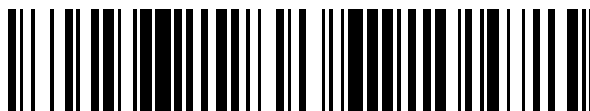


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 773 788**

51 Int. Cl.:

D21H 11/00 (2006.01)
D21H 13/00 (2006.01)
D21H 17/33 (2006.01)
D21H 17/37 (2006.01)
D04H 1/00 (2006.01)
D04H 13/00 (2006.01)
B32B 13/00 (2006.01)
E04C 2/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.10.2015** **E 17203938 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.01.2020** **EP 3312339**

54 Título: **Paneles de yeso adecuados para áreas mojadas o húmedas**

30 Prioridad:

06.10.2014 EP 14290301
21.11.2014 WO PCT/EP2014/075306

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
14.07.2020

73 Titular/es:

ETEX BUILDING PERFORMANCE
INTERNATIONAL SAS (100.0%)
500 rue Marcel Demonque, Zone du Pôle
Technologique Agroparc
84915 Avignon, FR

72 Inventor/es:

FAYNOT, EMMANUEL;
BERLIOZ, MARC;
MERLET, SAMUEL y
LECLERCQ, CLAUDE

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 773 788 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

Paneles de yeso adecuados para áreas mojadas o húmedas

5 Campo técnico de la invención

La invención se refiere a un material de construcción que comprende una capa de un núcleo de pasta de yeso plegado entre dos láminas. En particular, la materia objeto de la invención se refiere a un panel de yeso que comprende dicho revestimiento y a un sistema que comprende dicho panel. Este panel de yeso es adecuado para aplicaciones externas e internas. Es particularmente adecuado para ser usado como revestimiento y como material de construcción y renovación en un baño, cocina, sala de colada y cualquier habitación que pueda estar expuesta a humedad o, incluso, en aplicaciones en exterior.

Antecedentes de la invención

Los paneles de yeso, "drywalls" o paneles de escayola, comprenden generalmente un núcleo de yeso unido a una tela tejida o no tejida de fibras inorgánicas y/u orgánicas localizada sobre las superficies o simplemente incrustadas debajo de las mismas. Esta tela puede estar formada por capas simples o múltiples y puede estar reforzada por filamentos o bandas de filamentos de fibras. Las superficies pueden variar según la utilización prevista. Aunque el núcleo de un panel de yeso comprende principalmente material de yeso, también puede incluir fibras, aditivos y/o cargas para proporcionar propiedades adicionales. Los paneles de yeso con refuerzo de tela tienen, generalmente, un cartón celulósico o un material no tejido enrollado alrededor de una capa más gruesa de yeso. El yeso se obtiene normalmente a partir de un sulfato de calcio hidratable, tal como $\text{CaSO}_4 \cdot 1/2 \text{H}_2\text{O}$, que se endurece después de la humectación y el secado posterior. La composición de yeso puede incluir aditivos resistentes al agua, tales como alcohol poli(vinílico), cera, polisiloxanos o resinas sintéticas termoplásticas. Entre otros aditivos se incluyen fibras de vidrio resistentes al fuego o cargas minerales, tales como arcilla. Por lo tanto, las propiedades del panel de yeso pueden ajustarse según la utilización final prevista.

Los aditivos resistentes al agua, tales como resina de fluorocarburo o derivados de silicona, se introducen normalmente en la tela para proporcionar hidrofobicidad al panel de yeso final. La resistencia al agua de un panel de yeso se caracteriza normalmente por la absorción máxima permitida de agua líquida en el panel, según las normas aplicables de cada país, tales como, por ejemplo, las normas ASTM C-473 o EN-520 o EN 15 283-1.

Aunque la introducción de aditivos en el yeso y/o la lámina puede ser necesaria para garantizar que el panel de yeso sea adecuado para utilizarse en una zona húmeda, también puede debilitar drásticamente la unión entre la lámina y el yeso y, de este modo, deteriorar su resistencia mecánica. De hecho, la adición de algunos aditivos, tales como los aditivos hidrófobos pueden impedir un buen contacto superficial y la interacción química entre la lámina fibrosa y el núcleo de yeso, dando como resultado, por lo tanto, la pérdida de otras propiedades deseables de los paneles de yeso.

Como consecuencia, una de las principales cuestiones en el desarrollo de paneles de yeso para aplicaciones en zonas húmedas se refiere a la compatibilidad entre la composición específica del yeso y la lámina. Por lo tanto, la mejora de la unión entre la lámina y el yeso es de gran preocupación, a la vez que se mantengan las otras propiedades deseables de dichos paneles, tales como la resistencia mecánica y un peso ligero.

Entre los ejemplos de la técnica anterior de paneles de yeso resistentes a la humedad se incluyen láminas que se han adaptado a la composición de yeso. Por ejemplo, el documento US2006/0068186 describe una tela no tejida que comprende dos capas de diferentes composiciones, una capa interna y una capa externa, en la que la capa interna está en contacto con el núcleo de yeso. La capa interna comprende una mezcla de fibras de celulosa, fibras inorgánicas o minerales y, opcionalmente, fibras orgánicas. Por otro lado, la capa externa comprende esencialmente fibras de celulosa. Estas 2 capas se unen entre sí con un aglutinante y una carga mineral en presencia de un agente de fluorocarburo resistente al agua. Las capas interna y externa tienen, respectivamente, una cara externa interna y externa, en las que la cara exterior interna entra en contacto con el panel de yeso. Las caras exteriores internas y externas son relativamente planas como resultado del procedimiento de producción del no tejido de deposición en húmedo estándar para formar la banda. Aunque los paneles según este documento de la técnica anterior son satisfactorios, sigue siendo deseable la mejora de la unión.

El documento US2005/202742 presenta un panel de yeso revestido con una lámina de fibras en la que una superficie libre de una de dichas láminas se reviste previamente con una combinación de un pigmento mineral, opcionalmente un aglutinante adhesivo inorgánico y un aglutinante orgánico, preferentemente, aglutinante adhesivo de látex polimérico hidrófobo, resistente a UV, aplicado a dicha superficie tal como composición acuosa de revestimiento. Dicha composición acuosa de revestimiento proporciona, después de secar y fraguar, una lámina revestida con anterioridad que satisface ciertos requisitos de la morfología.

El documento EP2230075 se refiere a una lámina no tejida para el panel de yeso de zonas húmedas en la que, como mínimo, una superficie de la lámina no tejida se trata con un látex aglutinante hidrófilo. En este panel de yeso

la unión entre el núcleo de yeso y la lámina se mejora gracias a la mejora de la compatibilidad química.

El documento WO2004055286 divulga un panel de yeso que comprende un núcleo de yeso revestido con una lámina fibrosa. Se aplica una capa delgada de una formulación curable sobre la lámina fibrosa de revestimiento del panel de yeso. El documento WO2008100777 divulga un panel de yeso que está cubierto en, como mínimo, una cara con un tejido fibroso o lámina no tejida. Se aplica un material de acabado sobre la superficie de la lámina que está en contacto con el panel de yeso. El objetivo es que disminuya la permeabilidad al agua de la lámina fibrosa de revestimiento para mejorar la resistencia al agua del panel.

El documento US6787486 divulga una lámina de tablero que tiene capas de revestimiento resistentes a la humedad aseguradas a un núcleo de hormigón aireado. En una realización específica, entre las capas de revestimiento resistentes a la humedad se incluyen una malla de fibra tejida incorporada en una capa de resina respectiva.

El documento US7932195 divulga una lámina revestida con anterioridad y un panel de yeso que la comprende, dicha lámina que tiene un espesor entre 0,76-0,83 mm y está compuesta principalmente por filamentos de fibra de vidrio no tejidos cortados de, aproximadamente, 10-16 μm de diámetro orientados en un patrón aleatorio pero sin fibras a base de celulosa. Esta lámina está revestida con anterioridad con una composición de revestimiento acuosa que contiene un pigmento o carga mineral y una mezcla de unión que comprende un primer aglutinante orgánico, tal como un látex polimérico resistente a los rayos UV hidrofóbico y un segundo aglutinante adhesivo inorgánico, de manera que la solución de revestimiento penetre en el estructura de la lámina a una profundidad de, aproximadamente, el 30 al 50 % del espesor total de la lámina. La combinación de estas características da como resultado una resistencia de unión entre el núcleo de yeso y el revestimiento laminar de 16 psi a 19 psi, respectivamente 0,11 MPa y 0,13 MPa, lo que se considera una resistencia de unión bastante baja con respecto a los adhesivos utilizados en sistemas asociados. En la ETAG 004 (Guía de aprobación técnica europea), se recomienda un nivel mínimo de 0,25 MPa para EIFS. Además, la lámina resultante es también bastante gruesa, lo que es una desventaja para su manipulación y transporte.

El documento WO2013113459 divulga un panel de yeso con propiedades de unión mejoradas entre el núcleo de yeso y la lámina en comparación con los paneles de yeso mencionados anteriormente, debido a su rugosidad superficial. Este panel de yeso puede incluir también agentes hidrófugos y/o repelentes al agua en el núcleo y/o en la lámina, lo que lo hace especialmente adecuado para utilizarse en condiciones húmedas o mojadas. Sin embargo, para lograr algunas de las características y propiedades deseables, tales como la resistencia mecánica entre el núcleo de yeso y la lámina, dicho panel de yeso debe tener, como mínimo, una cara revestida con una tela no tejida que tiene la cara interna una rugosidad superficial Ra de 25 a 60 micrómetros.

Con el fin de abordar los problemas técnicos mencionados anteriormente y a pesar de las deficiencias relacionadas con las soluciones anteriores, es deseable desarrollar un revestimiento laminar para preparar un panel de yeso que sea conveniente para aplicar a edificios y construcciones en condiciones húmedas y/o mojadas, manteniendo las otras propiedades relevantes asociadas a este tipo de materiales y a su utilización prevista. Por lo tanto, la presente invención se refiere a un revestimiento laminar para la preparación de un panel de yeso que pueda ser más ligero y muestre propiedades de unión mejoradas entre el núcleo de yeso y la lámina, en comparación con los paneles de yeso de la técnica anterior, a la vez que mantiene las otras propiedades relevantes, incluyendo una resistencia mecánica deseable que permita su utilización en aplicaciones externas e internas en el sector de construcción en zonas húmedas o mojadas.

Sumario de la invención

El objeto de la presente invención se refiere a una lámina fibrosa para preparar un panel de yeso que comprende dicha lámina fibrosa y a un sistema que comprende dicho panel de yeso.

En realizaciones particulares, la lámina fibrosa descrita en el presente documento puede mostrar una mayor resistencia de cohesión interna. También puede mostrar un gramaje inferior (masa por zona, expresada normalmente en unidades de g/m^2), menor espesor, mayor porosidad al aire, mayor resistencia a la tracción y mayor resistencia a la flexión en los paneles revestidos con la lámina fibrosa. Puede tener una cierta menor rugosidad superficial y un patrón de relieve, lo que puede asegurar que la lámina fibrosa está estrechamente enlazada al núcleo de yeso independientemente de la composición del yeso y/o la presencia de aditivos y puede permitir una manipulación y un transporte más fácil.

En cuanto al procedimiento de fabricación del revestimiento, se puede producir mediante procedimientos comunes pero, preferentemente, mediante un procedimiento de deposición en húmedo. Esto puede permitir la utilización de rollos más largos y, por lo tanto, menos operaciones de empalme entre rollos que pueden causar pérdidas y roturas en la producción de paneles de yeso. La etapa de secado de los paneles de yeso se puede realizar más rápido debido a la porosidad superior del material, lo que conduce a ahorros energéticos. En una realización preferente, el material no tejido está impregnado con una solución aglutinante que proporciona a la lámina algunas de las propiedades mejoradas mencionadas anteriormente, en particular una mayor cohesión interna, resistencia de unión, a la vez que mantiene las otras propiedades esenciales, tales como la no penetración de la lechada cementosa a

través de la lámina, y tales como las características superficiales hidrófobas (absorción de agua y permeabilidad al agua). Además, en una realización más preferente, el procedimiento de la presente invención está libre o sustancialmente libre de formaldehído y aditivos fluorocarburos, lo que convierte al producto resultante, el revestimiento de la presente invención, en un "producto ecológico" más respetuoso con el medio ambiente capaz de obtener una certificación clase A+ ($< 10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de formaldehído - Calidad del aire interna). Esta es una característica importante de la presente invención una vez que se puede implementar y utilizar en un marco jurídico ambiental y/o sanitario más restrictivo. Además, en el presente documento, se divulga un panel de yeso, también conocido como "placa de yeso". El panel de yeso descrito en el presente documento es un panel de yeso que comprende una lámina fibrosa, tal como se ha descrito anteriormente, y es particularmente adecuado para utilizarse en condiciones húmedas o mojadas. Puede tener una mejor resistencia mecánica en comparación con paneles similares para zonas húmedas y mojadas, mientras que mantiene buenas características de repelencia al agua. También puede mostrar una resistencia de unión mejorada entre el núcleo de yeso y el revestimiento, a pesar de tener una rugosidad superficial baja.

El panel de yeso descrito en el presente documento puede incluir también aditivos, tales como agentes hidrófugos y/o repelentes al agua en el núcleo y/o en la lámina, lo que lo hace especialmente adecuado para utilizarse en condiciones húmedas y mojadas. Es un sustrato sólido para productos de acabado y adhesivos y también se puede pintar directamente. Otros aditivos también se pueden incorporar de manera ventajosa, tales como biocidas, pigmentos o colorantes y agentes ignífugos en su núcleo y/o lámina fibrosa. En cuanto al procedimiento de fabricación de dicho panel de yeso, también hay algunas ventajas dignas de ser mencionadas, particularmente que la formación de bordes es más fácil que en otros revestimientos no tejidos: se pueden utilizar tanto las plegadoras como tecnologías de rayado para cortar la lámina de revestimiento. Esta operación es mucho más fácil que en la lámina de cristal revestida gruesa, que se puede preparar sólo mediante plegadora. Además, en realizaciones particulares, las láminas descritas en el presente documento pueden tener una elevada porosidad al aire, lo que puede facilitar secado del panel de yeso. En realizaciones particulares, la velocidad de secado puede incrementarse un 10 % sin tener riesgos de ampollas o separación entre el revestimiento y el núcleo en las primeras zonas del secador.

Gracias a la elevada cohesión interna de las realizaciones particulares de la lámina, el panel de yeso descrito en el presente documento también puede ser más resistente a la fricción y al rayado cuando los paneles se montan en los sistemas correspondientes.

De este modo, los sistemas que comprenden los paneles de yeso descritos en el presente documento pueden ofrecer una solución adecuada para aplicaciones a construcciones aún en zonas húmedas y mojadas.

El panel de yeso descrito en el presente documento puede ser un sustrato muy robusto para productos de acabado y adhesivos, que se utilizan tanto en aplicaciones internas como externas. Esta robustez se puede obtener gracias a la resistencia del núcleo de yeso, la cohesión elevada de las láminas de la presente invención, y gracias a la buena unión de las láminas y el núcleo. Es un factor importante en la utilidad del panel en aplicaciones que requieren la fijación de baldosas o material aislante. Esta cohesión y las propiedades de unión son muy importantes para sistemas tales como paredes de revestimiento externas, que se cubren con frecuencia con sistemas de acabado de aislamiento externo y, por lo tanto, puede resistir un mayor nivel de presión del viento. Del mismo modo, los tabiques en los cuartos húmedos se cubren sobre todo con baldosas cerámicas, que se unen a la superficie del panel. Gracias a la elevada cohesión interna del panel tanto en condiciones secas como húmedas, se mejora la robustez de los sistemas sin riesgo de despegue de baldosas o delaminación de la superficie del panel.

Más particularmente, en el presente documento se divulga una lámina fibrosa para un panel de yeso que comprende, como mínimo, una capa de una tela no tejida y una composición aglutinante, en donde:

- dicha composición aglutinante representa del 10 % en peso (porcentaje en peso) al 40 % en peso del peso total de la lámina; y
- dicha composición aglutinante comprende un copolímero que comprende una unidad de comonomero de un éster vinílico de un ácido monocarboxílico alifático ramificado en alfa, estando dicho copolímero presente en una cantidad del 25 % en peso al 100 % en peso del peso de la composición aglutinante.

Además, en el presente documento se divulga un procedimiento para producir la lámina fibrosa descrita en el presente documento. El procedimiento comprende la etapa de impregnación de, como mínimo, una capa de una tela no tejida con una dispersión o solución acuosa de una composición aglutinante tal como se ha descrito en el presente documento.

Además, en el presente documento se divulga un panel de yeso que comprende un núcleo de yeso con, como mínimo, una cara cubierta por una lámina fibrosa, tal como se describe en el presente documento. Además, se divulga un procedimiento para producir dicho panel de yeso, que comprende la etapa de laminando de un núcleo de yeso con, como mínimo, una lámina fibrosa tal como se describe en el presente documento.

Además, se divulga un sistema para utilizarse en el interna o el externa de un edificio que comprende un panel de

yeso, tal como se describe en el presente documento.

Definiciones

- 5 En el presente documento, se describe una lámina fibrosa para un panel de yeso, comprendiendo dicha lámina fibrosa una tela no tejida y una composición aglutinante. La lámina fibrosa también se denomina en el presente documento "revestimiento laminar", "revestimiento" y "lámina".

10 En el sentido de la presente invención, la "tela no tejida", denominada también en el presente documento "material no tejido", significa un material de tipo tela producido a partir de fibras, unidas entre sí mediante tratamiento químico, mecánico, con calor o con disolvente. Una "tela no tejida" también se denomina en el presente documento "banda". Las "telas no tejidas" pueden definir soportes de láminas o estructuras de bandas unidas entre sí mediante la vinculación de fibras o filamentos. Por lo tanto, en el sentido de la presente invención, una "lámina" puede denominarse también "hoja" o "capa". Los términos "lámina" y "capa" se utilizan preferentemente.

15 La lámina fibrosa puede comprender una o más capas. En realizaciones particulares, la tela no tejida puede comprender una capa interna y una capa externa. La "capa interna" es la capa que está en contacto o se pretende que entre en contacto con el núcleo de yeso de un panel de yeso; más particularmente, es la capa inferior, la que está en contacto con la malla durante el procedimiento de producción de la lámina. La "capa externa" es la que está más lejos del núcleo de yeso o se pretende que lo esté, es decir, situada en la cara externa del panel de yeso y, de este modo, mirando hacia afuera del panel de yeso; más particularmente, es la capa superior formada sobre la capa inferior en el procedimiento de producción de la lámina.

25 El término "malla" significa un material producido con un cierto tipo definido de hilado y malla o alambre. En un procedimiento de deposición en húmedo, la tela no tejida se forma sobre la malla mediante una etapa de deshidratación.

30 El término o expresión "disposición de mallas" significa un material que resulta de la superposición de una primera malla de base y una segunda malla sobre la que se deposita en húmedo la tela no tejida. La capa interna del revestimiento se deposita directamente sobre la segunda malla, y la capa externa del revestimiento se forma sobre la capa interna.

35 El término "fibra" significa una forma material caracterizada por una proporción extremadamente elevada de longitud respecto al diámetro (por ejemplo, 50/1). En contexto de la presente invención, la longitud de la fibra adecuada es de manera ventajosa de, aproximadamente, 0,1 cm a, aproximadamente, 4 cm. El término "fibra" cubre también una mezcla de fibras de diferente naturaleza, es decir, fibras orgánicas e inorgánicas. Normalmente, el no tejido es un material fibroso que forma un soporte de lámina obtenido a partir de una disposición aleatoria de fibras individuales que se intercalan. Se pueden mantener unidas mediante adhesivos, calor y presión o, por ejemplo, mediante punción. Dichos soportes no tejidos se pueden preparar según procedimientos bien conocidos, tales como soplado en fundido, deposición giratoria, cardado, deposición con aire y deposición con agua.

40 El parámetro de rugosidad de la superficie S_a corresponde al promedio aritmético de los valores absolutos de coordenadas $Z(x,y)$ dentro de una zona de base (A) con x e y definiendo esta zona. Este parámetro es bien conocido por el experto en la materia. En otras palabras, el parámetro S_a se obtiene de la siguiente manera:

45

$$S_a = \frac{1}{A} \int_A |z(x,y)| dx dy$$

Descripción detallada de una realización preferente

- 50 El objeto de la presente invención se refiere a un panel de yeso que comprende un revestimiento laminar fibroso y a un sistema que comprende dicho panel de yeso.

1. Lámina fibrosa

- 55 En un primer aspecto, la presente invención divulga una lámina fibrosa que comprende, como mínimo, una capa de un material no tejido y una composición aglutinante, representando dicha composición del 10 al 40 % en peso del peso total de la lámina y comprendiendo por un copolímero que comprende una unidad de comonomero de un éster vinílico de un ácido monocarboxílico alifático ramificado en alfa, representando dicho copolímero del 25 % en peso al 100 % en peso (porcentaje en peso) del peso de la composición aglutinante.

60

1.1 Material no tejido

Normalmente, el no tejido es un material que se puede producir a partir de fibras o de filamentos, cortados o sin cortar, orientados o no, para formar un soporte laminar obtenido a partir de una disposición aleatoria de fibras

individuales que se intercalan.

El material no tejido de la presente invención o de cualquiera de sus capas, comprende normalmente fibras que se seleccionan entre fibras orgánicas, fibras minerales, fibras poliméricas sintéticas y mezclas de las mismas. Entre los ejemplos de dichas fibras están:

- fibras orgánicas, tales como fibras a base de celulosa tales como lino, pasta de madera, incluyendo madera dura y/o blanda y mezclas, fibras de algodón, sisal y abacá;
- fibras orgánicas que son fibras artificiales derivadas de celulosa, incluyendo viscosa, rayón y liocel;
- fibras minerales, tales como fibra de vidrio, basalto;
- fibras sintéticas poliméricas, tales como poliamida, poliaramida, polietileno, polipropileno, poliéster.

En una realización preferente, las fibras orgánicas representan más del 25 % en peso, más del 30 % en peso, más del 40 % en peso, más del 50 % en peso del peso del material no tejido. Las fibras orgánicas son, preferentemente, de celulosa o fibras a base de celulosa, que se pueden obtener a partir de papel, cartón o madera.

Las fibras de base celulósica del material no tejido pueden comprender, preferentemente, fibras de origen de madera dura y/u origen de madera blanda. El origen y el balance de estas fibras en la lámina influyen en sus propiedades físicas, tales como la resistencia a la tracción, resistencia al desgarro, porosidad, resistencia de cohesión. Por lo tanto, dichas fibras pueden estar presentes en cantidades de madera blanda del 0 al 100 % en peso, preferentemente, del 25 al 85 % en peso del peso total de las fibras y una cantidad de madera dura del 0 al 100 %, preferentemente, del 0 al 50 % en peso del peso total de las fibras.

En una realización preferente, el material no tejido comprende fibras minerales y/o fibras orgánicas y en la que la cantidad de fibras orgánicas varía del 40 al 100 % en peso del peso total de la composición de fibras, preferentemente, del 40 al 85 % en peso, más preferentemente, del 50 al 75 % en peso, aún más preferentemente, del 60 al 70 % de las fibras orgánicas respecto al peso total de la composición de fibras.

En una realización más preferente, las fibras del revestimiento laminar comprenden o consisten en fibras de vidrio y/o fibras a base de celulosa. Esto puede proporcionar una resistencia a la tracción en húmedo mejorada, una unión mejor entre la capa interna y el núcleo de yeso y un mejor comportamiento en reacción al fuego (menor valor calorífico bruto). En particular, dichos revestimientos pueden mostrar un buen equilibrio de resistencia respecto al peso base.

De acuerdo con una realización preferente, el material no tejido está libre o substancialmente libre de fibras de poliéster. Esto significa que el material no tejido puede tener la ventaja de tener una mayor proporción de material de origen natural o mineral, así como ser un producto más rentable.

El diámetro de la fibra puede variar en intervalos amplios, por ejemplo de 2,0 µm a 40,0. Sin embargo, se observó que, sorprendentemente, las fibras con un diámetro más pequeño producen mejores láminas. Estas láminas pueden ser más ligeras y más fuertes que las dadas a conocer en el estado de la técnica. Esto puede deberse a una mejor disposición de las fibras más finas, que dan como resultado un revestimiento más eficiente de la lámina, en referencia a la resistencia, particularmente la resistencia a la tracción. Se descubrió que esto se aplicaba en particular para fibras minerales. En realizaciones preferentes, las fibras minerales tienen un diámetro promedio inferior a 25 µm, preferentemente, de 6 µm a 20 µm, más preferentemente, el diámetro promedio de la fibra es de 10 a 15 µm.

En consecuencia, en realizaciones particulares, el material no tejido del revestimiento laminar comprende fibras minerales con un diámetro promedio por debajo de 40 µm, preferentemente, por debajo de 25 µm, más preferentemente, de 6 µm a 20 µm, de la forma más preferente, de 10 a 15 µm.

En una realización preferente, el material no tejido del revestimiento laminar comprende una mezcla de fibras a base de celulosa y fibras de vidrio, teniendo dichas fibras de vidrio un diámetro promedio de 6 a 20 µm, preferentemente, de 10 a 15 µm, y estando presente las fibras a base de celulosa en la mezcla en una cantidad del 40 al 85 % en peso del peso total de las fibras, preferentemente, del 60 al 80 % en peso del peso total de las fibras.

En una realización adicional, el material no tejido comprende una mezcla de fibras a base de celulosa y fibras de vidrio, teniendo dichas fibras de vidrio un diámetro promedio de 6 a 20 µm, preferentemente, de 10 a 15 µm y estando presentes las fibras a base de celulosa en la mezcla de fibras en una cantidad del 40 al 85 % en peso del peso total de las fibras, preferentemente, del 60 al 80 % en peso del peso total de las fibras.

En realizaciones particulares, el material no tejido comprende o consiste en una mezcla de fibras de fibras a base de celulosa que tienen una cantidad de madera blanda del 0 % al 100 % en peso, preferentemente, del 25 % al 85 % en peso; y una cantidad de madera dura del 0 % en peso al 100 % en peso, del peso total de las fibras, preferentemente, del 0 % en peso al 50 % en peso, del peso total de las fibras.

Normalmente, las fibras de la presente invención tienen una longitud de 0,5 mm a, aproximadamente, 40 mm. Preferentemente, la longitud promedio de las fibras puede variar de 1,0 mm a 38 mm. Las fibras pueden ser una mezcla de fibras que tienen diferente longitud.

- 5 La estructura superficial del material no tejido se puede modificar proporcionándole una cierta rugosidad (S_a) para mejorar la unión del revestimiento laminar con el núcleo del yeso de un panel de yeso. Esta modificación de la superficie puede producirse en sólo una cara del material no tejido (por ejemplo, la cara interna, que está en contacto con el núcleo de yeso) o en ambas caras (cara interna + cara externa, que mira hacia fuera del núcleo de yeso). La rugosidad del revestimiento laminar se puede cambiar con un procedimiento de estampación en relieve.
- 10 Posiblemente, la reorientación de las fibras del material no tejido posterior al procedimiento de estampación, proporciona a la superficie una rugosidad específica. Se observó que la rugosidad del material no tejido era mayor cuando la superficie de la lámina fue estampada con relieve en comparación con una superficie sin relieve. Por lo tanto, es posible aumentar el anclaje de la lámina al panel de yeso combinando un patrón de relieve con una rugosidad específica en la superficie del revestimiento laminar.

15 En consecuencia, ambas caras del material no tejido pueden presentar una cierta rugosidad superficial. En realizaciones particulares, la cara interna del material no tejido presenta una rugosidad superficial más elevada que la cara externa. En la realización más preferente, se proporciona un patrón en relieve solamente en la cara interna del material no tejido.

20 El revestimiento laminar descrito en el presente documento comprende, como mínimo, una capa de un material no tejido. En realizaciones preferentes, la lámina comprende dos capas de un material no tejido, una capa interna, que está (o se pretende que esté) en contacto con el núcleo de yeso; y una capa externa, que está (o se pretende que esté) en la cara opuesta del núcleo de yeso, mirando de este modo hacia fuera del núcleo de yeso. En consecuencia, la capa externa normalmente está en contacto con el externa y puede ser pintada, cubierta con baldosas o acabada de otra forma habitual.

25 Estas dos capas pueden tener la misma composición o una composición diferente. Sin embargo, la capa externa se produce de manera ventajosa esencialmente de fibras a base de celulosa para proporcionar un panel de yeso que pueda ser manipulado más convenientemente, dado que la capa externa no causa irritación o cualquier otra sensación desagradable, tal como en el caso de las fibras inorgánicas tales como, por ejemplo, fibras de vidrio que se han utilizado en la composición de la capa interna.

30 En una realización preferente, la composición de la capa interna es diferente de la composición de la capa externa. Más particularmente, la capa interna puede comprender una mezcla de fibras orgánicas y fibras minerales, en la que dichas fibras están presentes en la mezcla en una proporción del 40 al 65 % en peso de fibras orgánicas respecto al 35 al 60 % de fibras minerales; y/o la capa externa comprende, preferentemente, más del 90 % de peso o más del 95 % en peso o hasta el 100 % en peso de fibras orgánicas.

35 En una realización particular, las fibras de la capa externa comprenden esencialmente celulosa; y las fibras de la capa interna comprenden, en peso en función del peso total de las fibras, del 40 al 65 % en peso de las fibras de celulosa, del 35 al 60 % en peso de fibras de vidrio. En las realizaciones preferentes, las fibras de la capa interna comprenden del 45 al 60 % en peso de fibras de celulosa y del 40 al 55 % en peso de las fibras de vidrio.

40 En una realización preferente, el revestimiento laminar de la presente invención comprende una capa o más capas, más preferentemente, dos capas, proporcionándose una o más de dichas capas con un patrón de relieve y una rugosidad específica.

45 En una realización preferente la, como mínimo, una capa tiene una rugosidad superficial S_a de menos de 60 μm , preferentemente, de 10 a 60 μm , más preferentemente, de 12 a 40 μm . Cuando el revestimiento laminar tiene dos capas, una capa interna y una capa externa, ambas capas o sólo una de ellas puede comprender dicha rugosidad superficial S_a .

50 En una realización preferente, la capa interna tiene una S_a más elevada que la rugosidad superficial de la capa externa; y en una realización aún más preferente, la S_a de la capa interna y de la capa externa son, respectivamente, de 10 a 40 μm , y menos de 12 μm .

55 Por lo tanto, en una realización preferente la, como mínimo, una capa se proporciona con un patrón de relieve y tiene una rugosidad superficial S_a de menos de 60 μm , preferentemente, de 10 a 60 μm , más preferentemente, de 12 a 40 μm . Cuando el revestimiento laminar tiene dos capas, una capa interna y una capa externa, ambas capas o sólo una de ellas puede comprender un patrón de relieve y dicha rugosidad superficial S_a .

60 En una realización preferente, las capas interna y externa tienen una rugosidad superficial S_a , teniendo la capa interna una S_a más elevada que la capa externa, en la que dicha S_a de la capa interna y de la capa externa son respectivamente, de 10 a 40 μm , y menos de 12 μm , proporcionándose la capa interna con un patrón de relieve.

1.2 Composición aglutinante

Las fibras individuales pueden ser sostenidas entre sí mediante una composición aglutinante. Dicha composición aglutinante comprende, como mínimo, un copolímero que comprende una unidad de comonomero de un éster vinílico de un ácido monocarboxílico alifático ramificado en alfa, en el presente documento, también denominado "copolímero de éster vinílico". En otras palabras, la composición aglutinante comprende un copolímero obtenido a partir de una composición del comonomero que comprende un éster vinílico de un ácido monocarboxílico alifático ramificado en alfa. Aún en otras palabras, el copolímero comprende unidades de comonomero polimerizado obtenidas a partir de un éster vinílico de un ácido monocarboxílico alifático ramificado en alfa.

Los comonomeros del éster vinílico se polimerizan normalmente vía las fracciones de vinilo.

La expresión "ramificado en alfa" significa que el átomo de carbono directamente unido al grupo carboxilo del ácido monocarboxílico también está unido directamente a, como mínimo, otros dos átomos de carbono del ácido monocarboxílico. La composición aglutinante representa del 10 a 40 % en peso del peso total de la lámina, preferentemente, representa del 15 al 35 % en peso del peso total de la lámina, aún más preferentemente, dicha composición aglutinante representa del 20 al 30 % en peso del peso total de la lámina.

Además, dicha composición aglutinante comprende dicho copolímero que comprende una unidad de comonomero de un éster vinílico de un ácido monocarboxílico alifático ramificado en alfa, estando presente dicho copolímero en una cantidad del 25 al 100 % en peso del peso del peso de la composición aglutinante, preferentemente, del 30 al 70 % en peso del peso de la composición aglutinante, más preferentemente, del 40 al 60 % en peso del peso de la composición aglutinante. En una realización preferente, dicha composición aglutinante comprende también un compuesto autorreticulado. La composición aglutinante puede dar como resultado una mejor resistencia de unión entre el revestimiento y el panel de yeso y una mejor unión interna entre los revestimientos laminares en caso de utilizar más de una lámina. Esto se debe probablemente a una mejor compatibilidad entre la composición aglutinante de la presente invención y el entrelazamiento de los cristales de yeso dentro del esqueleto de fibras (minerales) y entre dichas fibras, en particular en el caso de fibras de vidrio más delgadas (diámetro promedio inferior a 25 µm, preferentemente, de 6 µm a 20 µm, más preferentemente, de 10 a 15 µm).

1.2.1 Compuestos

Tal como se ha descrito anteriormente, la composición aglutinante comprende, como mínimo, un copolímero que comprende una o más unidades de comonomero de un éster vinílico de un ácido monocarboxílico alifático ramificado en alfa. El copolímero puede ser un copolímero aleatorio o estadístico, un copolímero de bloques o un copolímero de gradiente. En realizaciones preferentes, el copolímero es un copolímero aleatorio o estadístico.

Un grupo particularmente útil de ésteres vinílicos de comonomeros de ácido monocarboxílico alifático ramificado en alfa son ésteres vinílicos de ácidos carboxílicos saturados de cadena larga que tienen, aproximadamente, de 5 a 20 átomos de carbono, preferentemente, de 7 a 15 átomos de carbono.

Entre los ejemplos de ésteres vinílicos adecuados se incluyen el neopentanoato de vinilo, 2-etilhexanoato de vinilo, 2,2-dimetilheptanoato de etenilo, 2,2-dimetiloctanoato de etenilo y 2,2-dimetildecanoato de etenilo.

Entre los comonomeros adecuados para el éster vinílico de un ácido monocarboxílico alifático ramificado en alfa, se incluyen comonomeros que comprenden un grupo de vinilo, un grupo de acrilato o un grupo de metacrilato; tales como acetato de vinilo, butirato de vinilo, propionato de vinilo, estireno, diacetona(met)acrilamida, isobutoximetil(met)acrilamida, N-vinilpirrolidona, N-vinilcaprolactama, N,N-dimetil(met)acrilamida, t-octil(met)acrilamida, N,N-dietil(met)acrilamida, N,N'-dimetilaminopropil(met)acrilamida. Los comonomeros particularmente adecuados son el grupo de acrílicos que incluyen ácido metacrílico, metacrilato de 2-hidroxietilo, metacrilato de 2-hidroxipropilo, metacrilato de 2-hidroxibutilo, metacrilato de metilo, metacrilato de etilo, metacrilato de propilo, metacrilato de isopropilo, metacrilato de butilo, metacrilato de amilo, metacrilato de isobutilo, metacrilato de t-butilo, metacrilato de pentilo, metacrilato de isoamilo, metacrilato de hexilo, metacrilato de heptilo, metacrilato de octilo, metacrilato de isooctilo, metacrilato de 2-etilhexilo, metacrilato de nonilo, metacrilato de decilo, metacrilato de isodecilo, metacrilato de undecilo, metacrilato de dodecilo, metacrilato de laurilo, metacrilato de octadecilo, metacrilato de estearilo, metacrilato de tetrahidrofurfurilo, metacrilato de butoxietilo, metacrilato de etoxidietilenglicol, metacrilato de bencilo, metacrilato de ciclohexilo, metacrilato de fenoxietilo, monometacrilato de polietilenglicol, monometacrilato de polipropilenglicol, metacrilato de metoxietilenglicol, metacrilato de etoxietilenglicol, metacrilato de metoxipolietilenglicol, metacrilato de metoxipolipropilenglicol, metacrilato de dicitlopentadieno, metacrilato de dicitlopentanilo, metacrilato de triciclododecanilo, metacrilato de isobornilo y metacrilato de bornilo.

En una realización preferente, el copolímero del éster vinílico de la composición aglutinante es un copolímero obtenido a partir de un comonomero que es un éster vinílico de un ácido monocarboxílico alifático ramificado en alfa y un comonomero que es un monómero de acrilato. En el presente documento, dicho copolímero también se denomina "copolímero de éster vinílico acrílico".

En realizaciones particulares, la composición aglutinante no comprende otros polímeros. Sin embargo, se prevé que en otras realizaciones, la composición aglutinante pueda comprender otros polímeros o copolímeros, además del copolímero mencionado anteriormente.

- 5 Los compuestos adecuados que pueden incluirse en la composición aglutinante de la presente invención pueden seleccionarse de grupo que comprende urea formaldehído, melamina formaldehído, poliéster, acrílicos, metacrílicos, copolímeros de estireno y acrílico, caucho de estireno-butadieno, copolímeros de estireno-butadieno estireno, cloruro de polivinilo, etc., y mezclas de los mismos.
- 10 En realizaciones preferentes, la composición aglutinante comprende un copolímero de estireno-acrílico autorreticulado.

1.2.2 Cantidades

- 15 En una realización preferente, la unidad de comonomero de un éster vinílico de ácido monocarboxílico alifático ramificado en alfa está presente en el copolímero de éster vinílico en una cantidad del 20 al 70 % en peso del peso de dicho copolímero, preferentemente, del 30 a 60 % en peso y, más preferentemente, del 40 al 50 % en peso del peso del copolímero de éster vinílico.
- 20 En una realización preferente, la composición aglutinante representa del 20 al 30 % en peso del peso total de la lámina, en la que dicho copolímero de éster vinílico está presente en la composición aglutinante en una cantidad del 40 al 60 % en peso del peso de aglutinante. Preferentemente, el éster vinílico del comonomero de ácido monocarboxílico alifático ramificado en alfa de dicho copolímero de éster vinílico puede tener una longitud de cadena de 7 a 15 carbonos, y dicho comonomero está presente en el copolímero de éster vinílico en una cantidad del 40 al 50 % en peso del peso de dicho copolímero. Aún más preferentemente, el copolímero de éster vinílico es un copolímero de éster vinílico acrílico.
- 25

- 30 En una realización preferente, el revestimiento laminar de la presente invención comprende una composición aglutinante tal como se ha descrito anteriormente y está libre o sustancialmente libre de fluorocarburos y/o compuestos de formaldehído. Esto permite que el presente revestimiento se clasifique según las normas ambientales y de construcción más restrictivas, ya que no libera residuos tóxicos en el entorno de los paneles de yeso donde se aplica.

- 35 En una realización particularmente preferente, el revestimiento de la presente invención comprende una composición aglutinante que comprende o consiste en una mezcla de

- un copolímero que comprende una unidad de comonomero de un éster vinílico de un ácido monocarboxílico alifático ramificado en alfa en una cantidad del 40 al 60 % en peso, del peso de la composición aglutinante;
- y un copolímero acrílico autorreticulado en una cantidad del 40 al 60 % en peso del peso de la composición aglutinante.

- 45 En realizaciones adicionales, el copolímero que comprende una unidad de comonomero de un éster vinílico de un ácido monocarboxílico alifático ramificado en alfa está presente en una cantidad del 45 al 55 % en peso del peso de la composición aglutinante, y el copolímero acrílico autorreticulado está presente en una cantidad del 45 al 55 % en peso del peso de la composición aglutinante. En una realización particular, cada uno de dichos agentes de unión está presente en una cantidad del 50 % en peso del peso de la composición aglutinante.

En realizaciones específicas de las láminas fibrosas descritas en el presente documento:

- 50 - la composición aglutinante representa del 10 al 40 % en peso del peso total de la lámina, más preferentemente, del 20 al 30 % en peso; y
- la composición aglutinante comprende o consiste en una mezcla de un copolímero que comprende una unidad de comonomero de un éster vinílico de un ácido monocarboxílico alifático ramificado en alfa en una cantidad del 40 al 60 % en peso del peso de la composición aglutinante, y un copolímero acrílico autorreticulado en una
- 55 cantidad del 60 al 40 % en peso del peso de la composición aglutinante.

- 60 La composición aglutinante puede mezclarse además con aditivos tales como partículas de carga mineral, agentes resistentes al agua o repelentes al agua, biocidas, agentes resistentes al fuego y/o pigmentos. Estos aditivos pueden representar del 0 al 50 % en peso con respecto al peso de la tela no tejida. En realizaciones particulares, estos aditivos pueden representar del 0 al 50 % en peso con respecto al peso de la composición aglutinante.

- 65 Las partículas de carga mineral pueden seleccionarse entre el grupo que comprende carbonato de calcio, sulfato de calcio, arcilla, caolín, arena, talco, mica, polvo de vidrio, dióxido de titanio, óxido de magnesio, alúmina, trihidrato de alúmina, hidróxido de aluminio, óxido de antimonio, sílice, silicato, etc. Las dimensiones de la carga son normalmente tales que penetra sustancialmente en la lámina fibrosa. Por ejemplo, la carga mineral podría ser partículas que tienen una d50 de, aproximadamente, 0,1 a, aproximadamente, 10 micrómetros, preferentemente de,

aproximadamente, 0,5 a 5 micrómetros.

Sin embargo, los inventores de la presente invención descubrieron que, sorprendentemente, el material no tejido libre o sustancialmente libre de cargas minerales da como resultado revestimientos laminares con una unión mecánica mejorada. Sin desear quedar limitados por la teoría, se piensa que el tamaño de los poros y las aberturas entre las fibras del material no tejido aumenta, de modo que se mejora el entrelazamiento con cristales de yeso. Por lo tanto, en una realización preferente, la lámina de la presente invención está libre o sustancialmente libre de cargas minerales.

En realizaciones particulares, la composición aglutinante puede comprender uno o más agentes repelentes al agua o resistentes al agua tales como polímeros fluorados. La cantidad de aditivos fluorados puede variar del 0,1 al 5 % en peso basado en el peso total de la tela no tejida, preferentemente, de aproximadamente, el 0,2 al 2 % en peso. Los polímeros fluorados pueden ser, por ejemplo, emulsiones de copolímeros acrílicos con acrilatos perfluorados. Entre otros aditivos resistentes al agua adecuados se incluyen, aunque sin limitarse a los mismos, alcohol poli(vinílico), cera fundida, cera emulsionada/asfalto, cera emulsionada, asfalto, jabones metálicos, resinas, polisiloxanos y materiales sintéticos termoplásticos sintéticos, tales como cloruro de polivinilo y acetato de polivinilo. Sin embargo, se prevé que en ciertas realizaciones, la composición aglutinante no comprenda un agente repelente al agua dedicado. En realizaciones adicionales, la lámina está libre o sustancialmente libre de cargas minerales y agentes repelentes al agua.

Entre los ejemplos de aditivos resistentes al fuego se incluyen agentes a base de antimonio tales como trióxido de antimonio, hidromagnesita, hidróxido de aluminio, hidróxido de magnesio, agentes halogenados, compuestos de nitrógeno y/o fósforo tales como polifosfatos. La cantidad de aditivos resistentes al fuego puede oscilar entre, aproximadamente, el 0,03 % en peso y, aproximadamente, el 10 % en peso de la lámina.

Como biocidas, los compuestos más comunes tienen actividad fungicida y son conocidos en la técnica. Normalmente, el agente biocida se añade con la composición aglutinante en una cantidad del 0,01 al 5 % en peso, preferentemente, del 0,1 al 2 % en peso del peso total del no tejido.

En realizaciones particulares, la lámina fibrosa descrita en el presente documento puede presentar un peso base total de la lámina de 80 a 160 g/m², preferentemente, de 90 a 140 g/m², más preferentemente, de 110 a 130 g/m². En realizaciones particulares, basado en el peso final de la lámina, la capa interna representa de, aproximadamente, el 30 a, aproximadamente, 120 g/m², la capa externa representa de, aproximadamente, 10 a, aproximadamente, 70 g/m², y la composición aglutinante representa de, aproximadamente, 20 a, aproximadamente, 60 g/m².

En cuanto a la proporción de resistencia a la tracción/peso base de la lámina fibrosa de la presente invención, es preferentemente, como mínimo, 100 en condiciones ambientales (23°C; 50 % de HR) cuando se calcula en DM con 12.000 N/m, y un peso de 120 g/m², y preferentemente, como mínimo, 50 después de 2 horas de inmersión.

Además de las propiedades mencionadas anteriormente con respecto a las características hidrófobas y la resistencia a la tracción elevada, la lámina de la presente invención puede proporcionar mejores propiedades de reacción al fuego que los revestimientos de papel tradicionales utilizados para los paneles de yeso. Gracias a una cantidad limitada de material orgánico en la lámina, preferentemente, por debajo de 100 g/m², el valor calorífico bruto de la superficie de la lámina (expresado en MJ/m² según la norma EN ISO 1716) puede ser inferior al de los revestimientos de papel tradicionales. Además, la combinación de contenido orgánico limitado en la lámina y el refuerzo de la lámina con fibras minerales, el panel que comprende la lámina de la presente invención, puede mostrar un mejor comportamiento en las pruebas de resistencia al fuego.

2. Procedimiento para preparar un revestimiento laminar

El revestimiento laminar de la presente invención se puede obtener mediante un procedimiento que comprende la deposición en húmedo de una suspensión de fibras sobre una malla o una disposición de mallas con la adición de una composición aglutinante específica para formar una banda y drenar el agua de la banda para producir un revestimiento laminar con características mejoradas, tales como ser más ligero, más delgado, más fuerte y con una mayor resistencia de unión entre las capas, al tiempo que se mantienen los valores deseables de absorción de agua necesarios para la utilización prevista en la fabricación de paneles de yeso.

En general, el procedimiento para preparar un revestimiento laminar que comprende, como mínimo, una capa de un material no tejido y una composición aglutinante, comprende normalmente las siguientes etapas:

- depositar en húmedo una suspensión de fibras sobre una malla para formar una banda;
- secar la banda;
- impregnar la banda con una solución de la composición en suspensión; y
- secar la banda impregnada.

La etapa de impregnación se realiza de manera ventajosa en una prensa de encolado.

2.1 La composición en suspensión

La composición en suspensión se prepara mezclando en un tanque de mezcla los aglutinantes con la carga opcional y los agentes aditivos mencionados en la sección anterior con agua para obtener una composición en suspensión con un contenido seco del 10 al 50 % en peso.

Tal como se ha mencionado anteriormente, se pueden añadir algunos otros compuestos a la composición aglutinante para permitir mejorar algunas propiedades deseadas del revestimiento laminar descrito en el presente documento.

2.2 Las mallas

Se supone que la utilización de una disposición de mallas doble no solo forma un patrón en relieve en la cara inferior de la tela no tejida sino que también es responsable de una cierta reorientación de las fibras en la superficie del patrón en relieve, lo que conduce a la rugosidad específica. Por lo tanto, siempre que se desee un revestimiento laminar con un patrón en relieve y, por lo tanto, con una cierta rugosidad de la superficie, el revestimiento laminar de la presente invención puede obtenerse utilizando una disposición de mallas que comprenda más de una malla, por ejemplo depositando en húmedo una suspensión de fibras sobre una disposición de mallas doble en lugar de una malla única.

En este caso, el procedimiento de la presente invención puede comprender las siguientes etapas:

- depositar en húmedo una suspensión de fibras sobre una malla o una disposición de mallas para formar una banda;
- drenar el agua de la banda para producir el patrón de relieve que tiene una superficie con una rugosidad S_a de menos de 60 μm , preferentemente, de 10 a 60 μm , más preferentemente, de 12 a 40 μm o incluso menos de 12 μm ;
- secar la banda que tiene dicho patrón de relieve;
- impregnar la banda con una solución de la composición en suspensión; y
- secar la banda impregnada.

La disposición de mallas doble comprende una primera malla (una malla de base) y una segunda malla superpuesta sobre ésta, en la que la capa interna de la lámina se deposita directamente sobre la segunda malla y, a continuación, la capa externa de la lámina se forma sobre la capa interna.

Esta primera malla de base comprende hilos finos y malla fina, mientras que la segunda malla comprende hilos más gruesos y malla más gruesa. Las mallas superpuestas modifican la orientación de las fibras cuando el agua se drena a través de las aberturas de la malla más gruesa.

De manera ventajosa, el número de hilos de trama y urdimbre/cm de la primera malla de base es mayor que el de la segunda malla. Preferentemente, la primera malla de base contiene, como mínimo, 4 veces más hilos de trama y urdimbre/cm que la segunda malla.

Por lo tanto, en una realización preferente del procedimiento para producir un revestimiento laminar según la presente invención:

- la primera malla de base comprende de 15 a 50 hilos de trama/cm, preferentemente, de 20 a 35 hilos de trama/cm, más preferentemente, de 32 hilos de trama/cm y de 15 a 50 hilos de urdimbre/cm, preferentemente, de 20 a 35 hilos de urdimbre/cm, más preferentemente, 32 hilos de urdimbre/cm;
- la segunda malla comprende de 1 a 15 hilos de trama/cm, preferentemente, 7 hilos de trama/cm, y de 1 y 15 hilos de urdimbre/cm, preferentemente, 6,3 hilos de urdimbre/cm, aproximadamente;
- la proporción de aberturas por cm^2 entre la primera y la segunda malla es de, como mínimo, 10, de manera ventajosa de 23,2, aproximadamente.

De manera ventajosa, el diámetro de los hilos de trama de la primera malla de base es más pequeño que el diámetro de los hilos de urdimbre de la primera malla de base.

Por lo tanto, en una realización preferente de la presente invención,

- la primera malla de base comprende hilos de trama que tienen un diámetro de 0,1 mm a 0,4 mm, de manera ventajosa, igual a 0,18 mm, e hilos de urdimbre que tienen un diámetro de 0,1 mm a 0,4 mm, de manera ventajosa, de 0,22 mm, aproximadamente; y
- la segunda malla comprende hilos de trama que tienen un diámetro de 0,3 y 1,2 mm, de manera ventajosa igual a 0,7 mm, e hilos de urdimbre que tienen un diámetro de 0,3 y 1,2 mm, de manera ventajosa, aproximadamente de 0,75 mm.

Las láminas fibrosas descritas en el presente documento pueden utilizarse como revestimiento para paneles de yeso. Los paneles de yeso pueden estar provistos de una o más láminas. En realizaciones particulares, se puede proporcionar un panel de yeso con una primera lámina tal como se describe en el presente documento, y una segunda lámina. La segunda lámina puede tener también una cara interna y una cara externa, estando dicho cara interna en contacto o destinado a estar en contacto con el núcleo de yeso y la cara externa orientada en dirección opuesta al núcleo de yeso. La primera y segunda lámina se proporcionan normalmente en la cara frontal y en la cara posterior del panel, respectivamente.

Las primera y segunda láminas pueden superponerse entre sí, ya que la primera lámina puede enrollarse alrededor del núcleo de yeso. Esta es una técnica bien conocida dentro de la industria manufacturera de paneles de yeso.

Los primer y segundo revestimientos laminares pueden tener la misma composición de fibras o diferente. Según una realización preferente de la presente invención, las primera y segunda láminas tienen la misma composición de fibras.

Los caras internas de los primer y segundo revestimientos laminares pueden comprender también un patrón de relieve que tiene la misma rugosidad superficial S_a de menos de 60 μm , preferentemente, de 10 a 60 μm , más preferentemente, de 12 a 40 μm o incluso menos de 12 μm . De acuerdo con una realización preferente de la presente invención, las primera y segunda láminas tienen un patrón de relieve.

Un procedimiento adecuado para fabricar una lámina que tiene un patrón de relieve puede comprender:

- depositar en húmedo una primera suspensión de fibras sobre una malla o disposición de mallas para formar una banda,
- posteriormente depositar en húmedo una segunda suspensión en la cara externa de la banda y drenar simultáneamente agua de la banda para producir, en la cara interna de la banda, el patrón de relieve deseado;
- secar la banda;
- impregnar la banda con una solución de composición en suspensión;
- secar la banda impregnada.

Tal procedimiento puede implicar la utilización de la disposición de mallas, tal como se ha descrito anteriormente.

Normalmente, en la etapa de impregnación, la lámina fibrosa se satura con una composición en suspensión, tal como un adhesivo líquido o en espuma mediante inmersión o remojo. El exceso de adhesivo se elimina en un rodillo de presión utilizando un aplicador de prensa de encolado. El adhesivo también se puede depositar por pulverización en una cara o en ambas caras. En el caso de la pulverización en una cara, se puede utilizar una cinta transportadora para soportar la lámina fibrosa y la penetración del adhesivo líquido en la lámina fibrosa se puede mejorar con una bomba de vacío en el lado opuesto de la pulverización y ubicada debajo de la cinta transportadora. En todos los casos, el adhesivo líquido se deposita uniformemente sobre la superficie y penetra en todo el espesor de la lámina fibrosa, de modo que todas las fibras de la lámina están en contacto total o parcial con el adhesivo. Por consiguiente, la composición aglutinante aplicada con el procedimiento de impregnación puede penetrar, como mínimo, el 90 %, preferentemente, como mínimo, el 95 %, más preferentemente, como mínimo, el 99 % en el material no tejido.

Tal como ya se ha mencionado, el revestimiento laminar de la presente invención puede tener más de una capa, es decir, puede ser un material no tejido de una o varias capas. Es preferentemente una tela de dos capas, en la que la cara externa de la tela no tejida, que está en la cara opuesta del núcleo de yeso. En este caso, la capa interna y la capa externa pueden unirse con la misma composición aglutinante.

Por lo tanto, en una realización preferente, la lámina tiene dos capas, en las que la composición aglutinante penetra, como mínimo, el 90 %, preferentemente, como mínimo, el 95 %, más preferentemente, como mínimo, el 99 % en el material no tejido.

La utilización de esta tela no tejida para la fabricación de un panel de yeso adecuado para zonas húmedas es otro aspecto de la presente invención.

3. Panel de yeso o de escayola

La presente invención se refiere a un panel de yeso que comprende un núcleo de yeso con, como mínimo, una cara cubierta por una lámina fibrosa tal como se describe en el presente documento.

El panel de yeso de la invención es particularmente adecuado para utilizarse en condiciones húmedas o mojadas. Puede tener una mejor resistencia mecánica, en comparación con paneles similares para zonas húmedas o mojadas, al tiempo que mantiene buenas propiedades de repelencia al agua. Puede mostrar una resistencia de unión mejorada entre el núcleo de yeso y el revestimiento a pesar de tener una rugosidad superficial baja. De este modo, puede proporcionar un sustrato sólido para productos de acabado y adhesivos y también puede pintarse directamente.

El panel de yeso, tal como se describe en el presente documento, está provisto de una lámina fibrosa que comprende una composición aglutinante y una tela no tejida tal como se ha descrito anteriormente, y tal como se describe adicionalmente a continuación.

5 3.1 Composición aglutinante

Por consiguiente, en una primera realización, la lámina fibrosa de dicho panel de yeso comprende, como mínimo, una capa de un material no tejido y una composición aglutinante, representando dicha composición aglutinante del 10 al 40 % en peso del peso total de la lámina. En una realización preferente, la lámina fibrosa de dicho panel de yeso comprende, como mínimo, una capa de un material no tejido y una composición aglutinante, representando dicha composición aglutinante del 20 al 30 % en peso del peso total de la lámina, en la que el copolímero de éster vinílico de la composición aglutinante es un copolímero de éster vinílico acrílico, más particularmente un copolímero obtenido a partir de un comonómero que es un éster vinílico de un ácido monocarboxílico alifático ramificado en alfa y un comonómero que es un monómero de acrilato; estando dicho copolímero presente en la composición aglutinante en una cantidad del 40 al 60 % en peso del peso de aglutinante. Preferentemente, el copolímero de éster vinílico acrílico comprende un monómero de un éster vinílico de un ácido monocarboxílico alifático ramificado en alfa, que tiene una cadena de 5 a 20 átomos de carbono, preferentemente, de 7 a 15 átomos de carbono, y dicho monómero está presente en el copolímero de éster vinílico acrílico del 40 al 50 % en peso del peso de dicho copolímero.

En una realización preferente, la lámina fibrosa de dicho panel de yeso comprende, como mínimo, una capa de un material no tejido y una composición aglutinante, representando dicha composición aglutinante del 10 al 40 % en peso del peso total de la lámina, preferentemente, dicho aglutinante representa del 15 al 35 % en peso del peso total de la lámina, aún más preferentemente, dicha composición aglutinante representa del 20 al 30 % en peso del peso total de la lámina, y dicha composición aglutinante comprende un copolímero que comprende una unidad de comonómero de éster vinílico de un ácido monocarboxílico alifático ramificado en alfa, estando dicho copolímero presente en una cantidad del 25 al 100 % en peso del peso de la composición aglutinante, preferentemente, del 30 al 70 % en peso del peso de la composición aglutinante, más preferentemente, del 40 al 60 % en peso del peso de la composición aglutinante.

En realizaciones particulares, el panel de yeso, tal como se describe en el presente documento, comprende además aditivos en su núcleo de yeso y/o en la composición aglutinante, tales como partículas de carga mineral (tales como arcilla, por ejemplo, tanto para propiedades contra el fuego como para catalizador de silicona y propiedades hidrófobas), agentes resistentes al agua o repelentes al agua, biocidas, agentes resistentes al fuego y/o pigmentos.

Preferentemente, el panel de yeso, tal como se describe en el presente documento, está libre o sustancialmente libre de una carga mineral en el aglutinante o en la composición de la lámina. De esta manera, se incrementa el tamaño de los poros y las aberturas entre las fibras del material no tejido, de modo que se mejora el entrelazamiento con los cristales de yeso, por lo que puede mejorarse la unión entre la lámina fibrosa y el núcleo, lo que confiere una mejor resistencia a la cizalladura en la interfase entre la lámina fibrosa y el núcleo de yeso y, de este modo, una mejor resistencia a la flexión del panel que lo comprende, tanto en condiciones secas como húmedas.

3.2 Fibras en la tela

El papel general de las fibras en los paneles de yeso es proporcionar un refuerzo mecánico al núcleo de yeso. Cuando un panel de yeso se expone a tensión de flexión, que simula las contracciones en un sistema, las capas extremas de este panel están sometidas a un elevado nivel de tensión de tracción. Por lo tanto, es fundamental envolver el núcleo de yeso con uno o más revestimientos laminares fuertes, lo que puede ayudar a evitar que el panel se agriete o se rompa.

Se pueden utilizar diferentes tipos de fibras, entre las que se incluyen, sin que constituyan limitación, fibras de celulosa (o a base de) la misma y/o fibras de vidrio.

En el caso de las fibras de celulosa, el objetivo principal es envolver el núcleo de yeso con una superficie fuerte, duradera y lisa en la cara externa del panel, a efectos de proporcionar un panel que sea agradable y que no sea irritante en la instalación, y que sea compatible con todo tipo de modos de acabado y adhesivos. Cuando está presente, el papel de las fibras de celulosa en la capa externa es también proporcionar una buena estanqueidad a la suspensión de yeso cuando el panel se lamina después de la mezcladora.

Por otro lado, el papel de las fibras de vidrio en las láminas de un panel de yeso se puede considerar triple: (i) para reforzar la resistencia a la tracción en húmedo, (ii) para garantizar una buena unión mecánica en la interfase con el núcleo de yeso gracias al entrelazamiento de los cristales de yeso entre los intersticios de las fibras de vidrio y (iii) finalmente, para estabilizar la lámina fibrosa con respecto a las variaciones hídricas.

En la presente invención, se pueden seleccionar revestimientos laminares con diferentes tipos de fibras y cantidades respectivas para proporcionar a los paneles de yeso las propiedades deseadas.

Por lo tanto, en una realización, el panel de yeso comprende una lámina fibrosa que tiene fibras que se seleccionan entre fibras orgánicas, fibras minerales, fibras poliméricas sintéticas, y mezclas de las mismas en el que dichas fibras minerales son fibras de vidrio y/o basalto, dichas fibras poliméricas sintéticas son fibras poliméricas seleccionadas entre el grupo de poliamida, poliaramida, polietileno, polipropileno y/o dichas fibras orgánicas son fibras a base de celulosa, tales como pasta de madera, fibras de algodón, sisal, abacá, viscosa, rayón y liocel, que representan más del 25 % en peso, más del 30 % en peso, más del 40 % en peso, preferentemente, más del 50 % en peso del peso del material no tejido. En una realización preferente, la lámina fibrosa de dicho panel de yeso comprende fibras minerales y/o fibras orgánicas y en el que la cantidad de fibras orgánicas varía del 40 al 100 % en peso del peso total de la composición de fibra, preferentemente, del 40 al 85 % en peso, más preferentemente, del 50 al 75 % en peso, aún más preferentemente, del 60 al 70 % en peso de las fibras orgánicas en proporción respecto al peso total de la composición de fibras.

En una realización preferente, las fibras de dicho panel de yeso comprenden fibras de vidrio y/o fibras a base de celulosa.

Se ha descubierto que una lámina fibrosa con fibras de vidrio delgadas puede presentar una mayor resistencia a la tracción que otra lámina fibrosa con fibras de vidrio más gruesas. Por consiguiente, la lámina fibrosa puede tener fibras de un diámetro controlado, tal como se ha descrito anteriormente.

3.3 Patrón de relieve

En realizaciones particulares, dicho panel de yeso comprende una lámina fibrosa que tiene dos caras, una cara interna que está en contacto con el núcleo de yeso y una cara externa que está alejada del núcleo de yeso, en la que se forma un patrón de relieve en, como mínimo, una cara de la lámina, preferentemente, el patrón de relieve se forma en la cara interna de la lámina. En una realización más preferente, el patrón en relieve se forma en las dos caras de la lámina.

En una realización preferente, ambas caras del núcleo de yeso comprenden una rugosidad superficial específica S_a , en la que la rugosidad de la superficie de la cara interna es mayor que la rugosidad de la superficie de la cara externa, que son, respectivamente, de 10 a 40 μm , y menos de 12 μm .

Tal como se ha descrito anteriormente, el revestimiento laminar tiene, como mínimo, una capa, preferentemente, más de una capa, aún más preferentemente, dos capas. La configuración de dos capas presenta la ventaja adicional de que permite diseñar una lámina fibrosa asimétrica con una capa externa optimizada para una manipulación más segura y compatible con productos de acabado y adhesivos, y una capa interna optimizada para una unión mecánica fuerte y duradera con el núcleo de yeso. Por consiguiente, en una realización preferente, el panel de yeso comprende una lámina fibrosa que tiene dos capas de un material no tejido, tal como se ha definido anteriormente, una capa interna, que está en contacto con el núcleo de yeso, y una capa externa, que está en la cara opuesta del núcleo de yeso, y la composición de la capa interna es diferente de la composición de la capa externa.

Preferentemente, la capa interna comprende una mezcla de fibras orgánicas y fibras minerales y dichas fibras están presentes en la mezcla en una proporción del 50 al 60 % de fibras orgánicas al 40 al 50 % de fibras minerales, y la capa externa comprende más del 90 % o más del 95 % o hasta el 100 % de fibras orgánicas.

Además, cuando dicho panel de yeso comprende una lámina fibrosa que tiene dos capas, estas capas se unen preferentemente con la misma composición aglutinante, siendo dicha composición preferentemente, una composición resinosa, más preferentemente, una composición autorreticulable y/o una composición hidrófoba.

Se observó con sorpresa que la rugosidad era mayor cuando la superficie de la capa interna de la lámina estaba estampada en relieve en comparación con una superficie sin relieve. Por lo tanto, la combinación de un patrón en relieve con una rugosidad específica en su superficie da como resultado una mejora importante del anclaje del panel al núcleo de yeso. La capa externa de la tela no tejida generalmente no tiene relieve, aunque puede ser ventajoso proponer un patrón de relieve. Por consiguiente, en una realización particular de la presente invención, ambas caras de la tela no tejida (caras interna y externa) están sujetas a un tratamiento de estampado en relieve que permite lograr una mejor unión, por ejemplo, una buena unión con adhesivos aplicados en el sitio en la capa externa del panel, así como en el Sistema de acabado de aislamiento exterior (EIFS).

3.4 Aditivos para la composición del núcleo o aglutinante

Además del yeso, el núcleo de yeso de los paneles de la presente invención puede comprender además agentes resistentes al agua y/o resistentes al fuego en su núcleo y/o en su lámina fibrosa.

Por consiguiente, en una realización preferente, el núcleo de yeso de dicho panel de yeso comprende:

- como mínimo, un aditivo resistente al agua, en una cantidad suficiente de modo que el núcleo absorba menos de, aproximadamente, el 10 %, preferentemente, menos de, aproximadamente, el 5 %, más preferentemente,

menos de, aproximadamente, el 3 % de agua cuando se analiza según el procedimiento de la norma ASTM C-473 y/o según el procedimiento de la norma EN 520, sección 5.9.2,

- como mínimo, un aditivo resistente al fuego en una cantidad suficiente para que el panel logre una clasificación de resistencia al fuego según la norma ASTM E-119 y/o la norma C36-95 de, como mínimo, una hora, aproximadamente y/o
- sulfato de calcio hidratable de fraguado, en el que dicho sulfato de calcio hidratable se obtiene a partir de partículas que tienen una distribución de tamaños de partícula (medida por granulometría láser) de manera que, después de dividir en agua:

- d10 es de 1 a 2 μm , y
- d50 es de 5 a 35 μm , preferentemente, d50 es de 5 a 20 μm , más preferentemente, d50 es de 5 a 10 μm , o d50 es de 10 a 35 μm , preferentemente, d50 es de 10 a 20 μm o d50 es de 20 a 35 μm , y/o
- d90 es de 35 a 85 μm , preferentemente, d90 es de 35 a 50 μm , o d90 es de 50 a 85 μm .

Preferentemente, dicho sulfato de calcio hidratable tiene una distribución de tamaños de partícula en peso tal que, aproximadamente, el 100 % de las partículas pasan a través de poros menores de 60 μm y, como mínimo, aproximadamente el 90 % de las partículas de estuco pasan a través de poros menores de 40 μm , o aproximadamente el 90 % de las partículas pasan a través de poros de menos de 60 μm y aproximadamente el 70 % de las partículas de estuco pasan a través de poros de menos de 40 μm .

Los aditivos resistentes al agua, tales como derivados de silicona o cera, se introducen normalmente en el núcleo de yeso para aumentar la hidrofobicidad del panel de yeso. La resistencia al agua de un panel de yeso se caracteriza normalmente por la absorción máxima permitida de agua líquida en el panel, según la normas ASTM C-473 o EN-520 o EN15 283-1. Entre los ejemplos de aditivos resistentes al agua se incluyen alcohol poli(vinílico), cera fundida, cera/asfalto emulsionado, cera emulsionada, asfalto, jabones metálicos, resinas, polisiloxanos y materiales termoplásticos sintéticos, tales como cloruro de polivinilo o acetato de polivinilo, por nombrar algunos. La cantidad de aditivos resistentes al agua puede variar entre el 0,05 % en peso y, aproximadamente, el 5 % en peso, respecto al peso total del núcleo de yeso.

Entre los ejemplos de aditivos resistentes al fuego se incluyen fibras minerales (fibras de vidrio, fibras de basalto) y cargas minerales (arcilla, vermiculita, sílice, alúmina). La cantidad de aditivos resistentes al fuego puede ser de, aproximadamente, el 0,03 % en peso a, aproximadamente, el 10 % en peso.

Se pueden utilizar otros aditivos, tales como un biocida, particularmente requerido para paneles de yeso de zonas húmedas. Normalmente también se utiliza un agente espumante en la suspensión del núcleo de yeso para disminuir el peso total del núcleo. La densidad normal del núcleo de yeso varía de 700 a 1.000 kg/m^3 . Normalmente, también se utilizan aditivos espesantes o fluidizantes para controlar la reología de la suspensión de yeso. Estos podrían ser, respectivamente, carboximetilcelulosa (CMC), hidroximetilcelulosa (HMC), hidroxietilcelulosa (HEC), almidón, gomas de guar como agentes espesantes y éter de policarboxilato como agente fluidificante. El almidón, CMC, HMC o HEC también se utilizan para proporcionar una mejor unión entre el núcleo de yeso y el revestimiento laminar.

3.5 Propiedades de los paneles.

Los paneles de yeso descritos en el presente documento pueden tener una proporción de resistencia a la flexión/peso base de la lámina de, como mínimo, 5,5 en condiciones ambientales (23°C; 50 % de HR) cuando se calculan en DM con una carga de rotura de 660 N para un panel de 12,5 mm y un peso de lámina de 120 g/m^2 y de, como mínimo, 5 en condiciones húmedas (30°C; 90 % de HR).

En realizaciones particulares, el peso base total de la lámina fibrosa del panel de yeso varía de 80 a 160 g/m^2 , preferentemente, de 90 a 140 g/m^2 , más preferentemente, de 110 a 130 g/m^2 .

En realizaciones particulares de los paneles de yeso descritos en el presente documento, la lámina fibrosa comprende una capa interna y una capa externa; en los que la capa interna representa de, aproximadamente, 30 a, aproximadamente, 120 g/m^2 , la capa externa representa de, aproximadamente, 10 a, aproximadamente, 70 g/m^2 , y la composición aglutinante representa de, aproximadamente, 20 a, aproximadamente, 60 g/m^2 .

El panel que comprende la lámina de la presente invención puede tratarse con respecto al riesgo de crecimiento de moho, con biocida tanto en las láminas impregnadas como en el núcleo de yeso. Gracias a esta doble protección, el panel con dicha lámina puede alcanzar un grado de 10/10 según la norma ASTM D3273, que es el grado más elevado de resistencia al moho.

4. Procedimiento para preparar un panel de yeso

Un panel de yeso, tal como se describe en el presente documento, puede utilizarse como material de construcción, especialmente en zonas húmedas tales como, por ejemplo, un baño, una cocina o una lavandería. Dicho panel de yeso se puede utilizar en cualquier zona húmeda, en internas o al aire libre.

El procedimiento de fabricación del panel descrito en el presente documento puede ser muy simple, ya que se puede llevar a cabo en una línea de panel de pared convencional. Especialmente, en comparación con las técnicas conocidas anteriormente, no hay necesidad de ajustar específicamente la viscosidad de la suspensión de yeso, ya que las capas generalmente muestran una porosidad bloqueada con la capa externa impregnada, de modo que el yeso no penetre sustancialmente en el revestimiento laminar.

El proceso para fabricar un panel de yeso comprende normalmente la deposición de una suspensión de yeso sobre, como mínimo, un revestimiento laminar de la presente invención, preferentemente, sobre la capa interna de la presente lámina.

En una realización preferente, el panel de yeso, descrito en el presente documento, comprende dos láminas. Por lo tanto, el procedimiento respectivo para producir dicho panel de yeso comprende una etapa adicional de cubrir con una segunda tela no tejida (lámina) sobre la cara del yeso que aún no está cubierta con la primera tela no tejida.

Opcionalmente, el proceso para producir un núcleo de yeso, descrito en la presente invención, comprende también mezclar los aditivos deseados en las cantidades especificadas previamente en la suspensión de yeso.

El proceso para producir un panel de yeso de la presente invención, también puede comprender un proceso para producir el revestimiento laminar de acuerdo con la invención. De este modo, en una realización más preferente, dicho proceso comprende también las siguientes etapas:

- depositar en húmedo una suspensión de fibras sobre una malla para formar una banda;
- impregnar la banda con una solución de composición en suspensión; y
- secar la banda impregnada.

La etapa de impregnación se realiza de manera ventajosa en una prensa de encolado.

Tal como se ha mencionado anteriormente, los paneles de la presente invención comprenden, preferentemente, un patrón de estampado en relieve en, como mínimo, una de las caras del revestimiento laminar. Por lo tanto, en un aspecto más preferente, el procedimiento para producir dichos paneles comprende las siguientes etapas:

- depositar en húmedo una suspensión de fibras sobre una malla o una disposición de mallas para formar una banda;
- drenar el agua de la banda para producir el patrón de relieve que tiene una superficie con una rugosidad S_a de menos de 60 μm , preferentemente, de 10 a 60 μm , más preferentemente, de 12 a 40 μm o incluso menos de 12 μm ;
- secar la banda que tiene dicho patrón de relieve;
- impregnar la banda con una solución de la composición en suspensión; y
- secar la banda impregnada.

Tal como se ha mencionado anteriormente, los paneles descritos en el presente documento comprenden, preferentemente, más de una lámina, preferentemente, dos revestimientos laminares. Los caras internas del primer (y opcionalmente el segundo) revestimiento laminar también pueden comprender un patrón de relieve que tiene la misma rugosidad superficial S_a de menos de 60 μm , preferentemente, de 10 a 60 μm , más preferentemente, de 12 a 40 μm o incluso menos de 12 μm . Tal como se describe en el presente documento, el procedimiento para producir un panel de yeso comprende las siguientes etapas:

- depositar en húmedo una primera suspensión de fibras en una malla o una disposición de mallas para formar una banda,
- depositar en húmedo posteriormente una segunda suspensión en la cara externa de la tela y al mismo tiempo drenar el agua de la banda para producir, en la cara interna de la banda, el patrón de relieve deseado;
- secar la banda;
- impregnar la banda con una solución de la composición en suspensión;
- secar la banda impregnada.

Tal proceso implica, de manera ventajosa, la utilización de la disposición de mallas, tal como se ha descrito anteriormente.

5. Sistema que comprende un panel de yeso

El panel de yeso descrito en el presente documento se puede utilizar en varias aplicaciones, tanto en interiores como en exteriores. Como ejemplo de una aplicación en interiores, se pueden mencionar los conjuntos de paredes divisorias, bases de baldosas, así como los tabiques y los techos en cuartos de zonas húmedas.

Un panel de yeso, tal como se describe en el presente documento, se puede utilizar para obtener una ventaja particular como componente de un tabique o conjunto de paredes divisorias o conjunto similar en el interior de un

edificio. En dicha aplicación, el panel con revestimiento laminar se puede utilizar con particular ventaja en lugar del panel con núcleo de yeso con revestimiento de papel convencional o paneles de revestimiento divisorios, cuyo núcleo puede incluir aditivos resistentes al fuego. Los conjuntos de este tipo generalmente comprenden estructuras de metal o madera o postes para el soporte de los paneles de yeso que forman los tabiques en los baños y otras zonas húmedas o mojadas, las paredes de los huecos de los ascensores, las escaleras y similares. El revestimiento laminar del panel de yeso, tal como se describe en el presente documento, se puede utilizar, por ejemplo, como el panel de revestimiento divisorio. Para su utilización en dicha aplicación, el núcleo del panel puede incluir aditivos resistentes al fuego.

Se puede hacer referencia al documento US-P-4047355, incorporado en el presente documento como referencia, para detalles sobre un conjunto de pared divisoria. El panel de yeso de la presente invención también se puede utilizar ventajosamente en conductos de tratamiento de aire, de manera similar al documento WO-A-02/06605.

El panel de yeso de la presente invención también se puede utilizar ventajosamente como base de baldosas en los baños. La construcción habitual de las paredes de baño incluye baldosas cerámicas adheridas a un elemento de base subyacente, por ejemplo, un panel de yeso de la presente invención. Un panel de este tipo se conoce en la industria como una "panel de soporte de baldosas" o "soporte de baldosas". De manera habitual, las láminas de soporte de baldosas se sujetan mediante clavos o tornillos resistentes a la oxidación a los pernos. Las juntas del panel y las cabezas de los tornillos se tratan de manera convencional con un compuesto resistente al agua antes de que se termine la superficie, por ejemplo, con pintura o baldosas de cerámica.

Las juntas de pared a pared y de pavimento a pared pueden tratarse adicionalmente con sellantes convencionales o compuestos de corcho antes de que se termine la superficie.

Las piezas de baldosas de cerámica se adhieren a las láminas del soporte de baldosas con adhesivo resistente al agua (por ejemplo, "masilla") o con un adhesivo a base de cemento portland (por ejemplo, "mortero de fraguado"), este último caso es principalmente para aplicaciones en pavimentos. A partir de entonces, los espacios entre las baldosas y entre las baldosas y otras superficies adyacentes se rellenan con un material resistente al agua (el "relleno de juntas").

Los presentes paneles de yeso también serán útiles en cualquier aplicación para tabiques y techos en salas de zonas húmedas. Además, los paneles de la presente invención se pueden utilizar en cualquier aplicación para la cual se sabe que los paneles de pared son útiles, incluyendo paneles de yeso.

Como aplicaciones externas, se puede mencionar especialmente el sistema de cubierta de techo y EIS (Sistema de aislamiento exterior) y EFS (Sistema de acabado exterior), estos últimos sistemas divulgarán con más detalle a continuación.

Un sistema típico de cubierta de techo que incorpora los paneles de yeso de la presente invención es el siguiente. En esta construcción, las armaduras paralelas separadas que se extienden entre los elementos de soporte del edificio soportan generalmente una cubierta de metal (corrugada) que se sujeta a las armaduras. Las capas de material de lámina aislante (por ejemplo, poliestireno expandido) están dispuestas sobre la cubierta de metal corrugado. Un panel de yeso de la presente invención está asegurado a la cubierta corrugada por medio de sujeciones. Las juntas de los paneles se sellan de forma convencional mediante la aplicación de cinta. Sobre el panel de yeso hay una membrana impermeable para techos. Normalmente, esta membrana comprende capas alternas de asfalto y fieltro para techos. Una capa final de asfalto se puede cubrir con una capa de cobertura.

Se puede hacer referencia al documento US-P-4783942, para detalles sobre un sistema de cubierta de techo. Sistemas de aislamiento exterior y sistemas de acabado exterior. Un sistema EIS comprende generalmente un material aislante que se intercala entre una superficie de soporte subyacente y un material de acabado exterior que puede ser una parte integral del material aislante, pero que generalmente se aplica al material aislante en el sitio de instalación. De un sistema EIS a otro, existen variaciones en los detalles y componentes estructurales. Por ejemplo, aunque el material de acabado exterior se puede fijar directamente al material aislante, diversos sistemas incluyen un componente de refuerzo intercalado entre el material de acabado exterior y el material aislante. El componente de refuerzo comprende generalmente una o más capas de tela o malla de refuerzo de fibra de vidrio que se adhiere mediante una masilla adecuada a la superficie del material aislante. En algunos sistemas, la superficie de soporte se fija a un marco de madera unido a la superficie externa de la pared externa de un edificio, mientras que en otros sistemas se utiliza un marco de metal. En ciertas aplicaciones, la superficie de soporte puede fijarse directamente a la superficie exterior de una pared exterior, por ejemplo, una que comprende bloques de cemento o bloques de hormigón. El adhesivo o masilla para adherir los componentes del sistema tienden a variar de un sistema a otro, y son conocidos. Normalmente comprenden composiciones patentadas especialmente formuladas. Es adecuado también el aislamiento sujeto mecánicamente. La superficie de soporte mejorada descrito en el presente documento se puede utilizar satisfactoriamente y con una buena ventaja en sistemas EIS que incluyen capas superpuestas de materiales de acabado exteriores y aislantes y otros componentes opcionales. Generalmente, el material aislante está sustancialmente libre de canales que penetran en el mismo.

Un material aislante útil en los sistemas EIS es el poliestireno expandido o espumado, un material que tiene buenas propiedades de resistencia a la humedad. Aunque tiene una transmisión de vapor de agua deseablemente baja, no es una barrera al vapor, sino que es capaz de transpirar. Los paneles rígidos de poliestireno expandido se utilizan más ampliamente en los sistemas EIS. Tales paneles tienen una resistencia a la compresión y una resiliencia satisfactorias y actualmente están disponibles en diferentes espesores y longitudes.

También se pueden utilizar otros materiales aislantes térmicos en los sistemas EIS. Entre los ejemplos de estos materiales se incluyen poliestireno extruido, poliuretano, poliisocianurato, revocos aislantes a base de cemento y espuma fenólica. Los materiales aislantes generalmente tienen baja conductividad térmica y baja densidad.

Tal como se ha mencionado anteriormente, diversos sistemas EIS incluyen un componente de refuerzo, por ejemplo, en forma de tela, intercalado entre el material aislante y el material de acabado exterior. La tela de vidrio se puede utilizar de manera convencional para reforzar el sistema, es decir, para mejorar la resistencia al impacto del sistema. El tipo o tipos particulares de tela de vidrio utilizados y el número de capas de los mismos que se utilizan dependen de la resistencia al impacto que se desee. Ejemplos de tela o paño de refuerzo que pueden utilizarse en el sistema son vidrio tejido, rejilla de fibra de vidrio y malla de fibra de vidrio. Se puede aplicar un recubrimiento sobre la tela o tela de refuerzo para proteger contra el ataque de álcali en el adhesivo. La instalación del tejido de refuerzo generalmente implica aplicar un adhesivo adecuado a la superficie del material aislante y, posteriormente, aplicar la tela al mismo. Se pueden aplicar capas adicionales de tela si se desea. Un cemento/resina acrílica es un ejemplo de un adhesivo que se puede utilizar.

El material de acabado externa se puede fijar directamente al material aislante o a una superficie intermedia tal como, por ejemplo, la superficie de un elemento de refuerzo, tal como se ha descrito anteriormente. El material de acabado externa tiene características de resistencia a la intemperie y, preferentemente, tiene una apariencia atractiva. Generalmente, un acabado externa que se puede utilizar es un producto seco convencional que se mezcla con agua y a continuación se extiende o se aplica con una llana sobre el sustrato subyacente. Alternativamente, se puede utilizar una composición a base de resina acrílica que está disponible en forma de pasta. Después de la aplicación, la resina solidifica para formar un material sólido resistente y resistente a la intemperie que se adhiere firmemente al sustrato subyacente. Dichas composiciones de resina están disponibles en el mercado en varios colores. Por lo general, incluyen agregados que pueden variar en tamaño. Esto permite que el aplicador elija una composición particular que le permita aplicar un acabado que puede variar en textura de fina a gruesa. Ejemplos de otros materiales que se pueden utilizar como acabado exterior son el cemento portland que incluye, por ejemplo, arena y agregados más grandes.

El acabado exterior puede variar en espesor en un amplio intervalo, tal como se conoce en la técnica, con un recubrimiento o espesor de capa de, aproximadamente, 2 a 6 mm como ejemplo.

Diferentes sistemas pueden tener un número diferente de capas aplicadas en el sistema. Un ejemplo típico es el siguiente en aplicaciones comerciales: postes de acero, cubierta de construcción (tal como Tyvek®), panel de yeso, mortero sobre adhesivo, aislamiento de EPS, mortero sobre adhesivo a base de cemento Portland, refuerzo de vidrio, capa de soporte "marrón" de adhesivo a base de cemento Portland y, finalmente, una capa de color de mortero a base de cemento Portland o una capa de pintura.

El panel de yeso descrito en el presente documento también se puede utilizar para obtener una buena ventaja en lugar del revestimiento de yeso convencional en aplicaciones distintas de los sistemas EIS, es decir, estos sistemas no tienen material aislante. Por lo tanto, el panel se puede utilizar como una superficie de soporte subyacente que está cubierta con materiales de acabado superpuestos, por ejemplo, aluminio, revestimiento de madera, yeso y cemento Portland.

Numerosas ventajas derivan de la utilización de la presente invención. Un sistema EIS que incluye una superficie de soporte de yeso con revestimiento laminar al que se ha adherido material aislante solo mediante adhesivo, es decir, sin medios de sujeción que se extiendan a través del material aislante, tiene una mayor resistencia a la tracción o cohesión que un sistema similar que incluya un panel de yeso revestido con papel convencional. El revestimiento laminar del elemento de soporte de yeso es resistente al agua. Esta resistencia al agua mejorada le da al aplicador una mayor flexibilidad para seleccionar los adhesivos que se pueden utilizar para adherir el aislamiento directamente a la superficie del elemento de soporte de yeso revestido con lámina, ya que no se producen efectos adversos por la utilización de adhesivos a base de agua. El revestimiento laminar del elemento de soporte de yeso es "clavable" y, por lo tanto, puede fijarse fácilmente a un marco subyacente u otro sustrato mediante clavado. La superficie de soporte mejorada de la presente invención tiene una rigidez y una uniformidad de resistencia mejoradas tanto en la longitud como en la anchura del sistema. La realización preferente de la presente invención, que incluye la utilización de un núcleo resistente al agua, divulga un producto sustancialmente resistente a la intemperie que resiste mejor la degradación tanto dentro como fuera del sistema. Se puede hacer referencia a los documentos US-P-4647496, US-P-5319900 y US-P-5552187, todos incorporados en el presente documento por referencia, para detalles sobre sistemas de aislamiento exterior y sistemas de acabado exterior.

La invención ofrece una ventaja adicional. Se sabe que el estuco que se utiliza para la fabricación de paneles de

yeso tiene diferentes calidades según la procedencia y el origen del estuco. Por ejemplo, puede ser natural o puede ser FGD. Por lo tanto, existe la necesidad de un revestimiento que elimine cualquier consecuencia de la variación entre diferentes estucos y proporcione un nivel elevado de propiedades, independientemente del tipo de estuco. La presente invención divulga este revestimiento, que es eficaz tanto con estucos finos como gruesos. Sin querer quedar limitados por ninguna teoría, los solicitantes creen que la rugosidad de la cara es tal que permite el entrelazamiento, como mínimo, parcial (por ejemplo, el 70 %) de las partículas de estuco dentro de las fibras del revestimiento (cara interna/capa interna).

Las siguientes figuras y ejemplos ilustran la presente invención, sin limitar su alcance.

Ejemplos

Ejemplo 1: Composición de los revestimientos laminares

Este ejemplo ilustra algunas especificidades de los revestimientos laminares según la presente invención y los existentes con fines comparativos. Se obtuvieron once revestimientos laminares con 2 capas (capa interna + capa externa) de un material no tejido según el siguiente proceso:

1.1 Composición de las capas:

1.1.1 Capa interna (CI):

Se preparó una mezcla de fibras que comprende fibras de celulosa, vidrio y poliéster según las siguientes cantidades:

Fibras celulósicas: del 45 al 57 % en peso del peso total de las fibras, con una longitud de, aproximadamente, 2,5 a 5 mm y un diámetro de, aproximadamente, 30 micrómetros,

Fibras de vidrio: del 41 al 45 % en peso del peso total de las fibras, con un diámetro y una longitud de, respectivamente: (i) 23 micrómetros y 13 mm, o (ii) 11 micrómetros y 6 mm;

PET: del 0 al 14 % del peso total de las fibras de poliéster PET (1,7 dtex - 6 mm).

El peso de la capa interna obtenido fue de 66 y 79 g/m².

1.1.2 Capa externa (CE)

Se utilizó una mezcla celulósica al 100 % (longitud de las fibras de aproximadamente 2,5 a 5 mm, diámetro de aproximadamente 15 a 30 micrómetros).

El peso de la capa externa obtenido fue de 20 a 24 g/m².

1.2 Formación de las capas

Las capas internas y externas se fabricaron en una línea industrial de fabricación de papel según un procedimiento común de deposición en húmedo, tal como se describe en el documento EP-A-0889151. Según este procedimiento, dicha línea de fabricación de papel comprende una cabeza de máquina primaria y una cabeza de máquina secundaria en la que se preparan, respectivamente, las primera y segunda dispersión de fibras, cada una de ellas correspondiente a la composición respectiva descrita anteriormente, es decir, la primera dispersión (1.1.1 = CI) y segunda dispersión (1.1.2 = CE).

Las capas interna y externa se formaron en una configuración de malla única (MU) o malla doble (MD):

1.2.1 Malla única (MU): la capa interna se formó depositando en húmedo la primera dispersión de fibras en una malla que comprende 32 hilos de urdimbre/cm que tienen un diámetro igual a 0,18 mm y 32 hilos de trama/cm que tienen un diámetro igual a 0,22 mm. A continuación, la capa externa se formó sobre la capa interna depositando en húmedo la segunda suspensión de fibras sobre la capa externa.

1.2.2 Malla doble (MD): la capa interna se formó en una malla superpuesta doble que tiene:

- La primera malla de base comprende 32 hilos de urdimbre/cm y 32 hilos de trama/cm,
- La segunda malla comprende 6,3 hilos de urdimbre/cm y 7 hilos de trama/cm,
- La proporción de aberturas por cm² entre la primera y la segunda malla es igual a 23,2,
- La primera malla de base comprende hilos de urdimbre que tienen un diámetro igual a 0,22 mm e hilos de trama que tienen un diámetro igual a 0,18 mm,
- La segunda malla comprende hilos de urdimbre que tienen un diámetro igual a 0,75 mm e hilos de trama que tienen un diámetro igual a 0,7 mm.

A continuación, la capa externa se formó sobre la capa interna mediante deposición en húmedo de la segunda

suspensión de fibras sobre la capa externa.

Las capas ensambladas se impregnaron en una prensa de encolado con una suspensión que comprende (i) una composición aglutinante y (ii) aditivos:

i) Composición aglutinante a base de la siguiente dispersión polimérica y/o mezcla de la misma. Las cantidades de cada compuesto se refieren al peso total de la composición aglutinante (% en peso):

- Dispersión de copolímero acrílico autorreticulable (I),
- Dispersión de copolímero de [60 % acrílico y 40 % de éster vinílico de un ácido monocarboxílico alifático ramificado en alfa de 9 o 10 carbonos] (II),
- Dispersión de copolímero de [34 % acrílico y 50 % de éster vinílico de un ácido monocarboxílico alifático ramificado en alfa de 9 o 10 carbonos] (III).

Como resultado, se obtuvieron las siguientes cuatro composiciones aglutinantes: las composiciones de la presente invención B2, B3 y B4, y las composiciones comparativas B1 y B5 (véase la tabla 1). La composición aglutinante B5 comprendía una dispersión de copolímero autorreticulable de acetato de vinilo y acrilato (IV).

Tabla 1: Composiciones aglutinantes

Composición aglutinante (% en peso seco)	B1	B2	B3	B4	B5
Copolímero acrílico autorreticulable (I)	100	0	50	68	0
Aglutinante copolimérico de [60 % acrílico y 40 % de éster vinílico de un ácido monocarboxílico alifático ramificado en alfa de 9 ó 10 carbonos] (II)	0	0	50	32	0
Aglutinante copolimérico de [34 % acrílico y 50 % de éster vinílico de un ácido monocarboxílico alifático ramificado en alfa de 9 ó 10 carbonos] (III)	0	100	0	0	0
Dispersión de copolímero autorreticulable de acetato de vinilo y acrilato (IV)	0	0	0	0	100

ii) Aditivos opcionales

- Carga mineral (se utilizó caolín con un diámetro de partícula promedio tal que D50 es de 1 a 5 micrómetros),
- Polímero de fluorocarburo repelente al agua (se utilizó una dispersión de copolímero de perfluoroacrilato)
- Pigmentos colorantes y fungicidas.

Se obtuvieron las siguientes composiciones en suspensión: composiciones en suspensión comparativas S1 y S5, y composiciones en suspensión de la presente invención S2, S3, S4 y S6 (véase la tabla 2).

Tabla 2: Composiciones de la suspensión

Composición de la suspensión (% en peso seco)	S1	S2	S3	S4	S5	S6
Composición aglutinante B1 (COMP)	65	0	0	0	0	0
Composición aglutinante B2 (INV)	0	100	0	0	0	0
Composición aglutinante B3 (INV)	0	0	66	0	99	0
Composición aglutinante B4 (INV)	0	0	0	66	0	0
Composición aglutinante B5 (COMP)	0	0	0	0	0	100
Caolín	33	0	33	33	0	0
Dispersión de copolímero de perfluoroacrilato	1	0	0	0	0	0
Pigmentos colorantes y fungicidas	1	0	1	1	1	0

A continuación, las capas se secaron y se curaron a 135°C durante 5 minutos y después a 160°C durante 1 minuto (estas son condiciones equivalentes para el secado y el curado, respectivamente, en equipos de laboratorio de placa caliente y horno de convección). Como resultado, se obtuvieron los siguientes revestimientos laminares: F1 a F11.

Los revestimientos laminares obtenidos se muestran en la tabla 3, según la composición de las capas respectivas, la conformación sobre la malla y la composición de la suspensión.

Los revestimientos laminares F1 a F6 son ejemplos comparativos, es decir, láminas preparadas según la técnica anterior con fines comparativos. Los revestimientos F7 a F11 son ejemplos de la presente invención, es decir, se prepararon según la presente invención.

Tabla 3 : Caracterización de los revestimientos laminares

Revestimiento laminar	Capa	Fibras							Suspensión		Peso total de aglutinante % en peso**	Peso total de lámina (g/m ²)***
		Vidrio (% en peso seco)	Celulosa (% en peso seco)	PET (% en peso seco)	Tamaño de fibra de vidrio (p.m.)	Peso base (g/m2)	Config. de malla	Comp.	Peso base (g/m2)			
F1 (COMP)	CE1	0	100	0	ND	22	SS	S1	57	23	158	
	CU	41	45	14	23	79						
F2 (COMP)	CE2	0	100	0	ND	24	DS	SI	57	23	158	
	CI2	41	45	14	23	77						
F3 (COMP)	CE3	0	100	0	ND	22	SS	S1	54	24	148	
	CI3	46	40	14	16&11*	72						
F4 (COMP)	CE4	0	100	0	ND	22	SS	S1	48	22	139	
	CI4	45	45	10	11	69						
F5 (COMP)	CE5	0	100	0	ND	22	SS	S6	31	25	122	
	CI5	45	45	10	11	69						
F6 (COMP)	CE6	0	100	0	ND	22	DS	S1	49	23	140	
	CI6	45	45	10	11	69						
F7 (INV)	CE7	0	100	0	ND	22	SS	S2	29	24	120	
	CI7	45	45	10	11	69						
F8 (INV)	CE8	0	100	0	ND	22	SS	S3	57	24	158	
	CI8	41	45	14	23	79						
F9 (INV)	CE9	0	100	0	ND	22	SS	S4	57	24	158	
	CI9	41	45	14	23	79						
F10 (INV)	CE10	0	100	0	ND	20	SS	S5	31	25	120	
	CI10	43	57	0	11	69						
F11 (INV)	CE11	0	100	0	ND	23	DS	S5	31	25	120	
	CI11	43	57	0	11	66						

(*)CE3 comprende una mezcla de fibras de vidrio con un diámetro de 16 y 11 micrómetros, respectivamente, en proporción relativa de peso seco 76:24; ND = No disponible

**Peso total del aglutinante en el revestimiento laminar (% en peso)

***Peso base total de la lámina (g/m²)

(*)CE3 comprende una mezcla de fibras de vidrio con un diámetro de 16 y 11 micrómetros, respectivamente, en proporción relativa de peso seco 76:24; ND = No disponible

**Peso total del aglutinante en el revestimiento laminar (% en peso)

***Peso base total de la lámina (g/m²)

A partir de la tabla 3, se puede observar que todos los revestimientos laminares preparados tienen la misma composición de fibras y cantidad de fibras de la capa externa y dan como resultado un peso de base de, aproximadamente, 22 g/m² (CE1 ~ CE2 ~ CE3 ... CE11).

- 5 Los revestimientos laminares comparativos F1 y F2, y los revestimientos de la presente invención F8 y F9 tienen la misma composición de fibras y la misma cantidad de fibras de la capa interna (CI1 ~ CI2 ~ CI8 ~ CI9). Los revestimientos F1, F2, F8 y F9 se fabricaron con fibras de vidrio de 23 micrómetros de diámetro.

- 10 Los revestimientos laminares comparativos F1 y F2 tienen la misma composición en suspensión diferenciándose por la disposición de mallas utilizada para la formación de la capa interna y externa: el revestimiento laminar de la capa F1 se formó utilizando una única malla, mientras que F2 se formó utilizando una configuración de malla doble. Los revestimientos laminares comparativos F3, F4, F5, F6 y los revestimientos laminares F7, F10 y F11 de la presente invención se fabricaron con fibra de vidrio de 11 micrómetros o una mezcla de fibras de vidrio de 11 y 16 micrómetros. Los revestimientos laminares comparativos F4, F5, F6 y el revestimiento laminar F7 de la presente invención tienen la misma composición de fibras y la misma cantidad de fibras de la capa interna. La composición de fibras de estos revestimientos comprende también fibra de poliéster además de fibra de celulosa y de vidrio (CI4 = CI5 = CI6 = CI7). Los revestimientos laminares F10 y F11 de la presente invención tienen la misma composición de fibras y misma cantidad de fibras de la capa interna, que comprende sólo celulosa y vidrio.

20 Ejemplo 2: Medición de la rugosidad superficial

- 25 Tal como se ha descrito anteriormente, cada uno de los revestimientos laminares comprendía una capa interna y una capa externa, así como una respectiva cara interna y cara externa. En algunos de los revestimientos laminares de la presente invención, estas dos caras se caracterizaron por su rugosidad de la superficie interna (cara interna en contacto con el núcleo de yeso) y su rugosidad de la superficie externa (cara externa opuesta al núcleo de yeso y, de este modo, no está en contacto con él).

- 30 Para el análisis del parámetro de rugosidad superficial Sa, el zona analizada (A) de la malla correspondió a 3,5 mm por 3,5 mm.

- Los perfiles de zona de rugosidad de las láminas se obtuvieron mediante un procedimiento de medición óptica basado en interferometría de barrido vertical con luz blanca aumentada.

- 35 Una herramienta de microscopía de interferometría de luz blanca de barrido vertical conduce a la topografía de la superficie a través de una interferometría de luz blanca de 2 haces de luz. El primer haz se refleja en un espejo plano perfecto que forma la superficie de referencia y el segundo se refleja en la muestra que tiene una cierta topografía. Los 2 haces interfieren y forman una figura que comprende franjas oscuras y brillantes alternas: el patrón del interferograma. Cuando las distancias recorridas por la luz desde la superficie de la muestra y la del espejo son idénticas, la intensidad de la luz en el detector es máxima. Se dice entonces que las dos ondas están en fase o en orden cromático. A la inversa, cuando las 2 distancias son diferentes, la intensidad oscila durante un corto tiempo y a continuación disminuye muy rápidamente. El principio implica cambiar el espejo de referencia y localizar la mayor intensidad durante el barrido.

- 45 Se han recopilado datos experimentales sobre el instrumento TOPO3D en el CTP (Centre Technique du Papier, Grenoble, Francia). Los valores de Sa de los revestimientos laminares se enumeran en la tabla 4.

Tabla 4: Rugosidad superficial (Sa) de algunos revestimientos laminares

Valor de Sa (micrómetros)	Lámina F1	Lámina F2	Lámina F10	Lámina F11
Superficie interna	22,0	29,3	13,8	17,2
Superficie externa	11,3	11,7	ND	7,0
ND = No disponible				

- 50 Los revestimientos laminares comparativos F1 y F2 tienen la misma composición de fibras, siendo la única diferencia entre ellos, como ya se ha mencionado anteriormente, que la matriz F2 se obtuvo con una configuración de malla doble. De manera idéntica, las láminas F10 y F11 de la presente invención tienen la misma composición de fibras, siendo la única diferencia entre ellas que la F11 se obtuvo con una configuración de malla doble. F1 y F2 se fabricaron con fibras de vidrio de 23 micrómetros, mientras que F10 y F11 se fabricaron con fibras de vidrio de 11 micrómetros.

- 55 La Tabla 4 muestra claramente el efecto de la malla doble sobre la rugosidad de la superficie interna. Se supone que la utilización de la malla doble en la lámina comparativa F2 y la lámina F11 de la presente invención no solo confiere un patrón de relieve específico a la superficie sino que también reorganiza las fibras en la superficie del patrón.

- 60 Sorprendentemente, los resultados muestran que el efecto de la malla doble sobre el aumento de la rugosidad de la superficie interna es más importante en el caso de las fibras de vidrio de 23 micrómetros, aunque todavía hay un

aumento de la rugosidad en el caso de la fibra de vidrio de 11 micrómetros.

Los resultados muestran también que la utilización de fibra de vidrio de 11 micrómetros en F10 y F11 conduce a una rugosidad de la superficie más baja que en el caso de fibra de vidrio de 23 micrómetros.

La tabla 4 también muestra claramente la diferencia de rugosidad entre la superficie interna y la superficie externa. La rugosidad de la capa externa de los revestimientos comparativos F1 y F2 es similar, ya que la segunda dispersión de fibras que forma ambas capas externas es la misma y se aplicó en las mismas condiciones en la capa interna de F1 y F2. También se observó que la rugosidad de la superficie externa es mucho menor que la rugosidad de la superficie interna.

Ejemplo 3: Caracterización del revestimiento laminar

Se ensayaron diversas propiedades de los revestimientos laminares obtenidos que son importantes para la fabricación y el rendimiento final de los paneles de yeso, tales como el peso base, permeabilidad al aire, resistencia a la tracción y barrera contra el agua.

Métodos de ensayo:

4.1 Peso base

El peso base se midió según la norma ISO536: 1997 en una zona de 100 cm². Los resultados se expresan en g/m².

4.2 Permeabilidad al aire:

La permeabilidad al aire se midió según la norma TAPPI T251 cm-85 a una caída de presión de 196 Pa. Los resultados se expresan en l/m²/s.

4.3 Resistencia a la tracción en seco:

Las medidas se tomaron según la norma TAPPI T494 om-96 con las siguientes modificaciones: se utilizaron tiras de 50 mm, la distancia entre mordazas inicial fue de 127 mm y el valor de la fuerza de rotura se registró como el máximo de la curva de resistencia registrada en lugar de tiras de 25 mm.

La resistencia a la tracción se mide tanto en la dirección de la máquina (DM) como en la dirección transversal (DT). También se da el promedio aritmético de la dirección de la máquina y la dirección transversal. Los resultados se expresan como "índice de tracción", que es la resistencia a la tracción promedio dividida por el peso base.

4.4 Cobb 60 se midió según la norma ISO535.

Se midieron el Cobb dos horas (2 H) y la absorción de agua 2 H según el procedimiento de la norma ISO 535 modificado. El procedimiento consiste en medir los valores de Cobb como en la norma ISO 535, pero después de 120 minutos de tiempo de contacto, debajo de un cabezal de agua de 20 mm, y con una capa de papel secante (por ejemplo, referencia 0903F00023 de Filtres Fioroni) debajo de la tela no tejida. La absorción de agua 2H es el aumento de peso del papel secante a partir de la absorción de agua y se expresa en g/m² como en los valores de Cobb. Para Cobb 60, Cobb 2 H y absorción de agua 2 H, el agua está en contacto con la superficie externa del revestimiento laminar.

Todos los ensayos se realizaron en condiciones de laboratorio a una temperatura de 23,0 ± 1,0°C y 50,0 ± 2,0 % de humedad relativa (HR). Después de esto, las muestras se estabilizaron en peso en estas condiciones durante, como mínimo, 24 horas.

Las propiedades de los revestimientos laminares F1 a F11 se muestran en la tabla 5. Como recordatorio, los revestimientos laminares de F1 a F6 son ejemplos comparativos y los revestimientos laminares F7 a F11 son ejemplos de la presente invención.

Tabla 5: Caracterización de los revestimientos laminares

Característica	Unidad	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11
Peso base	g/m ²	158	158	148	139	122	140	120	158	158	120	120
Permeabilidad al aire	L/m ² /s	37,8	37,6	2	67	51,7	32,3	105	45	45	43,5	59,3
Resistencia a la tracción DM	N/m	12487	11582	13018	12473	15060	10974	10851	11021	11281	14095	13557
Resistencia a la tracción DT	N/m	4627	4477	4668	5217	5456	4811	4585	4645	4856	5201	4644
Promedio de resistencia a la tracción DM/DT	N/m	8557	8030	8843	8845	10258	7893	7718	7833	8069	9648	9101
índice de tracción		54,2	50,8	59,8	63,6	84,1	56,4	64,3	49,6	51,1	80,4	75,8
Cobb 60	g/m ²	6,8	5,9	6,2	8,6	8,5	5,5	ND	9,6	9,3	9,7	8,6
Cobb 2H	g/m ²	21,5	21,3	11,5	37	130	ND	23	23,4	26,8	23,6	24,8
Absorción de agua 2H	g/m ²	46,8	45,7	45	52	210	ND	57,1	47,1	49	53,9	51,6
ND: No disponible												

La resistencia a la tracción es una propiedad clave para un revestimiento laminar de paneles de yeso, ya que está directamente relacionada con la resistencia a la flexión del panel, que es un requisito esencial para el panel de yeso. La tracción de la dirección de la máquina es particularmente importante ya que es la dirección más crítica para el panel de yeso final. Debido a que la resistencia a la tracción también depende del peso base de la lámina, y debido a

Cuando se comparan los revestimientos laminares F1 y F2, respectivamente con F3, F4 y F6, es evidente el beneficio de utilizar fibras de vidrio que tengan un diámetro menor para obtener una mayor resistencia a la tracción. De hecho, es significativo comparar estos aspectos y el efecto de la composición de la capa interna porque todos tienen la misma composición de suspensión.

La configuración de malla también puede tener un efecto sobre la resistencia de la lámina (la lámina F1 es más resistente que la lámina F2, con un índice de tracción de 54,2 y 50,8 respectivamente) y, de este modo, es importante comparar láminas con la misma configuración de malla.

La tabla 5 muestra claramente, cuando se compara F1 con F3 y F4 sobre la utilización de fibras de vidrio de dimensión promedio de 11 y/o 16 micrómetros en la capa interna conduce a láminas con un índice de tracción más resistente que cuando las fibras tienen una dimensión promedio de 23 micrómetros. Del mismo modo, se puede llegar a la misma conclusión al comparar F2 con F6.

Posiblemente, el beneficio de utilizar fibras de vidrio que tienen un diámetro menor para formar la capa interna de las láminas se debe al aumento del zona superficial de las fibras de vidrio más pequeñas: la proporción superficial de las fibras de vidrio que tienen un tamaño promedio de 11 micrómetros respecto a las fibras de vidrio que tienen un tamaño promedio de 23 micrómetros es de, aproximadamente, 2. Esto puede conducir a un aumento proporcional de la superficie de las fibras de vidrio a cubrir por la composición aglutinante. Por lo tanto, hay una clara ventaja en la utilización de fibras de vidrio que tienen un diámetro de 11 micrómetros cuando se desea obtener un revestimiento laminar con una mayor resistencia a la tracción, o un revestimiento laminar con una resistencia a la tracción similar pero con el peso base reducido, de este modo más ligero.

Otra propiedad de revestimiento laminar clave para las aplicaciones de paneles de yeso de zonas húmedas es la propiedad de barrera contra el agua. Los revestimientos laminares comparativos F1, F2, F3, F4 y F6 son ejemplos de revestimientos laminares comunes para paneles de yeso de zona húmeda fabricados con la misma composición de suspensión de referencia. Estos revestimientos laminares muestran valores bajos de cobb 60, es decir, por debajo de 12 g/m², valores bajos de cobb 2H, es decir, por debajo de 40 g/m², preferentemente, por debajo de 30 g/m², y valores bajos de permeabilidad al agua 2H, es decir, por debajo de 60 g/m², que corresponden a los requisitos de aplicación deseados para los paneles de yeso de zonas húmedas.

En estos revestimientos laminares comparativos, las propiedades de barrera al agua requeridas se logran gracias a la adición de un agente repelente al agua en la suspensión como aditivo. En particular, el agente repelente al agua utilizado como aditivo era un agente de fluorocarburo, especialmente una dispersión de copolímero de perfluoroacrilato. Sin embargo, la presencia de dicho aditivo de fluorocarburo puede tener el inconveniente de impactar negativamente en la adhesión entre el revestimiento y el núcleo de yeso (véase el ejemplo 7 y la tabla 9). La siguiente comparación se basa en revestimientos laminares sin relieve. F1 tiene un valor de pelado ambiental más bajo que F5, y F1 y F3 muestran valores de pelado en húmedo más bajos que F10. Los revestimientos laminares F7 a F11 de la presente invención, a base de las composiciones aglutinantes B2, B3 y B4 de la presente invención, presentan buenas propiedades de barrera al agua (Cobb 2H < 28 g/m²; absorción de agua 2H < 60 g/m²) sin la necesidad de añadir agente repelente al agua de fluorocarburo. Esto muestra claramente el beneficio de la composición aglutinante de la presente invención para lograr las propiedades de barrera requeridas.

Ejemplo 4: Preparación de minipaneles

Se prepararon minipaneles para realizar pruebas de secado y evaluar el papel de algunos factores, tal como la rugosidad, el tamaño de las fibras y la composición aglutinante en la etapa de secado de la producción de paneles de yeso. De este modo, se prepararon 4 mini paneles MB1, MB2, MB10 y MB11: 2 minipaneles comparativos MB1 y MB2, sobre la base, respectivamente, de los revestimientos laminares comparativos F1 y F2 con las características descritas anteriormente, y 2 minipaneles de la presente invención MB10 y MB11 sobre la base, respectivamente, de los revestimientos laminares de la presente invención F10 y F11 con las características también descritas anteriormente. Los resultados se presentan en la tabla 6.

Se prepararon minipaneles en un laboratorio a 23°C con un 50 % de HR con un tamaño de 320 x 320 mm. Las láminas se cortaron y se doblaron en 3 bordes, para preparar un tipo de envoltura para envolver el núcleo de yeso en ambas caras y bordes en una sola operación. Esta envoltura de lámina se colocó en un molde metálico vertical con la parte abierta de la envoltura colocada en la parte superior del molde. Los aditivos en polvo se pesaron y se mezclaron conjuntamente. A continuación, se mezclaron el agua medida y los aditivos líquidos, y a continuación se preparó la espuma por separado y se añadió a la mezcla líquida. La mezcla en polvo se vertió a continuación en la

preparación líquida y a continuación se mezcló nuevamente para obtener una suspensión homogénea sin grumos. La suspensión de yeso se vertió inmediatamente en la envoltura de la lámina y el molde se presionó para calibrar la muestra de panel a 12,5 mm. La suspensión en exceso se eliminó en la parte superior del molde.

- 5 Después de que el yeso hubo fraguado durante, como mínimo, 5 minutos, el molde se abrió y la muestra se retiró con cuidado. A continuación se colocó en un secador que se pilotó para obtener un perfil de secado similar al de las zonas industriales de secado. En el último período de secado, la temperatura del aire se redujo progresivamente a 90°C para ajustar con precisión la humedad restante en el panel hasta un valor inferior al 1 %.

10

Tabla 6: Tiempo de secado de los minipaneles

Minipanel	Tiempo de secado (min)
MB1 (sin relieve) comparativo	115
MB2 (con relieve) comparativo	100
MB10 (sin relieve) de la presente invención	85
MB11 (en relieve) de la presente invención	85

15

Los minipaneles comparativos MB1 y MB2 se prepararon con fibras de vidrio con un diámetro promedio de partículas de 23 µm y la composición comparativa de la suspensión S1, mientras que los minipaneles de la presente invención MB10 y MB11 se prepararon con fibras de vidrio con un diámetro de partículas promedio de 11 µm y la composición de la suspensión S5 de la presente invención.

20

La tabla 6 muestra que el tiempo de secado de las muestras MB10 y MB11 es más corto que el de MB1 y MB2. Además, no hay ampollas en los paneles. Esta ventaja proviene de la capa F10 y F11, que tiene una mayor porosidad al aire que F1 y F2, lo que permite que el vapor pase más rápido a través del panel durante la operación de secado. En el procedimiento industrial, esta ventaja dará como resultado un aumento de la velocidad de la línea sin el riesgo de estallar de las láminas.

Ejemplo 5: Preparación de paneles de yeso.

25

La línea que se utilizó para la fabricación de los paneles de yeso era una línea estándar. La composición de la suspensión del núcleo era una formulación estándar para paneles de zonas húmedas, a excepción de F5 que no estaba hidrofugada, y era la misma que la composición del núcleo de paneles comercializados por la compañía SINIAT para el producto comercial PREGYWAB, según el documento US 2006/0068186. Cada panel se laminó entre 2 hojas de láminas. Los revestimientos que se utilizaron para la fabricación de los paneles de yeso según la presente invención fueron los revestimientos F10 y F11. Al final de la línea, los paneles se cortaron y a continuación se introdujeron en un secador largo para extraer el exceso de agua. El perfil de secado se ajusta con precisión a lo largo de las zonas del secador, para obtener una migración de aditivos de unión hacia las interfases con las láminas y lograr una humedad inferior al 1 %. Los paneles obtenidos de este modo se han sometido a las siguientes pruebas.

35

Ejemplo 6: Mediciones de resistencia a la flexión (DM)

40

La resistencia a la flexión de los paneles se midió según las normas EN520 §5.7 y EN 283-1. §5.6. Se cortaron muestras que tenían 400 x 300 mm de los paneles preparados tal como se ha indicado anteriormente en la dirección de la máquina (DM) y se sometieron a una carga, que se aumenta a una velocidad controlada hasta que se produce el fallo.

A continuación, las muestras se acondicionaron según 2 modos:

45

- Seco: las muestras se secaron hasta obtener una masa constante a una temperatura de $40 \pm 2^\circ\text{C}$. El ensayo se realizó dentro en los 10 minutos posteriores a la extracción del horno de secado.
- Húmedo: las muestras se colocaron en una cámara húmeda a una temperatura de 30°C y el 90 % de HR durante un período de 7 días. El ensayo se realizó en los 10 minutos posteriores la extracción de la cámara húmeda.

50

A continuación, cada muestra se colocó en la máquina de carga con la cara hacia abajo sobre dos soportes paralelos redondeados a un radio entre 3 mm y 15 mm, con los centros separados 350 ± 1 mm.

La carga se aplicó a una velocidad de 250 ± 125 N/min en el centro ± 2 mm del tramo paralelo a los soportes por medio de una placa con un radio de redondeo entre 3 mm y 15 mm. Cada valor de fallo fue registrado al 1 Newton más cercano.

55

Las mediciones de resistencia a la flexión se basaron en ensayos industriales y en el promedio de control de calidad para producciones regulares. La comparación entre el peso base y la resistencia a la tracción de la lámina, y la carga de rotura por flexión del panel correspondiente se muestra en la tabla 7.

Tabla 7: Resistencia a la tracción y resistencia a la flexión de la lámina

Características	Unidad	F1	F2	F3	F5	F10	F11
Gramaje de la lámina	g/m ²	158	158	148	122	120	120
Resistencia a la tracción DM de la lámina	N/m	12487	11582	13018	15060	14095	13557
Resistencia a la flexión en seco DM del panel	N	730	710	720	750	590 (panel de 9,5 mm)	790
Resistencia a la flexión en húmedo DM del panel	N	530	510	550	(No relevante*)	530 (panel de 9,5 mm)	700
Índice de flexión en seco (carga de rotura/gramaje)	N/g/ m ²	4,6	4,5	4,9	6,15	4,9	6,6
Índice de flexión húmeda (carga de rotura/gramaje)	N/g/ m ²	3,4	3,2	3,7	nd	4,4	5,8
(*) Como este panel no está diseñado para aplicaciones de zonas húmedas, los valores en húmedo no están disponibles							

Todas las tablas eran de 12,5 mm, excepto el ejemplo F10, que se basa en un panel de 9,5 mm. Para obtener una mejor visión comparativa, las cifras también se expresan en la tensión de rotura, que tiene en cuenta el espesor del panel (a través del módulo de inercia).

5

Tabla 8. Resistencia a la flexión y tensión de rotura de los paneles

Características	Unidad	F1	F2	F3	F5	F10	F11
Gramaje de la lámina	g/m ²	158	158	148	122	120	120
Resistencia a la tracción DM de la lámina	N/m	12487	11582	13018	15060	14095	13557
Resistencia a la flexión en seco DM del panel	N/mm ²	8,2	8,0	8,1	8,3	11,4 (panel de 9,5mm)	8,8
Resistencia a la flexión en húmedo DM del panel	N/mm ²	5,9	5,7	6,2	ND (*)	10,3 (panel de 9,5 mm)	7,8
Índice de tensión en seco (resistencia de flexión/gramaje)	(N/ mm ²)/ g/m ²)	0,052	0,051	0,055	0,068	0,095	0,073
Índice de tensión en húmedo (resistencia de flexión/gramaje)	(N/ mm ²)/ g/m ²)	0,037	0,036	0,042	ND (*)	0,085	0,065

(*) Como este panel no está diseñado para aplicaciones de zonas húmedas, los valores en húmedo no están disponibles (ND) y tampoco son relevantes

Estas 2 tablas resaltan la ganancia de resistencia a la flexión en paneles con láminas mejoradas según la presente invención (F10-F11): aproximadamente +10 % en condiciones secas y aproximadamente +20 % en condiciones húmedas. La tendencia también es visible en F3 y F5, que son relevantes para una composición que es intermedia entre F1-F2 y F10-F11. Pero si se compara la lámina F10 de la presente invención con las láminas F3 y F5 de referencia, en las que la composición fibrosa es comparable, estos resultados muestran el beneficio de la composición aglutinante de la presente invención en las resistencias a la flexión de los paneles.

15

Además, la ganancia se logra con una lámina que es, aproximadamente, un 25 % más ligera que las comparativas (F1 y F2).

Con el fin de representar mejor la eficiencia del panel, descrito en el presente documento, se calculó un índice de flexión y un índice de tensión. Representan el rendimiento de la flexión mecánica dividido por el peso base de la lámina. Según estos índices, los beneficios de los paneles F10 y F11 se ven incluso magnificados.

20

Ejemplo 7: Unión entre el núcleo de yeso y la lámina

Se midió la resistencia de la unión entre el núcleo de yeso y la lámina mediante un ensayo de pelado, tal como se define a continuación. El método de ensayo comprende medir la carga necesaria para despegar los revestimientos

25

del núcleo a lo largo de una longitud de 50 mm, perpendicularmente a la superficie. Dependiendo de la resistencia del revestimiento y de la cristalización en la interfase núcleo/revestimiento, el modo de fallo puede ser un pelado (desprendimiento) en la interfase núcleo/revestimiento o una delaminación interna del revestimiento, o una ruptura de rasgado del revestimiento.

- 5 La máquina básica de ensayo de pelado está compuesta por:
- Una plataforma de metal con un recipiente de alimentación que contiene perlas de vidrio
 - 10 - Rodamientos para apoyar la muestra
 - Un dispositivo para iniciar la alimentación de perlas de vidrio en un recipiente que está sujeto y cuelga del extremo de la muestra
 - 15 - Una detención automática de la alimentación cuando termina el ensayo: el fallo se registra con una precisión de 1 g.

Las muestras se acondicionan a continuación según 2 modos:

- 20 - Condiciones ambientales: las muestras se estabilizaron 2 días a 23°C y el 50 % de HR
- Humedad: las muestras se colocaron en una cámara húmeda a 30°C y el 90 % HR durante un período de 24 horas. El ensayo se realizó en los 5 minutos de la extracción de la cámara húmeda.

25 Tabla 9 - Resistencia de unión entre el núcleo de yeso y los revestimientos

Características	Unidad	F1	F2	F3	F5	F10	F11
Gramaje de la lámina	g/m ²	158	158	148	122	120	120
Resistencia al pelado ambiental	g	1850	>2200	1430	> 2000	1710	2100
Resistencia al pelado en húmedo	g	1000	1890	910	ND (*)	1240	1670
(*) Como este panel no está diseñado para aplicaciones de zonas húmedas, los valores en húmedo no están disponibles (ND) y tampoco son relevantes							

Al comparar los resultados obtenidos con la lámina F3 y con la lámina F1, se puede observar que la utilización de diámetros de fibra de vidrio más pequeños (respectivamente 11 µm y 23 µm) conduce a una menor adhesión con el núcleo de yeso, tanto en condiciones ambientales como húmedas.

- 30 Al comparar adicionalmente los resultados obtenidos con la lámina F3 y con la lámina de la presente invención F10, que tienen una composición de fibras comparable, se puede ver el beneficio de la composición aglutinante de la presente invención tanto en la adherencia ambiental como en la húmeda al núcleo de yeso. También se puede llegar a una conclusión similar comparando los resultados de la lámina F2 y la lámina de la presente invención F11
- 35 (mientras tanto, también se observa el beneficio del procedimiento de doble malla en la mejora de la unión).

- Si bien los paneles F10-F11 se fabricaron con láminas más livianas y delgadas, los valores de pelado se mantuvieron a un buen nivel, lo que garantiza una elevada cohesión del panel y, por lo tanto, un sustrato fuerte para el acabado con productos adheridos (enlace con sistema, ejemplo 9). Para comparación, se descubrió que los paneles de láminas de vidrio comparativos tenían valores de pelado de, aproximadamente, 1000 g en condiciones ambientales y 900 g en condiciones húmedas.

- En la lámina sin relieve (F1 y F10), resulta evidente que la composición aglutinante de la presente invención tiene una influencia positiva con respecto a los valores de pelado húmedo.

45 Ejemplo 8: Propiedades hidrófobas de paneles

Las propiedades hidrófobas de los paneles se midieron mediante 2 ensayos: absorción de agua superficial y absorción total de agua (inmersión) de acuerdo con las normas EN 520 §5.9 y EN 283-1 §5.9.

50 Tabla 10. Propiedades hidrófobas de los paneles

Características	Unidad	F1	F2	F10	F11
Gramaje del lámina	g/m ²	158	158	120	120
Absorción de agua superficial a las 2 horas	g/m ²	56	60	70	70
Absorción de agua total (absorción de agua después de 2 horas de inmersión)	%	2,05	2,25	ND	1,95

A pesar de ser láminas más ligeras y más delgadas, los paneles descritos en el presente documento F10 y F11 tienen un rendimiento hidrófobo similar al de los paneles comparativos F1 y F2. Una vez más, estos resultados

muestran la buena ventaja de la composición aglutinante de la presente invención para lograr las propiedades de barrera requeridas del panel de yeso.

Ejemplo 9: Adherencia de adhesivos sobre los paneles F11

La adherencia de los adhesivos sobre los paneles se evaluó mediante 2 tipos de productos adhesivos.

El caso del compuesto para juntas WAB es representativo del acabado de los paneles en cuartos húmedos interiores. Las juntas entre los bordes de los paneles se tratan con un compuesto para juntas reforzado con una cinta para juntas para evitar que las juntas se agrieten. El compuesto para juntas debe tener buenas propiedades adhesivas sobre el panel, tanto en condiciones ambientales como húmedas, para lograr un rendimiento constante en los sistemas, tanto en tabiques como en techos en zonas húmedas.

El caso del adhesivo EIFS es representativo del acabado de las paredes exteriores con sistemas de aislamiento exterior. Los paneles de aislamiento se pegan a los paneles de revestimiento por medio de adhesivos aplicados mediante cintas, en puntos o en toda la superficie de los paneles. Tanto el panel de soporte como el adhesivo deben soportar severas restricciones, tales como la presión del viento y las variaciones climáticas.

Tabla 11: Adherencia de los adhesivos sobre los paneles

Modo de Acondicionamiento	Unidad	Compuesto para juntas WAB	Adhesivo para aislamiento exterior (EIFS)
Ambiente: 23°C y 50 % HR	N/mm ²	0,39	0,56
Humedad: 7 días a 30°C y 90 % de HR	N/mm ²	0,37	0,49
Modo de fallo		Separación del compuesto y pérdida de cohesión del núcleo de yeso	Separación del adhesivo y pérdida de cohesión del núcleo de yeso

Los paneles descritos en el presente documento tienen una cohesión interna mucho más fuerte que los producidos con láminas de vidrio de la técnica anterior: 16 a 19 psi = 0,11 a 0,13 N/mm² en el documento US-P-7932195.

Los paneles descritos en el presente documento tienen también una cohesión interna más resistente que los conocidos también en la técnica anterior con láminas de vidrio estándar: aproximadamente 0,20 a 0,25 N/mm² con un fallo cohesivo en la lámina de vidrio.

En las siguientes realizaciones se divulga:

1. Una lámina fibrosa para un panel de yeso que comprende, como mínimo, una capa de una tela no tejida y una composición aglutinante, en donde:

- dicha composición aglutinante representa del 10 al 40 % en peso del peso total de la lámina; y
- dicha composición aglutinante comprende un copolímero que comprende una unidad de comonomero de un éster vinílico de un ácido monocarboxílico alifático ramificado en alfa, estando dicho copolímero presente en una cantidad del 25 al 100 % en peso del peso de la composición aglutinante.

2. Lámina fibrosa, de acuerdo con la realización 1, en donde dicho copolímero de la composición aglutinante es un copolímero obtenido a partir de un comonomero que es un éster vinílico de un ácido monocarboxílico alifático ramificado en alfa y un comonomero que es un monómero de acrilato.

3. Lámina fibrosa, de acuerdo con la realización 1 o 2, en donde dicho copolímero comprende una unidad de comonomero de un éster vinílico de un ácido monocarboxílico alifático ramificado en alfa que tiene una longitud de cadena de 5 a 20 átomos de carbono.

4. La lámina fibrosa, de acuerdo con una cualquiera de las realizaciones 1 a 3, en donde dicha unidad de comonomero de un éster vinílico de ácido monocarboxílico alifático ramificado en alfa está presente en dicho copolímero en una cantidad del 20 al 70 % en peso.

5. La lámina fibrosa de acuerdo con una cualquiera de las realizaciones 1 a 4, en donde:

- dicha composición aglutinante representa del 20 al 30 % en peso del peso total de la lámina;
- dicho copolímero de la composición aglutinante está presente en la composición aglutinante en una cantidad del 40 al 60 % en peso del peso de aglutinante; y
- dicho copolímero comprende una unidad de comonomero de un éster vinílico de ácido monocarboxílico alifático ramificado en alfa, que tiene una longitud de cadena de 7 a 15 átomos de carbono en una cantidad

que oscila del 40 al 50 % en peso del peso de dicho copolímero.

6. La lámina fibrosa de acuerdo con una cualquiera de las realizaciones 1 a 5, en donde la composición aglutinante está libre o sustancialmente libre de fluorocarbonos y/o formaldehídos

7. La lámina fibrosa, de acuerdo una cualquiera de las realizaciones 1 a 6, en donde:

- dicha composición aglutinante representa del 20 al 30 % en peso del peso total de la lámina; y
- en donde la composición aglutinante comprende una mezcla de un copolímero que comprende una unidad de comonomero de un éster vinílico de un ácido monocarboxílico alifático ramificado en alfa en una cantidad del 40 al 60 % en peso del peso de la composición aglutinante, y un copolímero acrílico autorreticulable en una cantidad del 60 al 40 % en peso del peso de la composición aglutinante.

8. La lámina fibrosa, de acuerdo con una cualquiera de las realizaciones 1 a 7, en donde la composición aglutinante comprende además uno o varios aditivos seleccionados de la lista que comprende partículas de carga mineral, agentes resistentes al agua, agentes repelentes del agua, biocidas, agentes resistentes al fuego y pigmentos.

9. La lámina fibrosa de acuerdo con una cualquiera de las realizaciones 1 a 7, en donde la composición aglutinante comprende además aditivos y está libre o sustancialmente libre de un mineral de relleno.

10. La lámina fibrosa, de acuerdo con una cualquiera de las realizaciones 1 a 9, en donde dicha tela no tejida comprende fibras comprendidas en la lista que consiste en:

- fibras minerales seleccionadas de la lista que consiste en fibras de vidrio y fibras de basalto;
- fibras poliméricas sintéticas seleccionadas de la lista que consiste en fibras de poliamida, fibras de poliamida, fibras de polietileno, fibras de polipropileno, fibras de poliéster; y
- fibras orgánicas que son fibras a base de celulosa, tales como lino, pasta de madera, fibras de algodón, sisal, abacá, viscosa, rayón y/o liocel;

en donde dichas fibras a base de celulosa representan más del 25 % en peso del peso de la tela no tejida.

11. La lámina fibrosa de acuerdo con la realización 10, en donde dicha tela no tejida está libre o sustancialmente libre de fibras de poliéster.

12. La lámina fibrosa, de acuerdo con la realización 10 u 11, en donde dicha tela no tejida comprende fibras seleccionadas de fibras minerales y fibras orgánicas; en donde la cantidad de fibras orgánicas varía del 40 al 100 % en peso del peso total de la composición de fibras.

13. La lámina fibrosa, de acuerdo con una cualquiera de las realizaciones 10 a 12, en donde dichas fibras a base de celulosa comprenden fibras de origen de madera blanda y fibras de origen de madera dura, en donde dichas fibras de madera blanda representan del 25 al 85 % en peso del peso total de las fibras.

14. La lámina fibrosa, de acuerdo con una cualquiera de las realizaciones 10 a 13, en donde las fibras de dicha tela no tejida comprenden fibras de vidrio y fibras a base de celulosa.

15. La lámina fibrosa, de acuerdo con una cualquiera de las realizaciones 10 a 14, en donde dicha tela no tejida comprende fibras minerales con un diámetro promedio inferior a 40 µm.

16. La lámina fibrosa, de acuerdo con una cualquiera de las realizaciones 10 a 15, en donde dicha tela no tejida comprende una mezcla de fibras a base de celulosa y fibras de vidrio:

- teniendo dichas fibras de vidrio un diámetro promedio de 6 a 20 µm; y
- estando presentes dichas fibras a base de celulosa en la mezcla en una cantidad del 40 al 85 % en peso del peso total de las fibras.

17. La lámina fibrosa, de acuerdo con una cualquiera de las realizaciones 1 a 16, en donde dicha lámina tiene dos caras, una cara interna que está destinada a entrar en contacto con el núcleo de yeso, y una cara externa que está destinada a mirar hacia afuera del núcleo de yeso, en donde se forma un patrón de relieve, como mínimo, en una cara de la lámina.

18. La lámina fibrosa de acuerdo con la realización 17, comprendiendo dicha lámina fibrosa una rugosidad superficial específica Sa en, como mínimo, una de dichas dos caras, siendo dicha rugosidad superficial Sa inferior a 60 µm.

19. La lámina fibrosa, de acuerdo con una cualquiera de las realizaciones 17 o 18, en donde la rugosidad superficial de la cara interna está en el intervalo de 10 a 40 μm y la rugosidad superficial de la cara externa es inferior a 12 μm .
- 5 20. La lámina fibrosa, de acuerdo con una cualquiera de las realizaciones 1 a 19, en donde dicha lámina comprende dos capas de una tela no tejida, siendo una de dichas dos capas una capa interna destinada a entrar en contacto con un núcleo de yeso, y una capa externa destinada a mirar hacia afuera de dicho núcleo de yeso.
- 10 21. La lámina fibrosa de acuerdo con la realización 20, en donde la capa interna comprende una mezcla de fibras orgánicas y fibras minerales y dichas fibras están presentes en la mezcla en una proporción del 50 al 60 % de fibras orgánicas respecto al 40 al 50 % de fibras minerales; y/o la capa externa comprende más del 90 % de fibras orgánicas.
- 15 22. La lámina fibrosa, de acuerdo con cualquiera de las realizaciones 1 a 21, en donde el peso base total de la lámina fibrosa es de 80 a 160 g/m^2 .
- 20 23. La lámina fibrosa, de acuerdo con la realización 22, en donde basándose en el peso final de la lámina fibrosa, la capa interna representa de, aproximadamente, 30 a, aproximadamente, 120 g/m^2 , la capa externa representa de, aproximadamente, 10 a, aproximadamente, 70 g/m^2 , y la composición aglutinante representa de, aproximadamente, 20 a, aproximadamente, 60 g/m^2 .
- 25 24. Un proceso para producir una lámina fibrosa, de acuerdo con una cualquiera de las realizaciones anteriores; que comprende la etapa de impregnar, como mínimo, una capa de una tela no tejida con una dispersión o solución acuosa de dicha composición aglutinante.
- 30 25. El proceso de acuerdo con la realización 24, que comprende:
- conformar dicha tela no tejida sobre, como mínimo, una malla a partir de una suspensión de fibras;
 - secar dicha tela no tejida, obteniendo así una banda seca; e
 - impregnar dicha banda con dicho aglutinante mediante un procedimiento de deposición en húmedo.
- 35 26. Un panel de yeso que comprende un núcleo de yeso con al menos un lateral cubierto por una lámina fibrosa, de acuerdo con una cualquiera de las realizaciones 1 a 24.
- 40 27. El panel de yeso, de acuerdo con la realización 26, en donde la placa de yeso contiene, además, un agente resistente al agua, un agente resistente al fuego, un relleno mineral, un biocida y/o un pigmento en su núcleo y/o en su tela no tejida.
- 45 28. El panel de yeso, de acuerdo con la realización 28, en donde el núcleo de yeso comprende:
- como mínimo un aditivo resistente al agua, en una cantidad suficiente, de tal manera que el núcleo absorbe menos de aproximadamente 10 %, preferentemente menos de aproximadamente 5 %, más preferentemente menos de aproximadamente 3 %, de agua cuando se prueba de acuerdo con el método ASTM C-473 y/o de acuerdo con el método EN 520, sección 5.9.2,
 - como mínimo un aditivo resistente al fuego en una cantidad suficiente, de tal manera que el panel logre una puntuación de fuego un ASTM E-119 y/o C36-95 de, como mínimo, aproximadamente una hora, y/o
 - un sulfato de calcio hidratable establecido, obtenido a partir de un sulfato de calcio hidratable que tiene una distribución de tamaño de partícula de tal manera que, después de dividir en agua:
- 50
- d10 es a partir de 1 a 2 μm ; y
 - d50 es a partir de 5 a 35 μm ; y/o
 - d90 es a partir de 35 a 85 μm , preferentemente d90 es a partir de 35 a 50 μm , o d90 es a partir de 50 a 85 μm .
- 55 29. La placa de yeso de acuerdo con una cualquiera de las realizaciones 26 a 28, teniendo dicho panel de yeso un valor Cobb de 2 horas menor de 100 g/m^2 y una relación de resistencia a la flexión/peso base de la lámina de, como mínimo, 5.5 en condiciones ambiente (23 °C; 50 % de RH) cuando se calcula en MD con carga de rotura de 660 N para un panel de 12,5 mm y un peso de panel de 120 g/m^2 y, como mínimo, 5 en condiciones de humedad (30 °C, 90 % de RH).
- 60 30. Un proceso para producir un panel de yeso, de acuerdo con una cualquiera de las realizaciones 26 a 29, que comprende la etapa de laminar un núcleo de yeso con, como mínimo, una lámina fibrosa de acuerdo con una cualquiera de las realizaciones 1 a 23.
- 65 31. El proceso de acuerdo con la realización 30, que comprende, además, una etapa de producción de un

revestimiento laminar por el proceso de fabricación de telas no tejidas, de acuerdo con la reivindicación 25.

32. Un sistema para ser usado en el interior o exterior de un edificio que comprende un panel de yeso de acuerdo con una cualquiera de las realizaciones 26 a 29.

5

33. El sistema, de acuerdo con la realización 32, que comprende, además:

10

- un material aislante que tiene una superficie interna y una superficie externa, dicha superficie interna se adhiere a la superficie de la tela no tejida de dicho panel de yeso por un material adhesivo y un material de acabado exterior se superpone a la superficie externa de dicho material aislante, incluyendo, opcionalmente, un miembro de refuerzo plegado entre dicho material aislante y dicho material de acabado; o
- un elemento de soporte estructural subyacente que se cubre con un material de acabado de superposición; o
- un marco de metal o madera, o espárragos para soportar dicho panel de yeso.

REIVINDICACIONES

1. Un panel de yeso que comprende un núcleo de yeso con al menos un lado cubierto por una lámina fibrosa que comprende, como mínimo, una capa de una tela no tejida y una composición aglutinante, en donde:
 - dicha composición aglutinante representa del 10 al 40 % en peso del peso total de la lámina; y
 - dicha composición aglutinante comprende un copolímero que comprende una unidad de comonomero de un éster vinílico de un ácido monocarboxílico alifático ramificado en alfa, estando dicho copolímero presente en una cantidad del 25 al 100 % en peso del peso de la composición aglutinante.
2. El panel de yeso de acuerdo con la reivindicación 1, en donde, en la lámina fibrosa, dicho copolímero de la composición aglutinante es un copolímero obtenido a partir de un comonomero que es un éster vinílico de un ácido monocarboxílico alifático ramificado en alfa y un comonomero que es un monómero de acrilato.
3. El panel de yeso de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, en donde, en la lámina fibrosa, dicho copolímero comprende una unidad de comonomero de un éster vinílico de un ácido monocarboxílico alifático ramificado en alfa que tiene una longitud de cadena de 5 a 20 átomos de carbono.
4. El panel de yeso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde, en la lámina fibrosa, dicha unidad de comonomero de un ácido monocarboxílico alifático ramificado en alfa está presente en dicho copolímero en una cantidad del 20 al 70 % en peso.
5. El panel de yeso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde, en la lámina fibrosa:
 - dicha composición aglutinante representa del 20 al 30 % en peso del peso total de la lámina;
 - dicho copolímero de la composición aglutinante está presente en la composición en una cantidad del 40 al 60 % en peso del peso del aglutinante; y
 - dicho copolímero comprende una unidad de comonomero de un éster vinílico de un ácido monocarboxílico alifático ramificado en alfa que tiene una longitud de cadena de 7 a 15 átomos de carbono en una cantidad que oscila del 40 al 50 % en peso de dicho peso de copolímero.
6. El panel de yeso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde dicha tela no tejida comprende fibras seleccionadas de la lista que comprende:
 - fibras minerales seleccionadas de la lista que consiste en fibras de vidrio y fibras de basalto;
 - fibras poliméricas sintéticas seleccionadas de la lista que consiste en fibras de poliamida, fibras de poliaramida, fibras de polietileno, fibras de polipropileno, fibras de poliéster; y
 - fibras orgánicas que son fibras a base de celulosa, tales como lino, pasta de madera, fibras de algodón, sisal, abacá, viscosa, rayón y/o liocel;
 en donde dichas fibras a base de celulosa representan más del 25 % en peso del peso de la tela no tejida y en donde dicha tela no tejida está, preferentemente, libre o sustancialmente libre de fibras de poliéster.
7. El panel de yeso de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 6, en donde, dicha tela no tejida comprende fibras seleccionadas de fibras minerales y fibras orgánicas; en donde la cantidad de fibras orgánicas varía del 40 al 100 % en peso del peso total de la composición de fibra.
8. El panel de yeso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en donde dichas fibras a base de celulosa comprende fibras de madera blanda o de madera dura, en donde dichas fibras de madera blanda representan del 25 al 85 % en peso del peso total de las fibras.
9. El panel de yeso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en donde el panel de yeso contiene, además, un agente resistente al agua, un agente resistente al fuego, un relleno mineral, un biocida y/o un pigmento en su núcleo y/o en su tela no tejida.
10. El panel de yeso de acuerdo con la reivindicación 9, en donde el núcleo de yeso comprende:
 - como mínimo un aditivo resistente al agua, en una cantidad suficiente, de tal manera que el núcleo absorbe menos de aproximadamente el 10 %, preferentemente menos de aproximadamente el 5 %, más preferentemente menos de aproximadamente el 3 %, de agua cuando se prueba de acuerdo con el método ASTM C-473 y/o de acuerdo con el método EN 520, sección 5.9.2,
 - como mínimo un aditivo resistente al fuego en una cantidad suficiente, de tal manera que el panel logre una puntuación de fuego un ASTM E-119 y/o C36-95 de, como mínimo, aproximadamente una hora, y/o
 - un sulfato de calcio hidratado establecido, obtenido a partir de un sulfato de calcio hidratado que tiene una distribución de tamaño de partícula de tal manera que, después de dividir en agua:

- d10 es de 1 a 2 μm ; y
- d50 es de 5 a 35 μm ; y/o

- d90 es de 35 a 85 μm , preferentemente d90 es de 35 a 50 μm , o d90 es de 50 a 85 μm .

5 11. El panel de yeso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, teniendo dicho panel de yeso un valor Cobb de 2 horas menor de 100 g/m² y una relación de resistencia a la flexión/peso base de la lámina de, como mínimo, 5.5 en condiciones ambiente (23 °C; 50 % de RH) cuando se calcula en MD con carga de rotura de 660 N para un panel de 12,5 mm y un peso de panel de 120 g/m² y, como mínimo, 5 en condiciones de humedad (30 °C, 90 % de RH).

10 12. Un proceso para producir un panel de yeso, de acuerdo con una cualquiera de las realizaciones 1 a 11, que comprende la etapa de laminar un núcleo de yeso con, como mínimo, una lámina fibrosa que comprende al menos una capa de una tela no tejida y una composición aglutinante, en donde dicha composición aglutinante representa del 10 al 40 % en peso del peso total de la lámina; y

15 - dicha composición aglutinante comprende un copolímero que comprende una unidad de comonomero de un éster vinílico de un ácido monocarboxílico alifático ramificado en alfa, estando dicho copolímero presente en una cantidad del 25 al 100 % en peso del peso de la composición aglutinante.

20 13. El proceso de acuerdo con la reivindicación 12, que comprende, además, una etapa de producción de un revestimiento laminar por el proceso de fabricación de telas no tejidas que comprende la etapa de impregnar al menos una capa de una tela no tejida con una dispersión o una solución acuosas de dicha composición aglutinante.

25 14. Un sistema para ser usado en el interior o en el exterior de un edificio, que comprende un panel de yeso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11.

15. El sistema, de acuerdo con la reivindicación 14, que comprende, además:

- 30 - un material aislante que tiene una superficie interna y una superficie externa, dicha superficie interna está adherida a la superficie de la tela no tejida de dicho panel de yeso mediante un material adhesivo y un material de acabado exterior se superpone a la superficie externa de dicho material aislante, incluyendo, opcionalmente, un miembro de refuerzo interpuesto entre dicho material aislante y dicho material de acabado; o
- 35 - un elemento de soporte estructural subyacente que está cubierto de un material de acabado de superposición; o
- un marco de metal o de madera, o espárragos para soportar dicho panel de yeso.