

La invención se refiere a la fabricación de materiales a base de fibras minerales y, más en particular, a la de materiales, en los cuales estas fibras se mantienen en una estructura coherente mediante una pequeña proporción de aglomerante orgánico, así como de los productos cocidos que de ellos derivan. Se refiere, más en particular, a la composición de estos materiales y a su procedimiento de fabricación. Se extiende a los materiales propiamente dichos y a todas sus aplicaciones.

Las composiciones según la invención son adecuadas para utilizarlas con las técnicas muy conocidas por los fabricantes de cartones de amianto, que consisten esencialmente en preparar una suspensión de los constituyentes sólidos, de la que se elimina el medio de suspensión, después de haberla depositado sobre un soporte filtrante, en varias capas sucesivas, especialmente superpuestas.

En la práctica, se procede generalmente de la manera siguiente: se mezclan las fibras, los otros constituyentes minerales de la composición y el aglomerante orgánico, con una proporción importante de agua, para formar una suspensión flúida que se utiliza, después de dilución eventual con agua, para alimentar una o varias cubas. En cada cuba gira un tamiz cilíndrico, parcialmente sumergido que recoge la suspensión, la arrastra en su rotación mientras el exceso de agua escurre a través de los orificios del tamiz, y la aplica en forma de una capa delgada y húmeda, sobre una banda transportadora sin fin, que deje también pasar el agua arrastrada. A cada vuelta de la banda sin fin se transfiere la capa así formada a un cilindro que se denomina forma, sobre el cual se enrollan las capas sucesi-

vas, apilándose unas sobre otras. Cuando se ha alcanzado en este cilindro el espesor deseado, se corta el conjunto siguiendo una generatriz, para retirarlo del cilindro y se recoge una placa que, después de un secado complementario y del endurecimiento del aglomerante, está esencialmente constituida por las fibras y los otros constituyentes, mantenidos en una estructura coherente denominada cartón o fieltro. Una proporción muy pequeña de aglomerante orgánico puede ser suficiente para asegurar la cohesión, lo que permite respetar normas severas, que limitan esta proporción a valores del orden del 3% en peso para las pantallas térmicas. Además, los productos obtenidos tienen la ventaja de una buena resistencia a la tracción, que permite darles formas diversas por estampación de las placas.

En la composición según la invención, el material fibroso es un material fibroso mineral artificial, designándose de este modo la totalidad de los materiales fibrosos que se fabrican industrialmente mediante técnicas que implican la fusión de un material mineral, generalmente a base de sílice o silicatos, pudiendo ser el mismo de origen artificial o de origen natural. A partir del material fundido se procede habitualmente, bien sea mediante estirado, pudiéndose cortar entonces fibras de longitudes uniformes determinadas, bien sea por centrifugación o soplado, en los cuales casos se obtienen lanas, cuyas fibras tienen dimensiones muy variables.

Una composición según la invención comprende ventajosamente, con relación al total de los constituyentes secos, de 5 a 95% en peso de un material fibroso mineral, artificial, como éste, preferentemente a base de silica-

tos, por lo menos un 4% en peso de arcilla, y por lo menos un 0,5% en peso de aglomerante orgánico. Además, puede contener cargas constituidas por materiales minerales distintos de la arcilla, así como fibras orgánicas, especialmente celulósicas, en pequeña proporción, de tal manera que la proporción global de material orgánico (comprendido el aglomerante) no sobrepase el 8% en peso del peso total de materia seca de la composición.

En la composición según la invención, el material fibroso mineral está presente, preferentemente, en una proporción comprendida entre un 10 y un 50% en peso. Las fibras presentan, en general, una relación entre longitud y diámetro por lo menos igual a 10 o superior a 10, variando preferentemente las longitudes entre 0,1 y 100 mm y estando comprendidos los diámetros entre 0,1 y 40 micras. Se pueden utilizar, especialmente, fibras de vidrio o lana de vidrio, que se escogen ventajosamente de las calidades técnicas vendidas para ser dispersables en un medio acuoso. Sin embargo, se prefieren los materiales fibrosos a base de silicatos, del tipo de las fibras o lanas, en particular las fibras cerámicas o la lana cerámica, constituidas esencialmente por silicato de aluminio, la lana de materias minerales, que contiene además proporciones notables de silicatos alcalino-térreos, la lana de escorias, la lana de materiales vítreos, o cualquier mezcla de tales materiales. Los materiales preferidos tienen longitudes de fibras comprendidas entre 0,1 y 50 mm y, más en particular, según las disponibilidades comerciales, longitudes medias comprendidas entre 0,1 y 15 mm para las fibras de lanas minerales de vidrio, de materiales minerales

de escorias o de materiales vítreos especialmente, y las fibras cerámicas, o longitudes comprendidas entre 3 y 25 mm para las fibras de vidrio, con diámetros del orden de 10 a 20 micras para las fibras de vidrio, y del orden de 1 a 10 micras de promedio para las lanas minerales.

Además, ha resultado particularmente ventajoso utilizar un material fibroso artificial, que comprende, en combinación, fibras o lanas minerales a base de silicatos, del tipo de las fibras o lanas cerámicas, lanas de materias minerales, lanas de escoria, lanas de materiales vítreos, y de fibras de vidrio, preferentemente con una proporción de fibras de vidrio del orden de 0,5 a 10% del peso total de la materia seca de la composición. La presencia de estas fibras de vidrio aumenta la resistencia a la tracción de las placas acabadas y, en el curso de su fabricación, confiere una mayor resistencia al producto en estado reciente, antes del endurecimiento del aglomerante.

En otro modo de realización de la invención, la composición comprende un mineral a base de silicatos, de estructura en cristales aciculares (similar a las agujas), en proporción comprendida ventajosamente entre 10 y 60% en peso. Un mineral, como éste puede ser, especialmente, la wollastonita. El mineral se escoge ventajosamente entre las calidades cuyas agujas presentan una relación de longitud a diámetro comprendida entre 5 y 40, preferentemente con unas dimensiones granulométricas medias comprendidas entre 5 y 10 micras. El mineral conduce a un material de muy buena estabilidad dimensional, en el cual la ausencia de contracción a alta temperatura permite prever una cocción sin deformaciones.

La proporción de arcilla en la composición de la invención está comprendida ventajosamente entre 5 y 90% en peso y, preferentemente, entre 10 y 70% en peso. Aquí, como en el caso de los otros constituyentes, las proporciones están expresadas con relación al peso total de materia seca. Se puede utilizar cualquier tipo de arcilla, prefiriéndose sin embargo el caolín y las arcillas denominadas caoliníticas, que contienen de 20 a 90% en peso de caolín. También es posible contentarse con una proporción del orden de 10 a 50% en peso de arcilla, e incluir en la composición de 5 a 45% en peso de cargas minerales, como el cuarzo triturado especialmente, que tiene la ventaja de disminuir el precio de coste y de facilitar la fabricación de placas, o eventualmente la tierra de infusorios, la perlita, las cenizas volantes, la tierra de diatomeas, la mica y otros minerales naturales, en estado de fina división.

El aglomerante orgánico puede incorporarse a la composición en cualquier proporción comprendida entre 0,5 y 8% en peso. Sin embargo, preferentemente, esta proporción está limitada a valores comprendidos entre 1 y 5% y, en particular, del orden del 3% en peso, para los productos acabados que responden a las mismas exigencias de inflamabilidad y de eficacia para la protección térmica, que los cartones de amianto.

Para las aplicaciones que toleran una proporción más importante de materias orgánicas, resulta ventajoso, sin embargo, limitar la proporción de aglomerante a valores del orden del 1 al 3% en peso, e incorporar entonces a la composición, fibras orgánicas, especialmente fi-

bras celulósicas, en proporciones comprendidas entre 0,5 y 7% en peso y, preferentemente, entre 1 y 5% en peso del total de materia seca de la composición.

Pueden utilizarse todos los aglomerantes orgánicos clásicos, solos o en mezcla, especialmente almidones, dextrinas, poli(acetatos de vinilo), y más en general, todas las colas naturales o sintéticas que se emplean en solución o en emulsión en agua. Los mejores resultados parecen obtenerse cuando el aglomerante esté constituido, por lo menos en parte, por almidón. Por otra parte, resulta entonces ventajoso utilizar a la vez almidón de tipo soluble en frío y almidón tratado para que presenten superficialmente las propiedades iónicas que entrañan un efecto floculante. Se pueden incorporar a la composición, como variante, agentes floculantes, tales como poliacrilamidas y otros polielectrolitos conocidos, en proporciones del orden de 0,005 a 0,05% en peso, con relación al peso total de los constituyentes de la composición en estado seco.

Naturalmente, el alcance de la presente solicitud de patente se extiende a los materiales obtenidos a partir de la composición anterior, cualquiera que sea el procedimiento de fabricación. Generalmente, esta composición es particularmente apropiada para cualquier procedimiento de fabricación, que implique la preparación de una suspensión y la evacuación del exceso de líquido a través de las paredes filtrantes que soportan o contienen a la suspensión, prefiriéndose sin embargo la técnica de fabricación de los cartones ya mencionada, con endurecimiento del aglomerante por secado al aire, o mejor por secado en estufa. El producto acabado presenta una composición de

materia seca análoga a la que se indica para la composición de partida, con un grado de humedad inferior al 5% y, preferentemente, inferior al 1% en peso. Puede ser moldeado y cortado, antes del endurecimiento del aglomerante, pero también puede ser vendido en placas planas o en cualesquiera formas apropiadas, que ulteriormente se moldean y se mecanizan.

El material del tipo del cartón, según la invención, presenta una buena resistencia a la tracción y una excelente resistencia a la alta temperatura. Su resistencia a la tracción es generalmente superior a los 20 kg/cm² y, especialmente, del orden de los 25 a 70 kg/cm², su densidad es del orden de 0,5 a 1,3 y, preferentemente, de 0,9 a 1,2. En este modo de realización preferido, presente una estabilidad dimensional notable, traduciéndose en el ensayo de contracción lineal por una dilatación inferior al 2%, al cabo de 24 horas a 1.000°C.

Una ventaja esencial del material según la invención es que la arcilla constituye en él un aglomerante mineral que combina sus efectos con los del aglomerante orgánico, para garantizar una resistencia mecánica que se mantiene más allá de la temperatura ambiente, hasta temperaturas del orden de los 1.100°C. El aglomerante orgánico juega un papel esencial en la cohesión del producto, en el curso de su fabricación, durante su transformación y su empleo, y durante toda la duración en un empleo a temperatura relativamente baja, por ejemplo, cuando dicho producto constituye una pantalla térmica expuesta a temperaturas que no sobrepasan los 500°C. El papel del aglomerante orgánico se conserva hasta temperaturas correspon-

dientes por lo menos a un principio de fritado de la arcilla que lleva la composición. De aquí resulta que, cuando el producto está expuesto a temperaturas elevadas, por ejemplo en el caso de un calentamiento importante que entraña la combustión del aglomerante orgánico, la arcilla asume la función de este aglomerante orgánico para asegurar la resistencia mecánica del material, el cual conserva igualmente su forma y sus calidades de pantalla térmica.

Por esta razón, la invención se extiende incluso a los productos cocidos que se pueden obtener a partir de los materiales del tipo cartón, según la invención, por cocción generalmente a una temperatura comprendida entre 1.050 y 1.200°C, durante un tiempo del orden de 2 horas a 5 días. Así, se pueden obtener especialmente placas porosas cerámicas, de estructura laminar, dotadas de una excelente resistencia a los agentes químicos, especialmente a los ácidos, que pueden ser utilizadas, por ejemplo, para construir protecciones internas de hornos. Además, estos productos cocidos pueden ser realizados en formas muy diversas, efectuándose el moldeado cuando el material esté todavía en estado de cartón suficientemente húmedo. Las composiciones que contienen un mineral de estructura acicular, tal como la wollastonita, son particularmente convenientes para esta aplicación.

La invención se ilustrará ahora mediante ejemplos particulares de puesta en práctica, de ningún modo limitativos. Las indicaciones numéricas de las proporciones serán expresadas, salvo que se indique lo contrario, en porcentajes ponderales, calculados con relación al peso total de materia seca que forma parte de la constitución

de los productos. Sin embargo, las cifras referentes a las emulsiones de poli(acetato de vinilo) (en abreviatura PAV) comprenden el agua de la emulsión.

5

EJEMPLO I

10

Se preparan placas de material a base de fibras minerales mantenidas en una estructura coherente, utilizando, como material fibroso, lana de materias minerales, que puede adquirirse bajo la denominación comercial de "Rockwool", al que se han añadido fibras de vidrio.

Se utiliza la composición siguiente:

15

	<u>% en peso</u>
Lana de materias minerales, longitud media 1,2 mm	38,62
Lana de materias minerales, longitud media 0,4 mm	6,43
Fibras de vidrio de tipo E (6 mm)	1,29
Fibras celulósicas: pasta Kraft cruda	2,06
Arcilla caolinítica con 63% de caolín	28,96
Mica	6,43
Arena triturada	11,58
Emulsión de PAV al 50% de poli(acetato de vinilo) en agua	2,06
Almidón soluble	2,56
Floculante: polielectrolito anfótero	0,01

25

Las fibras se dispersan durante 10 minutos en agua, en una cuba provista de un agitador, que asegura una intensa turbulencia. Se añaden la arcilla, las cargas y los aglomerantes orgánicos (emulsión de PAV y almidón).

5 Se agita todavía la mezcla durante 10 minutos, antes de ser bombeada a una cuba tampón provista de un agitador lento de hélice. Esta mezcla se prepara con 100 g de materia seca por litro.

10 La suspensión así obtenida se lleva por bombeo o por gravedad, a un recipiente provisto de un tamiz rotativo. En la superficie del tamiz rotativo se forma una capa de material. Este la deposita sobre una banda transportadora, que la deposita a su vez sobre un cilindro en rotación. Cuando por apilamiento de capas sucesivas se alcanza sobre el cilindro el espesor deseado, el producto en hojas compactado se retira de este cilindro y se envía a un secador.

15 A la salida del secador se obtiene una placa de material que contiene menos de un 5% de humedad. Eventualmente, se prosigue el secado hasta un grado de humedad inferior al 1%. El producto secado puede recibir cualquier acabado apropiado, en función de las aplicaciones a las que se destina.

20 El material obtenido con la composición anterior presenta las siguientes características:

Densidad	0,9
Resistencia a la tracción	22 kg/cm ² ⊥ fibras 28 kg/cm ² // fibras
Conductividad térmica:	$\lambda = 0,112 \text{ kcal/hm}^{\circ}\text{C}$.

30

07078

Los ensayos de tracción se efectúan ejerciendo una tracción, bien sea perpendicularmente a la dirección de orientación preferente de las fibras en el material (fibras \perp), o bien sea paralelamente a esta orientación preferente (fibras $//$). Esta orientación preferente tiene como origen, el modo de operación aplicado para la fabricación del material, que implica el depósito de las fibras en suspensión sobre un soporte filtrante en desplazamiento.

EJEMPLO II

Se procede como en el Ejemplo I, utilizando la composición siguiente:

	<u>% en peso</u>
Lana de materias minerales, longitud media 1,2 mm	61,88
Arcilla caolinítica	31
Fibras celulósicas:	
pasta Kraft cruda	3,6
Emulsión de PAV al 50%	1,7
Almidón soluble	1,7
Floculante: polielectrolito anfótero	0,012

El material obtenido presenta las siguientes características.

Densidad	0,9
Resistencia a la tracción	32 kg/cm ² \perp fibras 42 kg/cm ² $//$ fibras
Conductividad térmica	$\lambda = 0,121 \text{ kcal/hm}^2\text{C}.$

EJEMPLO III

Se procede como en el Ejemplo I, con los siguientes constituyentes:

	<u>% en peso</u>
5	
Fibras cerámicas (tipo "Fiberfrax")	26
Fibras de vidrio de tipo E (6 mm)	2,4
Caolín	48
Arcilla caolínica	
10 (con 53% de caolín)	20
Emulsión de PAV al 50% en agua	1,8
Almidón modificado catiónico	1,8

15 El almidón modificado (producto de la sociedad Scholten) se introduce en el circuito de alimentación de materiales de la máquina, en estado de una solución al 8% en agua, preparada en caliente.

20 El material obtenido después del secado, constituye una pantalla térmica que puede ser moldeada por estampación. Responde a las exigencias fijadas por las normas DIN para los cartones de amianto (DIN 3752) y, además, puede soportar temperaturas que llegan hasta los 1.100°C, conservando su estructura coherente y su estabilidad mecánica, que incluye una buena resistencia a la tracción.

25 Este producto presenta las siguientes características:

		<u>% en peso</u>
	Wollastonita (diámetro medio 6,6 micras)	44,4
	Almidón soluble en frío	1
	Dextrina	0,6
5	Floculante (polielectrolito anfótero)	0,009

Las propiedades del material obtenido son las siguientes:

10	Densidad	0,94	
	Resistencia a la tracción al cabo de 7 días a 20°C y 60% de humedad relativa	36 kg/cm ² 26 kg/cm ²	// fibras ↓ fibras
15	Resistencia a la tracción al cabo de 3 horas a 1.000°C	28 kg/cm ² 24 kg/cm ²	// fibras ↓ fibras
	Contracción lineal después de 24 horas a 800°C	0,1% (dilatación)	
	después de 24 horas a 1000°C	0,9% (dilatación)	
20	después de 24 horas a 1.100°C	1,2% (dilatación)	
	Conductividad térmica $\lambda =$	0,125 Kcal/h.m.°C	
	Pérdida al fuego al cabo de 24 horas a 1.100°C	7,8%	
	Contenido de carbono	1,05%	

25

EJEMPLO V

La composición utilizada es la siguiente:

30

07078

	<u>% en peso</u>
Fibras cerámicas	25.
Fibras de vidrio	1,4
Caolín tipo arcilla de china	43
5 Arcilla caolinítica	8,2
Arena triturada	20
Almidón modificado catiónico	1,8
Almidón soluble en frío	0,6

10 En una variante de este ejemplo, se añaden a esta composición 3 kg de celulosa por cada 100 kg de mezcla.

15 Los materiales obtenidos operando como en los ejemplos precedentes, presentan las siguientes propiedades:

Densidad	0,95
Resistencia a la tracción	
- al cabo de 7 días a 20°C y 60% de humedad relativa	36 kg/cm ² // fibras 47 kg/cm ² // fibras
20 Conductividad térmica	$\lambda = 0,118 \text{ kcal/hm}^2\text{C}$
Contenido de carbono	2,07 %

25 El material tiene la notable propiedad de poder curvarse con radios de curvatura de 3 cm, en estado húmedo, en placas de un espesor de 5 mm.

EJEMPLO VI

La composición utilizada comprende:

		<u>% en peso</u>
	Lana de materias minerales, longitud media 0,85 mm	40
	Caolín, arcilla de China	32
5	Arcilla caolinítica	8,3
	Wollastonita	17,2
	Almidón soluble (no iónico)	1
	Almidón catiónico	1,5

10 El material en placas se prepara como en los ejemplos precedentes.

EJEMPLO VII

15 En la composición del Ejemplo IV anterior, se reemplaza el conjunto de fibras cerámicas y lana de vidrio por lana de materias minerales, de longitud media 1,2 mm. Por otra parte, la wollastonita utilizada tiene unas dimensiones granulométricas medias de 8,2 micras, y una

20 relación de longitud a diámetro entre 13 y 15. Se obtiene un material de propiedades análogas a las del material del ejemplo IV, pero a un coste sensiblemente inferior.

EJEMPLO VIII

25 El material del tipo de cartón obtenido en el ejemplo VII, en forma de placas de capas múltiples, de 8 mm de espesor, se hace pasar por un horno que funciona de modo continuo, en el cual se calienta dicho material a

30 1.150°C, durante 24 horas. Se obtienen así placas porosas

de estructura laminar, que muestran una gran resistencia a los ácidos.

5 Naturalmente, debe entenderse que la invención no está limitada a las proporciones indicadas en los ejemplos, sino solamente a los modos operatorios particulares descritos. Se extiende en particular a cualesquiera variantes y a cualesquiera combinaciones de modos de operación descritos.

1

REIVINDICACIONES

5

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10

15

20

25

30

1ª.- Procedimiento de fabricación de un material a base de fibras minerales, excepto amianto, caracterizado porque consiste esencialmente en preparar una suspensión en agua de una composición que comprende por lo menos de 5 a 95% en peso de un material fibroso mineral, artificial, a base de sílice o de silicatos, por lo menos un 4% en peso de arcillas, y por lo menos 0,5% en peso de un aglomerante orgánico, no sobrepasando la proporción de materia orgánica del 8% del peso total de materia seca de la composición, en eliminar de ella el medio de suspensión, a través de un soporte filtrante, especialmente una banda que se desplaza, sobre la cual se deposita el material, y en provocar el endurecimiento del aglomerante orgánico.

2ª.- Procedimiento según la reivindicación 1ª, caracterizado porque consiste en depositar, unas sobre otras, capas sucesivas de material recogidas por un tamiz que gira en una suspensión en agua de dicha composición, eliminando el medio de suspensión mediante filtración a través de dicho soporte, y en someter el producto a un secado, que provoca el endurecimiento del aglomerante orgánico.

21078

1

3ª.- Procedimiento según la reivindicación 1ª ó 2ª, caracterizado porque consiste, además, en cocer posteriormente el producto secado, cocción que se efectúa preferentemente a una temperatura del orden de los 1050°C a 1200°C, después de un moldeo y mecanizado eventuales.

5

4ª.- Procedimiento de fabricación de un material a base de fibras minerales, excepto amianto.

10

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede y para los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de diecinueve hojas escritas a máquina por una sola de sus caras.


15

Madrid, 31 JUL 1978

P.A.

20

Alberto de Elzaburu
Por Poder,



25

30

21078

JMS