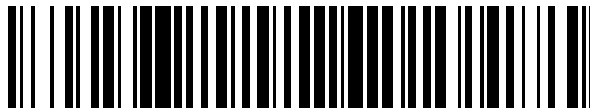


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 424 489**

51 Int. Cl.:

E04B 1/94 (2006.01)

F16L 59/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.01.2010 E 10706279 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.05.2013 EP 2386005**

54 Título: **Dispositivo de aislamiento térmico, en particular para llamas o corta fuegos**

30 Prioridad:

07.01.2009 FR 0950058

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
02.10.2013

73 Titular/es:

**ALSTOM TRANSPORT TECHNOLOGIES SAS
(50.0%)
3, avenue André Malraux
92300 Levallois-Perret, FR y
PINSON, PATRICK (50.0%)**

72 Inventor/es:

PINSON, PATRICK

74 Agente/Representante:

PONTI SALES, Adelaida

ES 2 424 489 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

Dispositivo de aislamiento térmico, en particular para-llamas o corta fuegos.

- 5 **[0001]** La invención se refiere a un dispositivo de aislamiento térmico, y más especialmente un dispositivo para-llamas, incluso corta fuegos. Un dispositivo cortafuegos es un dispositivo para-llamas que impide la propagación del fuego, y dotado de un aislamiento térmico que evita que la cara opuesta a aquella que para la llama alcance una temperatura susceptible de auto poner en llamas un cuerpo situado por detrás de esta.
- [0002]** Un ejemplo de dispositivo de aislamiento térmico se describe en US 2007/116991.
- 10 **[0003]** Se utiliza corrientemente un dispositivo para-llamas en paredes interiores de aviones, barcos, de trenes, o incluso viviendas, o integrado en envolturas de revestimiento, y que se proponen proteger las personas y el material en caso de incendio.
- [0004]** La invención se describirá más especialmente con respecto al ámbito de la aeronáutica, sin embargo limitada a este, siendo este ámbito el más exigente en materia de ganancia de masa.
- 15 **[0005]** Es conocido utilizar como dispositivo para-llamas, una estructura que comprende un material aislante a base de fibras minerales dispuestas en sándwich entre dos láminas de acero inoxidable de espesor muy delgado, del orden de la décima de milímetro.
- [0006]** Sin embargo, un tal dispositivo no es rígido y no puede en ningún caso ser autoportante, o constituir un elemento de construcción multifuncional.
- 20 **[0007]** Además, debido a una masa por unidad de superficie que no puede ser inferior a 3kg/m^2 , resulta demasiado pesada en determinadas utilidades. Efectivamente, se busca aligerar cada vez más en peso los vehículos de transporte, con la finalidad en especial de participar a una reducción de las necesidades de carburante.
- [0008]** Finalmente, en determinadas aplicaciones, en particular la aeronáutica, unos accidentes han establecido que la resistencia al fuego de los elementos de aislamiento de las paredes de avión debería ser aumentarse significativamente frente a las exigencias en aumento de seguridad. Por lo tanto se busca constantemente aumentar la resistencia total de los dispositivos para-llamas, a la penetración de una llama proporcionando una limitación óptima de la temperatura trasera del dispositivo.
- 25 **[0009]** Se utilizan regularmente otros dispositivos constituidos por una simple estratificación de vidrio o de carbono, pero no integran la noción de limitación de temperatura trasera en el sentido de las normas corta fuegos y corren el riesgo de dejar de ser admitidos con las evoluciones probables de las normas de seguridad.
- 30 **[0010]** Existen también estratificados de matriz mineral, llamados geopolímeros, pero estos son más pesados y frágiles, y no convienen para las aplicaciones cuyo objetivo es ganar en masa.
- [0011]** También se conocen otros tipos de estructuras, por ejemplo a base de espuma fenólica cargada con fibras de vidrio. Pero la cantidad importante de compuestos orgánicos en estas estructuras les confiere una capacidad para transformarse en brasas ardientes, incluso tras la desaparición de la llama.
- 35 **[0012]** Por lo tanto, la invención tiene como objetivo el de proponer un dispositivo de aislamiento térmico, y en particular un dispositivo para-llamas, que, pueda asegurar una resistencia al fuego claramente superior a la de los dispositivos existentes, y también durante un lapso de tiempo superior al tiempo impartido por las normas actuales, proporcione una ganancia en masa sin embargo disminuir para determinadas aplicaciones la rigidez del producto, y/o degradar sus propiedades mecánicas, garantizando a la vez una inocuidad con respecto a los gases y humos de combustión.
- 40 **[0013]** Según la invención, el dispositivo de aislamiento térmico comprende una estructura laminada resistente al fuego que comprende un alma de material fibroso aislante que presenta dos caras opuestas, y dos revestimientos, solidarios respectivamente de cada una de las caras del alma, caracterizado por el hecho de que el alma de material aislante comprende elementos atravesantes a base de fibras minerales, que surcan el espesor del alma y que juntan las dos caras opuestas del alma en puntos de extremo, y por el hecho de que los revestimientos están formados por un tejido fibroso impregnado de ligante orgánico, estando la unión mecánica del alma de material aislante con cada revestimiento realizada en el conjunto de las caras del alma, por unos puntos de soldadura que coinciden con los puntos de extremo de los elementos atravesantes de fibras.
- 45 **[0014]** Así, la invención proporciona un dispositivo cuya configuración del alma y su solidarización con los revestimientos procuran una resistencia mecánica al conjunto que conviene perfectamente a la fabricación de piezas funcionales destinadas a para-llamas, incluso corta fuegos, manteniendo el alma todas sus propiedades de resistencia al fuego. El espesor del alma será escogida en función de la aplicación para-llamas o corta fuegos.
- 50

- 5 **[0015]** Los elementos atravesantes constituyen una unión mecánica del conjunto de la estructura. En caso de fuego frente a una cara, el ligante del revestimiento se encuentra destruido, liberando los puntos de soldadura en la interfaz del alma y del revestimiento, al nivel de los extremos de los elementos atravesantes de fibras, lo cual libera las restricciones al nivel del alma, pudiendo esta expandirse como un muelle sin quemarse debido a su constitución mineral fibrosa.
- [0016]** Según una característica, el alma y los revestimientos de la estructura resistente al fuego, se hacen solidarios por prensado en caliente.
- 10 **[0017]** Ventajosamente, el alma de material aislante comprende fibras a base de sílice, o de vidrio, o de cerámica, o de una combinación de al menos dos de estos materiales, estando las fibras desprovistas de ligante. La ausencia de ligante presenta el interés de impedir cualquier combustión del alma.
- [0018]** Según una característica, los elementos atravesantes del alma están dispuestos perpendicularmente o de manera oblicua con respecto a las caras del alma, y son eventualmente secantes entre sí.
- 15 **[0019]** Según otra característica, los elementos atravesantes están formados por hilos o filamentos discontinuos o continuos a base de fibras, preferentemente de fibras de vidrio, y hechos solidarios de las caras opuestas del alma mediante una técnica de costura o similar, pudiendo las caras opuestas del alma respectivamente comprender un soporte textil a base de fibras minerales, por ejemplo de vidrio o de sílice, y perforado por los elementos atravesantes. Los soportes de textil facilitan la resistencia de los elementos atravesantes y contribuyen a una mejor cohesión del alma con los revestimientos.
- 20 **[0020]** Ventajosamente, los revestimientos del dispositivo consisten en un tejido de fibras de vidrio, o de carbono o de aramida, o de una combinación de al menos dos de estos materiales, estando el tejido impregnado de un ligante orgánico, del tipo fenólico o epoxi.
- 25 **[0021]** El dispositivo presenta una masa por unidad de superficie que depende de su destinación en calidad de para-llamas o corta fuegos. Ventajosamente, puede presentar una masa por unidad de superficie una masa por unidad de superficie de al menos 1 kg/m^2 , preferentemente de como máximo 3 kg/m^2 , y en especial combinada con un espesor de como máximo 4 mm. Esta configuración de masa por unidad de superficie permite ganar en masa, con respecto a los sistemas existentes con vistas a resultados al menos equivalentes de resistencia al fuego, o de incrementar la seguridad frente a incendios con la misma masa.
- 30 **[0022]** Según variantes de realización, el dispositivo puede comprender varias estructuras superpuestas o no, y eventualmente al menos un elemento portador dispuesto entre dos estructuras, habiendo sido hecho el conjunto preferentemente solidario por prensado en caliente o cualquier otro procedimiento equivalente de solidarización.
- [0023]** El elemento portador será por ejemplo un panel de madera, pudiendo el dispositivo servir en aplicaciones de edificación.
- 35 **[0024]** El elemento portador podrá preferentemente estar constituido por láminas de aluminio dispuestas según una configuración en especial en forma de nido de abeja, sirviendo el dispositivo idealmente de pared corta fuegos en aviones. Un tal dispositivo conviene en el ámbito aeronáutico o ferroviario porque proporciona una ganancia de masa significativa.
- [0025]** El dispositivo de la invención está ventajosamente integrado en unas paredes, o en unos elementos de revestimiento de aislamiento térmico, moldeados o no, o sirve de sistema móvil de protección.
- 40 **[0026]** Este dispositivo conviene en calidad de medio para-llamas o corta fuegos en vehículos ferroviarios, aeronáuticos, marítimos, o de carretera, o viviendas o locales comerciales.
- [0027]** La presente invención se describirá a continuación con ayuda de ejemplos únicamente ilustrativos y en absoluto limitativos del alcance de la invención, y a partir de las ilustraciones adjuntas, en las cuales:
- La figura 1 representa una vista en sección de un dispositivo de aislamiento térmico de la invención y para-llamas o corta fuegos;
 - 45 - La figura 2 es una vista en sección detallada del alma del dispositivo de la invención;
 - La figura 3 es una variante de la figura 2;
 - Las figuras 4 à 6 son unas vistas en sección de otras variantes de realización del dispositivo.
- [0028]** Las figuras no están a escala para facilitar su lectura.
- [0029]** La figura 1 ilustra, en su configuración la más simple según la invención, un dispositivo 1 de aislamiento térmico que garantiza también la función de un dispositivo para-llamas o corta fuegos.

[0030] El dispositivo 1 comprende una estructura aislante 2 resistente al fuego que comprende laminados, un alma 20 de material aislante mineral y dos revestimientos 21 y 24, respectivamente dispuestos de parte y otra del alma.

[0031] La capa 20 de material aislante térmica presenta según sus mayores dimensiones, dos caras opuestas 22 y 23. El revestimiento 21 cubre una de las caras 22 de la capa, mientras que el revestimiento 24 cubre la cara opuesta 23, estando los revestimientos solidarizados sobre la totalidad de las caras y principalmente al nivel de puntos de soldadura 27.

[0032] La estructura 2 se obtiene superponiendo los revestimientos 21 y 24, y el alma 20, y realizando una etapa de prensado en caliente en el procedimiento de fabricación.

[0033] Se describen en un primer tiempo los elementos constitutivos de la estructura antes del ensamblado o solidarización completa, luego en un segundo tiempo la estructura tal como está destinada a ser utilizada.

[0034] Así, el alma de material aislante térmico 20 está hecho de un material fibroso, a base de fibras minerales, tales como fibras de sílice, fibras de vidrio, o fibras de cerámica. La naturaleza de las fibras confieren al dispositivo una resistencia en temperatura distinta pero suficientemente elevada para la aplicación, en especial del orden de 700°C para el vidrio, 1100°C para la sílice, 1400°C para la cerámica, así como una resistencia a la perforación de la llama.

[0035] Las fibras minerales están según la invención desprovistas de ligante. El alma presenta sin embargo una muy buena resistencia mecánica debido a un enmarañamiento importante de las fibras entre sí.

[0036] Antes del ensamblado, la capa 2 de material fibroso presenta por ejemplo un espesor comprendido entre 5 y 13 mm para una masa por unidad de superficie comprendida entre 0,7 y 2 kg/m² y una masa por volumen del orden de 100 a 150 kg/m³.

[0037] Según la invención y de manera ilustrada en la figura 2, el alma 2 comprende una multiplicidad de elementos de fibras 25 que atraviesan el espesor del alma, preferentemente sensiblemente perpendicularmente a las caras 22 y 23, y/o de manera oblicua. Los elementos 25 son llamados atravesantes, porque unen cada una de las caras 22 y 23 de la capa estando fijadas en puntos de extremo 26.

[0038] Un elemento 25 se presenta bajo la forma de un hilo constituido por una pluralidad de filamentos, o bajo la forma de un único filamento. Los filamentos son a base de fibras minerales, preferentemente fibras de vidrio, en especial de un diámetro comprendido entre 9 y 13 mm.

[0039] Estos elementos 25 resultan de una costura por pinchado con agujas o cualquier otra técnica similar.

[0040] La costura o picadura es continua o no. Una costura discontinua se entiende por un elemento que solamente atraviesa una sola vez el espesor del alma y conectada una sola vez cada una de las caras opuestas del alma.

[0041] En cambio, se garantiza una costura continua cuando los elementos están constituidos por uno o varios hilos, extendiéndose un hilo según el espesor del alma y sobre toda o parte de la superficie del alma, estando picado varias veces en cada una de las caras opuestas del alma.

[0042] Los elementos 25 pueden ser o no secantes entre sí.

[0043] La costura puede ser realizada con ayuda de dos soportes de textil 30 y 31 (figura 3) dispuestos respectivamente en cada una de las caras 22 y 23 del alma. Estos soportes contribuyen a la resistencia mecánica del alma con sus elementos atravesantes, y refuerzan, una vez el alma ensamblada con los revestimientos 21 y 24, la cohesión mecánica del conjunto de la estructura.

[0044] Los soportes de textil 30 y 31 son en especial capas tejidas de fibras de vidrio, o de sílice, o de basalto.

[0045] Las características mecánicas de la estructura 2 son función de la naturaleza y del espesor de los revestimientos 21 y 24. Según la destinación final del dispositivo para-llamas o corta fuegos, el módulo de rigidez de la estructura podrá ser impuesto por las características técnicas de los revestimientos 21 y 24.

[0046] Los revestimientos 21 y 24 son unos tejidos de fibras impregnados de ligante orgánico. El tejido es a base de fibras de vidrio, o de fibras de carbono o de aramida, o una combinación de al menos dos de estas. El ligante orgánico es por ejemplo una resina fenólica o una resina epoxi, o una combinación de las dos. Cada uno de los revestimientos puede comprender una naturaleza de fibras distinta.

[0047] El espesor de los revestimientos corresponde sensiblemente a aquella obtenida tras ensamblado con el alma de la estructura. El espesor está en especial comprendido entre 0, 1 y 0,7 mm.

[0048] La solidarización de los revestimientos 21, 24, con el alma 2, se obtiene por prensado en caliente del conjunto, o mediante cualquier otro procedimiento equivalente. El prensado en caliente es sin embargo un procedimiento privilegiado porque es fiable, controlable, y reproducible industrialmente.

[0049] Esta etapa de prensado en caliente en el procedimiento de fabricación de la estructura 2 realiza una unión des revestimientos con el alma en una pluralidad de puntos de soldadura 27 que corresponden a los puntos de extremo 26 de los elementos atravesantes 25.

5 **[0050]** Esta etapa se garantiza mediante un autoclave o una prensa calefactora a una temperatura comprendida entre 130 y 180°C, y bajo una presión comprendida entre 4 y 10 bares. La temperatura, la presión y el tiempo son unos parámetros que serán adaptados al tipo de ligante, al espesor inicial del alma antes de la compresión, y a la configuración final del dispositivo, en particular su espesor y las características mecánicas deseadas.

10 **[0051]** La estructura 2 puede constituir en parte entera un dispositivo de aislamiento térmico 1. Puede servir de panel estructural rígido o de panel semi-flexible. Puede presentar la forma de una envoltura aislante de revestimiento adaptada para ser flexible, o rígida con una forma definida por moldeado.

15 **[0052]** Tal como se ilustra en la figura 4, el dispositivo puede comprender la estructura aislante 2 de la figura 1, así como un panel de cobertura 4 asociado a una de las caras de la estructura. El ensamblado del panel a la estructura puede hacerse durante la etapa de prensado en caliente de la estructura. Como variante, puede ser realizada por pegado con ayuda de una cola resistente al fuego del tipo epoxi, silicona, poliuretano, fenólica, o mediante cualquier otro medio mecánico del tipo atornillado, clipado, pinzamiento.

[0053] El dispositivo puede reforzar por ejemplo una losa de plafón cuyo panel de cobertura 4 está destinado a quedar frente a la pieza. La estructura 2 garantiza al dispositivo su función de para-llamas y permite además, cuando los revestimientos 21 y 24 son suficientemente rígidos, dar rigidez a la losa.

20 **[0054]** El dispositivo puede ser concebido en otras variantes de realización mediante la disposición de una superposición de estructuras aislantes 2 (figura 5), separadas o no por unos elementos portadores 5 (figura 6). Un elemento portador 5 es por ejemplo una estructura de aluminio en nido de abeja, o un panel de madera, o cualquier otro soporte.

[0055] El dispositivo ilustrado en la figura 6 se obtiene ventajosamente por prensado en caliente del conjunto en una única operación.

25 **[0056]** Para mostrar el interés de la invención, se han realizado unas pruebas de resistencia al fuego para dos ejemplos de dispositivos según la invención.

30 **[0057]** Las muestras de dispositivos según la invención fueron sometidas a pruebas claramente más allá de unos mínimos requerido por las normas FAR25 de la FAA (la administración federal de la Aviación Americana) e ISO, tales como las normas, ISO 2685, EN-ISO-11925-2, NF 16001, EN 13663. A título de ejemplo, los quince minutos requeridos según la norma FAR25 se han prolongado y se han verificado a 60 minutos a 1100°C para una aplicación de escudo para-fuegos de 2,9 kg/m² y 3 mm de espesor como en el ejemplo 1 presentado a continuación.

35 **[0058]** El ejemplo 1 es una estructura 2 según aquella ilustrada en la figura 1. El alma fibrosa 2 es de fibras de vidrio con elementos atravesantes 25 a partir de hilo de fibras de vidrio y presenta tras la etapa de solidarización un espesor de 3 mm. Los revestimientos 21 y 23 son de fibras de carbono combinadas con un ligante fenólico, y presentan cada uno una masa por unidad de superficie de 0,6 kg/m². El dispositivo presenta una masa por unidad de superficie de 2,9 kg/m².

40 **[0059]** Al no sobrepasar este dispositivo 3 kg/m², presenta por lo tanto características de masa muy interesantes, resiste más de una hora a una temperatura de 1100 °C, frente a la llama. Este dispositivo respeta las normas actuales y demuestra que yendo más allá de unos mínimos impuestos por las normas, hace posible un aumento de la seguridad y/o permite asegurar una disminución de masa con respecto a los dispositivos actuales.

[0060] El ejemplo 2 corresponde al dispositivo de la figura 6. Cada estructura 2 presenta una masa por unidad de superficie de 3 kg/m², y se ha obtenido a partir de un alma de fibras de vidrio, y de revestimientos de fibras de vidrio. El elemento portador 5 presenta un espesor de 17 mm y está en forma de nido de abeja de aluminio. El conjunto forma un dispositivo de espesor total de 23 mm para una masa por unidad de superficie de 8 kg/m².

45 **[0061]** Este dispositivo del ejemplo 2 satisface la prueba del fuego de la norma EN1363-1 1999, estando expuesto una media hora a 842°C sobre la cara frente a la llama, presentando una temperatura en la cara trasera opuesta máxima de 130°C. Este dispositivo también satisface las normas NF16101, EN45545, y UNI CEI 11170.

50 **[0062]** Así, la invención propone un dispositivo destacable que en presencia de fuego, genera una desolidarización mecánica superficial de sus elementos constitutivos, pero en ningún caso ataca su cohesión térmica. La solución de la invención proporciona un dispositivo capaz de resistir a la propagación de una llama durante un tiempo satisfactorio frente a futuras exigencias más draconianas que las normas actuales.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo de aislamiento térmico, en particular dispositivo corta fuegos, que comprende una estructura laminada resistente al fuego (2) que comprende un alma (20) de material fibroso aislante que presenta dos caras opuestas (22, 23), y dos revestimientos (21, 24) solidarios respectivamente de cada una de las caras (22, 23) del alma, **caracterizado por el hecho de que** el alma (2) de material aislante comprende elementos atravesantes (25) a base de fibras minerales, que surcan el espesor del alma y que juntan las dos caras opuestas del alma en puntos de extremo (26), y por el hecho de que los revestimientos (21, 24) están formados por un tejido fibroso impregnado de ligante orgánico, estando la unión mecánica del alma de material aislante con cada revestimiento realizada sobre el conjunto de las caras del alma, por unos puntos de soldadura (27) que coinciden con los puntos de extremo (26) de los elementos atravesantes de fibras.
- 10 2. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** el alma (2) y los revestimientos (21, 24), se hacen solidarios por prensado en caliente.
- 15 3. Dispositivo según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado por el hecho de que** el alma de material aislante (20) comprende fibras a base de sílice, o de vidrio, o de cerámica, o de una combinación de al menos dos de estos materiales, estando las fibras desprovistas de ligante.
- 20 4. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** los elementos atravesantes (25) están dispuestos perpendicularmente o de manera oblicua con respecto a los caras (22, 23) del alma, y son eventualmente secantes entre sí.
- 25 5. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** los elementos atravesantes (24) están formados por hilos o filamentos discontinuos o continuos a base de fibras, preferentemente de fibras de vidrio, y hechos solidarios de las caras opuestas del alma mediante una técnica de costura o similar, pudiendo las caras opuestas del alma respectivamente comprender un soporte textil (30, 31) a base de fibras minerales y perforé por los elementos atravesantes.
- 30 6. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** los revestimientos (21, 24) consisten en un tejido de fibras de vidrio, o de carbono o de aramida, o de una combinación de al menos dos de estos materiales, el tejido estando impregnado de un ligante orgánico, del tipo fenólico o epoxi.
- 35 7. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** presenta una masa por unidad de superficie de al menos 1 kg/m², preferentemente de como máximo 3 kg/m², y en especial combinada con un espesor de como máximo 4mm.
- 40 8. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** comprende varias estructuras (2) superpuestas o no, y eventualmente al menos un elemento portador (5) dispuesto entre dos estructuras, habiéndose hecho el conjunto preferentemente solidario por prensado en caliente.
- 45 9. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** está integrado en unas paredes, o en unos elementos de revestimiento de aislamiento térmico, moldeados o no, o sirve de sistema móvil de protección.
- 50 10. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** se utiliza en calidad de para-llamas o corta fuegos en vehículos ferroviarios, de aeronáutica, marítimos, o de carretera, o en viviendas o locales comerciales.
- 55 11. Vehículo ferroviario, **caracterizado por el hecho de que** comprende un dispositivo de aislamiento térmico según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10.
12. Vehículo aeronáutico, **caracterizado por el hecho de que** comprende un dispositivo de aislamiento térmico según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10.
- 60 13. Vehículo marítimo, **caracterizado por el hecho de que** comprende un dispositivo de aislamiento térmico según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10.
14. Vehículo de carretera, **caracterizado por el hecho de que** comprende un dispositivo de aislamiento térmico según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10.
15. Local, para vivienda o local comercial, **caracterizado por el hecho de que** comprende un dispositivo de aislamiento térmico según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10.

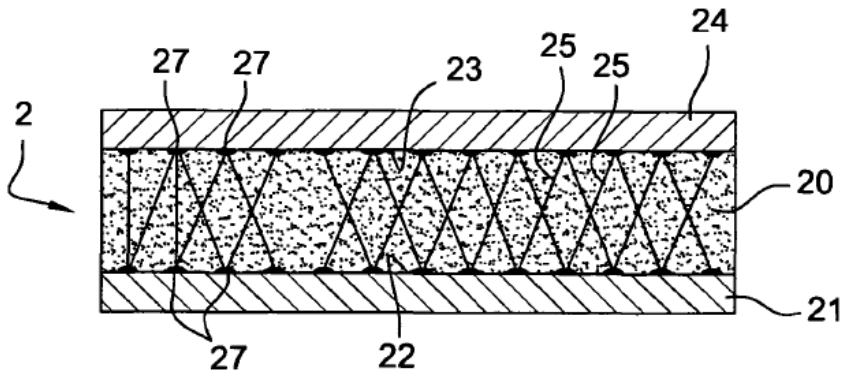


Fig. 1

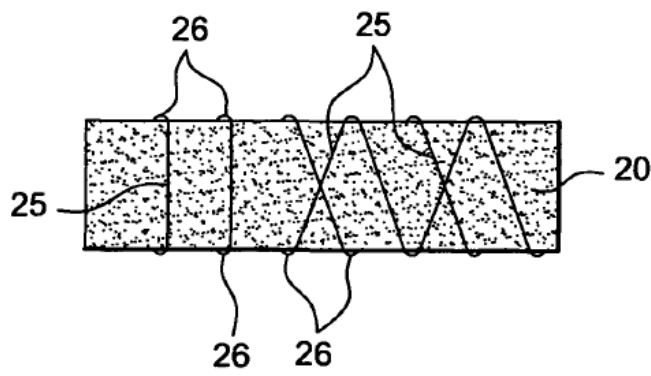


Fig. 2

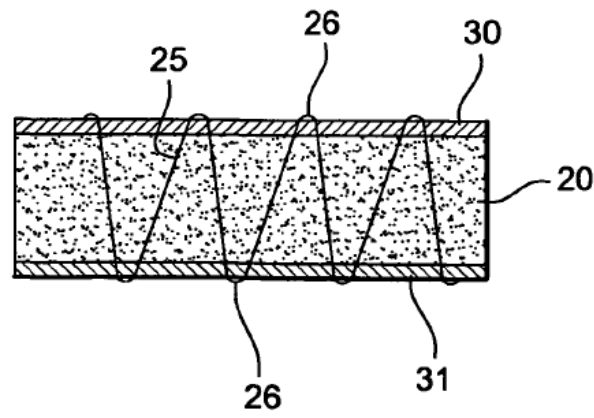


Fig. 3

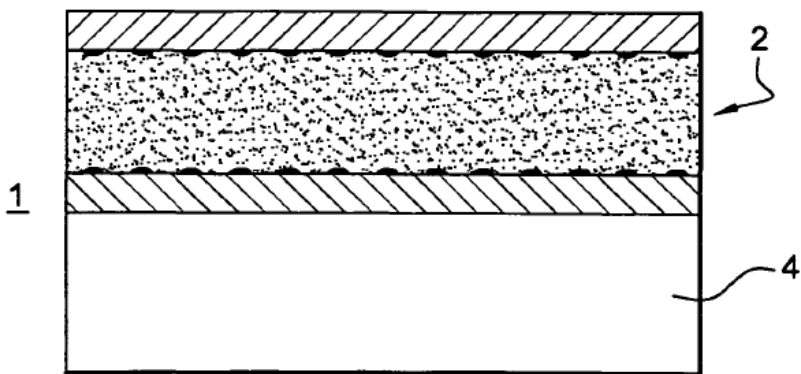


Fig. 4

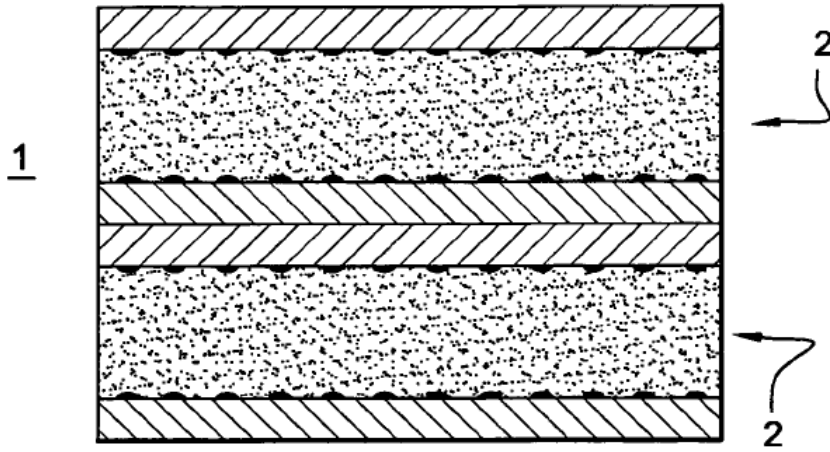


Fig. 5

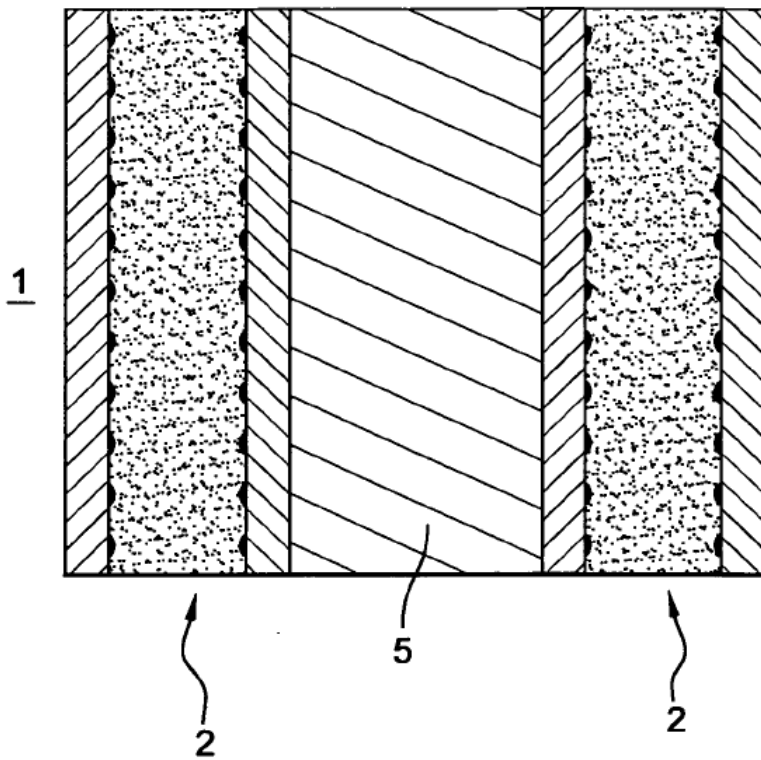


Fig. 6