(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 292 833**

(51) Int. Cl.:
***D04H 1/70*** (2006.01)
***D04H 13/00*** (2006.01)
***D04H 1/00*** (2006.01)
***E04B 1/78*** (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Número de solicitud europea: **02787646 .5**
(86) Fecha de presentación : **12.11.2002**
(87) Número de publicación de la solicitud: **1448828**
(87) Fecha de publicación de la solicitud: **25.08.2004**

(54) Título: **Esteras de fibra mineral.**

(30) Prioridad: **14.11.2001 EP 01309601**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI: **16.03.2008**

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente: **16.03.2008**

(73) Titular/es: **Rockwool International A/S**
**Hovedgaden 584**
**2640 Hedehusene, DK**

(72) Inventor/es: **Meres, Oskar**

(74) Agente: **Curell Suñol, Marcelino**

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).

ES 2 292 833 T3

## DESCRIPCIÓN

Esteras de fibra mineral.

La presente invención se refiere a esteras de fibra mineral que presentan propiedades variables de rigidez a lo largo de su grosor.

Una estera de fibra mineral convencional comprende una retícula de fibra mineral aglutinada mediante un agente aglutinante endurecido.

Las esteras con diferentes rigideces en distintos niveles a lo largo del grosor de la estera pueden fabricarse laminando, con entrelazamiento en la cara de laminación, esteras endurecidas preformadas con rigideces diferentes. Habitualmente es mejor fabricar la estera endureciendo una banda de fibra mineral que contiene agente aglutinante no endurecido y que tiene una densidad de fibra variable a lo largo de la profundidad, o una concentración de aglutinante variable a lo largo de la profundidad.

La malla puede fabricarse, por ejemplo, por fibraje centrífugo de una masa fundida mineral de vidrio, roca, piedra o escoria, por ejemplo, utilizando uno o más centrifugadores en cascada o una o más tazas giratorias.

La producción de una estera endurecida con una concentración de aglutinante variable a lo largo de su profundidad puede alcanzarse tal como se describe en el documento EP-A-374112. La producción de una estera mediante endurecimiento de una malla que presenta una densidad de fibra más alta en una capa que en el resto puede alcanzarse por procedimientos convencionales de densidad dual. En dichos procedimientos, las fibras minerales y el agente aglutinante se recogen como una malla, la capa superior de la malla se separa y consolida y se vuelve a juntar sobre el resto de la malla, y a continuación se somete la malla a endurecimiento.

En la práctica, siempre resulta necesario disponer de cierta cantidad de aglutinante a lo largo de la estera con el fin de que la misma retenga coherencia durante su tratamiento y utilización. Cuando se utilizan los agentes aglutinantes convencionales para esteras de fibra mineral, la estera se realiza notablemente rígida incluso cuando la cantidad de agente aglutinante sea tan pequeña como resulte razonablemente satisfactoria con el fin de alcanzar una mínima coherencia de la estera.

Para muchos objetivos, esta rigidez es muy deseable. Sin embargo, hay casos en los que la rigidez provocada por cantidades bajas de aglutinante no resulta deseable, y hay otros casos en los que sería deseable proporcionar una capa superficial de menor rigidez en un producto que tiene cantidades altas de aglutinante y/o una alta densidad, siendo de este modo, en su conjunto, muy rígido.

En el documento US-A-4.415.517 se describe un procedimiento de ranuración de la superficie de una estera y compresión de la estera mientras se endurece parcialmente el aglutinante de la estera, de tal modo que se evitan problemas de retorno elástico.

Una estera de fibra mineral según la invención presenta unas primera y segunda superficies principales, y comprende una retícula de fibra mineral aglutinada que está aglutinada mediante un agente aglutinante endurecido, la cual tiene una parte interior y una parte exterior, en la que la segunda superficie de la estera está prevista por la superficie exterior de la parte exterior, y en la que la parte exterior tiene una profundidad, por lo menos, de 5 mm, y tiene una rigidez reducida debido a una compresión posendurecimiento de la retícula aglutinada por su parte exterior.

Frecuentemente, la parte interior adyacente a la parte exterior presenta el mismo tipo de contenido de fibra (por ejemplo, dimensiones promedio y tipo químico) y la misma distribución, y el mismo agente aglutinante y la misma cantidad del mismo, que la parte exterior, caso en el que tiene sentido simplemente comparar la rigidez de la parte exterior con la rigidez de la parte interior adyacente. A veces, sin embargo, la parte interior adyacente muestra alguna diferencia adicional, por ejemplo en el contenido en fibra o en aglutinante.

La invención comprende un procedimiento de reducción de la rigidez de una parte exterior de una retícula de fibra mineral aglutinada, que está aglutinada mediante un agente aglutinante curado, sometiendo la retícula aglutinada a una compresión posendurecimiento aplicando una compresión mecánica.

Habitualmente, el agente aglutinante es un agente aglutinante convencional para esteras de fibra mineral, por ejemplo, una resina fenólica u otra resina termoendurecible. Como resultado de aplicar compresión a la segunda cara tras el endurecimiento del agente aglutinante, se forma un producto en el que la parte exterior es menos rígida que la parte interior. Presumiblemente, esto se debe a la fractura de la retícula aglutinada en la parte exterior, como resultado de la compresión tras el endurecimiento del agente aglutinante.

La compresión puede aplicarse a lo largo de todo el grosor de la estera después de resultar aglutinada, por ejemplo, haciendo pasar la estera entre la separación entre un par de rodillos o una secuencia de rodillos, que frecuentemente presenta una altura de separación entre rodillos decreciente, o bien haciendo pasar la estera a través de transportadores con una separación decreciente. Por ejemplo, la separación entre rodillos puede presentar una profundidad del 20 al 90%, habitualmente del 30 al 70%, del grosor de la estera endurecida.

Preferentemente, sin embargo, la compresión de altura se aplica predominantemente a la segunda cara haciendo pasar la estera aglutinada y endurecida a través de una separación entre una superficie que soporta la primera cara y un elemento de compresión para comprimir temporalmente la estera por la segunda cara. Esto provoca la fractura de la retícula aglutinada en la parte exterior aglutinada de la segunda cara, dejando sustancialmente intacta la retícula aglutinada más próxima a la primera capa.

El elemento de compresión preferente comprende, por lo menos, un rodillo aplicador de compresión con un diámetro menor que el grosor total de la estera, y que define una separación entre rodillos que presenta una profundidad comprendida entre el 20 y el 90% del grosor de la estera después del endurecimiento (proporcionando una compresión de altura de entre 10 y 80%). Habitualmente, la separación entre rodillos tiene una profundidad, por lo menos, del 30 o el 40% del grosor de la estera y, generalmente, no superior al 70 u 80% de la altura de la estera. Por ejemplo, puede tener una profundidad de aproximadamente el 55% de la altura de la estera, proporcionando así un 45% de compresión temporal de altura.

El diámetro del rodillo o de cada rodillo aplicador de compresión debe ser relativamente pequeño con el fin de concentrar las fuerzas de compresión en la zona deseada. Habitualmente, el diámetro es inferior al 75%, y frecuentemente inferior al 50%, del grosor de la estera. Habitualmente, dicho diámetro es, por lo menos, de 30 mm, y habitualmente es menor de 75 mm, frecuentemente menor de 40 ó 50 mm.

Preferentemente, la superficie de soporte es sustancialmente plana, pero puede ser una superficie con un radio de curvatura grande y que, de este modo, proporciona sustancialmente el mismo soporte que la superficie plana. Por ejemplo, el soporte puede ser una placa o transportador o tambor plano de diámetro grande, por ejemplo, de por lo menos 5 veces el grosor de la estera.

Preferentemente, el elemento de compresión comprende una serie de rodillos aplicadores de compresión paralelos, cada uno de ellos con un diámetro menor que el grosor de la estera (tal como se ha expuesto anteriormente) y que definen, junto con el soporte sustancialmente plano, una separación que disminuye en distancia a medida que la estera entra en la separación, y en el que la separación final más pequeña está comprendida preferentemente dentro del intervalo descrito anteriormente. Preferentemente, la separación aumenta en distancia a medida que la estera abandona la separación entre rodillos. Preferentemente cada rodillo, en su vista plana, se superpone a cada rodillo adyacente, y preferentemente cada uno de ellos define un escalón de entre 3 y 15 mm, frecuentemente entre 5 y 10 mm, por encima (o por debajo) del siguiente.

Cuando se desea que la parte exterior sea muy suave, y de este modo tenga un módulo de elasticidad bajo, habitualmente el contenido en aglutinante es relativamente bajo, por ejemplo de entre el 0,2 y el 1,5%, frecuentemente entre aproximadamente el 0,3 y el 1 o el 1,2%. Además, habitualmente la densidad de fibra es relativamente baja, por ejemplo de entre 20 y 100 kg/m$^3$, frecuentemente de entre aproximadamente 30 y 90 kg/m$^3$. En estos productos, se desea habitualmente que la estera presente una primera cara con una densidad sustancialmente más alta y/o un contenido en aglutinante sustancialmente más alto, por ejemplo, una densidad de entre 100 y 280 kg/m$^3$ y un contenido en aglutinante de entre el 1,5 y el 6%. En el documento WO 03/042468 (que fue la solicitud de los presentes inventores, presentada por los mismos con referencia adjunta de igual fecha PRL04394WO, reivindicando la prioridad de EPA 01309600.3) se describen los productos adecuados.

Otro caso en el que resulta particularmente deseable utilizar la invención es en el que debe fijarse una estera sobre una superficie no plana, por ejemplo, una superficie que presenta irregularidades superficiales con una profundidad de por lo menos 3 mm, y frecuentemente de 5 ó 10 mm, o incluso 15 mm. Por ejemplo, se conoce el caso en que resulta deseable ajustar esteras de lana mineral sobre paredes de obra u otros tipos de pared de piedra, y frecuentemente éstas presentan una superficie irregular. En el documento GB-A-1.306.225 se propone aplicar un panel suave de fibra de vidrio sobre una superficie de este tipo, aunque tiende a resultar insatisfactorio, ya que las irregularidades de la superficie se manifiestan en la pared, hasta cierto punto, sobre la primera superficie del panel de fibra de vidrio. En la práctica, las superficies irregulares sobre las que debe fijarse una estera de fibra mineral unida se reviste frecuentemente con un revestimiento alisante de yeso, de tal modo que se obtiene una superficie plana sobre la cual puede fijarse firmemente la estera. Esto supone gastos en materiales y tiempo.

La invención proporciona una solución a este problema, ya que la estera puede fijarse firmemente a la superficie irregular, debido a que la parte exterior blanda absorbe las irregularidades, por ejemplo, de hasta 15 mm, sin dejar que dichas irregularidades se manifiesten en la primera superficie. Típicamente, la estera presenta una densidad comprendida entre 20 y 150 kg/m$^3$, frecuentemente entre 50 y 80 ó 100 kg/m$^3$, y un grosor comprendido entre 20 y 150 mm, frecuentemente entre 30 y 90 mm.

La estera puede presentar una estructura de densidad dual, estando la parte exterior en la capa de menor densidad, por ejemplo, tal como se describe en el documento WO88/00265, o una capa triple, tal como se describe, por ejemplo, en el documento WO00/7360.

En general, la estera puede presentar una estructura y un aspecto convencionales, excepto por la parte exterior posterior ablandada, que presenta típicamente una profundidad comprendida entre 10 y 50 mm, frecuentemente entre 20 y 40 mm.

El ablandamiento puede aumentarse cortando (por ejemplo, hasta la profundidad deseada para la parte ablandada) una grieta u otro patrón en la parte exterior antes de la compresión mecánica.

La invención también puede aplicarse a productos en los que la propia parte ablandada tiene un contenido en aglutinante relativamente alto y/o una densidad de fibra alta. Por ejemplo, puede tener un contenido en aglutinante mayor de 1%, típicamente entre 2 y 6%, por ejemplo, entre 3 y 4 ó 5%. Puede tener una densidad mayor de 100 kg/m$^3$, frecuentemente, por lo menos, de 160 kg/m$^3$, de hasta 180 kg/m$^3$ o incluso 250 kg/m$^3$.

La invención comprende asimismo esteras minerales con una parte exterior menos rígida, alcanzada mediante otros procedimientos. En términos generales, frecuentemente resulta preferido que la retícula de fibra mineral que se extiende hacia dentro desde la segunda cara (y que puede ser toda la segunda capa y parte de la capa intermedia, si existe, o bien simplemente toda la segunda capa o parte de la misma) presenta una parte interior y una parte exterior, en la que la segunda cara principal de la estera está prevista por la cara exterior de la parte exterior, y en la que la parte exterior tiene una profundidad, de por lo menos 5 mm y es más blanda que la parte interior, y se funde con la parte interior a través de una parte de transición de, por lo menos, 5 mm, a lo largo de la cual la rigidez aumenta progresivamente. De este modo, existe una parte exterior más blanda, o menos rígida, que se funde progresivamente con una parte interior más rígida.

Para los propósitos de la presente invención, la rigidez puede considerarse que es el módulo de elasticidad (EN826), indicando un valor creciente del módulo de elasticidad una rigidez creciente. Preferentemente, la rigidez de la parte exterior es menor del 90% de lo que sería si la retícula no se hubiera fracturado, y todavía más preferentemente es menor del 80%, o incluso menor del 70% de lo que sería si la malla no se hubiera fracturado. Habitualmente, la rigidez es el 20%, y generalmente, por lo menos, el 40% de lo que sería si la retícula no se hubiera fracturado.

Habitualmente, la parte exterior menos rígida tiene una profundidad de por lo menos 10 mm, y frecuentemente es de por lo menos 10%, preferentemente de por lo menos 20% o incluso 30% del grosor total de la estera. La parte exterior puede constituir, por ejemplo, hasta el 70% o incluso el 80% del grosor de la estera.

En una forma de realización, las fibras de la parte exterior tienen unas dimensiones y una estructura de tales características que la retícula resulta más blanda, por ejemplo, seleccionando adecuadamente las condiciones de fibraje para dichas fibras, por ejemplo, tal como se describe en el documento WO99/51535.

En otra forma de realización, la reducción de la rigidez de la parte exterior y su fusión con la parte interior de mayor rigidez puede alcanzarse por endurecimiento del agente aglutinante, de manera que el agente aglutinante proporciona a una retícula de fibra aglutinada más blanda por la parte exterior que por la parte interior, por ejemplo, sobreendureciendo la parte exterior sobrecalentándola durante el endurecimiento.

Preferentemente, sin embargo, esto se alcanza mediante la aplicación de un tratamiento de ablandamiento desde la segunda cara hacia adentro después del endurecimiento del agente aglutinante, de manera que el tratamiento ejerce un efecto menor a medida que la profundidad desde la segunda superficie aumenta. Este ablandamiento puede alcanzarse aplicando cualquier tratamiento de ablandamiento desde el exterior hacia adentro, por ejemplo, por calentamiento, aunque preferentemente se alcanza por compresión mecánica, tal como se ha descrito anteriormente.

## REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de fabricación de una estera que presenta una superficie exterior ablandada, que comprende fabricar una estera que comprende una retícula de fibra mineral aglutinada que está aglutinada mediante un agente aglutinante endurecido, y a continuación someter la retícula aglutinada a una compresión posendurecimiento comprimiendo mecánicamente la estera en el sentido de su profundidad haciendo pasar la estera aglutinada y endurecida a través de una separación que define una profundidad del 20 al 90% del grosor de la estera endurecida.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que la compresión se aplica haciendo pasar la estera aglutinada y endurecida a través de una separación entre una superficie que soporta una superficie de la estera y unos medios de compresión para comprimir temporalmente la estera en su superficie exterior.

3. Procedimiento según la reivindicación 2, en el que los medios de compresión comprenden por lo menos un rodillo aplicador de compresión que presenta un diámetro menor que el grosor total de la estera, y la superficie de soporte es sustancialmente plana.

4. Procedimiento según la reivindicación 3, en el que los medios de compresión comprenden una pluralidad de rodillos aplicadores de compresión paralelos, presentando cada uno de ellos un diámetro menor que el grosor de la estera, y que definen con el soporte una separación que disminuye en distancia a medida que la estera entra en dicha separación.

5. Procedimiento según la reivindicación 4, en el que la profundidad de la separación aumenta en distancia a medida que la estera sale de la separación.

6. Estera de fibra mineral, que presenta unas primera y segunda superficies principales y que comprende una retícula de fibra mineral aglutinada que está aglutinada mediante un agente aglutinante endurecido, y que presenta una parte interior y una parte exterior, en la que la segunda superficie de la estera está prevista por la superficie exterior de la parte exterior, y en la que la parte exterior presenta una profundidad de por lo menos 5 mm, y presenta una rigidez reducida debido a una compresión posendurecimiento de la retícula aglutinada en su parte exterior.

7. Estera según la reivindicación 6, en la que la rigidez reducida en la parte exterior se debe a la fractura de la retícula aglutinada en su parte exterior.

8. Estera según la reivindicación 6 ó la reivindicación 7, que comprende una primera capa aglutinada mediante un agente aglutinante y que se extiende hacia dentro desde la primera superficie, y una o más capas entrelazadas, comprendiendo cada una de ellas una retícula mineral aglutinada que está aglutinada mediante un agente aglutinante, y en la que la primera cara de la estera es la superficie exterior de una capa exterior que presenta una densidad más alta que las otras capas.

9. Utilización de una estera según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8 como aislamiento ajustado contra una superficie irregular, en la que la segunda cara se comprime contra la superficie irregular y la parte exterior suave absorbe las irregularidades sin ocasionar que dichas irregularidades se manifiesten en la primera superficie.

10. Estera de fibra mineral, que presenta unas primera y segunda superficies principales y que comprende una retícula de fibra mineral aglutinada que está aglutinada mediante un agente aglutinante endurecido, y que presenta una parte interior y una parte exterior, en la que la segunda cara de la estera está prevista por la superficie exterior de la parte exterior, y en la que la parte exterior presenta una profundidad de por lo menos 5 mm, y es menos rígida que la parte interior y se funde con la parte interior a través de una parte de transición de por lo menos 5 mm, a lo largo de la cual la rigidez disminuye progresivamente.