

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 739 278**

51 Int. Cl.:

B29C 70/02	(2006.01)
C08K 3/22	(2006.01)
D04H 1/425	(2012.01)
D04H 1/435	(2012.01)
D04H 1/732	(2012.01)
D04H 1/60	(2006.01)
D04H 1/54	(2012.01)
D01G 9/06	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.07.2011 PCT/EP2011/063155**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **02.02.2012 WO12013810**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.07.2011 E 11752131 (0)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.06.2019 EP 2598681**

54 Título: **Método para fabricar un elemento que contiene fibra y elemento producido mediante ese método**

30 Prioridad:

30.07.2010 GB 201012860

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
30.01.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**JORGENSEN, KRISTIAN SKOVGAARD;
ROSENBERG, GORM y
CHRISTENSEN, KENN**

74 Agente/Representante:

PADIAL MARTÍNEZ, Ana Belén

ES 2 739 278 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 y elemento producido mediante ese método

5 La invención se refiere a un método para fabricar un compuesto que contiene fibra y al nuevo elemento que contiene fibra producido mediante ese método. La invención también se refiere a un aparato adecuado para llevar a cabo el método de la invención.

10 La presente invención se refiere en particular a elementos que contienen fibra que se producen por prensado y curado de una mezcla de fibras minerales y aglutinante para producir un tablero prensado, que tiene a menudo un grosor de 4 mm a 25 mm. Estos tableros tienen generalmente una densidad de 120 kg/m³ a 1000 kg/m³, tal como 170 kg/m³ a 1000 kg/m³ y se pueden usar como revestimientos en el exterior de edificios o como paneles acústicamente aislantes/absorbentes para techo o paredes.

15 Hasta la fecha, estos productos se han producido sometiendo una combinación de lana mineral y aglutinante a un proceso de mezcla y formación y posteriormente prensado y curado de la mezcla formada hasta la densidad deseada. El aglutinante se añade generalmente a la lana mineral en forma de aglutinante seco, o se usa lana mineral sin curar cuando se ha incluido el aglutinante durante el proceso de recogida y formación de fibra.

20 Tales productos tienen éxito técnico y comercial, pero los presentes inventores han descubierto que existe espacio para mejorar. Específicamente, los presentes inventores han descubierto que un problema con los métodos de la técnica anterior es que los procesos de mezcla y formación usados tienen la tendencia de producir ciertas bolas de fibras compactas (por ejemplo, lana mineral) en la mezcla, o al menos no proporcionan las fibras compactadas. Además, los métodos usados en la técnica anterior no contienen ningún medio para retirar fibras compactadas de la
25 mezcla de modo que la distribución irregular se traslada al producto final.

Cuando ciertas áreas del producto tienen una densidad mayor de fibras tales como fibras minerales, esto también puede dar como resultado una mayor concentración de aglutinante en esa área. Tener una distribución irregular de
30 fibras y aglutinante en el producto puede ser problemático por una diversidad de razones.

En primer lugar, puede haber regiones del producto en las que el aglutinante no está curado completamente. Esto disminuirá la resistencia y rigidez globales del panel.

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

En tercer lugar, dado que 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 irregular en un panel puede dar como resultado inconsistencias indeseables en las superficies. Cuando se concentra un alto nivel de aglutinante
40 en un área pequeña, esto puede dar como resultado una mancha en la superficie del producto.

En algunos casos, la superficie del panel se pintará y una distribución irregular de componentes o áreas en las que el aglutinante no está completamente curado puede dar como resultado que la pintura no sea aceptada de forma regular a lo largo de la superficie.
45

Además, en algunos productos, en especial los usados como revestimiento para el exterior de edificios, hasta la fecha ha sido necesario usar un nivel relativamente alto de aglutinante para proporcionar un producto de resistencia y rigidez suficientes. El alto nivel de aglutinante requerido se debe en parte a que se desperdicia cierta cantidad de aglutinante dado que está presente en una concentración innecesariamente alta en áreas del panel en las que hay
50 fibras compactadas en la mezcla antes del prensado. Como se ha mencionado anteriormente, el beneficio pleno de este aglutinante no se transfiere al producto, en parte debido a que tiende a estar curado de forma incompleta.

Tener un alto nivel de aglutinante en el producto es caro 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.
55

Por lo tanto, un objetivo de la presente invención es proporcionar un método para formar un elemento que contiene fibra mineral del tipo descrito anteriormente que tenga resistencia y rigidez mejoradas o un nivel reducido de aglutinante, o ambos.
60

Un objetivo 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 más regular de componentes. También es un objetivo de la invención proporcionar un método para producir un elemento que contiene fibra mineral que tenga una superficie con un aspecto más consistente y regular.
65

El documento de Patente EP 0006362 A1 desvela un producto de tablero que contiene fibra inorgánica vítrea en una

matriz de arcilla plástica.

El documento de Patente US 4.756.955 A desvela una lámina de compuesto de alta densidad que comprende fibras minerales discontinuas y un aglutinante de resina polimerizable.

5 El documento de Patente WO 2007/020065 A1 desvela un método de preparación de un producto laminar que comprende una capa núcleo entre capas adyacentes. Todas las capas comprenden fibras vítreas artificiales y la capa núcleo también comprende un aditivo denso particulado.

10 El documento de Patente WO 2011/012710 A1 desvela un método y aparato para preparar un compuesto que comprende aerogel; fibras vítreas artificiales, un aglutinante.

15 El documento de Patente de Estados Unidos n.º 2.682.085 desvela 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 retirar partículas y suciedad de las mismas. Las fibras se alimentan al aparato en forma de manojos o masas de fibras. Después de abrirse y limpiarse, las fibras se recogen en forma de una capa o velo de fieltro ligero, esponjoso y de baja densidad.

20 El objetivo del documento de Patente US 2.682.085 es limpiar y abrir las fibras para la formación de un velo ligero, esponjoso y de baja densidad. La formación de paneles rígidos no se discute en este documento y no se da ninguna indicación de las ventajas de desenredar 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 usado como revestimiento para edificios o como paneles para techo o pared.

25 De acuerdo con la invención, este objetivo se consigue con un método para fabricar un elemento que contiene fibra, comprendiendo dicho método las etapas de: proporcionar fibras, al menos algunas de las cuales son primeras fibras, tales como fibras minerales, fibras de polímero, fibras de celulosa, u otros tipos de fibras, en una cantidad de un 3 a un 98 % en peso del peso total de los materiales de partida, proporcionar un aglutinante en una cantidad de un 1 a un 30 % en peso del peso total de los materiales de partida, suspender las fibras en un flujo de aire primario, mezclar el aglutinante con las fibras antes, durante o después de la suspensión de las fibras en el flujo de aire primario, proporcionar un relleno, que comprende un retardante de fuego endotérmico, en una cantidad de un 1 a un 55 % en peso del peso total de los materiales de partida, añadir el relleno en cualquier etapa adecuada del método, tal como antes, durante o después de la suspensión de las fibras en el flujo de aire primario, recoger la mezcla de fibras, relleno y aglutinante y pensar y curar la mezcla para proporcionar un compuesto consolidado con una densidad de 35 120 kg/m³ a 1000 kg/m³.

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

40 Este método se puede usar para producir un elemento que contiene fibra mineral. Los porcentajes mencionados se basan en el peso seco de los materiales de partida.

45 Con el método de acuerdo con la invención que se ha definido anteriormente, se consigue un método versátil y rentable para fabricar un compuesto que contiene fibra. Mediante el ajuste de la densidad a la que se prensa el elemento, se pueden preparar una diversidad de compuestos diferentes que están hechos a medida para fines específicos.

Se puede producir una amplia diversidad de propiedades en términos, por ejemplo, de resistencia mecánica, capacidad de aislamiento térmico, tasa de incendio, alterando la cantidad de cada componente.

50 Además, se ha descubierto que sometiendo las fibras (por ejemplo, fibras minerales) a un proceso de desenredo de fibra, se proporcionan fibras minerales compactadas y las fibras y el aglutinante están distribuidas con mayor uniformidad en el elemento producido.

55 Este aumento de homogeneidad en el elemento da como resultado por lo general un aumento del nivel de resistencia mecánica con respecto a los elementos de la técnica anterior.

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

60 Además, los elementos producidos mediante el método de la presente invención tienen ventajas en términos de atractivo estético y consistencia de propiedades en todo el elemento individual. La adición de materiales adicionales puede cambiar propiedades específicas del compuesto producido mediante el método.

65 De acuerdo con una realización, el método comprende una etapa intermedia de provisión de segundas fibras de un material diferente al material de las primeras fibras, tales como fibras minerales, fibras de polímero, fibras de

celulosa, u otros tipos de fibras, en una cantidad de un 3 a un 80 % en peso del peso total de los materiales de partida. Las segundas fibras se pueden añadir en el proceso a la parte superior de las primeras fibras o como sustituto de algunas de las primeras fibras. De ese modo, el método puede llegar a ser más versátil produciendo compuestos hechos a medida para un fin específico.

5 Preferentemente, la cantidad total de fibras en la composición no excede de un 80 % en peso del peso total de los materiales de partida.

10 De acuerdo con una realización, las primeras fibras son fibras minerales, tales como fibras de lana de roca. Las fibras minerales son fuertes, ignífugas e inorgánicas, y por lo tanto resistentes, por ejemplo, al moldeado. Se han sometido a ensayo fibras de lana de roca con buenos resultados en el proceso.

15 De acuerdo con una realización, las segundas fibras son fibras de polímero. Cuando se calientan, las fibras de polímero se vuelven pegajosas, y esta característica puede ser beneficiosa en algunos procesos y productos. Las fibras de polímero pueden sustituir a cierta cantidad del aglutinante.

En una realización particularmente preferente, las primeras fibras son fibras minerales y las segundas fibras son fibras de polímero. Esta realización proporciona, en particular, altos niveles de resistencia y cohesión.

20 El relleno puede ser cualquier ingrediente, tal como un ingrediente que influye en las propiedades del producto resultante. Un ejemplo de tal ingrediente es un retardante de fuego, que puede ser cualquier tipo adecuado de retardante de fuego.

25 Los retardantes de fuego se añaden para mejorar la calificación de clasificación frente al fuego de los compuestos resultantes disminuyendo el contenido calorífico de los compuestos. Al mejorar la clasificación frente al fuego de los compuestos, los compuestos se pueden instalar en lugares con estándares estrictos de reacción frente al fuego, por ejemplo en hospitales, escuelas, aeropuertos. Los retardantes de fuego adecuados incluyen, por ejemplo, cualquier material endotérmico adecuado, tal como cualquier material que se descompone en H₂O o CO₂, por ejemplo mirabilita, brucita, gibbsita, trihidrato de aluminio o hidróxido de magnesio. Cuando tales materiales se exponen a temperaturas elevadas, el material liberará, por ejemplo, H₂O y el proceso será endotérmico, lo que significa que el proceso absorberá energía.

De acuerdo con una realización, el relleno es un retardante de llama que comprende trihidrato de aluminio.

35 De acuerdo con una realización, el relleno es un retardante de llama que comprende hidróxido de magnesio.

Como material de relleno alternativo o suplementario, también se podrían añadir retardantes de llama, tales como polímeros que contienen fósforo.

40 El aglutinante se puede añadir en cualquier punto adecuado en el proceso aunque, sin embargo, de acuerdo con una realización, la etapa de mezcla del aglutinante con las fibras se lleva a cabo antes de suspender las fibras en el flujo de aire primario, tal como en la producción de las fibras. Se ha de entender que el aglutinante puede ser un aglutinante líquido añadido durante la producción de las fibras como es habitual en la producción, por ejemplo, de fibras de lana mineral. Además, o alternativamente, se puede añadir aglutinante líquido o seco en cualquier momento y lugar convenientes en el proceso. El suministro de aglutinante líquido en la producción de las fibras es una solución relativamente fácil y rentable. Por otra parte, el aglutinante líquido puede contaminar la línea de proceso, requiriendo más limpieza y mantenimiento. Además, puede ser ventajoso añadir el aglutinante posteriormente en el proceso para permitir cantidades de aglutinante más precisas y variables.

50 De acuerdo con una realización, el método comprende la etapa de proporcionar el relleno como material particulado que tiene dimensiones en el intervalo de 0,1 mm a 15 mm, preferentemente de 0,5 mm a 10 mm.

De acuerdo con una realización del método, la etapa de adición del material de relleno se lleva a cabo en la etapa de recogida de la mezcla.

55 De acuerdo con una realización, el relleno se suspende en el flujo de aire primario. Esto permite una mezcla exhaustiva del relleno con las fibras.

60 La invención se refiere además a un compuesto que contiene fibra de la reivindicación 11: que comprende: fibras, al menos algunas de las cuales son primeras fibras, tales como fibras minerales, fibras de polímero, fibras de celulosa, o de otras fibras, en una cantidad de un 3 a un 98 % en peso del peso total de los materiales de partida, aglutinante en una cantidad de un 1 a un 30 % en peso del peso total de los materiales de partida, relleno, tal como retardante de fuego, que comprende trihidrato de aluminio, en una cantidad de un 1 a un 55 % en peso del peso total de materiales de partida, en el que el compuesto es básicamente homogéneo y está curado y prensado hasta una densidad entre 120 kg/m³ y 1000 kg/m³.

65

Mediante la expresión "básicamente homogéneo", se ha de entender que el compuesto es visualmente homogéneo a una escala relacionada con el ingrediente discreto de mayor tamaño, por ejemplo 10 veces el tamaño de la partícula de mayor tamaño. Para un tamaño de partícula, por ejemplo, de 1 mm (dimensión de mayor tamaño), una investigación visual de un área, por ejemplo, de 100 mm² es (básicamente) idéntica a otras muestras de la mezcla.

5 Preferentemente, el compuesto es homogéneo en la medida en que un área al microscopio, por ejemplo, de 1 mm² es (básicamente) idéntica a otras muestras de la mezcla.

10 Una realización de la invención se refiere a un compuesto que comprende además segundas fibras de un material diferente al material de las primeras fibras, tales como fibras minerales, fibras de polímero o fibras de celulosa, en una cantidad de un 3 a un 80 % en peso del peso total de los materiales de partida. Tales segundas fibras se pueden añadir para proporcionar ciertas propiedades al compuesto o para facilitar el método de producción, o sustituir cierta cantidad de las primeras fibras con el fin de ahorrar costes o proporcionar ciertas propiedades al compuesto.

15 En una realización del compuesto que contiene fibra, el relleno es un retardante de fuego que comprende trihidrato de aluminio.

20 En una realización del compuesto que contiene fibra, el relleno es un retardante de fuego que comprende hidróxido de magnesio. En una de tales realizaciones, el retardante de fuego comprende tanto trihidrato de aluminio como hidróxido de magnesio.

25 Como material de relleno alternativo o suplementario, también se podrían añadir retardantes de llama, tales como polímeros que contienen fósforo.

El relleno puede tener cualquier aspecto, tamaño y forma adecuadas. De acuerdo con una realización, la fibra es un material particulado que tiene dimensiones en el intervalo de 0,1 mm a 15 mm, preferentemente de 0,5 mm a 10 mm, que se ha descubierto que proporciona un compuesto que tiene características favorables.

30 También se ha descubierto que los compuestos de la presente invención, como resultado de su homogeneidad, se pueden mecanizar de forma similar a la madera. Por "mecanizar" se ha de entender que el compuesto se puede mecanizar en maquinaria habitual de formación de madera, tales como sierras y mortajadoras, por ejemplo máquinas ranuradoras, fresadoras de superficie, etc.

35 Los compuestos de acuerdo con la invención tienen una diversidad de usos, principalmente como elementos de construcción. En particular los productos pueden estar en 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 propiedades aislantes. En algunas aplicaciones, los paneles se pueden usar como paneles para techo o pared acústicamente absorbentes. En otras aplicaciones, los paneles se pueden usar como revestimiento aislante exterior para edificios.

40 En una realización, el compuesto que contiene fibra comprende además una capa de cubierta de lana sobre al menos una de las superficies del compuesto. La capa de cubierta de lana puede ser un velo de lana o fieltro de fibra de vidrio tejido o no tejido. Tal capa de cubierta de lana puede aumentar la integridad del compuesto y disminuir el riesgo de daños a la superficie del compuesto. La capa de cubierta de lana se puede adherir a la superficie del compuesto después de la producción o como parte integral de la producción. Por ejemplo, los materiales de partida del compuesto se pueden recoger directamente sobre la capa de cubierta de lana y curarse y prensarse posteriormente actuando la capa de cubierta de lana como velo portador durante la producción. De ese modo, la superficie del compuesto estará protegida durante la producción.

50 Preferentemente, el grosor del panel es de 4 a 25 mm. En algunas realizaciones, en especial en las que el panel se usa como revestimiento en un edificio, el grosor 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, en especial en las que el panel se usa como panel de aislamiento para una pared de un techo, el grosor 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.

60 La cantidad precisa de fibras usada en el método y presente en el compuesto de la invención se elige para que mantenga una resistencia apropiada y un valor de aislamiento térmico apropiado, dependiendo de la aplicación apropiada. El tipo de fibra y la cantidad de las fibras influirá en la resistencia y el valor de aislamiento térmico del compuesto. Se ha de observar que la cantidad de fibras se mide en términos de porcentaje en peso por razones prácticas, dado que la cantidad total de fibras (número de fibras o porcentaje en volumen de fibras) depende de la densidad de las fibras, y también depende de la densidad de otros materiales del compuesto. Una alta cantidad de fibras aumenta la resistencia del compuesto, pero disminuye el valor de aislamiento térmico. Esto significa que el límite inferior de un 3 % en peso da como resultado un compuesto que tiene unas propiedades de aislamiento térmico excepcionalmente buenas, y una resistencia solo adecuada, lo que puede ser ventajoso para algunos compuestos en los que la resistencia es menos importante. Si la cantidad de fibras es baja, se puede añadir una

cantidad extraordinaria de aglutinante para aumentar la resistencia.

Las primeras y/o segundas fibras pueden ser fibras de lana no mineral, tales como fibras de polímero o fibras de celulosa. Estas fibras tienen densidades inherentes en el intervalo de 800 a 1200 kg/m³, aproximadamente un tercio que las fibras de lana mineral (2800 kg/m³). Aunque las propiedades del compuesto final dependen de la elección de la fibra, es evidente que se pueden preparar compuestos aislantes mecánicamente robustos para cargas inferiores de masa de fibra, es decir, de un 3 a un 80 %, de un 7 a un 65 %, de un 15 a un 50 %, reemplazando las fibras de lana mineral por fibras de lana no mineral.

Los materiales de fibra alternativa incluyen, por ejemplo, fibras de aramida y fibras de polietileno (PE). Tales fibras alternativas se pueden añadir para obtener un compuesto más rentable o para mejorar aún más la resistencia. Las fibras de PE se volverán pegajosas cuando se calienten y por lo tanto actúan como aglutinante adicional.

Si la resistencia del compuesto es particularmente importante, la cantidad de primeras fibras y, en particular, fibras minerales, se puede aumentar a una cantidad en o cerca del límite superior de un 98 % en peso. La cantidad de aglutinante también influirá en la resistencia del compuesto. Si la resistencia es particularmente importante, la cantidad de aglutinante no debería ser menor de aproximadamente un 3 % en peso. La cantidad de aglutinante depende del tipo de aglutinante (por ejemplo, seco o líquido), y por lo general se requiere menos aglutinante si el aglutinante es líquido. Para la mayoría de aplicaciones, una composición adecuada incluirá una cantidad de primeras fibras de un 30 a un 70 % en peso o de un 40 a un 70 % en peso si las fibras son fibras relativamente pesadas, tales como fibras de lana de roca. Más habitualmente, una cantidad adecuada de primeras fibras será de un 50 a un 60 % en peso, en especial si las fibras son, por ejemplo, fibras de lana de roca. Si se usan fibras relativamente ligeras para las primeras fibras, tales como fibras de celulosa, los porcentajes en peso de las primeras fibras se pueden disminuir, por ejemplo, en un tercio. Por lo tanto, la cantidad de primeras fibras puede ser en ese caso de un 10 a un 25 % en peso o de un 14 a un 25 % en peso, tal como de un 16 a un 20 % en peso. Si se añaden segundas fibras, la cantidad de primeras fibras se puede reducir como se ha discutido anteriormente.

La cantidad de aglutinante también se elige basándose en la resistencia deseada y el coste, más propiedades tales como la reacción al fuego y el valor de aislamiento térmico. El límite inferior de un 1 % en peso da como resultado un compuesto con una menor resistencia, que sin embargo es adecuado para algunas aplicaciones, y tiene el beneficio de un coste relativamente bajo y potencial para buenas propiedades de aislamiento térmico. En aplicaciones en las que se necesita una alta resistencia mecánica, se debería usar una mayor cantidad de aglutinante, tal como hasta el límite superior de un 30 % en peso, pero esto aumentará el coste del producto resultante y además la reacción al fuego será a menudo menos favorable, dependiendo de la elección de aglutinante.

En realizaciones en las que las primeras fibras y/o las segundas fibras son fibras minerales, las fibras minerales (también conocidas como fibras vítreas artificiales o MMVF) podrían ser cualquier fibra mineral, incluyendo fibras de vidrio, fibras cerámicas o fibras de roca aunque, preferentemente, se usan fibras de roca. Las fibras de lana de roca tienen generalmente un contenido de óxido de hierro de al menos un 3 % y de metales alcalinotérreos (óxido de calcio y óxido de magnesio) de un 10 a un 40 %, junto con otros constituyentes de óxido habituales de la lana mineral. Estos son sílice; alúmina, metales alcalinos (óxido de sodio y óxido de potasio) que están habitualmente presentes en bajas cantidades; y también pueden incluir dióxido de titanio y otros óxidos minoritarios. El diámetro de fibra está a menudo en el intervalo de 3 a 20 micrómetros, en particular de 5 a 10 micrómetros, como habitual.

En una realización, las fibras minerales incluyen fibras de vidrio preferentemente en una cantidad de hasta un 20 %, más preferentemente hasta un 15 % y lo más preferentemente hasta un 10 % del peso total de los materiales de partida. Las fibras minerales remanentes son preferentemente fibras de roca. Las fibras de vidrio tienen preferentemente una longitud de 10 mm a 50 mm, más preferentemente de 15 mm a 40 mm y lo más preferentemente de 20 mm a 30 mm. Estas fibras de vidrio sirven para reforzar el compuesto.

En el método de la invención, las primeras fibras se proporcionan en forma de un velo de recogida y el método comprende someter el velo de fibras recogido a un proceso de desenredo. Las fibras desenredadas se suspenden posteriormente en el flujo de aire primario.

Como se usa en el presente documento, se pretende que la expresión "velo de recogida" incluya cualquier fibra (por ejemplo, fibras minerales) que se haya recogido conjuntamente en una superficie, es decir, que ya no se vean arrastradas por el aire, por ejemplo granulado, mechones o residuos de velo reciclado.

El velo de recogida podría ser un velo primario que se ha formado por recogida de fibras en una cinta transportadora y se ha provisto como material de partida sin haberse solapado o consolidado de otro modo. Alternativamente, el velo de recogida podría ser un velo secundario que se ha formado por solapamiento o consolidación de otro modo de un velo primario. Preferentemente, el velo de recogida es un velo primario.

Se puede proporcionar un mecanismo de alimentación para alimentar un velo. El mecanismo de alimentación puede comprender un conjunto de rodillos de alimentación impulsados. Por ejemplo, el velo se puede sujetar entre los rodillos de alimentación para impulsarse por los rodillos de alimentación para el avance controlado del velo en el

proceso de desenredo.

5 En una realización, el proceso de desenredo comprende alimentar el velo de fibras (por ejemplo, fibras minerales) desde un conducto con un flujo de aire relativo inferior a un conducto con un flujo de aire relativo superior. En esta realización, se cree que el desenredo se produce debido a que las fibras que entran en el conducto con el flujo de aire relativo superior se arrastran en primer lugar lejos de las fibras posteriores en el velo. Este tipo de desenredo es particularmente eficaz para producir mechones abiertos de fibras.

10 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 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 superior se puede separar del flujo de aire primario, pero más habitualmente, se alimentará en el flujo de aire primario.

15 Preferentemente, la diferencia en velocidad entre el flujo de aire relativo inferior y el flujo de aire relativo superior es al menos 20 m/s, más preferentemente al menos 40 m/s y lo más preferentemente al menos 50 m/s.

Como se usa en el presente documento, la expresión "flujo de aire" se debería entender 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.

20 De acuerdo con una realización particularmente preferente, el proceso de desenredo comprende alimentar el velo de recogida al menos a un rodillo que gira alrededor de su eje longitudinal y tiene pinchos que sobresalen de su superficie circunferencial. En esta realización, el rodillo giratorio también contribuirá habitualmente, 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.

25 En algunas realizaciones, existen al menos dos rodillos. Estos rodillos pueden operar en tándem o secuencialmente.

30 El rodillo puede ser de cualquier tamaño adecuado, pero en una realización preferente el rodillo tiene un diámetro basado en los puntos más exteriores de los pinchos de 20 cm a 80 cm o más preferentemente de 30 cm a 70 cm. Incluso 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 proceso de desenredo más eficaz, aunque esto dependerá del tipo de velo de fibras minerales usado y de la forma exacta del rodillo. En la mayoría de las realizaciones, será adecuado que los puntos más exteriores de los pinchos 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 Los pinchos se pueden fijar permanentemente al rodillo para una resistencia óptima al desgaste y la ruptura. Por ejemplo, los pinchos se pueden fijar pegando o soldando los pinchos en orificios ciegos dispuestos en la periferia exterior del rodillo. Alternativamente, los pinchos pueden ser reemplazables. Esto se puede conseguir, por ejemplo, siendo el rodillo un cilindro hueco con orificios a través en la pared cilíndrica. En ese caso, los pinchos pueden tener, por ejemplo, una cabeza e insertarse a través de los orificios desde el interior a través de los orificios. De ese modo, los pinchos se pueden reemplazar si se rompen o desgastan. Además, al tener pinchos reemplazables, es posible cambiar el patrón de los pinchos. De ese modo, es posible optimizar el patrón para diferentes tipos de material que se desenreda, por ejemplo fibras de lana mineral sueltas, o un velo de recogida de fibras de lana mineral impregnadas con un aglutinante líquido.

50 El rodillo se sitúa preferentemente en una cámara básicamente cilíndrica. La cámara tendrá un conducto de entrada a través del que se alimentan al rodillo las fibras (por ejemplo, fibras minerales) y opcionalmente el aglutinante y el relleno. La cámara también tendrá una salida a través de la que se expulsan las fibras desenredadas y opcionalmente el aglutinante y el relleno. Preferentemente, se expulsan en el flujo de aire primario a través de la salida.

55 En realizaciones preferentes, las fibras y opcionalmente el aglutinante y el relleno se alimentan al rodillo desde la parte superior. También es preferente que las fibras minerales desenredadas y opcionalmente el aglutinante y el relleno se expulsan desde el rodillo lateralmente desde la parte inferior de su circunferencia. En la realización más preferente, las fibras se transportan aproximadamente 180 grados por el rodillo antes de expulsarse.

60 El rodillo ocupa preferentemente la mayoría de la cámara. Preferentemente, las puntas de los pinchos están a menos de 10 cm, más preferentemente menos de 7 cm, y lo más preferentemente menos de 4 cm de la pared curvada de la cámara básicamente cilíndrica. Esto da como resultado que el flujo de aire creado por el rodillo sea

mayor y el flujo de aire y los pinchos desenreden las fibras con mayor eficacia.

Preferentemente, las fibras se alimentan al rodillo desde la parte superior.

5 Las fibras desenredadas se expulsan generalmente 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.

10 Cuando están presentes, las segundas fibras se pueden añadir en cualquier punto adecuado en el proceso. En una realización preferente, las segundas fibras se proporcionan al flujo de aire primario. Esto permite la mezcla exhaustiva de las segundas fibras con las primeras fibras y el aglutinante y, cuando también está suspendido en el flujo de aire primario, el relleno. Las segundas fibras se someten preferentemente al proceso de desenredo junto con las primeras fibras para mejorar aún más la mezcla.

15 De acuerdo con la invención, las fibras se suspenden en un flujo de aire primario. Una ventaja de la suspensión en un flujo de aire es que las partículas indeseadas o aglomeraciones se pueden tamizar. Tales partículas son, por ejemplo, perlas de las fibras y aglomeraciones tales como, entre otros, trozos pesados de la lana, que no se pueden proporcionar apropiadamente a las fibras, tales como la denominada goma de mascar.

20 Generalmente, el flujo de aire primario no está exento de turbulencia. En realizaciones preferentes, existe una turbulencia significativa en el flujo de aire primario a medida que estimula la apertura de los mechones de fibras y puede mejorar el tamizado de las partículas indeseadas y aglomerados. 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, incluso más preferentemente de 40 m/s a 80 m/s y lo más preferentemente de 50 m/s a 70 m/s.

25 El flujo de aire primario entra preferentemente en una cámara de tamizado. En la cámara de tamizado, la turbulencia en el flujo de aire primario permite que se tamicen partículas más densas en el fondo de la cámara y estimula la apertura de los mechones de fibras.

30 Con el fin de efectuar un tamizado exhaustivo de las fibras, es preferente configurar el aparato de un modo tal que el tiempo de residencia medio de las fibras en la cámara de tamizado sea al menos 0,5 s, más preferentemente al menos 2 s, o incluso al menos 3 s.

35 Sin embargo, habitualmente no es necesario que el tiempo medio de residencia de las fibras en la cámara de tamizado sea mayor que 10 s. Más habitualmente, el tiempo medio de residencia es menor que 7 s y lo más habitualmente el tiempo medio de residencia es menor que 5 s.

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

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

50 Se pueden emplear aglutinantes inorgánicos así como orgánicos. Son preferentes los aglutinantes orgánicos. Además, se pueden usar aglutinantes secos así como aglutinantes húmedos. Algunos 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, epoxi polímeros, silicato sódico, compuestos termofusibles de poliuretano, poliuretano, polipropileno y polímeros de politetrafluoroetileno, etc.

55 En una realización, se usa un aglutinante seco. Se podría usar cualquier aglutinante seco adecuado, pero es preferente usar un aglutinante de fenol formaldehído, dado que este tipo de aglutinante es fácilmente disponible y tiene una eficacia probada. Puede ser una ventaja usar un aglutinante seco dado 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.

60 De acuerdo con una realización alternativa, se usa un aglutinante húmedo. Los aglutinantes húmedos tienen la ventaja de un bajo coste en comparación con los aglutinantes secos, y a menudo es posible reducir la cantidad de aglutinante usando un aglutinante húmedo en comparación con los aglutinantes secos. Una reducción en la cantidad de aglutinante da como resultado además una mejor reacción del compuesto frente al fuego. Se podría usar cualquier aglutinante húmedo, pero es preferente usar un aglutinante de fenol formaldehído, dado que este tipo de aglutinante es fácilmente disponible y tiene una eficacia probada.

65

- El aglutinante se puede mezclar con las fibras minerales antes, durante o después del proceso de desenredo. En algunas realizaciones, en especial en las que el aglutinante es húmedo, es preferente mezclar el aglutinante con las fibras antes del proceso de desenredo. En particular, las fibras pueden estar en forma de un velo de recogida sin curar que contiene aglutinante húmedo. El relleno puede estar ya presente en las fibras cuando se añade el aglutinante, o se puede añadir el relleno posteriormente. En una realización, el relleno y el aglutinante se añaden conjuntamente. En algunas realizaciones, en especial en las que el aglutinante es húmedo, es preferente mezclar el aglutinante con las fibras antes del proceso de desenredo. En particular, las fibras pueden estar en forma de un velo de recogida sin curar que contiene aglutinante húmedo.
- 5
- 10 Cuando se usa aglutinante seco, por ejemplo, este se podría mezclar previamente con un velo de recogida de fibras minerales antes del proceso de desenredo. Se podría producir una mezcla adicional durante y después del proceso de desenredo. Alternativamente, se podría suministrar al flujo de aire primario por separado y mezclarse en el flujo de aire primario.
- 15 Las fibras (por ejemplo, fibras minerales), el aglutinante y el relleno, cuando están suspendidos en el flujo de aire primario se someten, en algunas realizaciones, a un flujo de aire adicional en una dirección diferente al flujo de aire primario. Esto ayuda a generar aún más turbulencia en el flujo de aire primario, lo que ayuda a la mezcla, el tamizado y la apertura de los mechones de fibras. Habitualmente, 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.
- 20 Preferentemente, el flujo de aire adicional tiene una velocidad de 1 a 20 m/s, más preferentemente de 1 a 13 m/s, incluso más preferentemente de 2 a 9 m/s y lo más preferentemente de 3 a 7 m/s.
- 25 Las mezclas de fibras, aglutinante y relleno se recoge del flujo de aire primario mediante cualquier medio adecuado. En una realización, el flujo de aire primario se dirige a la parte superior de una cámara ciclón, que está abierta en su extremo inferior y la mezcla se recoge del extremo inferior de la cámara ciclón.
- 30 En una realización alternativa, el flujo de aire primario se dirige hacia una superficie cubierta con orificios, que atrapa la mezcla a medida que el flujo de aire pasa a través.
- 35 La mezcla de fibras, aglutinante y relleno se somete preferentemente a un proceso de desenredo de fibras adicional después de que la mezcla se haya suspendido en el flujo de aire primario, pero antes de que la mezcla se prensé y se cure.
- 40 El proceso de desenredo adicional puede tener cualquiera de las características preferentes del proceso de desenredo descrito previamente.
- 45 En un método particularmente preferente, la mezcla de fibras, aglutinante, y relleno se retira del flujo de aire primario, preferentemente en una cámara ciclón, y se alimenta a un rodillo giratorio que tiene pinchos que sobresalen de su superficie circunferencial. El rodillo de los medios de desenredo adicionales puede tener cualquiera de las características descritas anteriormente con respecto al rodillo al que se puede alimentar inicialmente el velo de recogida.
- 50 La mezcla de fibras, aglutinante y relleno se expulsa preferentemente desde el proceso de desenredo adicional a una cámara de formación.
- Habiendo experimentado el proceso de desenredo adicional, la mezcla de fibras, aglutinante y relleno se recoge, se prensa y se cura. Preferentemente, la mezcla se recoge en una cinta transportadora cubierta de orificios que tiene medios de succión situados por debajo de la misma.
- 55 En un método preferente de acuerdo con la invención, la mezcla de aglutinante, fibras y relleno, que se ha recogido, se descorona antes de curarse y prensarse.
- 60 El método se puede llevar a cabo como un proceso discontinuo aunque, sin embargo, de acuerdo con una realización, el método se lleva a cabo en una línea de producción de lana mineral que alimenta un velo de lana mineral primario o secundario a un proceso de separación de fibras, que proporciona un método particularmente rentable y versátil para proporcionar compuestos que tienen propiedades mecánicas y propiedades de aislamiento térmico favorables en un amplio intervalo de densidades.
- 65 De acuerdo con una realización especial, el método se lleva a cabo como un proceso en línea en una línea de producción de lana mineral.
- Una vez se ha recogido la mezcla de fibras, aglutinante y relleno, se prensa y se cura para producir un compuesto de la densidad deseada.

La presión, temperatura y el tiempo de mantenimiento para el curado y prensado dependen, entre otros factores, del tipo de aglutinante usado. Algunos ejemplos de temperaturas y tiempos de mantenimiento usados en ensayos preliminares se mencionan posteriormente.

- 5 Se ha de observar que cualquiera de las características preferentes del producto final descrita con respecto al método se aplica igualmente al compuesto de la invención cuando sea pertinente.

10 También se desvela un aparato adecuado para llevar a cabo el método. Comprende medios de suministro de fibra para producir un suministro de fibras arrastradas en aire, medios de suministro de aglutinante para suministrar aglutinante a las fibras, un primer colector dispuesto para recibir las fibras de los medios de suministro de fibras, medios de succión para aplicar succión a través del colector y recoger de ese modo las fibras en el colector en forma de un velo, un aparato de desenredo para desenredar el velo para proporcionar fibras desenredadas, medios de suministro de velo para suministrar el velo al aparato de desenredo, medios de suministro de relleno, medios de suministro de aire para suministrar un flujo de aire primario en el que se suspenden las fibras desenredadas, un 15 segundo colector para recoger las fibras desenredadas, el relleno y el aglutinante, y una prensa para prensar las fibras recogidas, el relleno y el aglutinante.

Los medios de suministro de fibras pueden ser cualquier abertura o cinta transportadora para suministrar fibras al 20 aparato.

Además, o alternativamente, los medios de suministro de fibras pueden comprender un aparato formador de fibra mineral. El aparato formador de fibra mineral puede ser cualquier aparato adecuado para ese fin, por ejemplo, una hiladora en cascada o una copa de hilado. En realizaciones preferentes del aparato, el aparato formador de fibra mineral es una hiladora en cascada. En cada caso, se suministra un fundido de mineral y las fibras se producen por 25 el efecto de la acción centrífuga del aparato.

Los medios de suministro de aglutinante suministran el aglutinante a las fibras (por ejemplo, fibras minerales). Se pueden situar en cualquier punto antes del segundo colector, pero se sitúan preferentemente entre el aparato formador de fibra y el primer colector. En otra realización, los medios de suministro de aglutinante se sitúan entre el 30 primer colector y el segundo colector. En otra realización preferente, los medios de suministro de aglutinante se sitúan entre el primer colector y los medios de desenredo.

Los medios de suministro de aglutinante se podrían adaptar para suministrar aglutinante húmedo o para suministrar 35 aglutinante seco.

El primer colector está preferentemente en forma de una primera cinta transportadora operada de forma continua. La cinta es permeable al aire. Las fibras forman un velo primario sobre la cinta. Se sitúan medios de succión detrás del primer colector para permitir un flujo de aire a través del colector.

40 El aparato puede comprender opcionalmente medios para tratar el velo primario de cualquier forma conocida por el experto en la materia. Por ejemplo, el aparato puede comprender una cinta de péndulo para solapar el velo primario sobre una cinta transportadora operada de forma continua adicional, para formar un velo de fibras minerales secundario.

45 En una realización preferente, el primer colector está en forma de una cinta transportadora que conduce a un conducto de entrada. La entrada puede tener rodillos de transporte en su borde superior para ayudar al movimiento de las fibras (por ejemplo, fibras minerales) a través del conducto de entrada.

50 Entre el primer colector y el aparato de desenredo, en algunas realizaciones, existe un conducto básicamente vertical. A menudo, el conducto básicamente vertical será más estrecho en su extremo inferior que en su extremo superior.

El aparato comprende medios de desenredo para desenredar el velo primario o secundario para formar fibras desenredadas. En una realización, el aparato de desenredo tiene un primer conducto para transportar el velo primario o secundario y un segundo conducto adjunto al primer conducto. En esta realización, el aparato de 55 desenredo comprende medios para suministrar un flujo de aire en el segundo conducto con una velocidad mayor que la presente en el primer conducto.

60 En particular, los medios de desenredo pueden estar en forma de un rodillo como se ha descrito anteriormente con respecto al método de la invención. Se describe una realización del rodillo con mayor detalle posteriormente por referencia al dibujo.

El aparato también requiere medios de suministro de aire para suministrar el flujo de aire primario. Estos medios de suministro de aire se pueden formar como parte del aparato de desenredo. Por ejemplo, los medios para suministrar un flujo de aire al segundo conducto con una mayor velocidad que la presente en el primer conducto también 65 podrían ser el suministro del flujo de aire primario.

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

5 De acuerdo con una realización, el aparato comprende además medios de suministro para suministrar segundas fibras opcionales. Estos medios de suministro se pueden situar en cualquier punto adecuado antes de la prensa. En una realización preferente, los medios de suministro para suministrar segundas fibras opcionales se disponen para suministrar las segundas fibras antes del aparato de desenredo. En otra realización preferente, los medios de suministro para suministrar segundas fibras opcionales se disponen para suministrar segundas fibras al flujo de aire primario.

10 De acuerdo con una realización, el aparato puede comprender un aparato de desenredo adicional situado para recibir la mezcla de componentes.

15 El aparato comprende medios de suministro de relleno. Los medios de suministro de relleno se pueden disponer para suministrar relleno al flujo de aire primario. Alternativamente, los medios de suministro de relleno se pueden disponer para añadir relleno a las fibras antes de los medios de desenredo. Estas realizaciones proporcionan la mezcla más eficaz del relleno con los demás componentes.

20 Una realización de los medios de suministro de relleno comprende una tolva que tiene un elemento básicamente cilíndrico que encaja herméticamente en una abertura en su extremo inferior. El elemento cilíndrico tiene un surco helicoidal cortado en su superficie y puede girar alrededor de un eje fijo en la abertura de la tolva. En uso, el relleno se alimenta a la tolva y cae en el surco del elemento cilíndrico. A medida que el elemento cilíndrico gira, el relleno se dosifica desde el surco helicoidal al aparato a una velocidad uniforme. En una realización específica de este medio de suministro de relleno, el surco helicoidal se divide en compartimentos a lo largo de su longitud. Esto puede reducir la tendencia del relleno a escapar de la tolva por deslizamiento a lo largo de la ranura.

25 Pueden estar presentes medios de suministro de flujo de aire adicional para suministrar un flujo de aire adicional al flujo de aire primario.

30 Los aparatos comprenden preferentemente una cámara de tamizado que se ha descrito en relación con el método de la invención. Los medios de suministro de flujo de aire adicional, cuando están presentes, se sitúan preferentemente en el extremo inferior de la cámara de tamizado y se configuran para suministrar un flujo de aire hacia arriba dentro de la cámara de tamizado. Los medios de suministro de flujo de aire primario se sitúan preferentemente en el lado de la cámara de tamizado y se configuran para suministrar un flujo de aire lateral a través de la cámara.

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

40 En el extremo inferior de la cámara de tamizado, existe preferentemente una abertura de descarga en la que caen microgránulos pesados o fibras compactadas.

45 En realizaciones preferentes, las fibras, el aglutinante y el relleno entran en la cámara de tamizado conjuntamente en un lado suspendidos en el flujo de aire primario. A continuación, la mezcla se sopla hacia arriba y se mezcla aún más mediante medios de suministro de aire adicional situados en el extremo inferior de la cámara. A continuación, la mezcla abandona la cámara de tamizado a través de un conducto de retirada en el extremo superior de la cámara de tamizado.

50 El conducto de retirada conduce finalmente a un segundo colector. El colector puede estar en forma de una cinta transportadora cubierta de orificios, detrás de la cual se sitúan medios de succión.

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

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

65 Preferentemente, existe un aparato de desenredo adicional situado para recibir la mezcla de fibras, aglutinante y relleno. El aparato de desenredo adicional puede tener cualquiera de las características preferentes descritas en relación con el aparato de desenredo para desenredar el velo de recogida de fibras.

Preferentemente, el aparato de desenredo adicional se sitúa para recibir la mezcla de fibras, aglutinante y relleno que proviene de la abertura del extremo inferior de la cámara ciclón.

Preferentemente, existe una cámara de formación situada para recibir las fibras que provienen del aparato de desenredo adicional. Preferentemente, la cámara de formación comprende una cinta transportadora cubierta de orificios para recoger la mezcla de fibras, aglutinante y fibras.

5 Es preferente proporcionar medios de descoronado antes de la prensa. El aparato se puede configurar para reciclar el material descoronado.

10 Cada uno de los aparatos de acuerdo con la presente invención comprende una prensa para prensar y curar la mezcla recogida de fibras minerales, aglutinante y relleno. La prensa es adecuada para prensar el compuesto hasta una densidad de 120 kg/m³ a 1000 kg/m³. Generalmente, la prensa se adapta para calentar el compuesto con el fin de curar el aglutinante.

15 Cualquiera de las características preferentes descritas en relación con el método de la invención se aplican por igual en relación con el aparato. Del mismo modo, cualquiera de las características del aparato desvelada anteriormente se aplica por igual en relación con el método de la invención.

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

20 La Figura 1 es un dibujo esquemático de un aparato para la separación de fibras y la mezcla de materias primas.

La Figura 2 es un dibujo esquemático de un aparato de desenredo adicional como se ha descrito anteriormente.

25 Se puede observar un aparato adecuado para su uso en el método de la presente invención en la Figura 1, donde un aparato formador de fibra y un colector están configurados para transportar un velo de fibra mineral al conducto 1 de entrada, están situados medios de suministro de aglutinante para suministrar aglutinante a las fibras minerales en el conducto de entrada, el aparato mostrado también podría formar parte del nuevo aparato de la invención.

30 También se pueden proporcionar medios de suministro para suministrar segundas fibras (no se muestran), para suministrar segundas fibras al conducto 1 de entrada. También se proporcionan medios de suministro de relleno (no se muestran) para suministrar relleno, por ejemplo, al conducto 1 de entrada.

35 El aparato comprende un conducto 1 de entrada para los materiales de partida, por ejemplo aglutinante, fibras minerales y relleno y para materias primas específicas el aparato puede comprender una trituradora (no se muestra) en el conducto 1 de entrada para cortar a menos parcialmente el material voluminoso. En el borde inferior del conducto de entrada hay una cinta transportadora 2 que transporta los materiales de partida a través del conducto 1 de entrada. En el borde superior del conducto de entrada, los rodillos 3 de transporte ayudan a la alimentación de los materiales de partida a través del conducto 1 de entrada. En el extremo del conducto 1 de entrada, un primer conjunto de elementos 4 alargados mutuamente separados se extienden a través del extremo del conducto 1 de entrada. Estos sirven para deshacer las piezas de mayor tamaño de los materiales de partida, por ejemplo el velo de fibras minerales. En algunas realizaciones, los elementos alargados 4 están en forma de cepillos giratorios que tiran de los materiales de partida entre sí a medida que giran.

45 Los materiales de partida que pasan a través del extremo del conducto de entrada caen a continuación hacia abajo en un conducto básicamente vertical 5. En la realización mostrada, un segundo conjunto de elementos alargados 6 mutuamente separados se extiende a través del extremo superior del conducto. El segundo conjunto de elementos alargados está separado habitualmente de forma más próxima que el primero. En la realización mostrada, el segundo conjunto de elementos alargados gira de modo que permite que las piezas suficientemente pequeñas del velo de fibras minerales pasen a través, pero transporta las piezas de mayor tamaño hacia fuera a través de un conducto 7 de reciclado de material de partida.

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

60 En una realización alternativa, se omite el conducto vertical 5. En su lugar, se proporciona un mecanismo de alimentación para alimentar un velo 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 guiado controlados del velo en la cámara cilíndrica 9.

65 La cámara cilíndrica 9 aloja un rodillo 10 que tiene pinchos 11 que sobresalen de su superficie circunferencial 12. El rodillo 10 mostrado 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 expulsan lateralmente en un flujo de aire primario a una cámara 14 de tamizado. La cámara cilíndrica 9 y el rodillo 10 forman conjuntamente los medios de desenredo.

Los pinchos se pueden fijar permanentemente al rodillo para una resistencia óptima al desgaste y la ruptura. Por ejemplo, los pinchos se pueden fijar pegando o soldando los pinchos a orificios ciegos dispuestos en la periferia exterior del rodillo. Alternativamente, los pinchos pueden ser reemplazables. Esto se puede conseguir, por ejemplo, siendo el rodillo un cilindro hueco con orificios a través en una pared cilíndrica. En ese caso, los pinchos pueden tener, por ejemplo, una cabeza e insertarse a través de los orificios desde el interior a través de los orificios. De ese modo, los pinchos se pueden reemplazar si se rompen o desgastan. Además, al tener pinchos reemplazables es posible cambiar el patrón de los pinchos. De ese modo, es posible optimizar el patrón para diferentes tipos de material que se desenreda, por ejemplo fibras de lana mineral sueltas, o un velo de recogida de fibras de lana mineral impregnado con un aglutinante líquido.

En la realización mostrada, el flujo de aire primario se crea mediante la rotación del rodillo 10 en la cámara cilíndrica 9 y, en particular, mediante el movimiento de los pinchos 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 14 de tamizado mostrada en la Figura 1 comprende una abertura 16 de descarga y medios 15 de suministro de flujo de aire adicional. Los medios 15 de suministro de flujo de aire adicional comprenden aberturas a través de las que se suministra el flujo de aire adicional. Se disponen las gasas 17 a través de las aberturas de los medios 15 de suministro de flujo de aire adicional. Estas gasas permiten que el flujo de aire adicional pase a través a la cámara 14 de tamizado, pero se pretende que eviten la entrada de materiales a los medios de suministro. Los medios 15 de suministro de flujo de aire adicional mostrados dirigen el flujo de aire adicional hacia arriba en la cámara 14 de tamizado.

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, aglutinante y relleno hacia arriba dentro de la cámara 14 de tamizado. Cierta cantidad de fibras más compactadas y perlas de material mineral no se transportará hacia arriba en la cámara de tamizado, sino que caerá al extremo inferior y a través de la abertura 16 de descarga.

La mezcla deseada de fibras desenredadas y aglutinante se transporta a la parte superior de la cámara 14 de tamizado donde está situado un conducto 18 de retirada para transportar la mezcla que proviene de la cámara 14 de tamizado. Se adjunta un primer conducto 19 de reciclado de aire al conducto 18 de retirada y recicla cierta cantidad del aire que proviene del conducto 18 de retirada de vuelta a los medios 15 de suministro de aire adicional.

El conducto de retirada conduce a una cámara ciclón 20. La cámara ciclón 20 tiene un segundo conducto 22 de reciclado de aire que conduce desde su extremo superior a los medios 15 de suministro de aire adicional. Se adjunta un filtro 21 al segundo conducto de reciclado de aire. En uso, el filtro 21 retira cualquier fibra mineral aislada y aglutinante del segundo conducto 22 de reciclado de aire. A medida que se retira el aire desde el extremo superior de la cámara ciclón 20, la mezcla de fibras desenredadas, aglutinante y relleno cae a través de la salida 23 de la cámara ciclón al extremo inferior de la cámara ciclón 20.

Se sitúa un colector 24 por debajo de la salida 23 de la cámara ciclón. En la realización mostrada, el colector 24 está en forma de una cinta transportadora, que transporta las fibras recogidas y el aglutinante a un aparato de prensado y curado (no se muestra).

La Figura 2 muestra una realización del aparato de desenredo adicional, que se puede usar opcionalmente en el método. El aparato de desenredo adicional puede estar situado en lugar del colector 24 que se muestra en la Figura 1. El aparato de desenredo adicional mostrado comprende el rodillo 25, que tiene una estructura igual que el rodillo 10. La mezcla de componentes se conduce al rodillo 25 desde la parte superior y se expulsa a la cámara 26 de formación. En su extremo inferior, la cámara 26 de formación comprende una cinta transportadora 27 cubierta con orificios, debajo de la cual se sitúan medios 28 de succión. La descoronadora 29 se sitúa para descoronar la parte superior de la mezcla con el fin de proporcionar una superficie regular. A continuación, se puede reciclar el material descoronado.

La cinta transportadora 27 cubierta de orificios transporta la mezcla a una prensa (no se muestra).

REIVINDICACIONES

1. Un método para fabricar un elemento que contiene fibra, comprendiendo dicho método las etapas de:
 - 5 proporcionar fibras, al menos algunas de las cuales son primeras fibras, tales como fibras minerales, fibras de polímero, fibras de celulosa, u otros tipos de fibras, en una cantidad de un 3 a un 98 % en peso del peso total de materiales de partida en forma de un velo de recogida,
 - proporcionar un aglutinante en una cantidad de un 1 a un 30 % en peso del peso total de materiales de partida,
 - 10 someter el velo de recogida de fibras a un proceso de desenredo,
 - suspender las fibras en un flujo de aire primario,
 - mezclar el aglutinante con las fibras antes, durante o después del proceso de desenredo,
 - proporcionar un relleno, que es un retardante de fuego endotérmico, en una cantidad de un 1 a un 55 % en peso del peso total de materiales de partida,
 - añadir el relleno en cualquier etapa adecuada del método, tal como antes, durante o después del proceso de desenredo,
 - 15 recoger la mezcla de fibras, relleno y aglutinante y prensar y curar la mezcla para proporcionar un compuesto consolidado con una densidad de 120 kg/m³ a 1000 kg/m³.
2. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende una etapa intermedia de provisión de segundas fibras de un material diferente al material de las primeras fibras, tales como fibras minerales, fibras de polímero, fibras de celulosa, u otros tipos de fibras, en una cantidad de un 3 a un 80 % en peso del peso total de materiales de partida.
- 20 3. Un método de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que las primeras fibras son fibras minerales, tales como fibras de lana de roca.
- 25 4. Un método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en el que las segundas fibras son fibras de polímero.
- 30 5. Un método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el retardante de fuego endotérmico se descompone en H₂O o CO₂.
- 35 6. Un método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el retardante de fuego endotérmico se selecciona entre mirabilita, brucita, gibbsita, trihidrato de aluminio e hidróxido de magnesio.
- 40 7. Un método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el relleno es un retardante de fuego que comprende trihidrato de aluminio.
- 45 8. Un método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el relleno es un retardante de fuego que comprende hidróxido de magnesio.
9. Un método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende la etapa de provisión del relleno como material particulado que tiene dimensiones en el intervalo de 0,1 mm a 15 mm, preferentemente de 0,5 mm a 10 mm.
- 50 10. Un método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la etapa de adición del material de relleno se lleva a cabo en la etapa de recogida de la mezcla.
- 55 11. Un compuesto que contiene fibra que comprende:
 - fibras, al menos algunas de las cuales son primeras fibras, tales como fibras minerales, fibras de polímero, fibras de celulosa, o de otras fibras, en una cantidad de un 3 a un 98 % en peso del peso total de materiales de partida,
 - aglutinante en una cantidad de un 1 a un 30 % en peso del peso total de materiales de partida,
 - 60 retardante de fuego que comprende trihidrato de aluminio, en una cantidad de un 1 a un 55 % en peso del peso total de materiales de partida,
 - en el que el compuesto es básicamente homogéneo como se define y se mide mediante el método desvelado en la descripción y está curado y prensado hasta una densidad entre 120 kg/m³ y 1000 kg/m³.
- 65 12. Un compuesto que contiene fibra de acuerdo con la reivindicación 11, que comprende además segundas fibras de un material diferente al material de las primeras fibras, tales como fibras minerales, fibras de poliéster, fibras de celulosa u otros tipos de fibras, en una cantidad de un 3 a un 80 % en peso del peso total de materiales de partida.
13. Un compuesto que contiene fibra de acuerdo con la reivindicación 11 o 12, en el que el relleno es material particulado que tiene dimensiones en el intervalo de 0,1 mm a 15 mm, preferentemente de 0,5 mm a 10 mm.

Fig.1

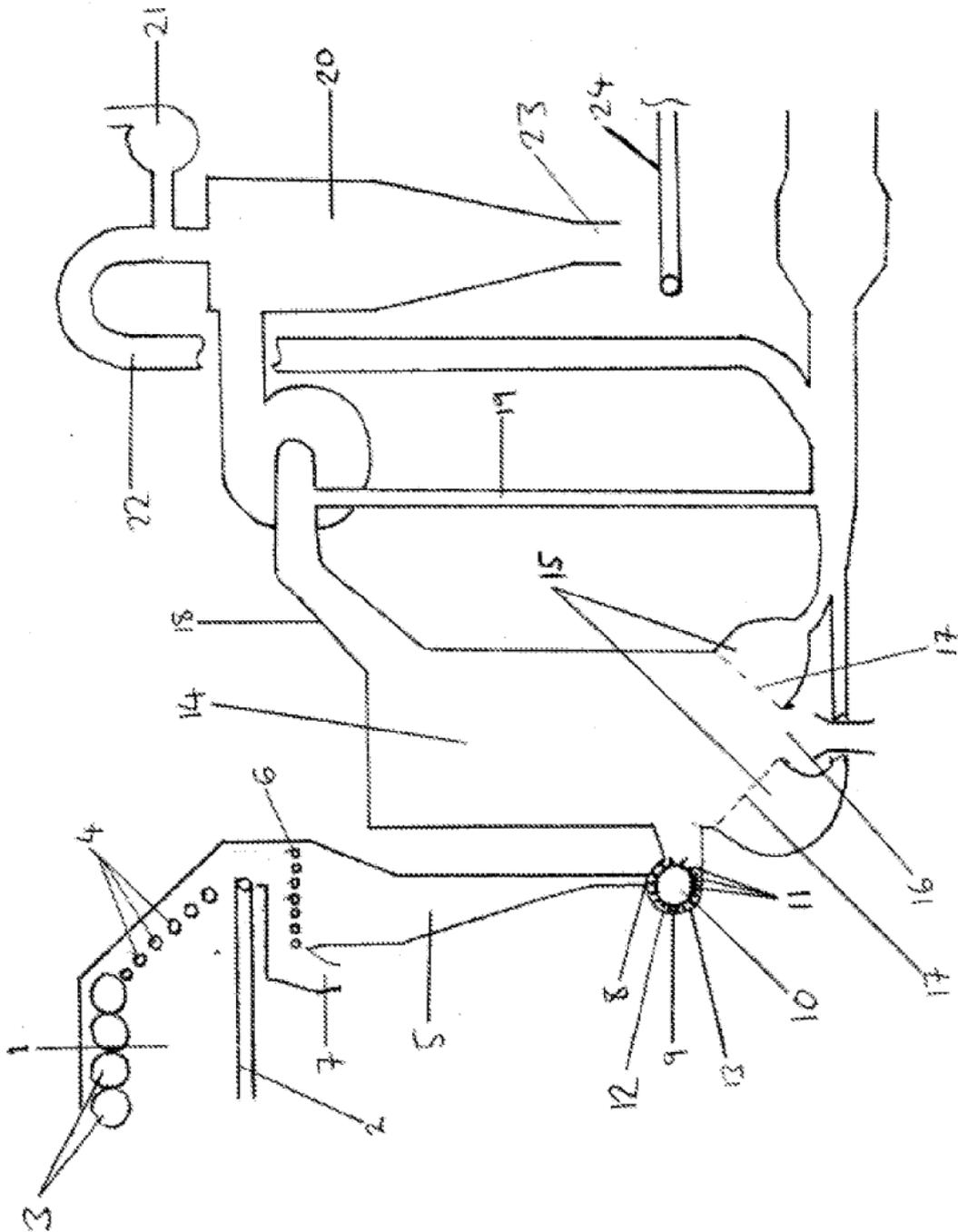


Fig.2

