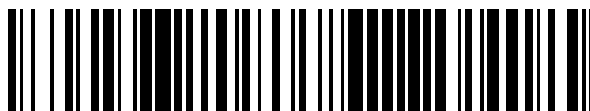


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 538 117**

51 Int. Cl.:

F16L 5/04 (2006.01)

A62C 3/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.08.2008 E 08801510 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.03.2015 EP 2176600**

54 Título: **Aislamiento de un canal de ventilación contra una perforación de pared/de techo**

30 Prioridad:

08.08.2007 DE 102007037243

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

17.06.2015

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**KELLER, HORST;
KÖHLER, ANDREAS;
WAHLS, TORSTEN;
ANDERSSON, LEIF;
FRANTZ, HANS-JÖRG y
SCHUMM, MICHAEL**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 538 117 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

Aislamiento de un canal de ventilación contra una perforación de pared/de techo

La presente invención se refiere a un aislamiento de un canal de ventilación, en particular de un canal de climatización de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. Otra disposición de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 se conoce por el documento WO 02/070 962 A1.

Los canales de ventilación se requieren en la tecnología de edificación para suministrar aire fresco a las habitaciones y para conectar éstas por ejemplo con una instalación de climatización dispuesta centralmente. Los canales se hacen pasar a través de perforaciones de las paredes y/o techos de las habitaciones. En las normas pertinentes de la protección contra incendios se requiere para el caso de un incendio que no deba propagarse humo, o sólo de manera retardada de una zona de edificio a otra. Por este motivo ha de obturarse la perforación de la pared o del techo contra la propagación del fuego. Según esto ha de tenerse en cuenta que el fuego y su humo pueden propagarse o bien por el propio canal de ventilación o por la rendija condicionada de manera técnica de construcción entre el exterior del canal y la abertura de la perforación de la pared. Por estos motivos se reviste por un lado el canal con una capa continua y circundante en el lado exterior compuesta de un material aislante, que es por ejemplo lana de roca, para retrasar un aumento de la temperatura sobre la superficie del canal aislado en una sección no afectada por un incendio. Además se obtura la perforación de la pared. Esto se realiza mediante material de relleno que se introduce en la rendija entre la perforación de la pared y el canal y se transforma lo más inmediatamente posible en el material aislante que rodea el canal. Dado que esta estructura para el aislamiento aún no es suficiente, se prevé habitualmente un reborde del material aislante que está previsto fuera del aislamiento descrito anteriormente en contacto directo con la pared/el techo. Los ensayos han dado como resultado que si bien este reborde produce una buena obturación de la perforación de la pared, sin embargo se ve influido el perfil de la temperatura en el canal de modo que en la transición del reborde al aislamiento del canal descrito puede llegarse a temperaturas elevadas. Además, la colocación del reborde significa una etapa de trabajo adicional cara.

Un dispositivo para el aislamiento de un canal de ventilación se describe en el documento WO2005/108843 A1 (figura 5) que presenta un canal de climatización que se extiende por una abertura en una pared, estando rellena la rendija entre el canal y la abertura con material de relleno. Adicionalmente, fuera del tubo está previsto material aislante alrededor del tubo y se encuentra parcialmente en contacto con la abertura a través de su lado frontal. En el lado frontal del material aislante está previsto material adhesivo estable frente al calor para unir el lado frontal del material aislante con la pared.

El objetivo de la presente invención es aislar un canal en la zona de una perforación de la pared de manera constructivamente sencilla y segura contra aumentos de la temperatura de modo que se cumplan las medidas de las normas de protección contra incendios pertinentes. Según esto debe conseguirse una duración de la resistencia a incendios alta y debe proporcionarse una obturación contra una salida de gases de humo. Además, la solución debe poder procesarse de manera económica y sencilla.

Este objetivo se consigue de acuerdo con la invención mediante las características señaladas en la reivindicación 1.

De acuerdo con la invención se aísla un canal de ventilación, en particular una instalación de climatización, que se hace pasar a través de una perforación en una pared o un techo o similares, de manera que satisfaga los correspondientes estándares de resistencia a incendios, por ejemplo que cumpla las determinaciones de la norma de resistencia a incendios DIN 4102-6, en particular L 30 a L 120 dependiendo del diseño, es decir una resistencia a incendios de 30 min, 60 min, 90 min o 120 min. Según esto está previsto en el canal exteriormente de manera circundante un material aislante que presenta una superficie frontal que se dirige al menos parcialmente hacia la perforación, en la que está previsto al menos por zonas un material adhesivo estable frente a la temperatura. El material aislante está compuesto preferentemente de lana mineral.

El aislamiento se requiere para impedir o retrasar que un incendio que se ha desencadenado en una primera habitación pase a una segunda habitación adyacente, estando prevista una perforación de pared entre las dos habitaciones, a través de la cual se hace pasar el mencionado canal. Igualmente puede encontrarse la perforación en un techo o tejado o similar, hablándose sin embargo para simplificar a continuación sobre todo de perforación de pared y a este respecto deben estar comprendidas conjuntamente las otras formas de realización. Las normas de resistencia a incendios son la norma DIN 4102-6 y la correspondiente norma EN 1366 T1.

Como material aislante es adecuado por ejemplo lana mineral, en particular una lana mineral tal como se conoce por ejemplo por el documento EP 1522800 A1. El uso de estos materiales aislantes para el dispositivo de aislamiento de acuerdo con la invención es especialmente ventajoso y representa otro aspecto de acuerdo con la invención. Esta lana comprende habitualmente una multiplicidad de fibras delgadas de un material estable frente a la temperatura y presenta preferentemente un punto de fusión según la norma DIN 4102 parte 17 de al menos 1000 °C. Sin embargo pueden tenerse en consideración además de estos materiales aislantes también lanas minerales convencionales, tales como lana de roca o eventualmente también lana de vidrio. De manera generalizada es concebible sin embargo cualquier material que presente una estabilidad a la temperatura suficiente y sea fibroso.

Dado que de acuerdo con la invención el lado frontal que apunta a la perforación de la pared está dotado de un material adhesivo, están pegadas en este caso las fibras individuales. Expresado de otra manera, el material adhesivo se encuentra en el lado frontal entre las fibras individuales. Si ahora el material aislante en el lado frontal está en contacto con la pared y el gas de humo amenaza con llegar desde la habitación en llamas a través de la perforación de la pared, como la rendija entre el canal y la pared a la habitación adyacente, la elevada densidad mediante el material adhesivo en el lado frontal se ocupa de que se impida la introducción en la habitación adyacente. La única posibilidad es que el gas de humo penetre en una zona entre el canal y el material aislante. Dado que esta rendija, en tanto que esté presente, sin embargo es muy estrecha se impide por un lado la introducción y por otro lado es perjudicial en esta zona intermedia sólo de manera condicionada, dado que hasta que alcanza la habitación adyacente debe atravesar aún el material aislante. Mediante esto puede conseguirse un correspondiente retraso temporal y cuantitativo y una reducción del gas de humo que se introduce, de modo que se satisfaga el correspondiente estándar de resistencia a incendios.

En una forma de realización ventajosa, el material aislante está pegado con la pared, de manera que se consigue que el lado frontal del material aislante esté unido de manera segura con la pared. Con una clase de resistencia a incendios de 60-90 min según la norma EN 1366 T1, se requiere por ejemplo un espesor del material aislante que rodea al canal de hasta 90 mm. El tamaño de la rendija entre la perforación de la pared y el canal asciende habitualmente de manera circundante a 50 mm, siendo necesaria esta anchura de rendija para incorporar durante el montaje el canal con elementos de unión fijados al mismo. Por consiguiente resulta en este caso diferente una anchura de solapamiento de 40 mm, en la que el material aislante está pegado con la pared. El humo que se introduce no puede llegar así al interior de la habitación adyacente. La adhesión se diseña de modo que ésta presente también con altas temperaturas un alto tiempo de vida útil.

Durante el montaje del aislamiento se tiene en cuenta que el material aislante presiona contra la pared de manera circundante y con una tensión elástica. Sin embargo cuando el gas de humo caliente o el fuego calienta el material aislante se modifica su propiedad y puede deformarse y ablandarse. Mientras que de manera convencional según esto pueda producirse una rendija entre la pared y el material aislante, la adhesión se ocupa de que también a altas temperaturas permanezca de manera garantizada una unión permanente entre la pared y el material aislante.

En la rendija entre el canal y la pared se prevé habitualmente un material de relleno. Este material de relleno presenta también buenas propiedades aislantes a altas temperaturas y puede ser el mismo material que el material aislante que rodea el canal. El material de relleno puede comprender una o varias bandas o placas de material aislante que se introducen en la rendija o la rellenan o puede ser una sustancia libre de estructura, a modo de lana. De manera ventajosa se pega el lado frontal del material aislante con este material de relleno. Mediante esto se obtiene de manera circundante alrededor del canal una envoltura continua del material aislante y se impide la propagación del fuego y del humo hacia el interior de la habitación.

El material aislante no debe estar directamente pegado con la pared, sino que es concebible también que en la pared estén fijados de manera permanente otros elementos de construcción, tales como perfiles, placas o similares, en los que está pegado el material aislante.

Para mejorar las propiedades aislantes del material de relleno, éste está dotado ventajosamente de un agente formador de espuma. Un agente formador de espuma comprende sustancias que con calentamiento liberan espuma que actúa de manera retardante a las llamas y reduce o retrasa así la propagación de las llamas.

Ventajosamente se introduce el material de relleno en una primera etapa de trabajo en la mencionada rendija y a continuación se dota en las dos superficies frontales que apuntan hacia la pared del agente formador de espuma. Tras el curado/secado del agente formador de espuma se usa la superficie del material de relleno así modificada para pegar en este caso el material aislante. Mediante el agente formador de espuma se limita y se retrasa de manera eficaz la propagación del fuego.

El mencionado material adhesivo es preferentemente un adhesivo a base de adhesivo de silicato. Los materiales adhesivos de este tipo tienen la ventaja de que pueden procesarse fácilmente, o sea pueden aplicarse sin gran esfuerzo (tal como mediante esparcimiento) sobre el material aislante. También puede dotarse en primer lugar la pared o el material de relleno del adhesivo y a continuación puede unirse con el material aislante eventualmente dotado también del adhesivo.

De manera ventajosa se usa el aislamiento descrito en canales que presentan una sección transversal rectangular o en particular cuadrada. Dado que el canal está rodeado con placas del material aislante, pueden colocarse de manera sencilla placas cortadas de manera correspondiente y pueden fijarse con pasadores o pernos en el canal.

Pueden estar fijados en el canal en la zona de la perforación elementos de perfil. Dado que en caso de un incendio se producen altas temperaturas, se producen también en el propio canal que puede estar constituido por una chapa metálica delgada, tensiones y dilataciones por temperatura. Tal como se ha descrito, el material de relleno se encuentra en la perforación de la pared fuera del canal, de manera que el canal no puede curvarse. Por el contrario podría curvarse en estos puntos en forma de abolladura. Observando axialmente la perforación resultaría mediante esto una rendija más ancha, por la que puede penetrar el fuego o el gas de humo. Para reducir o evitar este efecto

desventajoso puede fijarse en el canal un elemento de perfil, tal como un perfil angular, lo que puede realizarse por medio de remachados. Como perfil angular es ventajoso un perfil de espesor de 3 mm +/- 1 mm y longitud de flancos de 20 mm a 40 mm. Igualmente son concebibles perfiles en U o perfiles rectangulares.

5 Ventajosamente está fijado respectivamente un perfil angular con respectivamente uno de sus flancos en cada lado del canal. La orientación longitudinal de los perfiles se encuentra en el plano de la pared. En tanto que al menos uno de los perfiles sea más largo que el tamaño de la perforación de la pared se consigue un solapamiento del perfil con respecto a la pared. Así puede fijarse en la pared el perfil por ejemplo por medio de uniones roscadas. Mediante estas fijaciones se ajusta el canal con respecto a la perforación. Así el canal se mantiene estable en posición, de modo que no se produzcan modificaciones de la anchura de la rendija que alterarían la acción de obturación a través de la perforación.

10 A continuación se explican ejemplos de realización preferentes de la presente invención por medio de los dibujos. Muestran:

la figura 1: un canal de ventilación con perforación de la pared de acuerdo con el estado de la técnica,
 la figura 2: una vista del canal y la perforación de la pared antes del montaje del material aislante,
 15 la figura 3: un aislamiento de acuerdo con la invención, en el que la rendija entre el canal y la perforación es más pequeña que el espesor del material aislante y
 la figura 4: un aislamiento de acuerdo con la invención, en el que la rendija entre el canal y la perforación es más grande que el espesor del material aislante

20 La figura 1 muestra un paso de un canal 2 por un muro 1 en la forma de realización del estado de la técnica. El canal está rodeado en todos los cuatro lados exteriores con material aislante 3. En la transición desde el material aislante 3 hacia la pared 1 está dispuesto un reborde 4 de material aislante que obtura la perforación de la pared contra las llamas/gas de humo. El reborde se fija en la pared 1 con clavos o pasadores especiales (no representados) y presiona contra el material aislante 3. Como material aislante se usa a este respecto predominantemente lana de roca. El reborde 4 puede influir en las temperaturas en los puntos de medición según la norma EN 1366 parte 1, lo que puede repercutir en la duración de la resistencia a incendios.

25 La figura 3 y la figura 4 muestran dos formas de realización del aislamiento de acuerdo con la invención como sección a través de una pared 1.

30 La figura 3 muestra una forma de realización con un espesor del material aislante 3 de 90 mm. Para la resistencia a incendios de 60-120 min según la norma EN 1366 parte 1 se usa un espesor de 30 - 90 mm. La rendija entre el canal y la perforación de la pared, en la que se encuentra el material de relleno 12, tienen por ejemplo un espesor de 50 mm. Cuando por ejemplo el canal presenta una altura de 300 mm se selecciona por consiguiente por parte del propietario una altura de la perforación de la pared de 400 mm, de modo que el canal con los elementos de fijación previstos en el mismo (tales como una brida terminal, no representada) pueda incorporarse bien. Tras la incorporación del canal existe por consiguiente desde el canal hacia la perforación de la pared una rendija circundante de aproximadamente 50 mm de anchura. Esta rendija se rellena de manera convencional con material de relleno 12 compuesto de lana mineral, teniéndose en cuenta preferentemente un empaquetamiento denso para conseguir en caso de incendio una buena obturación contra el gas de humo y el fuego. En los dos lados frontales del material de relleno se prevé una capa de un material retardante a las llamas, en particular un agente formador de espuma 13. Los agentes formadores de espuma retardantes a las llamas de este tipo están disponibles en el comercio. De manera adyacente a esto se encuentran perfiles angulares 10 que están en contacto con el canal 2 y están fijados con éste por medio de remaches 8 (figura 2) de manera convencional.

35 Tal como se representa en la sección de la figura 3, el material aislante 3 compuesto de lana mineral reviste el canal 2. En las superficies frontales del material aislante, que apuntan a la pared 1, está prevista una capa de material adhesivo 11. Esta capa 11 está subdividida en tres zonas. En una zona exterior (por tanto separada del centro del canal) está pegado el material aislante 3 con la pared 1. En una zona central, el material adhesivo 11 pega el material aislante 3 con el material de relleno 12 revestido con agente formador de espuma 13. En una zona interior se pega el material aislante con los perfiles angulares 10.

40 En las representaciones de las figuras 3 y 4 están representadas de manera sustancialmente desproporcionada las capas del agente formador de espuma 13 y del material adhesivo 11 para el mejor visualización.

50 La acción aislante actúa tal como sigue: por un lado es concebible el caso de incendio, en el que se propaga el fuego y/o el gas de humo caliente dentro del canal 2. En este caso actúa el material aislante 3 dispuesto de manera circundante alrededor del canal 2 en el sentido de que el calor se emite de manera retardada en el espacio interior de la habitación. La temperatura de superficie del material aislante permitida como máximo, definida de acuerdo con la norma asciende por ejemplo a 180 °C, de modo que su espesor debe seleccionarse de manera correspondiente y también con relación a la duración requerida de la resistencia a incendios.

55 Además es concebible que el incendio se propague fuera del canal, o sea por medio de la rendija que se encuentra entre el canal y la perforación del muro. Cuando se acepta que el fuego se desencadena en el lado derecho de la pared 1 representada en la figura 3, entonces puede aceptarse que el material aislante 3 que se encuentra a la

derecha de la pared se destruye de manera relativamente rápida. A continuación, el agente formador de espuma 13 representado en el lado derecho de la pared retrasa el paso de las llamas a la habitación representada en la izquierda. Además, el fuego y el humo deben atravesar el material de relleno 12, donde se encuentran con la segunda capa del agente formador de espuma 13. Dependiendo de la intensidad del fuego, los medios mencionados no son naturalmente ninguna barrera absoluta, sino que producen un retraso temporal deseado de la propagación. Cuando el fuego haya atravesado estas dos capas del agente formador de espuma 13, éste se encuentra con el material adhesivo 11 previsto en el material aislante 3, que tiene las siguientes dos funciones principales: en primer lugar el material adhesivo 11 pega las fibras del material aislante 13, y eleva debido a ello la densidad en el lado frontal del material. Mediante esto se impide que las llamas y/o el humo atraviesen el material aislante. Dado que el material adhesivo 11, tal como ya se ha descrito, comprende materiales resistentes a la temperatura, tales como adhesivo de silicato, éste presenta una alta resistencia a la temperatura e impide así adicionalmente la propagación de las llamas. Por otro lado, el material adhesivo 11 une el material aislante 3 con la pared 1. Sin esta adhesión, el fuego podría abrir en este caso una rendija y acceder al interior de la habitación. Dado que esta posibilidad debido a la adhesión no existe, éste puede penetrar únicamente en la zona entre el canal y el material aislante. Dado que desde aquí hasta que llega al interior de la habitación debe superarse aún el espesor del material aislante que asciende en este ejemplo a 90 mm, se realiza un impedimento eficaz de la propagación de las llamas, lo que conduce a amplitudes altas de la resistencia a incendios. Por consiguiente pueden cumplirse de manera sencilla correspondientes estándares de resistencia a incendios, en particular las clases de resistencia a incendios EI 60, EI 90 y EI 120.

La figura 4 muestra una forma de realización alternativa, en la que el canal 2 está revestido con una capa claramente más delgada del material aislante 3'. Esta capa aislante más delgada de 30 - 35 mm de espesor se usa en áreas de aplicación cuando se requiere una resistencia a incendios de 15-30 min. En este caso no se requieren los elementos de perfil 10, dado que en este caso las deformaciones del canal 2 no influyen esencialmente sobre el fallo del aislamiento. Igual que en el caso de aplicación representado en la figura 3, se dota también en este caso la rendija entre la perforación de la pared y el canal 2 de material de relleno 12 compuesto de lana mineral, que se dota en el lado frontal también de correspondiente agente formador de espuma 13. Contra el material de relleno 12 dotado de agente formador de espuma se pega el material aislante 2 por medio del material adhesivo 11.

El modo de funcionamiento del caso de aplicación representado en la figura 4 se asemeja al de la figura 3. Sin embargo, el material aislante 2 está pegado en el lado frontal exclusivamente en el material de relleno 12 revestido con agente formador de espuma 13. Cuando el fuego en caso de incendio supera la perforación de la pared entre el canal 2 y el material de relleno 12, así éste no puede llegar directamente al interior de la habitación adyacente, sino que se propaga posteriormente entre el material aislante 3' y el canal. Mediante esto se impide igualmente la propagación de las llamas de manera correspondiente.

Aunque para la obtención de una clase de resistencia a incendios EI 15 o EI 30 no es necesario, pueden preverse también en realizaciones según la figura 4 perfiles angulares para el aumento de la rigidez y la facilitación del montaje.

La figura 2 muestra los perfiles angulares 10 y 10' para la mejora de la rigidez de forma del canal. Así están representados en la figura 2 dos perfiles angulares 10, que están fijados por medio de tres puntos de fijación 8 en el canal 2. Igualmente, en los lados del canal están fijados perfiles 10'. Sin estos perfiles podría pandearse y/o curvarse la chapa del canal, lo que produciría una rendija entre el material de relleno 12 y el material aislante 3 con respecto a la chapa del canal, por la que podrían propagarse el fuego y el humo. Para evitar esto se eleva la rigidez del canal en esta zona mediante los perfiles. Como medios de fijación en los puntos de fijación 8 son adecuados sobre todo remaches o también uniones roscadas. Además, los perfiles angulares 10 están fijados a la pared 1 con una fijación de pared 7, tal como una unión roscada. Mediante esto se garantiza la posición del propio canal con respecto a la perforación de la pared. En los lados longitudinales del canal 2 están representados dos perfiles 10 y además dos perfiles angulares adicionales 10' en los lados transversales que son más cortos y no están fijados a la pared 1. Cuando la disposición de acuerdo con la figura 2 se reviste con material aislante 3 y se dota de material de relleno 12, resulta la realización tal como está representada en la figura 3.

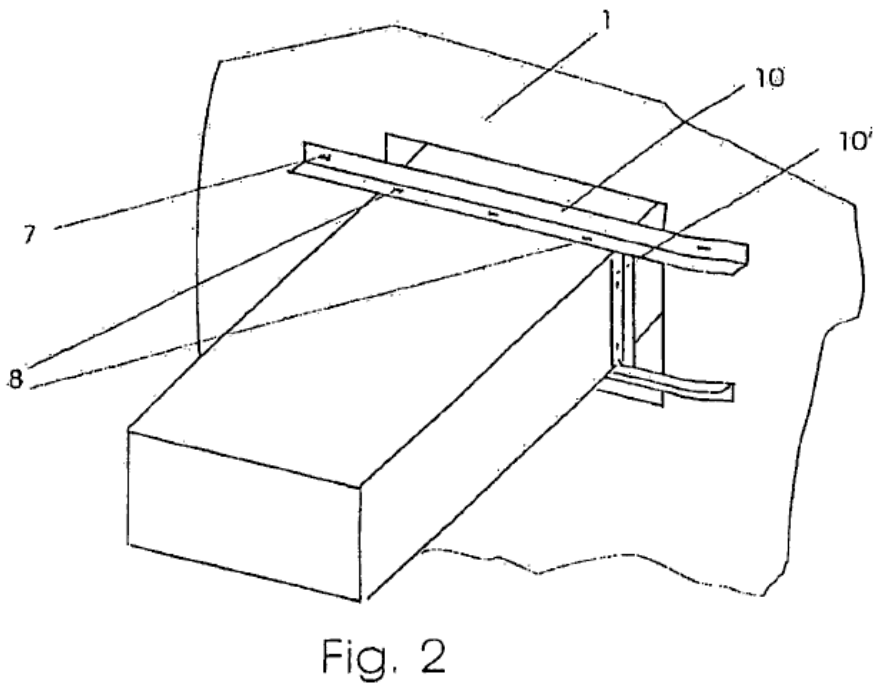
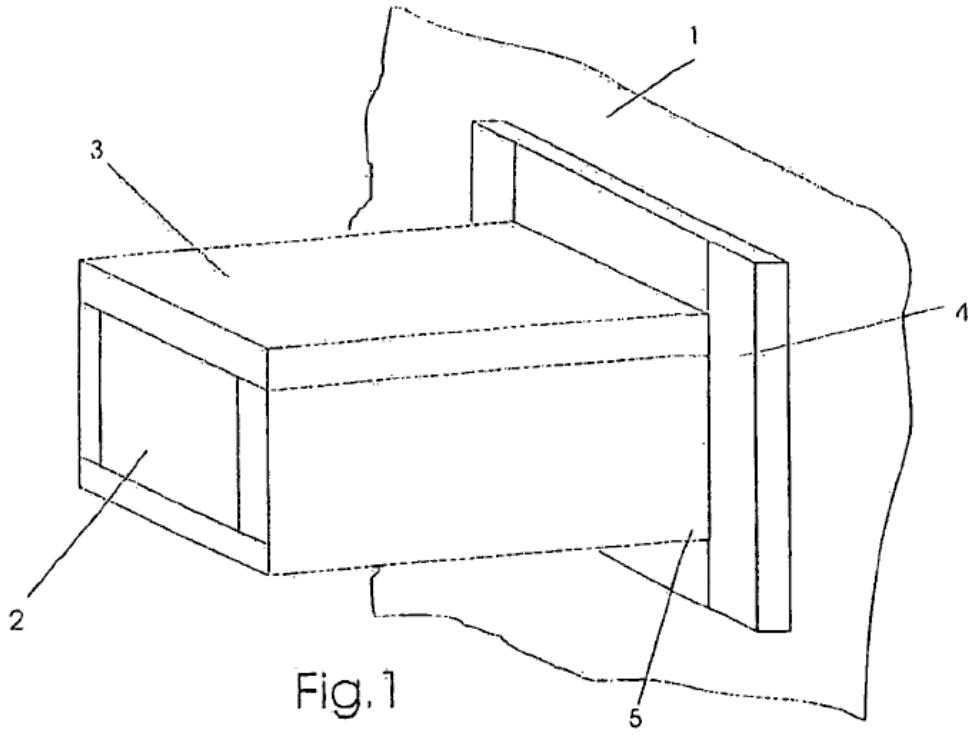
Como material para el canal es adecuada una chapa metálica, en particular una chapa de acero que puede estar galvanizada por inmersión en caliente contra la corrosión. El espesor no debería ser inferior a 0,5 mm y no debería ser superior a 2 mm, siendo ventajoso un espesor entre 0,7 mm y 1,2 mm. El mencionado perfil angular puede ser un perfil de acero de espesor de 3 mm y de longitud de flancos de 20 mm o 30 mm.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo para el aislamiento de un canal de ventilación, en particular de una instalación de climatización, que pasa a través de una perforación en una pared (1) o un techo o similar y una rendija entre el canal (2) y la perforación está rellena con material de relleno (12) y en el que en el canal (2) está previsto de manera externamente circundante un material aislante (3) y el material aislante (3) está en contacto al menos parcialmente con su superficie frontal con la perforación y en la superficie frontal del material aislante está previsto al menos por zonas, preferentemente por toda la superficie, un material adhesivo estable frente a la temperatura (11), **caracterizado porque**
- 10 el material de relleno (12) está revestido en un lado que se dirige al material adhesivo (11) con un agente formador de espuma retardante a las llamas (13) y **porque** el material adhesivo estable frente a la temperatura (11) pega el material aislante (3) al menos parcialmente con el material de relleno revestido con agente formador de espuma.
- 15 2. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado porque**
- el material adhesivo estable frente a la temperatura (11) pega el material aislante (3) al menos parcialmente, preferentemente por toda la superficie, con elementos de perfil (10 o 10'), en particular raíles angulares en forma de L que están fijados en la zona de la perforación en el canal (2) y/o en la pared o el techo (1) o similar que rodea la perforación.
- 20 3. Dispositivo según las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado porque**
- el material adhesivo estable frente a la temperatura (11) pega el material aislante (3) al menos parcialmente, preferentemente por toda la superficie con la pared o el techo (1).
- 25 4. Dispositivo para el aislamiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque**
- el material adhesivo estable frente a la temperatura (11) es un adhesivo de silicato, en particular un adhesivo a base de vidrio soluble.
5. Dispositivo para el aislamiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque**
- el canal (2) es rectangular.
- 30 6. Dispositivo para el aislamiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque**
- el espesor del material aislante (3) es mayor que la rendija (12) y el material adhesivo (11) pega el material aislante (3) tanto en el material de relleno (12) como en la pared o el techo (1).
- 35 7. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque**
- el material aislante (3) y el material de relleno (12) están formados por lana mineral.
8. Dispositivo según la reivindicación 7, **caracterizado porque**
- el material aislante (3) y el material de relleno (12) están formados de lana de roca.
- 40 9. Dispositivo según la reivindicación 7, **caracterizado porque**
- el material aislante (3) y el material de relleno (12) están formados de lana mineral con la composición:

SiO ₂	39 - 55 %	preferentemente	40 - 52 %
Al ₂ O ₃	16 - 27 %	preferentemente	16 - 26 %
CaO	9,5 - 20 %	preferentemente	10 - 18 %
MgO	1 - 5 %	preferentemente	1 - 4,9 %
Na ₂ O	0 - 15 %	preferentemente	2 - 12 %
K ₂ O	0 - 15 %	preferentemente	2 - 12 %
R ₂ O (Na ₂ O + K ₂ O)	10 - 14,7 %	preferentemente	10 - 13,5 %
P ₂ O ₅	0 - 3 %	en particular	0 - 2 %
Fe ₂ O ₃ (hierro total)	1,5 - 15 %	en particular	3,2 - 8 %
B ₂ O ₃	0 - 2 %	preferentemente	0 - 1 %
TiO ₂	0 - 2 %	preferentemente	0,4 - 1 %
otros	0 - 2,0 %		

5 en el que en particular la composición de las fibras minerales del elemento aislante (4) presenta una proporción en masa de compuestos alcalinos/alcalinotérreos de < 1 y **porque** la estructura de fibra del elemento aislante (4) está determinada por un diámetro de fibra geométrico promedio $\leq 4 \mu\text{m}$, una densidad aparente en el intervalo de 20 kg/m^3 a 120 kg/m^3 y una proporción del aglutinante con respecto a la masa de fibras del elemento aislante (4) en forma de una placa en el intervalo del 4 % al 7 % en peso o en forma de una estera de alambrado en el intervalo del 0,5 % al 1 % en peso.



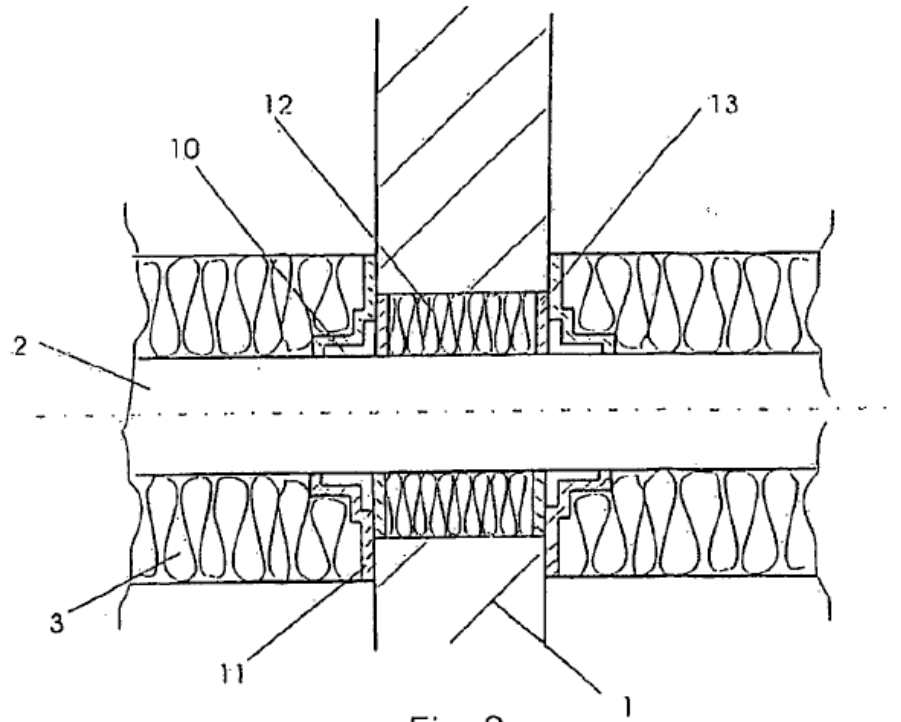


Fig.3

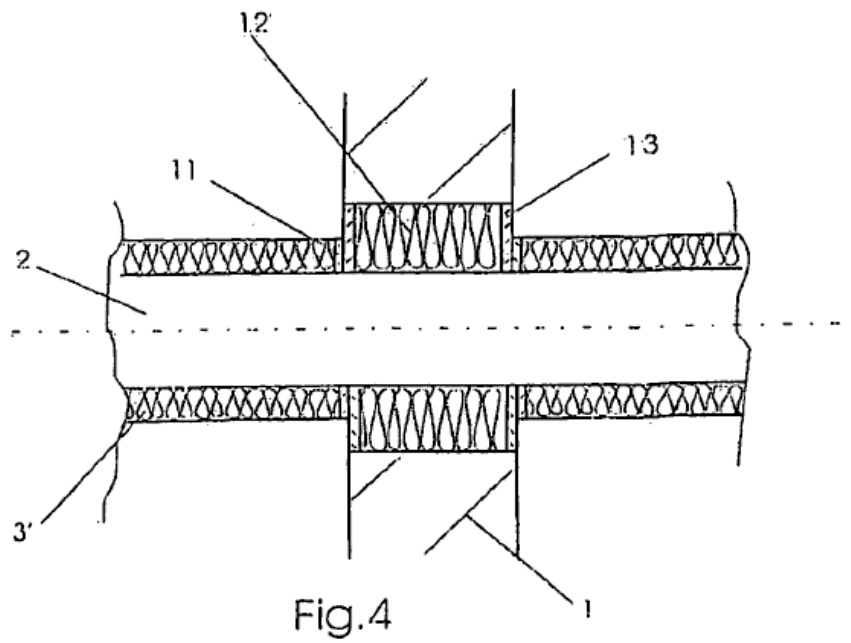


Fig.4