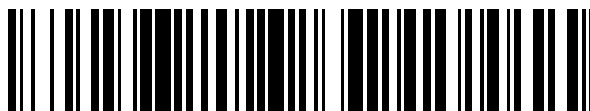


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 690 763**

51 Int. Cl.:

D04H 1/4209 (2012.01)

D04H 1/4218 (2012.01)

D04H 1/587 (2012.01)

E04B 1/76 (2006.01)

C09J 103/02 (2006.01)

C03C 25/26 (2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.10.2010** **PCT/FR2010/052164**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.04.2011** **WO11045531**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.10.2010** **E 10785105 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.10.2018** **EP 2488596**

54 Título: **Composición de encolado para lana mineral que comprende un azúcar reductor y una sal metálica de ácido inorgánico, y productos aislantes así obtenidos**

30 Prioridad:

13.10.2009 FR 0957144

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

22.11.2018

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**JAFFRENNOU, BORIS;
OBERT, EDOUARD;
PONS Y MOLL, OLIVIER y
LOHOU, STÉPHANE**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 690 763 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 encolado para lana mineral que comprende un azúcar reductor y una sal metálica de ácido inorgánico, y productos aislantes así obtenidos

5 La presente invención se refiere al campo de productos de aislamiento, térmicos y/o acústicos, a base de lana mineral, principalmente de vidrio o de roca, y de un ligante exento de formaldehído.

La invención se refiere más particularmente a una composición de encolado apta para reticular para formar dicho ligante, que comprende al menos un azúcar reductor y al menos una sal metálica de ácido inorgánico, el procedimiento de fabricación de productos de aislamiento térmicos y/o acústicos y los productos de aislamiento que resultan de ello.

10 La fabricación de productos de aislamiento a base de lana mineral comprende generalmente una etapa de fabricación de la misma lana, que se puede llevar a cabo mediante diferentes procedimientos, por ejemplo, según la técnica conocida de fibrado por centrifugación interna o externa.

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

La centrifugación externa consiste en verter la materia en fusión en la superficie periférica externa de órganos rotatorios denominados rotores, de donde se expulsa la fusión por acción de la fuerza centrífuga. También están previstos medios de estiramiento mediante corriente de gas y de recogida en un órgano de recepción.

20 Para asegurar el ensamblado de las fibras entre sí y permitir que la napa tenga cohesión, se proyecta sobre las fibras, en el trayecto que va de la salida del dispositivo centrífugo hacia el órgano receptor, una composición de encolado que contiene una resina termoendurecible. La napa de fibras revestidas de encolado se somete a un tratamiento térmico, a una temperatura generalmente superior a 100°C, para efectuar la policondensación de la resina y obtener de esta forma un producto de aislamiento térmico y/o acústico que tenga propiedades específicas, principalmente de estabilidad dimensional, resistencia a la tracción, recuperación del espesor después de compresión y color homogéneo.

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

Las propiedades de la composición de encolado dependen en gran medida de las características de la resina. Desde el punto de vista de la aplicación, es necesario que la composición de encolado presente una buena aptitud para la pulverización y que pueda depositarse sobre la superficie de las fibras para unir las eficazmente.

35 La resina debe ser estable durante un lapso de tiempo dado antes de ser utilizada para formar la composición de encolado, siendo preparada dicha composición en el momento de empleo mezclando la resina y los aditivos mencionados anteriormente.

Desde el punto de vista reglamentario, es necesario que la resina sea considerada como no contaminante, es decir, que contenga -y que genere durante la etapa de encolado o posteriormente- la menor cantidad posible de compuestos que puedan perjudicar a la salud humana y al medioambiente.

40 Las resinas termoendurecibles más utilizadas generalmente son resinas fenólicas que pertenecen a la familia de los resoles. Además de su buena aptitud para reticular en las condiciones térmicas citadas anteriormente, estas resinas son solubles en agua, poseen una buena afinidad por las fibras minerales, principalmente de vidrio, y son relativamente poco costosas.

45 Estos resoles se obtienen por condensación de fenol y de formaldehído, en presencia de un catalizador básico, en una relación molar formaldehído/fenol superior a 1 de forma que se favorezca la reacción entre el fenol y el formaldehído y que se reduzca la tasa de fenol residual en la resina. La reacción de condensación entre el fenol y el formaldehído se hace limitando el grado de condensación de los monómeros, con el fin de evitar la formación de cadenas largas poco hidrosolubles que reducen la tasa de dilución. En consecuencia, la resina contiene una cierta proporción de monómero que no ha reaccionado, en particular el formaldehído cuya presencia no es deseada a causa de sus probados efectos nocivos.

50 Por esta razón, las resinas a base de resol generalmente se tratan con urea que reacciona con el formaldehído libre reteniéndolo en forma de condensados de urea-formaldehído no volátiles. La presencia de urea en la resina aporta además una clara ventaja económica debido a su bajo coste, ya que se puede introducir en una cantidad relativamente grande sin afectar a las cualidades de empleo de la resina, principalmente sin perjudicar las propiedades mecánicas

del producto final, lo que reduce notablemente el coste total de la resina.

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

La reglamentación en materia de protección del medioambiente que se está haciendo más restrictiva, obliga a los fabricantes de productos de aislamiento a buscar soluciones que permitan reducir aún más los niveles de emisiones indeseables, en particular de formaldehído.

Se conocen soluciones de reemplazo de los resoles en las composiciones de encolado.

Una primera solución se basa en el empleo de un polímero de ácido carboxílico, principalmente de ácido acrílico.

En el documento US 5.340.868, el encolado comprende un polímero policarboxílico, una β -hidroxilamida y un ácido carboxílico monomérico al menos trifuncional.

Se han propuesto otras composiciones de encolado que comprenden un polímero policarboxílico, un poliol y un catalizador, pudiendo ser dicho catalizador un compuesto que contiene fósforo (US 5.318.990, US 5.661.213, US 6.331.350, US 2003/0008978), un fluoroborato (US 5.977.232) o bien una cianamida, una dicianamida o una cianoguanidina (US 5.932.689).

Las composiciones de encolado a base de un polímero policarboxílico y de un poliol pueden comprender además un tensioactivo catiónico, anfótero o no iónico (US 2002/0188055), un agente de acoplamiento de tipo silano (US 2004/0002567) o una dextrina como coligante (US 2005/0215153).

También se han descrito composiciones de encolado que comprenden una alcanolamina que comprende al menos dos grupos hidroxilo y un polímero policarboxílico (US 6.071.994, US 6.099.773, US 6.146.746) asociado a un copolímero (US 6.299.936).

Una segunda solución de reemplazo de los resoles se basa en la asociación de un sacárido y de un ácido policarboxílico.

En el documento US 5.895.804, se describe una composición adhesiva a base de polisacáridos termoreticulables que se puede utilizar como encolado para la lana mineral. La composición comprende un polímero policarboxílico que tiene al menos dos grupos funcionales ácido carboxílico y un peso molecular al menos igual a 1.000, y un polisacárido que tiene un peso molecular al menos igual a 10.000.

En el documento WO 2009/080938, la composición de encolado comprende un monosacárido y/o un polisacárido y un ácido orgánico policarboxílico de masa molar inferior a 1.000.

También se conoce una composición de encolado acuosa sin formaldehído que comprende un producto de reacción de Maillard, que asocia en particular un azúcar reductor, un ácido carboxílico y amoníaco (WO 2007/014236). En los documentos WO 2009/019232 y WO 2009/019235, se propone sustituir el ácido carboxílico por un precursor de ácido derivado de una sal inorgánica, principalmente una sal de amonio que presenta la ventaja suplementaria de poder reemplazar todo o parte del amoníaco.

Sin embargo, estas últimas composiciones de encolado contienen compuestos que comprenden nitrógeno que son susceptibles de degradarse, principalmente en amoníaco, durante el tratamiento térmico que se lleva a cabo para que las fibras minerales puedan unirse entre sí y formar el producto de aislamiento final.

La presente invención tiene como objetivo proponer una composición de encolado para productos aislantes a base de lana mineral, principalmente de vidrio o de roca, que está exenta de formaldehído y de compuestos nitrogenados.

Para alcanzar este objetivo, la presente invención propone una composición de encolado, que consiste en los compuestos siguientes:

- al menos un azúcar reductor, y
- al menos una sal metálica de ácido inorgánico elegida entre las sales de metal alcalino, de metal alcalinotérreo, de metal de transición o de metal pobre de ácido inorgánico, representando dicha sal de ácido inorgánico 1 a 30% en peso del peso total de la mezcla constituida por el azúcar reductor y la sal metálica de ácido inorgánico, y
- los aditivos siguientes en las siguientes proporciones calculadas sobre la base de 100 partes en peso de azúcar reductor y de sal metálica de ácido inorgánico:
 - 0 a 2 partes de silano,

- 0 a 20 partes de aceite,
- 0 a 20 partes de glicerol,
- 0 a 5 partes de una silicona,
- 0 a 30 partes de un extendedor elegido entre las cargas orgánicas o inorgánicas solubles o dispersables en la composición de encolado.

El azúcar reductor según la presente invención es un monosacárido, un oligosacárido, un polisacárido o una mezcla de estos compuestos.

A modo de ejemplo de monosacárido, se pueden citar la glucosa, la galactosa, la manosa y la fructosa.

Por "oligosacárido" se entiende un sacárido que comprende de 2 a 10 restos osa, preferentemente como máximo 5.

A modo de ejemplo de oligosacárido, se pueden citar la lactosa, la maltosa, la isomaltosa y la celobiosa.

Los polisacáridos según la invención se eligen entre los polisacáridos que tienen una masa molar media en número inferior a 100.000, preferentemente inferior a 50.000 y ventajosamente inferior a 10.000.

A modo de ejemplo de polisacárido preferido, se pueden citar las dextrinas. Las dextrinas son compuestos que responden a la fórmula general $(C_6H_{10}O_5)_n$ obtenidos por hidrólisis parcial del almidón. Los procedimientos de preparación de las dextrinas son conocidos. Por ejemplo, las dextrinas se pueden preparar calentando o secando a sequedad un almidón, generalmente en presencia de un catalizador ácido, lo que conduce a la ruptura de las moléculas de amilosa y de amilopectina que constituyen dicho almidón en productos de masa molar más baja. Las dextrinas también se pueden obtener tratando el almidón por vía enzimática con una o varias amilasas, principalmente microbianas, aptas para hidrolizar los enlaces del almidón. La naturaleza del tratamiento (químico o enzimático) y las condiciones de hidrólisis tienen una incidencia directa sobre la masa molar media y la distribución de las masas molares de la dextrina.

Las dextrinas según la presente invención presentan un equivalente en dextrosa DE ("Dextrose Equivalent" en inglés) superior o igual a 5, preferentemente superior o igual a 15.

De forma convencional, el equivalente en dextrosa DE se define por la siguiente relación:

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

Las dextrinas según la invención se pueden obtener a partir de almidón o de derivados de almidón de origen vegetal variado, por ejemplo, procedentes de tubérculos tales como la patata, la manioca, la maranta y el boniato, procedentes de cereales tales como el trigo, el maíz, el centeno, el arroz, la cebada, el mijo, la avena y el sorgo, procedentes de frutos tales como la castaña, la castaña de Indias y la avellana, o procedentes de leguminosas tales como los guisantes o las alubias.

Preferentemente el azúcar reductor se elige entre la glucosa, los polisacáridos compuestos mayoritariamente (en más de 50% en peso) de restos de glucosa y las mezclas de estos compuestos.

La sal metálica de ácido inorgánico desempeña un papel de precursor de ácido inorgánico, reaccionando dicho ácido con el azúcar reductor bajo el efecto del calor para formar una red polimérica que constituye el ligante final. La red polimérica formada de esta forma permite establecer enlaces a nivel de los puntos de unión de las fibras en la lana mineral.

Tal como se ha indicado, la sal metálica de ácido inorgánico se elige entre las sales de metal alcalino, de metal alcalinotérreo, de metal de transición o de metal pobre de ácido inorgánico. Preferentemente, se trata de una sal de sodio, de magnesio, de hierro, de cobalto, de níquel, de cobre, de zinc o de aluminio, ventajosamente de aluminio o de cobre.

La sal metálica de ácido inorgánico se elige ventajosamente entre los sulfatos, los cloruros, los nitratos, los fosfatos y los carbonatos, y mejor todavía entre los sulfatos y los cloruros.

Se prefiere el sulfato de aluminio, el sulfato de cobre, el sulfato doble de aluminio y potasio (o alumbre de potasio), el sulfato de hierro, el sulfato de zinc y el cloruro de aluminio, en particular el sulfato de aluminio y el sulfato de cobre.

En la composición de encolado, la sal metálica de ácido inorgánico representa 1 a 30% en peso del peso total de la mezcla formada por el azúcar reductor y la sal metálica de ácido inorgánico, preferentemente de 3 a 20%, y ventajosamente de 5 a 15%.

La composición de encolado según la invención comprende los siguientes aditivos convencionales en las siguientes

proporciones, calculadas sobre la base de 100 partes en peso de azúcar reductor y de sal metálica de ácido inorgánico:

- 0 a 2 partes de silano, en particular un aminosilano,
- 0 a 20 partes de aceite, preferentemente 4 a 15 partes,
- 0 a 20 partes de glicerol, preferentemente 0 a 10 partes,
- 0 a 5 partes de una silicona,
- 0 a 30 partes de dicho "extendedor".

El papel de los aditivos se conoce y se recuerda brevemente: el silano es un agente de acoplamiento entre las fibras y el ligante, y desempeña también el papel de agente antienviejecimiento; los aceites son agentes antipolvo e hidrófobos; el glicerol desempeña el papel de plastificante y permite evitar la pregelificación de la composición de encolado, la silicona es un agente hidrófobo cuya función es reducir la absorción de agua por el producto de aislamiento; el "extendedor" es una carga orgánica o inorgánica, soluble o dispersable en la composición de encolado acuosa que permite principalmente reducir el coste de la composición de encolado.

La composición de encolado presenta un pH que varía en gran medida según la naturaleza de la sal metálica de ácido inorgánico utilizada, en general de 2 a 10, ventajosamente ácido, principalmente inferior o igual a 5.

La composición de encolado está destinada a ser aplicada sobre fibras minerales, principalmente fibras de vidrio o de roca.

De forma clásica, la composición de encolado se proyecta sobre las fibras minerales a la salida del dispositivo centrífugo y antes de su recogida sobre el órgano receptor en forma de una napa de fibras que a continuación se trata a una temperatura que permite la reticulación del encolado y la formación de un ligante infusible. La reticulación del encolado según la invención se hace a una temperatura del orden de 100 a 200°C, generalmente a una temperatura comparable a la de una resina formofenólica clásica, principalmente superior o igual a 110°C, preferentemente superior o igual a 170°C.

Los productos aislantes acústicos y/o térmicos obtenidos a partir de estas fibras encoladas constituyen también un objetivo de la presente invención.

Estos productos se presentan generalmente en forma de un colchón o de un fieltro de lana mineral, de vidrio o de roca, o también de un velo de fibras minerales, igualmente de vidrio o de roca, destinado principalmente a formar un revestimiento de superficie de dicho colchón o de dicho fieltro.

Los siguientes ejemplos permiten ilustrar la invención, sin embargo, sin limitarla.

En estos ejemplos, se mide:

- La temperatura de comienzo de reticulación (T_R) y la velocidad de reticulación (V) por el método Dynamic Mechanical Analysis (DMA) que permite caracterizar el comportamiento viscoelástico de un material polimérico. Se procede como sigue: se impregna una muestra de papel Whatmann de la composición de encolado (contenido de materias sólidas orgánicas del orden de 40%) y luego se fija horizontalmente entre dos mordazas. Un elemento oscilante provisto de un dispositivo de medida de la tensión en función de la deformación aplicada se dispone sobre la cara superior de la muestra. El dispositivo permite calcular el módulo de elasticidad E' . La muestra se calienta a una temperatura que varía de 20 a 250°C a la velocidad de 4°C/min. A partir de las medidas, se establece la curva de variación del módulo de elasticidad E' (en MPa) en función de la temperatura (°C) cuyo aspecto general se da en la Figura 1. Sobre la curva, se determinan los valores correspondientes a la temperatura de comienzo de reticulación (T_R), en °C, y la pendiente correspondiente a la velocidad de reticulación (V) en MPa/°C.

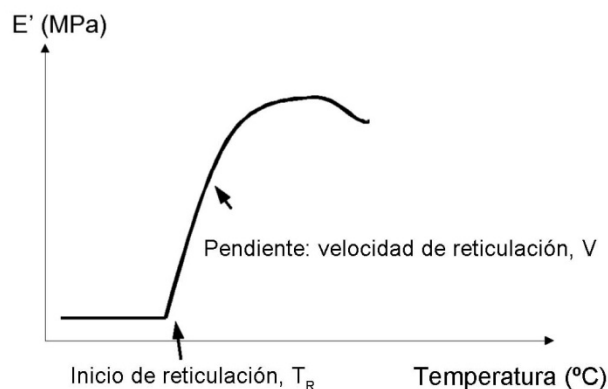


Figura 1

- La viscosidad expresada en $\text{mPa}\cdot\text{s}$, mediante un reómetro de tipo rotacional plano-plano con un cizallamiento de 100 s^{-1} , a 25°C . La muestra tiene un contenido de materias sólidas iguales al 30% en peso.
- El ángulo de contacto de la composición de encolado, sobre un soporte de vidrio.
- La resistencia a la tracción según la norma ASTM C 686-71T sobre una muestra cortada por estampado en el producto aislante. La muestra tiene la forma toroidal de 122 mm de longitud, 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.
- La muestra se dispone entre dos mandriles cilíndricos de una máquina de ensayo, de los cuales uno es móvil y se desplaza a velocidad constante. Se mide la fuerza de ruptura F (en gramo-fuerza) de la muestra y se calcula la resistencia a la tracción RT definida por la relación de la fuerza de ruptura F frente a la masa de la muestra.
- La resistencia a la tracción se mide después de la fabricación (resistencia a la tracción inicial) y después de un envejecimiento acelerado en un autoclave a una temperatura de 105°C al 100% de humedad relativa durante 15 minutos (RT_{15}).
- El espesor inicial del producto de aislamiento y el espesor después de 1 hora, 24 horas y 30 días bajo compresión con una tasa de compresión (definida como la relación del espesor nominal frente al espesor bajo compresión) igual a 4,8/1. Las medidas de espesor permiten evaluar el buen comportamiento dimensional del producto.
- El coeficiente de conductividad térmica λ según la norma EN 13162, expresada en $\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$.

EJEMPLOS 1 A 8

Se preparan composiciones de encolado que comprenden los constituyentes que figuran en la tabla 1 en partes ponderales.

Las composiciones de encolado se preparan introduciendo sucesivamente, en un recipiente que contiene agua, el azúcar reductor y la sal metálica de ácido inorgánico con agitación vigorosa hasta la disolución completa de los constituyentes.

Como azúcar reductor, se utilizan las siguientes dextrinas:

- sirope de glucosa 74/968[®] que tiene un contenido másico de glucosa superior a 95% y presenta un equivalente en dextrosa DE igual a 99 (comercializado por ROQUETTE FRERES; extracto seco: 75%);
- Flolys[®] B6080S que tiene una masa molar media en peso igual a 1.520 y un equivalente en dextrosa DE igual a 62 (comercializado con la referencia por ROQUETTE FRERES; extracto seco: 81%).

Las propiedades de las composiciones de encolado que figuran en la tabla 1 se evalúan comparativamente a una composición de encolado clásica que comprende una resina formofenólica y urea (Referencia) preparada según el ejemplo 2, ensayo 1 del documento WO 01/96254 A1 y a una composición que no contiene azúcar reductor (C1).

Las composiciones de encolado de los ejemplos 1 a 8 presentan una temperatura de comienzo de reticulación (T_R) inferior a la de la Referencia. Estas composiciones presentan también una velocidad de reticulación (V) próxima a la de la Referencia, e incluso significativamente mayor (ejemplos 2 y 3).

Las composiciones de encolado de los ejemplos 1 a 8 poseen además una viscosidad baja, inferior a la de la Referencia con contenido de materias sólidas idéntico, lo que permite una buena aplicación sobre las fibras minerales, principalmente por pulverización.

- 5 Las composiciones de encolado según la invención presentan también un ángulo de contacto bajo sobre un soporte de vidrio que indica una buena aptitud a la mojadura de las fibras.

EJEMPLO 9

Este ejemplo ilustra la fabricación de productos aislantes en la línea industrial.

Se prepara una composición de encolado que comprende los siguientes constituyentes (en partes ponderales):

	- sirope de glucosa 74/968®	92,5
10	- sulfato de aluminio	7,5
	- γ -aminopropiltriethoxisilano	1,0
	- aceite mineral	8,0
	- silicona	1,5

- 15 Se fabrica la lana de vidrio mediante 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 un cesto que forma una cámara de recepción de la composición fundida y una banda periférica perforada con una multitud de orificios: el disco se mueve en rotación alrededor de 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 escapa de los orificios se estira en fibras con la ayuda de una corriente de gas de estirado.
- 20

De forma clásica, se dispone una corona de pulverización de encolado debajo del disco de fibrado de forma que se reparta regularmente la composición de encolado sobre la lana de vidrio que se acaba de formar.

- 25 La lana mineral encolada de esta forma se recoge sobre un transportador de banda de 2,4 m de ancho equipado con cajones de aspiración internos que retienen la lana mineral en forma de una napa en la superficie del transportador. La napa pasa en continuo a una estufa que se mantiene a 270°C donde los constituyentes del encolado se polimerizan para formar un ligante. El producto de aislamiento final tiene una densidad igual a 17,5 kg/m³.

Durante la fabricación del producto de aislamiento, las emisiones de nitrógeno a nivel de la chimenea permanecen a un nivel mínimo.

El producto de aislamiento presenta las siguientes propiedades:

Resistencia a la tracción (gf/g)

Antes de envejecimiento	206
Después de envejecimiento	150
Pérdida (%)	27

Espesor (mm)

Después de 1 hora	83,5
Después de 24 horas	81,6
Después de 30 días	79,5

Pérdida al fuego (%)

6,0

λ (W/mxK)

0,035

30

El producto de aislamiento es estable en espesor y conserva una cohesión mecánica después de envejecimiento. Este producto se puede utilizar principalmente en aplicaciones en las que la carga mecánica es pequeña, por ejemplo, para el aislamiento de buhardillas no habitables.

EJEMPLOS 10 A 14

Estos ejemplos ilustran la fabricación de productos aislantes en una instalación que utiliza diferentes sales metálicas de ácidos inorgánicos.

- 5 Se procede en las condiciones del ejemplo 9 modificadas porque, en las composiciones de encolado, el sirope de glucosa 74/968® y las sales metálicas de ácidos inorgánicos están presentes en las proporciones indicadas en la tabla 2 (en partes ponderales).

Las propiedades de los productos de aislamiento obtenidas se recogen en la tabla 2.

Tabla 1

Ejemplo	1	2	3	4	5	6	7	8	C1	Referencia
Composición de encolado										
Azúcar reductor										
Sirope de glucosa 74/968®	95	90	-	92,5	85	85	92,5	85	100	-
Floyls® BS6080S	-	-	85	-	-	-	-	-	-	-
Sal metálica de ácido inorgánico										
Sulfato de aluminio	5	10	15	-	-	-	-	-	-	-
Sulfato de cobre	-	-	-	7,5	15	-	-	-	-	-
Alumbre de potasio	-	-	-	-	-	15	-	-	-	-
Cloruro de aluminio	-	-	-	-	-	-	7,5	15	-	-
Propiedades										
Temp. de comienzo de reticulación T _R (°C)	122	115	102	126	119	121	116	110	234	151
Velocidad de reticulación V (MPa/°C)	128	293	345	100	150	163	141	129	16	161
Viscosidad a 25°C (mPa·s) ⁽¹⁾	6,4	6,5	7,0	5,8	6,1	6,4	6,3	6,7	6,1	8,0
Ángulo de contacto (°) ⁽²⁾	28	16	30	32	31	28	32	33	27	10,0
pH	2,9	2,8	2,8	3,2	3,1	2,8	2,4	2,2	3,6	6,0

⁽¹⁾ disolución con 30% de materias sólidas

- 10 ⁽²⁾ disolución con 40% de materias sólidas

Tabla 2

Ejemplo	10	11	12	13	14
Composición de encolado					
Sirope de glucosa 74/968®	85	92,5	85	85	85
Sulfato de aluminio	15	-	-	-	-
Sulfato de cobre	-	7,5	15	-	-
Sulfato de hierro (II)	-	-	-	15	-
Sulfato de zinc	-	-	-	-	15
Propiedades					
Resistencia a la tracción (gf/g)					
- antes de envejecimiento	192	188	224	144	167

ES 2 690 763 T3

- después de envejecimiento	168	238	241	159	174
- pérdida	12,5%	-26,5%	-7,5%	-10,4%	-4,1%
Espesor (mm)					
- 1 hora	80,5	85,6	84,2	89,5	90,2
- 24 horas	79,2	83,6	81,7	86,0	87,8
- 30 días	76,3	81,5	78,6	84,6	87,9
Pérdida al fuego (%)	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5
λ (W/mxK)	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035

REIVINDICACIONES

1. Composición de encolado para productos aislantes a base de lana mineral, caracterizada por que consiste en los siguientes compuestos:

- agua
- 5 - al menos un azúcar reductor, y
- al menos una sal metálica de ácido inorgánico elegida entre las sales de metal alcalino, de metal alcalinotérreo, de metal de transición o de metal pobre de ácido inorgánico, representando dicha sal metálica de ácido inorgánico 1 a 30% en peso del peso total de la mezcla formada por el azúcar reductor y la sal metálica de ácido inorgánico, y
- 10 - los aditivos siguientes en las proporciones siguientes, calculadas sobre la base de 100 partes en peso de azúcar reductor y de sal metálica de ácido inorgánico:
 - 0 a 2 partes de silano,
 - 0 a 20 partes de aceite,
 - 0 a 20 partes de glicerol,
 - 15 - 0 a 5 partes de una silicona,
 - 0 a 30 partes de un "extendedor" elegido entre las cargas orgánicas o inorgánicas solubles o dispersables en la composición de encolado.

2. Composición según la reivindicación 1, caracterizada por que el azúcar reductor es un monosacárido, un oligosacárido, un polisacárido o una mezcla de estos compuestos.

20 3. Composición según la reivindicación 2, caracterizada por que el azúcar reductor es la glucosa, la galactosa, la manosa, la fructosa, la lactosa, la maltosa, la isomaltosa, la celobiosa o una dextrina.

4. Composición según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada por que el azúcar reductor se elige entre la glucosa, los polisacáridos que contienen más de 50% en peso de restos de glucosa y las mezclas de estos compuestos.

25 5. Composición según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada por que la sal metálica de ácido inorgánico es una sal de sodio, de magnesio, de hierro, de cobalto, de níquel, de cobre, de zinc o de aluminio.

6. Composición según la reivindicación 5, caracterizada por que la sal metálica de ácido inorgánico se elige entre los sulfatos, los cloruros, los nitratos, los fosfatos y los carbonatos.

30 7. Composición según la reivindicación 5 ó 6, caracterizada por que la sal metálica de ácido inorgánico es el sulfato de aluminio, el sulfato de cobre, el sulfato doble de aluminio y potasio (o alumbre de potasio), el sulfato de hierro, el sulfato de zinc y el cloruro de aluminio.

8. Composición según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizada por que la sal metálica de ácido inorgánico representa 3 a 20% en peso del peso total de la mezcla formada por el azúcar reductor y la sal metálica de ácido inorgánico.

35 9. Composición según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizada por que el silano es un aminosilano.

10. Producto aislante acústico y/o térmico a base de lana mineral encolada por medio de la composición de encolado según una de las reivindicaciones 1 a 9.

11. Velo de fibras minerales encoladas por medio de la composición de encolado según una de las reivindicaciones 1 a 9.

40 12. Procedimiento de fabricación de un producto aislante acústico y/o térmico a base de lana mineral según la reivindicación 10 o de un velo de fibras minerales según la reivindicación 11, según el cual se fabrica la lana mineral o las fibras minerales, se proyecta sobre dicha lana o dichas fibras una composición de encolado y se trata dicha lana o dichas fibras a una temperatura que permita la reticulación del encolado y la formación de un ligante infusible, caracterizado por que la composición de encolado tiene la composición según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9.

45