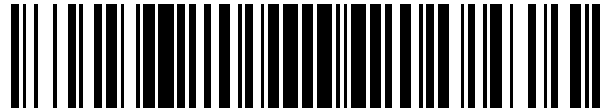


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 599 602**

51 Int. Cl.:

B32B 37/10 (2006.01)

B32B 5/20 (2006.01)

B29C 44/06 (2006.01)

B29C 44/32 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.07.2013 PCT/IB2013/002013**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.02.2014 WO14020439**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.07.2013 E 13783663 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.08.2016 EP 2879876**

54 Título: **Método para fabricar paneles aislantes de espuma resistentes al fuego**

30 Prioridad:

31.07.2012 IT MI20121330

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

02.02.2017

73 Titular/es:

**DOW GLOBAL TECHNOLOGIES LLC (100.0%)
2040 Dow Center
Midland, Michigan 48674, US**

72 Inventor/es:

**LOTTI, LUCA;
GUANDALINI, MAURIZIO;
GOLINI, PAOLO y
BERTUCELLI, LUIGI, L.**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 599 602 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Método para fabricar paneles aislantes de espuma resistentes al fuego

Esta invención se refiere a métodos para fabricar paneles de espuma compuestos, que tienen chapas de paramento metálicas.

5 Los paneles aislantes se utilizan ampliamente para proporcionar aislamiento térmico en viviendas, edificios, instalaciones de almacenamiento en frío, navíos y otras construcciones. Uno de los tipos de paneles aislantes incluye un núcleo de espuma polimérica y paneles con paramento de chapa metálica. Las construcciones de este tipo pueden ofrecer una buena combinación de aislamiento térmico, resistencia mecánica y resistencia al fuego. Por diversas razones, podría ser deseable incluir un refuerzo con fibras dentro de la capa de espuma de polímero. El refuerzo con fibras puede mejorar tanto las propiedades físicas del panel como sus prestaciones en los ensayos de comportamiento frente al fuego.

10 Se pueden utilizar diversos procedimientos para fabricar paneles aislantes. Se utilizan distintos procedimientos en función del tipo de materiales de paramento y de núcleo. Se sabe fabricar paneles aislantes en un único proceso continuo cuando los paramentos son materiales muy delgados y flexibles. La fabricación continua se hace más difícil cuando el panel incluye dos paneles de paramento metálico más gruesos, y en especial cuando también se debe reforzar con fibras el núcleo polimérico. Resulta difícil impregnar el refuerzo fibroso con la espuma polimérica, expandir la espuma y aplicar las chapas de paramento en una sola operación. A causa de ello, la fabricación de estos paneles se divide en procesos de fabricación separados. Esto incrementa los costes de equipo y de operación. Se necesita un procedimiento más eficaz y económico para fabricar estos paneles.

20 En la patente de EE.UU. 6.030.559 se describe un procedimiento según la técnica anterior.

La presente invención consiste en un procedimiento continuo para preparar un estratificado de espuma que tiene chapas de paramento metálicas, que comprende:

- a) alimentar de manera continua una chapa de paramento metálica inferior que incluye una capa metálica que tiene un grosor de 0,2 a 1,0 mm, sobre una superficie en movimiento;
- 25 b) aplicar de manera continua una estera de fibras y una composición de resina curable, espumable, sobre la chapa de paramento metálica inferior, que está en movimiento;
- c) antes de expandir por completo la composición de resina espumable, aplicar de manera continua una capa de un material flexible de barrera, sobre la estera de fibras y la composición de resina formadora de espuma;
- 30 d) antes de expandir por completo la composición de resina espumable, hacer pasar de manera continua la capa de paramento metálica inferior, estera de fibras, composición de resina y material flexible de barrera a través de una región estrangulada, para comprimir juntos la capa de paramento metálica inferior, estera de fibras, composición de resina y material flexible de barrera, de manera que se empuja la composición de resina al interior de la estera de fibras y la impregna, y se pone en contacto el material flexible de barrera con la composición de resina;
- 35 e) aplicar después, de manera continua, una capa de una capa de adhesivo sobre la capa de material flexible de barrera;
- f) aplicar después, de manera continua, una chapa de paramento metálica superior que incluye una capa metálica con un grosor de 0,2 a 1,0 mm, sobre la capa de adhesivo y
- 40 g) hacer pasar el conjunto resultante a través de un laminador de doble banda con el fin de poner en contacto la chapa de paramento metálica superior con la capa de adhesivo, ajustar el conjunto a un grosor predeterminado y curar la composición de resina, la capa de adhesivo, o tanto la composición de resina como la capa de adhesivo, para formar el estratificado de espuma.

45 Este procedimiento permite fabricar paneles aislantes con dos capas de paramento metálicas y un núcleo de espuma polimérica reforzada con fibras, en una única operación continua. El procedimiento permite una buena impregnación de la estera de fibras con la composición de resina curable, espumable, lo que conduce a un buen refuerzo con fibras de la capa de espuma de polímero y a su vez conduce a buenas propiedades mecánicas. Por tanto, este procedimiento requiere menos equipo, implica menores costes de operación y provee un producto que tiene una excelente capacidad de aislamiento térmico y también excelente resistencia al fuego, como se demuestra en ensayos de comportamiento frente al fuego normalizados.

50 El producto del procedimiento de la invención es un panel aislante que contiene al menos las siguientes capas: una chapa de paramento metálica inferior que incluye una capa metálica que tiene un grosor de 0,2 a 1,0 mm; una capa de espuma polimérica reforzada en al menos una fracción de su grosor con una estera de fibras, estando dicha capa de espuma polimérica adherida directa o indirectamente a la chapa metálica inferior; una capa de un material flexible de barrera, adherida a la capa de espuma polimérica reforzada con fibras; una capa de adhesivo adherida a la capa

del material sustancialmente flexible de barrera y una chapa metálica de paramento superior que tiene un grosor de 0,2 a 1,0 mm, adherida a la capa de material flexible de barrera por medio de la capa de adhesivo. En el procedimiento se pueden insertar diversas capas opcionales, como se describirá con más detalle a continuación.

La Figura 1 es un dibujo esquemático de una realización del procedimiento de la invención.

- 5 La Figura 2 es una vista en sección transversal de una realización de un panel aislante producido según la invención.

La Figura 3 es un dibujo esquemático de una realización alternativa de una parte del procedimiento de la invención.

La Figura 4 es un dibujo esquemático de una segunda realización alternativa de una parte del procedimiento de la invención.

- 10 Volviendo a la Figura 1, se alimenta de manera continua chapa 2 de paramento metálica inferior, para formar una chapa de paramento inferior, en movimiento, sobre la que se depositan los materiales que posteriormente se introducen. Se puede aportar y desplazar la chapa 2 de paramento metálica inferior utilizando diversos tipos de equipos mecánicos. Por ejemplo, se puede aportar la chapa 2 de paramento metálica a una plataforma en movimiento, por ejemplo una cinta sin fin, una serie de rodillos accionados, un bastidor tensor u otro aparato. Se puede ejercer tracción sobre la chapa 2 de paramento metálica a través del procedimiento mediante un laminador 11 de doble banda, o mediante algún otro dispositivo de tracción situado aguas abajo (no mostrado).

- 15 Se aplican la estera 10 de fibras y composición 19 de resina curable, espumable, sobre la chapa 2 de paramento metálica inferior, en movimiento. En la realización mostrada, se deposita composición 19 de resina aguas arriba de la estera 10 de fibras. Sin embargo, tal como se muestra en las Figuras 3 y 4, también es posible depositar composición 19 de resina aguas abajo de la estera 10 de fibras. También es posible depositar la estera 10 de fibras y composición 19 de resina en el mismo punto del procedimiento.

- 20 Se puede depositar la estera 10 de fibras utilizando cualquier equipo adecuado, incluida una serie de rodillos 16 tal como se muestra en la Figura 1. Una vez depositada, se puede conducir la estera 10 de fibras a través del procedimiento por medio de la chapa 2 de paramento metálica, o bien empujarla y/o hacer tracción sobre la misma a través del proceso, junto con la chapa 2 de paramento metálica.

- 25 De manera similar, se puede depositar composición 19 de resina curable, espumable, utilizando una diversidad de tipos de equipo dispensador, entre ellos los tipos bien conocidos en la técnica. El equipo adecuado incluye, por ejemplo, una manguera móvil, uno o más cabezales de mezcla estacionarios, una o más boquillas de rociado u otro aparato adecuado para dispensar un fluido. En la Figura 1 se indica dicho equipo de dispensación, en general, con el símbolo de referencia A. El equipo para depositar la composición de resina curable, espumable, puede incluir también diversos tanques u otros recipientes para almacenar componentes de la composición de resina, medios dosificadores para dosificar esos componentes y/o la composición de resina formulada; medios mezcladores para mezclar los componentes, a fin de formar la composición de resina, medios de bombeo para transferir los componentes de la composición de resina desde sus respectivos recipientes de almacenamiento a y a través de los medios mezcladores y/o a través del aparato dispensador. El equipo adecuado para mezclar y dispensar los componentes de composiciones de resina curable, espumable, está disponible comercialmente de, por ejemplo, Cannon, SAIP y Krauss Maffei.

Si se desea, se puede conformar la composición de resina dispensada en una capa y/o ajustar su grosor en este punto del proceso utilizando un equipo tal como, por ejemplo, un conjunto de rodillos de presión o una rasqueta.

- 30 Volviendo de nuevo a la Figura 1, se aplica de manera continua una capa 5 de material flexible sustancialmente no poroso sobre la estera 10 de fibras y la composición 19 de resina. Se aplica material flexible 5 antes de que la composición 19 de resina se haya expandido por completo. La composición 19 de resina a menudo comienza a reaccionar y expandirse a partir del momento en que se deposita, y en algunos casos puede estar expandiéndose incluso a medida que se deposita. En consecuencia, la composición 19 de resina espumable puede estar ya parcialmente expandida cuando se aplica material flexible 5, tal como se muestra en la Figura 1. Puede ocurrir que, en este punto, las composiciones de resina de reacción más lenta no se hayan expandido de manera detectable. En cualquier caso, se debe depositar el material flexible 5 antes de que la composición 19 de resina se haya expandido por completo.

- 35 A continuación se hace pasar el conjunto resultante, que incluye la capa 2 de paramento metálica inferior, estera 10 de fibras, composición 19 de resina y material flexible 5, de manera continua a través de la región estrangulada 14. Esta etapa se realiza antes de que se haya expandido por completo la composición 19 de resina espumable. La región estrangulada 14 tiene una altura no superior, y preferiblemente ligeramente inferior (por ejemplo, de 2 a 25%), a la altura combinada de las diversas capas inmediatamente antes de que entren en la región estrangulada 14. Por lo tanto, en la región estrangulada 14 se comprimen juntos la capa 2 de paramento metálica inferior, estera 10 de fibras, composición 19 de resina y material flexible 5. A medida que los materiales pasan a través de la región estrangulada 14, la composición 19 de resina es empujada al interior de la estera 10 de fibras e impregna la estera 10 de fibras, y se pone en contacto el material flexible 5 de la cara inferior con la composición 19 de resina.

En la realización mostrada en la Figura 1, la región estrangulada 14 está definida por rodillos 12 y 13, que están separados por una distancia predeterminada, que a su vez define la altura de la región estrangulada 14.

5 El conjunto que sale de la región estrangulada 14 incluye la capa 17 de estera 10 de fibras impregnada con la composición 19 de resina (que puede estar parcialmente expandida). La capa 17 está emparedada entre la capa 2 de paramento metálica inferior y el material flexible 5. Dado que el material flexible 5 actúa como una capa de barrera, la composición 19 de resina está en contacto con la superficie inferior de la misma, pero no penetra a través de ella, y por ello no entra en contacto con el rodillo 12 ni ningún otro dispositivo mecánico que defina la región estrangulada 14.

10 Una vez que el conjunto sale de la región estrangulada 14, se aplica de manera continua capa 4 de adhesivo sobre el material flexible 5. Para formar la capa 4 de adhesivo se pueden utilizar diversos tipos de equipo dispensador, mezclador, dosificador, extensor y/o de ajuste del grosor, entre ellos los tipos descritos más arriba en relación con la composición 19 de resina. En la Figura 1 se indica este equipo dispensador, en general, con el símbolo de referencia B. La composición 19 de resina puede estar sin expandir, expandida parcialmente o expandida por completo en el punto donde se aplica la capa 4 de adhesivo. En la realización mostrada en la Figura 1, la
15 composición 19 de resina se ha expandido sólo parcialmente en el punto donde se introduce la capa 4 de adhesivo.

20 Antes de aplicar la capa 1 de paramento metálica superior, la composición 19 de resina puede estar al menos parcialmente expandida y/o parcialmente curada. El curado parcial puede ayudar a que la composición de resina en expansión soporte el peso de la capa 1 de paramento metálica superior. La expansión puede tener lugar antes, durante y/o después de aplicar la capa 4 de adhesivo, como ya se ha descrito. De manera similar, el curado (que normalmente discurre de forma simultánea con la expansión, pero que puede seguir en parte a la etapa de expansión) se puede realizar antes o, preferiblemente, durante o después de la etapa de aplicar la capa 4 de adhesivo. Muy a menudo, en particular cuando la composición 19 de resina se basa en isocianato, la generación de gas en expansión, y por lo tanto la etapa de expansión en sí misma, forma parte de la reacción de curado y en tal caso se producirá al menos parcialmente de forma simultánea con la etapa de curado, aunque algunas reacciones
25 de curado adicionales pueden proseguir después de que se haya generado el gas de soplado y se haya completado la expansión. Puede que no sea necesario curar por completo la composición 19 de resina antes de aplicar la capa 1 de paramento metálica superior, si la composición 19 de resina parcialmente curada y expandida puede soportar el peso de la capa 1 de paramento metálica superior.

30 La chapa 1 de paramento metálica superior se aplica de manera continua sobre la capa 4 de adhesivo. La forma de aplicar la chapa 1 de paramento metálica superior no es particularmente crítica. Se puede utilizar una amplia gama de dispositivos mecánicos para aplicar la chapa 1 de paramento metálica superior, entre ellos cualquiera de los descritos en relación con la chapa 2 de paramento metálica inferior.

Si la chapa 1 de paramento metálica superior presenta un perfil, la capa 4 de adhesivo puede rellenar las zonas rebajadas de la chapa de paramento, con el fin de nivelar la superficie inferior de la misma.

35 A continuación se hace pasar de manera continua el conjunto resultante a través del laminador 11 de doble banda, para poner en contacto la chapa 1 de paramento metálica superior con la capa 4 de adhesivo, ajustar el grosor del conjunto a un grosor predeterminado y, en caso necesario, completar el curado de la composición 19 de resina y/o la capa 4 de adhesivo, con el fin de formar el estratificado 20 de espuma. Tras el curado, la composición 19 de resina forma la capa 21 de espuma polimérica, que está reforzada en al menos una fracción de su grosor por la estera 10 de fibras. El intersticio (es decir, la distancia entre la banda superior 11a y la banda inferior 11b del laminador 11) define el grosor del panel. A medida que el conjunto pasa a través del laminador 11, la banda superior 11a ejerce una pequeña fuerza hacia abajo sobre la capa 1 de paramento metálica superior, para ponerla en contacto con la
40 capa 4 de adhesivo y unirla a la misma. En esta etapa se puede comprimir en cierta medida la composición de resina expandida, pero la presión no debe ser tan grande como para hacer que la espuma se hunda o se cree una gran contrapresión. Si la capa 4 de adhesivo y la capa opcional 6 de adhesivo (como se describirá más adelante) requieren un curado térmico, se prefiere que este curado térmico se produzca al menos parcialmente durante esta etapa de laminación, a fin de unir la capa 4 de paramento metálica superior con la capa 21 de espuma reforzada. En caso necesario se puede aplicar calor a través de una cualquiera de las dos superficies, o a través de ambas, para impulsar el curado de la composición 19 de resina y/o la capa 4 de adhesivo.

50 El estratificado 20 resultante es expulsado de forma continua desde el extremo posterior del laminador 11 de doble banda. Típicamente, después se corta el estratificado 20 a la longitud deseada (por ejemplo, mediante la cuchilla 15 o, preferiblemente, mediante una banda o sierra circular), se realiza un postcurado si es necesario o deseable y se acondiciona para su almacenamiento y/o envío.

55 La capa 1 de paramento metálica superior y la capa 2 de paramento metálica inferior son cada una materiales de una sola capa o de múltiples capas que incluyen al menos una capa metálica que tiene un grosor de 0,2 a 1,0 mm. La capa metálica puede ser de cualquier metal que sea sólido a las temperaturas de trabajo, pero los metales preferidos para este fin son acero, acero inoxidable, aluminio, níquel, zinc, titanio, bronce, cobre, latón, magnesio, y diversas aleaciones de cualquiera de los mismos. El acero es el más preferido, a causa de su bajo coste y propiedades mecánicas deseables. La capa metálica puede ser plana, pero también puede presentar un perfil (por

ejemplo, ranuras o canales a lo largo de la misma). La capa metálica puede estar tratada superficialmente, por ejemplo mediante descarga de corona, para mejorar su capacidad de unirse a la capa 4 de adhesivo. También se puede calentar la capa metálica antes de introducirla en el procedimiento de la invención. Las etapas de perfilado, tratamiento superficial y/o calentamiento pueden estar integrados en el procedimiento de la invención.

5 La capa metálica puede ser el único componente de las capas de paramento metálicas. Como alternativa, una cualquiera de las dos capas de paramento metálicas, o ambas, pueden ser estratificados que contengan una o más capas de otros materiales, por ejemplo papel, un revestimiento protector, una pintura, un barniz decorativo y similares. Un panel de acero lacado es particularmente adecuado como capa de paramento metálica. La capa 1 de paramento metálica superior y la capa 2 de paramento metálica inferior pueden ser iguales o bien ser distintas entre sí.

10 La estera de fibras puede consistir, por ejemplo, en fibras continuas alineadas; mechas continuas; fibras cortas (de 15 cm de longitud o menos) orientadas aleatoriamente, o fibras largas. Se prefiere que las fibras de la estera de fibras sean llevadas hacia arriba, al menos en parte, cuando la composición de resina espumable se expande y cura, de modo que el refuerzo de fibras se extienda por todo el grosor de la capa de núcleo de espuma que se forma cuando la composición de resina toma forma. Por lo tanto, aunque en algunas realizaciones las fibras de la estera de fibras pueden estar unidas mecánicamente (por ejemplo, mediante entrelazamiento, costura y/o punzonado), unidas térmicamente y/o unidas mediante un adhesivo, tejidas en telar o hechas a punto, en una estera preferida las fibras no están, preferiblemente, unidas térmicamente o mediante adhesivo, y están a lo sumo ligeramente enredadas, de manera que las fibras se pueden mover fácilmente unas con respecto a otras y al menos algunas de ellas pueden ser llevadas hacia arriba con la expansión de la composición de resina. Preferiblemente, las fibras están hechas de un material que es térmicamente estable a las temperaturas que se encuentran durante el proceso de fabricación del panel y son más rígidas que el material de espuma polimérico. El vidrio es un tipo preferido de fibra, pero son útiles otros tipos, tales como otros materiales cerámicos (entre ellos, lana mineral, nitruro de boro, nitruro de silicio y similares), metales, carbono, fibras poliméricas de alto punto de fusión y fibras naturales tales como lana, algodón, yute, cáñamo o seda. Se prefieren las fibras de vidrio por razones de coste, disponibilidad y, en general, buenas prestaciones. Un peso de estera de fibras preferido puede ascender, por ejemplo, a 20 hasta 80 g/m². Se puede proporcionar la estera de fibras en forma de dos o más capas apiladas. El grosor total de la estera o esteras de fibra (antes de cualquier expansión durante el curado de la composición de resina) puede situarse, por ejemplo, en 3 a 10 mm.

15 La composición 19 de resina curable, espumable, es una mezcla de precursores de polímero y agentes de soplado y/o precursores de agentes de soplado que reaccionan durante el procedimiento para producir una espuma de polímero celular. Preferiblemente, la composición 19 de resina curable, espumable, está formulada para producir una espuma que tiene una densidad en ascensión libre de 16 a 320 kg/m³, más preferiblemente de 24 a 80 kg/m³. La densidad "en ascensión libre" se determina curando una muestra de la composición de resina sin restringir su expansión en dirección vertical y en ausencia de la estera de fibras, y midiendo la densidad de la espuma así producida. La espuma de polímero celular así producida es, preferiblemente, una espuma rígida.

20 Son muy preferidas las composiciones de resina a base de isocianato, ya que se pueden formular estas composiciones para que tengan baja viscosidad inicial, lo que favorece una fácil penetración de la composición en los intersticios entre las fibras de la estera de fibras, y porque se pueden formular las composiciones de resina a base de isocianato para que se expandan y curen rápidamente, con el fin de formar una espuma de polímero con propiedades útiles. Se pueden formular las composiciones de resina a base de isocianato para producir un polímero que tenga grupos uretano, grupos urea y/o grupos isocianurato. Un tipo especialmente preferido de composición de resina a base de isocianato es una composición formadora de espuma de poliisocianurato o poliuretano-poliisocianurato, ya que las espumas de este tipo presentan una excelente combinación de alto aislamiento térmico y excelente relación resistencia-peso.

25 Las composiciones de resina a base de isocianato, adecuadas, son bien conocidas. Son adecuadas las descritas, por ejemplo, en el documento WO 2010/114703 y WO 2007/02588. En general, la composición de resina a base de isocianato incluirá al menos un compuesto de poliisocianato, al menos un agente de soplado, al menos un polioliol y al menos un catalizador para la reacción de los grupos isocianato consigo mismos (para producir grupos isocianurato) y/o con materiales reactivos con isocianato de la composición (tales como polioles y cualquier agua que pueda estar presente).

30 La capa de material flexible de barrera evita que la composición de resina curable, espumable, entre en contacto con el equipo utilizado para conformar la región estrangulada 14. Por consiguiente, es no porosa o bien, si tiene poros o aberturas, dichos poros o aberturas son lo suficientemente pequeños para no permitir que la composición de resina curable, espumable, penetre a través del material flexible de barrera durante el proceso. Se entiende por "flexible" que la composición y el grosor de la lámina son tales que se les puede curvar reversiblemente con un radio de curvatura de 2,54 cm (1 pulgada) o inferior, preferiblemente de 6,25 mm (0,25 pulgadas) o inferior, sin daño o distorsión permanente. Preferiblemente, el material flexible es térmicamente estable en las condiciones del procedimiento de la invención, y no se disuelve en la composición de resina formadora de espuma, curable, ni es degradado por la misma.

Son útiles diversos materiales como material flexible de barrera. Entre estos se encuentran el papel; películas de polímero y/o espumas de polímero, incluidas películas y espumas de polímero termoplástico tal como poliolefina, poliéster, poli(cloruro de vinilideno), poliamida, policarbonato, poliuretano; láminas metálicas tales como lámina de aluminio y similares; y telas tejidas o no tejidas. El material flexible de barrera puede ser una estructura multicapa que contenga dos o más capas, de las cuales al menos una forme una barrera a la etapa de la composición de resina. Por ejemplo, el material flexible de barrera puede incluir una capa porosa unida a una capa no porosa. Un ejemplo de un material flexible de barrera semejante incluye una capa de un polímero celular, material granular o material fibroso, u otro material poroso, unida a una capa no porosa tal como una hoja de papel, una capa de película de polímero o similar. Un tipo preferido de material flexible de barrera lo constituye una estructura multicapa que incluye una capa de un vidrio u otra fibra cerámica unida por una o ambas caras a una capa no porosa, tal como papel o una película de polímero. Un tipo especialmente preferido de material flexible de barrera lo constituye una capa de lana mineral unida por una o ambas caras a una capa de papel.

La capa de material flexible de barrera puede tener un grosor de, por ejemplo, 20-100 mm.

La capa 4 de adhesivo puede ser, por ejemplo, un adhesivo de fusión en caliente o, preferiblemente, un tipo curable tal como un adhesivo epoxídico o un adhesivo a base de isocianato. Los adhesivos epoxídicos adecuados son bien conocidos y están descritos, por ejemplo, en los documentos WO 2006/093949 y WO 2006/052726. Estos adhesivos epoxídicos incluyen una resina epoxídica, un endurecedor y al menos un catalizador para curado de epoxi. También son bien conocidos adhesivos de poliuretano y de poliuretano-poliisocianurato adecuados, y están descritos, por ejemplo, en el documento WO 2011/045139. Los adhesivos de poliuretano y de poliuretano-poliisocianurato incluyen al menos un compuesto de poliisocianato, al menos un polioliol, aminoalcohol o poliamina y, preferiblemente, al menos un catalizador para la reacción de curado. Si se han de formar grupos poliisocianurato, el adhesivo incluye preferiblemente un catalizador para la trimerización de grupos isocianato, así como un catalizador para la reacción de grupos isocianato frente a grupos hidroxilo. Un adhesivo epoxídico o de poliuretano se puede formular como un adhesivo monocomponente o bicomponente.

La capa 4 de adhesivo puede contener una carga inorgánica, que se puede incluir para reducir costos, ajustar sus propiedades físicas, proporcionar una barrera térmica, proporcionar retardo adicional a la llama y/o actuar como un agente intumesciente. El grafito expansible es un ejemplo de una carga inorgánica que actúa como un agente intumesciente. Preferiblemente, la capa 4 de adhesivo no es celular o bien, si es celular, tiene una densidad de al menos 150 kg/m³, más preferiblemente al menos 400 kg/m³, especialmente al menos 700 kg/m³.

Volviendo a la Figura 2, el panel aislante 20 preparado conforme a la invención incluye la capa 2 de paramento metálica inferior, capa 21 de espuma polimérica (que se produce por la expansión y curado de la composición 19 de resina y está reforzada con estera 10 de fibra en al menos una fracción de su grosor), capa flexible 5, capa 4 de adhesivo y capa 1 de paramento metálica superior. La capa 4 de adhesivo une la capa flexible 5 a la capa 1 de paramento metálica superior. La capa flexible 5 está unida directamente a la capa 21 de espuma polimérica. En la realización mostrada en la Figura 2, la capa opcional 6 de adhesivo une la capa 21 de espuma polimérica a la capa 2 de paramento metálica inferior, aunque se puede omitir la capa 6 de adhesivo, en cuyo caso la capa 21 de espuma polimérica está unida directamente a la capa 2 de paramento metálica inferior. La estera 10 de fibras puede extenderse a través de una fracción tan baja como 10% hasta tan alta como 100% del grosor de la capa 21 de espuma polimérica, pero preferiblemente se extiende a través de al menos 50% del grosor de la capa 21 de espuma polimérica. Para una mejor ilustración, en la Figura 2 los grosores de las distintas capas no están dibujados a escala.

El panel aislante 20 tiene preferiblemente un grosor de 25 a 250 mm. La capa de espuma reforzada puede tener un grosor de 5 a 240 mm.

En algunas realizaciones, se puede interponer una capa opcional de adhesivo entre el paramento metálico inferior 2 y la capa 21 de espuma reforzada. Dicha capa opcional de adhesivo se indica con el número de referencia 6 en las Figuras 1, 3 y 4. La capa opcional 6 de adhesivo puede ser, por ejemplo, un adhesivo de fusión en caliente o, preferiblemente, un tipo curable tal como un adhesivo epoxídico o un adhesivo a base de isocianato, como se ha descrito en relación con la capa 4 de adhesivo. Si existe capa 6 de adhesivo, puede ser igual o distinta de la capa 4 de adhesivo.

En la realización mostrada en la Figura 1, la capa opcional 6 de adhesivo se aplica utilizando el aparato indicado por el símbolo de referencia C, directamente en la capa 2 de paramento metálica inferior, aguas arriba del punto en donde se introducen la composición 19 de resina y la estera 10 de fibras. Si la chapa 1 de paramento metálica presenta un perfil, la capa 6 de adhesivo puede rellenar las zonas rebajadas de la chapa de paramento, con el fin de nivelar la superficie superior de la misma. En realizaciones alternativas, puede variarse el orden en que se introducen la capa opcional 6 de adhesivo, la estera 10 de fibras y la composición 19 de resina. El aparato C es, en general, tal como se ha descrito más arriba en relación con los aparatos A y B.

En la realización alternativa mostrada en la Figura 3, se aplica la capa opcional 6 de adhesivo al paramento metálico inferior 2, y a continuación se aplica directamente sobre la capa opcional 6 de adhesivo la estera 10 de fibras, seguida de composición 19 de resina y material flexible 5 de barrera, antes de hacer pasar los materiales a través de la región estrangulada 14 definida por los rodillos 12 y 13.

En la realización alternativa mostrada en la Figura 4, se coloca directamente sobre el paramento metálico inferior 2 la estera 10 de fibras, seguida de la capa opcional 6 de adhesivo, después la composición 19 de resina y el material flexible 5 de barrera, antes de hacer pasar los materiales a través de la región estrangulada 14 definida por los rodillos 12 y 13.

- 5 En las realizaciones alternativas mostradas en las Figuras 3 y 4, la estera 10 de fibras puede quedar parcialmente impregnada con la capa 6 de adhesivo, además de quedar parcialmente impregnada por la composición 19 de resina. El adhesivo 6 debe ser más delgado que la estera 10 de fibras, para que al menos una parte de la estera 10 de fibras se extienda fuera de la capa 6 de adhesivo y quede impregnada con composición 19 de resina, de modo que la capa 21 de espuma resultante quede reforzada por la estera 10 de fibras en al menos una fracción de su grosor, como se ha descrito más arriba.
- 10

- Los estratificados de espuma de la invención se pueden utilizar en una variedad de aplicaciones estructurales, de aislamiento térmico y/o decorativas. Se pueden utilizar como materiales de construcción para paredes interiores o exteriores, techos y materiales para tejados de edificios; como materiales decorativos y/o para fachadas, paneles de sistemas de conductos, paredes y techos en edificios; como paneles de aislamiento térmico para edificios y diversos tipos de instalaciones de almacenamiento en frío. Se pueden utilizar los estratificados como cubiertas en navíos y otros vehículos de transporte. En general, estos estratificados de espuma se pueden utilizar en las mismas aplicaciones y de la misma manera que los paneles convencionales.
- 15

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento continuo para preparar un estratificado (20) de espuma que tiene chapas de paramento metálicas, que comprende
 - 5 a) alimentar de manera continua una chapa (2) de paramento metálica inferior que incluye una capa metálica que tiene un grosor de 0,2 a 1,0 mm, sobre una superficie en movimiento;
 - b) aplicar de manera continua una estera (10) de fibras y una composición (19) de resina curable, espumable, sobre la chapa (2) de paramento metálica inferior, que está en movimiento;
 - 10 c) antes de expandir por completo la composición (19) de resina espumable, aplicar de manera continua una capa (5) de un material sustancialmente flexible de barrera, sobre la estera (10) de fibras y la composición (19) de resina formadora de espuma;
 - d) antes de expandir por completo la composición (19) de resina espumable, hacer pasar de manera continua la capa (2) de paramento metálica inferior, estera (10) de fibras, composición (19) de resina y material flexible (5) de barrera a través de una región estrangulada (14), para comprimir juntos la capa (2) de paramento metálica inferior, estera (10) de fibras, composición (19) de resina y material flexible (5) de barrera, de manera que se empuja la composición (19) de resina al interior de la estera (10) de fibras y la impregna, y se pone en contacto el material flexible (5) de barrera con la composición (19) de resina;
 - 15 e) aplicar después, de manera continua, una capa (4) de un adhesivo sobre la capa (5) de material flexible de barrera;
 - f) aplicar después, de manera continua, una chapa (1) de paramento metálica superior que incluye una capa metálica con un grosor de 0,2 a 1,0 mm, sobre la capa (4) de adhesivo; y
 - 20 g) hacer pasar el conjunto resultante a través de un laminador de doble banda con el fin de poner en contacto la chapa (1) de paramento metálica inferior con la capa (4) de adhesivo, ajustar el conjunto a un grosor predeterminado y curar adicionalmente, en caso necesario, la composición (19) de resina, la capa (4) de adhesivo, o tanto la composición (19) de resina como la capa (4) de adhesivo, para formar el estratificado (20) de espuma.
2. El procedimiento según la reivindicación 1 en donde la composición (19) de resina espumable está al menos parcialmente expandida y parcialmente curada antes de aplicar la capa (1) de paramento metálica superior.
3. El procedimiento según la reivindicación 1 o 2, en donde la composición (19) de resina espumable se basa en isocianato.
- 30 4. El procedimiento según cualquier reivindicación precedente, en donde la estera de fibras es una estera de fibras de vidrio que tiene un peso de 20 a 80 g/m².
5. El procedimiento según cualquier reivindicación precedente, en donde el material flexible (5) de barrera es una estructura multicapa que incluye una capa de una fibra de vidrio u otra fibra cerámica, unida por una o ambas caras a una capa no porosa, y tiene un grosor de 20 a 100 mm.
- 35 6. El procedimiento según cualquier reivindicación precedente, que comprende además, antes de o durante la etapa b), depositar una capa de un adhesivo entre la capa (2) metálica inferior y la composición (19) de resina espumable.
7. El procedimiento según la reivindicación 6, en donde se deposita la capa de adhesivo depositada entre la capa inferior metálica (2) y la composición (19) de resina espumable antes de o simultáneamente con la estera (10) de fibras.
- 40 8. El procedimiento según cualquier reivindicación precedente, en donde la composición (19) de resina espumable se expande a un grosor de 20 a 240 mm y el panel aislante tiene un grosor de 25 a 250 mm.
9. Un panel aislante que comprende las siguientes capas: una chapa (2) de paramento metálica inferior que incluye una capa metálica que tiene un grosor de 0,2 a 1,0 mm; una capa (21) de espuma polimérica reforzada en al menos una fracción de su grosor con una estera (10) de fibras, estando dicha capa (21) de espuma polimérica adherida directa o indirectamente a la chapa (2) metálica inferior; una capa (5) de un material flexible de barrera adherida a la capa (21) de espuma polimérica reforzada con fibras; una capa (4) de adhesivo adherida al material flexible (5) de barrera y una chapa (1) de paramento metálica superior que tiene un grosor de 0,2 a 1,0 mm adherida a la capa (5) de material flexible de barrera mediante la capa (4) de adhesivo.
- 45 10. El panel aislante según la reivindicación 9, en donde la estera (10) de fibras tiene un peso de 20 a 80 g/m².
- 50 11. El panel aislante según la reivindicación 9 o 10, en donde la estera (10) de fibras es una estera de fibras de vidrio.

12. El panel aislante según cualquiera de las reivindicaciones 9-11, en donde el material flexible de barrera es una estructura multicapa que incluye una capa de una fibra de vidrio u otra fibra cerámica, unida por una o ambas caras a una capa no porosa.

5 13. El panel aislante según cualquiera de las reivindicaciones 9-12, en donde la capa (5) de material flexible de barrera tiene un grosor de 20 a 100 mm.

14. El panel aislante según cualquiera de las reivindicaciones 9-13, que comprende además una capa (6) de adhesivo entre la capa (1) metálica inferior y la capa (21) de espuma polimérica.

15. El panel aislante según cualquiera de las reivindicaciones 9-14, en donde la capa (21) de espuma polimérica tiene un grosor de 20 a 240 mm y el panel aislante tiene un grosor de 25 a 250 mm.

10

FIGURA 1

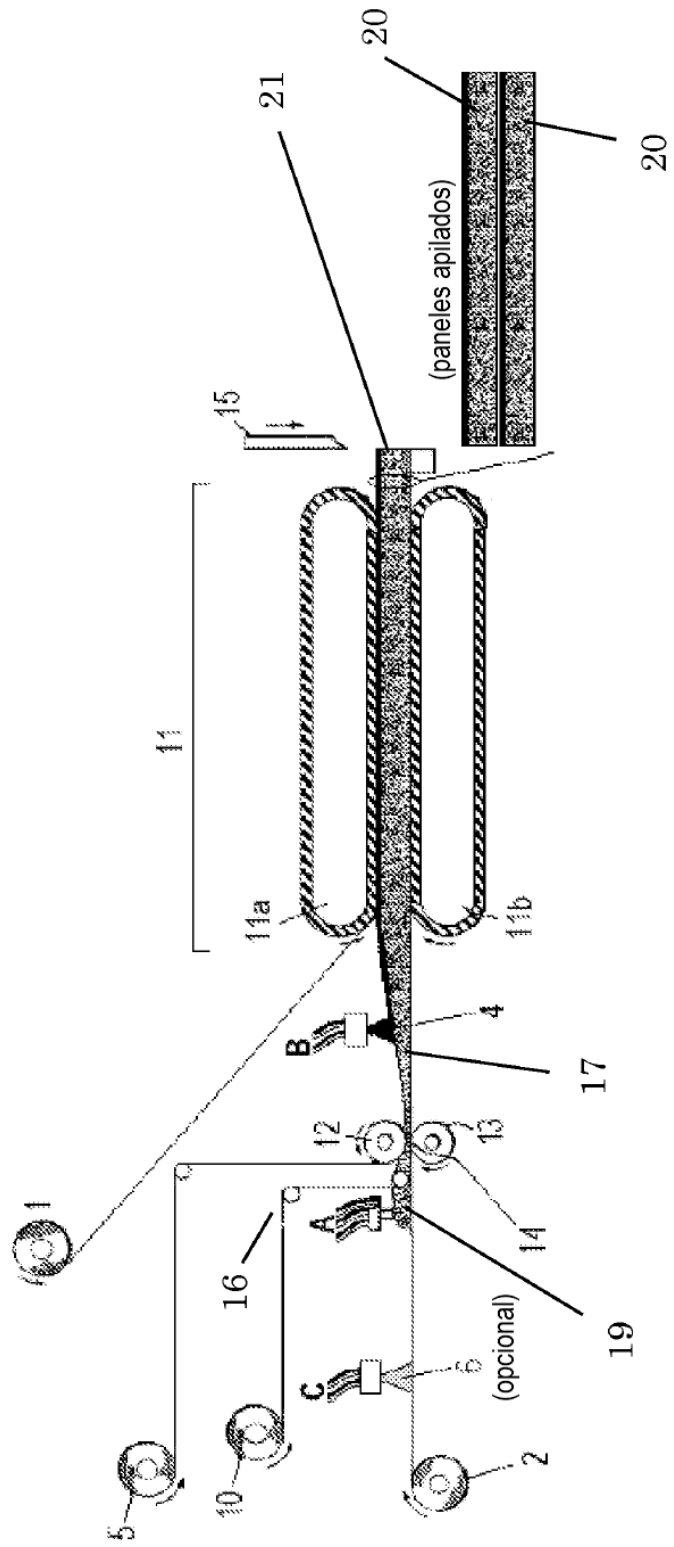


FIGURA 2



FIGURA 3

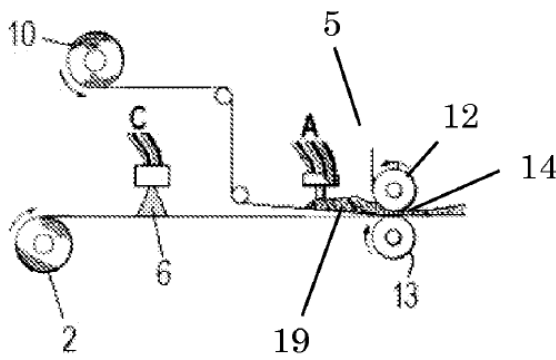


FIGURA 4

