

PANEL DE CONSTRUCCIÓN QUE POSEE UNA FUERZA DE FIJACIÓN MEJORADA

Campo de la invención

La presente invención se refiere a paneles para ser utilizados en la construcción de edificios. En particular, la presente invención se refiere a paneles para proporcionar

5 particiones a las cuales se puedan fijar elementos tales como lavabos, televisores, o radiadores.

Antecedentes de la invención

Comúnmente se utilizan paneles de bajo peso tales como las placas de yeso (p. ej. placas
10 de cartón yeso), placas de poliestireno y placas de fibra para proporcionar particiones dentro de edificios. Sus ventajas para esta aplicación incluyen el hecho de que son ligeros y de rápida instalación.

Sin embargo, en ciertos casos, tales paneles de bajo peso pueden presentar la desventaja de que no son lo suficientemente resistentes para soportar instalaciones (p. ej. lavabos,
15 televisores, radiadores, extintores de incendios, estantes y cualquier otro ítem que requiera ser acoplado al panel). En tales casos, el peso de la instalación puede hacer que los medios de fijación (p. ej. tornillos) sean arrancados del panel, de modo que la instalación se desprenda de la partición.

Típicamente, este problema ha sido abordado proporcionando láminas de madera
20 contrachapada para incrementar la fuerza de fijación del panel. En este caso, la lámina de madera contrachapada se proporciona en el lado del panel opuesto a aquel sobre el cual se ha de colocar la instalación. La lámina de madera contrachapada puede proporcionar una fuerza incrementada para retener uno o más medios de fijación (p. ej. tornillos) empleados para asegurar la instalación al panel. Típicamente, la lámina de madera contrachapada se
25 ubica dentro del marco de la partición, y luego se fija la placa de yeso a la madera contrachapada, de modo que yazca por fuera del marco de la partición.

Como una alternativa, se pueden proporcionar medios de soporte metálicos. Estos pueden comprender placas de fijación, canales, correas o sujetadores metálicos. Como es el caso de las láminas de madera contrachapada, los medios de soporte metálicos están

5 generalmente posicionados sobre el lado del panel opuesto a aquel al cual se va a asegurar la instalación, y actúan para recibir y asegurar medios de fijación, por ejemplo, tornillos de fijación, que se utilizan para fijar la instalación al panel.

Estas dos disposiciones tienen la desventaja de que requieren que los paneles y los
10 componentes de soporte adicionales estén fijados entre ellos en el sitio. Por otra parte, cuando se utilizan medios de soporte metálicos, se puede necesitar una pluralidad de dichos medios de soporte para soportar el conjunto completo de medios de fijación requeridos para asegurar la instalación al panel. Por ende, el proceso de instalación puede consumir mucho tiempo y ser costoso.

15

Adicionalmente, la adición de medios de soporte metálicos o láminas de madera contrachapada incrementa el peso y el espesor de la partición, y/o da por resultado una reducción en el espacio de la cámara de aire de la pared. En general, la madera contrachapada en sí debe ser cortada a medida en el sitio, incrementando así el tiempo
20 requerido para la instalación y posiblemente dando lugar a la liberación de polvo y componentes potencialmente dañinos.

Por lo tanto, existe la necesidad de proporcionar paneles mejorados que sean capaces de retener medios de fijación y soportar instalaciones, y que no requieran procesos de
25 instalación que consuman mucho tiempo.

Resumen de la invención

Se han llevado a cabo investigaciones en el uso de aditivos poliméricos para fortalecer productos de yeso. Sorprendentemente, se ha encontrado que al utilizar una combinación de almidón y un polímero sintético, se pueden lograr ciertas ventajas en la fabricación y rendimiento de los productos de yeso.

5

Por lo tanto, en un primer aspecto, la presente invención puede proporcionar un producto de yeso que comprende un primer aditivo polimérico y un segundo aditivo polimérico distribuido en él, en donde el primer aditivo polimérico es un polímero sintético y el segundo aditivo polimérico es almidón.

10

Se ha encontrado que la combinación de almidón y un polímero sintético puede resultar en una o más de las siguientes ventajas en la fabricación y rendimiento de productos de yeso:

- fuerza incrementada;
- mayor facilidad de fabricación debido a la fluidez incrementada de lechadas de estuco que contienen ambos aditivos; y
- resistencia incrementada a la expansión higroscópica.

15

Típicamente, el primer aditivo polimérico está presente en una cantidad igual a o mayor al segundo aditivo polimérico. Sin embargo, en ciertos casos, el primer aditivo polimérico puede estar presente en una cantidad que es menor al 40% de la cantidad total del primer y segundo aditivo, posiblemente menor al 30%.

20

En general, la cantidad total del primer y segundo aditivo polimérico es mayor al 3 %p con relación al yeso, preferiblemente mayor al 4 %p. Típicamente, la cantidad total del primer y segundo aditivo polimérico es menor al 15 %p con relación al yeso, preferiblemente menor al 13 %p.

25

Preferiblemente, el almidón está presente en una cantidad de 1,0% o más, con relación al peso del producto de yeso, preferiblemente 1,25 %p o más, más preferiblemente 2,0 %p o más.

- 5 Preferiblemente, el primer aditivo polimérico es acetato de polivinilo.

El almidón puede provenir del trigo, papa, tapioca o maíz, por ejemplo. Preferiblemente, el almidón proviene del maíz. En ciertas materializaciones, el almidón es un almidón nativo (es decir, un almidón no modificado). En otras materializaciones, el almidón puede ser un
10 almidón modificado, por ejemplo, un almidón diluido en ácido.

En ciertas materializaciones, el almidón es un almidón sustituido, tal como se describe en US7048794, la cual se incorpora en este documento por referencia. Los almidones sustituidos son derivados de almidón que se han hecho reaccionar químicamente para
15 reemplazar uno o más de los grupos funcionales hidroxilo. Típicamente, el proceso involucra la eterificación o esterificación de un almidón o almidón modificado que añade enlaces de éter o éster a lo largo de la cadena principal del polímero de almidón. Este proceso es diferente a otras modificaciones típicamente realizadas a los almidones tales como la oxidación, dilución en ácido, entrecruzamiento y pre-gelatinización, a pesar de que
20 dichos procesos puedan también ser aplicados al almidón, previo a o después de la sustitución con uno o más tipos de funcionalidades.

Se cree que los almidones sustituidos actúan como aglutinantes eficientes para la fase inorgánica de las placas de yeso, por ejemplo cartón yeso, incrementando así la fuerza
25 central de la placa de yeso. Preferiblemente, el almidón es insoluble en agua fría, pero se disuelve a una temperatura de procesamiento más alta durante la formación, endurecimiento o secado de la placa de yeso. Se cree que esto limita la migración excesiva

del almidón, de modo que permanezca en el núcleo de la placa de yeso, para proporcionar un aglutinante para los cristales de yeso.

El almidón sustituido puede comprender almidón hidroxietilado, hidroxipropilado, y/o

5 acetilado. Preferiblemente, el almidón es un almidón hidroxietilado.

El almidón puede ser un almidón migratorio o un almidón no migratorio. Los almidones no migratorios son almidones que son retenidos dentro del núcleo de la placa de yeso y no migran a la superficial del panel. En contraste, los almidones migratorios típicamente migran

10 a la superficie de la placa de yeso y sirven al propósito de mejorar la unión del núcleo de la placa de yeso al revestimiento de papel (si se utiliza).

Un ejemplo de un almidón no migratorio que se puede utilizar en la presente invención es la dextrina.

15

Preferiblemente, en el caso de que el almidón esté presente en un nivel de al menos 3 %p con relación al yeso, el almidón es un almidón migratorio. Sorprendentemente, se ha encontrado que a estos contenidos relativamente elevados de almidón, incluso un almidón migratorio será retenido dentro del núcleo de la placa de yeso en cantidades suficientes de

20 manera de mejorar la fuerza de fijación de la placa de yeso. Al mismo tiempo, el almidón migratorio puede ayudar en la mejora de la unión del núcleo de la placa de yeso a un revestimiento de papel (si se utiliza), de modo que no exista la necesidad de incluir múltiples variedades de almidón dentro de la placa de yeso.

25 En el caso de que el almidón esté presente en un nivel de al menos 3 %p con relación al yeso, se prefiere generalmente que el almidón sea un almidón nativo, en lugar de un almidón pre-gelatinizado. En estos niveles relativamente altos de almidón, se considera que el almidón pre-gelatinizado imparte una viscosidad excesiva a la lechada de yeso.

En otros casos, el almidón puede ser un almidón pre-gelatinizado.

En ciertas materializaciones, el almidón puede ser seleccionado para tener una baja
5 viscosidad (por ejemplo, una viscosidad Brookfield de menos de 60 cps) a una temperatura
de menos de 60°C, y una viscosidad mucho mayor (por ejemplo, una viscosidad Brookfield
por encima de 10000 cps) a una temperatura de 70°C. Dichos almidones se describen en,
por ejemplo, US8252110, la cual se incorpora en este documento por referencia. Estos
almidones tienen una reología que es fuertemente dependiente de la temperatura. Se cree
10 que, a bajas temperaturas, el almidón puede dispersarse en el núcleo de modo de penetrar
en los espacios inter-cristalinos. Tan pronto como la temperatura esté por encima de los
60°C, la viscosidad del almidón aumenta rápidamente hasta un nivel muy alto para asegurar
que el almidón permanezca realmente en el núcleo y no migre a la interface
núcleo/revestimiento.

15

En ciertos casos, el almidón se puede incorporar en el producto de yeso añadiendo harina
(por ejemplo, harina de trigo) a la lechada de estuco.

Preferiblemente, el producto de yeso incluye fibras introducidas en él. Típicamente, las
20 fibras están presentes en una cantidad mayor al 2 %p con relación al yeso, preferiblemente
mayor al 3 %p. Típicamente, las fibras están presentes en una cantidad menor al 10 %p
con relación al yeso preferiblemente menor al 7 %p. En general, las fibras son fibras de
vidrio.

25 Preferiblemente, el producto de yeso está sustancialmente libre de boro. Se considera que
los aditivos de boro representan un riesgo a la salud y seguridad durante la fabricación del
producto de yeso.

En ciertas materializaciones, el producto de yeso es una placa de yeso. En general, la placa de yeso tiene revestimientos en papel. Estos revestimientos en papel pueden comprender tanto fibras de celulosa como fibras de vidrio, ya que se cree que esto mejora la resistencia al fuego de la placa de yeso. En otros casos, la placa de yeso puede tener una

5 malla parcial o completamente introducida en su superficie, por ejemplo, una malla de fibra de vidrio.

En ciertas materializaciones, el producto de yeso comprende un aditivo hidrofóbico, tal como aceite de silicona o cera.

10

En ciertas materializaciones, el producto de yeso puede contener un biocida.

En ciertas materializaciones, el producto de yeso puede contener un agente anti-contracción tal como vermiculita sin expandir, microsílíce, y/o arcilla, de modo de mejorar la resistencia

15 al fuego del producto.

Ciertas materializaciones pueden incluir espuma o agregado liviano tal como perlita. Dichos aditivos son conocidos en el arte para producir paneles de baja densidad que tienen espesores aceptables.

20

Descripción detallada

La invención será ahora descripta a modo de ejemplo solamente.

25 Las placas de cartón yeso se prepararon utilizando la siguiente metodología general:

El estuco y otros aditivos secos se pesaron en una bolsa y se agitaron para mezclarlos. El agua y los aditivos húmedos se pesaron en un bol. Las fibras se pesaron, se añadieron a

los aditivos húmedos en el bol, y se mezclaron juntos usando un mezclador eléctrico durante 60 s.

Los aditivos secos en polvo se añadieron a los aditivos húmedos en el bol y se mezclaron con el mezclador eléctrico durante 30 s.

- 5 La lechada resultante se intercaló entre dos hojas de revestimiento de papel y se dejó hidratar durante 25 minutos medidos a partir del tiempo de mezclado. El panel se secó luego en un horno durante 1 hora a 160°C.

Las placas de yeso resultantes tenían un espesor de 15 mm.

10 Ejemplo 1

Se preparó placa de cartón yeso a partir de los siguientes ingredientes:

- estuco;
- acetato de polivinilo en una cantidad de 6 %p con relación al estuco (el acetato de polivinilo está disponible bajo el nombre comercial Mowilith S1);
- 15 • almidón en una cantidad de 6 %p con relación al estuco (el almidón está disponible bajo el nombre comercial C Flex 03408);
- Fibras de vidrio en una cantidad de 3 %p con relación al estuco.

Ejemplo 2

- 20 Se preparó placa de cartón yeso a partir de los siguientes ingredientes:

- estuco;
- acetato de polivinilo en una cantidad de 6 %p con relación al estuco (el acetato de polivinilo está disponible bajo el nombre comercial Vinamul 8481);
- almidón en una cantidad de 6 %p con relación al estuco (el almidón está disponible
- 25 bajo el nombre comercial C Flex 03408);
- Fibras de vidrio en una cantidad de 3 %p con relación al estuco.

Ejemplo 3

Se preparó placa de cartón yeso a partir de los siguientes ingredientes:

- 5 • estuco;
- acetato de polivinilo en una cantidad de 2,5 %p con relación al estuco (el acetato de polivinilo está disponible bajo el nombre comercial Vinamul 8481);
- almidón en una cantidad de 2,5 %p con relación al estuco (el almidón está disponible bajo el nombre comercial Merifilm 102);
- 10 • Fibras de vidrio en una cantidad de 5 %p con relación al estuco.

Ejemplo 4

Se preparó placa de cartón yeso a partir de los siguientes ingredientes:

- estuco;
- 15 • acetato de polivinilo en una cantidad de 3,75 %p con relación al estuco (el acetato de polivinilo está disponible bajo el nombre comercial Vinamul 8481);
- almidón en una cantidad de 1,25 %p con relación al estuco (el almidón está disponible bajo el nombre comercial Merifilm 102);
- Fibras de vidrio en una cantidad de 5 %p con relación al estuco.

20

Ejemplo 5

Se preparó placa de cartón yeso a partir de los siguientes ingredientes:

- estuco;
- acetato de polivinilo en una cantidad de 6,25 %p con relación al estuco (el acetato de polivinilo está disponible bajo el nombre comercial Mowilith SI);
- 25

- almidón en una cantidad de 6,25 %p con relación al estuco (el almidón está disponible de Grain Processing Corporation bajo el nombre comercial Coatmaster K57F);
- Fibras de vidrio en una cantidad de 3% con relación al estuco

5

Ejemplo 6

Se preparó placa de cartón yeso a partir de los siguientes ingredientes:

- estuco;
- acetato de polivinilo en una cantidad de 6 %p con relación al estuco (el acetato de polivinilo está disponible bajo el nombre comercial Vinamul 8481);
- almidón en una cantidad de 0,5 %p con relación al estuco (el almidón está disponible bajo el nombre comercial Merifilm 102);
- Fibras de vidrio en una cantidad de 2 %p con relación al estuco

15 **Ejemplo 7**

Se preparó placa de cartón yeso a partir de los siguientes ingredientes:

- estuco;
- acetato de polivinilo en una cantidad de 0.5 %p con relación al estuco (el acetato de polivinilo está disponible bajo el nombre comercial Vinamul 8481);
- almidón en una cantidad de 6 %p con relación al estuco (el almidón está disponible bajo el nombre comercial Merifilm 102);
- Fibras de vidrio en una cantidad de 2 %p con relación al estuco

20

Ejemplo 8

25 Se preparó placa de cartón yeso a partir de los siguientes ingredientes:

- estuco;

- acetato de polivinilo en una cantidad de 4.5 %p con relación al estuco (el acetato de polivinilo está disponible bajo el nombre comercial Vinamul 8481);
 - almidón en una cantidad de 1.5 %p con relación al estuco (el almidón está disponible bajo el nombre comercial Merifilm 102);
- 5 • Fibras de vidrio en una cantidad de 2 %p con relación al estuco

Ejemplo 9

Se preparó placa de cartón yeso a partir de los siguientes ingredientes:

- estuco;
- 10 • acetato de polivinilo en una cantidad de 1.5 %p con relación al estuco (el acetato de polivinilo está disponible bajo el nombre comercial Vinamul 8481);
- almidón en una cantidad de 4.5 %p con relación al estuco (el almidón está disponible bajo el nombre comercial Merifilm 102);
 - Fibras de vidrio en una cantidad de 2 %p con relación al estuco

15

Ejemplo comparativo 1a

Se preparó placa de cartón yeso a partir de los siguientes ingredientes

- estuco;
 - almidón en una cantidad de 12 %p con relación al estuco (el almidón está disponible bajo el nombre comercial C Flex 03408);
- 20 • Fibras de vidrio en una cantidad de 3 %p con relación al estuco.

Ejemplo comparativo 3a

Se preparó placa de cartón yeso a partir de los siguientes ingredientes

- estuco;
 - almidón en una cantidad de 5 %p con relación al estuco (el almidón está disponible bajo el nombre comercial Merifilm 102);
- 25

- Fibras de vidrio en una cantidad de 5 %p con relación al estuco.

Ejemplo comparativo 5a

Se preparó placa de cartón yeso a partir de los siguientes ingredientes

- 5
- estuco;
 - almidón en una cantidad de 12.5 %p con relación al estuco (el almidón está disponible de Grain Processing Corporation bajo el nombre comercial Coatmaster K57F);
 - Fibras de vidrio en una cantidad de 3% con relación al estuco

10

Fluidez

Se midió el diámetro de slump como un indicador de la fluidez de la lechada de estuco que se utilizó en la producción de las placas de yeso. El procedimiento se llevó a cabo de acuerdo con el estándar británico EN13963. El diámetro se midió antes de que la lechada

15

fuese sometida a vibración mecánica. Los resultados se exponen en la Tabla 1.

Tabla 1

Ejemplo	Diámetro de Slump
Ejemplo 1	102 mm
Ejemplo 2	102 mm
Ejemplo comparativo 1a	95 mm

Expansión con la humedad

20

La expansión con la humedad se midió de acuerdo con ASTM D1037 a partir de las condiciones iniciales de 23°C y humedad relativa de 50% a las condiciones finales de 20°C y humedad relativa de 90%. Las muestras tenían un largo de 200mm y un espesor de 50mm. Los resultados se exponen en la Tabla 2.

Tabla 2

Ejemplo	Expansión con la humedad
Ejemplo 3	0,024
Ejemplo 4	0,018
Ejemplo comparativo 3a	0,034

Resistencia a la extracción de tornillos

Se llevaron a cabo ensayos de extracción de tornillos sobre muestras que medían 100 mm por 100 mm que habían sido acondicionadas a una temperatura de 23°C y a una humedad
5 relativa de 50%. Se insertó un tornillo para madera de rosca simple de 50 mm en la muestra, pasando a través de un elemento de transferencia de carga de metal ubicado en la superficie de la muestra. El elemento de transferencia de carga tiene una primera porción que está configurada para yacer entre la cabeza del tornillo y la superficie de la muestra, y una segunda porción que está configurada para acoplar con una máquina de ensayos de
10 modo de permitir la aplicación de una carga al tornillo a lo largo del eje del tornillo. El tornillo se ajustó con un momento de 1 Nm.

Luego, se montó el espécimen en una Máquina de Ensayos Universal Zwick y se aplicó una precarga de 10N al tornillo a lo largo del eje del tornillo. Subsiguientemente, se incrementó
15 la carga fijando una velocidad de desplazamiento constante de 10 mm/minuto hasta lograr la extracción.

Los resultados se exponen en la Tabla 3. Estos son promedios, cada uno de ellos tomado de 8 muestras.

20

Tabla 3

Ejemplo	Resistencia a la extracción de tornillos promedio N
Ejemplo 3	734
Ejemplo comparativo 3a	674
Ejemplo 5	1523

Ejemplo comparativo 5a	1283
Ejemplo 6	797
Ejemplo 7	688
Ejemplo 8	783
Ejemplo 9	604

5

10

15

20