

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 728 704**

51 Int. Cl.:

E04C 2/04 (2006.01)

C04B 28/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.11.2015 PCT/GB2015/053538**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.05.2016 WO16079530**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.11.2015 E 15800918 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.03.2019 EP 3221528**

54 Título: **Panel de construcción que tiene una resistencia de fijación mejorada**

30 Prioridad:

20.11.2014 GB 201420674

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

28.10.2019

73 Titular/es:

**SAINT-GOBAIN PLACO SAS (100.0%)
34 Avenue Franklin Roosevelt
92150 Suresnes, FR**

72 Inventor/es:

**BROOKS, LAURA;
JUPP, NICOLA;
SPARKES, JOANNA;
RICHARDSON, ADAM;
JONES, NICOLAS y
RIDEOUT, JAN**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 728 704 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

Panel de construcción que tiene una resistencia de fijación mejorada

Campo de la invención

5 La presente invención versa sobre paneles para uso en la construcción de edificios. En particular, la presente invención versa sobre paneles para proporcionar tabiques a los que pueden fijarse elementos tales como fregaderos, televisores o radiadores.

Antecedentes de la invención

10 Los paneles ligeros —tales como pladur (por ejemplo pladur de yeso), tablero de poliestireno y tablero de fibra— se usan comúnmente para proporcionar tabiques dentro de edificios. Sus ventajas para esta aplicación incluyen el hecho de que son ligeros y rápidos de instalar.

Sin embargo, en ciertos casos, tales paneles ligeros pueden tener el inconveniente de que no son lo bastante resistentes para soportar accesorios (por ejemplo, fregaderos, televisores, radiadores, extintores de incendios, estanterías y cualquier otro elemento que requiera fijación al panel). En tales casos, el peso del accesorio puede hacer que los medios de fijación (por ejemplo, tornillos) se salgan del panel, de modo que el accesorio se caiga del tabique.

15 Normalmente, este problema ha sido abordado proporcionando tableros de contrachapado para aumentar la resistencia de fijación del panel. En este caso, se proporciona el tablero de contrachapado en el lado del panel opuesto a aquel en el que ha de situarse el accesorio. El tablero de contrachapado puede proporcionar mayor resistencia para retener uno o más medios de fijación (por ejemplo, tornillos) empleados para fijar el accesorio al panel. Normalmente, el tablero de contrachapado es colocado dentro de la estructura de tabiques y, a continuación, se fija el pladur al
20 contrachapado, para que esté fuera de la estructura de tabiques.

Como alternativa, pueden proporcionarse medios metálicos de soporte. Estos pueden comprender placas, canales, correas de fijación o fijaciones metálicas. Como ocurre con los tableros de contrachapado, los medios metálicos de soporte se colocan generalmente en el lado del panel opuesto a aquel al que ha de fijarse el accesorio, y actúan recibiendo y afianzando medios de fijación —por ejemplo, tornillos de fijación—, que se usan para fijar el accesorio al
25 panel.

Estas dos disposiciones tienen la desventaja de que requieren que los paneles y los componentes de soporte adicionales se fijen entre sí *in situ*. Además, cuando se usan medios metálicos de soporte, pueden ser necesarios varios medios de soporte de ese tipo para soportar todo el conjunto de medios de fijación requerido para fijar el accesorio al panel. Así, el proceso de instalación puede llevar mucho tiempo y resultar costoso.

30 Además, la adición de medios metálicos de soporte o tableros de contrachapado aumenta el peso y el grosor del tabique, y/o lleva a una reducción en el espacio de la cavidad de la pared. En general, el propio contrachapado debe cortarse a medida *in situ*, aumentando así el tiempo requerido para la instalación y llevando posiblemente a la liberación de serrín y componentes potencialmente dañinos. El documento US2001001218A1 da a conocer una composición adecuada para uso en la fabricación de planchas de construcción que comprenden un 40% en peso de un mineral expandido; (b) 60% en peso de sulfato cálcico; y (c) un aglutinante sintético, seleccionándose el aglutinante
35 sintético entre: (i) una emulsión de acetato vinílico que comprende una mezcla homogénea de partículas suspendidas de acetato de polivinilo en alcohol polivinílico y agua, y una solución que comprende una solución al 10 - 25% de alcohol polivinílico con respecto al agua, estando presente la solución en la composición en una cantidad de aproximadamente un 0,1-25% de la emulsión de acetato vinílico; (ii) una emulsión acrílica no volátil de base acuosa que comprende partículas acrílicas suspendidas en solución; y (iii) una emulsión no volátil de base acuosa de poliuretano que comprende partículas de poliuretano suspendidas en solución. La composición comprende, además, 0,01 - 10% en peso de trimetafosfato sódico. El aglutinante comprende, además, una solución que comprende una
40 solución al 5 - 30% de tensioactivo de alcohol etoxilado no iónico con respecto al agua, estando presente la solución en la composición en una cantidad de aproximadamente un 0,1 - 25% del aglutinante. El almidón está presente en un 0,30 - 0,75% en peso; el boro, en un 0,35% en peso; y el agente ignífugo está presente en aproximadamente un 0,15 - 3% en peso. El almidón se selecciona entre fécula de maíz, fécula de maíz dentado, almidón oxidado, almidón oxidado ceroso, dextrina y dextrina blanca-amarilla. La fuente de boro se selecciona de borato y ácido bórico, preferentemente seleccionado entre tetraborato sódico pentahidratado y tetraborato sódico decahidratado. Las hojas de cubierta de papel se forman de pasta papelera virgen que comprende fibras que tienen una longitud de al menos 2,54 centímetros, preferentemente de fibras de pasta no maderera, más preferentemente de fibras de pasta de madera de papel de desecho reciclado. Las hojas de cubierta de papel comprenden una estructura de múltiples capas, comprendiendo las hojas de cubierta de papel, además, una malla de fibra de vidrio integrada entre un forro de la cara interna de la hoja de cubierta de papel y las restantes capas de la estructura multicapa, y seleccionándose el agente ignífugo entre ácido bórico, borato de cinc, sulfamatos, fosfato diamónico, compuestos nitrogenados, óxido de
50 antimonio, sílice, óxido de titanio y circón.

El documento EP2743075 A1 da a conocer un panel para proporcionar tabiques para la fijación de elementos —por ejemplo, fregaderos— en edificios, y que tiene una lámina a base de polímero que está formada por material con una

resistencia a la fractura mayor que la del pladur de yeso. El panel es para uso en la construcción de edificios, para proporcionar tabiques para fijar elementos tales como fregaderos, televisores, extintores de incendios, estanterías o radiadores. El panel tiene un tablero de pladur de yeso que incluye dos caras opuestas y una lámina a base de polímero proporcionada en una de las caras del pladur de yeso. La tenacidad de la lámina a base de polímero supera 1 MPa·m^{1/2}. Los paneles mejorados que son capaces de retener una unidad de fijación y accesorios de soporte no requieren procedimientos de instalación que lleven mucho tiempo. La incidencia de la rotura de las roscas en orificios de tornillos formadas en la lámina se reduce seleccionando un material de la lámina de soporte que tenga una resistencia a la fractura que sea suficiente elevada. La resistencia de fijación del panel mejora seleccionando una lámina que tiene un grosor de aproximadamente 1 mm. La lámina proporciona la necesaria rigidez para mejorar la resistencia de fijación del panel, dado que la lámina es sólida y no porosa. La lámina a base de polímero es un polímero monolítico o un material compuesto que tiene una matriz polimérica. La lámina a base de polímero es proporcionada por un polímero reforzado con fibras. La lámina a base de polímero comprende principalmente un polímero termoplástico o un polímero termoendurecible. La lámina a base de polímero está reforzada por fibras poliméricas. La lámina a base de polímero se selecciona entre el grupo que comprende PVC, policarbonato, nailon, acetilo, polipropileno autorreforzado y baquelita.

Por lo tanto, existe la necesidad de proporcionar paneles mejorados que sean capaces de retener medios de fijación y accesorios de soporte y que no requieran procedimiento de instalación que lleven mucho tiempo.

Compendio de la invención

Se han llevado a cabo investigaciones sobre el uso de aditivos poliméricos para reforzar paneles de yeso. Se ha descubierto con sorpresa que, usando una combinación de almidón, acetato de polivinilo y fibras de vidrio, pueden lograrse ciertas ventajas en la fabricación y el rendimiento de los paneles de yeso.

Por lo tanto, en un primer aspecto, la presente invención puede proporcionar un panel de yeso que comprende un primer aditivo polimérico y un segundo aditivo polimérico distribuidos en el mismo, siendo el primer aditivo polimérico acetato de polivinilo y siendo el segundo aditivo polimérico almidón; teniendo el panel de yeso fibras de vidrio embebidas en el mismo en una cantidad mayor que el 2% en peso y menor que el 10% en peso con respecto al yeso; en el que la cantidad total de los aditivos poliméricos primero y segundo es mayor que el 4% en peso y menor que el 15% en peso con respecto al yeso.

Se ha descubierto que la combinación del almidón y de un polímero sintético puede dar como resultado uno o más de las siguientes ventajas en la fabricación y el rendimiento de los paneles de yeso:

- mayor resistencia;
- mayor facilidad de fabricación debido a la mayor fluidez de las suspensiones espesas de estuco que contienen ambos aditivos; y
- mayor resistencia a la expansión higroscópica.

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

En general, la cantidad total de los aditivos poliméricos primero y segundo es mayor que el 4% en peso con respecto al yeso. La cantidad total de los aditivos poliméricos primero y segundo es menor que el 15% en peso con respecto al yeso, preferentemente menor que el 13% en peso.

Preferentemente, el almidón está presente en una cantidad del 1,0% o más, con respecto al peso del panel de yeso, preferentemente del 1,25% en peso o más, más preferentemente del 2,0% en peso o más.

El primer aditivo polimérico es acetato de polivinilo.

El almidón puede derivarse, por ejemplo, de trigo, patata, tapioca o maíz. Preferentemente, el almidón se deriva del maíz. En ciertas realizaciones, el almidón es una fécula nativa (es decir, una fécula no modificada). En otras realizaciones, el almidón puede ser una fécula modificada; por ejemplo, fécula rebajada en ácido.

En ciertas realizaciones, el almidón es un almidón sustituido, como el descrito en el documento US7048794. Los almidones sustituidos son derivados de almidón que han sido objeto de una reacción química para sustituir uno o más de los grupos funcionales hidroxilo. Normalmente, el proceso implica la eterificación y la esterificación de un almidón o un almidón modificado que añade enlaces éter o éster a lo largo de la cadena principal polimérica del almidón. Este proceso es distinto de otras modificaciones normalmente efectuadas a los almidones, tales como oxidación, disolución en ácido, reticulación y pregelatinización, aunque tales procesos también se pueden aplicar al almidón antes o después de la sustitución con uno o más tipos de funcionalidades.

Se cree que los almidones sustituidos actúan como aglutinantes eficaces para la fase inorgánica de los tableros de

pladur —por ejemplo, de yeso—, aumentando así la resistencia del núcleo del tablero de pladur. Preferentemente, el almidón es insoluble en agua fría, pero se disuelve a una temperatura de procesamiento mayor durante la formación, el asentamiento o el secado del tablero de pladur. Se cree que esto limita la migración excesiva del almidón, por lo que permanece en el núcleo del tablero de pladur, proporcionando un aglutinante para los cristales de yeso.

- 5 El almidón sustituido puede comprender almidón hidroxietilado, hidroxipropilado y/o acetilado. Preferentemente, el almidón es un almidón hidroxietilado.

10 El almidón puede ser un almidón migratorio o un almidón no migratorio. Los almidones no migratorios son almidones que están retenidos dentro del núcleo del tablero de pladur y no migran a la superficie del tablero. En cambio, los almidones migratorios normalmente migran a la superficie del tablero de pladur y tienen el propósito de mejorar la unión del núcleo del tablero de pladur al revestimiento de papel (si se usa).

La dextrina es un ejemplo de almidón no migratorio que puede usarse en la presente invención.

15 Preferentemente, en caso de que el almidón esté presente en un nivel de al menos el 3% en peso con respecto al yeso, el almidón es un almidón migratorio. Se ha descubierto con sorpresa que, con este contenido relativamente alto de almidón, incluso un almidón migratorio quedará retenido dentro del núcleo del tablero de pladur en cantidades suficientes para potenciar la resistencia de fijación del tablero de pladur. Al mismo tiempo, el almidón migratorio puede contribuir a la mejora de la unión del núcleo del tablero de pladur a un revestimiento de papel (si se usa), por lo que no hay necesidad alguna de incluir múltiples variedades de almidón dentro del tablero de pladur.

20 En caso de que el almidón esté presente en un nivel de al menos un 3% en peso con respecto al yeso, generalmente se prefiere que el almidón sea un almidón nativo, no un almidón pregelatinizado. A estos niveles de almidón relativamente elevados, se considera que el almidón pregelatinizado imparte excesiva viscosidad a la suspensión espesa de yeso.

En otros casos, el almidón puede ser un almidón pregelatinizado.

25 En ciertas realizaciones, el almidón puede ser seleccionado para que tenga baja viscosidad (por ejemplo, una viscosidad Brookfield inferior a 60 cps) a una temperatura inferior a 60°C, y una viscosidad mucho mayor (por ejemplo, una viscosidad Brookfield de más de 10000 cps) a una temperatura de 70°C. Tales almidones son descritos, por ejemplo, en el documento US8252110. Estos almidones tienen una reología que depende mucho de la temperatura: se cree que, a bajas temperaturas, el almidón puede dispersarse en el núcleo, penetrando en los espacios intercrystalinos. Tan pronto como la temperatura está por encima de 60°C, la viscosidad del almidón aumenta rápidamente hasta un nivel muy alto, garantizando que el almidón permanece realmente en el núcleo y no migra a la superficie de contacto núcleo/revestimiento.

30 En ciertos casos, el almidón puede incorporarse al panel de yeso añadiendo harina (por ejemplo, harina de trigo) a la suspensión espesa de estuco.

35 El panel de yeso incluye fibras embebidas en el mismo. Las fibras están presentes en una cantidad superior al 2% en peso con respecto al yeso, preferentemente superior al 3% en peso. Las fibras están presentes en una cantidad inferior al 10% en peso con respecto al yeso, preferentemente inferior al 7% en peso. Las fibras son fibras de vidrio.

Preferentemente, el panel de yeso está sustancialmente libre de boro. Se considera que los aditivos de boro representan un riesgo para la salud y la seguridad durante la fabricación del panel de yeso.

40 En ciertas realizaciones, el panel de yeso es un tablero de pladur. En general, el tablero de pladur tiene revestimientos de papel. Estos revestimientos de papel pueden comprender tanto fibras de celulosa como fibras de vidrio, ya que se cree que esto mejora la ignifuguidad del tablero de pladur. En otros casos, el tablero de pladur puede tener una malla parcial o completamente embebida en su superficie; por ejemplo, una malla de vidrio.

En ciertas realizaciones, el panel de yeso comprende un aditivo hidrófobo, tal como aceite de silicona o cera.

En ciertas realizaciones, el panel de yeso puede contener un biocida.

45 En ciertas realizaciones, el panel de yeso puede contener un agente antiencogimiento, tal como vermiculita no expandida, microsílíce y/o arcilla, para mejorar la ignifuguidad del panel.

Ciertas realizaciones pueden incluir espuma o un agregado ligero como la perlita. Tales aditivos son conocidos en la técnica para producir tableros de menor densidad que tienen un grosor aceptable.

Descripción detallada

Ahora se describirá la invención a título de ejemplo únicamente.

50 Se prepararon tableros de pladur de yeso usando la siguiente metodología general:

Se pesaron en una bolsa y se agitaron para mezclarlos estuco y otros aditivos secos. Se pesaron en un barreño agua y aditivos húmedos. Se pesaron fibras, se las añadió a los aditivos húmedos en el barreño, y se mezclaron conjuntamente usando una batidora eléctrica durante 60 s.

5 Los aditivos secos en polvo fueron añadidos a los aditivos húmedos en el barreño y se mezclaron con la batidora eléctrica durante 30 s.

La suspensión espesa resultante fue colocada entre las láminas de forro de papel y se dejó que se hidratara durante 25 minutos medidos desde el momento de la mezcla. A continuación, el tablero se secó en un horno durante 1 hora a 160°C.

Los tableros de pladur resultantes tenían 15 mm de grosor.

10 **Ejemplo 1**

Se preparó un tablero de pladur de yeso a partir de los siguientes ingredientes:

- estuco;
- acetato de polivinilo en una cantidad del 6% en peso con respecto al estuco (el acetato de polivinilo está disponible con el nombre comercial Mowilith S1);
- 15 • almidón en una cantidad del 6% en peso con respecto al estuco (el almidón está disponible con el nombre comercial C Flex 03408);
- fibras de vidrio en una cantidad del 3% en peso con respecto al estuco.

Ejemplo 2

Se preparó un tablero de pladur de yeso a partir de los siguientes ingredientes:

- 20 • estuco;
- acetato de polivinilo en una cantidad del 6% en peso con respecto al estuco (el acetato de polivinilo está disponible con el nombre comercial Vinamul 8481);
- almidón en una cantidad del 6% en peso con respecto al estuco (el almidón está disponible con el nombre comercial C Flex 03408);
- 25 • fibras de vidrio en una cantidad del 3% en peso con respecto al estuco.

Ejemplo 3

Se preparó un tablero de pladur de yeso a partir de los siguientes ingredientes:

- estuco;
- 30 • acetato de polivinilo en una cantidad del 2,5% en peso con respecto al estuco (el acetato de polivinilo está disponible con el nombre comercial Vinamul 8481);
- almidón en una cantidad del 2,5% en peso con respecto al estuco (el almidón está disponible con el nombre comercial Merifilm 102);
- fibras de vidrio en una cantidad del 5% en peso con respecto al estuco.

Ejemplo 4

35 Se preparó un tablero de pladur de yeso a partir de los siguientes ingredientes:

- estuco;
- acetato de polivinilo en una cantidad del 3,75% en peso con respecto al estuco (el acetato de polivinilo está disponible con el nombre comercial Vinamul 8481);
- 40 • almidón en una cantidad del 1,25% en peso con respecto al estuco (el almidón está disponible con el nombre comercial Merifilm 102);
- fibras de vidrio en una cantidad del 5% en peso con respecto al estuco.

Ejemplo 5

Se preparó un tablero de pladur de yeso a partir de los siguientes ingredientes:

- estuco;
- 5 • acetato de polivinilo en una cantidad del 6,25% en peso con respecto al estuco (el acetato de polivinilo está disponible con el nombre comercial Mowilith S1);
- almidón en una cantidad del 6,25% en peso con respecto al estuco (el almidón está disponible en Grain Processing Corporation con el nombre comercial Coatmaster K57F);
- fibras de vidrio en una cantidad del 3% en peso con respecto al estuco.

Ejemplo 6 (no se encuentra dentro del alcance de la invención)

10 Se preparó un tablero de pladur de yeso a partir de los siguientes ingredientes:

- estuco;
- acetato de polivinilo en una cantidad del 6% en peso con respecto al estuco (el acetato de polivinilo está disponible con el nombre comercial Vinamul 8481);
- 15 • almidón en una cantidad del 0,5% en peso con respecto al estuco (el almidón está disponible con el nombre comercial Merifilm 102);
- fibras de vidrio en una cantidad del 2% en peso con respecto al estuco.

Ejemplo 7 (no se encuentra dentro del alcance de la invención)

Se preparó un tablero de pladur de yeso a partir de los siguientes ingredientes:

- estuco;
- 20 • acetato de polivinilo en una cantidad del 0,5% en peso con respecto al estuco (el acetato de polivinilo está disponible con el nombre comercial Vinamul 8481);
- almidón en una cantidad del 6% en peso con respecto al estuco (el almidón está disponible con el nombre comercial Merifilm 102);
- fibras de vidrio en una cantidad del 2% en peso con respecto al estuco.

25 **Ejemplo 8** (no se encuentra dentro del alcance de la invención)

Se preparó un tablero de pladur de yeso a partir de los siguientes ingredientes:

- estuco;
- acetato de polivinilo en una cantidad del 4,5% en peso con respecto al estuco (el acetato de polivinilo está disponible con el nombre comercial Vinamul 8481);
- 30 • almidón en una cantidad del 1,5% en peso con respecto al estuco (el almidón está disponible con el nombre comercial Merifilm 102);
- fibras de vidrio en una cantidad del 2% en peso con respecto al estuco.

Ejemplo 9 (no se encuentra dentro del alcance de la invención)

Se preparó un tablero de pladur de yeso a partir de los siguientes ingredientes:

- 35 • estuco;
- acetato de polivinilo en una cantidad del 1,5% en peso con respecto al estuco (el acetato de polivinilo está disponible con el nombre comercial Vinamul 8481);
- almidón en una cantidad del 4,5% en peso con respecto al estuco (el almidón está disponible con el nombre comercial Merifilm 102);
- 40 • fibras de vidrio en una cantidad del 2% en peso con respecto al estuco.

Ejemplo comparativo 1a

Se preparó un tablero de pladur de yeso a partir de los siguientes ingredientes:

- estuco;
- 5 • almidón en una cantidad del 12% en peso con respecto al estuco (el almidón está disponible con el nombre comercial C Flex 03408);
- fibras de vidrio en una cantidad del 3% en peso con respecto al estuco.

Ejemplo comparativo 3a

Se preparó un tablero de pladur de yeso a partir de los siguientes ingredientes:

- estuco;
- 10 • almidón en una cantidad del 5% en peso con respecto al estuco (el almidón está disponible con el nombre comercial Merifilm 102);
- fibras de vidrio en una cantidad del 5% en peso con respecto al estuco.

Ejemplo comparativo 5a

Se preparó un tablero de pladur de yeso a partir de los siguientes ingredientes:

- 15 • estuco;
- almidón en una cantidad del 12,5% en peso con respecto al estuco (el almidón está disponible en Grain Processing Corporation con el nombre comercial Coatmaster K57F);
- fibras de vidrio en una cantidad del 3% en peso con respecto al estuco.

Fluidez

- 20 Se midió el diámetro de asentamiento como indicador de la fluidez de la suspensión espesa de estuco que se usó en la producción de los tableros de pladur. El procedimiento se llevó a cabo de acuerdo con la norma británica EN13963. El diámetro se midió antes de que la suspensión espesa fuera sometida a vibración mecánica. Los resultados se exponen en la Tabla 1.

Tabla 1

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

25

Expansión con la humedad

La expansión con la humedad fue medida según ASTM D1037 partiendo de unas condiciones iniciales de 23°C y un 50% de humedad relativa hasta unas condiciones finales de 20°C y un 90% de humedad relativa. Las muestras fueron de 200 mm de longitud y 50 mm de grosor. Los resultados se exponen en la Tabla 2.

30

Tabla 2

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

Fuerza de extracción de tornillos

5 Se llevaron a cabo ensayos de extracción de tornillos en muestras que medían 100mm por 100mm que habían sido acondicionadas a una temperatura de 23°C y una humedad relativa del 50%. Se insertó en la muestra un tirafondo de rosca sencilla de 50 mm, atravesando un elemento metálico de transferencia de carga situado en la superficie de la muestra. El elemento de transferencia de carga tiene una primera porción que está configurada para colocarse entre la cabeza del tornillo y la superficie de la muestra, y una segunda porción que está configurada para acoplarse con una máquina de ensayos para permitir que se aplique una carga al tornillo a lo largo del eje del tornillo. El tornillo se apretó con un par de 1 Nm.

10 A continuación, la muestra se montó en una máquina universal de ensayo Zwick y se aplicó una precarga de 10 N al tornillo a lo largo del eje del tornillo. Posteriormente, se aumentó la carga al establecer una velocidad constante de cruceta de 10 mm/minuto hasta que se logró la extracción.

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

Tabla 3

Ejemplo	Fuerza media de extracción de tornillos en 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

REIVINDICACIONES

1. Un panel de yeso que comprende un primer aditivo polimérico y un segundo aditivo polimérico distribuidos en el mismo, siendo el primer aditivo polimérico acetato de polivinilo y siendo el segundo aditivo polimérico almidón;
- 5 teniendo el panel de yeso fibras de vidrio embebidas en el mismo en una cantidad mayor que el 2% en peso y menor que el 10% en peso con respecto al yeso;
- en el que la cantidad total de los aditivos poliméricos primero y segundo es mayor que el 4% en peso y menor que el 15% en peso con respecto al yeso.
2. Un producto de yeso según la reivindicación 1 en el que el primer aditivo polimérico está presente en una cantidad igual o mayor que el segundo aditivo polimérico.
- 10 3. Un producto de yeso según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que el almidón es almidón etilado.