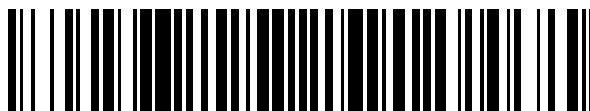


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 748 001**

51 Int. Cl.:

<b>B29C 43/00</b>	(2006.01)	<b>C08L 75/02</b>	(2006.01)
<b>D04H 1/54</b>	(2012.01)	<b>C08L 63/00</b>	(2006.01)
<b>D04H 1/72</b>	(2012.01)	<b>C08L 75/04</b>	(2006.01)
<b>C03C 13/06</b>	(2006.01)	<b>C08L 79/04</b>	(2006.01)
<b>C03C 25/24</b>	(2008.01)		
<b>C08L 23/06</b>	(2006.01)		
<b>C08L 23/12</b>	(2006.01)		
<b>C08L 27/18</b>	(2006.01)		
<b>C08L 33/08</b>	(2006.01)		
<b>C08L 61/06</b>	(2006.01)		

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.11.2011 PCT/EP2011/069777**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **09.08.2012 WO12103966**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.11.2011 E 11790735 (2)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.07.2019 EP 2670901**

54 Título: **Procedimiento de fabricación de un elemento que contiene fibras minerales**

30 Prioridad:

**31.01.2011 EP 11152672**

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

**12.03.2020**

73 Titular/es:

**ROCKWOOL INTERNATIONAL A/S (100.0%)  
Hovedgaden 584  
2640 Hedehusene , DK**

72 Inventor/es:

**JORGENSEN, KRISTIAN, SKOVGAARD;  
GHIJZEN, COR y  
BAETS, MARTINUS, ADRIANA**

74 Agente/Representante:

**GARCÍA GONZÁLEZ, Sergio**

ES 2 748 001 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

Procedimiento de fabricación de un elemento que contiene fibras minerales

- 5 La invención se refiere a un procedimiento de fabricación de un composite que contiene fibras minerales y al novedoso elemento que contiene fibras minerales producido por tal procedimiento. La invención también se refiere a un aparato adecuado para llevar a cabo el procedimiento de la invención.
- 10 La presente invención se refiere particularmente a elementos que contienen fibras minerales que se producen prensando y curando una mezcla de fibras minerales y aglutinante para producir un tablero prensado, que a menudo tiene un espesor de 4 mm a 25 mm. Estos tableros generalmente tienen una densidad de 120 kg/m<sup>3</sup> a 1000 kg/m<sup>3</sup>, tal como 170 kg/m<sup>3</sup> a 1000 kg/m<sup>3</sup> y se pueden usar como recubrimiento protector en el exterior de edificios o como paneles acústicamente aislantes/absorbentes de techos o paredes.
- 15 Anteriormente, estos productos se han producido sometiendo una combinación de lana mineral y aglutinante a un procedimiento de mezcla y formación y posteriormente prensando y curando la mezcla formada a la densidad deseada. El aglutinante generalmente se agrega a la lana mineral como aglutinante seco, o se usa lana mineral sin curar cuando el aglutinante se ha incluido durante el procedimiento de formación y recolección de fibras.
- 20 Dichos productos son técnica y comercialmente exitosos, pero encontramos que existe un margen de mejora. Específicamente, los presentes inventores han encontrado que un problema con los procedimientos de la técnica antecedente es que los procedimientos de mezcla y formación utilizados tienden a producir algunas bolas compactas de lana mineral en la mezcla, o al menos a no abrir la lana mineral compactada. Además, los procedimientos utilizados en la técnica antecedente no contienen ningún medio para retirar la lana mineral compactada de la mezcla, de modo que la distribución desigual se lleva al producto final.
- 25 Cuando ciertas áreas del producto tienen una mayor densidad de fibras minerales, esto puede dar como resultado una mayor concentración de aglutinante también en esa área. El hecho de tener una distribución desigual de lana mineral y aglutinante en el producto puede ser problemático por varias razones.
- 30 En primer lugar, puede haber regiones del producto en las que el aglutinante no se cure completamente. Esto disminuirá la resistencia general y la rigidez del panel.
- 35 En segundo lugar, cuando hay una distribución desigual de los componentes, es probable que esto comprometa las propiedades acústicas de un panel acústico de techo o pared.
- 40 En tercer lugar, como este tipo de panel se usa generalmente en aplicaciones en las que la cara del panel es visible, es importante que los paneles sean estéticamente agradables. Una distribución desigual dentro del panel puede resultar en inconsistencias indeseables en las superficies. Cuando se concentra un alto nivel de aglutinante en un área pequeña, esto puede provocar una mancha en la superficie del producto.
- 45 En algunos casos, la superficie del panel se pintará y una distribución desigual de los componentes o áreas en las que el aglutinante no se cura completamente puede provocar que la pintura no se acepte de manera uniforme en toda la superficie.
- 50 Además, en algunos productos, especialmente aquellos utilizados como recubrimiento para el exterior de edificios, hasta ahora ha sido necesario utilizar un nivel relativamente alto de aglutinante para proporcionar un producto de suficiente resistencia y rigidez. El alto nivel de aglutinante requerido se debe en parte al desperdicio de algunos aglutinantes, ya que está presente en una concentración innecesariamente alta en áreas del panel en las que había lana mineral compactada en la mezcla antes del prensado. Como se mencionó anteriormente, el beneficio completo de este aglutinante no se transfiere al producto, en parte porque tiende a curarse de manera incompleta.
- 55 El hecho de tener un alto nivel de aglutinante en el producto es costoso y puede reducir las propiedades de resistencia al fuego del producto. Por lo tanto, sería deseable usar menos aglutinante para proporcionar un panel que tenga una resistencia y rigidez comparables.
- 60 Por lo tanto, un objeto de la invención es proporcionar un procedimiento para formar un elemento que contenga fibras minerales del tipo descrito anteriormente que tenga resistencia y rigidez mejoradas o un nivel reducido de aglutinante, o ambos.
- 65 Un objeto adicional de la invención es proporcionar un procedimiento para formar un elemento que contenga fibras minerales del tipo descrito anteriormente que sea homogéneo, que tenga una distribución más uniforme de los componentes. También es un objeto de la invención proporcionar un procedimiento de producción de un elemento que contenga fibras minerales que tenga una superficie con una apariencia más consistente y

uniforme.

La Patente de Estados Unidos N.º 2,682,085 divulga un aparato para limpiar y abrir fibras frágiles, tales como fibras de lana mineral. Esta técnica antecedente bastante antigua (presentada en 1949) sugiere un procedimiento y un aparato relativamente complejos para abrir y limpiar fibras para eliminar partículas y suciedad de las mismas. Las fibras se introducen en el aparato como grupos o masas de fibras. Después de abrir y limpiar, las fibras se recolectan en forma de una capa o red de fieltro ligera, esponjosa y de baja densidad.

El objetivo de la patente US 2,682,085 es limpiar y abrir las fibras para la formación de una red ligera, esponjosa y de baja densidad. La formación de paneles rígidos no se discute en este documento y no se dan indicios de las ventajas de desenredar las fibras y suspenderlas en un flujo de aire en el contexto de la resistencia, rigidez o cualquier otra propiedad de un panel prensado y curado del tipo utilizado como recubrimiento para edificios o como paneles de techo o pared.

El documento EP1300511A2 describe un procedimiento y una composición de formación de un panel acústico de conformación en caliente.

El documento WO2011/012712A1 divulga un procedimiento de fabricación de un elemento que contiene fibras minerales y un elemento producido por tal procedimiento. El procedimiento incluye el uso de un aglutinante en una cantidad de 1 a 10% en peso del peso total de los materiales de partida.

El documento WO2012/013810A1 divulga un procedimiento de fabricación de un elemento que contiene fibra y un elemento producido por tal procedimiento. El procedimiento incluye el uso de un material de carga, como un retardador de fuego, en una cantidad de 1 a 55% en peso del peso total de los materiales de partida.

De acuerdo con la invención, los objetos discutidos anteriormente se logran con los procedimientos de las reivindicaciones 1, 2 y 3 de fabricación de un elemento que contiene fibras minerales, comprendiendo dichos procedimientos las etapas de:

proporcionar fibras minerales en una cantidad de 70 a menos del 90% en peso del peso total de los materiales de partida en forma de una red recolectada, proporcionar un aglutinante en una cantidad de más del 10 hasta el 30% en peso del peso total de los materiales de partida, someter la red recolectada de fibras a un procedimiento de desenredado, suspender las fibras en un flujo de aire primario, mezclar el aglutinante con las fibras minerales antes, durante o después del procedimiento de desenredado para formar una mezcla de fibras minerales y aglutinante, recolectar la mezcla de fibras minerales y aglutinante y prensar y curar la mezcla para proporcionar un composite consolidado con una densidad de 120 kg/m<sup>3</sup> a 1000 kg/m<sup>3</sup>, tal como 170 kg/m<sup>3</sup> a 1000 kg/m<sup>3</sup>.

Este procedimiento se usa para producir un elemento que contiene fibras minerales.

Los porcentajes mencionados se basan en el peso en seco de los materiales de partida.

Con los procedimientos de acuerdo con la invención como se definió anteriormente, se consigue un procedimiento versátil y rentable de fabricación de un composite que contiene fibras minerales. Al ajustar la densidad a la que se prensa el elemento, se pueden fabricar una variedad de diferentes composites que están hechos a medida para fines específicos.

Además, se ha descubierto que al someter las fibras minerales a un procedimiento de desenredado de fibras, las fibras minerales compactadas se abren y las fibras minerales y el aglutinante se distribuyen de manera más uniforme en el elemento producido. Esta mayor homogeneidad en el elemento en general resulta en un mayor nivel de resistencia mecánica en relación con los elementos de la técnica antecedente.

La distribución uniforme de fibras y aglutinante en el elemento también tiene un efecto deseable sobre las propiedades de aislamiento acústico del elemento.

Además, los elementos producidos por el procedimiento de la presente invención tienen ventajas en términos de apariencia estética y consistencia de propiedades en todo un elemento único.

También se ha encontrado que los composites de la presente invención como resultado de su homogeneidad pueden ser mecanizables de manera similar a la madera. Por "mecanizable" se debe entender que el composite se puede mecanizar en maquinaria de formación de madera ordinaria, como sierras y máquinas de conformación, por ejemplo, ranuradoras, fresas de superficie, etc.

Los elementos producidos por el procedimiento de la invención tienen una variedad de usos, predominantemente como elementos de construcción. En particular, los productos pueden tener la forma de paneles. En general, los productos se usan en aplicaciones en las que son importantes la estabilidad mecánica y un acabado superficial uniforme, así como las propiedades aislantes. En algunas aplicaciones, los paneles se pueden utilizar como paneles de techo o pared de absorción acústica. En otras aplicaciones, los paneles se pueden usar como recubrimiento exterior aislante para edificios.

Preferentemente, el composite tiene la forma de un panel. Preferentemente, el espesor del panel es de 4 a 25 mm. En algunas realizaciones, especialmente cuando el panel se usa como recubrimiento en un edificio, el espesor del panel es preferentemente de 4 a 12 mm, más preferentemente de 5 a 10 mm y lo más preferentemente de 6 a 8 mm. En realizaciones alternativas, especialmente cuando el panel se usa como panel aislante para una pared de un techo, el espesor del panel es preferentemente de 12 a 25 mm, más preferentemente de 15 a 23 mm y lo más preferentemente de 18 a 21 mm.

La cantidad precisa de fibras minerales usadas en el procedimiento de la invención se elige para mantener las propiedades apropiadas de resistencia al fuego y el valor apropiado de aislamiento térmico y/o acústico, y para limitar el costo, mientras se mantiene un nivel apropiado de cohesión, dependiendo de la aplicación adecuada. Una gran cantidad de fibras aumenta la resistencia al fuego del elemento, aumenta sus propiedades de aislamiento acústico y térmico y limita el costo, pero disminuye la cohesión en el elemento. Esto significa que el límite inferior del 70% en peso da como resultado un elemento que tiene excelente cohesión y resistencia. Si las propiedades de aislamiento y la resistencia al fuego son particularmente importantes, la cantidad de fibras se puede aumentar hasta el límite superior de menos del 90% en peso, pero esto dará como resultado propiedades de cohesión que son menores que las logradas en el límite inferior. Para la mayoría de las aplicaciones, una composición adecuada incluirá una cantidad de fibra del 70 al 89% en peso o del 80 al 89% en peso o del 83 al 89% en peso. Generalmente, una cantidad adecuada de fibras será del 85 al 88% en peso.

La cantidad de aglutinante también se elige en función de la cohesión, resistencia y costo deseados, además de propiedades tales como la reacción al fuego y el valor del aislamiento térmico. Se ha encontrado que un nivel de aglutinante superior al 10% conduce a una "maquinabilidad" mejorada como se describió anteriormente. El límite bajo de más del 10% en peso da como resultado un composite con menor resistencia y cohesión, pero que es adecuado para muchas aplicaciones y aún es adecuadamente "mecanizable" como se discutió anteriormente. También tiene el beneficio de un costo relativamente bajo y potencial para buenas propiedades de aislamiento térmico y acústico. En aplicaciones en las que se necesita una mayor resistencia mecánica, se debe utilizar una mayor cantidad de aglutinante, como hasta el límite superior del 30% en peso. Esto aumentará el costo del producto resultante y la reacción al fuego a menudo será menos favorable, dependiendo de la elección del aglutinante. Para la mayoría de las aplicaciones, una composición adecuada incluirá una cantidad de aglutinante de al menos 10,1% en peso, y preferentemente el nivel es de al menos 10,6% en peso, en particular del 11 al 30% en peso o del 11 al 20% en peso o del 11 al 17% en peso. En general, una cantidad adecuada de aglutinante será del 12 al 15% en peso.

Las fibras minerales (también conocidas como fibras vítreas artificiales o MMVF) usadas de acuerdo con la presente invención podrían ser fibras minerales, incluidas fibras de vidrio, fibras cerámicas o fibras de piedra, pero preferentemente se usan fibras de piedra. Las fibras de lana de piedra generalmente tienen un contenido de óxido de hierro de al menos 3% y metales alcalinotérreos (óxido de calcio y óxido de magnesio) de 10 a 40%, junto con los otros componentes de óxido mineral habituales de lana mineral. Estos son: sílice; alúmina; metales alcalinos (óxido de sodio y óxido de potasio) que generalmente están presentes en cantidades bajas; y también puede incluir titanio y otros óxidos menores. El diámetro de la fibra a menudo se encuentra en el intervalo de 3 a 20 micrómetros, en particular de 5 a 10 micrómetros, como es convencional.

Preferentemente, las fibras minerales y el aglutinante juntos forman al menos 96%, más preferentemente al menos 98% y lo más preferentemente sustancialmente todo el peso total de los materiales de partida.

La presencia de fibras orgánicas en un elemento que contiene fibras minerales reduciría la resistencia del elemento al fuego y reduciría las propiedades de aislamiento del elemento. Por lo tanto, preferentemente, los materiales de partida comprenden menos del 5% de fibras orgánicas. Más preferentemente, los materiales de partida no comprenden sustancialmente fibras orgánicas.

Como se usa en la presente memoria, el término "red recolectada" pretende incluir cualquier fibra mineral que se haya recolectado conjuntamente en una superficie, es decir, que ya no esté atrapada en el aire, por ejemplo, granulada, en mechones o residuos de red reciclada.

La red recolectada podría ser una red primaria que se formó mediante la recolección de fibras en una cinta transportadora y se proporcionó como material de partida sin haber sido solapada o consolidada. De manera alternativa, la red recolectada podría ser una red secundaria que se formó mediante solapamiento cruzado o consolidación de una red primaria. Preferentemente, la red recolectada es una red primaria.

## ES 2 748 001 T3

- 5 En una realización, el procedimiento de desenredado comprende alimentar la red de fibras minerales desde un conducto con un flujo de aire relativo más bajo a un conducto con un flujo de aire relativo más alto. En esta realización, se cree que se produce el desenredado, porque las fibras que ingresan al conducto con el flujo de aire relativo más alto primero se arrastran lejos de las fibras posteriores en la red. Este tipo de desenredado es particularmente efectivo para producir mechones abiertos de fibras, en lugar de los nudos compactados que pueden dar como resultado una distribución desigual de los materiales en el producto.
- 10 Preferentemente, la velocidad del flujo de aire relativo más alto es de 20 m/s a 150 m/s o de 30 m/s a 120 m/s. Más preferentemente es de 40 m/s a 80 m/s y lo más preferentemente de 50 m/s a 70 m/s. El flujo de aire relativo más alto puede estar separado del flujo de aire primario, pero más usualmente se alimentará el flujo de aire primario.
- 15 Preferentemente, la diferencia de velocidad entre el flujo de aire relativo más bajo y el flujo de aire relativo más alto es al menos 20 m/s, más preferentemente al menos 40 m/s y lo más preferentemente al menos 50 m/s.
- 20 Como se usa en la presente memoria, el término "flujo de aire" debe entenderse ampliamente para incluir no solo un flujo de aire que comprende gases en las proporciones presentes en la atmósfera de la Tierra, sino también un flujo de cualquier gas o gases adecuados en cualquier proporción adecuada
- 25 De acuerdo con una realización particularmente preferente, el procedimiento de desenredado comprende alimentar la red recolectada a al menos un rodillo que gira alrededor de su eje longitudinal y tiene puntas que sobresalen de su superficie circunferencial. En esta realización, el rodillo giratorio generalmente también contribuirá al menos en parte al flujo de aire relativo más alto. A menudo, la rotación del rodillo es la única fuente del mayor flujo de aire relativo.
- 30 En algunas realizaciones hay al menos dos rodillos. Estos rodillos pueden operar en tándem o secuencialmente.
- El rodillo puede ser de cualquier tamaño adecuado, pero en una realización preferente, el rodillo tiene un diámetro basado en los puntos más lejanos de las puntas de 20 cm a 80 cm o más preferentemente de 30 cm a 70 cm. Aún más preferentemente, el diámetro es de 40 cm a 60 cm y lo más preferentemente de 45 cm a 55 cm.
- 35 El rodillo puede girar a cualquier velocidad adecuada. Para la mayoría de las realizaciones, una velocidad de rotación adecuada para el rodillo es de 500 rpm a 5000 rpm, preferentemente de 1000 rpm a 4000 rpm, más preferentemente de 1500 rpm a 3500 rpm, lo más preferentemente de 2000 rpm a 3000 rpm.
- 40 Las dimensiones y la velocidad de rotación del rodillo se pueden seleccionar para proporcionar una velocidad dada en la circunferencia del rodillo. En general, una alta velocidad dará como resultado un procedimiento de desenredado más efectivo, aunque esto dependerá del tipo de red de fibras minerales utilizado y la forma exacta del rodillo. En la mayoría de las realizaciones, será adecuado que los puntos más lejanos de las puntas del rodillo se muevan a una velocidad de 20 m/s a 150 m/s, preferentemente de 30 m/s a 120 m/s, más preferentemente de 40 m/s a 80 m/s y lo más preferentemente de 50 m/s a 70 m/s.
- 45 El rodillo se coloca preferentemente dentro de una cámara sustancialmente cilíndrica. La cámara tendrá una entrada a través de la cual las fibras minerales y opcionalmente el aglutinante se alimentan al rodillo. La cámara también tendrá una salida a través de la cual se expulsan las fibras minerales desenredadas y opcionalmente el aglutinante. Preferentemente, las fibras se expulsan en el flujo de aire primario a través de la salida.
- 50 En realizaciones preferentes, las fibras minerales y opcionalmente el aglutinante se alimentan al rodillo desde arriba. También se prefiere que las fibras minerales desenredadas y, opcionalmente, el aglutinante se tire lateralmente del rodillo desde la parte inferior de su circunferencia. En la realización más preferente, las fibras minerales son transportadas aproximadamente 180 grados por el rodillo antes de ser expulsadas.
- 55 El rodillo ocupa preferentemente la mayoría de la cámara. Preferentemente, las puntas de las puntas tienen menos de 10 cm, más preferentemente menos de 7 cm, y lo más preferentemente menos de 4 cm de la pared curva de la cámara sustancialmente cilíndrica. Esto da como resultado que el flujo de aire creado por el rodillo sea mayor y un desenredado más completo de las fibras por el flujo de aire y por las propias puntas.
- 60 Preferentemente, las fibras minerales se alimentan al rodillo desde arriba.
- Las fibras desenredadas generalmente se expulsan del rodillo en el flujo de aire primario. En algunas realizaciones, el rodillo contribuirá al flujo de aire primario. En otras realizaciones, el rodillo será la única fuente del flujo de aire primario.
- 65 De acuerdo con la invención, las fibras están suspendidas en un flujo de aire primario. Una ventaja de suspender

en un flujo de aire es que las partículas o aglomeraciones no deseadas se pueden tamizar. Por ejemplo, dichas partículas son perlas de las fibras y aglomeraciones como, entre otros, trozos pesados de lana, que no se han abierto adecuadamente a las fibras, como la llamada goma de mascar.

5 En general, el flujo de aire primario no está libre de turbulencias. En realizaciones preferentes, hay una turbulencia significativa dentro del flujo de aire primario ya que esto promueve la apertura de los mechones de fibras y puede mejorar el tamizado de partículas y aglomerados no deseados. De acuerdo con la presente invención, la velocidad del flujo de aire primario en su fuente es preferentemente de 20 m/s a 150 m/s, más preferentemente de 30 m/s a 120 m/s, aún más preferentemente de 40 m/s a 80 m/s y lo más preferentemente de 50 m/s a 70 m/s.

10 El flujo de aire primario ingresa preferentemente en una cámara de tamizado. En la cámara de tamizado, la turbulencia dentro del flujo de aire primario permite que las partículas más densas se tamicen hacia el fondo de la cámara y promueve la apertura de los mechones de fibras.

15 Para efectuar un tamizado completo de las fibras, se prefiere configurar el aparato de modo que el tiempo medio de permanencia de las fibras dentro de la cámara de tamizado sea al menos 0,5 s, más preferentemente al menos 2 s, o incluso al menos 3s.

20 Sin embargo, usualmente no es necesario que el tiempo de permanencia promedio de las fibras dentro de la cámara de tamizado sea mayor de 10 segundos. Más usualmente, el tiempo de permanencia promedio es inferior a 7 segundos y, los más usual es que el tiempo de permanencia promedio sea inferior a 5 segundos.

25 La temperatura ambiente dentro de la cámara de tamizado, cuando se usa, es usualmente de 20 °C a 100 °C, más usualmente de 30 °C a 70 °C. La temperatura podría depender de la temperatura del aire exterior, es decir, frío en invierno y calor en verano. Se podrían usar temperaturas elevadas de hasta 100 °C para proporcionar un curado previo del aglutinante en la cámara de tamizado.

30 En realizaciones específicas, el aglutinante es un material que, bajo ciertas condiciones, se seca, endurece o se cura. Por conveniencia, estos y otros procedimientos similares se denominan en la presente memoria "curado". Preferentemente, estos procedimientos de "curado" son irreversibles y dan como resultado un composite cohesivo.

35 Se pueden emplear aglutinantes tanto orgánicos como inorgánicos. Se prefieren aglutinantes orgánicos. Además, se pueden usar aglomerantes secos así como aglomerantes húmedos. Los ejemplos específicos de materiales aglutinantes incluyen, pero no se limitan a, aglutinante de fenol formaldehído, aglutinante de urea formaldehído, aglutinante de fenol urea formaldehído, aglutinante de melamina formaldehído, resinas de condensación, acrilatos y otras composiciones de látex, polímeros epoxídicos, silicato de sodio, polímeros de fusión en caliente de poliuretano, polietileno, polipropileno y polímeros de politetrafluoroetileno, etc.

40 En una realización, se usa un aglutinante seco. Se podría usar cualquier aglutinante seco adecuado, pero se prefiere usar un aglutinante de fenol formaldehído, ya que este tipo de aglutinante está fácilmente disponible y ha demostrado ser eficiente. Puede ser una ventaja usar un aglutinante seco, ya que en algunos casos la mezcla puede ser fácil, y además la necesidad de mantenimiento del equipo es baja. Además, el aglutinante es relativamente estable y almacenable.

45 De acuerdo con una realización alternativa, se usa un aglutinante húmedo. Los aglutinantes húmedos tienen la ventaja de un bajo costo en comparación con los aglomerantes secos, y a menudo es posible reducir la cantidad de aglutinante utilizando aglutinantes húmedos en comparación con los aglomerantes secos. Una reducción en la cantidad de aglutinante da como resultado una mejor reacción del composite al fuego. Podría usarse cualquier aglutinante húmedo adecuado, pero se prefiere usar un aglutinante de fenol formaldehído, ya que este tipo de aglutinante está fácilmente disponible y ha demostrado ser eficiente.

50 El aglutinante puede mezclarse con las fibras minerales mencionadas, durante o después del procedimiento de desenredado. En algunas realizaciones, especialmente en las que el aglutinante es húmedo, se prefiere mezclar el aglutinante con las fibras antes del procedimiento de desenredado. En particular, las fibras pueden estar en forma de una red recolectada no curada que contiene aglutinante húmedo.

55 Cuando se usa un aglutinante seco, esto podría, por ejemplo, mezclarse previamente con una red de fibras minerales recolectadas antes del procedimiento de desenredado. Una mezcla adicional podría ocurrir durante y después del procedimiento de desenredado. De manera alternativa, podría suministrarse al flujo de aire primario por separado y mezclarse en el flujo de aire primario.

60 Las fibras minerales y el aglutinante, cuando están suspendidos en el flujo de aire primario, están sujetos, en algunas realizaciones, a un flujo de aire adicional en una dirección diferente al flujo de aire primario. Esto ayuda a

- generar una mayor turbulencia en el flujo de aire primario, lo que ayuda a mezclar, tamizar y abrir los mechones de fibras. Por lo general, el flujo de aire primario es generalmente lateral y el flujo de aire adicional es generalmente hacia arriba. En algunas realizaciones, se proporciona una pluralidad de flujos de aire adicionales. Preferentemente, el flujo de aire adicional tiene una velocidad de 0,1 a 20 m/s, más preferentemente de 0,1 a 10 m/s, aún más preferentemente de 0,2 a 7 m/s, lo más preferentemente de 1 a 3 m/s.
- La mezcla de fibras minerales y aglutinante se recolecta del flujo de aire primario por cualquier medio adecuado. En una realización, el flujo de aire primario se dirige hacia la parte superior de una cámara de ciclón, que está abierta en su extremo inferior y la mezcla se recolecta desde el extremo inferior de la cámara de ciclón.
- En una realización alternativa, el flujo de aire primario se dirige a través de una superficie foraminosa, que atrapa la mezcla a medida que pasa el flujo de aire.
- Preferentemente, la mezcla de fibras minerales y aglutinante se somete a un procedimiento adicional de desenredado de fibras después de que la mezcla se haya suspendido en el flujo de aire primario, pero antes de que la mezcla sea prensada y curada.
- El procedimiento de desenredado adicional puede tener cualquiera de las características preferentes del procedimiento de desenredado descrito anteriormente.
- En un procedimiento particularmente preferente, la mezcla de fibras minerales y aglutinante se elimina del flujo de aire primario, preferentemente en una cámara de ciclón, y se alimenta a un rodillo giratorio que tiene puntas que sobresalen de su superficie circunferencial. El rodillo de los medios de desenredado adicionales puede tener cualquiera de las características descritas anteriormente en relación con el rodillo al que se puede alimentar inicialmente la red recolectada.
- La mezcla de fibras minerales y aglutinante se lanza preferentemente desde el procedimiento de desenredado adicional a una cámara de formación.
- Después de haberse sometido al procedimiento de desenredado adicional, la mezcla de fibras minerales y aglutinante se recolecta, prensa y cura. Preferentemente, la mezcla se recolecta en una cinta transportadora foraminosa que tiene medios de succión colocados debajo de ella.
- En los procedimientos preferentes de acuerdo con la invención, la mezcla de aglutinante y fibras minerales, que se ha recolectado, se deshilacha antes de curarse y prensarse.
- Los procedimientos se pueden realizar como un procedimiento por lotes, sin embargo, de acuerdo con una realización, los procedimientos se realizan en una línea de producción de lana mineral que alimenta una red de lana mineral primaria o secundaria en el procedimiento de separación de fibras, lo que proporciona un procedimiento particularmente rentable y eficiente para proporcionar composites que tienen propiedades mecánicas favorables y propiedades de aislamiento térmico en una amplia gama de densidades.
- De acuerdo con una realización especial, los procedimientos se realizan como un procedimiento en línea en una línea de producción de lana mineral.
- Una vez que se ha recolectado la mezcla de fibras minerales y aglutinante, se prensa y se cura para producir un elemento de la densidad deseada.
- La presión, la temperatura y el tiempo de mantenimiento para el curado y el prensado dependen, entre otras cosas, del tipo de aglutinante utilizado.
- Un aspecto de la invención se refiere a un elemento que contiene fibras minerales obtenible por el procedimiento de la invención.
- El elemento es preferentemente sustancialmente homogéneo.
- Al usar la expresión "sustancialmente homogénea" se debe entender que el composite es homogéneo a escala milimétrica, es decir, en un microscopio, un área de por ejemplo 1 mm<sup>2</sup> es (sustancialmente) idéntica a otras muestras de la mezcla.
- Un aparato adecuado para llevar a cabo el procedimiento de la invención comprende:
- un aparato de formación de fibras minerales para producir un suministro de fibras arrastradas en el aire,
  - un aparato de suministro de aglutinante para suministrar aglutinante a las fibras,
  - un primer colector dispuesto para recibir las fibras del aparato de formación de fibras,

- un aparato de succión para aplicar succión a través del colector y, de este modo, recolectar las fibras en el colector como una red,  
 un aparato de desenredado para desenredar la red para proporcionar fibras desenredadas,  
 un aparato de suministro de red para suministrar la red al aparato de desenredado,  
 5 un aparato de suministro de aire para suministrar un flujo de aire primario en el que suspender fibras minerales desenredadas,  
 un segundo colector para recolectar las fibras minerales desenredadas y el aglutinante, y una prensa para prensar las fibras minerales desenredadas y el aglutinante.
- 10 El aparato de formación de fibras minerales puede ser cualquier aparato adecuado para ese propósito, por ejemplo, una hiladora en cascada o una copa giratoria. En realizaciones preferentes del aparato, el aparato de formación de fibras minerales es una hiladora en cascada. En cada caso, se suministra una masa fundida mineral y se producen fibras por efecto de la acción centrífuga del aparato.
- 15 Los medios de suministro de aglutinante suministran aglutinante a las fibras minerales. Se puede colocar en cualquier punto antes del segundo colector, pero se coloca preferentemente entre el aparato de formación de fibras y el primer colector. En otra realización, los medios de suministro de aglutinante se colocan entre el primer colector y el segundo colector. En otra realización preferente, los medios de suministro de aglutinante se colocan entre el primer colector y los medios de desenredado.
- 20 Los medios de suministro de aglutinante podrían adaptarse para suministrar aglutinante húmedo o para suministrar aglutinante seco.
- 25 El primer colector tiene preferentemente la forma de una primera cinta transportadora de operación continua. La cinta es permeable al aire. Las fibras forman una red primaria en la cinta. Los medios de succión se colocan detrás del primer colector para permitir el flujo de aire a través del colector.
- 30 El aparato puede comprender opcionalmente medios para tratar la red primaria de cualquier manera conocida por los expertos en la técnica. Por ejemplo, el aparato puede comprender una cinta de péndulo para solapar la red primaria sobre una cinta transportadora adicional de operación continua, para formar una red secundaria de fibras minerales.
- 35 Se prefiere que el primer colector tenga la forma de una cinta transportadora que conduzca a un conducto de entrada. El conducto de entrada puede tener rodillos transportadores en su borde superior para ayudar con el movimiento de las fibras minerales a través del conducto de entrada.
- 40 Entre el primer colector y el aparato de desenredado, puede haber un conducto sustancialmente vertical. A menudo, el conducto sustancialmente vertical será más estrecho en su extremo inferior que en su extremo superior.
- 45 El aparato comprende medios de desenredado para desenredar la red primaria o secundaria para formar fibras desenredadas. El aparato de desenredado puede tener un primer conducto para transportar la red primaria o secundaria y un segundo conducto unido al primer conducto. En este caso, el aparato de desenredado comprende medios para suministrar un flujo de aire en el segundo conducto con una velocidad mayor que la que está presente en el primer conducto.
- 50 En particular, los medios de desenredado pueden tener la forma de un rodillo como se describe en relación con el procedimiento de la invención.
- 55 Además, el aparato puede comprender una cámara cilíndrica que aloja el rodillo como se describe en relación con el procedimiento de la invención.
- El aparato también requiere medios de suministro de aire para suministrar el flujo de aire primario. Estos medios de suministro de aire pueden formarse como parte del aparato de desenredado. Por ejemplo, los medios para suministrar un flujo de aire en el segundo conducto con una velocidad más alta que la que está presente en el primer conducto también podrían ser el suministro del flujo de aire primario.
- 60 También es posible que el rodillo actúe como el medio para generar el flujo de aire primario en sí mismo, ya que crea un flujo de fibras minerales desenredadas suspendidas en un flujo de aire.
- 65 En el aparato, pueden estar presentes medios de suministro de flujo de aire adicionales para suministrar un flujo de aire adicional al flujo de aire primario.
- El aparato puede comprender una cámara de tamizado como se describe en relación con el procedimiento de la invención. Los medios de suministro de flujo de aire adicionales, cuando están presentes, se colocan



preferentemente en el extremo inferior de la cámara de tamizado y están configurados para suministrar un flujo de aire hacia arriba dentro de la cámara de tamizado. Los medios de suministro de flujo de aire primario se colocan preferentemente en el lado de la cámara de tamizado y están configurados para suministrar un flujo de

5 Cuando están presentes, los medios de suministro de flujo de aire adicionales pueden tener una gasa dispuesta a través de su abertura para evitar la entrada de materiales sólidos.

En el extremo inferior de la cámara de tamizado, preferentemente hay una abertura de descarga en la que caen

10

Se prefiere que las fibras minerales y el aglutinante ingresen al mismo tiempo en la cámara de tamizado en un lado suspendido en el flujo de aire primario. Posteriormente, la mezcla se sopla hacia arriba y se mezcla adicionalmente por medios de suministro de aire adicionales colocados en el extremo inferior de la cámara. La mezcla luego sale de la cámara de tamizado a través de un conducto de extracción en el extremo superior de la

15

El conducto de extracción conduce finalmente a un segundo colector. El colector puede tener la forma de una correa foraminosa, detrás de la cual se colocan los medios de succión.

20

De manera alternativa, los medios de recolección podrían comprender una cámara de ciclón capaz de separar la mezcla de fibras minerales y del flujo de aire primario. En esta realización, la cámara de ciclón tiene una abertura en su extremo inferior, a través de la cual se expulsa la mezcla, mientras que el flujo de aire se elimina a través de un conducto en el extremo superior. La cámara de ciclón tiene un diámetro mayor en su extremo superior que en su extremo inferior.

25

En una realización, la mezcla se expulsa de la cámara de ciclón sobre una cinta transportadora.

Preferentemente, hay otro aparato de desenredado colocado para recibir la mezcla de fibras minerales y aglutinante. El aparato de desenredado adicional puede tener cualquiera de las características preferentes descritas en relación con el aparato de desenredado para desenredar la red recolectada de fibras minerales.

30

Preferentemente, el aparato de desenredado adicional se coloca para recibir la mezcla de fibras minerales y aglutinante desde la abertura en el extremo inferior de la cámara de ciclón.

35

Preferentemente, hay una cámara de formación colocada para recibir fibras y aglutinante del aparato de desenredado adicional. Preferentemente, la cámara de formación comprende una cinta transportadora foraminosa para recolectar la mezcla de fibras minerales y aglutinante.

Se prefiere proporcionar medios de desbastado antes de la prensa. El aparato se puede configurar para reciclar el material desbastado.

40

El aparato adecuado para llevar a cabo el procedimiento de la invención comprende una prensa para prensar y curar la mezcla recolectada de fibras minerales y aglutinante. La prensa es adecuada para prensar el elemento a una densidad de 120 kg/m<sup>3</sup> a 1000 kg/m<sup>3</sup>, tal como 170 kg/m<sup>3</sup> a 1000 kg/m<sup>3</sup>. En general, la prensa está adaptada para calentar el elemento para curar el aglutinante.

45

La invención se describirá a continuación a modo de ejemplo y con referencia a los dibujos en los que:

La Figura 1 es un dibujo esquemático de un aparato para separar y mezclar fibras de materias primas.

50

La Figura 2 es un dibujo esquemático de otro aparato de desenredado como se describió anteriormente.

El aparato adecuado para su uso en el procedimiento de la presente invención se puede apreciar en la Figura 1, en la que un aparato de formación de fibras y un colector están configurados para transportar una red de fibras minerales al conducto de entrada 1, se coloca un medio de suministro de aglutinante para suministrar aglutinante a las fibras minerales al conducto de entrada.

55

El aparato comprende un conducto de entrada 1 para materiales de partida, por ejemplo, aglutinante y fibras minerales y para materias primas específicas, el aparato puede comprender una trituradora (no mostrada) en el conducto de entrada 1 para cortar al menos parcialmente material voluminoso. En el borde inferior del conducto de entrada, hay un transportador 2 que transporta los materiales de partida a través del conducto de entrada 1. En el borde superior del conducto de entrada, los rodillos transportadores 3 ayudan a alimentar los materiales de partida a través del conducto de entrada 1. Al final del conducto de entrada 1, un primer conjunto de elementos alargados 4 mutuamente espaciados se extienden a través del extremo del conducto de entrada 1. Estos sirven para romper piezas más grandes de los materiales de partida, por ejemplo, la red de fibras minerales. En algunas

60

65

realizaciones, los elementos alargados 4 tienen la forma de cepillos giratorios que atraen los materiales de partida entre sí a medida que giran.

5 Los materiales de partida que pasan a través del extremo del conducto de entrada luego caen hacia abajo en un conducto sustancialmente vertical 5. En la realización mostrada, un segundo conjunto de elementos alargados 6 mutuamente espaciados se extienden a través del extremo superior del conducto. El segundo conjunto de elementos alargados suele estar más cerca que el primero. En la realización mostrada, el segundo conjunto de elementos alargados gira para permitir que pasen piezas suficientemente pequeñas de la red de fibras minerales, pero transportan piezas más grandes a través de un conducto de reciclaje de materiales de partida 7.

10 El conducto vertical 5 generalmente se vuelve más estrecho en su extremo inferior. En la realización mostrada, el extremo inferior del conducto vertical forma la entrada 8 a la cámara sustancialmente cilíndrica 9. Como se muestra, la entrada 8 se encuentra en una parte superior de la cámara sustancialmente cilíndrica 9. En uso, los materiales de partida pasan a través del conducto vertical 5 y a través de la entrada 8 hacia la cámara cilíndrica 9.

15 En una realización alternativa se omite el conducto vertical 5. En cambio, se proporciona un mecanismo de alimentación para alimentar en una red de fibras directamente a la cámara cilíndrica 9. El mecanismo de alimentación puede comprender, por ejemplo, una cinta transportadora y opcionalmente uno o más rodillos de alimentación dispuestos para avanzar y guiar de manera controlada la red dentro de la cámara cilíndrica 9.

20 La cámara cilíndrica 9 aloja un rodillo 10 que tiene puntas 11 que sobresalen de su superficie circunferencial 12. El rodillo 10 que se muestra en la Figura 1 gira en sentido antihorario como se muestra en el dibujo, de modo que los materiales de partida se transportan desde la entrada 8 alrededor del lado izquierdo del rodillo 10 como se muestra y se arrojan lateralmente en un flujo de aire primario hacia una cámara de tamizado 14. La cámara cilíndrica 9 y el rodillo 10 forman juntos los medios de desenredado.

25 Las puntas se pueden fijar permanentemente al rodillo para una resistencia óptima al desgaste. Por ejemplo, las puntas se pueden fijar pegando o soldando las puntas en orificios ciegos dispuestos en la periferia exterior del rodillo. De manera alternativa, las puntas pueden ser reemplazables. Esto puede lograrse, por ejemplo, si el rodillo es un cilindro hueco con orificios de paso en la pared cilíndrica. Las puntas pueden, por ejemplo, tener una cabeza e insertarse a través de los orificios desde el interior a través de los orificios. De este modo, las puntas se pueden reemplazar si están rotas o desgastadas. Además, al tener puntas reemplazables, es posible cambiar el patrón de las puntas. De este modo, es posible optimizar el patrón para diferentes tipos de material a desenredar, por ejemplo, fibras sueltas de lana mineral, o una red recolectada de fibras de lana mineral impregnadas con un aglutinante líquido.

30 En la realización mostrada, el flujo de aire primario se crea mediante la rotación del rodillo 10 dentro de la cámara cilíndrica 9, y en particular mediante el movimiento de las puntas 11 y el material de partida a través del espacio entre la superficie circunferencial del rodillo y la pared curvada 13 de la cámara cilíndrica 9.

35 La cámara de tamizado 14 mostrada en la Figura 1 comprende una abertura de descarga 16 y medios de suministro de flujo de aire adicionales 15. Los medios de suministro de flujo de aire adicionales 15 comprenden aberturas a través de las cuales se suministra el flujo de aire adicional. Las gasas 17 están dispuestas a través de las aberturas de los medios de suministro de flujo de aire adicionales 15. Estas gasas permiten que el flujo de aire adicional pase a través de la cámara de tamizado 14, pero están destinadas a evitar la entrada de materiales en los medios de suministro. Los medios de suministro de flujo de aire adicionales 15 mostrados dirigen el flujo de aire adicional hacia arriba en la cámara de tamizado 14.

40 El flujo de aire adicional se encuentra con el flujo de aire primario que contiene las fibras desenredadas en la cámara de tamizado. El flujo de aire adicional tiene el efecto de transportar la mezcla de fibras desenredadas y aglutinante hacia arriba dentro de la cámara de tamizado 14. Algunas fibras más compactadas y perlas de material mineral no serán transportadas hacia arriba en la cámara de tamizado, sino que caerán hacia el extremo inferior y a través de la abertura de descarga 16.

45 La mezcla deseada de fibras desenredadas y aglutinante se transporta hacia la parte superior de la cámara de tamizado 14, en la que se coloca un conducto de extracción 18 para transportar la mezcla desde la cámara de tamizado 14. Un primer conducto de reciclaje de aire 19 se une al conducto de extracción 18 y recicla parte del aire del conducto de extracción 18 de regreso a los medios de suministro de aire adicionales 15.

50 El conducto de extracción conduce a una cámara de ciclón 20. La cámara de ciclón 20 tiene un segundo conducto de reciclaje de aire 22 que conduce desde su extremo superior a los medios de suministro de aire adicionales 15. Un filtro 21 está unido al segundo conducto de reciclaje de aire. En uso, el filtro 21 elimina cualquier fibra mineral y aglutinante del segundo conducto de reciclaje de aire 22. A medida que se elimina el aire del extremo superior de la cámara de ciclón 20, la mezcla de fibras desenredadas y aglutinante cae a través

de la salida de la cámara de ciclón 23 en el extremo inferior de la cámara de ciclón 20.

Un colector 24 se coloca debajo de la salida de la cámara de ciclón 23. En la realización mostrada, el colector 24 tiene la forma de un transportador, que transporta las fibras y el aglutinante recolectados a un aparato de prensado y curado (no mostrado).

5

La Figura 2 muestra una realización del aparato de desenredado adicional, que puede usarse opcionalmente en el procedimiento. El aparato de desenredado adicional se puede colocar en lugar del colector 24 como se muestra en la Figura 1. El aparato de desenredado adicional mostrado comprende el rodillo 25, que es igual al rodillo 10 en cuanto a su estructura. La mezcla de componentes se alimenta al rodillo 25 desde la parte superior y se arroja hacia la cámara de formación 26. En su extremo inferior, la cámara de formación 26 comprende una cinta transportadora foraminosa 27, debajo de la cual se colocan los medios de succión 28. El desbastador 29 está posicionado para desbastar la parte superior de la mezcla para proporcionar una superficie uniforme. El material desbastado se puede reciclar.

10

15 La cinta transportadora foraminosa 27 transporta la mezcla hacia una prensa (no mostrada).

20

## REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de fabricación de un elemento que contiene fibras minerales, comprendiendo dicho procedimiento las etapas de:

5

proporcionar fibras minerales en una cantidad de 70 a menos del 90% en peso del peso total de los materiales de partida en forma de una red recolectada,  
proporcionar un aglutinante en una cantidad de más del 10 hasta el 30% en peso del peso total de los materiales de partida,

10

someter la red recolectada de fibras a un procedimiento de desenredado que comprende alimentar la red recolectada al menos a un rodillo que gira alrededor de su eje longitudinal y tiene puntas que sobresalen de su superficie circunferencial,

15

suspender las fibras en un flujo de aire primario,  
mezclar el aglutinante con las fibras minerales antes, durante o después del procedimiento de desenredado para formar una mezcla de fibras minerales y aglutinante,

15

recolectar la mezcla de fibras minerales y aglutinante y prensar y curar la mezcla para proporcionar un composite consolidado con una densidad de 120 kg/m<sup>3</sup> a 1000 kg/m<sup>3</sup>, tal como 170 kg/m<sup>3</sup> a 1000 kg/m<sup>3</sup>,

20

en el que no se mezclan fibras orgánicas con las fibras minerales y el aglutinante, y  
en el que las fibras minerales y el aglutinante juntos constituyen sustancialmente todo el peso total de los materiales de partida.

2. Un procedimiento de fabricación de un elemento que contiene fibras minerales, comprendiendo dicho procedimiento las etapas de:

25

proporcionar fibras minerales en una cantidad de 70 a menos del 90% en peso del peso total de los materiales de partida en forma de una red recolectada,  
proporcionar un aglutinante en una cantidad de más del 10 hasta el 30% en peso del peso total de los materiales de partida,

30

someter la red recolectada de fibras a un procedimiento de desenredado que comprende alimentar la red recolectada al menos a un rodillo que gira alrededor de su eje longitudinal y tiene puntas que sobresalen de su superficie circunferencial,

35

suspender las fibras en un flujo de aire primario,  
mezclar el aglutinante con las fibras minerales antes, durante o después del procedimiento de desenredado para formar una mezcla de fibras minerales y aglutinante,

35

recolectar la mezcla de fibras minerales y aglutinante y prensar y curar la mezcla para proporcionar un composite consolidado con una densidad de 120 kg/m<sup>3</sup> a 1000 kg/m<sup>3</sup>, tal como 170 kg/m<sup>3</sup> a 1000 kg/m<sup>3</sup>,

40

en el que se excluyen los procedimientos que comprenden la etapa de proporcionar un material de carga, tal como un retardador de fuego, en una cantidad de 1 a 55% en peso del peso total de los materiales de partida.

40

3. Un procedimiento de fabricación de un elemento que contiene fibras minerales, comprendiendo dicho procedimiento las etapas de:

45

proporcionar fibras minerales en una cantidad de 70 a menos del 90% en peso del peso total de los materiales de partida en forma de una red recolectada,  
proporcionar un aglutinante en una cantidad de 12 a 15% en peso del peso total de los materiales de partida,

50

someter la red recolectada de fibras a un procedimiento de desenredado que comprende alimentar la red recolectada al menos a un rodillo que gira alrededor de su eje longitudinal y tiene puntas que sobresalen de su superficie circunferencial,

55

suspender las fibras en un flujo de aire primario,  
mezclar el aglutinante con las fibras minerales antes, durante o después del procedimiento de desenredado para formar una mezcla de fibras minerales y aglutinante,

55

recolectar la mezcla de fibras minerales y aglutinante y prensar y curar la mezcla para proporcionar un composite consolidado con una densidad de 120 kg/m<sup>3</sup> a 1000 kg/m<sup>3</sup>, tal como 170 kg/m<sup>3</sup> a 1000 kg/m<sup>3</sup>.

60

4. Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el aglutinante se selecciona de aglutinante de fenol formaldehído, aglutinante de urea formaldehído, aglutinante de fenol urea formaldehído, aglutinante de melamina formaldehído, resinas de condensación, acrilatos y otras composiciones de látex, polímeros epoxídicos, silicato de sodio y polímeros de fusión en caliente de poliuretano, polietileno, polipropileno y politetrafluoroetileno.

65

## ES 2 748 001 T3

5. Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el procedimiento de desenredado comprende alimentar la red desde un conducto con un flujo de aire relativo más bajo a un conducto con un flujo de aire relativo más alto.
- 5 6. Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la velocidad del flujo de aire relativo más alto es de 20 m/s a 150 m/s, preferentemente de 30 m/s a 120 m/s, más preferentemente de 40 m/s a 80 m/s, lo más preferentemente de 50 m/s a 70 m/s.
- 10 7. Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el rodillo tiene un diámetro basado en los puntos más lejanos de las puntas de 20 cm a 80 cm, preferentemente de 30 cm a 70 cm, más preferentemente de 40 cm a 60 cm y lo más preferentemente de 45 cm a 55 cm.
- 15 8. Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el rodillo gira a una velocidad de 500 rpm a 5000 rpm, preferentemente de 1000 rpm a 4000 rpm, más preferentemente de 1500 rpm a 3500 rpm, lo más preferentemente de 2000 rpm a 3000 rpm.
- 20 9. Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que los puntos más lejanos de las puntas del rodillo se mueven a una velocidad de 20 m/s a 150 m/s, preferentemente de 30 m/s a 120 m/s, más preferentemente de 40 m/s a 80 m/s, lo más preferentemente de 50 m/s a 70 m/s.
- 25 10. Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que las fibras minerales se proporcionan en forma de una red sin curar que contiene aglutinante húmedo.
- 30 11. Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el procedimiento se realiza en una línea de producción de lana mineral, que alimenta una red de lana mineral primaria o secundaria en el procedimiento de desenredado de fibras.
- 35 12. Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que las fibras minerales y el aglutinante, cuando se suspenden en el flujo de aire primario, se someten a un flujo de aire adicional en una dirección diferente al flujo de aire primario.
- 40 13. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 12, en el que el flujo de aire primario es generalmente lateral y el flujo de aire adicional es generalmente hacia arriba.
- 45 14. Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el flujo de aire primario tiene una velocidad inicial de 20 m/s a 150 m/s, preferentemente de 30 m/s a 120 m/s, más preferentemente de 40 m/s a 80 m/s, lo más preferentemente de 50 m/s a 70 m/s.
- 50 15. Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 12 a 14, en el que el flujo de aire adicional tiene una velocidad de 0,1 a 20 m/s, preferentemente de 0,1 a 10 m/s, más preferentemente de 0,2 a 7 m/s, lo más preferentemente de 1 a 3 m/s.
16. Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9 u 11 a 14, en el que el aglutinante se proporciona en forma seca.
17. Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 16, en el que el aglutinante se proporciona en forma húmeda.

Fig.1.

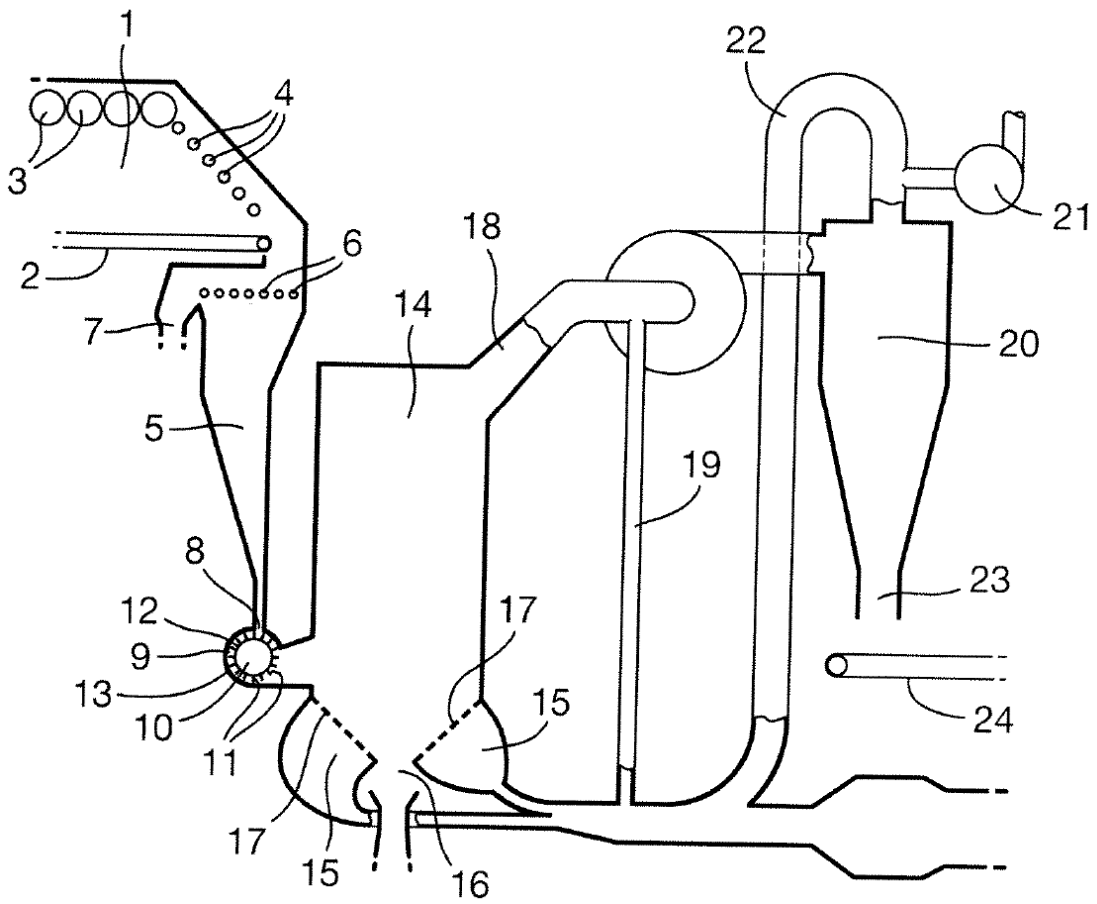


Fig.2.

