

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 717 771**

51 Int. Cl.:

B32B 5/14 (2006.01)

B32B 13/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.06.2015 PCT/US2015/035225**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.12.2015 WO15195447**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.06.2015 E 15795023 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.01.2019 EP 3157745**

54 Título: **Productos de yeso con estera de fibra de vidrio reforzada**

30 Prioridad:

17.06.2014 US 201414306859

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

25.06.2019

73 Titular/es:

**UNITED STATES GYPSUM COMPANY (100.0%)
550 West Adams Street
Chicago, IL 60661-3676, US**

72 Inventor/es:

**LI, ALFRED y
ALDABAIBEH, NASER**

74 Agente/Representante:

RIZZO , Sergio

ES 2 717 771 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

Productos de yeso con estera de fibra de vidrio reforzada

5 REFERENCIA CRUZADA A SOLICITUDES RELACIONADAS

[0001] Esta solicitud reivindica el beneficio de prioridad de la solicitud estadounidense 14/306.859 presentada el 17 de junio de 2014.

10 CAMPO DE LA INVENCION

[0002] Esta invención proporciona productos de yeso con una resistencia al arranque de clavos mejorada y fabricado con esteras de fibra de vidrio reforzadas y composiciones y métodos para fabricar las esteras de fibra de vidrio reforzadas.

15 ANTECEDENTES

20 **[0003]** Diversos productos de yeso, que incluyen paneles de pared, paneles de techo y azulejos son utilizados de manera común en la industria de la construcción. Muchos de estos productos de yeso se fabrican mediante la preparación de una lechada de yeso acuosa con yeso calcinado (sulfato de calcio hemihidratado alfa, sulfato de calcio hemihidratado beta y/o sulfato de calcio anhidro), modelando la lechada y permitiendo a continuación que la lechada se endurezca mediante la rehidratación del yeso calcinado en yeso (sulfato de calcio dihidratado).

25 **[0004]** Los paneles de yeso pueden fabricarse intercalando lechada de yeso entre dos hojas de cubierta conocidas como revestimientos. En algunos usos, un revestimiento es una lámina de papel. Tales placas de yeso en las que la lechada de yeso es intercalada entre dos láminas de papel pueden presentar diferentes usos en la construcción de edificios. Sin embargo, las placas de yeso pueden ser sensibles a la humedad y al menos en algunos usos, otros materiales de revestimiento como esteras fibrosas pueden utilizarse como se describe, por ejemplo, en la patente estadounidense 8.329.308 y publicación de patente estadounidense 2010/0143682, ambas de United States Gypsum Company, y en la publicación de patente estadounidense 4 647 496. Las esteras fibrosas adecuadas incluyen además aquellas reveladas en la patente estadounidense 5.772.846 y que son fabricadas con fibras de vidrio y fibras de poliéster unidas.

35 **[0005]** Aunque los paneles de yeso fabricados con esteras de fibras de vidrio presentan muchas ventajas, la principal desventaja proviene de la estructura de la estera de fibra de vidrio en la cual existen vacíos entre las fibras de vidrio, como se muestra en una micrografía de la Fig. 1, lo cual puede afectar a la consistencia y resistencia a la compresión del panel de yeso resultante. Asimismo, las fibras de vidrio son frágiles y esto puede afectar negativamente a determinadas propiedades del panel de yeso resultante, como la resistencia al arranque de clavos que se traduce en una capacidad subóptima del panel de retener un clavo.

40 **[0006]** La publicación de patente estadounidense 2011/0086214 lamina una de las superficies de estera de vidrio con una capa de rigidización antes de que la estera pueda ser utilizada en la fabricación de un producto de yeso. La publicación de patente estadounidense 2002/0187296 revela una cadena de ensamblaje en la que una estera de fibra de vidrio se hace vibrar de manera que los vacíos en la estera sean rellenados de manera uniforme con lechada de yeso. Sin embargo, aunque estos métodos rellenan los vacíos de la estera de fibra de vidrio, no abordan diversos problemas como la resistencia al arranque de clavos subóptima debido a las fibras de vidrio frágiles.

50 SUMARIO DE LA INVENCION

[0007] Al menos algunas de estas necesidades son abordadas por la presente invención. Un producto de yeso según la invención se define en la reivindicación 1 adjunta. Al menos en algunos de los modos de realización, una estera de fibra de vidrio es saturada con una solución de formación de yeso de manera que los cristales de yeso cristalizan en fibras de vidrio de la estera de fibra de vidrio. A continuación, se expone la estera a una temperatura superior para deshidratar los cristales de yeso en cristales de sulfato de calcio.

60 **[0008]** Otros modos de realización proporcionan métodos para producir un producto de yeso a partir de una lechada de yeso y una estera de fibra de vidrio saturada con cristales de sal. En estos métodos, una estera de fibra de vidrio se sumerge en una solución formadora de sal y se hace que la solución cristalice en fibras de vidrio de la estera. En algunas aplicaciones, una vez que la reacción de cristalización *in situ* se ha completado, la estera se seca a elevada temperatura en un secador u horno. Una lechada de yeso que comprende yeso calcinado y agua, y de manera opcional otros componentes como aglutinantes, productos de relleno, fibras,

antiespumantes y plastificantes, se preparada a continuación y es colocada entre dos esteras de fibra de vidrio saturadas con cristales de sal. En algunos métodos, se mezclan dos soluciones para obtener una solución formadora de cristales y se sumerge a continuación una estera de fibra de vidrio en la solución formadora de cristales para la cristalización *in situ* en fibras de vidrio. En otros métodos, se sumerge una estera de fibra de vidrio primero en una primera solución y después se lleva a una segunda solución. Tiene lugar una reacción de cristalización *in situ* en fibras de vidrio cuando la segunda solución entra en contacto con las fibras de vidrio empapadas en la primera solución.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0009]

La Fig.1 es una micrografía que revela la estructura de matriz de la estera de fibra de vidrio con múltiples vacíos y asociación holgada entre las fibras de vidrio;

La Fig. 2 es una micrografía de matriz de la estera de fibra de vidrio saturada con cristales de sulfato de calcio;

La Fig. 3 es una imagen que compara, tras el test de arranque de clavos, una placa de yeso cubierta con una estera de fibra de vidrio no tratada (Fig. 3A) con una placa de yeso cubierta con una estera de fibra de vidrio saturada con cristales de sulfato de calcio (Fig. 3B);

La Fig. 4 es un esquema de un proceso de cristalización de estera de vidrio mediante el método de una solución; y

La Fig. 5 es un esquema de un proceso de cristalización de estera de vidrio mediante un método de dos soluciones.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

[0010] La presente invención proporciona productos de yeso, incluyendo paneles de yeso, con resistencia al arranque de clavos mejorada, en el que un núcleo de yeso es intercalado entre dos esteras de fibra de vidrio saturadas con cristales de sal, incluyendo sin carácter limitativo, cristales de yeso, sulfato de calcio, cloruro de sodio y cualquier combinación de los mismos. Diversas esteras de fibra de vidrio sin carácter limitativo son adecuadas para fabricar estos productos de yeso, incluyendo esteras fabricadas de fibra de vidrio cortada, fibras de vidrio de hilo continuo y mezclas de los mismos.

[0011] Al menos en algunos modos de realización, una estera de fibra de vidrio se prepara a partir de una combinación de un polímero termoplástico y fibras de vidrio. Diversos polímeros termoplásticos son adecuados para preparar una estera de fibra de vidrio, que incluyen poliéster, polietileno, polipropileno, polibutileno y mezclas de los mismos.

[0012] Al menos en algunos modos de realización, una estera de fibra de vidrio puede prepararse a partir de fibras de vidrio que se unen con al menos un aglutinante. Los aglutinantes adecuados incluyen, sin carácter limitativo, un aglutinante de estireno acrílico. Al menos en algunos modos de realización, una estera de fibra de vidrio se formula a partir de fibras de vidrio y un aglutinante de manera que las fibras de vidrio comprenden de aproximadamente 50% a aproximadamente 80% en peso de la estera y un aglutinante comprende de aproximadamente 10 a aproximadamente 30% en peso de la estera. Una estera de fibra de vidrio adecuada es DuraGlass® 8924 Mat, fabricada por Johns Manville y hecha de aproximadamente 70% fibras de vidrio y aproximadamente 30% de un aglutinante acrílico.

[0013] Al menos en algunos modos de realización, una estera de fibra de vidrio puede formularse con fibras en una longitud de entre aproximadamente 0,5 y aproximadamente 2,0 pulgadas (de 1,36 a 5,1 cm) y un diámetro de entre aproximadamente 6 y aproximadamente 25 micras. Al menos en algunos modos de realización, una estera de fibra de vidrio se formula con microfibras biosolubles que tienen un diámetro de aproximadamente 3 micras. Las microfibras biosolubles pueden comprender del 10% al 90% de todas las fibras de vidrio.

[0014] Una estera de fibra de vidrio puede comprender además de manera opcional rellenos, pigmentos y otros ingredientes inertes o activos. Por ejemplo, la estera puede comprender al menos uno de un pigmento de coloración, biocida, fungicida o mezclas de los mismos. Tales aditivos pueden resultar útiles para alterar la coloración, modificar la estructura o textura de la superficie, mejorar la resistencia a la formación de hongos o moho y mejorar la resistencia al fuego.

[0015] Un modo de realización proporciona una estera de fibra de vidrio saturada con cristales de sal a los que se hace cristalizar directamente en fibras de vidrio. Puede utilizarse cualquier solución de sal saturada que pueda hacerse cristalizar en fibras de vidrio. Tales soluciones incluyen, sin carácter limitativo, una solución formadora

de yeso, cloruro de sodio y diversas combinaciones de las mismas. Tras la cristalización *in situ*, los cristales unen las fibras de vidrio y hacen a las fibras de vidrio menos frágiles.

5 **[0016]** Los modos de realización incluyen una estera de fibra de vidrio en la que al menos algunas fibras de vidrio están unidas con cristales de sal. En algunos modos de realización, al menos un 50% del grosor de la estera es saturado con cristales de sal. En algunos modos de realización, al menos un 60% del grosor de la estera es saturado con cristales de sal. En algunos modos de realización, cerca del 100% del grosor de la estera es saturado con cristales de sal.

10 **[0017]** En un modo de realización, una estera de fibra de vidrio es saturada con una solución formadora de yeso de manera que la cristalización del yeso tenga lugar directamente en las fibras de vidrio. De este modo, algunos modos de realización proporcionan una estera de fibra de vidrio en la que al menos algunas fibras de vidrio se unen con cristales de sulfato de calcio. En algunos modos de realización, al menos un 50% del grosor de la estera es saturado con cristales de sulfato de calcio dihidratado. En algunos modos de realización, al menos un
15 60% del grosor de la estera es saturado con cristales de sulfato de calcio dihidratado. En algunos modos de realización, cerca del 100% del grosor de la estera es saturado con cristales de sulfato de calcio dihidratado.

[0018] Pueden emplearse diversos métodos para cristalizar cristales de sal en fibras de vidrio de una estera de fibra de vidrio *in situ*. Los métodos adecuados incluyen aquellos en los que se usa una solución saturada. En
20 estos métodos, una estera de fibra de vidrio es sumergida en una solución formadora de cristales y se hace que los cristales se formen sobre las fibras de vidrio de la estera. Los métodos adecuados también incluyen un método de dos soluciones en el que una estera de fibra de vidrio es sumergida en una primera solución primero y después la estera es colocada en una segunda solución que provoca una reacción química en la que la segunda
25 solución reacciona con la primera solución empapada en las fibras de vidrio y esto provoca la cristalización de sal en las fibras de vidrio. Algunos métodos de cristalización en fibras de vidrio pueden llevarse a cabo con soluciones a temperatura ambiente. De manera alternativa, las soluciones adecuadas pueden precalentarse y después opcionalmente enfriarse para iniciar la formación de cristales en una estera de fibra de vidrio.

[0019] La Fig. 4 ilustra un sistema configurado, generalmente 10, para llevar a cabo un método de una solución.
30 En relación con la Fig. 4, una estera de fibra de vidrio 14 es alimentada a partir de un rodillo 12 mediante medios rodantes 16 en un recipiente con solución salina 18. La estera de fibras de vidrio 14 es saturada con solución salina en el recipiente 18 y es elevada del recipiente 18 mediante medios rodantes 20. Una estera de fibra de vidrio húmeda saturada con solución salina 22 es pasada a continuación a través del medidor 24 y alimentada
35 mediante medios rodantes 26 a un transportador con un secador 28 donde la estera de fibra de vidrio húmeda 22 es secada, el exceso de agua es evaporado y la reacción de cristalización y unión de los cristales de sal a las fibras de vidrio es completada. Una estera de fibra de vidrio saturada con cristales de sal 30 sale del secador 28 y es enrollada en un rodillo 32.

[0020] Los métodos adecuados para fabricar una estera de fibra de vidrio saturada con cristales de sal también
40 incluyen aquellos en los que se utilizan dos soluciones de manera que cuando una primera solución se mezcla con una segunda solución, se inicia la precipitación de cristal. En algunos modos de realización, una primera solución puede ser bisulfato de sodio ($\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot \text{X}10\text{H}_2\text{O}$) y una segunda solución puede ser cloruro de calcio (CaCl_2).

[0021] La Fig. 5 ilustra un sistema configurado, generalmente 34, para llevar a cabo un método de dos
45 soluciones. En relación con la Fig. 5, una estera de fibra de vidrio 38 es alimentada a partir de un rodillo 36 mediante medios rodantes 40 en un primer recipiente con una primera solución 42 donde la estera de fibra de vidrio 38 es sumergida en la primera solución. Una estera de fibra de vidrio empapada en la primera solución es elevada a continuación desde el primer recipiente 42 mediante medios rodantes 44. La estera de fibra de vidrio
50 empapada en la primera solución 46 es alimentada a continuación mediante medios rodantes 48 en un segundo recipiente con una segunda solución 52. Tiene lugar una reacción química entre la primera solución y la segunda solución y resulta en la precipitación de cristales de sal en las fibras de vidrio en el segundo recipiente 52. Una estera de fibra de vidrio húmeda saturada con solución salina 54 es elevada a continuación del segundo
55 recipiente 52 mediante medios rodantes 50 y pasada a través del medidor 56. La estera de fibra de vidrio húmeda saturada con solución salina 54 es alimentada a continuación mediante los medios rodantes 58 en un transportador con un secador 60 y es secada, el exceso de agua es evaporado y la reacción de cristalización y unión de cristales de sal a las fibras de vidrio es completada. Una estera de fibras de vidrio saturada con cristales de sal 62 sale del secador 60 y es enrollada en un rodillo 64.

[0022] Aunque los métodos mostrados en las Fig. 4 y Fig. 5 utilizan un secador, pueden llevarse a cabo otros
60 métodos de cristalización sin un secador e incluyen aquellos métodos en los que la unión de los cristales de sal a las fibras de vidrio es completada a temperatura ambiente y sin exponer una estera de fibra de vidrio a elevadas temperaturas. A pesar de ello, en métodos de realización adicionales, algunos métodos de cristalización pueden incluir la fase de secado de una estera de fibra de vidrio saturada con cristales de sal en un horno en lugar de un

secador.

[0023] En algunos modos de realización, se obtiene una solución salina concentrada nueva y después se hace cristalizar sobre las fibras de vidrio en una estera de fibras de vidrio de manera que la estera de fibras de vidrio quede incrustada con cristales de sal. Puede utilizarse cualquier solución química en cualquier concentración adecuada para producir una solución salina concentrada.

[0024] Pueden emplearse diversos métodos para cristalizar sulfato de calcio dihidratado en fibras de vidrio en una estera de fibra de vidrio *in situ*. En estos métodos, se obtiene una solución de yeso concentrada nueva y después se hace cristalizar en fibras de vidrio en una estera de fibra de vidrio de manera que la estera de fibras de vidrio quede incrustada con cristales de yeso. Puede utilizarse cualquier solución química en cualquier concentración adecuada para producir una solución de yeso concentrada. Tales métodos incluyen, sin carácter limitativo, la preparación de una solución de bisulfato de sodio ($\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot \text{X}10\text{H}_2\text{O}$) y una solución de cloruro de calcio (CaCl_2) y sumergir una estera de fibra de vidrio en soluciones de bisulfato de sodio y cloruro de calcio recién mezcladas. La mezcla de la cantidad correcta de una solución de bisulfato de sodio con una solución de cloruro de calcio resulta en una solución de yeso concentrada e inicia así una reacción química en la que se forman cristales de yeso. Sumergir una estera de fibra de vidrio en bisulfato de sodio y cloruro de calcio recién mezclados provoca la cristalización de los cristales de yeso en las fibras de vidrio y la formación de una estera de fibra de vidrio saturada con cristales de yeso. Puede usarse bisulfato de sodio y cloruro de calcio en diferentes cantidades adecuadas para obtener una solución de yeso concentrada al mezclar. Al menos en algunos modos de realización, el bisulfato de sodio y cloruro de calcio se utilizan como soluciones 0,1M. En otros modos de realización, pueden utilizarse como soluciones 0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; 0,9 o 1M. Al menos en algunos modos de realización, la proporción molar entre bisulfato de sodio y cloruro de calcio es 1:1. En altas concentraciones de bisulfato de sodio y cloruro de calcio, el cloruro de sodio también puede formar cristales en fibras de vidrio.

[0025] La reacción de cristalización de yeso *in situ* en fibras de vidrio puede llevarse a cabo a temperatura ambiente durante un periodo de tiempo suficiente para saturar completamente una estera de fibra de vidrio con cristales de yeso. Al menos en algunos modos de realización, la reacción de cristalización *in situ* es llevada a cabo sumergiendo una estera de fibra de vidrio en una solución de bisulfato de sodio/cloruro de calcio recién mezclada durante al menos 1-30 minutos. La reacción puede llevarse a cabo durante cualquier periodo de tiempo suficiente para saturar una estera de fibra de vidrio con cristales de yeso ya sea de manera completa o parcial. En algunos modos de realización, la reacción es llevada a cabo hasta que se logra una saturación del 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90% o cerca del 100%.

[0026] Una vez que la reacción de cristalización se ha completado, una estera de fibra de vidrio con cristales de yeso cristalizados en las fibras de vidrio es secada a una temperatura elevada para deshidratar los cristales de yeso en cristales de sulfato de calcio (CaSO_4) insolubles. Al menos en algunos de los modos de realización, la fase de deshidratación se lleva a cabo secando una estera de fibra de vidrio saturada con cristales de yeso en un horno. El tiempo de secado y la temperatura pueden variar. Al menos en algunos modos de realización, el secado tiene lugar a una temperatura en el rango de 100°F a 400°F (38°C a 204°C). Al menos en algunos modos de realización, el secado se realiza a 110°F (43°C) durante al menos una hora. En algunos modos de realización, el secado se realiza a 400°F (204°C) durante aproximadamente 1-5 minutos. La Fig. 2 es una micrografía de una estera de fibra de vidrio saturada con cristales de sulfato de calcio como se ha descrito anteriormente.

[0027] Los inventores han descubierto de manera inesperada que la porosidad de una estera de fibra de vidrio saturada con cristales de sal se reduce de manera significativa en comparación con una estera de fibra de vidrio no saturada con cristales de sal. En la comparación de la Fig. 1 con la Fig. 2, los inventores han descubierto que la saturación de una estera de fibra de vidrio con cristales de sal mejora la consistencia de una estera de fibra de vidrio y elimina los vacíos vistos en una estera de fibra de vidrio no tratada de la Fig. 1.

[0028] Tras saturar una estera de fibra de vidrio con cristales de sal y secarla, puede usarse para preparar un producto de yeso, como por ejemplo un panel de yeso. En este proceso, se mezcla una lechada de yeso que comprende yeso calcinado con agua y cualquier otro componente como rellenos, aglutinantes, antiespumantes, biocidas y fibras. A continuación, la lechada es intercalada entre dos esteras de fibra de vidrio saturadas con cristales de sulfato de calcio.

[0029] Un proceso para fabricar un producto de yeso, que incluye sin carácter limitativo un panel de yeso, puede abarcar situar una estera de fibra de vidrio saturada con cristales de sal en un transportador, o en una mesa de formación que descansa sobre un transportador, el cual se situará a continuación bajo un conducto de descarga de un mezclador. En algunos modos de realización, un producto de yeso es fabricado con esteras de fibra de vidrio saturadas con sulfato de calcio cristalizado.

[0030] Los componentes de una lechada de yeso son alimentados al mezclador, donde son agitados para formar

la lechada de yeso. Se puede añadir espuma en el conducto de descarga. La lechada de yeso es vertida sobre una estera de fibra de vidrio saturada con cristales de sal. La lechada de yeso se extiende, según proceda, sobre la estera de fibra de vidrio y opcionalmente se cubre con una segunda estera de fibra de vidrio saturada con cristales de sal.

[0031] El panel de yeso húmedo es transportado a una estación de moldeo donde el panel es dimensionado a un grosor deseado, y a una o más secciones de cuchilla donde es cortado a la longitud deseada para proporcionar un artículo cementoso. Se deja el panel endurecer, y se elimina el exceso de agua utilizando un proceso de secado (p.ej., mediante secado al aire o transportando el artículo cementoso a través de un horno).

[0032] Los inventores han descubierto que la resistencia de los productos de yeso preparados con una estera de fibra de vidrio saturada con cristales de sal se mejora de manera significativa en comparación con los productos fabricados con una estera de fibra de vidrio que no es saturada con cristales de sal. Como se muestra en la Fig. 3, una placa de yeso fabricada con una estera de fibra de vidrio saturada con cristales de sal (mostrada en la Fig. 3B) obtuvo mejores resultados en un test de arranque de clavos en comparación con una placa de yeso preparada con una estera de fibra de vidrio que no fue tratada con una solución salina (mostrada en la Fig. 3A).

[0033] Los tests de arranque de clavos se llevaron a cabo según el estándar C473-00 de la American Society for Testing Materials (ASTM) y utilizaron una máquina que tira sobre la cabeza de un clavo insertado en la placa de yeso para determinar la fuerza máxima necesaria para arrancar la cabeza de clavo de la placa de yeso. Como se muestra en la Tabla 1, los inventores han descubierto de manera inesperada que usando una estera de fibra de vidrio saturada con cristales de sal se aumenta la resistencia al arranque de clavos de un producto de yeso en varias unidades en comparación con un producto de yeso preparado con una estera de fibra de vidrio no reforzado con cristales de sal.

Tabla 1. Resultados del test de arranque de clavos

Identificación de muestra	Método de cristalización	Peso antes (lb/ 1000 ft ² (kg/m ²))	Peso después (lb/ 1000 ft ² (kg/m ²))	Calibre antes (mils) (mm)	Calibre después (mils) (mm)	Porosidad antes (s/ 100cc)	Porosidad después (s/ 100cc)	Diferencia en arranque de clavos* (lbf) (N)
5-1	A	25	55	24	30	0	2	3,1 13, 8
		122	268	0,61	0,76			
6-1	B		67		29	13	13	4,5 20, 0
			327		0,74			

*Diferencia en arranque de clavos = Arranque de clavos medio (estera tratada) - Arranque de clavos medio (estera no tratada)

[0034] Esta invención se explicará en mayor medida mediante los siguientes ejemplos no limitativos.

Ejemplo 1

[0035] Se mezclaron soluciones de Na₂SO₄X10H₂O (0,1M) y CaCl₂ (0,1M) en una bandeja. El producto de la reacción es CaSO₄X2H₂O (yeso) y NaCl. Se observó que la mezcla era turbia en aproximadamente 3 minutos debido a la cristalización del yeso. Se sumergió un fragmento de 6 pulgadas x 6 pulgadas (1,52 cm x 15,2 cm) de estera de fibra de vidrio en una mezcla justo después de mezclarla, y empapó durante 3 minutos. Una vez que la reacción de saturación fue completada, la estera de fibra de vidrio se secó mediante uno de los siguientes métodos:

- Método A: a 110°F (43°C) durante una hora; o
- Método B: en horno a 400°F (204°C) durante 3 minutos para deshidratar los cristales de yeso a CaSO₄ insoluble.

[0036] A continuación se prepararon paneles de yeso de muestra con las esteras de fibra de vidrio. Los paneles de yeso de control fueron preparados con esteras de fibra de vidrio que no fueron tratadas con una solución de yeso concentrada.

5 [0037] A continuación todos los paneles de yeso de muestra fueron sometidos a un test de arranque de clavos. Los resultados de estos tests se muestran en la Tabla 1 donde las Muestras 5-1 y 6-1 representan muestras con esteras de fibra de vidrio saturadas con cristales de sulfato de calcio y secadas mediante el Método A (Muestras 5-1) o Método B (Muestras 6-1). Como puede observarse a partir de la Tabla 1, los paneles de yeso con esteras de fibra de vidrio reforzadas con sulfato de calcio dieron resultados significativamente mejores en un test de arranque de clavos y proporcionaron una resistencia de arranque de clavos con un incremento cercano al doble en comparación con un panel de yeso con una estera de fibra de vidrio no tratada.

10 Ejemplo 2

15 [0038] Se preparó una estera de fibra de vidrio saturada con cristales de sulfato de calcio como se describe en el Ejemplo 1. Se utilizó como control un fragmento de estera de fibra de vidrio no tratado con cristales de sal. La estera de fibra de vidrio no tratada y la estera de fibra de vidrio saturada con cristales de sulfato de calcio fueron ambas pegadas a una placa de yeso con revestimiento de papel usando pulverizador adhesivo 3M Super 77 para test de resistencia al arranque de clavos.

20 [0039] La Fig. 3 muestra un panel de yeso de 12 pulgadas x 12 pulgadas (30 cm x 30 cm) con dos fragmentos de 5 pulgadas x 10 pulgadas (13,7 cm x 25,4 cm) de estera de vidrio: estera de fibra de vidrio no tratada en la parte superior (Fig. 3A) y una estera de fibra de vidrio saturada con cristales de sulfato de calcio en la parte inferior (Fig. 3B). Ambas placas de yeso fueron sometidas al test de arranque de clavos.

25 [0040] Los tres círculos oscuros en cada material de fibra de vidrio en la Fig. 3A y Fig. 3B representan las localizaciones donde se llevaron a cabo los tests de arranque de clavos. Cuanta más fuerza es necesario aplicar para extraer el clavo a través del panel de yeso, más resistente es la estera de fibra de vidrio. Estos tests de arranque de clavos se llevaron a cabo en múltiples muestras para proporcionar la información estadística de la diferencia de arranque de clavos entre la estera de vidrio tratada y la estera de vidrio no tratada. Se ha determinado que la saturación de una estera de fibra de vidrio con cristales de sal mejora la resistencia de la estera y una placa de yeso fabricada con la estera.

30 [0041] Aunque se han descrito y mostrado determinados modos de realización de la estera de fibra de vidrio saturada con cristales de sal, los productos de yeso fabricados con la estera y los métodos de fabricación de estos artículos, será evidente para aquellos expertos en la técnica que pueden realizarse cambios y modificaciones a los mismos sin salir del ámbito de la invención en sus aspectos más amplios y tal y como se expone en las siguientes reivindicaciones.

40

45

50

55

60

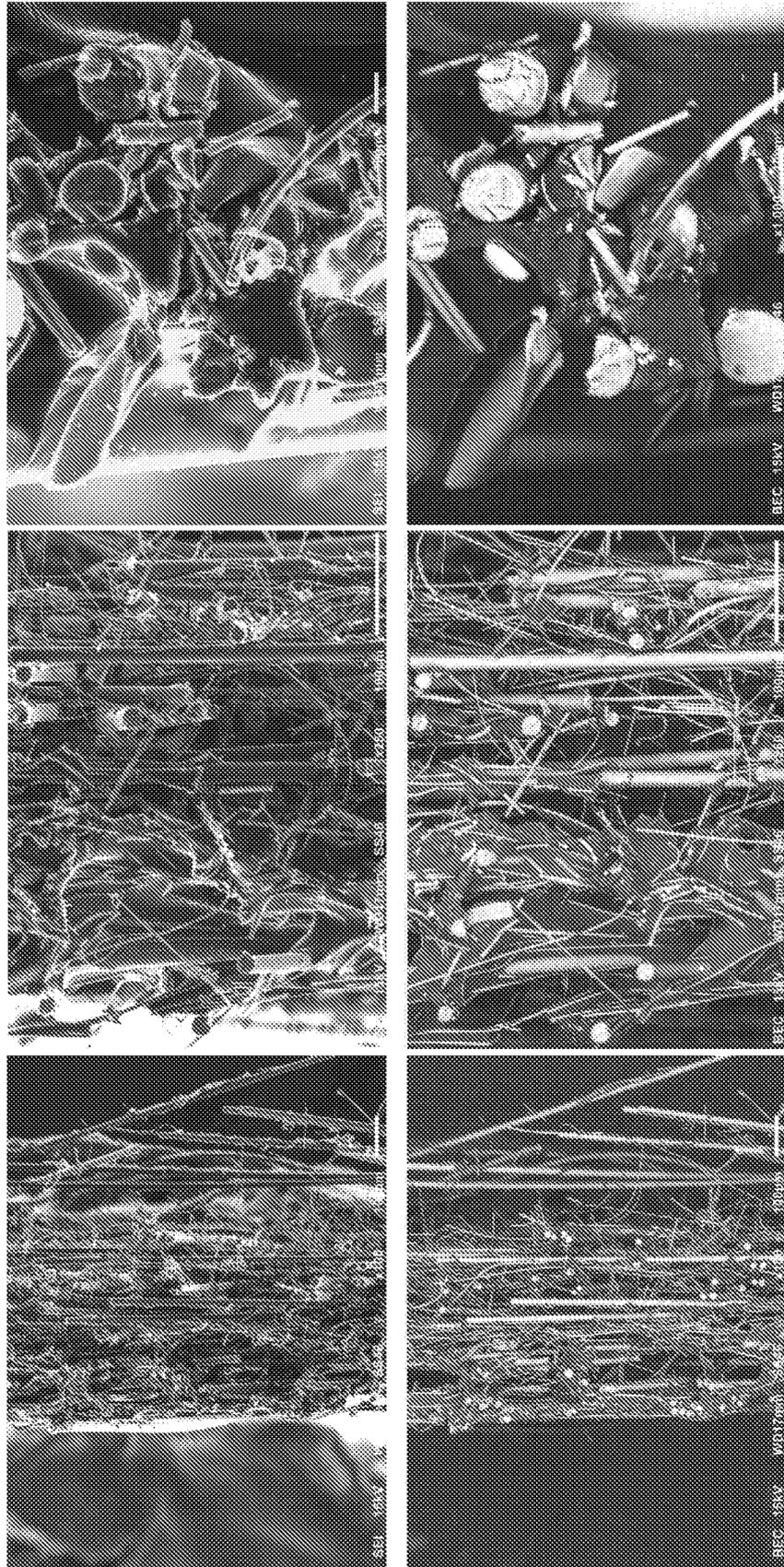


FIG. 1

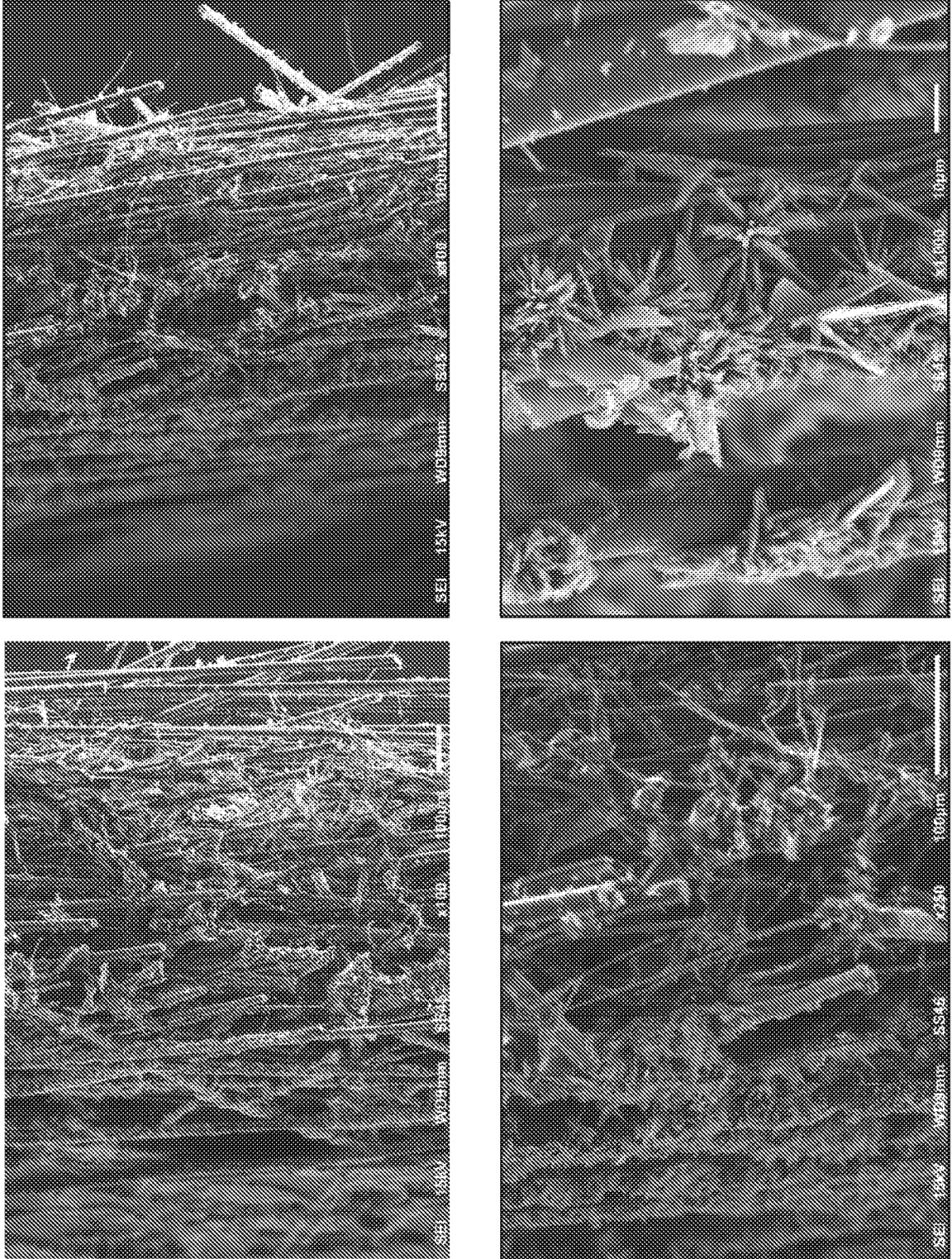


FIG. 2

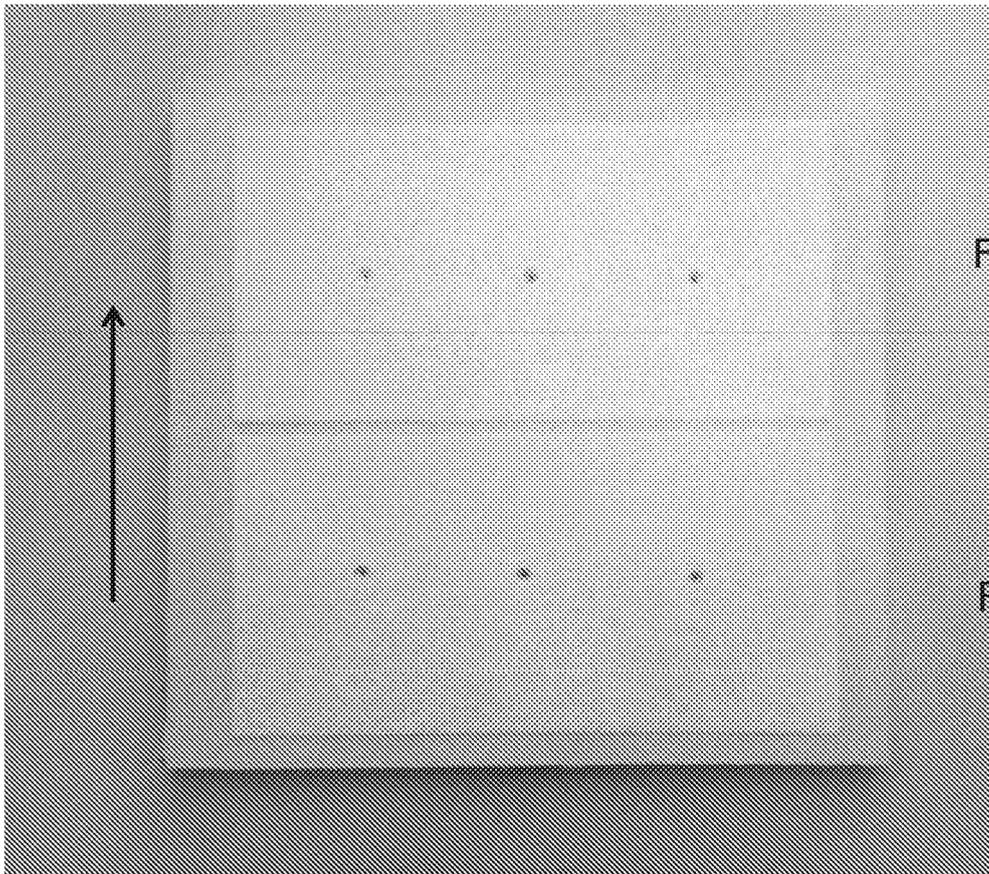


FIG. 3A

FIG. 3B

FIG. 3

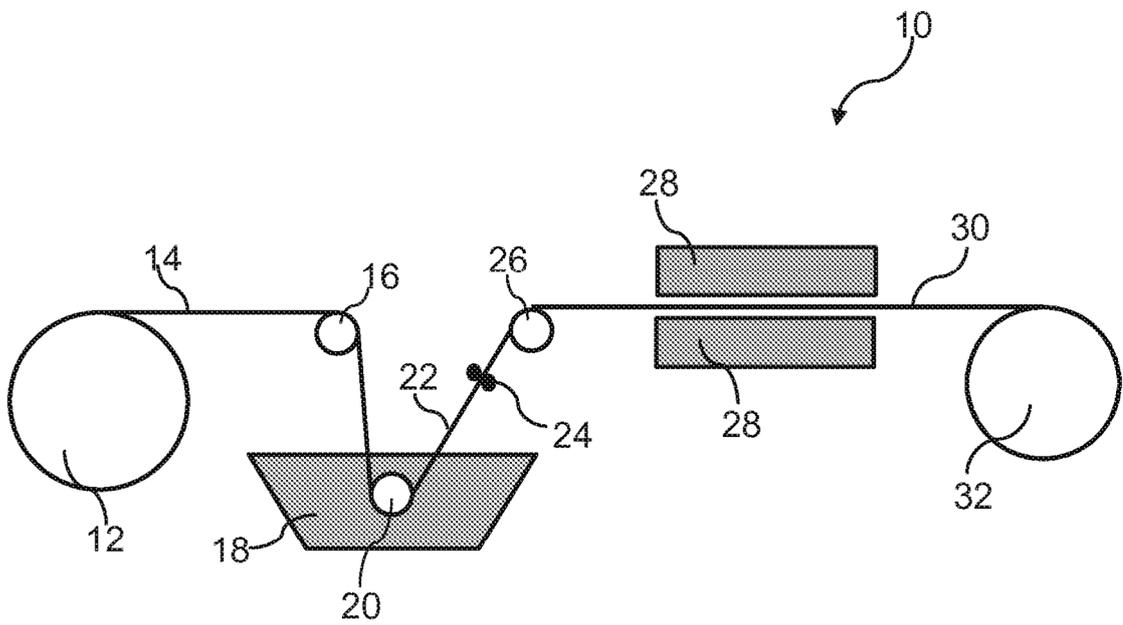


FIG. 4

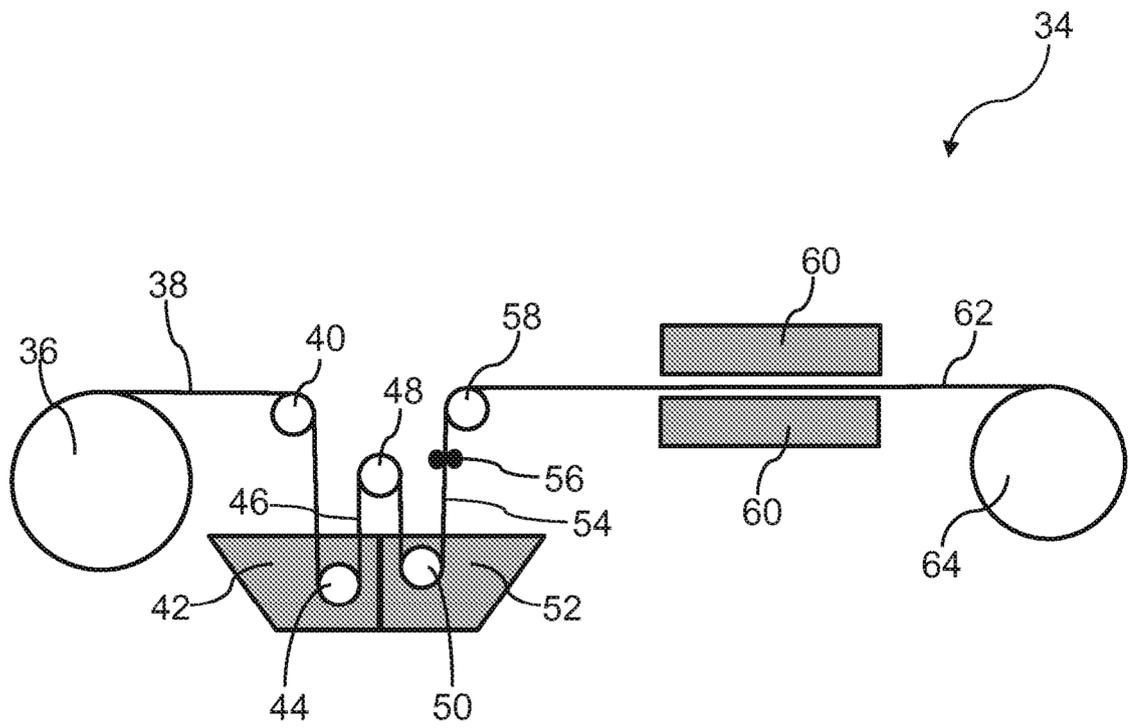


FIG. 5