

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 530 973**

51 Int. Cl.:

C03C 25/26 (2006.01)

C03C 25/42 (2006.01)

C03C 25/32 (2006.01)

C08J 5/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.08.2011 E 11767277 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.11.2014 EP 2611751**

54 Título: **Composición de encolado para lana mineral que incluye un azúcar no reductor y una sal metálica de ácido inorgánico, y productos aislantes obtenidos**

30 Prioridad:

30.08.2010 FR 1056851

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

09.03.2015

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**OBERT, EDOUARD y
JAFFRENNOU, BORIS**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 530 973 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 incluye un azúcar no reductor y una sal metálica de ácido inorgánico, y productos aislantes obtenidos

5 La presente invención se refiere al ámbito de los productos de aislamiento, térmicos y/o acústicos, a base de lana mineral, en particular, de vidrio o de roca, y de un aglutinante libre de formaldehído.

La invención se refiere más concretamente a una composición de encolado apta para reticular para formar dicho aglutinante, que contiene al menos un azúcar no 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 resultantes.

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

15 La centrifugación interna consiste en introducir la materia en fusión (en general de vidrio o de una roca) en un dispositivo centrífugo que incluye una multitud de pequeños orificios, siendo la materia proyectada hacia la pared periférica del dispositivo bajo la acción de la fuerza centrífuga y que se escapa de la misma en forma de filamentos. A la salida del dispositivo centrífugo, los filamentos se estiran y se arrastran por una corriente gaseosa que tiene una temperatura y una velocidad elevada 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 denominados rotores, de donde dicha materia se expulsa bajo la acción de la fuerza centrífuga. También se dispone de unos medios de estirado por corriente gaseosa y de recolección sobre un órgano de recepción.

25 Para garantizar el montaje de las fibras entre sí y permitir a la napa tener cohesión, se proyecta sobre las fibras, sobre el trayecto que va desde la salida del dispositivo centrífugo hacia el órgano receptor, una composición de encolado que contiene una resina termoendurecible. La napa de fibras revestidas del 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 de espesor después de la compresión y un color homogéneo.

30 La composición del encolado que se debe 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 la mayoría de las veces 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 presenta una buena aptitud a la pulverización y que se pueda depositar en la superficie de las fibras con el fin de aglutinarlas de manera eficiente.

La resina debe ser estable durante un periodo de tiempo dado antes de ser utilizada para formar la composición de encolado, composición la cual se prepara generalmente en el momento del empleo 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 en la etapa de encolado o posteriormente - lo menos posible de compuestos que pueden perjudicar a la salud humana o al medio ambiente.

45 Las resinas termoendurecibles más generalmente utilizadas son resinas fenólicas que pertenecen a la familia de los resoles. Además, su buena aptitud para reticular en las condiciones térmicas antes citadas, estas resinas son solubles en el agua, poseen una buena afinidad para las fibras minerales, en particular, 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 para favorecer la reacción entre el fenol y el formaldehído y en disminuir la tasa de fenol residual en la resina. La reacción de condensación entre el fenol y el formaldehído se opera limitando el grado de condensación de los monómeros, con el fin de evitar la formación de cadenas largas poco hidrosolubles que reducen la diluibilidad (aptitud a la dilución). En consecuencia, la resina contiene una determinada proporción de monómero que no reacciona, en particular el formaldehído cuya presencia no se desea debido a sus efectos nocivos ya conocidos.

Por esta razón, las resinas a base de resol se tratan generalmente por urea que reacciona con el formaldehído libre capturando éste en forma de condensados urea-formaldehído no volátiles. La presencia de urea en la resina aporta

por otro lado una ventaja económica determinada a causa de su bajo coste, ya que se puede introducirlo en relativamente gran cantidad sin afectar a las calidades de empleo de la resina, en particular, sin perjudicar a las propiedades mecánicas del producto final, lo que reduce notablemente el coste total de la resina.

5 Se observó sin embargo que, en las condiciones de temperaturas a las cuales la napa se somete para obtener la reticulación de la resina, los condensados urea-formaldehído no son estables; se descompone volviendo a formar formaldehído y urea (a su vez degradada al menos parcialmente en amoníaco) que se liberan en la atmósfera de la fábrica.

10 La reglamentación en cuanto a materia de protección del medio ambiente que se están volviendo cada vez más restrictivas obliga a los fabricantes de productos de aislamiento a buscar soluciones que permiten reducir aún más los niveles de emisiones indeseables, en particular de formaldehído.

Se conocen algunas soluciones de sustitución de los resoles en las composiciones de encolado.

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

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

15 Se propusieron otras composiciones de encolado que incluyen un polímero policarboxílico, un polioliol y un catalizador, pudiendo dicho catalizador ser un compuesto que contiene fósforo (patentes US 5.318.990, US 5.661.213, US 6.331.350, US 2003/0008978), un fluoroborato (US 5.977.232) o una cianamida, una dicianamida o una cianoguanidina (US 5.932.689).

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

Se describieron también las composiciones de encolado que incluyen una alcanolamina que contiene 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).

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

30 En la patente 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 contiene un polímero policarboxílico que tiene al menos dos grupos funcionales ácido carboxílico y un peso molecular al menos igual a 1000, y un polisacárido que tiene un peso molecular al menos igual a 10000.

En la patente 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 asociando un azúcar reductor, un ácido carboxílico y amoníaco (WO 2007/014236). En WO 2009/019232 y WO 2009/019235, se propone substituir el ácido carboxílico por un precursor de ácido derivado de una sal inorgánica, en particular, una sal de amonio que presenta la ventaja suplementaria de poder substituir total o parcialmente el amoníaco.

40 Estas últimas composiciones de encolado contienen sin embargo compuestos que contienen nitrógeno que son susceptibles de degradarse, en particular, en amoníaco, durante el tratamiento térmico empleado para que las fibras minerales se puedan unir entre sí y formar el producto de aislamiento final.

La presente invención tiene por objeto proponer una composición de encolado para productos aislantes a base de lana mineral, en particular, de vidrio o de roca, que esté libre de formaldehído y compuestos nitrogenados. Dicha composición de encolado no contiene por otro lado ningún ácido orgánico policarboxílico de masa molar inferior a 1000, y preferentemente es completamente libre de ácido orgánico policarboxílico.

45 Para alcanzar este objetivo, la presente invención propone una composición de encolado, que comprende

- al menos un azúcar no reductor,
- al menos una sal metálica de ácido inorgánico elegido entre las sales de metal alcalino, de metal alcalinotérreo, de metal de transición o de metal pobre de ácido inorgánico.

50 La expresión "azúcar no reductor" debe ser entendida en el sentido convencional, a saber un azúcar constituido de varios restos sacáridos cuyo carbono 1 portador del grupo OH hemiacético está encajado en un enlace.

El azúcar no reductor conforme a la presente invención es un oligoholósido no reductor que contiene a lo sumo 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, el gencianosa, la rafinosa, la erlosa y la umbeliferona, 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 metálica 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 a nivel de los puntos de unión de las fibras en la lana mineral.

Como ya se indica, la sal metálica de ácido inorgánico se elige entre las sales de metal alcalino, metal alcalinotérreo, metal de transición o metal pobre de ácido inorgánico. Preferentemente, se trata de una sal de sodio, de magnesio, de hierro, de cobalto, de níquel, de cobre, de cinc o de aluminio, ventajosamente de aluminio o de cobre.

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

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

20 En la composición de encolado, la sal metálica de ácido inorgánico representa 1 a 30% en peso del peso total de la mezcla constituida por el azúcar no reductor y la sal metálica de ácido inorgánico, preferentemente 3 al 20%, y ventajosamente 5 a 15%.

La composición de encolado conforme a la invención puede también comprender los siguientes aditivos convencionales en las proporciones siguientes calculadas sobre la base de 100 partes en peso de azúcar no reductor y de sal metálica de ácido inorgánico:

- 0 a 2 partes de silano, en particular un aminosilano,
- 25 - 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 un "extendedor".

30 La función de los aditivos es conocida y brevemente recordada: el silano es un agente de acoplamiento entre las fibras y el aglutinante, que desempeña también la función de agente antienviejamiento; los aceites son agentes antipolvo e hidrófobos; el glicerol desempeña la función 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 composición de encolado acuosa que permite, en particular, disminuir el coste de la composición de encolado.

35 La composición de encolado presenta un pH que varía en gran parte según la naturaleza de la sal metálica de ácido inorgánico utilizado, en general de 2 a 10, ventajosamente ácido, en particular, inferior o igual a 6.

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

40 De manera 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 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, preferentemente inferior o igual a 170°C.

45 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 forma de un colchón o de un fieltro de lana mineral, de vidrio o de roca, o también 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 de dicho fieltro.

50 Los ejemplos que siguen permiten ilustrar la invención sin por ello limitarla.

En estos ejemplos, se mide:

- 5 - la temperatura de inicio de la reticulación (T_R) y la temperatura de densificación (T_D) por el método Dynamic Mechanical Analysis (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%) luego se fija horizontalmente entre dos mordazas. Un elemento oscilante provisto de un dispositivo de medida del esfuerzo en función de la deformación aplicada está dispuesto 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 (en °C) siendo su apariencia general dada en la Figura 1. Se determinan en la curva los valores de temperatura, en °C, de inicio de reticulación (T_R), correspondiente al primer aumento del módulo de elasticidad E' , y de densificación de la red polimérica (T_D), correspondiente al segundo aumento del módulo de elasticidad E' , si ésta existe.
- 10 - la viscosidad, expresada en mPa.s, con la 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.
- 15 - el ángulo de contacto de la composición de encolado, a 30% en peso de materias sólidas, sobre un soporte de vidrio.
- 20 - 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 longitud, 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 está dispuesta entre dos mandriles cilíndricos de una máquina de ensayos en la cual uno es móvil y se desplaza a velocidad constante. Se mide la fuerza de ruptura F (en Newton) de la muestra y se calcula la resistencia a la tracción RT definida por la relación entre la fuerza de ruptura F y la masa de la muestra.

- 25 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).
 - 30 - 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 (siendo definido 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 térmico λ según la norma EN 13162, expresado en W (m x K).

EJEMPLOS 1 A 6

- 35 Se preparan composiciones de encolado que comprenden los constituyentes que figuran en la tabla 1, siendo las cantidades expresadas en partes ponderales.

Las composiciones de encolado se preparan introduciendo sucesivamente, en un recipiente que contiene agua, azúcar no reductor o reductor, sal metálica de ácido inorgánico bajo una agitación vigorosa hasta disolución completa de los constituyentes.

- 40 Las propiedades de las composiciones de encolado que figuran en la tabla 1, por otro lado, se evalúan en comparación con una composición de encolado clásica que contiene una resina formofenólica y de urea (Referencia) preparada de acuerdo con el ejemplo 2, ensayo 1 de la patente WO 01/96254 A1.

- 45 Las composiciones de encolado de los ejemplos 1 a 2 conformes a la invención presentan una temperatura de densificación (T_D) de la red polimérica más baja que la de los ejemplos comparativos 3 y 4 que contienen glucosa: la diferencia de temperatura es de 26°C en el caso del sulfato de aluminio (ejemplos 1 y 3) y de 13°C en el caso del sulfato de cobre (ejemplos 2 y 4).

Las otras propiedades de los ejemplos 1 y 2 son similares a los ejemplos comparativos 3 y 4, en particular, la viscosidad y el ángulo de contacto conservan valores bajos lo que garantiza una buena aplicación sobre las fibras minerales, en particular, por pulverización.

- 50 La temperatura de inicio de la reticulación (T_R) de los ejemplos 1 y 2 es claramente más baja que la de los ejemplos comparativos 5 y 6 que no contienen sal metálica de ácido inorgánico. Esta temperatura es también más baja que la de la resina fenólica (Referencia).

EJEMPLOS 7 Y 8

Estos ejemplos ilustran la fabricación de productos aislantes en una línea piloto.

5 Se utilizan las composiciones de encolado de los ejemplos 2 y 4 comparativos a las cuales se añaden los aditivos siguientes, para 100 partes en peso de azúcar y sulfato de cobre: 1 parte de γ -aminopropiltriethoxsilano y 8 partes de un aceite mineral. Estas composiciones de encolado constituyen los ejemplos 7 y 8 (comparativos), respectivamente.

10 Se fabrica lana de vidrio 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 incluye una cesta que forma cámara de recepción de la composición fundida y una banda periférica taladrada de una multitud de orificios: el disco se mueve en rotación alrededor de su eje de simetría dispuesto verticalmente, se expulsa la composición 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 asistencia de una corriente de gas de estirado.

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

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

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

Los productos de aislamiento presentan las siguientes propiedades:

	Ej. 7	Ej. 8 (comp.)
Resistencia a la tracción (N)		
Antes del envejecimiento	3,0	2,3
Después de envejecimiento	2,8	2,2
Espesor (mm)		
Después de 1 hora	108	110
Después de 24 horas	105	104
Después de 30 días	105	104
Pérdida al fuego (%)		
	5,6	5,1
λ (W (m x K))	0,035	0,035

El producto de aislamiento según el ejemplo 7 es estable en espesor y presenta una mejor resistencia a la tracción que el producto del ejemplo 8 que contiene glucosa: la ganancia es del 30% antes del envejecimiento y del 27% después del envejecimiento.

25 **EJEMPLOS 9 A 12**

Se preparan composiciones de encolado en las condiciones de los ejemplos 1 a 6 que contienen constituyentes que figuran en la tabla 2, siendo las cantidades expresadas en partes ponderales.

Tabla 1

Ejemplo	1	2	3 (Comp.)	4 (Comp.)	5 (Comp.)	6 (Comp.)	Referencia
Composición de encolado							
Sacarosa	85	85	-	-	100	-	-
Glucosa	-	-	85	85	-	100	-

Tabla 1 (continuación)

Ejemplo	1	2	3 (Comp.)	4 (Comp.)	5 (Comp.)	6 (Comp.)	Referencia
Sulfato de aluminio	15	-	15	-	-	-	-
Sulfato de cobre	-	15	-	15	-	-	-
Propiedades							
Temperatura inicio reticulación T _R (°C)	104	110	102	111	233	228	151
Temperatura de densificación T _D (°C)	177	187	203	200	-	-	-
Viscosidad (mPa.s)	6,1	5,1	5,6	6,1	5,1	5,2	8,0
Ángulo de contacto (°)	27	27	28	31	22	27	10
pH ⁽¹⁾	2,9	3,2	3,0	3,3	7,5	6,9	6,0
⁽¹⁾ contenido en materias sólidas: 30%							

Tabla 2

Ejemplo	9	10	11	12
Composición de encolado				
Trehalosa	85	85	-	-
Melecitosa	-	-	85	85
Sulfato de aluminio	15	-	15	-
Sulfato de cobre	-	15	-	15
Propiedades				
Temperatura inicio de reticulación T _R (°C)	99	83	102	82
Temperatura. de densificación T _D (°C)	172	153	190	123
Viscosidad (mPa.s)	7,6	7,3	7,2	7,4
Ángulo de contacto (°)	26	31	18	19
pH ⁽¹⁾	3,0	4,0	3,1	4,3
⁽¹⁾ contenido en materias sólidas: 30%				

REIVINDICACIONES

- 1.- Composición de encolado libre de formaldehído, de compuestos nitrogenados y de ácido orgánico policarboxílico, para productos aislantes a base de lana mineral, en particular, de roca o de vidrio, caracterizada porque comprende:
- al menos un azúcar no reductor, y
- 5
- al menos una sal metálica de ácido inorgánico elegido entre las sales de metal alcalino, de metal alcalinotérreo, de metal de transición o de metal pobre de ácido inorgánico.
- 2.- Composición según la reivindicación 1, caracterizada porque el azúcar no reductor es un oligoholósido que contiene a lo sumo 10 restos sacáridos.
- 3.- Composición según la reivindicación 2, caracterizada porque el azúcar no reductor es un di-, tri- o tetra-
10 pentaholósido.
- 4.- Composición según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada porque el azúcar no reductor es la trehalosa, las isotrehalosas, la sacarosa, la melecitosa, la gencianosa, la rafinosa, la erlosa, la umbeliferona, la estaquirosa o la verbascosa.
- 5.- Composición según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada porque la sal metálica de ácido
15 inorgánico es una sal de sodio, de magnesio, de hierro, de cobalto, de níquel, de cobre, de cinc o de aluminio, preferentemente de aluminio o de cobre.
- 6.- Composición según la reivindicación 5, caracterizada porque la sal metálica de ácido inorgánico se elige entre los sulfatos, los cloruros, los nitratos, los fosfatos y los carbonatos, preferentemente los sulfatos y los cloruros.
- 7.- Composición según la reivindicación 5 ó 6, caracterizada porque la sal metálica de ácido inorgánico es el sulfato
20 de aluminio, el sulfato de cobre, el sulfato doble de aluminio y de potasio (o alúmina de potasio) y el cloruro de aluminio, preferentemente el sulfato de aluminio y el sulfato de cobre.
- 8.- Composición según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizada porque la sal metálica de ácido inorgánico representa 1 a 30% en peso del peso total de la mezcla constituida por el azúcar no reductor y la sal metálica de ácido inorgánico, preferentemente 3 a 20%, y ventajosamente 5 a 15%.
- 9.- Composición según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizada porque incluye por otro lado los
25 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 metálica de ácido inorgánico:
- 0 a 2 partes de silano,
 - 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 un "extendedor".
- 30
- 10.- Producto aislante acústico y/o térmico a base de lana mineral, en particular, de vidrio o de roca, encolada con la ayuda de la composición de encolado según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9.
- 11.- Velo de fibras minerales, en particular, de vidrio o de roca, encoladas con la ayuda de la composición de
35 encolado según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9.
- 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
40 lana o dichas fibras a una temperatura que permite la reticulación del encolado y la formación de un aglutinante infusible, caracterizado porque la composición de encolado comprende
- al menos un azúcar no 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.
- 45

Fig. 1

