

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 773 318**

51 Int. Cl.:

C03C 25/32 (2008.01)
C03C 25/321 (2008.01)
C03C 25/25 (2008.01)
C08J 5/04 (2006.01)
C08J 5/24 (2006.01)
C09J 103/02 (2006.01)
D06M 13/165 (2006.01)
D06M 13/207 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.04.2015 PCT/FR2015/050994**
 87 Fecha y número de publicación internacional: **22.10.2015 WO15159012**
 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.04.2015 E 15720381 (1)**
 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.12.2019 EP 3131857**

54 Título: **Composición ligante a base de sacárido no reductor y de sacárido hidrogenado y su utilización para la fabricación de productos aislantes**

30 Prioridad:

15.04.2014 FR 1453350

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.07.2020

73 Titular/es:

**SAINT-GOBAIN ISOVER (100.0%)
 Tour Saint-Gobain, 12 place de l'Iris
 92400 Courbevoie, FR**

72 Inventor/es:

**OBERT, EDOUARD;
 KIEFER, LIONEL y
 KAPLAN, BENJAMIN**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

Observaciones:

Véase nota informativa (Remarks, Remarques o Bemerkungen) en el folleto original publicado por la Oficina Europea de Patentes

ES 2 773 318 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 ligante a base de sacárido no reductor y de sacárido hidrogenado y su utilización para la fabricación de productos aislantes

5 La presente invención se refiere al campo de los ligantes para productos compuestos o revestidos, tal como productos de aislamiento térmico y/o acústico a base de lana mineral, en particular de vidrio o de roca y un aglutinante orgánico libre de formaldehído.

La invención se refiere más particularmente a una composición ligante capaz de reticularse para formar dicho aglutinante orgánico, que contiene un sacárido no reductor, un sacárido hidrogenado y un ácido orgánico policarboxílico.

10 La invención tiene también por objeto los productos aislantes constituidos por lana mineral ligada por medio de la composición ligante citada anteriormente.

La fabricación de productos de aislamiento a base de lana mineral generalmente comprende una etapa de fabricación de la propia lana, que puede realizarse por diferentes procesos, por ejemplo, según la técnica conocida de fibrización por centrifugación interna o externa.

15 La centrifugación interna consiste en introducir la materia mineral fundida (vidrio o roca) en un dispositivo centrífugo que comprende una multitud de pequeños orificios, siendo la materia proyectada hacia la pared periférica del dispositivo bajo la acción de la fuerza centrífuga y escapándose en la forma de filamentos. A la salida del dispositivo centrífugo, los filamentos se estiran y son arrastrados hacia un órgano receptor por una corriente de gas que tiene una temperatura y una velocidad elevadas, para formar allí un manto de fibras (o lana mineral).

20 La centrifugación externa consiste, por su parte, en verter la materia fundida en la superficie periférica externa de órganos giratorios llamados rotores, desde donde la materia fundida es eyectada bajo la acción de la fuerza centrífuga. También se prevén medios de estirado por corriente gaseosa y de recogida en un órgano de recepción.

25 Para asegurar el ensamblaje de las fibras entre sí y permitir que el manto tenga cohesión, se proyecta sobre las fibras una composición ligante que contiene una resina termoendurecible, en el trayecto que va de la salida del dispositivo centrífugo hacia el órgano receptor. El manto de fibras revestidas del ligante se somete a un tratamiento térmico a una temperatura generalmente superior a 100 °C, para efectuar la policondensación de la resina y obtener así un producto aislante térmico y/o acústico que tenga propiedades específicas, en particular una estabilidad dimensional, una resistencia a la tracción, una recuperación de espesor después de compresión y un color homogéneo.

30 La composición ligante que se va a proyectar sobre la lana mineral se presenta generalmente en forma de una disolución acuosa que contiene la resina termoendurecible y aditivos tales como un catalizador de reticulación de la resina, un silano promotor de la adhesión, un aceite mineral anti-polvo... La composición ligante se aplica más a menudo a las fibras por pulverización.

35 Las propiedades de la composición ligante dependen en gran medida de las características de la resina. Desde el punto de vista de la aplicación, es necesario que la composición ligante presente una buena aptitud a la pulverización y que se pueda depositar en la superficie de las fibras con el fin de aglutinarlas eficazmente.

La resina debe ser estable durante un periodo de tiempo dado antes de ser utilizada para formar la composición ligante, cuya composición, por lo general se prepara en el momento de usarse mezclando la resina y los aditivos mencionados anteriormente.

40 Desde un punto de vista reglamentario, es necesario que la resina sea considerada no contaminante, es decir, que contenga y que genere durante la etapa ligante o posteriormente, lo menos posible compuestos que puedan ser dañinos para la salud humana o el medioambiente.

45 Las resinas termoendurecibles que se utilizan más comúnmente son resinas fenólicas que pertenecen a la familia de los resoles. Además de su buena aptitud para reticularse en las condiciones térmicas mencionadas anteriormente, estas resinas son solubles en agua, poseen una buena afinidad por las fibras minerales, en particular de vidrio, y son relativamente económicas.

Los resoles más comunes se obtienen por condensación de fenol y formaldehído en presencia de un catalizador básico. Al final, estos resoles contienen una cierta proporción de monómeros que no han reaccionado, en particular formaldehído, cuya presencia no es deseada por sus efectos dañinos conocidos.

50 Por esta razón, las resinas a base de resol generalmente se tratan con urea, que reacciona con el formaldehído libre atrapándolo en forma de condensados de urea-formaldehído no volátiles. La presencia de urea en la resina además aporta cierta ventaja económica debido a su bajo coste, porque es posible introducirla en una cantidad relativamente grande sin afectar las cualidades de empleo de la resina, en particular sin dañar las propiedades mecánicas del producto final, reduciendo significativamente el coste total de la resina.

Sin embargo, se ha observado que, en las condiciones de temperatura a las que se somete el manto para obtener la reticulación de la resina, los condensados de urea-formaldehído no son estables; se descomponen dando de nuevo el formaldehído y la urea, que a su vez se degradan, al menos parcialmente, en amoníaco, que se libera en la atmósfera de la fábrica.

- 5 La reglamentación en materia de protección medioambiental, que es cada vez más restrictiva, obliga a los fabricantes de productos aislantes a buscar soluciones que permitan bajar más los niveles de emisiones indeseables, en particular de formaldehído.

Las disoluciones de reemplazo de los resoles en las composiciones ligantes son conocidas y se basan en el uso de un ácido carboxílico y de un alcohol.

- 10 En el documento US 5 340 868, el ligante comprende un polímero policarboxílico, una β -hidroxilamida y un ácido carboxílico monomérico al menos trifuncional.

También se han descrito composiciones ligantes que comprenden una alcanolamina que contiene al menos dos grupos hidroxilo y un polímero policarboxílico (documentos US 6 071 994, US 6 099 773, US 6 146 746) que puede combinarse con un copolímero (documento US 6 299 936).

- 15 También se han propuesto composiciones ligantes que comprenden un polímero policarboxílico y un polioli (documento US 2002/0091185, US 2002/0091185). Estas composiciones también pueden contener un catalizador que puede ser un compuesto que contiene fósforo (documentos US 5 318 990, US 5 661 213, US 6 331 350, US 2003/0008978), un fluoroborato (documento US 5 977 232) o bien una cianamida, una dicianamida o una cianoguanidina (documento US 5 932 689) o un tensioactivo catiónico, anfotérico o no iónico (documento US 2002/0188055) o incluso un agente de acoplamiento de tipo silano (documento US 2004/0002567).

En el documento WO 2006/120523 se describe una composición ligante que comprende (a) un poli(alcohol vinílico) (b) un agente de reticulación multifuncional seleccionado de poliácidos no poliméricos o sus sales, anhídridos o un polialdehído no polimérico y (c) opcionalmente un catalizador, variando la proporción (a)/(b) ponderal de 95:5 a 35:65 y siendo el pH al menos igual a 1,25.

- 25 También se conoce del documento WO 2008/053332 una composición ligante que comprende un aducto (a) de un polímero de azúcar y (b) de un agente de reticulación multifuncional elegido entre los poliácidos monoméricos o sus sales y anhídridos, que se obtiene en condiciones tales que la proporción (a)/(b) ponderal varía de 95:5 a 35:65.

Además, se han descrito composiciones ligantes en las que todo o una parte del alcohol está reemplazado con uno o varios sacáridos.

- 30 En el documento US 2005/0215153, la composición ligante se forma a partir de un pre-aglutinante que contiene un polímero de ácido carboxílico y de un polioli, y de una dextrina como co-aglutinante.

En el documento US 5 895 804, la composición ligante comprende un polímero policarboxílico de peso molecular al menos igual a 1000 y un polisacárido de peso molecular al menos igual a 10000.

- 35 En el documento WO 2009/080938, la composición ligante comprende al menos un ácido orgánico policarboxílico de masa molecular inferior o igual a 1000 y al menos un monosacárido y/o polisacárido.

En el documento WO 2011/015946, la composición ligante comprende melaza, un ácido policarboxílico polimérico y un ácido policarboxílico monomérico, opcionalmente un catalizador tal como hipofosfito de sodio.

Se conoce de los documentos WO 2010/029266 y WO 2013/014399 una composición ligante que comprende al menos un azúcar hidrogenado y un agente de reticulación polifuncional.

- 40 Finalmente, en el documento WO 2013/021112, la composición ligante comprende al menos un sacárido reductor, un sacárido hidrogenado y un agente de reticulación polifuncional.

Se ha constatado que los productos aislantes a base de lana mineral fabricados con las composiciones ligantes anteriormente mencionadas presentan una resistencia al envejecimiento en medio húmedo insuficiente para permitir su utilización en el exterior de edificios.

- 45 La presente invención tiene por objeto proponer una composición ligante acuosa a base de sacáridos que confiere a los productos compuestos o revestidos, en particular a los productos aislantes a base de lana mineral, una resistencia hidrolítica mejorada al mismo tiempo que se conservan buenas propiedades mecánicas.

Más específicamente, la composición ligante acuosa conforme a la invención se caracteriza por que comprende

- al menos un sacárido no reductor elegido entre trehalosa y sacarosa,

- 50 - al menos un sacárido hidrogenado elegido entre eritritol, arabitol, xilitol, sorbitol, manitol, iditol, maltitol, isomaltitol,

lactitol, cellobitol, palatinitol, maltotritol y los productos de hidrogenación de hidrolizados de almidón y que representan de 40 a 80% del peso total del(de los) sacárido(s) no reductor(es) y del (de los) sacárido(s) hidrogenado(s).

- al menos un ácido orgánico policarboxílico que es el ácido cítrico, y

- 5 - al menos 1% y hasta 20% en peso, con relación al peso total del o de los azúcares no reductores, del o de los azúcares hidrogenados y del ácido orgánico policarboxílico, de un catalizador elegido entre hipofosfito de sodio, fosfito de sodio y las mezclas de estos compuestos,

el(los) sacárido(s) no reductor(es) y el(los) sacárido(s) hidrogenado(s) representa(n) de 10 a 90% del peso de la mezcla constituida por el(los) sacárido(s) no reductor(es), el(los) sacárido(s) hidrogenado(s) y el ácido orgánico policarboxílico.

- 10 La expresión "sacárido no reductor" debe entenderse en el sentido convencional, a saber, que designa un sacárido constituido por varios restos sacarídicos de los que el carbono 1 portador del grupo OH hemiacetalico está involucrado en un enlace. Un sacárido no reductor en el sentido de la invención no presenta ninguna acción reductora sobre las disoluciones alcalinas de cobre.

El sacárido no reductor, de acuerdo con la presente invención, es un oligosacárido no reductor que contiene como máximo 10 restos de sacárido.

- 15 Entre los sacáridos no reductores, se pueden citar diholosidas tales como trehalosa, isotrehalosas, sacarosa e isosacarosas ("isosucroses" en inglés); trisacáridos tal como melezitosa, gentianosa, rafinosa, erlosa y umbeliferosa; tetrasacáridos, tal como estaquiosa, y pentasacáridos como verbascosa.

El sacárido no reductor según la invención se elige entre la sacarosa y la trehalosa. Se prefiere la sacarosa.

- 20 Por "sacárido hidrogenado" se entiende el conjunto de los productos resultantes de la reducción, de cualquier forma, de un sacárido elegido entre monosacáridos, oligosacáridos, polisacáridos lineales, ramificados o cíclicos y las mezclas de estos productos, en particular los hidrolizados de almidón.

- 25 La hidrogenación del sacárido se puede realizar por los métodos conocidos que operan en condiciones de presión de hidrógeno y temperatura elevadas, en presencia de un catalizador elegido de los grupos IB, IIB, IVB, VI, VII y VIII de la tabla periódica de elementos, de preferencia del grupo que comprende níquel, platino, paladio, cobalto, molibdeno y sus mezclas. El catalizador preferido es níquel Raney. La hidrogenación transforma el sacárido o a la mezcla de sacáridos (por ejemplo, un hidrolizado de almidón) en los polioles correspondientes.

Aunque no se prefiere, la hidrogenación se puede llevar a cabo en ausencia de catalizador de hidrogenación, en presencia de una fuente de hidrógeno distinta del gas hidrógeno, por ejemplo, un borohidruro de metal alcalino, tal como borohidruro de sodio.

- 30 El sacárido hidrogenado según la invención se elige entre eritritol, arabitol, xilitol, sorbitol, manitol, iditol, maltitol, isomaltitol, lactitol, cellobitol, platinitol, maltotritol y los productos de hidrogenación de hidrolizados de almidón, en particular los comercializados por la compañía TEREOS SYRAL con la denominación Maltilite®. De preferencia, se utiliza un sirope de maltitol.

- 35 El sacárido hidrogenado de acuerdo con la invención tiene una masa molar promedio en número inferior a 100000, de preferencia inferior a 50000, ventajosamente inferior a 5000, más particularmente inferior a 1000 e incluso mejor aún superior a 100.

En la composición ligante, el(los) sacárido(s) hidrogenado(s) representa(n) de 40% a 80% del peso total del(de los) sacárido(s) no reductor(es) y de sacárido(s) hidrogenado(s), ventajosamente de 40 a 60%.

- 40 El ácido orgánico policarboxílico de acuerdo con la invención, es apto para reaccionar con los grupos hidroxilo del sacárido no reductor y del sacárido hidrogenado bajo el efecto del calor para formar enlaces éster que conducen a la obtención de una red polimérica en el aglutinante final. Dicha red polimérica permite establecer enlaces a nivel de los puntos de unión de las fibras en la lana mineral. Los inventores piensan que las reacciones de deshidratación se producen también en el sacárido no reductor, lo que induce la formación de polímeros furánicos que se integran en la red del aglutinante y de esta forma contribuyen a mejorar su resistencia hidrolítica.

- 45 El ácido orgánico policarboxílico según la invención es el ácido cítrico.

En la composición ligante, el(los) sacárido(s) no reductor(es) y el(los) sacárido(s) hidrogenado(s) representa(n) de 10% a 90% del peso de la mezcla constituida por el(los) sacárido(s) no reductor(es), el(los) sacárido(s) hidrogenado(s) y el ácido orgánico policarboxílico, de preferencia, de 20% a 85%, ventajosamente de 30% a 80% y aún mejor de 40% a 65% y de manera particularmente ventajosa de 45% a 65%.

- 50 De forma general, la composición ligante de acuerdo con la invención no contiene monoalquilamina, dialquilamina y alcanolamina. No es en efecto deseable que estos compuestos (que son aptos para reaccionar con los otros constituyentes de la composición ligante) sean incorporados en la red polimérica del aglutinante final.

La composición ligante comprende un catalizador ácido o básico, que tiene en particular la función de ajustar la temperatura del comienzo de la reticulación.

El catalizador se elige entre hipofosfito de sodio, fosfito de sodio y las mezclas de estos compuestos.

5 La cantidad de catalizador introducida en la composición ligante representa al menos 1% y hasta 20% del peso total de dicho(s) sacárido(s) no reductor(es), del(de los) sacárido(s) hidrogenado(s) y del ácido orgánico policarboxílico, de preferencia hasta 10%.

Las composiciones ligantes particularmente preferidas contienen sacarosa, maltitol y ácido cítrico e hipofosfito de sodio.

10 La composición ligante de acuerdo con la invención puede comprender además los aditivos convencionales a continuación en las siguientes proporciones calculadas sobre la base de 100 partes por peso del(de los) sacárido(s) no reductor(es), del(de los) sacárido(s) hidrogenado(s) y del ácido orgánico policarboxílico:

- 0 a 2 partes de silano, en particular un aminosilano o un epoxisilano,

- 0 a 40 partes de aceite, de preferencia 0 a 30 partes, en particular 4 a 24 partes,

- 0 a 30 partes de urea, de preferencia 0 a 20 partes y ventajosamente 0 partes,

15 - 0 a 5 partes de una silicona,

- 0 a 20 partes de un poliol distinto a los sacáridos mencionados anteriormente,

- 0 a 15 partes de sulfato metálico o de amonio, de preferencia 0 a 10 partes y ventajosamente 0 a 5 partes,

- 0 a 30 partes de un "extensor" elegido entre derivados de lignina, tales como lignosulfonato de amonio (LSA) o lignosulfonato de sodio y proteínas animales o vegetales.

20 El papel de los aditivos se conoce y se recuerda brevemente: el silano es un agente de acoplamiento entre las fibras y el aglutinante y juega el papel también de agente anti-envejecimiento; los aceites son agentes anti-polvo e hidrófobos; la urea y el poliol juegan el papel de plastificantes y permiten evitar la pregelificación de la composición ligante; la silicona es un agente hidrófobo que tiene la función de reducir la absorción de agua por el producto de aislamiento; el sulfato metálico o de amonio permite mejorar las propiedades mecánicas del producto final, en particular la resistencia a la tracción después del envejecimiento; el "extensor" es una carga orgánica soluble o dispersable en la composición ligante acuosa que permite, en particular, disminuir su coste.

25 El poliol añadido como aditivo es necesariamente diferente del sacárido no reductor y del sacárido hidrogenado. Este poliol puede ser particularmente un glicerol, un glicol tal como etilenglicol, propilenglicol, butilenglicol y poli(alquilen)glicoles a base de estos glicoles, u homopolímeros y copolímeros de alcohol vinílico.

30 El sulfato metálico añadido como aditivo es un sulfato o un metal alcalino o alcalinotérreo de un metal de transición o de un metal pobre, de preferencia u sulfato de sodio, de magnesio, de hierro, de cobalto, de níquel, de cobre, de zinc o de aluminio y ventajosamente de cobre, de hierro o de aluminio. Como ejemplo de sulfato de amonio, se puede citar hidrogenosulfato de amonio NH_4HSO_4 y sulfato de amonio $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$.

35 La composición ligante presenta un pH ácido, del orden de 1 a 5 según el tipo de ácido orgánico policarboxílico utilizado, de preferencia superior o igual a 1,0. Ventajosamente, el pH se mantiene en un valor al menos igual a 1,5 para limitar los problemas de inestabilidad de la composición ligante y de corrosión de la línea de fabricación, gracias a la adición de un compuesto aminado que no es apto para reaccionar con el sacárido no reductor y el sacárido hidrogenado, por ejemplo, una amina terciaria, en particular trietanolamina. La cantidad de compuesto aminado puede representar hasta 30 partes en peso del peso total del(de los) sacárido(s) no reductor(es) y del(de los) sacárido(s) hidrogenado(s) y del ácido orgánico policarboxílico.

40 La composición ligante está destinada en particular a aplicarse sobre fibras minerales, en particular fibras de vidrio o de roca.

45 De forma convencional, la composición ligante se proyecta sobre las fibras minerales a la salida del dispositivo centrífugo y antes de que se recoja en el órgano receptor en forma de un manto de fibras que después se trata a una temperatura que permite la reticulación del ligante y la formación de un aglutinante infusible. La reticulación del ligante según la invención se realiza a una temperatura comparable a la de una resina formofenólica clásica, a una temperatura superior o igual a 110 °C, de preferencia superior o igual a 130 °C y ventajosamente superior o igual a 140 °C.

50 Los productos de aislamiento acústico y/o térmico obtenidos a partir de estas fibras con ligante constituyen también un objeto de la presente invención.

Estos productos por lo general están en forma de un colchón 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 de superficie de dicho colchón o dicho fieltro.

Los ejemplos a continuación permiten ilustrar la invención sin, sin embargo, limitarla.

5 En estos ejemplos, se mide:

- la resistencia a la tracción según la norma ASTM C 686-71T sobre una muestra recortada por estampación en el producto de aislamiento. La muestra tiene la forma de un toro con una longitud de 122 mm, una anchura de 46 mm, un radio de curvatura del recorte del borde exterior igual a 38 mm y un radio de curvatura del recorte del borde inferior igual a 12,5 mm.

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

La resistencia a la tracción se mide después de la fabricación (resistencia a la tracción inicial denominada RTfab) y después de un envejecimiento acelerado en un autoclave a una temperatura de 105 °C bajo una humedad relativa del 100% durante 15 minutos (RT15);

15 - el espesor inicial del producto de aislamiento y el espesor después de haber colocado el producto en una cámara calentada a 70 °C a 95% de humedad relativa durante 72 horas.

Ejemplos 1 y 2

20 Se preparan composiciones ligantes que comprenden los constituyentes que aparecen en la tabla 1 en las proporciones expresadas como partes por peso.

Las composiciones ligantes se preparan por simple mezcla de los constituyentes en agua con agitación vigorosa hasta la disolución o dispersión completa de los constituyentes.

25 Como referencia, se prepara una primera composición ligante de acuerdo con la solicitud WO 2013/021112 (referencia 1) y una segunda composición ligante que contiene 67 partes en peso de una resina preparada conforme a la solicitud WO 2008/043960, 20 partes en peso de urea y los aditivos mencionados en la tabla 1 (referencia 2).

Las composiciones ligantes se utilizan para fabricar productos de aislamiento a base de lana de vidrio en una línea industrial.

30 La lana mineral se produce en continuo en una línea de 2,4 m de ancho por la técnica de centrifugación interna en la que la composición de vidrio fundido se transforma en fibras por medio de una herramienta denominada disco de centrifugación, que comprende una cesta que forma una cámara de recepción de la composición fundida y una banda periférica atravesada por una multitud de orificios: el disco se mueve en rotación alrededor de su eje de simetría dispuesto verticalmente, la composición se eyecta a través de los orificios bajo el efecto de la fuerza centrífuga y la materia que se escapa por los orificios se estira en fibras con la ayuda de una corriente de gas de estirado.

35 De forma clásica, se dispone una corona de pulverización de ligante por debajo del disco de fibrización para repartir regularmente la composición ligante sobre la lana de vidrio que se acaba de formar.

La lana mineral así ligada se recoge sobre una transportadora de cinta equipada con cajas de succión internas que retienen la lana mineral en forma de un fieltro o un manto en la superficie de la transportadora. La transportadora pasa a continuación en continuo por una estufa a 270 °C, donde los constituyentes del ligante se polimerizan para formar un aglutinante.

40 El producto de aislamiento obtenido a la salida de la estufa presenta una densidad nominal igual a 17,5 kg/m³ y un espesor nominal igual a 75 mm.

Las propiedades de los productos de aislamiento que figuran en la tabla 1 se evalúan comparativamente a los productos que utilizan las composiciones ligantes de referencia (referencias 1 y 2).

45 La presencia de azúcar no reductor en los ejemplos 1 y 2 según la invención permite limitar el rehinchamiento de con relación a la referencia 1.

La adición de sulfato de amonio (ejemplo 2) mejora la resistencia a la tracción después de envejecimiento con relación a las referencias 1 y 2.

Tabla 1

	Ej. 1	Ej. 2	Ref. 1	Ref. 2
Composición				
Sacárido reductor ⁽¹⁾	-	-	31,0	-
Sacarosa ⁽²⁾	24,0	24,0	-	-
Sacárido hidrogenado ⁽³⁾	24,0	24,0	24,0	-
Ácido cítrico	52,0	52,0	45,0	-
Hipofosfito de sodio	5,0	5,0	5,0	-
Aceite mineral ⁽⁴⁾	8,0	8,0	8,0	9,5
γ-aminopropiltriétoxissilano	0,5	0,5	0,5	0,5
Silicona ⁽⁵⁾	2,1	2,1	2,1	2,1
Sulfato de amonio	-	5,0	-	3,0
pH	1,8 ⁽⁶⁾	1,9 ⁽⁶⁾	1,6 ⁽⁶⁾	5,6 ⁽⁷⁾
Propiedades				
Resistencia a la tracción (N/g)				
Antes de envejecimiento	3,62	3,23	3,85	3,58
Después de envejecimiento	2,80	3,29	3,12	3,11
Pérdida (%)	22,6	0	19,0	13,1
Espesor (mm)				
Antes del tratamiento	81	83	83	83
Después del tratamiento	109	117	122	89
Rehinchamiento (%)	35,7	42,1	47,3	6,7
Pérdida en ignición (%)	5,2	5,2	5,2	4,7

⁽¹⁾dextrina del almidón de maíz, masa molar promedio en número: 3510; índice de polidispersión PI: 5,2; equivalente de dextrosa DE:30; comercializado con la referencia Roclys® C3072S por ROQUETTE FRERES

⁽²⁾azúcar granulada No. 2 600 vendida por TEREOS SYRAL

5 ⁽³⁾jarabe de maltitol a 75% de sólidos que contienen 55% de maltitol; vendido bajo la referencia Maltilite® 5575 por SYRAL

⁽⁴⁾comercializado con la referencia HydroWax® 88 por SASOL

⁽⁵⁾comercializado con la referencia DC1581 por DOW CORNING

⁽⁶⁾contenido de sólidos de la composición ligante: 25%

10 ⁽⁷⁾contenido de sólidos de la composición ligante: 20%

REIVINDICACIONES

1. Composición ligante acuosa apta para reticularse para formar el aglutinante orgánico de productos aislantes a base de lana mineral, caracterizado por que comprende
- al menos un sacárido no reductor elegido entre trehalosa y sacarosa,
- 5
- al menos un sacárido hidrogenado elegido entre eritritol, arabitol, xilitol, sorbitol, manitol, iditol, maltitol, isomaltitol, lactitol, cellobitol, palatinitol, maltotritol y los productos de hidrogenación de hidrolizados de almidón y que representan de 40 a 80% del peso total del(de los) sacárido(s) no reductor(es) y del (de los) sacárido(s) hidrogenado(s).
 - al menos un ácido orgánico policarboxílico que es el ácido cítrico, y
- 10
- al menos 1% y hasta 20% en peso, con relación al peso total del o de los azúcares no reductores, del o de los azúcares hidrogenados y del ácido orgánico policarboxílico, de un catalizador elegido entre hipofosfito de sodio, fosfito de sodio y las mezclas de estos compuestos,
- 15
- Representando el(los) sacárido(s) no reductor(es) y el(los) sacárido(s) hidrogenado(s) representa(n) de 10 a 90% del peso de la mezcla constituida por el(los) sacárido(s) no reductor(es), el(los) sacárido(s) hidrogenado(s) y el ácido orgánico policarboxílico.
2. Composición según la reivindicación 1, caracterizada por que el sacárido no reductor es sacarosa.
3. Composición según la reivindicación 1 ó 2, caracterizada por que el sacárido hidrogenado es un sirope de maltitol.
4. Composición según las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada porque el(los) sacárido(s) hidrogenado(s) representa(n) 40 a 60% del peso total del(de los) sacárido(s) no reductor(es) y del(de los) sacárido(s) hidrogenado(s).
- 20
5. Composición según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada por que el(los) sacárido(s) no reductor(es) y el(los) sacárido(s) hidrogenado(s) representan 30 a 80%, mejor aún 40 a 65% y de manera particularmente ventajosa 45 a 65% del peso de la mezcla constituida por el(los) sacárido(s) no reductor(es), el(los) sacárido(s) hidrogenado(s) y el ácido orgánico policarboxílico.
- 25
6. Composición según la reivindicación 1, caracterizada por que el catalizador representa hasta 10% del peso total del(de los) sacárido(s) no reductor(es), del(de los) sacárido(s) hidrogenado(s) y del ácido orgánico policarboxílico.
7. Composición según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizada por que comprende además los aditivos a continuación en las proporciones siguientes calculadas sobre la base de 100 partes en peso del(de los) sacárido(s) no reductor(es), del(de los) sacárido(s) hidrogenado(s) y del(de los) ácido(s) orgánico(s) policarboxílico(s):
- 0 a 2 partes de silano, en particular un aminosilano o un epoxisilano,
- 30
- 0 a 40 partes de aceite, de preferencia 0 a 30 partes, en particular 4 a 24 partes,
 - 0 a 30 partes de urea, de preferencia de 0 a 20 partes y ventajosamente 0 partes,
 - de 0 a 5 partes de una silicona,
 - 0 a 20 partes de un poliol distinto a los sacáridos mencionados anteriormente,
 - 0 a 15 partes de sulfato metálico o de amonio, de preferencia de 0 a 10 partes y ventajosamente de 0 a 5 partes,
- 35
- 0 a 30 partes de un "extensor" elegido entre los derivados de lignina, tal como lignosulfonato de amonio o lignosulfonato de sodio y proteínas animales o vegetales.
- 40
8. Utilización de una composición acuosa según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores para la fabricación de productor de aislamiento a base de lana mineral, en la que la composición ligante se proyecta sobre las fibras minerales a la salida de un dispositivo centrífugo y antes de su recogida sobre un órgano receptor en forma de un manto de fibras que a continuación se trata a una temperatura superior o igual a 140 °C que permite la reticulación del ligante y la formación de un aglutinante infusible.