(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 664 232**

(51) Int. CI.:

B32B 7/12 (2006.01)
F24F 13/02 (2006.01)
B32B 15/04 (2006.01)
B32B 15/20 (2006.01)
C09D 5/00 (2006.01)
C09D 7/12 (2006.01)
C08K 3/36 (2006.01)
C08K 9/06 (2006.01)
C09D 5/16 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.03.2013 PCT/EP2013/055898**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **26.09.2013 WO13139891**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.03.2013 E 13710863 (5)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.12.2017 EP 2834571**

(54) Título: **Panel fabricado de material aislado previamente para la fabricación de un conducto de distribución de aire y procedimiento para la preparación del mismo**

(30) Prioridad:

23.03.2012 IT MI20120463

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
18.04.2018

(73) Titular/es:

P3 S.R.L. (100.0%)
Via Salvo D'Acquisto, 5
35010 Ronchi di Villafranca Padovana (PD), IT

(72) Inventor/es:

TEMPORIN, ANTONIO;
MELA, NICOLA y
TOMASI, GIAMPAOLO

(74) Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

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

DESCRIPCIÓN

Panel fabricado de material aislado previamente para la fabricación de un conducto de distribución de aire y procedimiento para la preparación del mismo

Antecedentes de la invención

La presente invención se refiere a un panel fabricado de material aislado previamente provisto superficialmente de un revestimiento de nanotextura e hidrófobo, que puede reducir la deposición superficial de polvo y material particulado sólido, que permite por tanto obtener un efecto de auto-limpieza dentro de un conducto de distribución de aire que comprende tales paneles.

En particular, la presente invención se refiere a paneles fabricados de material aislado previamente provisto superficialmente de un revestimiento de nanotextura e hidrófobo, usados para la fabricación de conductos para sistemas de ventilación, de calefacción y de aire acondicionado.

La presente invención se refiere también a un procedimiento para preparar tales paneles y a un procedimiento para la fabricación de conductos que comprenden tales paneles.

Técnica anterior

El uso de paneles aislados previamente para la fabricación de conductos para sistemas de acondicionamiento, ventilación y calefacción se conoce ampliamente en el sector.

En el presente contexto, el término “panel aislado previamente” pretende indicar un panel de material compuesto provisto de un material aislante antes de que el panel se coloque para formar conductos o en cualquier caso antes de que se use.

Generalmente, los paneles aislados, cortados de manera adecuada y ensamblados se usan para formar conductos de distribución de aire a una presión media/baja y a baja velocidad. El documento WO-02/066877-A divulga por ejemplo un panel fabricado de material aislado previamente para la fabricación de un conducto de distribución de aire que comprende una capa aislante interpuesta entre capas de superficie opuestas, estando al menos una de dichas capas de superficie provista superficialmente de un revestimiento de nano-textura e hidrófobo. La solicitud de patente internacional WO 2011/038325 describe una composición repelente al polvo que comprende nanopartículas hidrófobas dispersadas en al menos un disolvente, en la que la composición está libre de al menos un aglutinante que se considera que podría comprometer la eficacia del revestimiento. En particular, la composición anterior se aplica a aspas de ventilador.

La patente británica GB 2 421 727 divulga un procedimiento para preparar un material de revestimiento que puede formar una superficie microestructurada que comprende: 1) proporcionar micro o nanopartículas y 2) tratar las partículas con un agente hidrófobo y con un aditivo para formar partículas grandes con el agente hidrófobo unido a las mismas, en el que la etapa de tratamiento de las partículas con el aditivo se lleva a cabo en un pH de aproximadamente 6,5-14. En particular, el material de revestimiento anterior puede usarse para producir revestimientos de auto-limpieza, anticorrosivos o anti-hielo.

El documento US 2008/0268233 describe composiciones que incluyen un polímero que tiene un ángulo de contacto con agua de entre aproximadamente 120º y aproximadamente 150º o mayor adherido a una partícula dimensionada de 1 nm a aproximadamente 25 micrómetros de diámetro opcionalmente con una capa de óxido. En particular, la partícula es un sílice que se ha tratado previamente con un silano.

Sumario de la invención

En conexión con los paneles aislados previamente para la fabricación de conductos de distribución de aire, la parte solicitante observó que estos conductos requieren una limpieza y renovación frecuente debido a la acumulación de polvo y material particulado sólido dentro del mismo conducto, desencadenando de ese modo un aumento indeseado de los costes para el mantenimiento y para la comprobación de los conductos.

En vista del impacto significativo que tiene la calidad del aire sobre la salud de las personas, también las regulaciones técnicas y legales que regulan el sector han registrado, en los últimos años, un endurecimiento significativo de los estándares requeridos para los sistemas de aire acondicionado evaluados en conjunto, es decir también que comprende la red de canalización (“Guidelines defining technical protocols of predictive maintenance on air conditioning system” del boletín oficial del Ministerio de Sanidad del 3 de noviembre, 2006 y estándar UNI EN 15780, Ventilation for buildings - Ductwork - Cleanliness of ventilation systems).

Los productos tradicionales que pueden ofrecer una barrera contra el polvo y más en general contra la deposición de suciedad o material particulado sólido usan soluciones a base de efecto antiestático o efecto hidrófobo, usando el

efecto de algunos compuestos tales como aquéllos a base de fluoruro o los polímeros teflonizados. Sin embargo estos tratamientos no son adecuados para los requerimientos particulares de conductos de distribución de aire.

La parte solicitante se ha propuesto por tanto el problema de proporcionar un panel aislado previamente que pueda reducir de manera eficaz las posibles deposiciones y acumulaciones de polvo y material particulado sólido por medio de un revestimiento de nanotextura e hidrófobo, repelente al polvo, obtenido partiendo de una composición de revestimiento líquida de acuerdo con la invención.

Más en particular, de acuerdo con un primer aspecto, la presente invención se refiere a un panel fabricado de material aislado previamente para la fabricación de un conducto de distribución de aire que comprende una capa aislante interpuesta entre capas de superficie opuestas, estando al menos una de dichas capas de superficie provista superficialmente de un revestimiento de nanotextura e hidrófobo obtenido a partir de una composición líquida que comprende:

a) del 10 % a 70 % en peso de una formulación que comprende una mezcla de partículas de sílice hidrófobas, al menos un organosilano y al menos un disolvente;
b) del 20 % al 60 % en peso de al menos una resina polimérica; y
c) opcionalmente del 0,1 % al 2 % en peso de al menos un biocida.

Ventajosamente, el panel aislado previamente provisto superficialmente de un revestimiento de acuerdo con la invención permite reducir las posibles deposiciones y acumulaciones de polvo y material particulado sólido sobre la superficie tratada, sólo a través de la acción del flujo de aire tanto en el arranque previo como en la etapa de funcionamiento, de modo que permita una acción de auto-limpieza dentro del mismo conducto.

La acción de auto-limpieza anterior permite ventajosamente facilitar y/o reducir la frecuencia del mantenimiento y las operaciones de renovación del mismo conducto. La parte solicitante considera, sin embargo sin desear estar unido a ninguna teoría interpretativa, que el revestimiento de nanotextura e hidrófobo obtenido en el panel aislado previamente permite crear un efecto loto que puede minimizar la superficie de contacto de las partículas de polvo y el material particulado sólido y reducir al mismo tiempo la presencia de humedad de superficie que tiene una acción adhesiva sobre las mismas partículas, de modo que se reduzca la capacidad de adhesión de la suciedad en dicho panel.

Dentro del marco de la descripción y en las reivindicaciones posteriores, el término: efecto loto indica la capacidad de un material para mantener la auto-limpieza.

Dentro del marco de la descripción y en las reivindicaciones posteriores, el término: de nanotextura indica una capa de revestimiento que tiene un segundo nivel de rugosidad a escala nanométrica, caracterizada por una alta densidad de cimas y bases con respecto al perfil nominal de la misma superficie.

Dentro del marco de la descripción y en las reivindicaciones posteriores, el término: hidrófobo indica una capa de revestimiento que tienen un ángulo de contacto con agua mayor de 90 º, medido tras acondicionar las muestras a una temperatura promedio de 21 ºC durante 4 h.

Dentro del marco de la presente descripción y en las reivindicaciones posteriores, excepto donde se indique de otro modo, todos los números que expresan cantidades, parámetros, porcentajes etc., ha de entenderse como que están precedidos en todos los casos por el término “aproximadamente”. También todos los intervalos de entidades numéricas incluyen todas las posibles combinaciones de los valores numéricos máximos y mínimos y todos los posibles intervalos intermedios en las mismas, además de aquéllas específicamente indicadas a continuación en el presente documento.

Preferentemente, el grosor del revestimiento está comprendido entre 1 y 10 μm que corresponde a una cantidad comprendida entre 1 y 10 g/m^2, preferentemente 2-3 g/m^2.

En una realización preferente, al menos una de las capas de superficie opuestas del panel de acuerdo con la invención comprende una lámina de aluminio.

Preferentemente, al menos una de dichas capas de superficie tiene una superficie lisa o en relieve.

Preferentemente, dichas capas de superficie tienen un grosor comprendido entre 60 y 500 μm, más preferentemente un grosor igual a 60, 80, 200 y 500 μm.

Preferentemente, la capa aislante del panel de acuerdo con la presente invención comprende al menos uno de los materiales seleccionados del grupo que comprende: poliuretano expandido, poliisocianurato expandido, espuma fenólica y lanas minerales. Más preferentemente, poliuretano/poliisocianurato expandido.

Ejemplos preferentes de poliuretano expandido que pueden usarse en la presente invención y que están disponibles en el mercado son los productos de laminación continua por Bayer, BASF, Huntsman, Dow, que producen una espuma rígida de poliuretano expandido PUR/PIR, clase 1 de la clasificación de reacción frente al fuego de acuerdo con UNI EN 9174, preferentemente expandido sólo con agua de acuerdo con la solicitud de patente de EE.UU. n.º 2001/014387 A1.

Preferentemente, dicha capa aislante tiene una densidad comprendida entre 40 y 70 kg/m^3 y un grosor comprendido entre 10 y 60 mm.

Preferentemente, la composición líquida tiene un pH comprendido entre 2 y 5, más preferentemente comprendido entre 2,70 y 4,20.

Dentro del marco de la descripción y en las reivindicaciones posteriores, el término: partículas indica nanopartículas o micropartículas.

Dentro del marco de la descripción y en las reivindicaciones posteriores, el término: micropartícula indica agregados o agrupaciones de las nanopartículas mencionadas anteriormente.

Dentro del marco de la descripción y en las reivindicaciones posteriores, el término: micropartículas indica partículas que tienen un tamaño de partícula promedio comprendido entre 0,1 μm y 100 μm.

Dentro del marco de la descripción y en las reivindicaciones posteriores, el término: nanopartículas indica partículas que tienen un tamaño de partícula promedio comprendido entre 1 nm y 100 nm.

En una realización preferente, las partículas son micropartículas, nanopartículas o mezclas de las mismas que tienen un tamaño de partícula promedio comprendido entre 1 nm y 100 μm.

Preferentemente, las partículas tienen un tamaño de partícula promedio comprendido entre 50 nm y 50 μm.

Las partículas pueden ser esferoides o no esferoides, por ejemplo partículas que tienen una forma irregular. El término “tamaño de partícula promedio” se refiere al tamaño de las partículas primarias y no es el tamaño de aglomerados. El tamaño de partícula es generalmente el diámetro promedio de una partícula esferoide y aproximadamente el tamaño más grande de una partícula acicular.

Dentro del marco de la descripción y en las reivindicaciones posteriores, el término: partículas de sílice hidrófobas indica partículas de sílice superficialmente hidrofobizadas mediante agentes modificadores de la hidrofobización adecuados de acuerdo con las técnicas bien conocidas por el experto en la técnica.

Dentro del marco de la descripción y en las reivindicaciones posteriores, el término: agente modificador de la hidrofobización indica un compuesto hidrófobo, tal como por ejemplo un organosilano o un alquilsilano, que puede hacer que la superficie de las partículas de sílice sea hidrófoba y se selecciona de manera adecuada para garantizar la hidrólisis y las reacciones de condensación durante el procedimiento de formación del revestimiento.

En una realización preferente, las partículas de sílice se seleccionan del grupo que comprende sílice pirogénica, sílice precipitada o mezclas de las mismas.

En una realización preferente, los agentes modificadores de la hidrofobización de las partículas de sílice se seleccionan del grupo que comprende organosilanos y alquilsilanos.

Preferentemente, los organosilanos se seleccionan del grupo que comprende alquilclorosilanos, alcoxisilanos, metiltrimetoxisilano, dimetildimetoxisilano, trimetilmetoxisilano, metiltrietoxisilano, dimetildietoxisilano, trimetiletoxisilano, etiltrimetoxisilano, etiltrietoxisilano, n-propiltrimetoxisilano, n-propiltrietoxisilano, i-propiltrimetoxisilano, i-propiltrietoxisilano, butiltrimetoxisilano, butiltrietoxisilano, hexiltrimetoxisilano, octiltrimetoxisilano, 3-mercaptopropiltrimetoxisilano, n-octiltrietoxisilano, feniltrietoxisilano, politrietoxisilano, trialcoxiarilsilanos, isooctiltrimetoxisilano, carbamato de N-(3-trietoxisililpropil)metoxietoxietoxietilo, polidialquilsiloxanos, polidimetilsiloxanos, metiltriacetoxisilano, dimetildiacetoxisilano, trimetilacetoxisilano, viniltriclorosilano, vinilmetildiclorosilano, vinildimetilclorosilano, viniltrimetoxisilano, vinilmetildimetoxisilano, vinildimetilmetoxisilano, viniltrietoxisilano, vinilmetildietoxisilano, vinildimetiletoxisilano, arilsilanos sustituidos y no sustituidos y mezclas de los mismos. Ejemplos preferentes de partículas de sílice pirogénica que pueden usarse en el presente invención y que están disponibles en el mercado son los productos Aerosil® (Evonik), preferentemente Aerosil® R202, R805, R972 y R974.

Los alquilsilanos sustituidos y no sustituidos comprenden metoxi e hidroxi alquilsilanos sustituidos y mezclas de los mismos.

Las partículas de sílice hidrófobas tienen ventajosamente la doble función de crear una superficie rugosa e hidrófoba, en virtud de los diferentes diámetros de las partículas y de la presencia de los agentes modificadores de la hidrofobización, que pueden contribuir de manera significativa al efecto repelente de polvo del panel de acuerdo con la invención.

Ventajosamente, las partículas de sílice hidrófobas están expuestas en la superficie exterior del revestimiento, permitiendo de ese modo que se obtenga un revestimiento de microtextura, hidrófobo y de ese modo repelente al polvo.

En una realización preferente, el organosilano es un alcoxisilano. Preferentemente, tetraetoxisilano y metiltrietoxisilano. Ventajosamente, los organosilanos tienen la doble función de hacer circular las partículas de sílice así como contribuir a la formación del revestimiento junto con la resina polimérica, aumentando las características mecánicas de la misma.

Además, los organosilanos contribuyen ventajosamente por un lado a anclar el revestimiento en el panel tratado, y por otro lado a obtener reacciones de condensación entre las partículas de sílice dispersa, de modo que se constituyan agrupaciones de mayor tamaño, que entonces contribuyen a constituir la superficie de nanotextura responsable del efecto loto.

En una realización preferente adicional, la resina polimérica se selecciona del grupo que comprende resina epoxi, fenólica, vinílica, acrílica, poliéster y mezclas de los mismos. Preferentemente, resina epoxi. Ejemplos preferentes de resinas que pueden usarse en la presente invención y que están disponibles en el mercado son los productos Stoving lacquer blue (Actega) y Dinapol® L 205 (Degussa).

La resina polimérica tiene ventajosamente la función de crear un revestimiento resistente y de contribuir específicamente al aumento de la adhesión del revestimiento a la superficie de panel tratada.

Preferentemente, los disolventes que pueden usarse en la presente invención para preparar el revestimiento se seleccionan del grupo que comprende disolventes polares tales como cetonas, preferentemente acetona y metiletilcetona (MEK) y disolventes no polares tal como pentano, ciclopentano, hexano, ciclohexano, benceno y tolueno y mezclas de los mismos.

De esta manera, los disolventes permiten ventajosamente que se creen las mejores condiciones de compatibilidad química entre los diferentes componentes, y en particular que se favorezca la reacción de condensación de los organosilanos, que se produce durante el secado de la composición de revestimiento, facilitando la eliminación correcta de los productos de reacción.

Preferentemente, los biocidas que pueden usarse en la presente invención para preparar el revestimiento se seleccionan del grupo que comprende cinc piritiona (ZnP), isotiazolinona y sus derivados, imidazol y sus derivados, plata en forma iónica y/o metálica, otros productos a base de ion metálico que comprende iones cobre, cinc y plata, sales cuaternarias de amonio, triclosán, oxibisfenoxiarsina (OBPA) y mezclas de los mismos.

La parte solicitante ha encontrado de manera experimental que gracias a la adición de al menos un biocida a la composición de revestimiento es posible proporcionar un revestimiento que no sólo puede reducir las posibles deposiciones y acumulaciones de polvo y material particulado sólido, si no que además puede llevar a cabo una acción inhibidora contra la proliferación microbiana en las superficies internas del mismo conducto.

El efecto antimicrobiano se verificó, a modo de ejemplo, por los ensayos de acuerdo con la norma ISO 22196 (E. Coli/S. Aureus/Legionella Pneumophila), AATCC 30 (A. Niger/T. Virens).

Los ensayos de laboratorio ejecutados en los paneles de acuerdo con la invención confirmaron que el amplio intervalo de actividad antimicrobiana también dura después de los ensayos de envejecimiento acelerado, llevados a cabo mediante simulación de los 20 ciclos de limpieza con cepillos de nailon tal como se requiere por la norma UNI EN 13403.

De acuerdo con un segundo aspecto de la misma, la presente invención se refiere a un conducto de distribución de aire que comprende al menos un panel fabricado de material aislado previamente tal como se ha descrito anteriormente.

Preferentemente, los conductos de acuerdo con la invención se usan para sistemas de ventilación, de calefacción y de aire acondicionado.

Preferentemente, el conducto tiene una sección cuadrangular, rectangular u octagonal. De acuerdo con un tercer aspecto de la misma, la presente invención se refiere a una composición líquida para el revestimiento de un panel fabricado de material aislado previamente, que comprende:

a) del 10 % al 70 % en peso de una formulación que comprende una mezcla de partículas de sílice hidrófobas, al menos un organosilano y al menos un disolvente;
b) del 20 % al 60 % en peso de al menos una resina polimérica; y
c) opcionalmente del 0,1 % al 2 % en peso de al menos un biocida.

Ventajosamente, la composición de revestimiento de acuerdo con la invención permite obtener un revestimiento uniforme, resistente a las acciones normales de rascado/abrasión debido al mantenimiento y la limpieza dentro del conducto con cepillos y perdurables.

Además, las características preferentes de la composición de revestimiento de acuerdo con la invención se describen en las reivindicaciones dependientes, cuyos contenidos se incorporan completamente por referencia en el presente documento.

De acuerdo con un cuarto aspecto de la misma, la presente invención se refiere al uso de una composición tal como se ha descrito anteriormente para la preparación de un revestimiento de nanotextura e hidrófobo de un panel fabricado de material aislado previamente.

De acuerdo con un quinto aspecto de la misma, la presente invención se refiere al uso una composición tal como se ha descrito anteriormente para la reducción de la deposición superficial de polvo y material particulado sólido dentro de un conducto de distribución de aire.

De acuerdo con un sexto aspecto de la misma, la presente invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de paneles fabricados de material aislado previamente, que comprende las etapas de:

a_1) proporcionar una primera lámina de aluminio;
b_1) proporcionar una composición de revestimiento líquida tal como se ha descrito anteriormente;
c_1) aplicar dicha composición sobre una cara de dicha primera lámina, a una temperatura comprendida entre 15 ºC y 40 ºC, de modo que se obtiene una capa de revestimiento húmeda con peso controlado;
d_1) secar la capa de revestimiento obtenida a una temperatura comprendida entre 90 ºC y 220 ºC durante un tiempo comprendido entre 10 y 30 segundos de modo que se obtiene una cara revestida con dicha primera lámina;
e_1) proporcionar una segunda lámina de aluminio;
f_1) asociar dicha primera y segunda lámina de aluminio con una capa aislante, de modo que la cara revestida con dicha primera lámina forma una cara exterior del panel.

En una realización preferente, la etapa c_1) de aplicación de la composición de acuerdo con la invención se lleva a cabo por medio de la técnica de revestimiento por rodillo, revestimiento por rotación, revestimiento por inmersión, revestimiento por pulverización o revestimiento por barra, preferentemente revestimiento por rodillo.

El procedimiento de revestimiento por rodillo usa un tanque con corriente de aire y rodillos de acero/caucho para sistema semiflexo que puede aplicar el producto líquido en una cantidad comprendida entre 1 y 30 g/m^2 a una temperatura entre 10 ºC y 40 ºC. Preferentemente, la velocidad del procedimiento está comprendida entre 30 y 120 m/min, preferentemente 80 m/min.

En una realización preferente, el procedimiento para la fabricación de paneles de acuerdo con la invención comprende además, aguas arriba de la etapa c_1), la etapa de aplicación en la cara de dicha primera lámina, que estará en contacto con la capa aislante, una imprimación para el acoplamiento con dicha capa aislante.

Preferentemente, la imprimación para el acoplamiento con la capa aislante es una laca de sellado en caliente de vinilo para el acoplamiento con el poliuretano/poliisocianurato expandido. Preferentemente, la cantidad de la imprimación usada es 1 g/m^2.

Ventajosamente, el acoplamiento de dicha capa aislante fabricada de poliuretano expandido/poliisocianurato rígido con dicha primera y segunda lámina se produce sin usar adhesivos, pero con un procedimiento continuo a través de una reacción química en una cinta transportadora doble donde se colocan dicha primera lámina revestida, dicha segunda lámina y los componentes líquidos de la capa aislante, que se dosifican a través de la planta de producción a una presión baja/alta y se distribuyen de manera adecuada sobre la cara no revestida de dicha primera lámina a una temperatura constante comprendida entre 20 y 30 ºC. La temperatura de las planchas de cinta doble se ajusta a través del aire acondicionado y está comprendida entre 35 y 50 ºC. Como alternativa, aunque menos preferente, puede usarse un procedimiento discontinuo.

La distancia fijada entre las planchas de la cinta doble determina el grosor final del panel. Preferentemente, el panel se produce con una anchura de 1,22 m y entonces se corta a la medida (preferentemente 1,20 m x 4,00 m) por medio de, por ejemplo, un cortador automático.

De acuerdo con un séptimo aspecto de la misma, la presente invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de conductos de distribución de aire que comprende las etapas de proporcionar al menos un panel fabricado de material aislado previamente tal como se ha descrito anteriormente.

En una realización preferente, dicho procedimiento comprende además la etapa i) de realizar líneas adecuadas de debilitamiento en el panel y la etapa ii) de doblar adecuadamente el panel de acuerdo con una línea de flexión transversal t a las líneas de debilitamiento, opcionalmente aplicando una cantidad de adhesivo en las líneas de debilitamiento de modo que aumente la estabilidad del conducto.

En el presente contexto, el término “línea de debilitamiento” indica una línea obtenida mediante eliminación de material por medio de corte parcial, es decir un corte que no atraviesa todo el grosor del panel, pero se realiza empezando desde una de sus caras hasta una profundidad predeterminada que es más pequeña que el grosor del panel.

En una realización preferente, el procedimiento para la fabricación de conductos de distribución de aire de acuerdo con la invención comprende además la etapa de asociar dicho al menos un panel con uno o más paneles fabricados de material aislado previamente de modo que se forme un conducto.

Preferentemente, la conexión de partes finales de uno o más paneles de acuerdo con la invención, de modo que se forme un conducto, es posible por ejemplo usando adhesivos, cintas adhesivas, barras de sección de plástico y dispositivos de conexión tal como se describe por ejemplo en la solicitud de patente internacional WO 2009/052893, en nombre de la misma parte solicitante, cuyos contenidos se incorporan completamente por referencia en el presente documento.

Preferentemente, las diversas secciones de conducto se conectan entonces por ejemplo mediante la disposición de bridas a lo largo del perímetro de las dos superficies que van a unirse. Tales bridas se conectan entonces mediante una bayoneta exterior o interior de aluminio. Como alternativa a las bridas es posible usar un sistema de conexión mediante disposición de marcos tal como se describe en la solicitud de modelo de utilidad italiana MI2011U000001, en nombre de la misma parte solicitante, cuyos contenidos se incorporan completamente por referencia en el presente documento.

Breve descripción de las figuras

Ciertas características y ventajas adicionales de la invención se volverán más claramente evidentes mediante la siguiente descripción de algunas realizaciones preferentes de la misma, dadas a continuación en el presente documento a modo de ilustración y no de limitación, con referencia a los dibujos adjuntos. En tales dibujos:

- figura 1 muestra una vista en perspectiva, en vista en despiece ordenado parcial, de un panel de acuerdo con un aspecto de la invención;
- las figuras 2a y 2b muestran una vista en perspectiva esquemática, en sección transversal parcial y en vista en despiece ordenado parcial y en escala aumentada, de un conducto de acuerdo con un aspecto de la invención con sección octagonal y rectangular;
- la figura 3 muestra un diagrama del procedimiento para la fabricación de paneles fabricados de material aislado previamente de acuerdo con un aspecto de la invención;
- las figuras 4a y 4b muestran un análisis obtenido mediante un microscopio de fuerza atómica (AFM) con respecto a una muestra de aluminio provista de un revestimiento de acuerdo con la invención (4a) y con respecto a una muestra de aluminio no revestida comparativa (4b).

Con referencia a la **figura 1**, un panel fabricado de material aislado previamente de acuerdo con la invención, que comprende una capa aislante 2 interpuesta entre capas de superficie opuestas 3 y 4, en el que al menos una de dichas capas de superficie está provista superficialmente de un revestimiento de nanotextura e hidrófobo 5 de acuerdo con un aspecto de la invención, se indica totalmente por 1.

Tal como se muestra esquemáticamente en la **figura 2a y 2b**, los números de referencia 6 y 6’ indican globalmente un conducto con sección octagonal 6 y sección rectangular 6’ para la distribución de aire de acuerdo con un aspecto adicional de la invención que comprende al menos un panel 1 y 1’ fabricado de material aislado previamente tal como se ha descrito anteriormente.

Tal como se muestra esquemáticamente en la **figura 3**, el procedimiento para la fabricación de paneles fabricados de material aislado previamente de acuerdo con un aspecto de la invención tiene lugar a través de un procedimiento continuo en el que una primera lámina de aluminio con una cara revestida que procede del rodillo 7’ y una segunda lámina no revestida que procede del rodillo 7 se colocan en una cinta transportadora doble 8’ y 8 y entonces se acoplan con los componentes líquidos de la capa aislante que se dosifican a través de la planta de producción a una presión alta/baja 9 y se distribuyen de manera adecuada sobre la cara no revestida de dicha primera lámina a una temperatura constante comprendida entre 20 y 30 ºC. La temperatura de las planchas de la cinta doble 8’ y 8 se ajusta a través del aire acondicionado 10’ y 10 y está comprendida entre 35 y 50 ºC.

Una vez formado, el panel de acuerdo con la invención se corta a medida por medio de, por ejemplo, un cortador automático 11, obteniendo los paneles 12 (preferentemente 1,20 m x 4,00 m).

Más preferentemente, las figuras 4a y 4b muestran los análisis llevados a cabo mediante microscopio de fuerza atómica (AFM – Atomic Force Microscope - Nt-Mdt Solver) de una muestra de aluminio provista de un revestimiento de acuerdo con la invención (4a) y de una muestra no revestida comparativa (4b). Las mediciones se realizaron en un intervalo de 30 x 30 μm, con una resolución de aproximadamente 100 nm, en dos posiciones diferentes de la muestra. Los análisis anteriores mostraron valores de densidad de cimas Sds (densidad de cimas [1/mm^2]), para la superficie de aluminio tratada con el revestimiento de acuerdo con la presente invención, 40 veces más grande que la misma superficie no revestida, lo que indica la capacidad de creación de una estructura de superficie compleja con valores de rugosidad promedio Sa (rugosidad promedio [nm]) de la muestra tratada 5-6 veces más grandes que la muestra comparativa.

EJEMPLO 1

a) Preparación de una composición de revestimiento líquida de acuerdo con la invención

Una composición de revestimiento líquida de acuerdo con la invención se preparó tal como sigue. Se cargaron en una mezcladora un 58,1 % en peso con respecto a la composición líquida total de una formulación que comprende una mezcla de partículas de sílice hidrófobas, al menos un organosilano y al menos un disolvente (Silaneat A200-EP11, Cimteclab S.pA.), previamente homogeneizada y mantenida con agitación a temperatura ambiente y un 0,6 % en peso con respecto a la composición líquida total de un biocida a base de cinc piritiona o imidazol. Se añadió una resina epoxi (Stoving lacquer blue - ACTEGA) a esta mezcla en pequeñas dosis de modo que se evitaran fenómenos de precipitación y/o floculación, manteniendo la combinación con agitación a una velocidad de aproximadamente 400 rev/min hasta alcanzar una concentración de la resina epoxi igual al 41,3 % en peso con respecto a la composición líquida total.

La mezcla líquida así obtenida se mantuvo con agitación durante al menos 10 minutos a una velocidad de rotación de 400 rev/min de modo que se obtuviera un resultado homogéneo al realizar inspecciones visuales repetidas.

Al final de esta etapa, la viscosidad dinámica de la combinación realizada se verificó usando una copa Ford-4 y opcionalmente se ajustó añadiendo acetona para obtener un intervalo óptimo de 15-20 segundos.

b) Aplicación de la composición líquida de la etapa a) en una cara de una lámina de aluminio.

La composición líquida obtenida de la etapa a) se transfirió a una planta de lacado.

Una cantidad de aproximadamente 8,5 g/m^2 de la composición se depositó entonces a temperatura ambiente (25 ºC) sobre una lámina de aluminio a una velocidad de alimentación de la planta de lacado de aproximadamente 80 m/min.

Al final de la fase de lacado, la lámina de aluminio revestida con la composición de acuerdo con la invención se ha secado en un horno a una temperatura de aproximadamente 200 ºC para obtener un revestimiento seco de peso base de 2-3 g/m^2.

EJEMPLO 2

(Evaluación de la actividad de auto-limpieza de los paneles de acuerdo con la invención – ensayos de laboratorio)

Los ensayos de laboratorio, llevados a cabo para someter a ensayo la eficacia del revestimiento de acuerdo con la invención, pretendieron simular un paso de flujo de aire sobre superficies previamente polucionadas con dos tipos de polvo: consistiendo el primero en polvo de espuma de poliuretano (PU) finamente molido (polvo fuertemente electrostático y en particular difícil de eliminar, adaptado para simular el ensuciamiento de los paneles durante el corte y el mecanizado para la fabricación de conductos) y el segundo en un tipo de “suciedad” higroscópica, que simula polvos del sitio de construcción (cemento, paneles de yeso, etc.), se eligió en este segundo caso polvo de alúmina con tamaño de partícula controlado (diámetro de partícula promedio de aproximadamente 15 μm).

En una primera etapa de los ensayos experimentales, las muestras que consistían en paneles que medían 30 cm x 30 cm y un grosor de 20,5 mm y representativos del producto comparativo estándar y fabricados de esto con el revestimiento de acuerdo con la invención, se “ensuciaron” mediante distribución de manera uniforme de aproximadamente 1 g de material particulado sólido en su superficie.

El flujo de aire se recreó a través del uso de un ventilador de mesa de tres velocidades colocado a una distancia de 50 cm de la muestra. La muestra se colocó a su vez en una balanza de laboratorio (modelo Gibertini EUROPE 1700) con una sensibilidad de 1/100 gramos. Usando un anemómetro digital (modelo Testo 405-V1), se midió la velocidad del aire en la superficie de la muestra en las diversas condiciones de velocidad disponibles en el ventilador:

velocidad 1 (2 – 2,5 m/s), velocidad 2 (2,5 - 3 m/s), velocidad 3 (3 – 3,7 m/s).

En las tablas 1-4 a continuación se muestran los datos recogidos para cada muestra y cada tipo de polvo, en los que se repitieron las mediciones al menos 3 veces.

Cada medición se llevó a cabo dejando la muestra expuesta al flujo de aire durante 2 minutos.

En las tablas 1-2 se recogieron los datos con respecto a un primer ensayo en el que se fijó la velocidad del aire al nivel 1 y nivel 2, con los dos tipos de panel comparativo estándar (comp.) y revestido de acuerdo con la invención (inv).

En las tablas 3-4 se recogieron los datos con respecto a un segundo ensayo en el que se fijó la velocidad del aire al nivel 2 y nivel 3, con los dos tipos de panel comparativo estándar (comp.) y revestido de acuerdo con la invención (inv).

Tabla 1

Panel inv.	**Polvo depositado [g]**	**Residuo después de 2 min a velocidad 1 [g]**	**Residuo después de 2 min a velocidad 2 [g]**	**% eliminado a velocidad 1**	**% eliminado a velocidad 2**
polvo de espuma de PU	1,02	0,13	0,02	87,25	98,04
polvo de espuma de PU	1	0,07	0	93,00	100,00
polvo de espuma de PU	1,2	0,07	0	94,17	100,00
			PROMEDIO	**91,47**	**99,35**

Tabla 2

Panel comp.	**Polvo depositado [g]**	**Residuo después de 2 min a velocidad 1 [g]**	**Residuo después de 2 min a velocidad 2 [g]**	**% eliminado a velocidad 1**	**% eliminado a velocidad 2**
polvo de espuma de PU	1,01	0,31	0,19	69,31	81,19
polvo de espuma de PU	1	0,22	0,14	78,00	86,00
polvo de espuma de PU	1,08	0,28	0,16	74,07	85,19
			PROMEDIO	**73,79**	**84,12**

Tabla 3

Panel inv.	**Polvo depositado [g]**	**Residuo después de 2 min a velocidad 2 [g]**	**Residuo después de 2 min a velocidad 3 [g]**	**% eliminado a velocidad 2**	**% eliminado a velocidad 3**
polvo higroscópico	1,03	0,55	0,35	46,60	66,02
polvo higroscópico	1,02	0,55	0,34	46,08	66,67
polvo higroscópico	1,05	0,6	0,35	42,86	66,67
			PROMEDIO	**45,18**	**66,45**

Tabla 4

Panel comp.	Polvo depositado [g]	Residuo después de 2 min a velocidad 2 [g]	Residuo después de 2 min a velocidad 3 [g]	% eliminado a velocidad 2	% eliminado a velocidad 3
polvo higroscópico	1,02	0,93	0,81	8,82	20,59
polvo higroscópico	1,1	0,98	0,81	10,91	26,36
polvo higroscópico	1,05	0,95	0,8	9,52	23,81
			PROMEDIO	**9,75**	**23,59**

Ambos ensayos llevados a cabo muestran que el porcentaje de polvo eliminado de la superficie de un panel de acuerdo con la invención, por medio de un ventilador de mesa de tres velocidades, es ventajosa y significativamente más alto que el porcentaje eliminado de la superficie de un panel comparativo estándar.

EJEMPLO 3

(Evaluación de la actividad de auto-limpieza de los conductos de acuerdo con la invención – ensayos a gran escala)

La comparación entre los conductos de distribución de aire de acuerdo con la presente invención y los sistemas de canalización tradicionales en una planta experimental que simula una red aeráulica permitió la caracterización de los mismos basándose en los procedimientos descritos en el estándar EN 15 780.

Existen varios procedimientos técnicos para evaluar la deposición de material particulado sólido en la superficie de los conductos de aire. El más simple se basa en la inspección visual, opcionalmente combinado con técnicas de detención instrumental, mientras que el más sofisticado proporciona información basándose en el muestreo de las deposiciones superficiales usando dispositivos específicamente diseñados para este fin. Independientemente de las técnicas de análisis, sin embargo, es de importancia fundamental que la comparación entre diferentes tipos de conductos de aire tenga lugar en condiciones controladas, en las que se garantice la máxima reproducibilidad en condiciones representativas del uso real de una red aeráulica.

Los principales requerimientos de una planta de ensayo para la evaluación comparativa de la deposición de material particulado sólido son:

- capacidad de simular diferentes condiciones de funcionamiento y llevar a cabo ciclos de funcionamiento variables;
- capacidad de simular, durante un tramo suficientemente largo, los cambios de dirección y sección de una red aeráulica real típica;
- posibilidad de garantizar las mismas condiciones límite para los dos conductos de ensayo horizontales y, en particular, distribuir de manera exacta el flujo de aire en las dos ramas de extremo; y
- acceso fácil a las partes de extremo para llevar a cabo las mediciones instrumentales.

La planta de ensayo consiste en una sección de ventilador con válvula de entrada para ajustar la velocidad de flujo de aire, una parte de entrada destinada a la carga y dispersión del material particulado, una parte de la red aeráulica (ascendente, descendente y horizontal) con recodo de ángulo recto para la simulación de la distribución del aire, una ramificación que divide el flujo de aire en partes iguales en los dos conductos de ensayo horizontales con salida libre.

Los ensayos se llevan a cabo simultáneamente en dos conductos de diferente tipo que tienen la misma sección y longitud. Se introduce una carga constante de polvo de poliuretano de manera inmediata aguas abajo de la sección de ventilador y se transporta dentro de la red aeráulica en la que los cambios de dirección facilitan, debido a la turbulencia del flujo, una distribución uniforme.

Al final del ciclo de carga y ventilación, se realiza el análisis visual cualitativo en la salida del conducto y entonces el muestreo con almohadilla adhesiva para ensayos visuales con escala de referencia y la succión de los polvos depositados tanto en la entrada como en la salida del conducto sometido a ensayo, a lo largo de la pared inferior, por medio de una bomba de vacío y un filtro de muestreo (ensayo de vacío NADCA).

La planta experimental así realizada se usó para realizar dos conjuntos de ensayos: tomando como referencia un conducto de acuerdo con la presente invención, se realizó en primer lugar la comparación con un conducto no revestido estándar indoor P3ductal, mediante la misma parte solicitante, y entonces con un conducto de lámina de metal galvanizada.

El procedimiento de ensayo se desarrolló con el objetivo de mantener al mayor grado de reproducibilidad y se sometió a ensayo de manera extensiva en el transcurso de una serie larga de ensayos preliminares. En cada etapa del ensayo se mide la velocidad del aire en la salida, de modo que se compruebe la simetría de distribución de los flujos de aire. La duración de cada etapa como también la cantidad de material usada para el ensuciamiento de los conductos se registran y se mantienen constantes. La red de distribución de aire se somete a ciclos de limpieza después de cada ensayo para evitar la acumulación de polvo que surge de los ensayos previos.

El procedimiento de ensayo consiste en cargar el circuito con una cantidad conocida de polvo de poliuretano en un tiempo fijado. Posteriormente se realiza un ciclo de funcionamiento, caracterizado por una velocidad de flujo de aire más alta que aquélla de la etapa de carga pero de igual duración. Al final del ciclo, se espera a que el polvo todavía en suspensión se deposite en la superficie del conducto y entonces se realizan los análisis mediante los procedimientos especificados en la norma EN 15780.

En relación a esta etapa de la experimentación en los conductos de acuerdo con la invención, se llevaron a cabo tres ensayos para cada ensayo, en el orden:

1. análisis cualitativo visual (sin escala de referencia) de la superficie interna del conducto, destacando el depósito de partículas por medio de una lámpara de luz ultravioleta (lámpara Wood);
2. análisis cuantitativo visual (con escala de referencia) de la superficie interna del conducto realizado a través del muestreo con almohadilla adhesiva, reproducción fotográfica de alta resolución de la misma y recuento de la superficie cubierta por el depósito de polvo por medio de un software de análisis gráfico;
3. eliminar el polvo presente en la zona limitada por una plantilla de apoyos por medio una bomba de vacío y posterior evaluación del material depositado en el filtro de recogida a través de pesada diferencial.

Estos procedimientos se caracterizan por diferentes niveles de precisión y fiabilidad. En términos absolutos, los resultados de los ensayos llevados a cabo con los diferentes procedimientos pueden dar diferentes valores, dependiendo de la técnica de muestreo y análisis. Sin embargo, aunque con grado variable de fiabilidad, pueden todos proporcionar una indicación del nivel de ensuciamiento que puede expresarse fácilmente en términos de porcentaje en el caso de ensayos comparativos.

Los análisis llevados a cabo en el circuito aeráulico experimental, realizados de acuerdo con los procedimientos descritos en el estándar EN 15780 para ensayos visuales con escala de referencia, mostraron que los conductos de acuerdo con la invención tienen ventajosamente una reducción del depósito en superficie de partículas en aproximadamente el 50 % en comparación con el conducto no revestido estándar indoor P3ductal por la misma parte solicitante y en más del 90 % en comparación con aquélla de la lámina de metal galvanizada.

Evidentemente, los expertos en la técnica pueden introducir variantes y modificaciones con respecto a la invención descrita anteriormente, con el fin de satisfacer requerimientos, variantes y modificaciones específicos y contingentes que se encuentran de cualquier modo dentro del alcance de protección tal como se define por las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Panel fabricado de material aislado previamente para la fabricación de un conducto de distribución de aire, que comprende una capa aislante interpuesta entre capas de superficie opuestas, estando al menos una de dichas capas de superficie provista superficialmente de un revestimiento de nanotextura e hidrófobo obtenido a partir de una composición líquida que comprende:

a) del 10 % a 70 % en peso de una formulación que comprende una mezcla de partículas de sílice hidrófobas, al menos un organosilano y al menos un disolvente;
b) del 20 % al 60 % en peso de al menos una resina polimérica; y
c) opcionalmente del 0,1 % al 2 % en peso de al menos un biocida.

2. Panel fabricado de material aislado previamente para la fabricación de un conducto de distribución de aire de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el grosor final del revestimiento está comprendido entre 1 y 10 μm.

3. Panel fabricado de material aislado previamente para la fabricación de un conducto de distribución de aire de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, en el que al menos una de dichas capas de superficie comprende una lámina de aluminio.

4. Panel fabricado de material aislado previamente para la fabricación de un conducto de distribución de aire de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en el que al menos una de dichas capas de superficie tiene una superficie lisa o en relieve o tiene un grosor comprendido entre 60 y 500 μm.

5. Panel fabricado de material aislado previamente para la fabricación de un conducto de distribución de aire de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en el que dicha capa aislante comprende al menos uno de los materiales seleccionados del grupo que comprende: poliuretano expandido, poliisocianurato expandido, espuma fenólica y lanas minerales.

6. Panel fabricado de material aislado previamente para la fabricación de un conducto de distribución de aire de acuerdo con la reivindicación 5, en el que dicha capa aislante tiene una densidad comprendida entre 40 y 70 kg/m^3 y un grosor comprendido entre 10 y 60 mm.

7. Panel fabricado de material aislado previamente para la fabricación de un conducto de distribución de aire de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-6, en el que dicha composición líquida tiene un pH comprendido entre 2 y 5.

8. Panel fabricado de material aislado previamente para la fabricación de un conducto de distribución de aire de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-7, en el que dichas partículas de sílice hidrófobas tienen un tamaño promedio comprendido entre 1 nm y 100 μm o comprenden sílice pirogénica, sílice precipitada o mezclas de las mismas y al menos un agente modificador de la hidrofobización seleccionado del grupo que comprende organosilanos y alquilsilanos.

9. Panel fabricado de material aislado previamente para la fabricación de un conducto de distribución de aire de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-8, en el que dicho organosilano es un alcoxisilano, preferentemente tetraetoxisilano y metiltrietoxisilano.

10. Conducto de distribución de aire que comprende al menos un panel fabricado de material aislado previamente de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-9.

11. Procedimiento para la fabricación de paneles fabricados de material aislado previamente para la fabricación de un conducto de distribución de aire que comprende las etapas de:

a_1) proporcionar una primera lámina de aluminio;
b_1) proporcionar una composición de revestimiento líquida que comprende

a) del 10 % al 70 % en peso de una formulación que comprende una mezcla de partículas de sílice hidrófobas, al menos un organosilano y al menos un disolvente;
b) del 20 % al 60 % en peso de al menos una resina polimérica; y
c) opcionalmente del 0,1 % al 2 % en peso de al menos un biocida;

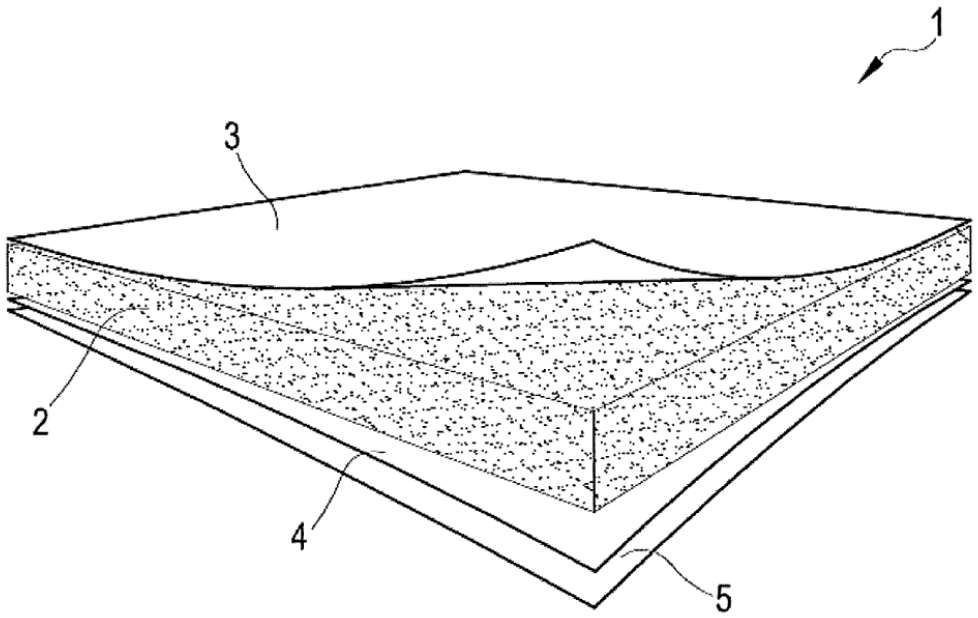
c_1) aplicar dicha composición sobre una cara de dicha primera lámina, a una temperatura comprendida entre 15 ºC y 40 ºC, para obtener una capa de revestimiento húmeda con peso controlado;
d_1) secar la capa de revestimiento obtenida a una temperatura comprendida entre 90 ºC y 220 ºC durante un tiempo comprendido entre 10 y 30 segundos para obtener una cara revestida con dicha primera lámina;
e_1) proporcionar una segunda lámina de aluminio;
f_1) asociar dichas primera y segunda láminas de aluminio a una capa aislante, de modo que la cara revestida con

dicha primera lámina forme una cara exterior del panel.

12. Procedimiento para la fabricación de conductos de distribución de aire, que comprende las etapas de proporcionar al menos un panel fabricado de material aislado previamente de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-9.

13. Procedimiento para la fabricación de conductos de distribución de aire de acuerdo con la reivindicación 12, que comprende además la etapa i) de preparar líneas adecuadas de debilitamiento en el panel y la etapa ii) de doblar adecuadamente el panel de acuerdo con una línea de flexión transversal a las líneas de debilitamiento, opcionalmente la etapa de aplicar una cantidad de adhesivo en las líneas de debilitamiento o la etapa de asociar dicho al menos un panel a uno o más paneles fabricados de material aislado previamente para formar un conducto.

FIG.1



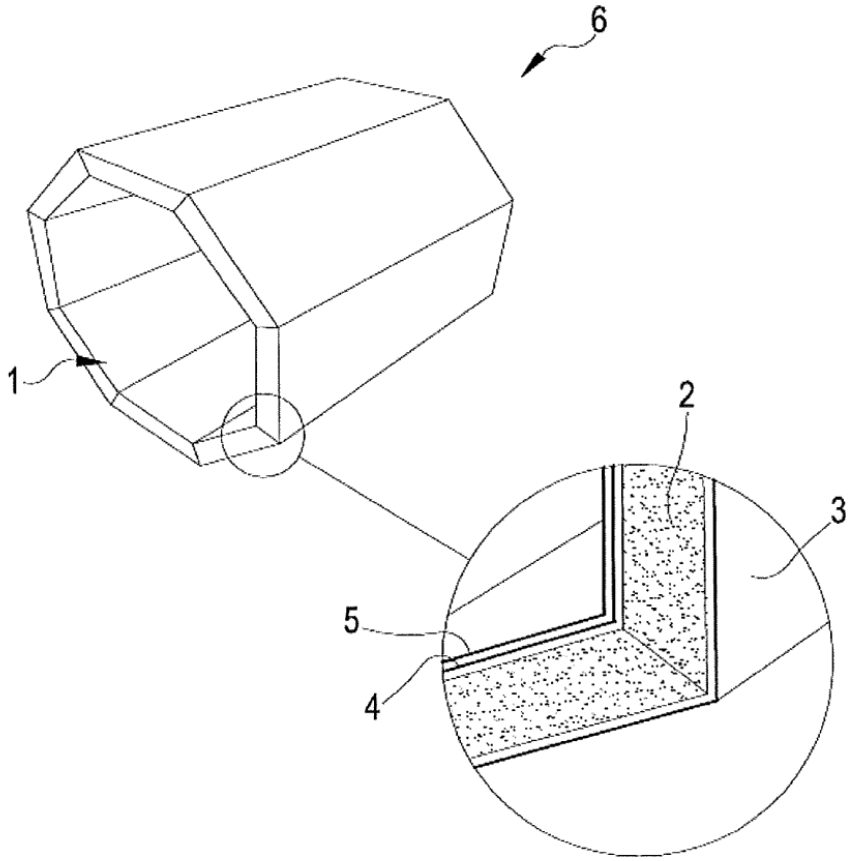


FIG.2a

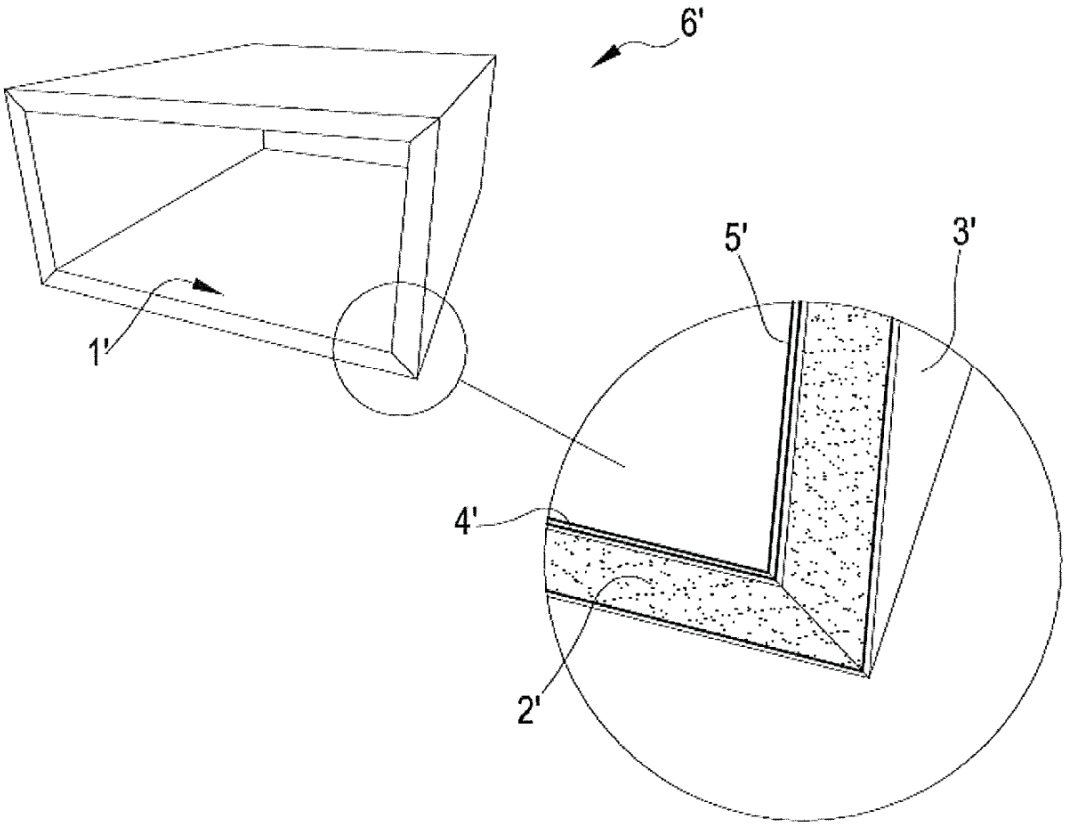


FIG.2b

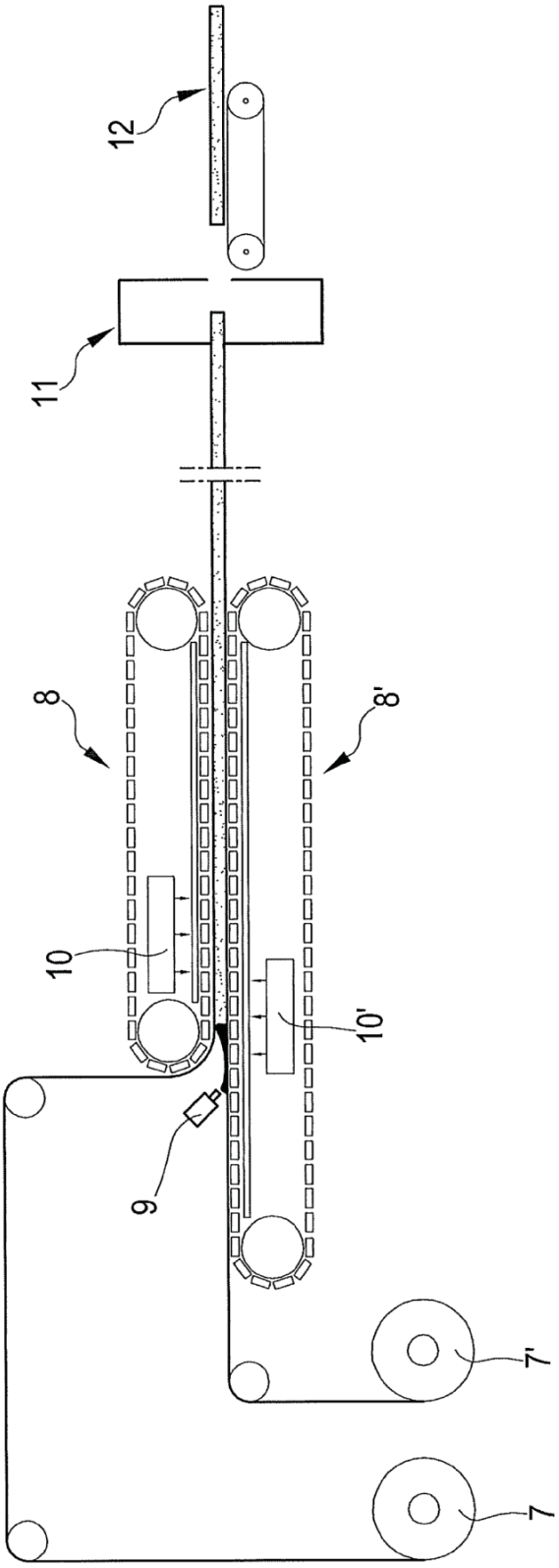


FIG.3

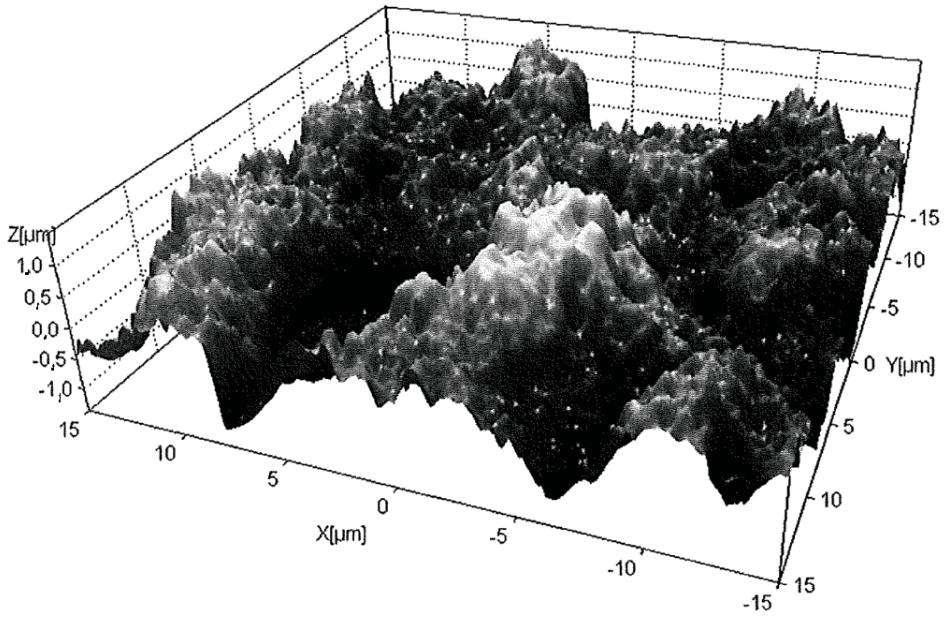

Z[µm]
1,0
0,5
0,0
-0,5
-1,0
15
10
5
0
-5
-10
-15
X[µm]
-15
-10
-5
0 Y[µm]
5
10
15

FIG.4a

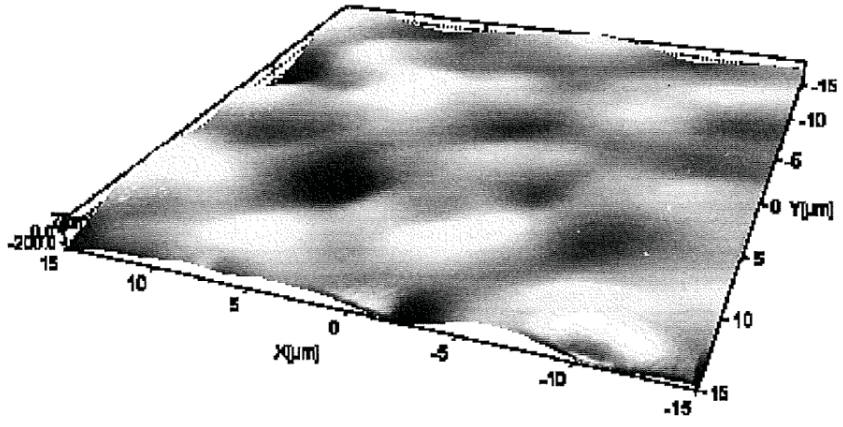

15
10
5
0
-5
-10
-15
X[µm]
-15
-10
-5
0 Y[µm]
5
10
15

FIG.4b