

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 565 079**

51 Int. Cl.:

D04H 1/4218 (2012.01)

D04H 13/00 (2006.01)

E04B 1/76 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.04.2009 E 09158930 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.12.2015 EP 2116753**

54 Título: **Producto de aislamiento térmico**

30 Prioridad:

29.04.2008 FR 0852877

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

31.03.2016

73 Titular/es:

**SAINT-GOBAIN ISOVER (100.0%)
18, AVENUE D'ALSACE
92400 COURBEVOIE, FR**

72 Inventor/es:

**GILLES, JÉRÔME;
ZAGDOUN, GEORGES y
DOUCE, JÉRÔME**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 565 079 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

Producto de aislamiento térmico

5 La presente invención se refiere a un producto (aislante) para el aislamiento térmico, en particular de edificios y contenedores (tales como depósitos, tuberías, etc.), estando este producto particularmente adaptado y destinado a un uso a presión atmosférica, a temperatura y a humedad ambientes, y se refiere también a su procedimiento de obtención.

10 Los aislantes utilizados para el aislamiento térmico de edificios (en particular de muros o techos de edificios) se presentan tradicionalmente en forma de fieltros enrollados o de paneles formados por lana mineral (de vidrio o de roca) de espesor que puede alcanzar los 300 mm o más. Por razones, principalmente, de espacio y de flexibilidad de utilización, se ha considerado recientemente conveniente desarrollar productos aislantes de menor espesor sin que por ello se perjudiquen las propiedades deseadas, principalmente en materia de aislamiento térmico.

15 Han aparecido así en estos últimos años aislamientos llamados "delgados" formados por diferentes capas que frenan la transferencia de calor, entre las que generalmente al menos una capa refleja las radiaciones infrarrojas particularmente en forma de una hoja metálica (en particular una hoja de aluminio) habitualmente asociada a una película polimérica (en particular a base de poliolefina(s) o de poliéster) que le sirven de soporte o que permiten su ensamblaje a la o a las otras capas del aislante. Los aislantes delgados que presentan prestaciones térmicas equivalentes a los productos tradicionales citados anteriormente son sin embargo más costosos que estos últimos. Además, la presencia de hojas reflectantes metálicas generalmente no permite la respiración de los soportes revestidos con el aislante (en particular no permite, si es necesario, dejar pasar el vapor de agua, etc.).

20 También se conoce en el documento US 3357587, un producto aislante que presenta una pluralidad de capas superpuestas a base de fibras, fibras de al menos una capa que están revestidas por una capa metálica.

25 La presente invención ha buscado poner a punto productos aislantes, mejorados, recurriendo a materiales reflectantes pero que a la vez sean eficaces y sigan siendo económicamente razonables, en particular que permitan la respiración de los soportes o estructuras revestidas de dichos productos a la vez que presentan buenas prestaciones térmicas para un espacio preferentemente limitado, estando estos productos particularmente destinados a un uso a presión atmosférica, a temperatura y a humedad ambientes, principalmente para el aislamiento de edificios.

Este objetivo se alcanza gracias al producto aislante según la invención tal como se ha definido en la reivindicación 1.

30 El aislante según la invención se presenta ventajosamente en forma de una estructura de capas (o de multicapas o apilamiento de capas o estructura sandwich) elegidas entre diferentes tipos de capas, de las que al menos una es una capa fibrosa dotada con un revestimiento metálico tal como se ha mencionado en la definición de la invención (siendo dicha capa denominada en adelante como "capa metalizada"). Puede comprender principalmente varias de dichas capas fibrosas metalizadas y comprende uno o varias capas fibrosas, en particular desprovistas de revestimiento metálico depositado directamente sobre la superficie de sus fibras (esta(s) última(s) capa(s) se denominan en adelante como "capa(s) no metalizada(s)", pudiendo estar repartidas las capas fibrosas (metalizadas o no) según una o varias capas (o lechos) situadas a diferentes niveles (o a diferentes espesores) del aislante.

40 El aislante formado de esta manera es particularmente eficaz y económico. De forma particularmente preferida, comprende al menos una tercera capa fibrosa colocada de forma que tenga una alternancia de capa(s) fibrosa(s) metalizada(s) y de capa(s) fibrosa(s) no metalizada(s) (al menos dos capas fibrosas no metalizadas rodeando al menos una capa fibrosa metalizada o, inversamente y preferentemente, al menos dos capas fibrosas metalizadas rodeando al menos una capa fibrosa no metalizada), dándose esta alternancia en todo o parte del espesor del aislante.

45 En la descripción que sigue, se presentarán elementos característicos que valen de forma general tanto para una capa fibrosa metalizada como no metalizada.

50 Cada capa fibrosa mencionada en la definición de la invención se puede presentar en una forma utilizada si es necesario en los aislantes, por ejemplo en forma de un mat o de un fieltro, o generalmente en forma no valorizada como material aislante, tal como un velo (los velos no se usan en su caso en los aislantes más que en superficies para obtener un aspecto particular o una calidad de tacto particular). Estas formas de capa fibrosa tienen la ventaja de presentar una gran porosidad abierta hacia el exterior, permeable a la difusión de vapor de agua. En particular, esta capa se presenta en forma de una napa formada por fibras (en particular hilos y/o filamentos) interpenetradas (formando una estructura porosa o "discontinua"), pudiendo estas fibras ser cortadas o continuas (en general y ventajosamente se trata de fibras cortadas). Aunque una estructura ordenada tal como un tejido pueda si es necesario ser considerada, se trata preferentemente y generalmente de una estructura de tipo no-tejido tal como un velo, o incluso si es necesario un mat, un fieltro, etc. Esta estructura no tejida puede estar asociada, sin embargo, a elementos de refuerzo dispuestos de forma regularmente organizada, tales como hilos continuos que se extienden en una o varias direcciones en la superficie de la capa, principalmente en forma de líneas paralelas o de una malla

de hilos, dispuestos perpendicularmente o con un ángulo dado entre ellos, constituida por ejemplo por una rejilla que se puede incorporar o asociar a la capa no tejida. La capa fibrosa puede estar formada de forma conocida, por ejemplo por vía seca con depósito de fibras resultantes de una hilera u otro dispositivo de fibrado sobre un tapiz y eventualmente unión de fibras entre sí mediante adhesión mecánica, principalmente punzonado, o química por medio de un aglomerante aplicado sobre las fibras (vía que permite en particular obtener mates o velos espesos) o bien por vía húmeda a partir de una suspensión de fibras en un líquido filtrado sobre un tapiz (vía que permite en particular obtener velos).

Cada capa fibrosa mencionada en la definición de la invención puede estar formada por diferentes tipos de fibras (fibras minerales principalmente de lana mineral tal como la lana de vidrio o de roca, etc. y/o eventualmente fibras orgánicas tales como fibras de poliéster, poliolefina, fibras orgánicas bi-componentes, etc.), pudiendo ser las fibras de un solo tipo o mezcla de fibras (por ejemplo mezcla de fibras minerales y de fibras orgánicas, y/o fibras de material compuesto). Preferentemente, al menos una parte de las fibras de la capa o, ventajosamente, todas las fibras de la capa, son fibras inorgánicas/minerales, en particular fibras de vidrio, por ejemplo y ventajosamente fibras de un vidrio que presente buenas propiedades de reflexión y/o de absorción de las radiaciones infrarrojas (vidrio E, vidrio C, vidrio de tasa de alúmina elevada, en particular superior a 18% en peso, etc.).

Generalmente una o varias capas fibrosas mencionadas en la definición de la invención comprenden también al menos un aglomerante, que permite si es necesario aglomerar las fibras entre sí, siendo este aglomerante generalmente (pero no necesariamente) de base acuosa y comprendiendo diferentes compuestos orgánicos (resina(s), aditivo(s), etc.), eligiéndose este aglomerante de forma que resista si es necesario las temperaturas de realizaciones posteriores. La tasa de aglomerante puede ser del orden de algunos % o decenas de % en peso en relación a la capa, generalmente inferior o igual a 30% (en el caso del velo por ejemplo del orden de 15 a 30% en peso de materia seca en relación al velo).

Ventajosamente, al menos una capa fibrosa (en particular metalizada) mencionada en la definición de la invención presenta una porosidad (expresada mediante la fracción volumétrica de aire presente en la capa, es decir la proporción en % de volumen de aire contenido en la capa en relación al volumen global aparente de la capa) superior a 10% (y que puede si es necesario alcanzar 99% o más), preferentemente superior a 30%, principalmente superior a 50% y de forma particularmente preferida, superior a 80% (en particular comprendida entre 90 y 99,8%) y/o presenta un gramaje comprendido entre 30 y 5.000 g/m², principalmente del orden de 30 a 1.500 g/m², en particular de 30 a 500 g/m², por ejemplo del orden de 30 a 150 g/m², en particular de 50 a 120 g/m² (principalmente para una capa en forma de un velo de vidrio).

Al menos la capa fibrosa de una capa metalizada tal como se ha citado anteriormente presenta también ventajosamente según la invención una permeancia al vapor de agua (medida según la norma ISO 12572) superior a 100 perm a 75% de humedad relativa y superior a 200 perm a 25% de humedad relativa.

De forma sorprendente, como aparece en la continuación de la descripción, la combinación de dicha capa fibrosa porosa/permeable al vapor de agua y de su revestimiento metálico constituye una estructura suficientemente reflectante (aunque discontinua) a la vez que hace posible la respiración de los soportes revestidos con dicha estructura, lo que no es el caso de los productos reflectantes conocidos que incorporan una o varias hojas de polímeros metalizados. De forma ventajosa, la capa fibrosa revestida de al menos una capa metálica tal como la mencionada en la invención (o el producto que incorpora dicha capa fibrosa) conserva una buena permeancia al vapor de agua (nada o poco diferente, en particular disminución que no excede el 20%, generalmente que no excede 10 ó 15%) en relación a la capa fibrosa no revestida (o respectivamente con relación al producto que incorpora la capa fibrosa no revestida), presentando dicha capa fibrosa metalizada ventajosamente una permeancia superior a 90 perm a 75% de humedad relativa y superior a 190 perm a 25% de humedad relativa.

Según un modo de realización ventajoso, el producto aislante según la invención comprende como capa fibrosa mencionada en la definición de la invención al menos un velo de fibras de vidrio. Este velo se puede obtener mediante cualquier técnica conocida por sí misma, en particular la técnica llamada por vía húmeda que consiste en preparar una suspensión acuosa de fibras de vidrio cortadas, depositar esta suspensión en una película sobre un tapiz filtrante sometido a una succión para eliminar una parte del agua de la película depositada, aplicar una composición de aglomerante (que permita mantener las fibras entre sí) sobre la película húmeda, secar el velo y reticular el aglomerante en una estufa, y luego acondicionar el velo de la forma deseada, presentándose el producto final en forma de una hoja bastante fina (por ejemplo de espesor del orden de 0,2 a 0,8 mm) generalmente acondicionada en rodillos. Este velo o material en hoja delgada tiene tradicionalmente una estructura esencialmente isotropa (sin orientación preferente de las fibras) y si es necesario se describe por medio de la "relación de isotropía" (relación entre la resistencia a la tracción del velo en el sentido de la máquina y la resistencia a la tracción del velo en el sentido transversal) generalmente del orden de 1 a 1,5, llegando a veces a 2. Las fibras de vidrio utilizadas para la realización de velos están preferentemente en forma de hilos cortados, que presentan por ejemplo una longitud del orden de la decena de milímetros, principalmente de 6 a 30 mm, en particular de aproximadamente 10 a 20 mm, pero también pueden estar (al menos en parte) cortadas con una longitud superior o ser continuas.

Según otro modo de realización, el producto aislante según la invención comprende como capa fibrosa (en particular metalizada) mencionada en la definición de la invención al menos un mat de fibras de vidrio o un velo de vidrio

espeso que se pueden obtener preferentemente por vía seca, y cuyo espesor puede alcanzar hasta algunos milímetros, por ejemplo del orden de 0,8 a 5 mm, en particular de 0,8 a 3 mm.

5 Según otro modo de realización, el producto aislante según la invención comprende como capa fibrosa (en particular metalizada) mencionada en la definición de la invención al menos un fieltro de lana de vidrio o de roca, que se puede obtener mediante técnicas de fibrado convencionales para la realización de lana mineral y cuyo espesor puede ser del orden de 5 a 200 mm, en particular de 10 a 200 mm (tal como uno de los utilizados tradicionalmente en los aislantes), con una densidad que puede ser del orden de 7 a 50 kg/m³, principalmente de 7 a 25 kg/m³, siendo así la capa suficientemente flexible para que el producto aislante sea apto para ser acondicionado en rodillo.

10 Así de forma general, un producto según la invención comprende al menos una capa fibrosa metalizada, con un espesor que puede elegirse principalmente entre 0,2 y 200 mm.

15 Preferentemente, las capas fibrosas metalizadas pueden presentar un espesor inferior a 10 mm, siendo las capas fibrosas no metalizadas elegidas según la invención de forma que presenten un espesor inferior a 10 mm, y en particular superior a 2 mm, principalmente de al menos 3 mm (en particular del orden de 3 a 6 mm, principalmente 5-6 mm, muy especialmente para capas a base de fibras minerales tales como fibras de vidrio, o fibras orgánicas). Las capas fibrosas no metalizadas se eligen así preferentemente entre los materiales de tipo fieltro o colchón fibroso que presentan propiedades intrínsecas de aislamiento térmico. Pero el espesor limitado de las capas fibrosas no metalizadas aislantes seleccionado en este caso permite beneficiarse de un efecto de piel o de capa límite radiactiva que baja la conductividad térmica local (la conductividad térmica del material en este espesor es más baja que la conductividad térmica aparente de un material de estructura fibrosa idéntica pero de espesor superior) reduciendo todavía más, en combinación con la presencia de las capas fibrosas metalizadas que reduce la intensidad de la radiación incidente, el flujo de cada radiante transmitido en el aislante. A modo de ilustración, este efecto de piel se manifiesta ventajosamente en un espesor óptimo de 3 mm aproximadamente para un colchón aislante de fibras de vidrio de aproximadamente 10 kg/m³ de densidad. Este espesor será tanto más pequeño cuanto más denso sea el colchón.

25 La o las capas fibrosas no metalizadas también presentes si es necesario pueden elegirse entre los mismos tipos de capas fibrosas que las descritas para las capas fibrosas mencionadas en la definición de la invención; en particular pueden ser a base de cualquier material aislante a base de fibras minerales, u orgánicas de origen natural (vegetal o animal) o sintético (polímero), tal como la lana mineral, por ejemplo lana de vidrio o lana de roca, o lana de cáñamo, de cordero, de plumas, o fibras a base de polímero(s) reciclado(s) o no (por ejemplo poliéster), etc., estando cada capa preferentemente en una forma flexible o semirrígida enrollable, con una densidad inferior a 50 kg/m³, estando limitado el espesor de estas capas tal como se ha explicado anteriormente. Esta o estas capas están preferentemente en forma de fieltro(s) y están preferentemente situadas en capa(s) intermedia(s) en el aislante, pero también se puede tratar de velo(s) y/o al menos una (de estas) capa(s) puede constituir al menos una cara externa del producto.

35 En un modo preferido de realización de la invención, el aislante comprende al menos dos velos de fibras metalizadas y al menos un fieltro de fibras no metalizadas entre los velos.

Preferentemente también, el número total de capas fibrosas (metalizadas o no) en el aislante según la invención no excede de 20 capas (u hojas).

40 El revestimiento metálico depositado directamente sobre la (o en la) superficie de al menos una parte de las fibras de la capa fibrosa metalizada mencionada en la definición de la invención es ventajosamente una capa (o película) superficial delgada (en particular de espesor nanométrico), siendo depositada esta capa directamente en la superficie de la capa fibrosa, en particular mediante una técnica de depósito por evaporación al vacío como se indica posteriormente. Esta capa metálica reviste continuamente la superficie de las fibras expuestas del lado exterior de la capa. A este respecto, puede parecer continua a la vista a una cierta distancia de la capa fibrosa (respectivamente del producto), pero el examen de cerca o al microscopio revela una superficie discontinua que adopta la superficie de la red de fibras, conservándose aproximadamente la porosidad de la capa fibrosa revestida de la capa metálica. El revestimiento metálico está previsto en general sobre al menos una cara de la capa fibrosa (al menos una de las caras de mayores dimensiones), incluso al menos dos caras (en particular puede recubrir las dos caras opuestas de mayores dimensiones, lo que permite principalmente disponer la capa en el producto sin depender de una orientación particular).

50 El revestimiento metálico puede ser por ejemplo a base de aluminio, cobre, zinc, plata, titanio, cromo, níquel, y/u otros metales o compuestos metálicos (por ejemplo óxidos metálicos conductores tales como el óxido de indio dopado con estaño, óxido de zinc dopado con aluminio, óxido de estaño dopado con antimonio, etc.), en particular buenos conductores de la electricidad, y/o de aleaciones entre estos metales (por ejemplo una aleación níquel/cromo o plata/cobre, etc.) etc., puro (metal utilizado) o casi puro o eventualmente dopado o en aleación (por ejemplo para proteger la capa de los efectos de la corrosión o por razones de facilidad de depósito o de adhesión, etc.). Aunque el revestimiento de la capa fibrosa con una sola capa metálica sea generalmente suficiente, la capa fibrosa mencionada en la definición de la invención también puede si es necesario estar revestida con varias capas, pudiendo ser estas capas del mismo material (metálico) o de materiales diferentes (metálicos o no, siendo al menos

una de las capas metálica según la invención). La o las capas suplementarias tienen preferentemente una estructura análoga a la capa metálica anteriormente descrita, es decir revistiendo continuamente la superficie de las fibras expuestas del lado exterior a la capa. Sin embargo, pueden tener estructura globalmente discontinua, es decir que son depositadas en islotes en la superficie de la capa fibrosa. Por ejemplo, si es necesario, se puede superponer a una primera capa metálica otra capa, por ejemplo de protección contra la corrosión (por ejemplo una capa de sílice), o biocida (por ejemplo una capa de cobre o de plata), etc.

El producto aislante según la invención comprende generalmente una o varias (por ejemplo hasta 10, incluso más) capas fibrosas dotadas de al menos un revestimiento metálico tal como se han mencionado en la definición de la invención, pudiendo dichas capas fibrosas ser internas (por ejemplo en medio del producto) y/o en al menos una de las caras del producto (incluso sobre cada una de sus dos caras opuestas de mayores dimensiones), aumentando las prestaciones generalmente con el número de capas fibrosas revestidas según la invención incorporadas/presentes.

El producto aislante según la invención eventualmente puede comprender otras capas para aportar principalmente una función de aislamiento térmico, y/o para conferir al producto resistencia mecánica, y/o permitir el enlace entre las capas del producto, y/o mejorar la calidad al tacto o facilitar la manipulación del producto. A modo de ejemplos no limitativos, se podrá elegir al menos una capa entre:

- espuma, u otra materia celular, orgánica o mineral, que atenúe los intercambios térmicos, por ejemplo una estructura de celdas, de tipo por ejemplo "película de burbujas" o "blíster" (encerrando las celdas principalmente aire y/o al menos un material que permita aumentar el poder aislante del producto, tal como un gas noble, un aerogel, sílice pirogenada, etc.), etc.,

- otra capa reflectante no depositada sobre una capa fibrosa (por ejemplo en forma de una hoja o película o capa si es necesario inicialmente independiente o autoportante o libre, es decir que no tenga necesidad de otra capa en apoyo, o eventualmente en forma de una capa depositada sobre otra capa soporte tal como una o dos hojas plásticas, etc.),

- eventualmente una película a base de materia(s) orgánica(s) sintética(s) (principalmente polímeros).

- pegamento,

- una rejilla de adhesión para facilitar la aplicación o resistencia del producto.

Además, una o varias capas del aislante pueden estar aditivadas, principalmente cuando se desean una o varias propiedades y/o funciones (presencia por ejemplo de un opacificante infrarrojo), y/o comprender uno o varios aglomerantes y/o aceites y/o siliconas, etc. Si es necesario (en particular sobre una y/u otra cara del aislante), una o varias capas (principalmente una capa fibrosa en forma de velo) se pueden pulir o reforzar y/o armar (principalmente para no desgarrarse) por ejemplo por adición de una rejilla de fibras orgánicas o inorgánicas (fibras de vidrio).

Preferentemente también, el producto según la invención solo comprende capas transpirables, es decir permeables a la difusión del vapor de agua, principalmente porosas o perforadas (por ejemplo a base de fibras y/o de espuma de celdas abiertas y/o en forma de película perforada, etc.) o que presentan una permeabilidad a la difusión del vapor de agua al menos en las condiciones de ambiente apropiadas (por ejemplo, una membrana higrorreguladora adaptable típicamente a base de poliamida o de otro polímero, tal como el producto comercializado con la denominación VARIO por la sociedad SAINT-GOBAIN ISOVER).

En un modo de realización particular, el producto según la invención comprende principalmente, incluso únicamente, capas de base esencialmente mineral (con la excepción, llegado el caso, de aglomerante(s) y/o aditivo(s) y/o capas o películas de revestimiento de las capas) lo que permite obtener niveles elevados de resistencia al fuego. Sin embargo, se pueden tolerar capas orgánicas si contienen aditivos anti-fuego o son resistentes al fuego de otra manera, estando preferentemente limitada la cantidad total de materia orgánica en función del nivel de resistencia al fuego deseado.

Las capas que forman el producto se colocan unas sobre otras y se pueden solidarizar entre ellas de diferentes formas, en particular las diferentes hojas, películas u otras capas (inicialmente) independientes se pueden ensamblar por encolamiento, engrapado, cosido, punzonado, eventualmente por soldadura (térmica, ultrasonidos) en caso de presencia de materiales apropiados (por ejemplo polímeros) en una o las capas o por aporte de una capa intermedia fusible (tal como una capa de fusión en caliente o una capa de polietileno o tereftalato de polietileno). Si es necesario, las capas superiores se mantienen juntas en el interior de una envoltura (técnica denominada encapsulación) con o sin solidarización de las capas entre ellas. La envoltura está constituida por un material de embalaje, tal como una película plástica u otro, preferentemente permeable al aire, que se puede presentar en forma tubular cerrada o no en los extremos. Preferentemente, las capas independientes se hacen solidarias mediante enlaces localizados o puntuales (por cosido, punzonado, etc.) por ejemplo por líneas o puntos, en varios lugares determinados del producto (por ejemplo sobre los bordes o en intervalos regulares a lo largo del producto) principalmente para conservar cierta elasticidad del producto (lo que permite, por ejemplo, su enrollamiento) y evitar los puentes térmicos.

El producto aislante según la invención tiene preferentemente un espesor pequeño, no excediendo en este caso de 100 mm, y siendo ventajosamente inferior a 50 mm, aunque se han constatado aún ventajas con espesores que van hasta 200 mm. El espesor de cada capa fibrosa dotada de al menos un revestimiento metálico como se ha definido según la invención es generalmente inferior a 40 mm aproximadamente y preferentemente inferior a 8 mm, en particular inferior a 5 mm (principalmente para una capa en forma de un velo), el espesor de cada capa metálica depositada sobre una capa fibrosa es generalmente inferior a 2 μm y principalmente inferior a 1 μm , por ejemplo del orden de 500 nm o más.

El producto aislante según la invención se puede presentar en forma de una napa (generalmente multicapas) o de una hoja o panel (generalmente multicapas), preferentemente flexible, y puede ser, si es necesario, acondicionada enrollada.

La estructura particular del producto aislante (reflectante) según la invención, debida en particular a la presencia de capas fibrosas revestidas de una capa metálica tales como las mencionadas anteriormente, permite obtener buenas propiedades de aislamiento térmico al mismo tiempo que una estructura transpirable (permeable a la difusión del vapor de agua), si es necesario (si está desprovista de otras capas no transpirables), que presentan una buena resistencia mecánica al mismo tiempo que térmico y, si es necesario, incombustible (en particular cuando la estructura fibrosa está formada por fibras minerales), permaneciendo el aislante además económicamente ventajoso.

Las prestaciones térmicas mejoradas del aislante según la invención se traducen por valores de conductividad térmica λ ventajosamente inferior a 35 mW/m·K aproximadamente y preferentemente inferior a 32 mW/m·K aproximadamente (a modo comparativo, los colchones de lana mineral tradicionales presentan una conductividad térmica λ generalmente superior a 35, en particular del orden de 40 mW/m·K). La conductividad térmica λ (en W/m·K) representa la cantidad de calor que pasa a través del aislante (de un metro de espesor, por m^2 y cuando la diferencia entre las dos caras es de 1°K). Los valores de conductividad térmica λ (comparados a presión y temperatura idénticas, en particular a presión atmosférica (1 bar) y temperatura ambiente (entre 10 y 25°C) se miden según el modelo de la norma ISO 8301). El aumento de la prestaciones en materia de conductividad térmica unida a la presencia de al menos una capa fibrosa revestida de al menos una capa metálica según la invención puede ir principalmente hasta 20% (de menos en conductividad térmica) con respecto al mismo producto que no presenta tal capa fibrosa, siendo este aumento generalmente de al menos 1% (en el caso de agregación de la capa fibrosa a un producto ya muy eficaz), estando igualmente prevista en la presente invención la inserción en un producto aislante existente de una capa fibrosa revestida con al menos una capa metálica como se ha mencionado según la invención para reducir la conductividad térmica de dicho producto.

Paralelamente, el producto aislante según la invención refleja generalmente del orden de al menos 30%, incluso de al menos 40%, de la radiación infrarroja incidente (longitudes de onda comprendidas entre 5 y 22 μm , realizándose las medidas según la reglamentación técnica ACERMI RT A).

La invención tiene igualmente como objetivo un procedimiento para mejorar las prestaciones térmicas (principalmente reducción de la conductividad térmica) de un producto aislante en capa(s), sin que por ello disminuya la capacidad del producto para respirar, consistiendo este procedimiento en insertar (o que comprende al menos una etapa de incorporación de) en y/o en la superficie de dicho producto, al menos una capa fibrosa dotada de al menos un revestimiento metálico depositado directamente sobre la superficie de al menos una parte de las fibras de dicha capa fibrosa. Como se ha indicado anteriormente, el aumento obtenido puede ser importante, por ejemplo de varios % y hasta al menos 20%.

La invención tiene también como objetivo un procedimiento de obtención de un producto aislante según la invención, comprendiendo dicho procedimiento al menos una etapa de depósito de una capa metálica sobre una capa fibrosa (destinada a formar parte del producto aislante, siendo dicha capa a continuación ensamblada, si es necesario, a una u otras capas para formar el aislante).

La capa metálica se deposita preferentemente sobre la capa fibrosa mediante una técnica de evaporación a vacío (de tipo PVD, CVD, opcionalmente asistida por plasma, etc.) activada (por ejemplo por arco catódico, pulverización catódica, pulverización por haz de iones o de electrones, por láser) o no, consistiendo esta técnica en evaporar el material que se quiere depositar, que proviene de "blancos" dispuestos alrededor de la carga, por un efecto térmico (temperaturas superiores a la temperatura de fusión del metal e inferior a su temperatura de ebullición, asistencia, si es necesario, de un arco eléctrico, de un haz de electrones, etc.), condensándose las partículas evaporadas (o si es necesario, principalmente cuando la evaporación está activada, el vapor metálico ionizado) en una capa homogénea delgada continua (siguiendo el soporte que se quiere revestir) muy adhesiva sobre los sustratos (aquí la capa fibrosa) que se van a revestir colocados en un recinto a vacío. El depósito metálico resultante, de tipo nanométrico o micrométrico, por ejemplo a base de aluminio, de cobre, etc. (como se ha detallado más ampliamente precedentemente), produce una metalización superficial de la capa fibrosa que sirve de soporte (en el caso de una capa fibrosa en forma de velo, el conjunto formado por la capa soporte y el depósito reflectante se presenta así en forma de una vela metalizada, por ejemplo aluminizada).

De forma sorprendente, se puede así obtener la capa fibrosa metalizada mencionada en la presente invención, a pesar principalmente de la porosidad del soporte (capa fibrosa) y el temor pre-existente de que el aglomerante u otros residuos unidos al soporte perturben el depósito de la capa metálica (por ejemplo por desorción de agua) y perjudiquen su calidad (no perturbando principalmente el aglomerante al final el depósito de la capa metálica).

- 5 El depósito de cada capa metálica se puede realizar, si es necesario, en línea durante la fabricación o después de la fabricación de la capa fibrosa, por ejemplo desenrollando la capa fibrosa, revistiéndola por evaporación a vacío y después rebobinándola sobre un soporte, desarrollándose estas tres operaciones en continuo en un mismo recinto a vacío, no alterando de forma inesperada este el hecho de rebobinar a la capa fibrosa revestida.

- 10 Como se ha indicado anteriormente, el procedimiento puede comprender una etapa de ensamblado de las diferentes capas de aislante por medio de diferentes operaciones, tales como encolamiento(s), engrapado(s), cosido(s), punzonado(s), soldadura(s), localizada(s) o continua(s), envolvimiento (principalmente en una envoltura permeable al aire), etc. El procedimiento puede finalmente comprender una etapa de terminación y acondicionamiento que comprende, por ejemplo, una etapa de cortado cuando las capas se ensamblan en línea en forma de banda sin fin. Preferentemente, el aislante es bastante flexible para ser condicionado en forma de rodillo que puede estar
15 contenido en un material de embalaje apropiado.

Los ejemplos comparativos siguientes ilustran la presente invención, sin embargo sin limitarla. En cada uno de estos ejemplos, se considera un producto aislante formado por 6 capas de lana de vidrio de masa volumétrica de 14 kg/m^3 y de conductividad térmica $33,4 \text{ mW/m}\cdot\text{K}$ de 8 mm de espesor cada una.

- 20 En un primer ejemplo utilizado como referencia (producto no según la invención), el producto aislante está formado únicamente por las 6 capas citadas anteriormente.

- En el segundo ejemplo, que ilustra la presente invención, se intercala entre cada capa precedente una capa intercalar (5 capas intercalares en total, estando formado el aislante entonces por dos tipos de capas dispuestas en alternancia), estando formada cada capa intercalar por un velo de fibras de vidrio metalizado de 0,8 mm de espesor. Este velo se fabrica según la invención a partir de un velo comercializado con la referencia APH75 por la sociedad
25 Saint-Gobain, Technical Fabrics (y que presenta una porosidad de aproximadamente 95%, un gramaje de 75 g/m^2 y una permeancia de 150 perm a 75% de humedad relativa y de 210 perm a 25% de humedad relativa; no presentando este velo intrínsecamente ninguna propiedad notable de reflexión del infrarrojo, siendo esta última de apenas 5%), que se someta a un depósito de una capa metálica de aluminio de $2 \mu\text{m}$ de espesor sobre una sola de las caras por la técnica de evaporación a vacío. En un evaporador Balzers en el que se produce una atmósfera de aluminio a una presión de $2 \cdot 10^{-5} \text{ mbar}$ y una temperatura inferior a 30°C , se hace desfilarse el velo de vidrio con una
30 cara expuesta a la atmósfera de aluminio a una velocidad adaptada para obtener una velocidad de depósito (velocidad de crecimiento de la capa de aluminio sobre las fibras) del orden de 2 nm/s , siendo la temperatura del velo inferior a 50°C .

- 35 El velo revestido se caracteriza por una capacidad para reflejar la radiación infrarroja del orden de 40% de la radiación infrarroja incidente (lado metalizado, para longitudes de onda comprendidas entre 5 y $22 \mu\text{m}$, realizándose las medidas según la reglamentación técnica ACERMI RT A), conservándose aproximadamente la permeancia del velo revestido, presentando dicho velo revestido una permeancia de 100 perm a 75% de humedad relativa y de 205 perm a 25% de humedad relativa.

- 40 El producto aislante del presente ejemplo que ilustra la invención se fabrica por superposición de una capa de lana mineral, después de un velo aluminizado con su cara revestida en la parte superior, después se repite 4 veces esta secuencia de apilamiento y se termina por una capa de lana mineral.

El producto obtenido tiene un espesor final de 52 mm.

- 45 La conductividad térmica, medida según la norma ISO 8301, en probetas de $300 \text{ mm} \times 300 \text{ mm}$ de estos productos, es de $33,4 \text{ mW/m}\cdot\text{K}$ para el ejemplo de referencia, y de $31,7 \text{ mW/m}\cdot\text{K}$ para el ejemplo según la invención, es decir un aumento de las prestaciones térmicas de 5%.

- 50 Por otra parte, se observa que las propiedades de reflexión y de transmisión de la radiación infrarroja del velo metalizado utilizado se mantienen en el tiempo. En particular, después de envejecimiento en estufa climática a 54°C y 95% de humedad durante 15 días, la transmisión y la reflexión infrarrojas medidas sobre el velo metalizado permanecen inalteradas (en particular, la reflexión infrarroja de la cara metalizada sigue siendo grande, del orden de 40% para longitudes de onda comprendidas principalmente entre 5 y $22 \mu\text{m}$, realizándose las medidas según la reglamentación técnica ACERMI RT A).

- 55 El aislante según la invención está adaptado principalmente para ser utilizado en el interior de envolventes de edificios, en particular en las buhardillas, sobre los muros o los techos en el interior de las habitaciones, para el aislamiento de los contenedores (calentador, depósito, tuberías, etc.), etc., estando este aislante particularmente adaptado y destinado a una utilización a presión atmosférica a temperatura y humedad ambientales.

REIVINDICACIONES

- 5 **1.** Producto de aislamiento térmico, formado por una estructura en capa(s) que contiene al menos una capa fibrosa dotada con al menos un revestimiento metálico depositado directamente sobre la superficie de al menos una parte de las fibras de dicha capa fibrosa, y que contiene al menos una capa fibrosa no metalizada, caracterizado porque la capa fibrosa no metalizada posee un espesor superior a 2 mm e inferior a 10 mm y una densidad inferior a 50 kg/m³, y porque la capa fibrosa de la capa fibrosa metalizada presenta además una permeancia al vapor de agua superior a 100 perm a 75% de humedad relativa y superior a 200 perm a 25% de humedad relativa.
- 2.** Producto aislante según la reivindicación 1, caracterizado porque dicha capa fibrosa metalizada es un no tejido, en particular es un velo o un mat o un fieltro.
- 10 **3.** Producto aislante según una de las reivindicaciones 1 a 2, caracterizado porque al menos una parte de las fibras de dicha capa fibrosa metalizada son fibras minerales, en particular fibras de vidrio, siendo todas las capas del producto preferentemente de base mineral.
- 15 **4.** Producto aislante según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque dicha capa fibrosa metalizada presenta una porosidad superior a 10%, preferentemente superior a 30%, y de forma particularmente preferida, superior a 80%, y/o presenta un gramaje comprendido entre 30 y 5.000 g/m², por ejemplo del orden de 30 a 500 g/m² para un velo de vidrio.
- 5.** Producto aislante según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el revestimiento metálico de dicha capa fibrosa metalizada está constituido por una sola capa metálica sobre una cara de la capa, o bien por al menos dos revestimientos metálicos depositados cada uno directamente sobre una superficie de la capa fibrosa.
- 20 **6.** Producto aislante según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque el revestimiento metálico es a base de aluminio, cobre, zinc, plata, titanio, cromo, níquel, o aleaciones de estos metales entre sí con y/u otros metales o compuestos metálicos.
- 7.** Producto aislante según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque comprende una alternancia de capas fibrosas metalizadas y de capas fibrosas no metalizadas.
- 25 **8.** Producto aislante según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque su espesor no excede 100 mm, no excediendo el número de capas fibrosas preferentemente 20 capas.
- 9.** Producto aislante según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque es bastante flexible para acondicionarse en forma de rodillo.
- 30 **10.** Procedimiento de obtención de un producto aislante según una de las reivindicaciones 1 a 9, comprendiendo dicho procedimiento al menos una etapa de depósito de una capa metálica sobre una capa fibrosa.
- 11.** Procedimiento según la reivindicación 10, caracterizado porque el depósito de cada capa metálica se realiza en línea durante la fabricación o después de la fabricación de la capa fibrosa, por ejemplo desenrollando la capa fibrosa, revistiéndola por evaporación a vacío y luego rebobinándola sobre un soporte, desarrollándose estas tres operaciones en continuo en un mismo recinto a vacío.
- 35 **12.** Procedimiento según una de las reivindicaciones 10 u 11, caracterizado porque comprende al menos una etapa de superposición de una capa fibrosa no metalizada con la capa fibrosa metalizada, y de ensamblado de las capas superpuestas.
- 13.** Utilización de un producto según una de las reivindicaciones 1 a 9, como aislante térmico a presión atmosférica, a temperatura y humedad ambientes, principalmente como aislante de paredes de edificios.