ser un ácido dicarboxílico, tricarboxílico o tetracarboxílico.

25 Los ácidos dicarboxílicos incluyen, por ejemplo, ácido oxálico, ácido malónico, ácido succínico, ácido glutárico, ácido adípico, ácido pimélico, ácido subérico, ácido azelaico, ácido sebáico, ácido málico, ácido tartárico, ácido tartrónico, ácido aspártico, ácido glutámico, ácido fumárico, ácido itacónico, ácido maleico, ácido traumático, ácido canfórico, ácido ftálico y sus derivados, en particular que contienen al menos un átomo de boro o cloro, ácido tetrahidroftálico y sus derivados, en particular que contienen al menos un átomo de cloro como el ácido cloréndico, ácido isoftálico, ácido tereftálico, ácido mesacónico y ácido citracónico.

30 Los ácidos tricarboxílicos incluyen, por ejemplo, ácido cítrico, ácido tricarbálico, ácido 1,2,4-butanotricarboxílico, ácido aconítico, ácido hemimelítico, ácido trimelítico y ácido trimésico;

Puede mencionarse como ácido tetracarboxílico, por ejemplo, ácido 1,2,3,4-butanotetracarboxílico y ácido piromelítico.

Se usa preferiblemente ácido cítrico.

35 El componente (b) representa del 30 al 70 % en peso, preferiblemente del 40 al 60 % en peso de materia seca de la composición de encolado de la presente invención.

La relación en peso del componente (a) al componente (b) está preferiblemente entre 70/30 y 30/70, en particular entre 60/40 y 40/60.

40 El componente (c) de la composición de encolado es un alcohol monovalente relativamente hidrófobo, es decir, un compuesto que tiene una única función C-OH y que presenta un coeficiente de reparto octanol/agua (logP) superior a 1. El coeficiente de reparto octanol/agua de una sustancia pura X, también llamado *log P* o *Log K<sub>ow</sub>* (del inglés Log K<sub>octanol/water</sub>), es el logaritmo de la relación P definida por la siguiente fórmula:

$$P = [X]_{\text{octanol}}/[X]_{\text{acuoso}}$$

donde

[X]<sub>octanol</sub> es la concentración de X en octanol saturado con agua y

45 [X]<sub>acuoso</sub> es la concentración de X en agua saturada con octanol

ambas fases están a temperatura ambiente y en contacto entre sí.

50 Cuando este coeficiente de reparto tiene un valor positivo, la solubilidad en el octanol de la sustancia X es mayor que la del agua. Cuanto mayor sea el valor del coeficiente de reparto, más se considera un compuesto hidrófobo. Por ejemplo, véase el artículo de James Sangster titulado "Octanol-Water Partition Coefficients of Simple Organic Compounds" en J. Phys. Chem. Ref. Data, Vol. 18, n.º 1989, que contiene tablas que indican el valor del logP de más

de 600 compuestos orgánicos puros.

Los monoalcoholes de la presente invención carecen de funciones ácidas o básicas, en otras palabras, son moléculas no ionizables en agua. De forma ventajosa, el valor de su coeficiente de reparto no depende del pH de la fase acuosa del sistema bifásico de octanol/agua.

5 El solicitante cree que el componente (c) funciona como un agente hidrófobo que reacciona con los componentes (a) y/o (b) y, por lo tanto, reduce el carácter hidrófilo y/o higroscópico del producto de aislamiento final obtenido después de la reticulación del aglutinante. Para ser eficaz, este componente debe tener un alto coeficiente de reparto y ser suficientemente soluble en la composición acuosa de encolado para reaccionar con las funciones carboxilo y/o hidroxilo de los componentes (a) y (b).

10 El coeficiente de reparto octanol/agua (logP) del componente (c) está preferiblemente comprendido entre 1,05 y 2,0, en particular, entre 1,1 y 1,5. Cuando el componente (c) contiene varios monoalcoholes, el valor logP de cada una de estas sustancias puras debe estar comprendido dentro de los intervalos indicados anteriormente.

15 El uso de monoalcohol que tiene un coeficiente de reparto inferior a 3, incluso inferior a 2 también es ventajoso por razones sanitarias y ambientales, las sustancias que presentan un carácter demasiado hidrófobo y tienden a acumularse en los tejidos adiposos.

La concentración del componente (c) en la composición de encolado de la presente invención está comprendida preferiblemente entre 1,5 y 10 % en peso, en particular, entre el 2 y el 8 % en peso, referida a la suma de los componentes (a) y (b).

20 Se usa preferiblemente un monoalcohol alifático o cicloalifático, principalmente por razones de reactividad. Los alcoholes aromáticos (fenoles) son de hecho menos reactivos que los alcoholes (ciclo)alifáticos, pero podrían usarse en particular en combinación con un componente (b) que contiene funciones carboxílicas activadas, tales como las funciones anhídridas.

25 Se pueden mencionar a modo de ejemplos de monoalcoholes adecuados para la presente invención el 1-pentanol, 3-metil-1-butanol, 2,2-dimetil-1-propanol, 2-pentanol, 3-pentanol, 3-metil-2-butanol, 2-metil-2-butanol, 2-etil-2-propanol, fenol, ciclohexanol, 1-hexanol, 2-hexanol, 3-hexanol, 3,3-dimetil-2-butanol, alcohol bencílico, 2-metilfenol, 3-metilfenol, 4-metilfenol, cis-2-metilciclohexanol, trans-2-metilciclohexanol, 4-metilciclohexanol, 1-heptanol, 2-heptanol, 3-heptanol, 4-heptanol, alcohol 3-metilbencílico, alcohol 4-metilbencílico, 2-etilfenol, 3-etilfenol, 4-etilfenol, 1-feniletanol, 2-feniletanol, 2,4-dimetilfenol, 2,5-dimetilfenol, 2,6-dimetilfenol, 3,4-dimetilfenol, 3,5-dimetilfenol, 2,6-dimetilciclohexanol, 1-octanol, 2-octanol, 4-octanol, 3-fenil-2-propen-1-ol, 3-fenil-1-propanol, 2-n-propilfenol, 4-n-propilfenol, 2-isopropilfenol, 2,3,6-trimetilfenol, 2,4,6-trimetilfenol, 1-naftol, 2-naftol, 7-fenil-4,6-diin-hept-2-en-1-ol, difenilmetanol, 2-clorofenol, 3-clorofenol, 4-clorofenol, 2,4-diclorofenol, 2,5-diclorofenol, 2,6-diclorofenol, 1-fenoxi-2-etanol.

30

El solicitante ha obtenido excelentes resultados con el 1-fenoxi-2-etanol.

35 La composición de encolado comprende además preferiblemente un catalizador de esterificación que puede seleccionarse entre las bases y los ácidos de Lewis, como las arcillas, sílice coloidal o no, aminas orgánicas, amonios cuaternarios, óxidos metálicos, sulfatos de metal, cloruros metálicos, sulfatos de urea, cloruros de urea y catalizadores a base de silicato.

40 El catalizador también puede ser un compuesto que contiene fósforo, por ejemplo, un hipofosfito de metal alcalino, un fosfito de metal alcalino, un polifosfato de metal alcalino, un hidrógenofosfato de metal alcalino, un ácido fosfórico o un ácido alquilfosfónico. Preferiblemente, el metal alcalino es sodio o potasio.

El catalizador también puede ser un compuesto que contiene flúor y boro, por ejemplo, ácido tetrafluorobórico o una sal de este ácido, en particular, un tetrafluoroborato de metal alcalino tal como sodio o potasio, un tetrafluoroborato de metal alcalinotérreo como calcio o magnesio, un tetrafluoroborato de zinc y un tetrafluoroborato de amonio.

Preferiblemente, el catalizador es hipofosfito de sodio, fosfito de sodio o una mezcla de estos compuestos.

45 La cantidad de catalizador introducida en la composición de encolado generalmente representa como máximo el 20 % en peso, ventajosamente del 1 al 10 % en peso, en relación con el peso total de los componentes (a) y (b).

La composición de encolado según la invención puede comprender además los aditivos convencionales a continuación en las siguientes proporciones calculadas en base a 100 partes en peso del componente (a) + (b):

de 0 a 2 partes de silano, en particular, un aminosilano,

50 de 0 a 40 partes, preferiblemente de 4 a 25 partes, de un aceite o emulsión de aceite,

de 0 a 5 partes de una silicona,

de 0 a 20 partes de un poliol distinto de azúcares hidrogenados,

de 0 a 30 partes de urea, preferiblemente de 0 a 20 partes,

de 0 a 30 partes de una carga de extensión (*extender*) seleccionada de derivados de lignina tales como lignosulfonato de amonio (LSA) o lignosulfonato de sodio, y las proteínas animales o vegetales.

5 El papel de los aditivos se conoce y se recuerda brevemente:

El silano es un agente de acoplamiento capaz de reaccionar tanto con la superficie de las fibras como con los componentes del aglutinante.

10 Los aceites son agentes antipolvo y agentes hidrófobos; la urea actúa como plastificante y también permite ajustar el tiempo de gel de la composición de encolado para evitar los problemas de pregelificación; la carga de extensión es una carga orgánica soluble o dispersable en la composición de encolado que permite en particular reducir el coste de la misma.

15 La silicona reactiva es preferiblemente un polidiorganosiloxano que tiene al menos una función hidroxilo (silanol), carboxilo, anhídrido, amina, epoxi o vinilo capaz de reaccionar con al menos uno de los constituyentes de la composición de encolado y/o con los grupos silanol de la superficie del vidrio. La silicona reactiva es preferiblemente líquida a temperatura ambiente. Su masa molar promedio es generalmente inferior o igual a 50.000, preferiblemente, inferior o igual a 10.000.

Preferiblemente, la silicona reactiva comprende una función reactiva, ventajosamente una función de silanol, en cada uno de sus extremos de cadena.

20 La función reactiva de la silicona reactiva puede ser bloqueada por un grupo protector que libera dicha función reactiva bajo el efecto del calor. La proporción de silicona reactiva en la composición de encolado generalmente varía de 0,1 a 5 partes, preferiblemente de 0,3 a 3 partes, preferiblemente de 0,5 a 2,5 partes y más preferiblemente de 0,7 a 1,8 partes en peso, por 100 partes en peso de la suma de los componentes (a) y (b).

La preparación de la composición de encolado se lleva a cabo simplemente mezclando los componentes mencionados anteriormente con agua.

25 La composición de encolado está destinada a aplicarse a fibras minerales, especialmente fibra de vidrio o de roca.

El objeto de la presente invención es también un proceso de fabricación de un producto aislante a base de lana mineral, que comprende

- la aplicación de una composición acuosa de encolado como se describió anteriormente sobre fibras de lana mineral, y
- 30 - la evaporación de la fase disolvente de la composición acuosa de encolado y el endurecimiento térmico del residuo no volátil de la composición.

35 De una manera clásica, la composición de encolado se pulveriza sobre las fibras minerales a la salida del dispositivo centrífugo y antes de que se recojan sobre el órgano receptor en forma de una lámina de fibras que luego se trata a una temperatura que permite la reticulación del encolado y la formación de un aglutinante infusible. La reticulación del encolado según la invención se lleva a cabo a una temperatura comparable a la de una resina fenólica de formalina, a una temperatura superior o igual a 110 °C, preferiblemente superior o igual a 130°, y ventajosamente superior o igual a 140 °C.

La composición de encolado tiene ventajosamente un pH comprendido entre 2 y 4, en particular, entre 2,5 y 3,5, idealmente cerca de 3.

40 Los productos aislantes acústicos y/o térmicos obtenidos por el proceso de acuerdo con la invención a partir de estas fibras encoladas también constituyen un objeto de la presente invención.

45 Estos productos generalmente tienen la forma de una estera o fieltro de lana mineral, de vidrio o de roca, o incluso de un velo de fibras minerales, también de vidrio o de roca, destinado en particular a formar un revestimiento superficial de dicha estera o dicho fieltro. Cuando el componente (a) contiene una proporción muy pequeña de azúcares reductores, los productos presentan un color blanco particularmente ventajoso.

Además, los productos aislantes tienen una alta resistencia al desarrollo de microorganismos, incluyendo moho, que se debe a la naturaleza no fermentable de los azúcares hidrogenados.

### Ejemplo 1

50 Se preparan composiciones de encolado que comprenden los constituyentes que aparecen en la Tabla 1, expresados en partes en peso.

## ES 2 751 768 T3

Las composiciones de encolado se preparan introduciendo, en un recipiente, agua (aproximadamente el 80 % de la composición final), azúcar hidrogenada (jarabe de maltitol), ácido cítrico, hipofosfito de sodio (catalizador), la emulsión de aceite antipolvo, la emulsión de silicona y el 1-fenoxi-2-etanol con agitación vigorosa.

5 La lana de vidrio se fabrica mediante la técnica de centrifugación interna en la que la composición de vidrio fundido se transforma en fibras mediante una herramienta llamada "plato de centrifugación", que comprende una cesta que forma una cámara de recepción de la composición fundida y una banda periférica perforada con una multitud de orificios: el plato gira sobre su eje de simetría dispuesto verticalmente, la composición se expulsa a través de los orificios bajo el efecto de la fuerza centrífuga y la materia que se escapa de los orificios se introduce en fibras con la ayuda de una corriente de gas de estirado.

10 De una manera clásica, debajo del plato de fibrado se dispone una corona de pulverización de encolado para distribuir uniformemente la composición de encolado sobre la lana de vidrio recién formada.

15 La lana mineral así encolada se recoge en una cinta transportadora equipada con cajas de succión internas que sostienen la lana mineral en forma de fieltro o una capa en la superficie de la cinta transportadora. El transportador luego circula en un horno mantenido a 270 °C donde los componentes del encolado se polimerizan para formar un aglutinante. El producto de aislamiento obtenido tiene un ancho de 2,4 m, una densidad nominal de 17,5 kg/m<sup>3</sup>, un espesor nominal de aproximadamente 82 mm y una pérdida por ignición del orden del 5 %.

Las propiedades de las composiciones de encolado enumeradas en la siguiente Tabla 1 se evalúan en comparación con una composición de encolado convencional que contiene una resina formol-fenólica y urea (Referencia) preparada de acuerdo con el Ejemplo 2, ensayo 1 del documento WO01/96254 A1.

20 La resistencia a la tracción se mide según la norma ASTM C 686-71T en una muestra cortada por estampado en el producto aislante. La muestra tiene la forma de un anillo de 122 mm de largo, 46 mm de ancho, un radio de curvatura del corte del borde exterior igual a 38 mm y un radio de curvatura del corte del borde interior igual a 12,5 mm.

25 La muestra se coloca entre dos mandriles cilíndricos de una máquina de ensayo, uno de los cuales es móvil y se mueve a una velocidad constante. Se mide la fuerza de rotura F de la muestra y se calcula la resistencia a la tracción RT, definida por la relación entre la fuerza de rotura F (en Newton) y la masa de la muestra (en gramos).

30 La "recuperación de espesor" indica la elasticidad en compresión del producto final. Para medirla, aplicamos, durante un tiempo determinado, en este caso 90 días, una presión de compresión tal que el espesor se reduzca a 1/4,8 de su valor inicial. Después de liberar esta presión de compresión, el espesor se mide nuevamente. La recuperación del espesor es la relación, expresada en %, del espesor medido después de liberar la presión de compresión al espesor inicial.

La resistencia a la tracción (RT) se mide inmediatamente después de la fabricación (RT antes del envejecimiento) y después del envejecimiento acelerado en una autoclave a una temperatura de 105 °C con una humedad relativa del 100 % durante 15 minutos (RT después del envejecimiento).

**Tabla 1**

Muestra	1	2*	Referencia
Resina fenólica	-	-	100
Azúcar hidrogenada (Maltilite® 5575)	48	43,2	-
Ácido cítrico	52	50	-
Hipofosfito de sodio	5	5	-
Emulsión de aceite antipolvo (HydroWax® 88)	9,5	9,5	9,5
Sulfato de amonio	-	-	3
Emulsión de silicona (DC1581)	2,1	2,1	-
Aminosilano	0,5	-	0,5
Fenoxi-2-etanol	-	<b>6,8</b>	-
<u>RT (en N/g)</u>			

## ES 2 751 768 T3

Muestra	1	2*	Referencia
Antes del envejecimiento	3,5 / 5,3	3,8 / 5,3	4,2 / 5,1
Después del envejecimiento	2,7 / 3,4	2,7 / 3,4	3,7 / 4,6
<u>Pérdida por ignición</u>	5,2 / 5,2	5,2 / 5,2	4,7 / 4,7
<u>Recuperación de espesor (%)</u>			
Después de 90 días	95,2 / 97,8	<b>98,1 / 101,5</b>	97,9 / 100,8

\*según la invención

Todos los ensayos se realizaron dos veces y la Tabla 1 por separado indica los resultados de las dos series de ensayos.

5 Se puede ver que la recuperación de espesor de la muestra 2, preparada según la invención, muestra una recuperación de espesor después de 90 días superior a la de la muestra de referencia, mientras que la recuperación de espesor de la muestra comparativa 1 es aproximadamente 2 a 3 % inferior a la de la muestra de referencia.

Estos resultados muestran que el uso del 6,8 % en peso de fenoxietanol permite mejorar significativamente la recuperación del espesor de una estera de lana mineral hecha con un aglutinante hidrófilo a base de azúcares hidrogenados. El uso del fenoxietanol no parece tener ninguna influencia en la resistencia a la tracción antes o después del envejecimiento.

**REIVINDICACIONES**

1. Composición acuosa de encolado para productos aislantes a base de lana mineral, que comprende
  - (a) al menos un hidrato de carbono seleccionado entre los azúcares hidrogenados, los azúcares reductores, los azúcares no reductores y las mezclas de los mismos,
  - 5 (b) al menos un ácido policarboxílico o una sal o anhídrido de dicho ácido, el componente (a) y el componente (b) representando cada uno independientemente del 30 al 70 % en peso de materia seca de la composición de encolado,
  - (c) de 1 al 25 % en peso, en relación con la suma de los componentes (a) y (b), de al menos un monoalcohol alifático, cicloalifático o aromático exento de funciones ácidas o básicas y que tienen un coeficiente de reparto octanol/agua (Log Kow) comprendido entre 1 y 3.
- 10 2. Composición según la reivindicación 1, caracterizada por que la concentración del monoalcohol (c) está comprendida entre el 1,5 y el 10 % en peso, preferiblemente entre el 2 y el 8 % en peso, referida a la suma de los componentes (a) y (b).
- 15 3. Composición según la reivindicación 1 o 2, caracterizada por que el coeficiente de reparto octanol/agua está entre 1,05 y 2,0, preferiblemente entre 1,1 y 1,5.
4. Composición según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el monoalcohol se selecciona entre los monoalcoholes alifáticos y cicloalifáticos.
5. Composición según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada por que el monoalcohol comprende al menos un anillo aromático.
- 20 6. Composición según la reivindicación 5, caracterizada por que el monoalcohol es el fenoxi-2-etanol.
7. Composición según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el ácido policarboxílico es un monómero de ácido policarboxílico.
8. Composición según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el ácido policarboxílico es ácido cítrico.
- 25 9. Composición según la reivindicación 1, caracterizada por que la proporción de azúcares hidrogenados en el hidrato de carbono está comprendida entre el 25 y el 100 % en peso.
10. Composición según la reivindicación 8, caracterizada por que el hidrato de carbono contiene al menos el 30 % en peso, preferiblemente al menos el 50 % en peso, y en particular al menos el 70 % en peso de azúcares hidrogenados.
- 30 11. Composición según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por el hecho de que el azúcar hidrogenado se elige entre los productos de hidrogenación de los monosacáridos, disacáridos, oligosacáridos y polisacáridos y sus mezclas.
12. Composición según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el azúcar hidrogenado es un producto de hidrogenación de un hidrolizado de almidón.
13. Proceso de fabricación de un producto aislante a base de lana mineral, que comprende
  - 35 - la aplicación de una composición acuosa de encolado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores sobre fibras de lana mineral,
  - la evaporación de la fase disolvente de la composición acuosa de encolado y el endurecimiento térmico del residuo no volátil de la composición.
14. Producto de aislamiento acústico y/o térmico obtenido por el proceso según la reivindicación 13.