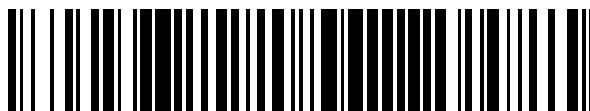


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 718 827**

51 Int. Cl.:

B29C 67/24	(2006.01) D04H 1/72	(2012.01)
D04H 1/4209	(2012.01) D04H 1/54	(2012.01)
D04H 1/4218	(2012.01) D01G 9/06	(2006.01)
D04H 1/4226	(2012.01) D04H 1/645	(2012.01)
D04H 1/587	(2012.01) D01G 23/02	(2006.01)
D04H 1/64	(2012.01) D01G 23/08	(2006.01)
D04H 1/60	(2006.01)	
D04H 1/732	(2012.01)	
D04H 1/736	(2012.01)	
D01G 9/16	(2006.01)	

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.07.2010 PCT/EP2010/061151**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.02.2011 WO11012712**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.07.2010 E 10745585 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.02.2019 EP 2459787**

54 Título: **Método para fabricar un elemento que contiene fibra mineral y un elemento producido por este método**

30 Prioridad:

31.07.2009 EP 09167034

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
04.07.2019

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**ROSENBERG, GORM y
CHRISTENSEN, KENN**

74 Agente/Representante:

CAMPELLO ESTEBARANZ, Reyes

ES 2 718 827 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

Método para fabricar un elemento que contiene fibra mineral y un elemento producido por este método

- 5 La invención se refiere a un método para fabricar un compuesto que contiene fibra mineral y al elemento que contiene fibra mineral producido por este método. La invención también se refiere a un aparato adecuado para realizar el método de la invención.

La presente invención se refiere particularmente a elementos que contienen fibra mineral que se producen
10 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/m³ a 1000 kg/m³, tal como 170 kg/m³ a 1000 kg/m³, y pueden usarse como revestimiento protector en el exterior de edificios o como paneles de techo o pared acústicamente aislantes/absorbentes.

15 Anteriormente, estos productos se han producido sometiendo una combinación de lana mineral y aglutinante a un proceso de mezcla y formación y, posteriormente, prensando y curando la mezcla formada a la densidad deseada. El aglutinante generalmente se añade a la lana mineral como aglutinante seco, o se usa lana mineral no curada donde se ha incluido el aglutinante durante el proceso de formación de fibra y recogida.

20 Dichos productos son exitosos técnica y comercialmente, pero todavía existe margen de mejora. Específicamente, se encuentra que un problema con los métodos de la técnica anterior es que los procesos de mezcla y formación utilizados tienen una tendencia a producir algunas bolas compactas de lana mineral en la mezcla, o al menos a no abrir la lana mineral compactada. Además, los métodos utilizados en la técnica anterior no contienen ningún medio para eliminar la lana mineral compactada de la mezcla, por lo que se realiza la distribución desigual en el producto
25 final.

Cuando ciertas áreas del producto tienen una mayor densidad de fibras minerales, esto también puede dar como resultado una mayor concentración de aglutinante en esa área. 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.

En segundo lugar, cuando hay una distribución desigual de los componentes, es probable que esto comprometa las
35 propiedades acústicas de un panel de techo o pared acústico.

En tercer lugar, como este tipo de panel se usa generalmente en aplicaciones donde la cara del panel es visible, es importante que los paneles sean estéticamente agradables. Una distribución desigual dentro del panel puede dar lugar a inconsistencias no deseadas en las superficies. Cuando se concentra un alto nivel de aglutinante en un área
40 pequeña, esto puede dar como resultado un punto en la superficie del producto.

En algunos casos, la superficie del panel se pintará y una distribución desigual de los componentes o áreas donde el aglutinante no está completamente curado puede hacer que la pintura no sea aceptada de manera uniforme en toda la superficie.

45 Además, en algunos productos, especialmente los utilizados como revestimiento para el exterior de edificios, hasta ahora ha sido necesario utilizar un nivel relativamente alto de aglutinante para proporcionar un producto con suficiente resistencia y rigidez. El alto nivel de aglutinante requerido se debe en parte a que se desperdicia algo de aglutinante, ya que está presente en una concentración innecesariamente alta en las áreas del panel donde había
50 lana mineral compactada en la mezcla antes de prensarla. Como se mencionad anteriormente, el beneficio completo de este aglutinante no se transfiere al producto, en parte porque tiende a no curarse por completo.

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
55 resistencia y rigidez comparables.

Por lo tanto, es un objeto de la invención proporcionar un método para formar un elemento que contiene fibra mineral del tipo descrito anteriormente que tenga una resistencia y rigidez mejoradas o un nivel reducido de aglutinante, o ambos.

Un objeto adicional de la invención es proporcionar un método para formar un elemento que contiene fibra mineral del tipo descrito anteriormente que sea homogéneo, que tenga una distribución de componentes más uniforme. También es un objeto de la invención proporcionar un método para producir un elemento que contiene fibra mineral que tenga una superficie con un aspecto más consistente y uniforme.

La patente de Estados Unidos número 2.682.085 describe un aparato para limpiar y abrir fibras frágiles, tales como fibras de lana mineral. Esta técnica anterior bastante antigua (presentada en 1949) sugiere un método 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 haces o masas de fibras. Después de abrirlas y limpiarlas, las fibras se recogen en forma de una capa o red afelpada ligera, esponjosa y de baja densidad.

El objetivo del documento 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 analiza en este documento y no se da ninguna indicación 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 revestimiento para edificios o como paneles de techo o pared.

El documento US 2.702.069 describe un método para formar esteras fibrosas.

El documento US 5.149.920 describe un panel acústico y un método para fabricarlo.

El documento US 5.974.631 describe un aparato para fabricar una estera fibrosa.

El documento US 3.111.719 describe un proceso y un aparato para abrir, limpiar y afelpar un material fibroso frágil.

De acuerdo con la invención, los objetos analizados anteriormente se consiguen con un método para fabricar un elemento que contiene fibra mineral, comprendiendo dicho método las etapas de:

proporcionar fibras minerales en una cantidad del 90 al 99% en peso del peso total de los materiales de partida en forma de una red recogida,
proporcionar un aglutinante en una cantidad del 1 al 10% en peso del peso total de los materiales de partida,
someter la red recogida de fibras a un proceso de desenredo, suspendiendo las fibras en un flujo de aire primario,
mezclar el aglutinante con las fibras minerales antes, durante o después del proceso de desenredo para formar una mezcla de fibras minerales y aglutinante,
recoger la mezcla de fibras minerales y aglutinante y presionar y curar la mezcla para proporcionar un compuesto consolidado con una densidad de 120 kg/m³ a 1000 kg/m³, tal como de 170 kg/m³ a 1000 kg/m³.

Este método puede usarse para producir un elemento que contiene fibra mineral.

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

Con el método de acuerdo con la invención como se define anteriormente, se logra un método versátil y rentable para fabricar un compuesto que contiene fibra mineral. Al ajustar la densidad a la que se prensa el elemento, se puede hacer una diversidad de compuestos diferentes que están hechos a medida para propósitos específicos.

Además, se ha encontrado que, al someter las fibras minerales a un proceso de desenredo 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 da como resultado generalmente un mayor nivel de resistencia mecánica en relación con los elementos de la técnica anterior.

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 método de la presente invención tienen ventajas en términos de atractivo estético y consistencia de propiedades a lo largo de un solo elemento.

También se ha encontrado que los compuestos de la presente invención, como resultado de su homogeneidad, pueden ser mecanizables de una manera similar a la madera. Por "mecanizable" se debe entender que el compuesto se puede mecanizar en maquinaria ordinaria para conformar madera, tales como sierras y máquinas conformadoras, por ejemplo, máquinas ranuradoras, fresadoras de superficie, etc.

5

Los elementos producidos por el método de la invención tienen una diversidad de usos, predominantemente como elementos de construcción. En particular, los productos pueden estar en forma de paneles. En general, los productos se utilizan en aplicaciones donde la estabilidad mecánica y un acabado de superficie uniforme, así como las propiedades de aislamiento, son importantes. En algunas aplicaciones, los paneles se pueden utilizar como paneles de techo o pared de absorción acústica. En otras aplicaciones, los paneles pueden usarse como revestimiento exterior aislante para edificios.

Preferiblemente, el material compuesto tiene la forma de un panel. Preferiblemente, el espesor del panel es de 4 a 25 mm. En algunas formas de realización, especialmente cuando el panel se utiliza como revestimiento en un edificio, el espesor del panel es preferiblemente de 4 a 12 mm, más preferiblemente de 5 a 10 mm y mucho más preferiblemente de 6 a 8 mm. En formas de realización alternativas, especialmente cuando el panel se usa como panel aislante para una pared de un techo, el grosor del panel es preferiblemente de 12 a 25 mm, más preferiblemente de 15 a 23 mm y mucho más preferiblemente de 18 a 21 mm.

La cantidad precisa de fibras minerales utilizadas en el método de la invención se elige para mantener las propiedades de resistencia al fuego apropiadas y el valor de aislamiento térmico y/o acústico apropiado y limitar el coste, 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 coste, pero disminuye la cohesión en el elemento. Esto significa que el límite inferior del 90% en peso da como resultado un elemento que tiene buena cohesión y resistencia, y solamente propiedades de aislamiento y resistencia al fuego adecuadas, lo que puede ser ventajoso para algunos compuestos, donde las propiedades de aislamiento y la resistencia al fuego son menos importantes. Si las propiedades de aislamiento y la resistencia al fuego son particularmente importantes, la cantidad de fibras se puede aumentar hasta el límite superior del 99% en peso, pero esto solo dará como resultado propiedades de cohesión adecuadas. Para la mayoría de las aplicaciones, una composición adecuada incluirá una cantidad de fibra del 90 al 97% en peso o del 91 al 95% en peso. En la mayoría de los casos, una cantidad adecuada de fibras será del 92 al 94% en peso.

La cantidad de aglutinante también se elige sobre la base de la cohesión, la resistencia y el coste deseados, más las propiedades tales como la reacción al fuego y el valor de aislamiento térmico. El límite bajo del 1% en peso da como resultado un compuesto con menor resistencia y cohesión, que sin embargo es adecuado para algunas aplicaciones, y tiene el beneficio de un coste relativamente bajo y el potencial de buenas propiedades de aislamiento térmico y acústico. En aplicaciones donde se necesita una alta resistencia mecánica, se debe usar una mayor cantidad de aglutinante, tal como hasta el límite superior del 10% en peso, pero esto aumentará el coste del producto resultante y además 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 del 3 al 10% en peso o del 5 al 9% en peso. En la mayoría de los casos, una cantidad adecuada de aglutinante será del 6 al 8% en peso.

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

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

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

Como se usa en el presente documento, el término "red recogida" pretende incluir cualquier fibra mineral que se haya recogido en una superficie, es decir, ya no es arrastrada por el aire, por ejemplo. granulados, mechones o residuos de red reciclados.

- 5 La red recogida podría ser una red primaria que se ha formado mediante la recogida de fibras en una cinta transportadora y se ha proporcionado como material de partida sin haber sido superpuesta o consolidada de otro modo. Como alternativa, la red recogida podría ser una red secundaria que se ha formado mediante la superposición o la consolidación de una red primaria. Preferiblemente, la red recogida es una red primaria.
- 10 En una forma de realización, el proceso de desenredo comprende suministrar la red de fibras minerales desde un conducto con un flujo de aire relativo inferior hasta un conducto con un flujo de aire relativo superior. En esta forma de realización, se cree que se produce el desenredo, porque las fibras que entran en el conducto con el flujo de aire relativo superior primero se arrastran lejos de las fibras posteriores en la red. Este tipo de desenredo es particularmente eficaz para producir mechones abiertos de fibras, en lugar de los bultos compactados que pueden
- 15 dar como resultado una distribución desigual de los materiales en el producto.

Preferiblemente, la velocidad del flujo de aire relativo superior es de 20 m/s a 150 m/s o de 30 m/s a 120 m/s. Más preferiblemente es de 40 m/s a 80 m/s, y mucho más preferiblemente de 50 m/s a 70 m/s. El flujo de aire relativo superior se puede separar del flujo de aire primario, pero más usualmente, se suministrará al flujo de aire primario.

- 20 Preferiblemente, la diferencia de velocidad entre el flujo de aire relativo inferior y el flujo de aire relativo superior es de al menos 20 m/s, más preferiblemente de al menos 40 m/s y mucho más preferiblemente de al menos 50 m/s.

- Como se usa en el presente documento, el término "flujo de aire" debe entenderse de manera amplia 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 forma de realización particularmente preferida, el proceso de desenredo comprende suministrar la red recogida al menos a un rodillo que gira en torno a su eje longitudinal y tiene púas que sobresalen de su superficie circunferencial. En esta forma de realización, el rodillo giratorio usualmente también contribuirá, al menos en parte, al flujo de aire relativo superior. A menudo, la rotación del rodillo es la única fuente del flujo de aire relativo superior.
- 30

- En algunas formas de realización, hay al menos dos rodillos. Estos rodillos pueden funcionar en tándem o secuencialmente.
- 35

El rodillo puede ser de cualquier tamaño adecuado, pero en una forma de realización preferida, el rodillo tiene un diámetro basado en los puntos externos de las púas de 20 cm a 80 cm o más preferiblemente de 30 cm a 70 cm. Incluso más preferiblemente, el diámetro es de 40 cm a 60 cm y mucho más preferiblemente de 45 cm a 55 cm.

- 40 El rodillo puede girar a cualquier velocidad adecuada. Para la mayoría de las formas de realización, una velocidad de rotación adecuada para el rodillo es de 500 rpm a 5000 rpm, preferiblemente de 1000 rpm a 4000 rpm, más preferiblemente de 1500 rpm a 3500 rpm, mucho más preferiblemente de 2000 rpm a 3000 rpm.

- 45 Las dimensiones y la velocidad de rotación del rodillo pueden seleccionarse para proporcionar una velocidad dada en la circunferencia del rodillo. En general, una alta velocidad dará como resultado un proceso de desenredo más eficaz, aunque esto dependerá del tipo de red de fibras minerales utilizadas y la forma exacta del rodillo. En la mayoría de formas de realización, será adecuado que los puntos externos de las púas del rodillo se mueven a una velocidad de 20 m/s a 150 m/s, preferiblemente de 30 m/s a 120 m/s, más preferiblemente de 40 m/s a 80 m/s, mucho más preferiblemente de 50 m/s a 70 m/s.
- 50

- El rodillo está posicionado preferiblemente dentro de una cámara sustancialmente cilíndrica. La cámara tendrá una entrada a través de la cual las fibras minerales y, opcionalmente, el aglutinante se alimenta al rodillo. La cámara también tendrá una salida a través de la cual se expulsan las fibras minerales desenredadas y, opcionalmente, el aglutinante. Preferiblemente, se expulsan en el flujo de aire primario a través de la salida.
- 55

En formas de realización preferidas, las fibras minerales y opcionalmente el aglutinante se suministran al rodillo desde arriba. También es preferible que las fibras minerales desenredadas y, opcionalmente, el aglutinante se expulsa del rodillo lateralmente desde la parte inferior de su circunferencia. En la forma de realización más preferida,

las fibras minerales son transportadas aproximadamente 180 grados por el rodillo antes de ser expulsadas.

El rodillo ocupa preferiblemente la mayor parte de la cámara. Preferiblemente, las puntas de las púas son menores de 10 cm, más preferiblemente menores de 7 cm, y mucho más preferiblemente menores de 4 cm desde la pared curvada de la cámara sustancialmente cilíndrica. Esto da como resultado que el flujo de aire creado por el rodillo sea mayor y un desenrede a fondo de las fibras por el flujo de aire y por las propias púas.

Preferiblemente, las fibras minerales se suministran al rodillo desde arriba.

10 Las fibras desenredadas generalmente se expulsan del rodillo en el flujo de aire primario. En algunas formas de realización, el rodillo contribuirá al flujo de aire primario. En otras formas de realización, el rodillo será la única fuente del flujo de aire primario.

De acuerdo con la invención, las fibras están suspendidas en un flujo de aire primario. Una ventaja de la suspensión en un flujo de aire es que las partículas o aglomeraciones no deseadas pueden eliminarse. Dichas partículas son, por ejemplo, perlas de las fibras y aglomeraciones tales como, entre otros, trozos pesados de lana, que no se han abierto adecuadamente a las fibras, tal como la llamada goma de mascar.

20 El flujo de aire primario generalmente no está libre de turbulencia. En formas de realización preferidas, existe una turbulencia significativa dentro del flujo de aire primario ya que esto promueve la apertura de los mechones de fibras y puede mejorar el cribado de partículas y aglomerados no deseados. De acuerdo con la presente invención, la velocidad del flujo de aire primario en su fuente es preferiblemente de 20 m/s a 150 m/s, más preferiblemente de 30 m/s a 120 m/s, incluso más preferiblemente de 40 m/s a 80 m/s y mucho más preferiblemente de 50 m/s a 70 m/s.

25 El flujo de aire primario entra preferiblemente en una cámara de cribado. En la cámara de cribado, la turbulencia dentro del flujo de aire primario permite que las partículas más densas se criben al fondo de la cámara y promueve la apertura de los mechones de fibras.

Para realizar un cribado completo de las fibras, se prefiere configurar el aparato de modo que el tiempo de permanencia promedio de las fibras dentro de la cámara de cribado sea al menos 0,5 s, más preferiblemente al menos 2 s, o incluso al menos 3 s.

35 Sin embargo, normalmente no es necesario que el tiempo de permanencia promedio de las fibras dentro de la cámara de cribado sea superior a 10 s. Más usualmente, el tiempo de permanencia promedio es menor de 7 s y, generalmente, el tiempo de permanencia promedio es menor de 5 s.

La temperatura ambiente dentro de la cámara de cribado, cuando se usa, es normalmente de 20°C a 100°C, más normalmente 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 utilizar temperaturas elevadas de hasta 100°C para proporcionar un curado previo del aglutinante en la cámara de cribado.

En formas de realización específicas, el aglutinante es un material que, en ciertas condiciones, se seca, se endurece o se cura. Por conveniencia, este y procesos similares de este tipo se denominan en el presente documento "curado". Preferiblemente, estos procesos de "curado" son irreversibles y dan como resultado un material compuesto cohesivo.

Se pueden emplear aglutinantes inorgánicos y orgánicos. Se prefieren los aglutinantes orgánicos. Además, se pueden usar aglutinantes secos, así como aglutinantes húmedos. Los ejemplos específicos de materiales aglutinantes incluyen, pero sin limitación, 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 epoxi, silicato de sodio, termofusibles de poliuretano, polietileno, polipropileno, y polímeros de politetrafluoroetileno, etc.

En una forma de 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 eventos la mezcla puede ser fácil y además la necesidad de mantenimiento del equipo es baja. Además, el aglutinante es relativamente estable y almacenable.

De acuerdo con una forma de realización alternativa, se usa un aglutinante húmedo. Los aglutinantes húmedos tienen la ventaja de ser de bajo coste en comparación con los aglutinantes secos, y a menudo es posible reducir la cantidad de aglutinante utilizando aglutinante húmedo en comparación con los aglutinantes secos. Una reducción en la cantidad de aglutinante da como resultado una mejor reacción del compuesto al fuego. Se podría usar cualquier
5 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.

El aglutinante se puede mezclar con las fibras minerales antes, durante o después del proceso de desenredo. En algunas formas de realización, especialmente cuando el aglutinante es húmedo, se prefiere mezclar el aglutinante
10 con las fibras antes del proceso de desenredo. En particular, las fibras pueden estar en forma de una red recogida sin curar que contiene aglutinante húmedo.

Cuando se usa aglutinante seco, éste podría, por ejemplo, premezclarse con una red recogida de fibras minerales antes del proceso de desenredo. Se podrían producir mezclas adicionales durante y después del proceso de
15 desenredo. Como alternativa, podría suministrarse al flujo de aire primario por separado y mezclarse en el flujo de aire primario.

Las fibras minerales y el aglutinante, cuando están suspendidos en el flujo de aire primario, se someten, en algunas formas de realización, a un flujo de aire adicional en una dirección diferente al flujo de aire primario. Esto ayuda a
20 generar más turbulencia en el flujo de aire primario, lo que ayuda a mezclar, cribar y abrir los mechones de las fibras. Normalmente, el flujo de aire primario es generalmente lateral y el flujo de aire adicional es generalmente ascendente. En algunas formas de realización, se proporciona una pluralidad de flujos de aire adicionales.

Preferiblemente, el flujo de aire adicional tiene una velocidad de 1 a 20 m/s, más preferiblemente de 1 a 13 m/s,
25 incluso más preferiblemente de 2 a 9 m/s y mucho más preferiblemente de 3 a 7 m/s.

La mezcla de fibras minerales y aglutinante se recoge del flujo de aire primario por cualquier medio adecuado. En una forma de 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 recoge desde el extremo inferior de la cámara de ciclón.
30

En una forma de realización alternativa, el flujo de aire primario se dirige a través de una superficie foraminosa, que atrapa la mezcla a medida que el flujo de aire pasa a través.

Preferiblemente, la mezcla de fibras minerales y aglutinante se somete a un proceso adicional de desenredo de
35 fibras después de que la mezcla se haya suspendido en el flujo de aire primario, pero antes de que la mezcla se preme y se cure.

El proceso adicional de desenredo puede tener cualquiera de las características preferidas del proceso de desenredo descrito anteriormente.
40

En un método particularmente preferido, la mezcla de fibras minerales y el aglutinante se retira del flujo de aire primario, preferiblemente en una cámara de ciclón, y se suministra a un rodillo giratorio que tiene púas que sobresalen de su superficie circunferencial. El rodillo de los medios de desenredo adicionales puede tener cualquiera de las características descritas anteriormente en relación con el rodillo al que se puede suministrar inicialmente la
45 red recogida.

La mezcla de fibras minerales y el aglutinante se expulsa preferiblemente del proceso de desenredo adicional a una cámara de formación.

Una vez que se ha sometido a un proceso de desenredo adicional, la mezcla de fibras minerales y el aglutinante se recoge, se prensa y se cura. Preferiblemente, la mezcla se recoge en una cinta transportadora foraminosa que tiene medios de succión colocados debajo de ella.
50

En un método preferido de acuerdo con la invención, la mezcla de aglutinante y fibras minerales, una vez recogida,
55 se raspa antes de curarse y prensarse.

El método puede realizarse como un proceso por lotes, sin embargo, de acuerdo con una forma de realización, el método se realiza en una línea de producción de lana mineral que alimenta una red de lana mineral primaria o secundaria en el proceso de separación de fibras, lo que proporciona un método particularmente rentable y versátil

para proporcionar materiales compuestos con propiedades mecánicas favorables y propiedades de aislamiento térmico en un amplio intervalo de densidades.

De acuerdo con una forma de realización especial, el método se realiza como un proceso en línea en una línea de producción de lana mineral.

Una vez que se ha recogido la mezcla de fibras minerales y aglutinante, se prensa y se cura para producir un elemento de la densidad deseada.

10 La presión, la temperatura y el tiempo de mantenimiento para el curado y el prensado dependen, entre otros, del tipo de aglutinante utilizado.

Un aspecto de la invención se refiere a un elemento que contiene fibra mineral que puede obtenerse mediante el método de la invención.

15 El elemento es preferiblemente sustancialmente homogéneo.

Por la redacción de "sustancialmente homogénea" se debe entender que el compuesto es homogéneo a escala milimétrica, es decir, en un microscopio, un área de, por ejemplo, 1 mm² es (sustancialmente) idéntico a otras muestras de la mezcla.

La invención también se refiere a un aparato adecuado para realizar el método de la invención que comprende:

25 un aparato de formación de fibra mineral 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 recoger de este modo las fibras en el colector como una red,
30 un aparato de desenredo para desenredar la red para proporcionar fibras desenredadas,
un aparato de suministro de red para suministrar la red al aparato de desenredo,
un aparato de suministro de aire para suministrar un flujo de aire primario en el que suspender fibras minerales desenredadas,
un segundo colector para recoger las fibras minerales desenredadas y el aglutinante, y una prensa para prensar las fibras minerales desenredadas recogidas y el aglutinante.

35 El aparato de formación de fibra mineral puede ser cualquier aparato adecuado para ese propósito, por ejemplo, un hilador en cascada o una copa de hilar. En formas de realización preferidas del aparato, el aparato de formación de fibra mineral es un hilador en cascada. En cada caso, se suministra una masa fundida mineral y se producen fibras por el efecto de la acción centrífuga del aparato.

40 El medio de suministro de aglutinante suministra aglutinante a las fibras minerales. Puede colocarse en cualquier punto antes del segundo colector, pero se coloca preferiblemente entre el aparato de formación de fibra y el primer colector. En otra forma de realización, los medios de suministro de aglutinante se colocan entre el primer colector y el segundo colector. En otra forma de realización preferida, los medios de suministro de aglutinante se colocan entre
45 el primer colector y los medios de desenredo.

Los medios de suministro de aglutinante podrían adaptarse para suministrar aglutinante húmedo o para suministrar aglutinante seco.

50 El primer colector está preferiblemente en forma de una primera cinta transportadora operada de manera 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 que el aire fluya a través del colector.

El aparato puede comprender opcionalmente medios para tratar la red primaria de cualquier manera conocida por el experto en la técnica. Por ejemplo, el aparato puede comprender una correa de péndulo para superponer la red primaria sobre una cinta transportadora adicional operada de manera continua, para formar una red de fibra mineral secundaria.

En una forma de realización preferida, el primer colector tiene la forma de una cinta transportadora que conduce 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.

Entre el primer colector y el aparato de desenredo, en algunas formas de realización, hay un conducto sustancialmente vertical. A menudo, el conducto sustancialmente vertical será más estrecho en su extremo inferior que en su extremo superior.

El aparato comprende medios de desenredo para desenredar la red primaria o secundaria para formar fibras desenredadas. En una forma de realización, el aparato de desenredo tiene un primer conducto para transportar la red primaria o secundaria y un segundo conducto unido al primer conducto. En esta forma de realización, el aparato de desenredo comprende 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.

En particular, los medios de desenredo pueden estar en forma de un rodillo como se describe en relación con el método de la invención. Cualquiera de las características preferidas u opcionales del rodillo descritas en relación con el método es igualmente aplicable al primer aparato de la invención.

Además, el primer aparato puede comprender una cámara cilíndrica que aloja el rodillo. Cualquiera de las características de la cámara cilíndrica que se describen en relación con el método de la invención es igualmente aplicable en relación con el primer aparato de la invención.

El aparato de la invención 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 desenredo. Por ejemplo, el medio para suministrar un flujo de aire en el segundo conducto con una velocidad más alta que la presente en el primer conducto también podría ser el suministro del flujo de aire primario.

También es posible que el rodillo actúe como el medio para generar el propio flujo de aire primario, ya que crea un flujo de fibras minerales desenredadas suspendidas en un flujo de aire.

En el aparato, pueden estar presentes otros medios de suministro de flujo de aire para suministrar un flujo de aire adicional al flujo de aire primario.

El aparato de la invención comprende preferiblemente una cámara de cribado como se describe en relación con el método de la invención. Los medios de suministro de flujo de aire adicionales, cuando están presentes, se colocan preferiblemente en el extremo inferior de la cámara de cribado y se configuran para suministrar un flujo de aire ascendente dentro de la cámara de cribado. Los medios de suministro de flujo de aire primario se colocan preferiblemente en el lado de la cámara de cribado y están configurados para suministrar un flujo de aire lateralmente a través de la cámara.

Cuando están presentes, los medios adicionales de suministro de flujo de aire 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 cribado, hay preferiblemente una abertura de descarga en la que caen gránulos pesados o fibras compactadas.

En formas de realización preferidas, las fibras minerales y el aglutinante entran juntos en la cámara de cribado en un lado suspendido en el flujo de aire primario. Después, la mezcla se sopla hacia arriba y se mezcla adicionalmente con otros medios de suministro de aire ubicados en el extremo inferior de la cámara. Después, la mezcla abandona la cámara de cribado a través de un conducto de extracción en el extremo superior de la cámara de cribado.

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

Como alternativa, los medios de recogida podrían comprender una cámara de ciclón capaz de separar la mezcla de fibras minerales y del flujo de aire primario. En esta forma de 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.

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

Preferiblemente, existe un aparato de desenredo adicional colocado para recibir la mezcla de fibras minerales y aglutinante. El aparato de desenredo adicional puede tener cualquiera de las características preferidas descritas en
5 relación con el aparato de desenredo para desenredar la red recogida de fibras minerales.

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

10 Preferiblemente, hay una cámara de formación posicionada para recibir fibras y aglutinante del aparato de desenredo adicional. Preferiblemente, la cámara de formación comprende una cinta transportadora foraminosa para recoger la mezcla de fibras minerales y aglutinante.

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

El aparato de acuerdo con la presente invención comprende una prensa para prensar y curar la mezcla recogida de fibras minerales y aglutinante. La prensa es adecuada para pensar el elemento a una densidad de 120 kg/m³ a 1000 kg/m³, tal como 170 kg/m³ a 1000 kg/m³. En general, la prensa está adaptada para calentar el elemento para curar el
20 aglutinante.

Cualquiera de las características preferidas descritas en relación con el método de la invención se aplica igualmente en relación con el aparato. De manera similar, cualquiera de las características del aparato descritas anteriormente se aplica igualmente en relación con el método de la invención.
25

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 la separación y mezcla de fibras de materias primas.
30 La Figura 2 es un dibujo esquemático de un aparato de desenredo adicional como se describe anteriormente.
La Figura 3 es un gráfico que muestra la resistencia a la flexión.
La Figura 4 es un gráfico que muestra la resistencia a la flexión envejecida.

35 El aparato adecuado para su uso en el método de la presente invención se puede ver en la Figura 1, donde un aparato de formación de fibra y un colector están configurados para transportar una red de fibra mineral al conducto de entrada 1, un medio de suministro de aglutinante está posicionado para suministrar aglutinante a las fibras minerales hasta el conducto de entrada, el aparato mostrado también podría formar parte del aparato de la invención. El aparato comprende un conducto de entrada 1 para materiales de partida, por ejemplo, aglutinante y
40 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, el 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 suministrar los materiales de partida a través del conducto de entrada 1. En el extremo del conducto de entrada 1, un primer
45 conjunto de elementos alargados separados entre sí 4 se extiende a través del extremo del conducto de entrada 1. Estos sirven para romper trozos más grandes de los materiales de partida, por ejemplo, la red de fibra mineral. En algunas formas de realización, los elementos alargados 4 tienen la forma de cepillos giratorios que extraen los materiales de partida entre ellos a medida que giran.

50 Los materiales de partida que pasan a través del extremo del conducto de entrada caen entonces hacia abajo en un conducto sustancialmente vertical 5. En la forma de realización mostrada, un segundo conjunto de elementos alargados separados entre sí 6 se extiende a través del extremo superior del conducto. El segundo conjunto de elementos alargados suele estar más separado que el primero. En la forma de realización mostrada, el segundo conjunto de elementos alargados gira para permitir el paso de trozos suficientemente pequeños de la red de fibra
55 mineral, pero se transportan los trozos más grandes a través de un conducto de reciclaje de material de partida 7.

El conducto vertical 5 se hace generalmente más estrecho en su extremo inferior. En la forma de realización mostrada, el extremo inferior del conducto vertical forma la entrada 8 a la cámara sustancialmente cilíndrica 9. Como se muestra, la entrada 8 está en una parte superior de la cámara sustancialmente cilíndrica 9. Durante el uso, los

materiales de partida pasan a través del conducto vertical 5 y a través de la entrada 8 en la cámara cilíndrica 9.

En una forma de realización alternativa, el conducto vertical 5 se omite. En su lugar, se proporciona un mecanismo de alimentación para suministrar 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 el avance y el guiado controlados de la red en la cámara cilíndrica 9.

La cámara cilíndrica 9 aloja un rodillo 10 que tiene púas 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 manera que los materiales de partida se transportan desde la entrada 8 alrededor del lado izquierdo del rodillo 10 como se muestra y se expulsan lateralmente en un flujo de aire primario hacia una cámara de cribado 14. La cámara cilíndrica 9 y el rodillo 10 forman juntos los medios de desenredo.

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

En la forma de realización mostrada, el flujo de aire primario se crea por la rotación del rodillo 10 dentro de la cámara cilíndrica 9, y en particular, por el movimiento de las púas 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.

La cámara de cribado 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 cribado 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 cribado 14.

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

La mezcla deseada de fibras desenredadas y aglutinante se transporta a la parte superior de la cámara de cribado 14 donde un conducto de eliminación 18 se coloca para transportar la mezcla desde la cámara de cribado 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 vuelta a los medios de suministro de aire adicionales 15.

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 va 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. Durante el uso, el filtro 21 elimina las fibras minerales sueltas y el 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 el aglutinante cae a través de una salida de cámara de ciclón 23 en el extremo inferior de la cámara de ciclón 20.

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

La Figura 2 muestra una forma de realización del aparato de desenredo adicional, que puede usarse opcionalmente en el método. El aparato de desenredo adicional puede colocarse en lugar del colector 24 como se muestra en la Figura 1. El aparato de desenredo adicional mostrado comprende el rodillo 25, que es el mismo que el rodillo 10 en

su estructura. La mezcla de componentes se suministra al rodillo 25 desde arriba y se expulsa a 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 raspador 29 se coloca para raspar la parte superior de la mezcla para proporcionar una superficie uniforme. El material raspado puede ser reciclado.

5

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

La Figura 3 muestra la resistencia inicial a la flexión de los paneles producidos de acuerdo con la invención (llamados "Binos") en comparación con los paneles producidos de acuerdo con la técnica anterior (llamados RPP (proceso de Rockpanel)). La resistencia a la flexión inicial se mide después de la producción, pero antes de cualquier envejecimiento. Como puede verse, la resistencia a la flexión de los paneles producidos de acuerdo con la invención se mejora en comparación con los paneles producidos de acuerdo con la técnica anterior.

De forma similar, el gráfico de la Figura 4 ilustra la resistencia a la flexión envejecida de los paneles producidos de acuerdo con la invención (llamados "Binos") en comparación con los paneles producidos de acuerdo con la técnica anterior (llamados RPP (proceso de Rockpanel)). La resistencia a la flexión envejecida se mide en los paneles después del envejecimiento, es decir, los paneles se han sometido a un ciclo de condiciones adversas para simular el envejecimiento normal de los paneles. Como puede verse, la resistencia a la flexión después del envejecimiento de los paneles producidos de acuerdo con la invención se mejora aún más en comparación con los paneles producidos de acuerdo con la técnica anterior. Cabe señalar que no hay datos para el proceso de la técnica anterior para densidades inferiores a 950 kg/m³.

REIVINDICACIONES

1. Un método para fabricar un elemento que contiene fibra mineral, comprendiendo dicho método las etapas de:
5 proporcionar fibras minerales en una cantidad del 90 al 99% en peso del peso total de los materiales de partida en forma de una red recogida,
proporcionar un aglutinante en una cantidad del 1 al 10% en peso del peso total de los materiales de partida,
10 someter la red recogida de fibras a un proceso de desenredo, suspendiendo las fibras en un flujo de aire primario,
mezclar el aglutinante con las fibras minerales antes, durante o después del proceso de desenredo para formar una mezcla de fibras minerales y aglutinante,
15 recoger la mezcla de fibras minerales y aglutinante y presionar y curar la mezcla para proporcionar un compuesto consolidado con una densidad de 120 kg/m³ a 1000 kg/m³, tal como de 170 kg/m³ a 1000 kg/m³.
2. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el proceso de desenredo comprende alimentar la red desde un conducto con un flujo de aire relativo inferior hasta un conducto con un flujo de aire relativo superior.
20
3. Un método de acuerdo con la reivindicación 2, en el que la velocidad del flujo de aire relativo más alto es de 20 m/s a 150 m/s, preferiblemente de 30 m/s a 120 m/s, más preferiblemente de 40 m/s a 80 m/s, más preferiblemente de 50 m/s a 70 m/s.
- 25 4. Un método de acuerdo con la reivindicación 2 o la reivindicación 3, en el que el proceso de desenredo comprende suministrar la red recogida al menos a un rodillo que gira en torno a su eje longitudinal y tiene púas que sobresalen de su superficie circunferencial.
5. Un método de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que el rodillo tiene un diámetro
30 basado en los puntos externos de las púas de 20 cm a 80 cm, preferiblemente de 30 cm a 70 cm, más preferiblemente de 40 cm a 60 cm y mucho más preferiblemente de 45 cm a 55 cm.
6. Un método de acuerdo con la reivindicación 4 o la reivindicación 5, en el que el rodillo gira a una velocidad de 500 rpm a 5000 rpm, preferiblemente de 1000 rpm a 4000 rpm, más preferiblemente de 1500 rpm a
35 3500 rpm, mucho más preferiblemente de 2000 rpm a 3000 rpm.
7. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6, en el que los puntos externos de las púas del rodillo se mueven a una velocidad de 20 m/s a 150 m/s, preferiblemente de 30 m/s a 120 m/s, más preferiblemente de 40 m/s a 80 m/s, mucho más preferiblemente de 50 m/s a 70 m/s.
40
8. Un método de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que las fibras minerales se proporcionan en forma de una red sin curar que contiene aglutinante húmedo.
9. Un método de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que el método se realiza en una
45 línea de producción de lana mineral, que suministra una red de lana mineral primaria o secundaria en el proceso de desenredo de fibras.
10. Un método de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que las fibras minerales y el aglutinante, cuando están suspendidos en el flujo de aire primario, se someten a un flujo de aire adicional en una
50 dirección diferente al flujo de aire primario.
11. Un método de acuerdo con la reivindicación 10, en el que el flujo de aire primario es generalmente lateral y el flujo de aire adicional es generalmente ascendente.
- 55 12. Un método de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que el flujo de aire primario tiene una velocidad inicial de 20 m/s a 150 m/s, preferiblemente de 30 m/s a 120 m/s, más preferiblemente de 40 m/s a 80 m/s, más preferiblemente de 50 m/s a 70 m/s.
13. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12, en el que el flujo de aire

adicional tiene una velocidad de 1 a 20 m/s, preferiblemente de 1 a 13 m/s, más preferiblemente de 2 a 9 m/s, mucho más preferiblemente de 3 a 7 m/s.

14. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7 o 9 a 13, en el que el aglutinante se proporciona en forma seca.

15. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, en el que el aglutinante se proporciona en forma húmeda.

10 16. Un método de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que no se mezclan fibras orgánicas con las fibras minerales y el aglutinante.

17. Un método de acuerdo con la reivindicación 16, en el que las fibras minerales y el aglutinante forman juntos al menos el 96%, preferiblemente al menos el 98% y más preferiblemente todo el peso total de los materiales de partida.

18. Un elemento que contiene fibra mineral que se puede obtener por el método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

20 19. Un aparato para la producción de un elemento que contiene fibra mineral que comprende:

un aparato de formación de fibra mineral para producir un suministro de fibras arrastradas en el aire,

medios de suministro de aglutinante para suministrar aglutinante a las fibras,

un primer colector dispuesto para recibir las fibras del aparato de formación de fibras,

25 medios de succión para aplicar la succión a través del colector y recoger de este modo las fibras en el colector como una red,

un aparato de desenredo para desenredar la red para proporcionar fibras desenredadas,

medios de suministro de red para suministrar la red al aparato de desenredo,

30 medios de suministro de aire para suministrar un flujo de aire primario en el que suspender fibras minerales desenredadas,

un segundo colector para recoger las fibras minerales desenredadas y el aglutinante, y una prensa para prensar las fibras minerales desenredadas recogidas y el aglutinante, en el que la prensa está adaptada para calentar el elemento para curar el aglutinante y es adecuada para prensar el elemento a una densidad de 120 a 1000 kg/m³.

35 20. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 19, que comprende además medios de suministro de aire adicionales posicionados para dirigir un flujo de aire adicional en las fibras y el aglutinante, cuando se suspenden en el flujo de aire primario.

Fig.1

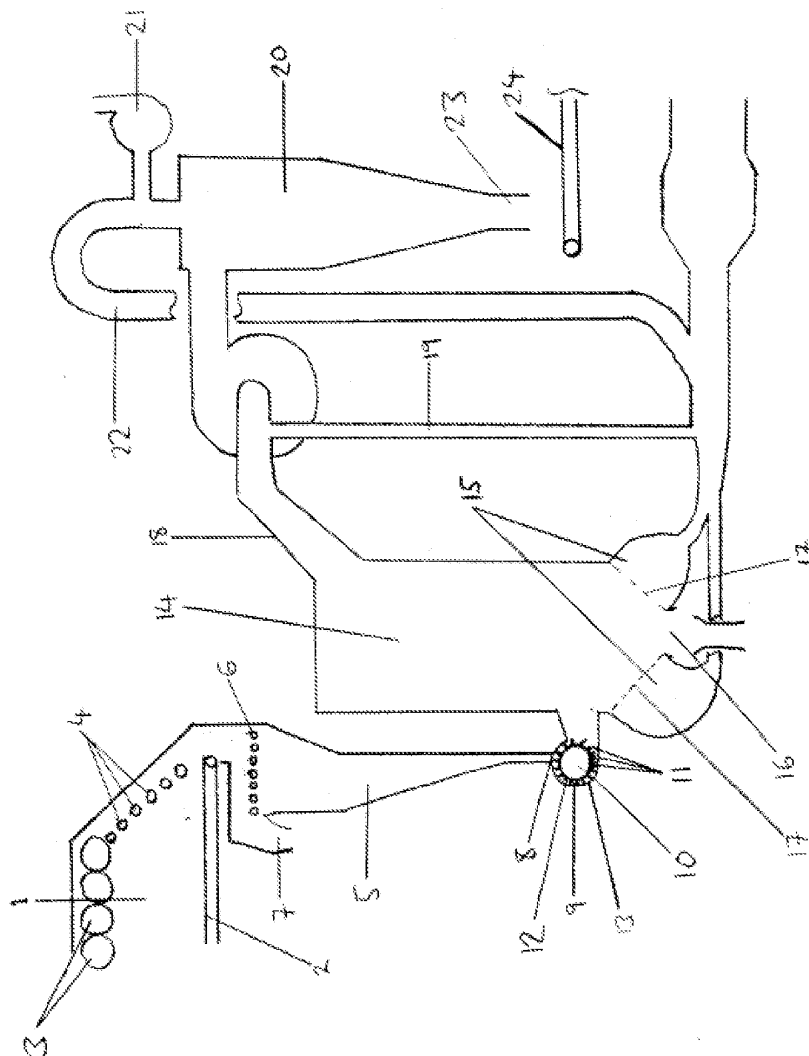
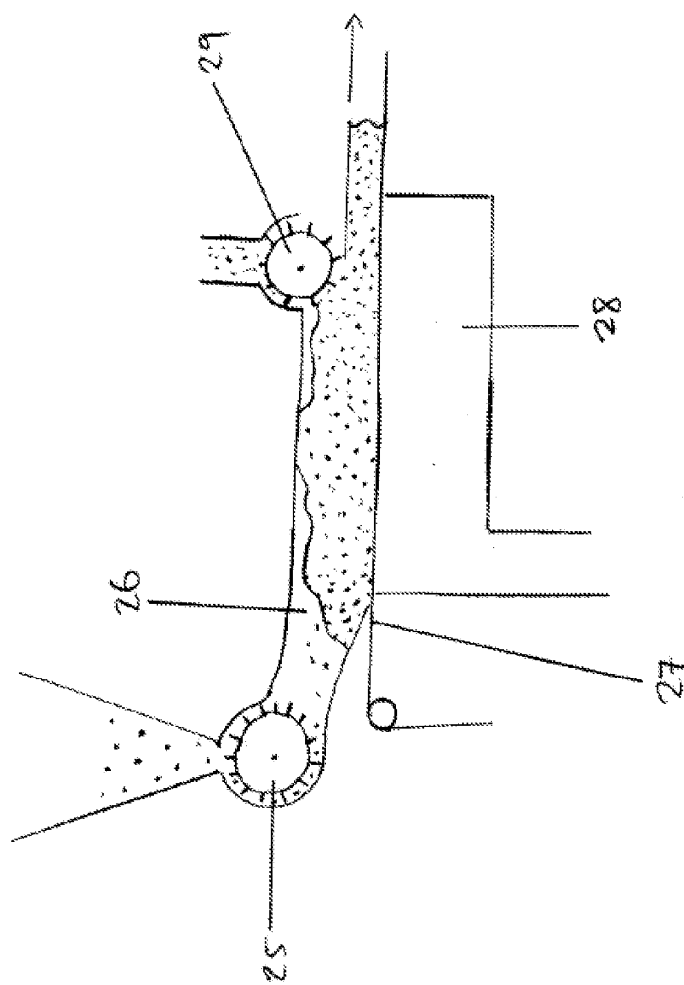


Fig.2



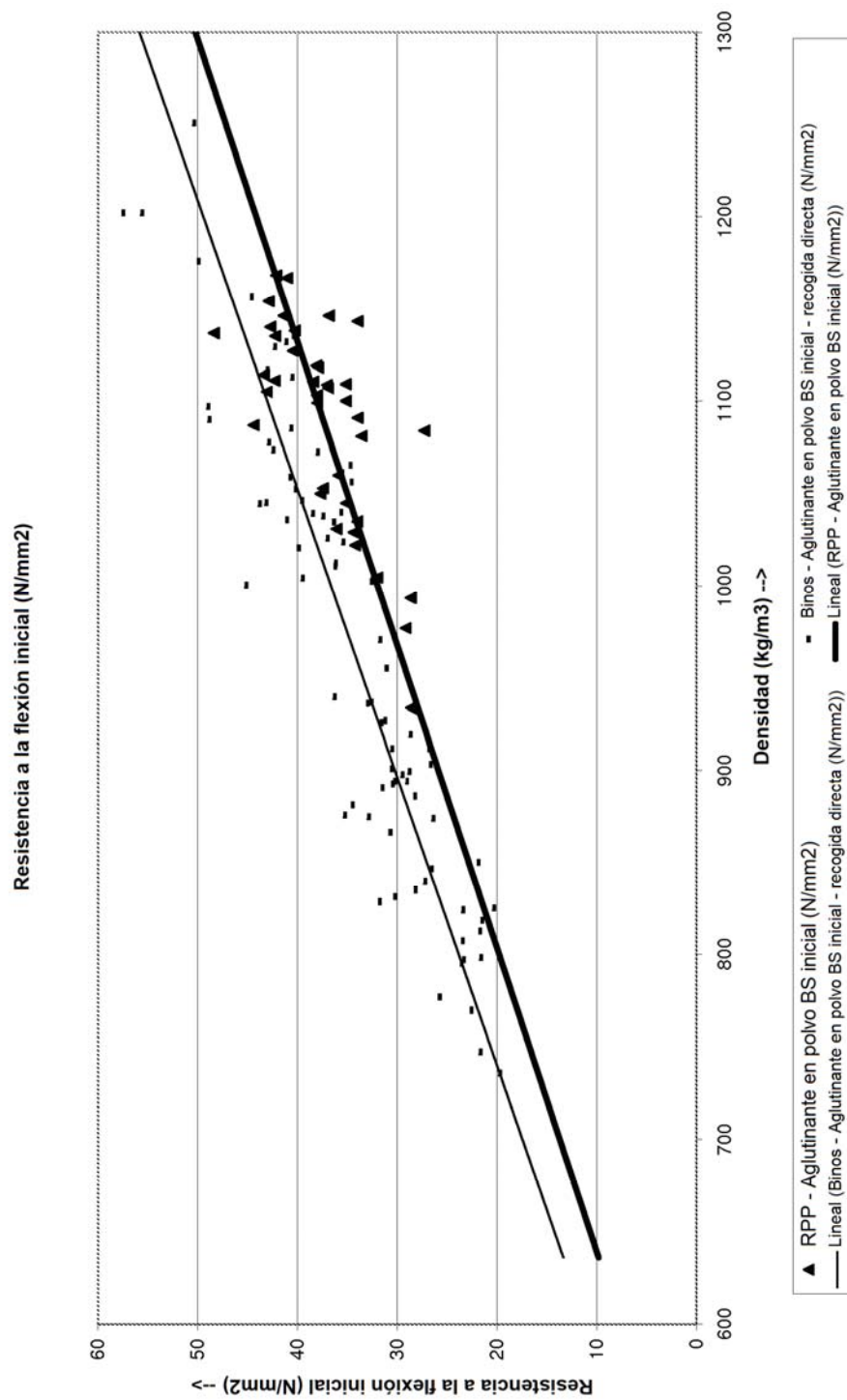


Fig. 3

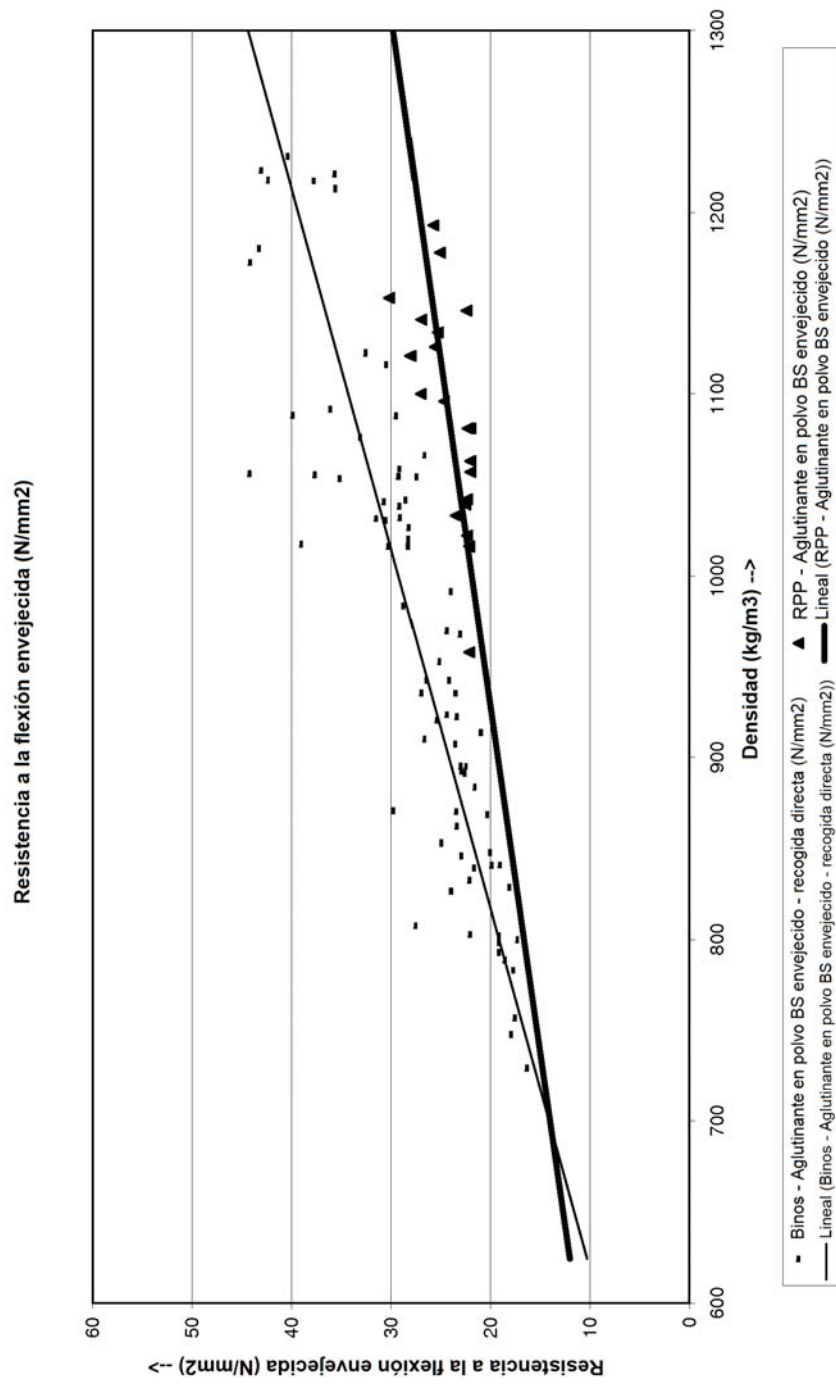


Fig. 4