

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 694 400**

51 Int. Cl.:

C03C 13/06	(2006.01)	G10K 11/162	(2006.01)
C03C 25/32	(2008.01)	D04H 1/4218	(2012.01)
C08K 3/24	(2006.01)	D04H 1/587	(2012.01)
D04H 1/425	(2012.01)	D04H 1/4209	(2012.01)
D04H 1/4282	(2012.01)	D04H 1/64	(2012.01)
D04H 1/435	(2012.01)	C09J 11/00	(2006.01)
D06M 11/58	(2006.01)		
D06M 13/148	(2006.01)		
E04B 1/76	(2006.01)		
F16L 59/02	(2006.01)		

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.11.2011 PCT/FR2011/052802**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **07.06.2012 WO12072938**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.11.2011 E 11799793 (2)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.09.2018 EP 2646386**

54 Título: **Composición de encolado para fibras, especialmente minerales, que comprende un azúcar no reductor y una sal de amonio de ácido inorgánico, y productos resultantes**

30 Prioridad:

30.11.2010 FR 1059898

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

20.12.2018

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**JAFFRENNOU, BORIS y
OBERT, EDOUARD**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 694 400 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 fibras, especialmente minerales, que comprende un azúcar no reductor y una sal de amonio de ácido inorgánico, y productos resultantes

5 La presente invención se refiere al campo de los productos a base de fibras, especialmente minerales, unidas por un aglutinante exento de formaldehído.

Muy particularmente, la invención se refiere a productos de aislamiento, térmicos y/o acústicos, cuyas fibras están en forma de lana mineral, en particular de vidrio o de roca.

10 La invención tiene así por objeto una composición de encolado apta para reticularse para formar un aglutinante, que contiene al menos un azúcar no reductor y al menos una sal de amonio de ácido inorgánico, el procedimiento de fabricación de productos de aislamiento térmicos y/o acústicos y los productos resultantes.

La fabricación de productos de aislamiento a base de lana mineral comprende generalmente una etapa de fabricación de la propia lana, que se puede implementar por diferentes procedimientos, por ejemplo, según la técnica conocida del fibrado por centrifugación interna o externa.

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

20 La centrifugación externa consiste, por su parte, en verter la materia en fusión a la superficie periférica externa de órganos rotativos llamados rotores, desde donde dicha materia es expulsada bajo la acción de la fuerza centrífuga. También se dispone de medios de estirado por una corriente gaseosa y de recogida sobre un órgano de recepción.

25 Para asegurar el ensamblaje de las fibras entre sí y permitir que la napa tenga cohesión, se aplica 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 recubiertas con el encolado se somete a un tratamiento térmico, a una temperatura generalmente superior a 100 °C, con el fin de efectuar la policondensación de la resina y obtener así un producto de aislamiento térmico y/o acústico que tiene propiedades específicas, en particular una estabilidad dimensional, una resistencia a la tracción, una recuperación del espesor después de compresión y un color homogéneo.

30 La composición de encolado a proyectar sobre la lana mineral se presenta generalmente en forma de una solución acuosa que contiene la resina termoendurecible y aditivos tales como un catalizador de reticulación de la resina, un silano promotor de adherencia, un aceite mineral. antipolvo, ... La composición de encolado se aplica muy a menudo sobre las fibras por pulverización.

35 Las propiedades de la composición de encolado dependen en gran parte 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 se pueda depositar en la superficie de las fibras con el fin de ligarlas eficazmente.

La resina debe ser estable durante un lapso de tiempo dado antes de ser utilizada para formar la composición de encolado, la cual composición generalmente se prepara en el momento del uso mezclando la resina y los aditivos mencionados anteriormente.

40 A nivel 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 - lo menos posible de compuestos que puedan ser perjudiciales para la salud humana o para el medio ambiente.

45 Las resinas termoendurecibles más corrientemente utilizadas son las resinas fenólicas que pertenecen a la familia de los resoles. Además de su buena aptitud para reticularse en las condiciones térmicas citadas anteriormente, estas resinas son solubles en agua, tienen una buena afinidad para las fibras minerales, especialmente de vidrio, y son relativamente poco costosas.

50 Estos resoles se obtienen por condensación de fenol y formaldehído, en presencia de un catalizador básico, en una relación molar formaldehído/fenol superior a 1 de manera que se favorece la reacción entre el fenol y el formaldehído y se reduce el contenido de fenol residual en la resina. La reacción de condensación entre el fenol y el formaldehído se efectúa limitando el grado de condensación de los monómeros con el fin de evitar la formación de cadenas largas poco hidrosolubles que reducen la capacidad de dilución. En consecuencia, la resina contiene una cierta proporción de monómero que no ha reaccionado, en particular el formaldehído, cuya presencia no se desea debido a sus efectos nocivos probados.

Por esta razón, las resinas a base de resol se tratan generalmente por urea que reacciona con el formaldehído libre

capturándolo en forma de condensados no volátiles de urea-formaldehído. La presencia de urea en la resina aporta además una cierta ventaja económica debido a su bajo coste, puesto que se puede introducir en cantidad relativamente grande sin afectar a las cualidades de empleo de la resina, especialmente sin perjudicar a las propiedades mecánicas del producto final, lo que reduce notablemente el coste total de la resina.

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

- 10 La reglamentación en materia de protección del medio ambiente que cada vez es más exigente 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 sustitución de los resoles en las composiciones de encolado.

Una primera solución se basa en el uso de un polímero de ácido carboxílico, en particular de ácido acrílico.

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

Han sido propuestas otras composiciones de encolado que comprenden un polímero policarboxílico, un polioliol y un catalizador, catalizador que puede ser un compuesto que contiene fósforo (documentos US 5 318 990, US 5 661 213, US 6331 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).

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

- 25 También se han descrito composiciones de encolado 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) asociado con un copolímero (documento US 6 299 936).

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

- 30 En el documento US 5.895.804 se describe una composición adhesiva a base de polisacáridos termoreticulables que puede ser utilizada como encolado para la lana mineral. La composición comprende un polímero policarboxílico que tiene al menos dos grupos funcionales de ácido carboxílico y un peso molecular al menos igual a 1000, 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 1000.

- 35 Se conoce también una composición de encolado acuosa sin formaldehído que comprende un producto de reacción de Maillard, en particular que asocia un azúcar reductor, un ácido carboxílico y amoníaco (documento 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, en particular una sal de amonio que tiene la ventaja suplementaria de poder reemplazar todo o parte del amoníaco.

- 40 Existe la necesidad de disponer de composiciones de encolado sin formaldehído que permitan fabricar productos a base de fibras minerales, que presenten una buena resistencia al envejecimiento, especialmente en medio húmedo.

La presente invención tiene por objetivo proponer un procedimiento de fabricación de un aislante acústico y/ térmico a base de lana mineral según el cual se fabrica la lana mineral y se aplica sobre dicha lana una composición de encolado que remedia los inconvenientes citados anteriormente.

Dicha composición de encolado comprende:

- 45 – al menos un azúcar no reductor, y
– al menos una sal de amonio de ácido inorgánico.

La expresión "azúcar no reductor" se debe entender en el sentido convencional, esto es que se refiere a un azúcar constituido por varios restos sacáridos en los que el carbono 1 portador del grupo OH hemiacetalico está implicado en un enlace.

- 50 El azúcar no reductor conforme a la presente invención es un oligoholósido no reductor que contiene como máximo

10 restos sacáridos.

5 Como ejemplos de tales azúcares no reductores se pueden citar los diholósidos tales como la trehalosa, las isotrehalosas, la sacarosa y las isosacarosas ("isosucroses" en inglés), los triholósidos tales como la melecitosa, la gencianosa, la rafinosa, la erlosa y la umbeliferosa, los tetraholósidos tales como la estaquiosa, y los pentaholósidos tales como la verbascosa.

Se prefieren la sacarosa y la trehalosa, y mejor aún la sacarosa.

10 La sal de amonio de ácido inorgánico reacciona con el azúcar no reductor bajo el efecto del calor para formar una red polimérica que constituye el aglutinante final. La red polimérica así formada permite establecer enlaces entre las fibras minerales, en particular a nivel de los puntos de unión de las fibras en la lana mineral, lo que confiere al producto final una cierta "elasticidad" apropiada para asegurar una buena recuperación del espesor después del desembalaje del producto.

15 La sal de amonio de ácido inorgánico se selecciona entre los sulfatos de amonio, en particular hidrogenosulfato de amonio NH_4HSO_4 y sulfato de amonio $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, los fosfatos de amonio, especialmente fosfato de monoamonio $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$, fosfato de diamonio $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ y fosfato de amonio $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$, los nitratos de amonio y los carbonatos de amonio, en particular bicarbonato de amonio NH_4HCO_3 y carbonato de amonio $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$.

La sal de amonio de ácido inorgánico se selecciona preferiblemente entre los sulfatos y los fosfatos, ventajosamente los sulfatos.

En la composición de encolado, la sal de amonio de ácido inorgánico representa 5 a 15 % en peso del peso total de la mezcla constituida por el azúcar no reductor y la sal de amonio de ácido inorgánico.

20 La composición de encolado no contiene ningún ácido orgánico policarboxílico de masa molar inferior a 1000, y generalmente está totalmente exenta de ácido orgánico policarboxílico.

La composición de encolado puede comprender además de los compuestos mencionados, los aditivos convencionales indicados a continuación en las siguientes proporciones calculadas sobre la base de 100 partes en peso de azúcar no reductor y de sal de amonio de ácido inorgánico:

- 25
- 0 a 2 partes de silano, en particular un aminosilano,
 - 0 a 20 partes de aceite, preferiblemente 4 a 15 partes,
 - 0 a 20 partes de glicerol, preferiblemente 0 a 10 partes,
 - 0 a 5 partes de una silicona,
 - 0 a 30 partes de un "extendedor".

30 El papel de los aditivos es conocido y se recuerda brevemente: el silano es un agente de acoplamiento entre las fibras y el aglutinante, que también desempeña 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 que tiene por función reducir la absorción de agua por el producto de aislamiento; el "extendedor" es una carga orgánica o inorgánica, soluble o dispersable en la
35 composición de encolado que permite en particular reducir el coste de la composición de encolado.

La composición de encolado tiene un pH que varía según la naturaleza de la sal de amonio de ácido inorgánico utilizada, en general de 6 a 9, ventajosamente de 7 a 8.

40 Como ya se ha indicado, las fibras minerales pueden ser fibras de vidrio, en particular de vidrio E, C, R o AR (resistente a los álcalis), o fibras de roca, en particular de basalto (o wollastonita). Estas fibras también pueden ser fibras que contienen más del 96 % en peso de sílice y fibras de cerámica a base de al menos un óxido, un nitrato o un carburo de metal o de metaloide, o una mezcla de estos compuestos, en particular de al menos un óxido, un nitrato o un carburo de aluminio, de circonio, de titanio, de boro o de itrio.

Las fibras orgánicas pueden ser fibras sintéticas o fibras naturales.

45 Como ejemplos de fibras sintéticas, se pueden citar las fibras a base de una olefina tal como polietileno y polipropileno, de un politereftalato de alquileno, tal como politereftalato de etileno, o de un poliéster.

Como ejemplos de fibras naturales se pueden citar las fibras vegetales, especialmente de madera, de celulosa, de algodón, de coco, de sisal, de cáñamo o de lino, y las fibras animales, especialmente la lana.

De manera clásica, la composición de encolado se aplica sobre las fibras minerales a la salida del dispositivo de fibrado y antes de su recogida sobre el órgano receptor en la forma de una napa de fibras que se trata a

continuación a una temperatura que permite la reticulación del encolado y la formación de un aglutinante 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, en particular superior o igual a 110 °C, preferiblemente inferior o igual a 170 °C.

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

Estos productos se presentan generalmente en la forma de un colchón, de un fieltro, de paneles, de bloques, de conchas u otras formas moldeadas a base de lana mineral, de vidrio o de roca.

- 10 El procedimiento de fabricación de un producto aislante térmico y/o acústico a base de lana mineral según el cual se fabrica la lana mineral o las fibras minerales, se aplica sobre dicha lana o dichas fibras una composición según la invención y se trata dicha lana o dichas fibras a una temperatura que permite la reticulación del encolado y la formación de un aglutinante infusible, por ejemplo, en las condiciones térmicas descritas anteriormente.

La aplicación del encolado se puede efectuar por cualquier medio apropiado, por ejemplo por proyección, pulverización, atomización, revestimiento o impregnación.

- 15 En los siguientes ejemplos, se mide:

- la temperatura de inicio de la reticulación (T_R) y la velocidad de reticulación (V) por el método Análisis dinámico mecánico (DMA) que permite caracterizar el comportamiento viscoelástico de un material polimérico. Se procede del siguiente modo: se impregna una muestra de papel Whatmann con la composición de encolado (contenido en materias sólidas orgánicas del orden de 40 %) después se fija horizontalmente entre dos mordazas. Sobre la cara superior de la muestra está dispuesto un elemento oscilante provisto de un dispositivo de medida de la resistencia en función de la deformación aplicada. 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 (en °C) cuya apariencia general se da en la Figura 1. Se determinan sobre la curva el valor de la temperatura, en °C, de inicio de reticulación (T_R) y la pendiente que corresponde a la velocidad de reticulación en MPa/°C.
- la viscosidad, expresada en mPa.s, con ayuda de un reómetro de tipo rotacional plano-plano con un cizallamiento de 100 s⁻¹ a 25 °C. La muestra tiene un contenido en materias sólidas igual a 30 % en peso.
- el ángulo de contacto de la composición de encolado, al 30 % en peso de materias sólidas, sobre un soporte de vidrio.
- la resistencia a la rotura de una muestra de velo de 5 cm x 21 cm fijada en un extremo sobre un banco de tracción y sometida a una elongación continua de 40 mm/minuto. La resistencia a la rotura se expresa en N/5 cm.

- 35 La resistencia a la rotura se mide después de la fabricación (inicial) y después que la muestra haya sido tratada en condiciones de envejecimiento acelerado en agua a 80 °C durante 10 minutos. El resultado se expresa como el porcentaje de retención que es igual a:

(resistencia a la rotura después del tratamiento/resistencia a la rotura inicial) x 100.

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

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

- 45 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 bajo 100 % de humedad relativa durante 15 minutos (RT15).

- el espesor inicial del producto de aislamiento y el espesor después de 1 hora y 24 horas bajo compresión con una tasa de compresión (definida como la relación entre el espesor nominal y el 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, expresado en W/(m x K).

Ejemplos 1 a 20 (referencia)

a) Se prepara una primera serie de composiciones de encolado que comprenden los constituyentes que figuran en la tabla 1, expresados en partes ponderales.

5 Las composiciones de encolado se preparan introduciendo sucesivamente, en un recipiente que contiene agua, el azúcar no reductor o reductor y la sal de amonio de ácido inorgánico con agitación hasta disolución completa de los constituyentes.

Las composiciones de encolado de los ejemplos 1 y 4 presentan una velocidad de reticulación más elevada que los ejemplos comparativos 7 y 8, respectivamente.

Los ejemplos 1 a 6 presentan valores bajos de viscosidad y de ángulo de contacto, comparables a los ejemplos comparativos 7 y 8, lo que garantiza una buena aplicación sobre las fibras minerales, en particular por pulverización.

10 b) Se prepara una segunda serie de composiciones de encolado que comprenden los constituyentes que figuran en la tabla 2, expresados en partes ponderales.

Las composiciones de encolado se preparan en las condiciones expuestas para la primera serie.

- Ensayo 1

15 Se sumerge un velo de fibras de vidrio (Whatman GF/A, 50 g/m²; comercializado por la empresa Whatman) en la composición de encolado (13 % de materias sólidas) durante 2 minutos y después se elimina el exceso de encolado por aspiración. El velo se trata a continuación en una estufa a 200 °C durante 135 segundos. Al final, el velo contiene 45 % en peso de aglutinante reticulado. Los valores de la resistencia a la rotura y del porcentaje de retención se dan en la tabla 2.

- Ensayo 2

20 Se sumerge un velo de fibras de vidrio (Whatman GF/A, 50 g/m²; comercializado por la empresa Whatman) en la composición de encolado (13 % de materias sólidas) durante 2 minutos y después se elimina el exceso de encolado por aspiración. El velo se trata a continuación en una estufa a 200 °C durante 5 minutos. Al final, el velo contiene 45 % en peso de aglutinante reticulado.

25 Se sumerge el velo en agua a 60 °C durante 3 horas y después se seca en una estufa a 60 °C durante 1 hora. Se mide la parte de aglutinante reticulado insoluble en agua que queda sobre el velo (en %) pesando antes y después de la inmersión en agua. Los resultados figuran en la tabla 2.

Los ejemplos 3, 2 y 9, por una parte, y 6 y 5, por otra parte, tienen una resistencia a la rotura inicial más alta que los ejemplos comparativos correspondientes 11 a 14, y 17 y 18.

30 Los ejemplos 3, 2, 9 y 10 que contienen sulfato de amonio tienen un porcentaje de retención más alto que los ejemplos comparativos 11 a 14. Los ejemplos 15 y 16 que contienen una proporción elevada de sulfato de diamonio tienen una resistencia al envejecimiento húmedo más importante que los ejemplos comparativos 19 y 20.

La proporción de aglutinante que queda sobre el filtro después del tratamiento con agua es más importante en los ejemplos según la invención (3, 2, 9 y 10, y 6, 5, 15 y 16) que en los ejemplos comparativos respectivos (11 a 14 y 17 a 20).

35 Los ensayos 1 y 2 demuestran que la composición de encolado según la invención tiene la capacidad de ligar eficazmente las fibras de un velo en condiciones de envejecimiento acelerado en medio húmedo. La aplicación de la composición de encolado no se limita a los velos y se puede extender a los otros productos de fibra mencionados anteriormente, en particular a los tejidos y a los productos en los que las fibras se presentan en forma de lana mineral para aplicaciones como productos aislantes térmicos y/o acústicos.

40 Ejemplos 21 y 22

Estos ejemplos ilustran la fabricación de productos aislantes sobre una línea a escala industrial.

45 Se utilizan las composiciones de encolado de los ejemplos 1 y 7 (comparativo), a las que se añaden los siguientes aditivos, por 100 partes en peso de azúcar y de sulfato de amonio: 1 parte de γ -aminopropiltriethoxisilano y 8 partes de un aceite mineral. Estas composiciones de encolado constituyen los ejemplos 21 y 22 (comparativo), respectivamente.

50 Se fabrica lana de vidrio sobre una línea piloto por la técnica de la centrifugación interna en la cual 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 perforada con 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 se escapa de los orificios es estirada en fibras con la asistencia de una corriente de gas de estirado.

ES 2 694 400 T3

De manera clásica, una corona de pulverización de encolado está dispuesta debajo del disco de fibrado de tal modo que se distribuye regularmente la composición de encolado sobre la lana de vidrio que se acaba de formar.

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

Los productos de aislamiento presentan las siguientes propiedades:

	Ej. 21	Ej. 22 (comp.)
Resistencia a la tracción (N)		
inicial	4,5	4,2
después de envejecimiento (RT15)	4,3	3,8
pérdida (%)	4	10
Espesor (mm)		
después de 1 hora	106	102
después de 24 horas	104	100
Pérdida al fuego (%)		
	6,0	6,0
λ (W/(m x K))	0,035	0,035

- 10 El producto de aislamiento según el ejemplo 21 presenta una resistencia a la tracción inicial más alta que la del ejemplo 22 comparativo. La resistencia a la tracción después de envejecimiento del ejemplo 21 es también más importante, siendo la pérdida de la resistencia a la tracción de 4 % en lugar de 10 % para el ejemplo 22 comparativo.

El producto de aislamiento según el ejemplo 21 tiene además un espesor inicial ligeramente aumentado con respecto al ejemplo 22 comparativo.

Tabla 1

Ejemplo	1	2	3	4	5	6	7 (comp.)	8 (comp.)
Composición de encolado								
Sacarosa	85	90	95	85	90	95	-	-
Glucosa	-	-	-	-	-	-	85	85
Sulfato de amonio	15	10	5	-	-	-	15	-
Fosfato de diamonio	-	-	-	15	10	5	-	15
Propiedades								
Temperatura inicial de reticulación T _R (°C)	137	141	146	144	149	158	140	132
Velocidad V (MPa/°C)	86,7	64,2	58,8	49,3	51,7	30,6	54,5	26,7
Viscosidad (mPa.s)	5,4	5,5	5,4	5,4	5,5	5,5	5,4	5,4
Ángulo de contacto (°)	17	18	20	17	18	17	19	18
pH ⁽¹⁾	7,2	7,2	7,3	8,0	7,9	7,8	7,5	7,1

- 15 ⁽¹⁾contenido en materias sólidas: 30 %

ES 2 694 400 T3

Tabla 2

Ejemplo	3	2	9 (comp.)	10 (comp.)	11 (comp.)	12 (comp.)	13 (comp.)	14 (comp.)
Composición de aglutinante								
Sacarosa	95	90	83	77	-	-	-	-
Glucosa	-	-	-	-	95	90	83	77
Sulfato de amonio	5	10	17	23	5	10	17	23
Fosfato de diamonio	-	-	-	-	-	-	-	-
Propiedades								
Resistencia a la rotura (N/cm)								
- inicial	104	120	130	109	100	96	111	115
- % de retención	22	46	65	66	9	30	52	61
Parte insoluble (%)	81,5	85,9	83,9	81,9	76,2	75,3	76,0	79,9

Tabla 2 (continuación)

Ejemplo	6	5	15 (comp.)	16 (comp.)	17 (comp.)	18 (comp.)	19 (comp.)	20 (comp.)
Composición de aglutinante								
Sacarosa	95	90	83	77	-	-	-	-
Glucosa	-	-	-	-	95	90	83	77
Sulfato de amonio	-	-	-	-	-	-	-	-
Fosfato de diamonio	5	10	17	23	5	10	17	23
Propiedades								
Resistencia a la rotura (N/cm)								
- inicial	83	120	99	120	65	99	118	131
- % de retención	11	53	86	68	10	53	58	53
Parte insoluble (%)	87,6	97,9	95,3	93,7	86,7	91,6	91,9	85,6

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento de fabricación de un producto aislante acústico y/o térmico a base de lana mineral, según el cual se fabrica la lana mineral, se aplica sobre dicha lana mineral una composición de encolado y se trata dicha lana a una temperatura que permite la reticulación del encolado y la formación de un aglutinante infusible, caracterizado porque la composición de encolado exenta de formaldehído comprende:
- al menos un azúcar no reductor, y
 - al menos una sal de amonio de ácido inorgánico seleccionada del grupo constituido por los sulfatos de amonio y los fosfatos de amonio, representando dicha sal de amonio de ácido inorgánico 5 a 15 % en peso del peso total de la mezcla constituida por el azúcar no reductor y la sal de amonio de ácido inorgánico.
- 10 2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el fosfato de amonio es el fosfato de diamonio.
3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque el azúcar no reductor es un oligoholósido que contiene a lo sumo 10 restos sacáridos.
4. Procedimiento según la reivindicación 3, caracterizado porque el azúcar no reductor es un di-, tri-, tetra- o pentaholósido.
- 15 5. Procedimiento según la reivindicación 4, caracterizado porque el azúcar no reductor es la trehalosa, las isotrehalosas, la sacarosa, la melecitosa, la gencianosa, la rafinosa, la erlosa, la umbeliferosa, la estaquiosa. o la verbascosa.
6. Procedimiento según la reivindicación 5, caracterizado porque el azúcar no reductor es la sacarosa.
- 20 7. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque la composición de encolado puede comprender además los aditivos que se citan a continuación en las proporciones siguientes calculadas sobre la base de 100 partes en peso de azúcar no reductor y de sal de amonio de ácido inorgánico:
- 0 a 2 partes de silano,
 - 0 a 20 partes de aceite,
 - 0 a 20 partes de glicerol,
- 25 - 0 a 5 partes de una silicona,
- 0 a 30 partes de un extendedor seleccionado entre las cargas orgánicas o inorgánicas solubles o dispersables en la composición de encolado.
8. Procedimiento según la reivindicación 7, caracterizado porque el silano es un aminosilano.
- 30 9. Procedimiento según la reivindicación 7, caracterizado porque el aceite representa 4 a 15 partes por 100 partes en peso de azúcar no reductor y de sal de amonio de ácido inorgánico.
10. Procedimiento según la reivindicación 7, caracterizado porque el glicerol representa 0 a 10 partes por 100 partes en peso de azúcar no reductor y de sal de amonio de ácido inorgánico.
11. Producto aislante acústico y/o térmico a base de lana mineral obtenido por el procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 10.
- 35 12. Producto aislante según la reivindicación 11, caracterizado porque la lana mineral está constituida por fibras de vidrio, fibras de roca, fibras que contienen más de 96 % en peso de sílice o fibras de cerámica a base de al menos un óxido, un nitruro o un carburo de metal o de metaloide, o una mezcla de estos compuestos.

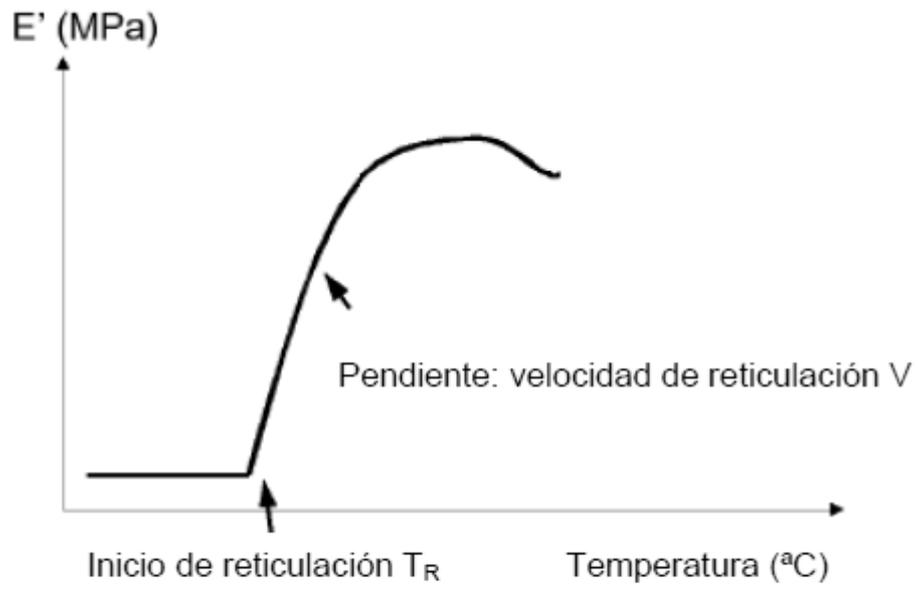


Figura 1