

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 637 642**

51 Int. Cl.:

E04F 13/08 (2006.01)

E04B 1/76 (2006.01)

E04B 1/80 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.12.2012 PCT/FR2012/052915**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.06.2013 WO13088075**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.12.2012 E 12813917 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.05.2017 EP 2791440**

54 Título: **Sistema de aislamiento térmico con apoyos intermedios para sujetar unos paneles PIV y procedimiento de ensamblaje asociado**

30 Prioridad:

14.12.2011 FR 1161647

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

16.10.2017

73 Titular/es:

**ELECTRICITÉ DE FRANCE (50.0%)
22-30 Avenue de Wagram
75008 Paris, FR y
SINIAT (50.0%)**

72 Inventor/es:

**JALLON, PAUL;
HOUVENAGHEL, GEERT;
BLANC, CHRISTOPHE;
BOURBON, LIONEL BRICE;
MILLEVILLE, PIERRE-HENRI;
DUFORESTEL, THIERRY;
YRIEIX, BERNARD y
COLMET DAAGE, MATHILDE**

74 Agente/Representante:

VEIGA SERRANO, Mikel

ES 2 637 642 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

Sistema de aislamiento térmico con apoyos intermedios para sujetar unos paneles PIV y procedimiento de ensamblaje asociado

5

Sector de la técnica

La presente invención se refiere, en el sector de la construcción, a las instalaciones de aislamiento térmico que incorporan una capa aislante formada por paneles elementales de tipo PIV (Panel Aislante al Vacío) y al menos un revestimiento típicamente rígido y sustancialmente plano, por ejemplo, una placa de escayola. La invención también se refiere a un procedimiento de fabricación de tal sistema.

10

Estado de la técnica

Los paneles elementales de tipo PIV comprenden de forma conocida en sí misma, un material de núcleo poroso aislante (por ejemplo, con estructura micro-celular o nano-celular de celdas abiertas) mantenido al vacío por una envoltura de barrera que garantiza la estanqueidad a los gases. La envoltura de barrera es flexible y generalmente integra una película termosoldable. Estos paneles forman unas placas de grosor sustancialmente constante y presentan un gran tamaño, por ejemplo, 600 mm de anchura y 1200 mm de longitud (estando, por supuesto, disponibles otras anchuras, por ejemplo, 300 mm, 400, 500 hasta 1200 mm, y por lo general variando la longitud entre 500 y 2000 mm). El tamaño de estos paneles convendría, por tanto, para el revestimiento de paredes de las construcciones, a efectos de su aislamiento térmico. Además, el rendimiento térmico de estos paneles elementales conlleva grosores que pueden reducirse para minimizar el volumen del sistema de aislamiento térmico, pudiendo ser el grosor de un panel inferior a 60 mm y preferentemente inferior a 35 mm.

20

En el sector, se califica de súper aislantes térmicos a los materiales que presentan, a temperatura ambiente, un nivel de conductividad térmica inferior a $25 \text{ mW m}^{-1} \text{ K}^{-1}$. Los paneles PIV tienen una conductividad térmica inferior a $7 \text{ mW m}^{-1} \text{ K}^{-1}$ y, más preferentemente, inferior a $5 \text{ mW m}^{-1} \text{ K}^{-1}$.

25

En los paneles elementales de tipo PIV, todos los gases presentes se evacúan del material poroso súper aislante antes de su acondicionamiento al vacío en el interior de una envoltura de barrera flexible, generalmente constituida (de una manera conocida en sí misma) por una película termosoldable que puede estar metalizada y que permite, además, evitar la formación de puentes térmicos al nivel de los tramos.

30

La utilización de tales paneles elementales para realizar una instalación de aislamiento térmico presenta los siguientes inconvenientes:

35

- por una parte, la envoltura de barrera muy delgada es frágil con respecto al riesgo de perforaciones al entrar en contacto con superficies rígidas o ángulos muy pronunciados,
- por otro lado, si bien el panel al vacío realizado con esta envoltura presenta una buena rigidez aparente, no tolera esfuerzos de compresión o de flexión que son susceptibles de alargar localmente la envoltura y degradar sus propiedades de barrera frente a los gases.

40

Se conoce, por ejemplo, por el documento DE 10.225.167, un elemento mural que integra una placa aislante entre un revestimiento externo y unos soportes de madera. Se deja un espacio libre entre la placa aislante y el revestimiento externo. La sujeción del revestimiento externo es posible gracias a la utilización de elementos verticales de separación que se apoyan, directa o indirectamente, sobre la placa aislante. Se entiende que cuando se desea integrar en este tipo de elemento mural unos paneles PIV eficientes, del tipo que utilizan una envoltura de barrera estanca, cerrada al vacío, el riesgo de deterioro de la envoltura es muy elevado, a causa del apoyo que se ejerce sobre los paneles PIV. Incluso añadiendo capas protectoras, por ejemplo, una espuma de poliuretano, alrededor de la envoltura de los paneles, el riesgo de deterioro sigue siendo relativamente elevado. Una solución propuesta en el documento DE 10.225.167 para proteger mejor la placa aislante consiste en utilizar no solo la espuma protectora alrededor de las placas aislantes, sino también de los pares de perfiles verticales que se colocan por delante y por detrás de los cantos verticales de las placas aislantes. Estos perfiles realizan entonces la unión entre los elementos verticales de separación y los soportes de madera. La ventaja de este tipo de sujeción de la placa aislante es que se evita el contacto con una pared de la construcción.

45

50

55

No obstante, con este tipo de elemento mural, la instalación del par de perfiles verticales es delicada y el empleo de una capa protectora adicional aumenta el coste de la placa aislante. Se comprende, por tanto, que la colocación de tales sistemas puede resultar compleja y por tanto relativamente larga, sobre todo, cuando hay que realizar la colocación de unos paneles PIV de dimensiones "estándar" en paredes, lo que se traduce en unos costes de montaje relativamente elevados y un gran riesgo de perder la eficiencia térmica de los paneles PIV al deteriorar su envoltura de barrera (lo que conllevaría la pérdida del vacío y la penetración de vapor de agua en el material poroso). La eficacia del panel PIV, en este caso se degrada instantáneamente por un factor superior a tres o cuatro. Cabe también destacar que este tipo de colocación no prevé solución alguna para superponer filas de paneles PIV y genera discontinuidades en la capa aislante que degrada la eficiencia global del elemento mural.

60

65

Se describe un elemento mural en el documento EP 1.288.590, con la utilización de perfiles horizontales y de un perfil vertical. También se conoce por el documento DE 20 2011 005374 U1 un dispositivo de aislamiento térmico que utiliza un formato de paneles PIV específico y elementos de arriostrado que atraviesan la capa de los paneles PIV sin dañarlos.

Existe, por tanto, la necesidad de sistemas de aislamiento térmico fáciles de instalar y que permitan integrar eficazmente y de manera sencilla unos paneles elementales de tipo PIV, en concreto, para la aplicación de contratabiques de gran superficie en una construcción.

Objeto de la invención

La presente invención tiene concretamente por objetivo paliar todas o parte de los inconvenientes mencionados anteriormente.

Para ello, se propone según la invención, un sistema de aislamiento térmico tal como el definido en la reivindicación 1.

De este modo, los paneles PIV se sujetan delante de la pared a aislar por medio de los dispositivos de arriostrado que son totalmente independientes de los paneles, de manera que el material aislante quede perfectamente integrado durante el montaje y cuando se ejercen tensiones sobre el revestimiento externo, a la vez que se acercan al máximo los paneles PIV adyacentes (la capa aislante está entonces definida por los paneles PIV, siendo los espacios intercalados insignificantes). Se entiende que la carga a aplicar sobre los paneles puede reducirse ventajosamente y el elemento mural puede construirse con poco grosor, incluso con una pared de construcción que tenga una superficie muy irregular.

Además, el hecho de prever unos elementos de arriostrado al nivel de la unión entre esquinas de los paneles facilita las operaciones de desmontaje que entonces se pueden contemplar. Se entiende que los paneles elementales pueden recuperarse en caso necesario tras tal desmontaje.

En diversos modos de realización del sistema de aislamiento térmico según la invención, eventualmente, se puede recurrir, además, a una y/u otra de las siguientes disposiciones:

- el elemento estrellado comprende cuatro ramas dispuestas para formar cuatro ángulos de 90° alrededor del eje longitudinal, teniendo los paneles forma rectangular con cuatro tramos y cuatro esquinas, comprendiendo los medios de sujeción de las esquinas de los paneles dos pletinas enfrentadas entre sí, extendiéndose cada una de las pletinas de manera anular alrededor de la porción central del elemento estrellado (la sujeción apretada de cuatro paneles independientes en la zona de unión puede realizarse con la ayuda del apriete de un mínimo de piezas, por ejemplo, solo dos piezas cuando una de las pletinas está formada de manera integral con el elemento estrellado, en este documento cruciforme);
- cada una de las dos pletinas presenta, una cara interior que presenta al menos cuatro órganos salientes, elásticamente deformables distribuidos en cuatro zonas angulares complementarias de la cara interior y adaptados cada uno para apoyarse sobre una cara opuesta de uno de los paneles, presentando los órganos salientes una superficie plana o convexa para el contacto con los paneles (se minimiza así el riesgo de deterioro de la envoltura de barrera del panel PIV durante el montaje del dispositivo de arriostrado);
- cada uno de los dispositivos de arriostrado comprenden un elemento de conexión dispuesto en un segundo extremo axial del dispositivo de arriostrado opuesto al primer extremo axial, estando el elemento de conexión fijado sobre un elemento de apoyo de los medios estructurales (de esta forma se asegura una estabilidad perfecta de la capa de paneles PIV minimizando el número de elementos del armazón, pudiendo soportar los medios estructurales directamente el revestimiento externo);
- cada uno de los dispositivos de arriostrado comprende una varilla de arriostrado fijada al elemento estrellado y que se extiende por la prolongación de la porción central del elemento estrellado, fijándose el elemento de conexión a la varilla (con esta configuración, se puede ajustar la separación, lo que es útil si se quieren colocar cañerías y conductos de fluido detrás del revestimiento externo; así se ajusta fácilmente el espacio que forma una lámina de aire que permite proteger los paneles con respecto a las operaciones de perforación del revestimiento externo);
- el sistema comprende una pluralidad de perfiles que se extienden preferentemente paralelos o perpendiculares a las filas, comprendiendo los medios estructurales unos primeros perfiles de dicha pluralidad que presentan cada uno, una sección en U en corte transversal (se facilita el montaje, con la posibilidad de recuperar las irregularidades del suelo o techo);
- el elemento de conexión es de tipo regulable y comprende un roscado interno que coopera con un roscado externo de la varilla de arriostrado y al menos una estructura de enganche sobre dos repliegues paralelos a los primeros perfiles (esto contribuye a facilitar el montaje y el ajuste en profundidad de los paneles);
- los perfiles comprenden también unos segundos perfiles que se extienden perpendiculares a los primeros perfiles y enfrente de la cara trasera de la capa de paneles, estando el elemento de soporte de los dispositivos de arriostrado fijado indirectamente a la pared por medio de uno de estos segundos perfiles (la fijación de un perfil

sobre la pared horizontalmente permite ajustar de una sola vez el nivel de altura que debe corresponder a una unión entre dos filas de paneles);

- cada una de las ramas del elemento estrellado tiene un grosor comprendido entre 0,5 y 5 mm, preferentemente, inferior a 3 mm, definiendo la porción central entre dos ramas opuestas una separación inferior o igual a 5 mm (con esta disposición, los paneles de la capa definen una superficie sustancialmente igual a la totalidad de la superficie del sistema de aislamiento y los efectos de puente térmico se minimizan);
- el dispositivo de arriostrado presenta, al menos al nivel del elemento estrellado, una conductividad térmica muy inferior a $0,6 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$, por ejemplo, inferior a $0,5 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$ y, preferentemente, inferior a $0,25 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$, presentando además la capa de paneles entre cada par de paneles adyacentes unos elementos de estanqueidad que forman una barrera contra una circulación de aire a través de la capa; (con esta disposición: no hay ni convención ni intercambio posible entre la lámina de aire situada detrás de la capa de paneles y la lámina de aire formada a lo largo de la cara delantera);
- el sistema comprende una capa de material protector, preferentemente a base de fibras, que se extiende del lado del revestimiento externo y está adaptado para prevenir una perforación de los paneles (capa protectora particularmente útil cuando el revestimiento externo está muy próximo a los paneles PIV).

Además, la invención tiene asimismo por objeto un procedimiento de ensamblaje de un sistema de aislamiento térmico que recubre una pared de una construcción, en el que se fija sobre un armazón una pluralidad de paneles aislantes que tienen, cada uno, forma de placa con cuatro lados, de los cuales dos lados opuestos paralelos, comprendiendo cada uno de los paneles de dicha pluralidad un material poroso resistente a la compresión y una envoltura de barrera estanca a los gases que permite mantener un vacío interior y que contiene el material poroso, comprendiendo el procedimiento las etapas que esencialmente consisten en:

- fijar unos medios estructurales rígidos apoyándose al menos sobre un sustrato de la construcción, a distancia de la pared;
- fijar a la pared, directa o indirectamente, una pluralidad de elementos de soporte para formar unos primeros extremos de una misma pluralidad de dispositivos de arriostrado, preferentemente no metálicos;
- ensamblar dichos paneles de manera a formar una capa de paneles a una distancia intermedia entre la pared de la construcción y los medios estructurales, acoplando unas esquinas de los paneles entre dos ramas adyacentes de un elemento estrellado que forma parte de los dispositivos de arriostrado;
- sujetar las esquinas de los paneles mediante un acercamiento de los medios de sujeción distribuidos a un lado y otro de las ramas del elemento estrellado;
- utilizar los medios estructurales para soportar todos o una parte de los dispositivos de arriostrado a unos segundos extremos opuestos a los primeros extremos; y
- fijar un revestimiento externo paralelamente y a distancia de la capa de paneles, de manera a definir un espacio entre el revestimiento externo y dicha capa de paneles.

De este modo, resulta fácil posicionar los paneles en una capa plana, simplemente colocándolos sobre las ramas correspondientes de los dispositivos de arriostrado que forman parte del armazón del elemento mural. Los dispositivos de arriostrado tienen a la vez una función de sujeción estructural y una función de transmisión de esfuerzos de apoyo ejercidos sobre el revestimiento externo debido a su conexión con los dispositivos de apoyo rígidos. Se entiende que el núcleo aislante queda perfectamente integrado durante el montaje y cuando se ejercen tensiones sobre el revestimiento externo, cuando los paneles PIV están muy próximos entre sí (la capa aislante está entonces definida esencialmente por los paneles PIV, siendo insignificantes los espacios intercalados que corresponden al grosor de la base de un perfil). Además, el elemento mural puede construirse con poco grosor, incluso con una pared de construcción que tenga una superficie muy irregular.

Según una particularidad, se fija el revestimiento externo y unos segundos extremos de los dispositivos de arriostrado sobre unos perfiles que preferentemente son metálicos.

Descripción de las figuras

La siguiente descripción se refiere a varios modos de realización, que se aportan a modo de ejemplo no limitativo, con respecto a los dibujos adjuntos (sabiendo que las figuras 1 a 7B no se refieren a la invención) en las que:

- la figura 1 es una vista en perspectiva que representa una forma de realización particular de un sistema de aislamiento térmico;
- la figura 2 muestra, según un corte horizontal, una variante de realización de la figura 1 al nivel de un ángulo;
- la figura 3A muestra un detalle de realización de la figura 1 al nivel del extremo inferior del sistema de aislamiento térmico;
- las figuras 3B, 3C y 3D muestran respectivamente unas variantes del perfil mostrado en la figura 3A para la inserción de un panel PIV;
- la figura 4A muestra una vista en sección vertical de un perfil que puede utilizarse entre dos filas de paneles PIV;
- la figura 4B muestra una vista en sección vertical de un perfil que puede utilizarse para colocar la penúltima y la última fila de paneles PIV;
- las figuras 5A y 6A son respectivamente, unas vistas en sección vertical de variantes del perfil de la figura 4A,

- pudiendo utilizarse tales perfiles entre dos filas de paneles PIV;
- las figuras 5B y 6B son, respectivamente, unas vistas en sección vertical de variantes del perfil de la figura 4B, pudiendo utilizarse tales perfiles para colocar la penúltima y la última fila de paneles PIV;
- las figuras 7A y 7B son unas vistas en sección vertical que ilustran el montaje de los paneles PIV en la penúltima y última fila;
- la figura 8A muestra una vista en sección vertical de una forma de realización del sistema de aislamiento térmico según la invención;
- la figura 8B muestra un detalle de la figura 8A, que ilustra un ejemplo de dispositivo de arriostrado para la sujeción de los paneles PIV;
- la figura 9A es una vista en sección transversal horizontal que ilustra la fijación de un extremo de un dispositivo de arriostrado;
- la figura 9B ilustra esquemáticamente la disposición de un dispositivo de arriostrado a la unión entre cuatro paneles PIV;
- la figura 10 es una vista en perspectiva, que muestra una escuadra de ángulo utilizada para la conexión de dos capas de paneles PIV dispuestos sustancialmente a 90°;
- la figura 11A es una vista desde arriba de un elemento de soporte que forma un primer extremo axial del dispositivo de arriostrado, según una forma de realización particular de la invención;
- la figura 11B es una vista de cara del elemento de soporte de la figura 11A;
- la figura 12 es una vista en perspectiva, que muestra un elemento de soporte que forma un extremo axial del dispositivo de arriostrado, según otra forma de realización particular de la invención;
- la figura 13A es una vista lateral de una varilla de arriostrado utilizada en un dispositivo de arriostrado;
- la figura 13B es una vista lateral de un elemento de conexión que forma un extremo axial de un dispositivo de arriostrado según una forma de realización particular de la invención;
- la figura 14 muestra un elemento estrellado adaptado para intercalarse entre las esquinas de los paneles PIV.

Descripción detallada de la invención

En las diferentes figuras, las mismas referencias designan elementos idénticos o similares.

- Un sistema de aislamiento térmico 1 (que no ilustra la invención) es claramente visible en la figura 1. El sistema de aislamiento térmico 1 presenta un armazón 2 y varios paneles 3 de tipo PIV estándar sin protección mecánica asociada, teniendo cada uno, un formato paralelepípedo con el mismo grosor (siendo este grosor normalmente la más pequeña de las dimensiones de los paneles 3). Los paneles 3 se montan sobre el armazón 2 y se distribuyen en una capa que presenta varias filas de paneles 3 de la misma anchura. Esta capa presenta una cara delantera F1 claramente visible en la figura 1 y una cara trasera F2 (figura 3A) opuesta a la cara delantera F1. De manera conocida en sí misma y como se muestra en las figuras 7A-7B, el núcleo aislante 3a, poroso, del panel 3 se pone al vacío y queda encerrado en la envoltura de barrera estanca 3b que preferentemente es flexible.

El armazón 2 comprende en este documento:

- unos dispositivos estructurales rígidos 4a, 4b, 5, 6 fijados directa o indirectamente, sobre al menos un sustrato de la construcción tal como, por ejemplo, un suelo 7 y un techo (no representado en la figura 1), y dispuestos entre un revestimiento externo 8 del sistema 1 y al menos una pared P1, P2 de la construcción; y
- unos perfiles 10, 10', 11 y 12, aquí dispuestos horizontalmente, que permiten bordear dos lados paralelos a los paneles 3 en las filas de paneles 3 y que presentan una rigidez suficiente como para resistir unos esfuerzos de torsión.

En el ejemplo no limitativo de la figura 1, el armazón 2 puede extenderse a distancia de la pared P1 y de la pared P2, no siendo necesaria, ninguna fijación sobre estas paredes P1, P2. Los dispositivos estructurales rígidos 4a, 5, 6 son aquí unos perfiles, preferentemente metálicos, que tiene una sección en U en corte transversal (o eventualmente en L para el perfil 4a, como puede observarse en la figura 2). Los perfiles 4a se extienden verticalmente entre los perfiles de apoyo 5 de abajo y los perfiles de apoyo 6 de arriba del armazón 2 y se extienden en profundidad entre el revestimiento externo 8 y la capa de paneles 3 de tipo PIV. Este posicionamiento desplazado hacia delante con respecto a la capa de paneles 3 es posible mediante la disposición de los perfiles 5 y 6 que forman unos soportes sustancialmente horizontales que mantienen la verticalidad de los perfiles 4a o de otros elementos rígidos análogos. Los perfiles 5 y 6 cuya dirección de alargamiento es horizontal tienen una forma en U que permite recibir, entre las ramas de la U, los perfiles 4a o montantes similares cuya dirección de alargamiento es vertical. Estos montantes están espaciados, por ejemplo, de 30 a 90 cm y forman de este modo un buen soporte de fijación del revestimiento externo 8. La geometría de los perfiles 4a, 5 y 6 depende, por supuesto, de la distancia d1 deseada entre el revestimiento 8 y la capa de paneles 3 de tipo PIV y de la altura de la obra terminada. En los perfiles 4a, las ramas tienen, por ejemplo, una extensión desde la base comprendida entre 30 mm y 90 mm, el uso (en Francia) quiere que normalmente sea de 48 mm. Los perfiles 4a, 5 y 6 del armazón 2 aquí son metálicos con un grosor de 0,3 a 1 mm, preferentemente de aproximadamente 0,6 mm.

- Se puede ver sobre las figuras 1 y 3A que el perfil de apoyo 5 está yuxtapuesto contra la rama delantera de un perfil inferior 11 que delimita el extremo inferior de la capa de paneles 3. La figura 2 muestra una conexión (que puede ser

de tipo convencional, concretamente por encajado a presión o atornillado) entre un perfil 4a vertical y uno de los perfiles de apoyo 5 de abajo del armazón 2. De manera similar, se puede observar en la figura 1, que el perfil 5 está yuxtapuesto contra la rama delantera de un perfil superior 12 que delimita el extremo superior de la capa de paneles 3. Unos tornillos 5d, visibles en la figura 2, también pueden servir para fijar estos perfiles de apoyo 5 al suelo 7. Se puede utilizar una fijación análoga al suelo para los perfiles de apoyo 6.

Como se observa claramente en la figura 1, los perfiles de apoyo 5, 6 forman dos caras de apoyo 5a, 6a que aquí son paralelas y están situadas en los extremos opuestos (arriba y abajo) del armazón 2, para soportar el revestimiento externo 8. Estas caras de apoyo 5a, 6a aquí soportan frontalmente el revestimiento externo 8 y cada una presenta, una altura de al menos 25 mm y preferentemente de al menos 35 mm. Los perfiles de apoyo 5, 6 pueden ser metálicos o no metálicos y presentan una misma anchura normalizada.

Se entiende que la base 5b de los perfiles de apoyo 5 y 6 aquí se extiende en paralelo a la pared P1, según una misma anchura que la anchura de la capa de paneles 3. Es la anchura de esta base 5b (que se mide perpendicularmente a la pared P1) la que permite definir un espacio E entre el revestimiento externo 8 y la cara delantera F1 de la capa de paneles PIV. Dicho de otra manera, los perfiles 4a y los perfiles de apoyo 5 y 6 pueden presentar una función de arriostrado (con las bases 5b y 6b respectivas) sin contacto con los paneles PIV 3 y formar unos apoyos intermedios para el revestimiento externo 8.

Por supuesto, se pueden utilizar elementos rígidos con una sección diferente a una U, por ejemplo, unas barras metálicas 4b o montantes análogos como complemento o en sustitución de los perfiles 4a. Estos elementos rígidos se extienden entre los perfiles de apoyo 5 de abajo y los perfiles de apoyo 6 de arriba del armazón 2 y refuerzan de este modo el sistema de aislamiento térmico 1. Además, se puede prever la utilización de una única pieza que tenga una sección transversal en W para sustituir los perfiles 5 y 11 de una parte, y, 6 y 12 de otra parte. Como puede observarse en la figura 2, también puede preverse la utilización de perfiles 4a que tengan en sección transversal una forma de L que se apoya sobre unos perfiles en H dispuestos entre dos paneles 3 adyacentes de una misma fila.

El espacio libre E entre el revestimiento externo 8 y la cara delantera F1 de la capa de paneles 3 presenta una profundidad d1 que puede ser ligeramente superior o igual a la anchura de los perfiles 4a. Se entiende que tal espacio E protege los paneles 3 contra un elemento que atravesaría el grosor del revestimiento externo, en particular, cuando esta profundidad d1 es de aproximadamente 20 o 30 mm, por ejemplo. El grosor total del sistema de aislamiento térmico 1 puede ser muy inferior a 150 mm, y preferentemente, inferior o igual a 50 mm. Para ello, se puede seleccionar un grosor de los paneles 3 inferior o igual a 25 mm y una profundidad d1 inferior o igual a 25 mm. La distancia entre la pared P1 y la capa de paneles 3 además se minimiza en unas formas de realización preferidas y representa, por ejemplo, menos de 20 mm.

Este espacio E permite la colocación de una capa 60 de material anti-perforación a partir de la cara del revestimiento 8, rígido o preferentemente a base de fibras, o tejido textil o similar y de grosor inferior al grosor de los paneles 3 de tipo PIV. Esta disposición permite conservar la integridad de la envoltura 3b de los paneles 3 aislantes al vacío durante las intervenciones por perforación, atornillado, fijación de elementos u operaciones similares sobre el revestimiento externo 8, en particular, cuando el revestimiento externo 8 está próximo a la capa de paneles 3.

Con referencia a las figuras 1 y 2, aquí se ha previsto utilizar tres tipos de perfiles 10, 10' y 11-12 horizontales para la sujeción de los paneles 3 en una capa vertical. Un cuarto tipo de perfiles 13, verticales, se usa opcionalmente para formar una unión entre los paneles PIV de una misma fila. Estos perfiles 13 presentan una sección en H en corte horizontal. Por ejemplo, se recortan por encargo y se posicionan para que entren en contacto contra dos tramos verticales de paneles 3 vecinos en una fila. La dimensión vertical de estos perfiles 13 es menor que la de los paneles 3 de la fila correspondiente para permitir su colocación en la prolongación vertical de los perfiles horizontales 10, 10', 11 o 12 utilizados para la sujeción de la fila pertinente.

Entre los tres tipos de perfiles horizontales 10, 10', 11 y 12 integrados en la capa y entrando en contacto directo con los paneles 3, se puede distinguir:

- un perfil 11 o 12 en U que puede fijarse por encajado a presión sobre los bordes verticales del perfil de apoyo 5 fijado al suelo 7 o del perfil de apoyo 6 fijado al techo;
- un perfil intermedio 10 en H que se extiende horizontalmente al menos entre dos paneles PIV de filas adyacentes;
- un perfil intermedio 10' para la colocación de la última fila de paneles PIV (aquí se trata de la fila más alta), que permite encajar cada panel 3 de esa fila en el perfil de debajo, aquí el perfil 12, y después empujando el extremo inferior del panel 3 hacia su colocación final, en la alineación vertical de la capa.

Con referencia a la figura 2, los perfiles 11 pueden formar una unión de ángulo a distancia de dos paredes P1, P2 perpendiculares. Los perfiles 11 de abajo así como los perfiles 12 de arriba pueden disponerse de manera similar. La figura 2 muestra una disposición contigua de estos perfiles 11 con la rama lateral de uno de los perfiles 11 (aquí paralela a la pared P2) yuxtapuesta contra un extremo de otro de estos perfiles 11 (que aquí es paralelo a la pared P1). Los perfiles 13 que tienen una sección en H se sustituyen, al nivel del ángulo, por dos perfiles verticales que

tienen una sección en U y yuxtapuestos el uno al otro (la base del uno yuxtapuesta a la rama lateral del otro).

Los perfiles de apoyo 5 aquí mantienen una separación entre los revestimientos externos 8, 8' y los paneles 3, con una eventual reducción local de esta separación cuando el revestimiento externo 8 paralelo a la pared P1 sobresale por detrás del revestimiento 8' perpendicular (paralelo a la pared P2), como se ilustra en el caso de la figura 2. La separación que forma el espacio G a lo largo de la cara trasera F2 de la capa de paneles 3 puede ser sustancialmente constante.

Preferentemente, los perfiles 11 y 12 están conformados de un único bloque de material plástico, por ejemplo, de poliamida, de PVC, resina de poliuretano o bien a base de materiales compuestos, fibras de vidrio, eventualmente con partículas metálicas. En un ejemplo de realización, se utiliza una poliamida PA 66 cargada al 25 % con fibras de vidrio. Los perfiles intermedios 10 y 10' pueden realizarse con el mismo tipo de material. Cada uno de los perfiles 10, 10', 11 y 12 tiene, en este documento, una conductividad térmica inferior o igual a $0,6 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$ y preferentemente, inferior a $0,25 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$. Con el fin de minimizar la conducción de calor a través de la capa de paneles 3, se prefiere una conductividad térmica inferior o igual a $0,03 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$ para el material de los perfiles 10, 10', 12 y 12. Se ha constatado que una conductividad demasiado elevada y una separación demasiado grande entre dos paneles 3 adyacentes de tipo PIV eran dos causas importantes de degradación de la eficiencia del aislamiento del sistema de aislamiento térmico. Esta es la razón por la que es importante utilizar un material que tenga poca conductividad térmica de aproximadamente $0,5 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$, en particular, con la utilización de perfiles que normalmente tienen un grosor de aproximadamente 1-2 mm. Un grosor de aproximadamente 3-4 mm puede tolerarse a condición de utilizar un material para los perfiles 10, 10', 11, 12 que presente una conductividad térmica aproximadamente dos veces menor, preferentemente, inferior a $0,10$ o $0,03 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$. En este caso, se considera que el material es muy aislante térmicamente. La ventaja de utilizar un único perfil en cada una de las uniones entre los tramos vecinos de los paneles 3 es que la separación entre los dos tramos permanece muy inferior a 5 mm y preferentemente inferior a 4 mm. Ahora bien, se ha constatado una degradación bastante brutal de la eficiencia de la capa de paneles 3 cuando esta separación alcanza o supera los 4 mm. En este caso, se produce una importante transferencia de calor por conducción al nivel de las uniones y el beneficio del súper aislante en los paneles 3 se degrada mucho, salvo que se utilice en las uniones un material que tenga una conductividad térmica que se acerque al máximo a la de los paneles 3 de tipo PIV. Por razones de coste de los perfiles 10, 10', 11, 12 y para la adecuada resistencia mecánica de la capa, se entiende que es preferible que la separación entre los paneles 3 se reduzca al menos 3 mm.

Los perfiles intermedios 10 y 10' pueden conectarse a los perfiles verticales 4a y/o barras 4b con unos clips (no representados). Como variante o complemento, se puede utilizar unas bandas o plaquetas adhesivas que se adhieren a la vez a los elementos rígidos 4a y 4b y a los perfiles horizontales 10 y 10', sin generar el menor contacto con los paneles 3 de la capa. Se entiende que los elementos rígidos 4a, 4b permiten mantener la verticalidad de la capa de paneles 3 y, por tanto, la distancia de esta capa con respecto al revestimiento externo 8 (primer espacio libre E para una lámina de aire) y con respecto a la pared P1 de la construcción (segundo espacio G para una lámina de aire).

Ahora con referencia a la figura 3A, se ha previsto fijar el perfil 11 de sección en U por soldadura o encolado al perfil de apoyo 5. En estas variantes, el perfil 11 de abajo puede fijarse por encajado a presión sobre uno de los bordes verticales (borde adyacente 5d visible en la figura 3A) del perfil de apoyo 5 fijado al suelo 7. La fijación del perfil 12 de arriba sobre el perfil de apoyo 6 puede realizarse de manera similar.

Las figuras 3B, 3C y 3D muestran un sistema de eclisa 11a, continuo o discontinuo, integrado en el perfil 11 de plástico (por ejemplo, de poliamida o resina de poliuretano) para obtener la unión con el perfil de apoyo 5 que aquí es de material metálico. Como variante, el perfil 11 y el perfil 12 pueden solidarizarse al perfil de apoyo 5 o 6 correspondiente (en forma de W, de dos materiales) antes de las operaciones de fijación de los respectivos perfiles de apoyo 5 y 6.

Los perfiles 5 y 6 pueden seleccionarse de ente los rieles utilizados en un armazón estándar para el contratabicado de una pared, y presentan, por ejemplo, una altura de aproximadamente 25-30 mm y una anchura inferior a 50 mm, por ejemplo, comprendida entre 25 y 48 mm.

Con referencia a las figuras 3A a 6B, los perfiles 10, 11 y 12 presentan, cada uno, una o dos cavidades C definidas entre un par de ramas laterales de estos perfiles 10, 11, 12. El fondo de estas cavidades C está definido por una base de apoyo B que es sustancialmente paralela a la dirección general definida por las filas de paneles 3. La base de apoyo B está en contacto con un tramo de al menos uno de los paneles, mientras que las ramas delantera b1 y trasera b2 de los perfiles 10, 11 y 12 recubren y están en contacto con unas zonas del margen de las caras delantera y trasera respectivas de estos mismos paneles 3. Las cavidades C permiten de este modo la fijación de uno o varios paneles 3, obteniéndose la sujeción mecánica con una ligera compresión del panel 3 PIV hacia los bordes inferior y superior del panel 3.

Con referencia a las figuras 3A-3B y 4A-4B y según una forma de realización preferida, unos medios elásticamente deformables, en este documento, en forma de espuma alveolar compresible 15, recubren las caras interiores de las cavidades C asociadas al menos a una fila de paneles 3, para apretar los paneles de esta fila.

Como se observa claramente en la figura 3A, el grosor d3 del panel 3 es ligeramente superior a la anchura d2 de la cavidad C definida en el perfil, aquí el perfil 11 de abajo. De este modo, el panel 3 puede encajarse por deslizamiento entre las ramas verticales del perfil 11 quedando protegido por la capa de espuma compresible 15. La capa de espuma aquí está conformada en U con un grosor comprendido entre 1 y 3 mm, por ejemplo. La sujeción y la presión sobre el tramo T y el extremo inferior de las caras delantera y trasera del panel 3 se obtienen por la naturaleza y el grosor de la espuma de protección, que conllevan una anchura libre inferior de 0,5 a 2 mm (eventualmente inferior a aproximadamente 3 mm) al grosor d3 de los paneles 3 de tipo PIV. La parte de arriba de la espuma compresible 15 puede estar biselada para favorecer el encajado del panel 3. La estanqueidad al aire está asegurada por el contacto apretado entre la espuma compresible 15 y la superficie externa del panel 3. Se entiende que se trata de un apriete ligero que preserva la integridad del panel 3. El mismo principio se aplica para las dos cavidades C del perfil intermedio 10 o las dos cavidades C y C' del perfil intermedio 10', que son visibles en la figura 4A, respectivamente 4B. Se entiende que la circulación de aire queda entonces limitada en las cavidades C, C' y se puede obtener una estanqueidad durable, de manera que sea posible aislar el volumen de aire situado detrás de la capa de paneles con respecto a la lámina de aire formada entre la cara delantera F1 de la capa y el revestimiento externo 8.

Con referencia a las figuras 3D, 6A y 6B, se obtiene un efecto de apriete análogo sobre las caras delantera y trasera del panel 3 utilizando uno de los burletes 16a, 16b aplicados o integrados en la forma del perfil 10, 10', 11 u otro perfil horizontal que asuma esta función. En el caso de las cavidades C formadas en los perfiles 10, 10' 11 o 12, por ejemplo, estos burletes delantero 16a y trasero 16b pueden disponerse a distancia de la base B, sobre las caras interiores de las ramas verticales y se extienden por la longitud del perfil 10, 10', 11 o 12, horizontalmente. En este caso, el grosor d3 del panel 3 es superior a la anchura localmente definida al nivel del o de los burletes 16a, 16b. Asimismo, aquí, la anchura libre formada en la cavidad C al nivel de los burletes 16a, 16b puede ser inferior de 0,5 a 2 mm (o eventualmente inferior a aproximadamente 3 mm) al grosor d3. Los burletes 16a, 16b tienen aquí una superficie de contacto convexo y pueden presentar una compresibilidad comparable con la de la espuma 15 alveolar.

Por supuesto, el deslizamiento del panel 3 se efectúa de manera sustancialmente vertical hasta posicionar el tramo T en contacto con la base de apoyo B. Una de las ventajas de este sistema de sujeción por presión, además de la estanqueidad al aire, es la de contemplar que una única dimensión del perfil en anchura pueda convenir a varios grosores para el panel 3 de tipo PIV.

Con referencia a las figuras 3C y 5A, unos perfiles 10 y 11 son de material plástico. Aquí están representados con una rama delantera b1 o trasera b2 que presentan un labio de estanqueidad. En una forma de realización particular, el grosor de la rama b1 o b2 puede reducirse localmente, por ejemplo, a la mitad de la altura de la rama b1 o b2 para crear una ligera flexibilidad que facilita el deslizamiento por encajado del panel 3 hacia su posición final en la cavidad C.

Se obtiene, así, un deslizamiento, representado por la flecha 19 en las figuras 3B-3D, con un mínimo de rozamiento entre la envoltura 3b del panel 3 y las ramas b1-b2 del perfil correspondiente. Cabe destacar que los perfiles 13 pueden presentar una sección en H en corte transversal que es idéntica a la de los perfiles 10 y permitir el mismo tipo de encajado de los paneles.

Con referencia a la figura 4B, el perfil intermedio 10' que puede disponerse entre la fila superior y una fila adyacente presenta aquí una cavidad C' particular que desemboca en el lado delantero de la capa de paneles 3. Este perfil intermedio 10' tiene una forma en sección que difiere de la H representada en la figura 4A en que la rama b1 está acortada muy significativamente (aquí la longitud de la rama b1 es inferior a un 10 % de la longitud de la rama b2). Por tanto, el perfil 10' no es simétrico. La cavidad C, aquí, inferior, es idéntica a la cavidad inferior mostrada en la figura 4A. La espuma compresible 15 envuelve integralmente el tramo del panel 3 y desempeña el papel de junta. El grosor de esta espuma normalmente es de aproximadamente 1 mm. Una vez instalado el panel 3, el grosor al nivel de la base B que une las ramas b1, b2 preferentemente es inferior o igual a 4 mm y más preferentemente, está comprendido entre 0,1 y 3 mm. En el ejemplo de las figuras, la base B tiene un grosor de aproximadamente 0,6 mm. Con esta finura al nivel de las uniones, se entiende que los paneles 3 de la capa definen una superficie que puede considerarse igual a la totalidad de la superficie del sistema de aislamiento 1. Por supuesto, en una variante, se puede fijar la espuma compresible 15 únicamente sobre una parte de la base (B) y/o únicamente sobre una de las caras internas de una y/u otra de las ramas delantera y trasera b1, b2.

Con referencia a las figuras 5A y 5B, se puede observar que al menos una parte de las cavidades C puede estar delimitada por una rama, aquí una rama delantera b1', que se inclina hacia el interior de la cavidad C acercándose a su borde libre. En ese caso, se ejerce una fuerza de retorno elástico, por el efecto de memoria de forma del perfil 10, respectivamente 10', contra el panel 3 encajado por deslizamiento en la cavidad C. El borde libre de estas ramas b1' presenta preferentemente una superficie convexa para el contacto con el panel 3. Se entiende que este tipo de rama b1' puede utilizarse en los perfiles 11 y 12.

Como se ilustra en la figura 6B, la presencia de un burlete 16a formado de espuma compresible 15 o formado integralmente con la rama delantera acortada b1 permite una sujeción eficaz del panel 3 en la cavidad C' del perfil

intermedio 10'. Aquí, el burlete 16a sobresale radialmente hacia el interior de la cavidad C, de manera similar al burlete 16b. En el ejemplo de la figura 5B, la rama b1 puede estar formada por un burlete compresible que sobresale desde la base B, según una dirección perpendicular a la base B.

- 5 En el ejemplo de las figuras 4B y 5B, se puede contemplar la fijación de una banda adhesiva, no agresiva para la envoltura 3b del panel 3, recubriendo la rama b1 acortada del panel intermedio 10' y una porción adyacente de la cara delantera del panel 3. Se garantiza así que haya una estanqueidad al aire perfecta.

10 El procedimiento de montaje del sistema 1 mediante la utilización de los perfiles 10, 10', 11 y 12 se describe, a continuación, con referencia a las figuras 1-2, 3A-3D y 7A-7B.

15 Antes de disponer los paneles 3 de tipo PIV, el operador instala los elementos rígidos y estructurales del armazón 2, en particular, los perfiles de apoyo 5, 6 en paralelo a la pared P1 en los dos extremos opuestos (arriba y abajo) del armazón 2. La base 5b del perfil de apoyo 5 de sección en U está fijado al suelo 7 con la ayuda de unos primeros elementos de fijación rígida del armazón 2, aquí, unos tornillos 5d. La base 6b del perfil de apoyo 6 de sección en U se fija de manera análoga al techo con la ayuda de unos segundos elementos de fijación rígida del armazón 2. Se deja un espacio G entre la pared P1 y la capa de paneles 3. El perfil de abajo 11, de un material poco conductor del calor, se fija a continuación al perfil de apoyo 5, colocándose del lado de la pared P1 a aislar. Se obtiene una sección en W yuxtaponiendo las dos secciones en U de este par de perfiles 5 y 11.

20 La primera fila de paneles 3 se forma entonces, por encajado de los paneles 3 de manera apretada en las cavidades C de los perfiles 11, por ejemplo, como se ilustra en una de las figuras 3A-3D. Esta fila horizontal opcionalmente puede completarse con unos perfiles 13 verticales de sección en H como puede observarse en la figura 2. Se puede prever la fijación de una cinta adhesiva a la unión entre los perfiles 13 y el perfil 11 de abajo para obtener una buena estanqueidad al aire entre dos paneles 3 adyacentes en la primera fila.

25 La segunda fila de paneles 3 de tipo PIV se coloca tras colocar los perfiles intermedios 10 que recubren integralmente, de manera estanca, el tramo superior de los paneles 3 de la primera fila. El montaje de los paneles 3 de la segunda fila es análogo al de la primera fila cuando la capa comprende al menos tres filas. Se entiende que pueden formarse varias filas sucesivas (a un nivel de altura creciente) de manera idéntica.

30 Ahora con referencia a las figuras 7A y 7B, antes de formar la última fila de paneles 3 de tipo PIV, se coloca sobre el tramo superior de los paneles 3 de la fila anterior un perfil intermedio 10' del que una rama está acortada o ausente (teniendo el perfil 10' una sección en H modificada). Debido a este hecho, la cavidad C' prevista para el tramo inferior de los paneles 3 de la última fila desemboca hacia delante y los paneles 3 se sujetan esencialmente por la rama trasera b2.

35 Cuando la rama b1 asociada a la cavidad C' forma una proyección corta, por ejemplo, de una altura inferior a 5 o 10 mm, se obtiene una estanqueidad conveniente. A modo comparativo, las ramas delantera y trasera b1, b2 sin acortamiento pueden extenderse a una distancia preferentemente superior a 10 mm y típicamente de al menos aproximadamente 30 mm. En ausencia de esta rama b1, se fija una cinta adhesiva paralelamente a la fila, de forma a sujetar bien verticales los paneles 3 de la última fila y volver estanca la zona entre el perfil intermedio 10' y el tramo T correspondiente del panel 3 (formando los paneles 3, preferentemente, unos ángulos rectos al nivel de las esquinas). Con referencia a la figura 7B, se entiende que el perfil 12 ya está conectado al perfil de apoyo 6 (que forma un riel horizontal superior, como se ilustra en la figura 1) por su rama trasera b2.

40 Cuando la distancia entre la última fila de paneles 3 y el techo es muy pequeña, el perfil 12 de arriba completa la capa de paneles 3, estando este perfil fijado al perfil de apoyo 6 delantero de la última fila. Por el contrario, cuando esta distancia es grande, pero no puede colmarse con unos paneles 3 de dimensiones estándar, una placa o panel complementario, por ejemplo, a base de poliuretano y preferentemente con una conductividad inferior a $30 \text{ mW m}^{-1} \text{ K}^{-1}$, se utiliza para completar la capa de paneles 3. Este panel complementario puede encajarse en un perfil intermedio 10' y en el perfil 12 de arriba de la manera ilustrada en la figura 7B, pudiendo completar eventualmente la unión con el perfil intermedio 10' usando una cinta adhesiva.

45 50 55 Tras la formación de las filas de paneles 3, se conectan los elementos estructurales verticales, aquí unos perfiles 4a y montantes 4b, como se ilustra en la figura 1, a los perfiles de apoyo 5, 6 que están fijados respectivamente al suelo 7 y al techo de la pieza de la construcción. Se utilizan clips u otros elementos de unión dispuestos según una dirección perpendicular a la pared P1 para mantener la verticalidad de la capa de paneles 3. Esta sujeción puede realizarse de manera convencional por atornillado o engarzado.

60 65 El revestimiento externo 8 se fija sobre los perfiles y montantes verticales 4a, 4b así como sobre las caras de apoyo 5a, 6a de los perfiles de apoyo 5 y 6, por ejemplo, con unos tornillos de longitud inferior a la distancia d1 y, preferentemente, estrictamente inferior a la separación prevista para el espacio libre que se extiende a lo largo del revestimiento externo 8. Justo antes de la colocación del revestimiento externo 8, los conectores de fluidos, los tubos eléctricos y las conexiones para las tomas eléctricas (no representados) se posicionan en el espacio libre E, al mismo nivel que los montantes 4a, 4b del armazón 2.

Si bien la descripción anterior presenta el sistema de aislamiento térmico 1 como un contratabique aplicado contra unas paredes P1, P2 existentes, se entiende que el sistema de aislamiento térmico 1 puede ensamblarse para formar un tabique nuevo que separe una pieza en dos piezas. En este caso, un elemento de tabique, tal como un revestimiento sustituye la pared P1 y unos perfiles de apoyo adicionales similares a los perfiles 5, 6 (así como unos elementos estructurales verticales) pueden utilizarse entre la capa de paneles 3 y este elemento de tabique.

En la forma de realización descrita con referencia a las figuras 1 a 7B, las uniones entre paneles 3 de tipo PIV se realizan utilizando unos perfiles 10, 10', 11, 12 que se extienden horizontalmente en paralelo a las filas de paneles 3. Se entiende, no obstante, que algunas de las uniones pueden realizarse de otra manera diferente. Por ejemplo, al menos los perfiles intermedios 10 y/o 10' pueden sustituirse, total o parcialmente, por los dispositivos de arriostrado 20 de la figura 8B que forman los apoyos intermedios para la sujeción de la capa de paneles 3 (con una sujeción de al menos dos paneles 3 de tipo PIV). Tales dispositivos de arriostrado 20, totalmente independientes de los perfiles 10, 10', 11, 12, se describirán de manera más particular en las figuras 8A a 14.

Ahora con referencia a las figuras 8A a 14, se han previsto otras formas de realización del sistema de aislamiento térmico 1 (conformes a la invención) con unos dispositivos de arriostrado 20 que atraviesan la capa aislante de paneles 3 entre las esquinas 3c de varios paneles 3 de tipo PIV. Con referencia a la figura 8A, el sistema de aislamiento térmico 1 forma aquí un elemento mural que recubre la pared P1 de una construcción y comprende un revestimiento externo 8, unos paneles 3 de tipo PIV que tienen, cada uno, forma de placa con unas esquinas 3c y están distribuidos en una capa de paneles 3, y un armazón 2 para fijar los paneles 3 en la capa. En los ejemplos representados, los paneles 3 tienen un formato rectangular y presentan cuatro esquinas 3c y cuatro tramos T. El armazón 2 presenta aquí:

- unos medios estructurales rígidos 4, 5', 22 apoyados sobre al menos un sustrato de la construcción (en concreto el suelo 7 visible en la figura 8A) y dispuestos entre el revestimiento externo 8 y la cara delantera F1 de la capa de paneles 3; y
- los dispositivos de arriostrado 20 que forman unos apoyos intermedios para la sujeción de la capa de paneles 3.

Como es claramente visible en las figuras 8A y 8B, los paneles 3 están dispuestos en filas, estando las diferentes filas superpuestas para formar, aquí, una única capa de paneles 3 que se extiende perpendicularmente al suelo 7. El armazón 2 del sistema de aislamiento térmico 1 consta de unos perfiles 4, 5', 22 que se extienden, preferentemente, paralela y/o perpendicularmente a las filas. Aquí, unos primeros perfiles 4 que forman parte de los medios estructurales rígidos se extienden entre el suelo 7 y el techo (verticalmente) para sostener el revestimiento externo 8. La vinculación de los primeros perfiles 4 con el suelo 7 y el techo se realiza de una manera conocida en sí misma. Por ejemplo, se pueden prever unos perfiles 5', preferentemente, metálicos que formen los rieles de fijación para el anclaje al suelo 7 y al techo de los primeros perfiles 4. Se entiende que los medios estructurales rígidos pueden incluir unos perfiles 4, 5' que pueden utilizarse en el armazón 2 ilustrado en la figura 1, entre la capa de paneles 3 y el revestimiento externo 8.

Un panel complementario 23, por ejemplo, a base de poliuretano y de conductividad inferior a $30 \text{ mW m}^{-1} \text{ K}^{-1}$, se utiliza opcionalmente para ajustar el nivel en altura de la capa de paneles 3. En el ejemplo de la figura 8A, la altura del panel complementario 23 es sustancialmente igual al grosor d3 de los paneles 3, por ejemplo, de aproximadamente 20 mm.

Estos segundos perfiles 22, que se extienden paralelamente al mismo nivel de altura que las uniones entre dos filas sucesivas de paneles 3, se fijan directamente contra la pared P1. Los primeros y segundos perfiles 4, 22 pueden ser metálicos o de un material que presente suficiente rigidez como para estructurar el elemento mural. Aquí, el o los segundos perfiles 22 forman un único riel continuo cuyo nivel de altura corresponde, por ejemplo, a la unión entre una primera fila y una segunda fila de paneles 3 o a la unión entre esta segunda fila y una tercera fila.

Al nivel de las uniones entre dos filas sucesivas, los dispositivos de arriostrado 20 se extienden, cada uno, desde uno de los primeros perfiles 4 hasta uno de los segundos perfiles 22. En el ejemplo de las figuras 8A-8B y 9A, cada uno de los perfiles 4 y 22 presenta una sección en U en corte transversal y consta de los elementos de apoyo 24a-24b, 22a-22b, aquí los repliegues que forman los rebordes de enganche.

Una conexión en estos perfiles 4, 22, preferentemente por encajado a presión, se realiza para cada uno de los extremos 20a, 20b de estos dispositivos de arriostrado 20. Al nivel de los cantos de la fila inferior, de la fila superior y eventualmente al nivel de los extremos laterales de la capa de paneles 3, se pueden prever unos dispositivos de arriostrado 20 más cortos, que solo están conectados a un único perfil, por ejemplo, el primer perfil 4. Se entiende que al menos los segundos perfiles 22 son opcionales, quedando entendido que la pared P1 de la construcción puede servir de anclaje al extremo trasero 20b de los dispositivos de arriostrado 20.

Con referencia de manera más particular a las figuras 8B y 14, se puede ver que los dispositivos de arriostrado 20 comprenden varias piezas asociadas para formar unos apoyos intermedios entre los primeros perfiles 4, aquí verticales y la pared P1. Entre estas piezas, se encuentra de atrás hacia delante: un elemento de soporte 25 aquí

encajado a presión sobre el segundo perfil 22 y dispuesto en la parte trasera de la capa de paneles 3, un elemento estrellado 30 dispuesto a través de la capa de paneles 3, una varilla de arriostrado 35 que prolonga el elemento estrellado 30 según un eje longitudinal X definido por la porción central 32 del elemento estrellado 30 y un elemento de conexión 40 regulable que se fija sobre uno de los primeros perfiles 4, estando preferentemente encajado a presión de manera similar al elemento de soporte 25.

Cada uno de los dispositivos de arriostrado 20 se extiende según una dirección transversal con respecto a la capa de paneles 3. Los dispositivos de arriostrado 20 permiten mantener la separación en profundidad d1 entre el revestimiento externo 8 (aquí fijado sobre los primeros perfiles 4 verticales) y la cara delantera F1 de la capa de paneles 3. Estos dispositivos de arriostrado 20 preferentemente no son metálicos y al menos el elemento estrellado 30 presenta una conductividad térmica muy inferior a $0,6 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$ y preferentemente, inferior a $0,25 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$ (más preferentemente, inferior a $0,1 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$).

A continuación, se describen las piezas constituyentes de los dispositivos de arriostrado 20 en más detalle, con referencia a las figuras 9A-9B, 11A-11B, 12, 13A-13B y 14.

Con referencia a las figuras 11A-11B y 12, el elemento de soporte 25 comprende unas patillas de fijación 26 paralelas al plano formado por la capa de paneles 3, una pletina 27 paralela a la capa de paneles 3 y un cuerpo hueco 28 que se extiende entre las patillas de fijación 26 y la pletina 27. Este elemento de soporte 25 es monolítico y preferentemente está constituido por un termoplástico inyectado que presenta una muy buena rigidez. El interior del cuerpo hueco 28 forma una cavidad 28a que desemboca a través de una abertura central 28b formada en la pletina 27. No obstante, en una variante, la pletina 27 puede realizarse como una pieza independiente.

Las patillas de fijación 26 pueden utilizarse para fijar el dispositivo de arriostrado 20 directamente sobre la pared P1. En ese caso, las patillas de fijación 26 presentan dos orificios 26a, 26b situados respectivamente cerca del extremo libre de las patillas de fijación 26 para el paso de tornillo 29 (véase la figura 12). Cuando se encaja a presión el elemento de soporte 25 sobre unos segundos perfiles 22, se entiende que las patillas de fijación 26 pueden considerarse opcionales. El elemento de soporte 25 forma un primer extremo 20a axial del dispositivo de arriostrado 20 (extremo trasero).

Como es visible en la figura 11A y 12, el cuerpo hueco 28 está provisto de una cavidad 28a cilíndrica (que puede formar un agujero pasante), por ejemplo, ranurado, que permite recibir el elemento estrellado 30 mostrado en la figura 14.

El cuerpo hueco 28 aquí consta de dos caras laterales diametralmente opuestas con respecto a la cavidad 28a, cada una presentando una ranura 25a, respectivamente 25b que permite la fijación a los elementos de apoyo 22a y 22b de los segundos perfiles 22. Aquí, el operador puede simplemente encajar a presión el elemento de soporte 25 sobre los repliegues de un perfil 22 que forma una canaleta. En un modo de realización preferido, se utilizan, por ejemplo, unos conjuntos de perfiles de tipo "S47" que se encuentran fácilmente en el comercio.

Con referencia a las figuras 8B, 11A y 11B, la pletina 27 formada íntegramente con el cuerpo hueco 28 o apoyada sobre este último, presenta una cara interior 27a globalmente plana sobre la que sobresalen unos órganos 27b. La superficie definida por la cara interior 27a de la pletina 27 está comprendida, por ejemplo, entre 5 cm^2 y 50 cm^2 . La abertura central 28a representa en este ejemplo aproximadamente un 10 % de la superficie de la pletina 27.

Como puede verse en la figura 8B, el dispositivo de arriostrado 20 consta de otra pletina 37, de manera que las dos pletinas 27, 37 presenten una cara interior 27a cada una, 37a para mantener una alineación de los paneles 3 en la capa de paneles 3 de tipo PIV. Cada una de las pletinas 27, 37 se extiende anularmente alrededor de la abertura central 28b o 38 formada en el centro de estas. Las aberturas centrales 28b, 38 de las pletinas 27, 37 tienen las mismas dimensiones y son coaxiales en el dispositivo de arriostrado 20.

En el ejemplo de las figuras 11A y 11B, cada una de las caras interiores 27a, 37a de las pletinas presenta al menos cuatro órganos salientes 27b, respectivamente 37b, que son elásticamente deformables y están distribuidos en cuatro zonas angulares complementarias. Estos órganos salientes 27b, 37b elásticamente deformables vienen a apoyarse, cada uno, sobre una cara de uno de los paneles 3. Los órganos salientes 27b, 37b presentan una superficie plana o convexa para el contacto con los paneles 3, lo que vuelve el contacto con la envoltura externa 3b del panel 3 no agresivo.

Con referencia a la figura 13A, la pletina 37 del lado delantero del dispositivo de arriostrado 20 aquí está dispuesta en el extremo de una varilla de arriostrado 35 que permite formar el espacio libre E entre el revestimiento externo 8 y la cara delantera F1 de la capa de paneles 3. Esta varilla de arriostrado 35 sirve, además, para ajustar la verticalidad del revestimiento externo 8 del elemento mural (contratabique), cuando el usuario desea disponer de tal espacio libre E (lámina de aire) para el paso de los conectores de fluidos y/u otras conexiones (en concreto de electricidad). La varilla de arriostrado 35 preferentemente está constituida de un material termoplástico inyectado, que presenta una muy buena rigidez.

La varilla de arriostrado 35 presenta una superficie externa roscada 35a de manera que forme un tornillo. Se realiza una perforación 35b a través de la varilla 35 que desemboca al nivel de la abertura central 38 de la pletina 37, de manera que el extremo delantero 32a (macho) de la porción central 32 del elemento estrellado 30 pueda acoplarse en esta perforación 35b de la varilla de arriostrado 35.

5 Se entiende que la varilla de arriostrado 35 y el elemento de soporte 25 pueden enchavetarse de la misma manera sobre la porción central 32 del elemento estrellado 30. Preferentemente, la varilla de arriostrado 35 recubre completamente el extremo delantero 32a (macho) de la porción central 32 que entonces se introduce en la perforación 35b. Es preferible utilizar un mismo material plástico inyectado para estas piezas con el fin de facilitar el enchavetado.

10 En unas variantes donde el espacio libre E entre el revestimiento externo 8 y la cara delantera F1 de la capa de paneles 3 no es necesario o puede estar limitado a una separación en profundidad d1 muy pequeña, por ejemplo, inferior a 10 mm, la varilla de arriostrado 35 se sustituye por un elemento de conexión 40 que se fija sobre uno de los primeros perfiles 4. Este elemento de conexión 40 puede entonces integrar la pletina 37 a un extremo trasero del mismo y puede ser idéntico al elemento de soporte 25. El elemento de conexión 40 puede entonces ser idéntico o similar al elemento de soporte 25 visible en las figuras 11A-11B y viene a fijarse en el extremo delantero 36 de la varilla de arriostrado 35.

15 En estas variantes, la pletina 27 o 37 puede, no obstante, constituir una pieza intercalada en el dispositivo de arriostrado 20. De este modo, si bien se ha descrito la pletina 37 solidaria a la varilla de arriostrado 35 o al elemento de conexión 40, se entiende que la pletina 37 del lado delantero puede ser una pieza distinta aplicada sobre el extremo delantero 32a de la porción central 32 del elemento estrellado 30 y que se mantiene apretada contra una cara correspondiente de un panel 3 de tipo PIV mediante la varilla de arriostrado 35 o mediante un elemento de conexión 40 tal como se muestra en la figura 9A.

20 Con referencia a la figura 9A, el elemento de conexión 40 presenta unas ranuras formadas sobre su superficie externa de manera análoga a las ranuras del elemento de soporte 25 o una ranura anular 40a. En una variante, se puede prever el doblar las ranuras con un desplazamiento axial. En este último caso se entiende que tal elemento de conexión 40 puede servir para ajustar la distancia de separación en profundidad d1 entre el revestimiento externo 8 y la cara delantera F1 de la capa de paneles 3, según si se posicionan los elementos de apoyo 24a-24b de los primeros perfiles 4 en las ranuras de más adelante o en las ranuras de más atrás. Como alternativa, y en particular, cuando el espacio libre E entre el revestimiento externo 8 y la cara delantera F1 de la capa de paneles 3 debe ser importante, el elemento de conexión 40 regulable consta de un cuerpo tubular 40b con un roscado del lado de su cara interna para atornillarse sobre la varilla de arriostrado 35.

30 El elemento de conexión 40 regulable forma un segundo extremo 20b axial (delantero) del dispositivo de arriostrado 20. En un modo de realización preferido, este elemento de conexión 40 está fijado a uno o unos elementos de apoyo 24a-24b de los primeros perfiles 4, que normalmente son unas canaletas "S47" comercializadas por la empresa Lafarge. Los primeros perfiles 4 aquí están dispuestos verticalmente y se extienden a una altura sustancialmente igual a la altura del revestimiento externo 8.

35 Arriba y abajo del elemento mural que forma el contratabique, los dispositivos de arriostrado 20 no están sometidos a esfuerzos mecánicos. Con el fin de simplificar el montaje de los dispositivos de arriostrado 20 en estos extremos, se puede usar entonces un simple tapón 41 en sustitución de la varilla de arriostrado 35 y del elemento de conexión 40 ya que en esos lugares particulares no hay necesidad de una conexión sobre los segundos perfiles.

40 La figura 13B muestra un ejemplo de tal tapón 41 que aquí incluye la pletina delantera 37, un cuerpo hueco 41a que se extiende hacia la parte de atrás de la pletina 37, y presenta un agujero ranurado 41 b que atraviesa centralmente la pletina 37. El extremo delantero 32a de la porción central 32 del elemento estrellado 30 puede acoplarse en este agujero ranurado 41 b. Las ranuras internas permiten regular el apriete de los paneles 3 mediante los órganos salientes 37b de la pletina 37. El tapón 41 es de material plástico inyectado para permitir un enchavetado sencillo sobre el elemento estrellado 30.

45 Con referencia a la figura 14, la porción central 32 del elemento estrellado 30 preferentemente es más larga que el grosor d3 de los paneles 3 y define el eje longitudinal X. Esta porción central 32 se extiende entre su extremo trasero 32b que se conecta con el elemento de soporte 25 y su extremo delantero 32a que se conecta con la varilla de arriostrado 35 o a un elemento de conexión 40. La función de soporte de los paneles 3 está garantizada por las ramas 33a, 33b 33c, 33d del elemento estrellado 30 y es posible un ajuste en profundidad, por ejemplo, por el modo de fijación de los extremos 32a y 32b, aquí de tipo macho, de la porción central. Como es claramente visible en las figuras 8B y 14, la porción central 32 sobresale a un lado y otro de las ramas 33a, 33b, 33c, 33d según el eje longitudinal X para definir los dos extremos macho.

50 La porción central 32 es fina y alargada y hay cuatro ramas 33a, 33b, 33c, 33d dispuestas de manera simétrica alrededor del eje longitudinal X en el ejemplo representado. De este modo se forma una cruz y las cuatro ramas 33a, 33b, 33c, 33d definen cuatro ángulos respectivos de 90° alrededor del eje X longitudinal. Así, las ramas asociadas

en pares pueden recibir unas esquinas 3c de los paneles 3 de formato paralelepípedo.

La porción central 32 tiene forma de varilla hueca en este caso de sección circular. El diámetro externo de esta sección es sustancialmente igual al diámetro de la cavidad del elemento de soporte 25, al diámetro interno de la perforación de la varilla de arriostrado 35 y al diámetro interno de la perforación del tapón 41. Las hendiduras 32d de los extremos 32a, 32b de esta porción central 32 permiten que el plástico se deforme para poder entrar más fácilmente en la cavidad 28a del cuerpo hueco 28 del elemento de soporte 25 o en una perforación similar.

En estas variantes, la forma de cruz puede ser diferente, por ejemplo, similar a la cruz latina. Es preferible tener al menos tres ramas que tengan sustancialmente la misma longitud para cada uno de los dispositivos de arriostrado. Las ramas 33a, 33b, 33c, 33d son finas y preferentemente presentan un grosor inferior o igual a 3 mm y preferentemente inferior a 2 mm. De manera más general, se puede elegir un grosor comprendido entre 0,5 mm y 5 mm y es preferible que la que la porción central 32 defina entre dos ramas opuestas una separación inferior o igual a 5 mm, de manera que la separación entre los paneles 3 adyacentes sea inferior o igual a 5 mm. Si se utilizan unos paneles 3 PIV de 20 o 30 mm de grosor, es preferible que la relación entre el grosor de las ramas 33a, 33b, 33c, 33d y el grosor de los paneles 3 sea inferior a 1:2 y mucho más preferentemente inferior a 1:10 para limitar esta separación. Por supuesto, esta separación puede ser eventualmente relativamente grande en aquellas variantes que utilicen unas juntas con muy poca conductividad térmica, por ejemplo, muy inferior a $0,1 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$ y preferentemente inferior a $0,05 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$. A modo indicativo, unas uniones a base de poliuretano que tengan una conductividad térmica de aproximadamente $0,025 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$ permiten compensar una separación de aproximadamente 5 mm o ligeramente superior.

En el ejemplo de la figura 14, cada una de las ramas 33a, 33b, 33c, 33d tiene una longitud de aproximadamente 40 mm medida desde el eje longitudinal X y la anchura d33 es de aproximadamente 15 mm, siendo esta anchura d33 muy parecida al grosor de los paneles 3. En el ejemplo de la figura 9B, (donde los cuatro paneles 3 no están representados íntegramente), las ramas 33a, 33b, 33c, 33d tienen una longitud superior o igual a 40 mm y están cada una en contacto con dos tramos de paneles 3 por sus dos caras opuestas. Estas caras de contacto así como las caras interiores 27a, 37a de las pletinas 27 y 37 son perfectamente lisas. Las dos ramas horizontales 33b, 33d son paralelas a los segundos perfiles 22 y se entiende que la posición del dispositivo de arriostrado 20 puede ajustarse previamente deslizando el elemento de soporte 25 en uno de los segundos perfiles 22, para obtener una distancia entre los dispositivos de arriostrado 20 que corresponde exactamente a la dimensión en anchura de un panel 3 de tipo PIV.

Si los paneles 3 de tipo PIV tienen un grosor que supera la anchura de las ramas 33a, 33b, 33c, 33d, por ejemplo, de 5-15 mm, la sujeción de los paneles 3 se obtiene con ayuda de las pletinas 27, 37 u otros medios de sujeción similares para la sujeción de las esquinas 3c de los paneles 3. Cuando el elemento de soporte 25 presenta una pletina 27 fija, se obtiene un ajuste de posición, ajustando la introducción del extremo trasero 32b de la porción central 32 en la cavidad 28a del elemento de soporte 25. Un burlete anular 32c está formado, por ejemplo, en este extremo trasero y una hendidura longitudinal 32d permite deformar el extremo trasero 32b durante la introducción. Las ranuras del interior de la cavidad 28a del elemento de soporte 25 forman unos topes para bloquear la posición de introducción deseada.

El extremo trasero 32b puede presentar una forma idéntica al extremo delantero 32a para poder ajustar la introducción de la varilla de arriostrado 35, visible en la figura 13A, o del tapón 41, visible en la figura 13B. En una variante, el ajuste de posición puede hacerse únicamente en un solo lado. En ese caso, una de las pletinas 27 o 37 pueda estar formada íntegramente con el elemento estrellado 30. En una variante de realización, la hendidura 32d también permite, con la ayuda de una clavija que forme esquina, fijar la conexión.

En un modo de realización preferido, los órganos salientes 27b, 37b formados en las caras interiores 27a, 37a de las pletinas 27, 37 pueden comprimirse a modo de un resorte y pueden ejercer una fuerza de retorno que sirve para la sujeción de los paneles 3, como se ilustra en las figuras 8A y 8B. La extensión de estos órganos salientes 27b, 37b en el sentido del eje longitudinal X es superior o igual a 2 mm, y preferentemente, superior a 3 mm. De esta forma, se puede garantizar una sujeción incluso cuando los paneles 3 de tipo PIV tienen un grosor d3 muy pequeño que es inferior a la anchura d33 de las ramas 33a, 33b, 33c, 33d. De este modo, con unos órganos salientes 27b, 37b que tienen una extensión de aproximadamente 3 mm, presentes en las dos caras interiores 27a, 37a de las pletinas 27, 37, es posible sujetar unos paneles 3 de 10 mm de grosor con unos dispositivos de arriostrado 20 cuyas ramas 33a, 33b, 33c, 33d presenten una anchura de 15 mm. Preferentemente, el panel 3 a bloquear se coloca primero apoyado sobre las ramas 33a, 33b, 33c, 33d del elemento estrellado 30 antes de posicionar la pletina 27 o 37 en contacto estrecho contra la cara delantera del panel 3.

Si bien los ejemplos de las figuras 8A-8B, 11A- 11B y 13A-13b muestran unos medios de apoyo en forma de pletina 27 o 37 generalmente planos y provistos de órganos salientes 27, 37b en una cara interior 27a, 37a, se debe entender que se pueden utilizar otras formas de realización, por ejemplo, en forma de rosetones no planos, de piezas cónicas o troncocónicas o cualquier otra forma adaptada, preferentemente con una perforación de manera análoga a las pletinas 27, 37.

- Ahora con referencia a la figura 10, se puede observar un ejemplo de sistema para formar una unión entre dos capas de paneles 3 perpendiculares o que forman un ángulo próximo a 90° en su intersección. El sistema de unión 45 consta de escuadras de ángulo dispuestas en el ángulo entre un primer muro que forma la pared P1 a aislar y otro muro de separación o análogo a aislar que no está alineado con pared P1. La escuadra consta aquí de dos placas 5 48, 49 que tienen un grosor comparable y preferentemente igual al grosor definido por el elemento de soporte 25 tal como se ha representado en las figuras 11A-11B. Cada una de las placas 48, 49 puede estar constituida por dos hojas de material plástico separadas por un nido de abeja ligero que permite obtener un grosor más o menos igual al grosor del elemento de soporte 25.
- 10 Las placas 48, 49 se disponen a 90° la una de la otra y se puede prever un adelgazamiento en la unión 50 entre las dos placas 48, 49 para permitir un ajuste rectangular. De este modo se puede formar una bisagra relativamente flexible para permitir una instalación en los muros en falsa escuadra. Cada placa 48, 49 está conectada por unos tornillos u órganos análogos (no representados) al muro correspondiente, a través de al menos dos orificios 52. El atornillado en los muros se realiza sin que el tornillo sobresalga con respecto a la cara interna F5 de las placas 48, 15 49, lo que evita el riesgo de deterioro de los paneles 3 de tipo PIV que pueden descansar sobre una parte de una plataforma 55 en escuadra (con la forma general de una L en este ejemplo).
- La plataforma 55 en escuadra presenta aquí dos porciones complementarias y contiguas 55a, 55b, dispuestas en paralelo a las filas de paneles 3 y a distancia de los extremos inferior 45a y superior 45b del sistema de unión 45. 20 Los extremos laterales de dos paneles 3 descansan respectivamente sobre uno y otro de estas dos porciones 55a, 55b y preferentemente se utiliza una banda adhesiva de estanqueidad para unir estos dos paneles 3, al menos del lado de su cara opuesta a las placas 48, 49.
- También se puede utilizar un sistema de unión 45 con una forma diferente (media pieza más corta en altura) según se acerca al suelo 7 para la fila de abajo, estando la plataforma 55 situada entonces en el extremo inferior 45a. De 25 manera similar, la plataforma 55 puede estar situada en el extremo superior cuando se aproxima al techo, para la fila más alta.
- A continuación, se describe el procedimiento de montaje del sistema de aislamiento térmico 1 mediante la utilización 30 de unos dispositivos de arriostrado 20, con referencia a las figuras 8A-8B, 11A-11B, 13A-13B y 14.
- Antes de disponer los paneles 3 de tipo PIV que, preferentemente, se fabrican en una fábrica, el operador instala unos elementos rígidos y estructurales del armazón 2 que se montan paralelos a la pared y se distribuyen como se ha previsto en el esquema de montaje, de manera a dejar un espacio G disponible entre la capa de paneles 3 y la 35 pared P1 y un espacio E intercalado entre la capa de paneles 3 y el revestimiento externo 8.
- En el ejemplo representado en las figuras 8A- 8B, se fijan respectivamente al suelo 7 y al techo, unos medios estructurales rígidos 4, 5' apoyándose al menos sobre un sustrato de la construcción, a distancia de la pared P1. Estos medios estructurales 4, 5' comprenden, aquí, unos rieles de doblaje que se fijan con espacio suficiente entre la 40 pared P1 del muro a doblar y el posicionamiento final del revestimiento externo 8 de acabado. El perfil 5' que forma tal riel inferior, visible en la figura 8A, presenta una garganta que desemboca verticalmente hacia arriba. Un riel superior (no representado) se fija de manera similar al techo, de manera que el riel inferior esté a plomo con el riel superior. La garganta del riel superior desemboca, por supuesto, verticalmente hacia abajo.
- 45 Estos rieles, inferior y superior, permiten recibir respectivamente la punta inferior y la punta superior de los primeros perfiles 4 metálicos (por ejemplo, de tipo "S47") o de material rígido con unas propiedades de resistencia similares, que sirven de soporte al revestimiento externo 8 (este revestimiento tiene forma de placa). Los primeros perfiles 4, claramente visibles en la figura 8A, forman unos montantes verticales que se extienden entre el riel inferior y el riel superior. Preferentemente, cuando hay que cubrir un ángulo, los primeros perfiles 4 se sitúan al menos a 30 cm del 50 extremo lateral de la pared donde está situado el ángulo, de manera a dejar sitio para la instalación del sistema de unión 45, visible en la figura 10.
- Siempre con referencia a las figuras 8A-8B, uno o varios segundos perfiles 22 que forman una canaleta (por ejemplo, de tipo "S47") se instalan horizontalmente sobre la pared P1 de soporte más o menos a 1,3 m del suelo 55 terminado. Por supuesto, esta altura H puede variar en función de la configuración del local a equipar. La garganta g2 de estos segundos perfiles 22 desemboca horizontalmente en la parte opuesta de la pared P1. De este modo, se forma una canaleta que permite conectar un extremo trasero 20a de los dispositivos de arriostrado 20. Se debe entender que este modo de fijación del extremo trasero 20a de los dispositivos de arriostrado 20 se aporta a modo de ejemplo y que son posibles otros modos de fijación de estos dispositivos de arriostrado 20 que forman unos 60 apoyos intermedios, por ejemplo, atornillando directamente sobre la pared P1 de soporte con unos tornillos adaptados o mediante un encolado con una cola a base de escayola.
- Antes de empezar a colocar los paneles 3 de tipo PIV, se coloca una primera serie de dispositivos de arriostrado 20 en la canaleta horizontal instalada sobre la pared P1, al nivel de la altura H. En primer lugar, se ensambla el 65 elemento de soporte 25 y la pletina 27 asociada con el elemento de arriostrado 20 como se puede observar en la figura 8A. El ajuste en profundidad del apoyo formado por el dispositivo de arriostrado 20 se obtiene gracias al

atornillado del elemento de conexión 40 amovible sobre la varilla de arriostrado 35 y/o mediante un encajado a presión más o menos acentuado del elemento de soporte 25. Si se elige esta última opción, se puede utilizar un dispositivo de bloqueo de encajado a presión para evitar un posterior desajuste. Este dispositivo de bloqueo puede presentarse en forma de clavija introducida en la cavidad 28a del elemento de soporte 25, visible en la figura 11B.

5 El elemento estrellado 30 aquí está colocado entre el elemento de soporte 25 y la varilla de arriostrado 35. La conexión a los primeros perfiles 4 se realiza mediante el elemento de conexión 40 que aquí presenta una simetría de revolución alrededor del eje longitudinal X, lo que facilita el ajuste por atornillado de la distancia de separación entre el elemento estrellado 30 y el revestimiento externo 8. Como alternativa, se puede omitir la varilla de arriostrado 35 y realizarse el ajuste por medio de un encajado a presión más o menos apoyado del elemento de conexión 40.

15 Con referencia a la figura 8A, se ha previsto una segunda serie de dispositivos de arriostrado 20, a poco nivel de altura, para la sujeción de las esquinas inferiores de la fila inferior de paneles 3. Estos dispositivos de arriostrado 20 solamente pueden fijarse, por un extremo delantero, a los primeros perfiles 4. Los dispositivos de arriostrado 20 de la primera serie y de la segunda serie permiten formar una fila de paneles de PIV que es paralela a la pared. Con la ayuda de al menos otra serie de dispositivos de arriostrado 20, se forman una o varias filas de paneles 3.

20 Con referencia a las figuras 8A y 8B, las esquinas 3c de los paneles 3 de tipo PIV se insertan, cada una, entre dos ramas adyacentes a un elemento estrellado 30 y el ensamblado de los paneles 3 con la ayuda de los dispositivos de arriostrado 20 permite formar una capa de paneles 3 a una distancia intermedia entre la pared P1 de la construcción y los primeros perfiles 4.

25 Cada una de las esquinas 3c de los paneles 3 se sujeta acercando las pletinas 27, 37 o medios de sujeción análogos a un lado y otro de las ramas 33a, 33b, 33c, 33d del elemento estrellado. Por ejemplo, la pletina 37 asociada a la varilla de arriostrado 35, como se muestra en la figura 13A, puede encajarse a presión sobre el extremo delantero 32a de la porción central 32, antes o después de poner los paneles 3 de tipo PIV.

30 Se entiende que las operaciones de montaje de un primer perfil 4, de colocación del dispositivo de arriostrado 20 con ajuste en profundidad del elemento estrellado (normalmente mediante un encajado a presión más o menos acentuado del elemento de soporte 25 y de la pletina 37 asociada) y de colocación de un panel 3 de tipo PIV, se pueden repetir, por ejemplo, cada 600 mm cuando la anchura del panel 3 sea de 600 mm. Esta distancia permite una libertad de movimiento satisfactoria para el operador y está comprendida, por ejemplo, de manera más general, entre 300 y 1200 mm. La altura de los paneles 3 de tipo PIV está comprendida, por ejemplo, entre 500 y 2000 mm y preferentemente es de aproximadamente 1200 mm. Si bien, queda entendido que pueden utilizarse otras

35 dimensiones.
Este tipo de ensamblaje permite solidarizar unos perfiles metálicos de unos dispositivos de arriostrado 20 no metálicos, que preservan la integridad de los paneles 3 de tipo PIV. Las zonas de unión entre los bordes verticales y entre los bordes horizontales de los paneles 3 se recubren con la ayuda de una banda adhesiva específica 70 (u otro elemento de estanqueidad similar), no agresiva para la envoltura 3b de los paneles 3. Esto permite volver estanca al aire la capa de paneles 3 de tipo PIV. Unas láminas de aire (sin posibilidad de circulación entre ellas) se forman entonces a un lado y otro de la capa de paneles 3.

45 Siempre con referencia a las figuras 8A y 8B, el armazón 2 provisto de los dispositivos de arriostrado 20 rigidifica mecánicamente el contratabique. Por supuesto, los dispositivos de arriostrado 20 pueden presentar un número de piezas diferente y los medios estructurales 4, 5', 22 utilizados para soportar estos dispositivos de arriostrado 20 pueden presentarse en otras formas que permitan definir dos extremos de fijación a distancia de la capa de paneles 3.

50 El tratamiento arriba y abajo del sistema de aislamiento térmico 1 se hace, bien con unos paneles 3 PIV de dimensiones específicas, bien de manera más sencilla con un panel 23 de poliuretano o una espuma rígida, térmicamente eficiente, como es claramente visible en la parte de abajo de la figura 8A. Aquí también, la estanqueidad al aire, en particular alrededor de la obra, viene garantizada por un medio cualesquiera (banda adhesiva, espuma de expansión, proyección de escayola específica). Para acercar al máximo los dispositivos de arriostrado al suelo 7, podría resultar ventajoso utilizar unos elementos estrellados 30 con solo tres ramas (dispuestas en una T invertida) para sostener la parte inferior de los paneles 3 de la fila más baja. Esto es igualmente aplicable a los dispositivos de arriostrado 20 que son adyacentes al techo (con las tres ramas dispuestas en T). Los otros dispositivos de arriostrado 20 preferentemente constan de cuatro ramas 33a, 33b, 33c, 33d como se ilustra en la figura 14. También podría ser interesante utilizar, en una variante de realización, una pluralidad de elementos estrellado 30 del mismo tipo con cuatro ramas 33a, 33b, 33c, 33d y de los que una de las ramas 33a, 33b, 33c, 33d es de tipo divisible o puede retirarse con una herramienta de corte convencional.

65 Para cubrir los ángulos, es preferible que los paneles 3 de tipo PIV estén soportados por unos medios estructurales que se presentan en forma del sistema de unión 45, representado en la figura 10, en lugar de usar unos perfiles. En ese caso, la anchura de al menos uno de los paneles 3 que se juntan en el ángulo puede reducirse en caso necesario, por ejemplo, aproximadamente 300 mm contra 600 mm para los paneles 3 distantes al ángulo.

- Con referencia a la figura 10, la plataforma 55 de soporte de paneles 3 del sistema de unión 45 en escuadra, está instalada al mismo nivel que los elementos estrellados 30 que soportan los paneles 3 a distancia del ángulo. Una cinta adhesiva permite sujetar la unión entre los dos paneles 3 que se cruzan en el ángulo. Esta cinta o banda análoga, garantiza la estanqueidad al aire. De este modo, la capa de paneles 3 de tipo PIV puede presentar, entre cada par de paneles 3 adyacentes, unos elementos de estanqueidad que forman una barrera contra una circulación de aire a través de la capa.
- Para acabar, falta fijar el revestimiento externo 8, normalmente constituido por al menos una placa, en paralelo y a distancia de la capa de paneles 3, preferentemente, directamente sobre los primeros perfiles 4 mediante un modo de fijación conocido en sí mismo.
- Con referencia a la figura 8A, se puede observar, que opcionalmente se puede colocar un sistema protector 60 de la capa de paneles 3 entre el revestimiento 8 y los paneles 3. Este sistema protector 60 puede instalarse antes de fijar el revestimiento externo 8 y permite impedir la perforación de las superficies de la envoltura 3b de los paneles 3 de tipo PIV por un órgano de fijación o de atornillado u otro órgano análogo cuya longitud sea superior al espacio libre E formado entre el revestimiento externo 8 y la cara delantera F1 de la capa de paneles 3. El sistema protector 60 comprende aquí una capa de material, preferentemente a base de fibras, que se extiende por el espacio libre E y está adaptada para prevenir una perforación de la capa de paneles 3. Cuando un órgano atraviesa el revestimiento externo 8, la capa de material fibroso del sistema protector 60 que forma, por ejemplo, una cara delantera 60a del sistema protector 60 (enfrente del revestimiento externo 8) permite detener la parte perforante del órgano que atraviesa el revestimiento 8 antes de la superficie de los paneles 3 de tipo PIV. También puede utilizarse, un material rígido en forma de placa o de losa como sustitución o complemento de la capa de material fibroso con el fin de evitar que se dañe la envoltura de un panel 3. Preferentemente, el grosor del sistema protector 60 es inferior al grosor d3 de los paneles 3, por ejemplo, siendo al menos dos veces inferior.
- La fijación del sistema protector 60 permite posicionar la capa de material anti perforación más cerca del revestimiento externo 8 que de la capa de paneles 3 de tipo PIV. Se entiende que tal sistema protector 60 puede fijarse de manera conocida en sí misma a los primeros perfiles que sostienen el revestimiento externo y/o a los dispositivos de arriostrado o al propio revestimiento externo 8. Habida cuenta de la presencia de los dispositivos de arriostrado 20, el sistema protector 60 puede descomponerse en varias porciones. Por supuesto, tal sistema protector 60 puede utilizarse con cualquier variante del sistema de aislamiento térmico 1. Por ejemplo, el sistema protector 60 puede atarse detrás del revestimiento externo 8 en el ejemplo de realización de las figuras 1 y 2, por ejemplo, fijándose a los elementos de separación del sistema de aislamiento térmico 1.
- Además, se entenderá que el armazón 2 puede presentar a la vez unos perfiles 10, 10', 11 y 12 y unos dispositivos de arriostrado 20, siendo compatibles estos elementos de unión entre paneles 3. En este caso, el ajuste en profundidad de los dispositivos de arriostrado 20 debe simplemente coincidir con la posición adoptada por los perfiles 11 y/o 12 que se han fijado indirectamente sobre un sustrato de la construcción, de manera que la capa de paneles 3 pueda extenderse, bien verticalmente, a una distancia d1 (para el espacio E) del revestimiento externo 8 y con una separación e (para el espacio G) con respecto a la pared P1 de soporte. En una variante puede suprimirse al menos uno de los perfiles 11 y 12, y, que el revestimiento externo 8 se soporte esencialmente en los dispositivos de arriostrado 20. Además, se entiende que el extremo 20a de los dispositivos de arriostrado 20 puede realizarse de manera diferente y/o no conectado directamente a la pared P1. Además, todos o parte de los dispositivos de arriostrado 20 pueden servir únicamente para realizar la separación entre la capa de paneles 3 y el revestimiento externo, suprimiéndose, en este caso, el extremo 20a y la parte que atraviesa la capa de paneles 3 y pudiéndose prever un empalme fijo (por ejemplo, por encolado, encajado a presión u otro) entre un extremo del dispositivo de arriostrado 20 así recortado y los perfiles 10, 10'.
- Una de las ventajas del sistema de aislamiento térmico 1 es que minimiza el tiempo de montaje gracias a la utilización de un armazón 2 que facilita la colocación de los paneles 3 de tipo PIV a la vez que se evita poner en contacto la envoltura 3b de estos paneles 3 con unas superficies que podrían deteriorar la eficiencia de estos paneles 3.
- Resultará evidente para las personas versadas en la técnica, que la presente invención permite unos modos de realización con numerosas formas específicas distintas sin desviarse por ello del ámbito de aplicación de la invención tal y como se ha reivindicado.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de aislamiento térmico (1) destinado a recubrir una pared (P1) de una construcción, que consta de:

- 5 - unos paneles aislantes (3) que tienen, cada uno, forma de placa con unas esquinas (3c), comprendiendo cada uno de los paneles un material poroso (3a) resistente a la compresión y una envoltura de barrera (3b) estanca a los gases que permite mantener un vacío interior y que contiene el material poroso, estando los paneles distribuidos en al menos una capa de paneles con unas filas de paneles;
- 10 - un revestimiento externo (8);
- un armazón (2) para fijar los paneles (3) en dicha capa, de manera que dicha capa presente una cara denominada delantera (F1) del lado del revestimiento externo (8) y una capa denominada trasera (F2) opuesta a la cara delantera;

15 comprendiendo el armazón (2): unos medios estructurales rígidos (4, 5') dispuestos entre el revestimiento externo (8) y dicha cara delantera (F1) y adaptados para apoyarse sobre al menos un sustrato (7) de la construcción;

- 20 - unos dispositivos de arriostrado (20) que están, todos o en parte, soportados por los medios estructurales (4, 5'), y comprendiendo, cada uno, un elemento de soporte (25) dispuesto en un primer extremo axial (20a) del dispositivo de arriostrado (20) y destinado a fijarse directa o indirectamente a la pared (P1);

25 **caracterizado por que** los dispositivos de arriostrado (20) forman unos apoyos intermedios para la sujeción de la capa de paneles (3) y adaptados para mantener una separación (d1) entre el revestimiento externo (8) y dicha cara delantera (F1), comprendiendo cada uno de los dispositivos de arriostrado (20) que preferentemente no son metálicos:

- 30 - un elemento estrellado (30) que consta de una porción central (32) que define un eje longitudinal (X) del dispositivo de arriostrado (20) y de unas ramas (33a, 33b, 33c, 33d) adaptadas para entrar en contacto con unos tramos (T) de paneles (3) adyacentes en la capa, extendiéndose las ramas del elemento estrellado (30) de forma radial alrededor de la porción central (32); y
- unos medios (27, 37) de sujeción de unas esquinas (3c) de los paneles (3) distribuidos a un lado y otro de las ramas (33a, 33b, 33c, 33d) del elemento estrellado (30).

35 2. Sistema de aislamiento térmico de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el elemento estrellado (30) comprende cuatro ramas (33a, 33b, 33c, 33d) dispuestas para formar cuatro ángulos de 90° alrededor del eje longitudinal (X), teniendo los paneles (3) forma rectangular con cuatro tramos (T) y cuatro esquinas (3c), comprendiendo los medios de sujeción de las esquinas de los paneles dos pletinas (27, 37) enfrentadas entre sí, extendiéndose cada una de las pletinas de manera anular alrededor de la porción central (32) del elemento estrellado (30).

40 3. Sistema de aislamiento térmico de acuerdo con la reivindicación 2, en el que cada una de las dos pletinas (27, 37) presenta una cara interior (27a, 37a) que presenta al menos cuatro órganos salientes (27b, 37b) elásticamente deformables, distribuidos en cuatro zonas angulares complementarias de dicha cara interior (27a, 37a) y adaptados, cada uno, para apoyarse sobre una cara opuesta de uno de los paneles (3), presentando los órganos salientes (27b, 37b) una superficie plana o convexa para el contacto con los paneles.

45 4. Sistema de aislamiento térmico de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que cada uno de los dispositivos de arriostrado (20) comprende un elemento de conexión (40) dispuesto en un segundo extremo (20b) axial del dispositivo de arriostrado opuesto al primer extremo axial (20a), estando el elemento de conexión (40) fijado a al menos un elemento de apoyo (4) de los medios estructurales (4, 5').

50 5. Sistema de aislamiento térmico de acuerdo con la reivindicación 4, en el que cada uno de los dispositivos de arriostrado (20) comprende una varilla de arriostrado (35) fijada al elemento estrellado (30) y que se extiende en la prolongación de la porción central (32) del elemento estrellado, fijándose el elemento de conexión (40) a la varilla de arriostrado (35).

55 6. Sistema de aislamiento térmico de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende una pluralidad de perfiles (4, 22) que se extienden, preferentemente, paralelos o en perpendicular a las filas, comprendiendo dichos medios estructurales (4, 5') unos primeros perfiles (4) de dicha pluralidad que presentan, cada uno, una sección en U en corte transversal.

60 7. Sistema de aislamiento térmico de acuerdo con la reivindicación 6, en el que el elemento de conexión (40) es de tipo regulable y comprende:

- 65 - un roscado interno que coopera con un roscado externo (35a) de la varilla de arriostrado (35); y

- al menos una estructura de enganche sobre dos repliegues paralelos (24a, 24b) de los primeros perfiles (4).

5 8. Sistema de aislamiento térmico de acuerdo con la reivindicación 6 o 7, en el que los perfiles (4, 22) de dicha pluralidad comprenden unos segundos perfiles (22) que se extienden perpendiculares a los primeros perfiles (4) y enfrentados a la cara trasera (F2) de la capa de paneles (3), estando dicho elemento de soporte (25) de los dispositivos de arriostrado (20) fijado indirectamente a la pared (P1) por medio de uno de los segundos perfiles (22).

10 9. Sistema de aislamiento térmico de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que cada una de las ramas (33a, 33b, 33c, 33d) del elemento estrellado (30) tiene un grosor comprendido entre 0,5 y 5 mm, preferentemente, inferior a 3 mm, definiendo la porción central 32 entre dos ramas opuestas una separación inferior o igual a 5 mm.

15 10. Sistema de aislamiento térmico de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el dispositivo de arriostrado (20) presenta, al menos al nivel del elemento estrellado (30), una conductividad térmica muy inferior a $0,6 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$, presentando la capa de paneles (3), además, entre cada par de paneles (3) adyacentes unos elementos de estanqueidad (70) que forman una barrera contra una circulación de aire a través de dicha capa.

20 11. Sistema de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende una capa (60) de material protector, preferentemente a base de fibras, que se extiende del lado del revestimiento externo (8) y está adaptada para evitar una perforación de los paneles (3).

25 12. Procedimiento de ensamblaje de un sistema de aislamiento térmico (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores que recubre una pared (P1) de una construcción, en el que se fija sobre un armazón (2) una pluralidad de paneles aislantes (3) que tienen, cada uno, forma de placa con cuatro lados, de los cuales dos lados son opuestos paralelos, comprendiendo cada uno de los paneles de dicha pluralidad un material poroso (3a) resistente a la compresión y una envoltura de barrera (3b) estanca a los gases que permite mantener un vacío interior y que contiene el material poroso, comprendiendo el procedimiento las etapas que esencialmente consisten en:

30 - fijar unos medios estructurales (4, 5') rígidos apoyándose sobre al menos un sustrato (7) de la construcción, a distancia de la pared (P1);

- fijar a la pared, directa o indirectamente, una pluralidad de elementos de soporte (25) para formar unos primeros extremos (20a) de una misma pluralidad de dispositivos de arriostrado (20) preferentemente no metálicos;

35 - ensamblar dichos paneles (3) de manera a formar una capa de paneles a una distancia intermedia entre la pared (P1) de la construcción y los medios estructurales (4, 5'), acoplando unas esquinas (3c) de los paneles (3) entre dos ramas adyacentes de un elemento estrellado (30) que forma parte de los dispositivos de arriostrado (20);

40 - sujetar las esquinas (3c) de los paneles (3) mediante un acercamiento de unos medios de sujeción (27, 37) distribuidos a un lado y otro de las ramas (33a, 33b, 33c, 33d) del elemento estrellado (30);

- utilizar los medios estructurales (4, 5') para soportar todos o una parte de los dispositivos de arriostrado (20) a unos segundos extremos (20b) opuestos a los primeros extremos (20a); y

45 - fijar un revestimiento externo (8) paralelamente y a distancia de la capa de paneles (3), de manera a definir un espacio (E) entre el revestimiento externo (8) y dicha capa de paneles (3).

13. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 12, en el que se fija el revestimiento externo (8) y unos segundos extremos (20b) de los dispositivos de arriostrado (20) sobre unos perfiles (4) preferentemente metálicos.

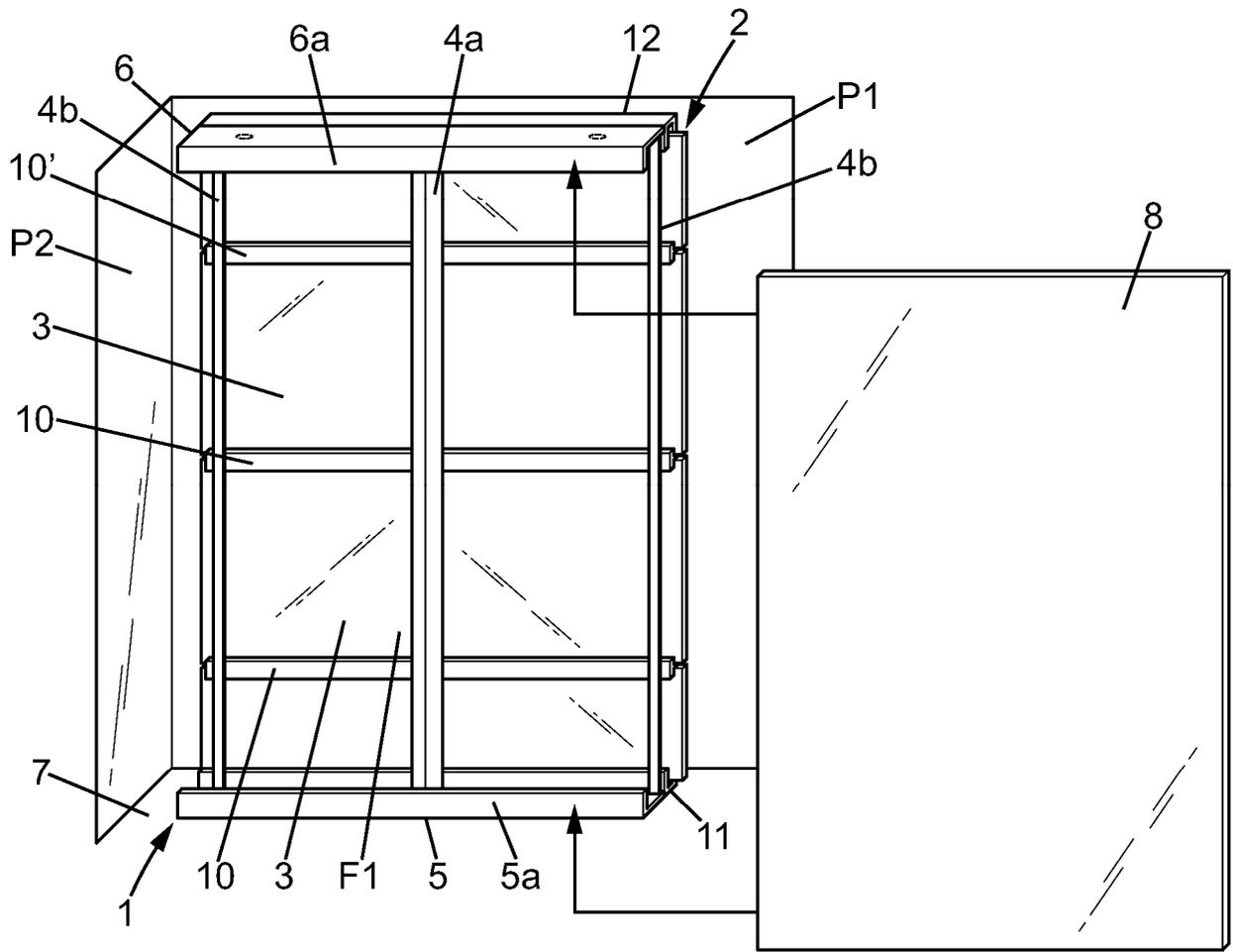


FIG. 1

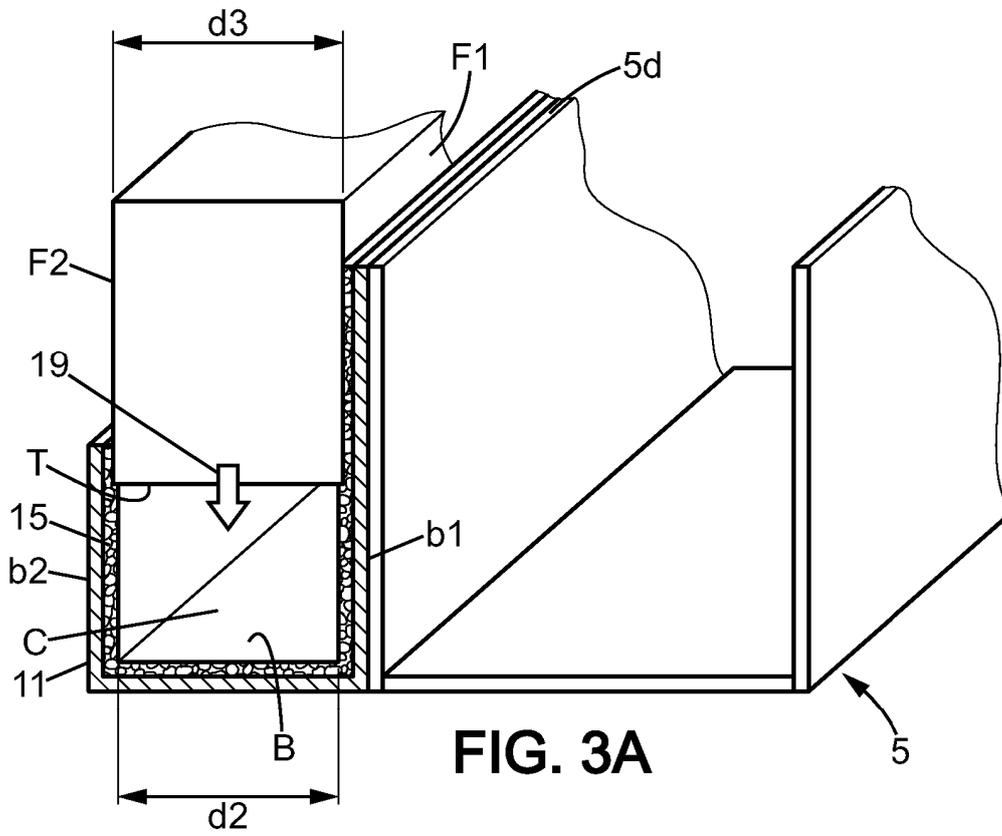


FIG. 3A

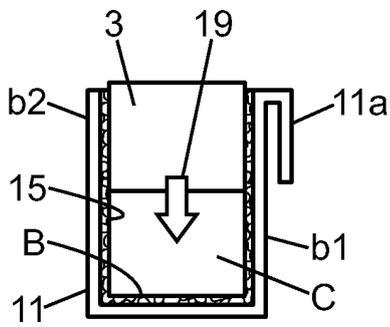


FIG. 3B

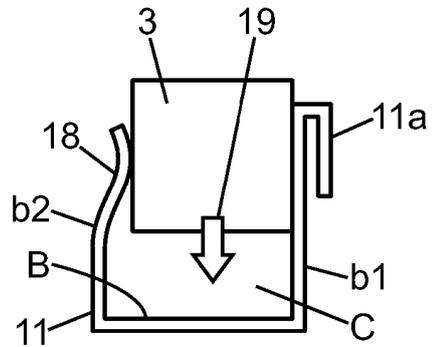


FIG. 3C

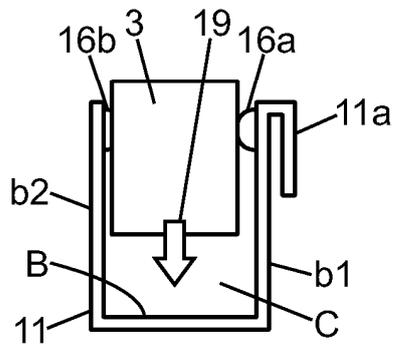


FIG. 3D

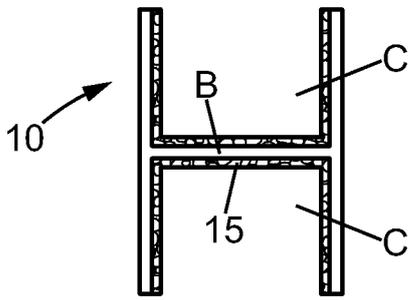


FIG. 4A

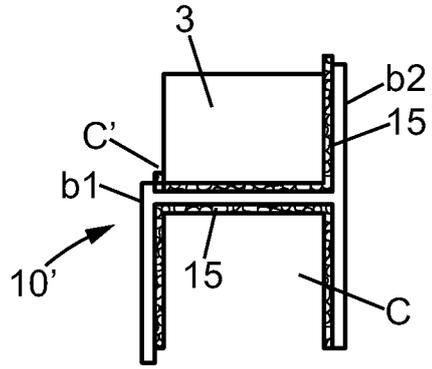


FIG. 4B

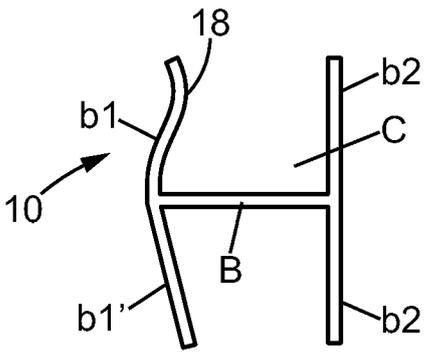


FIG. 5A

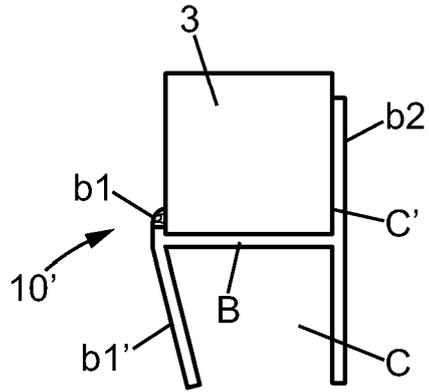


FIG. 5B

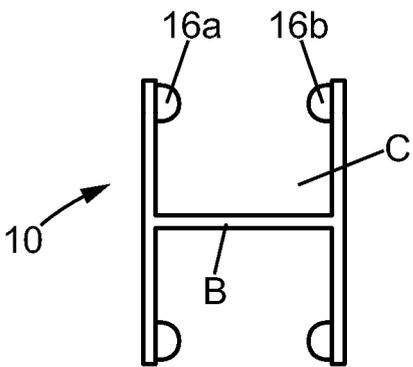


FIG. 6A

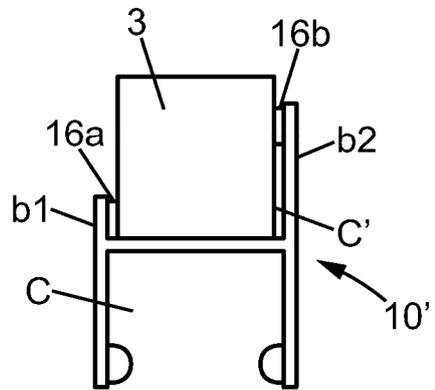


FIG. 6B

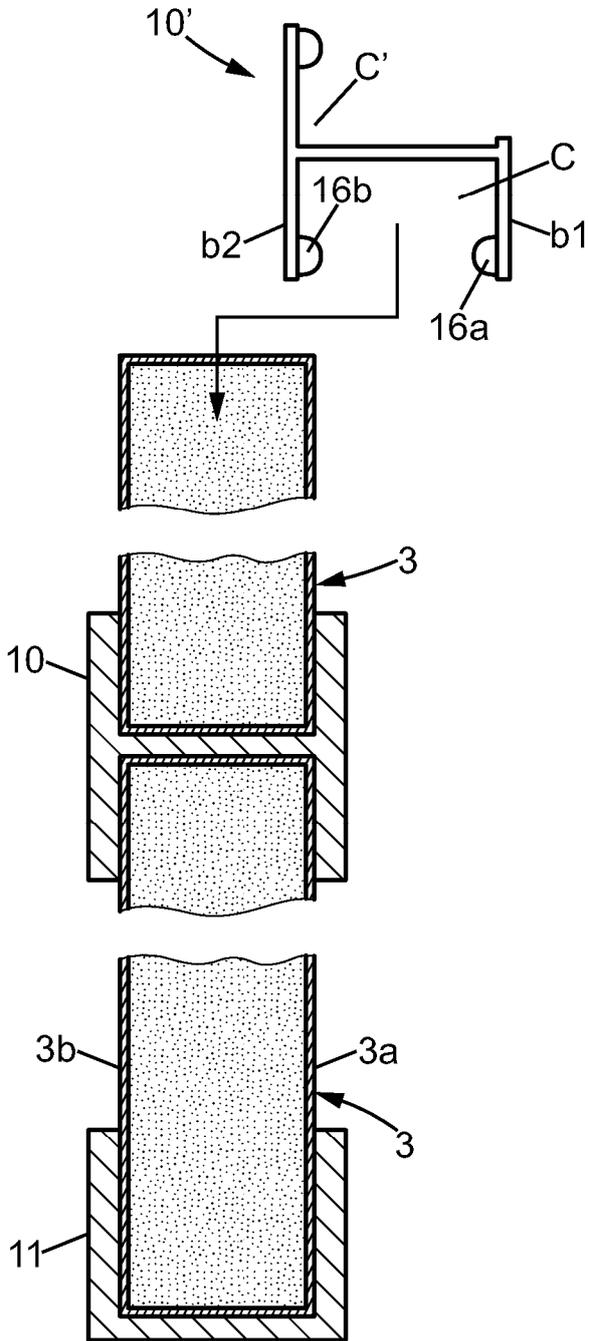


FIG. 7A

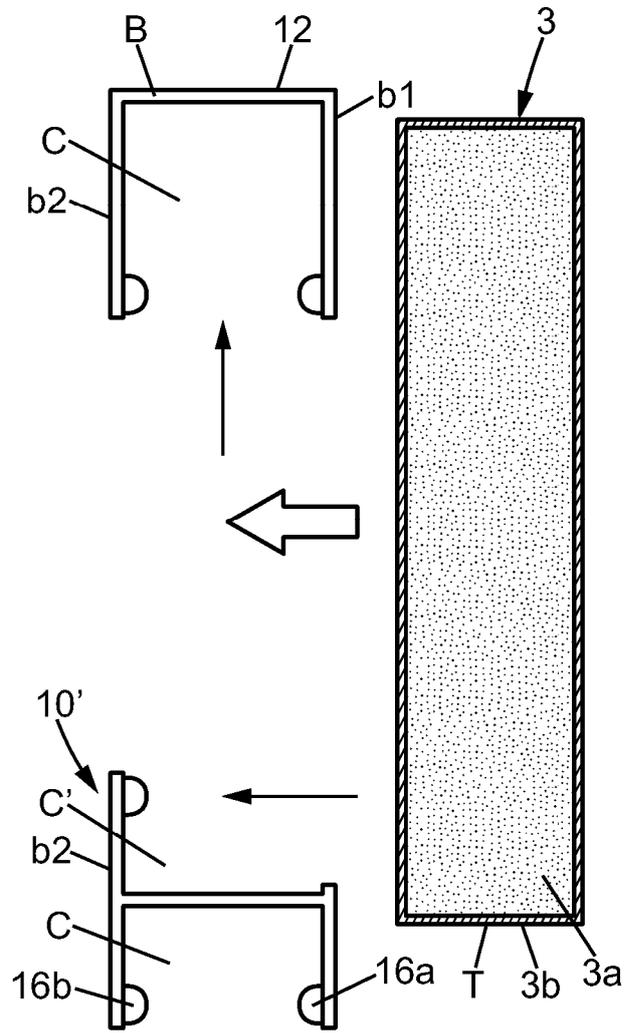


FIG. 7B

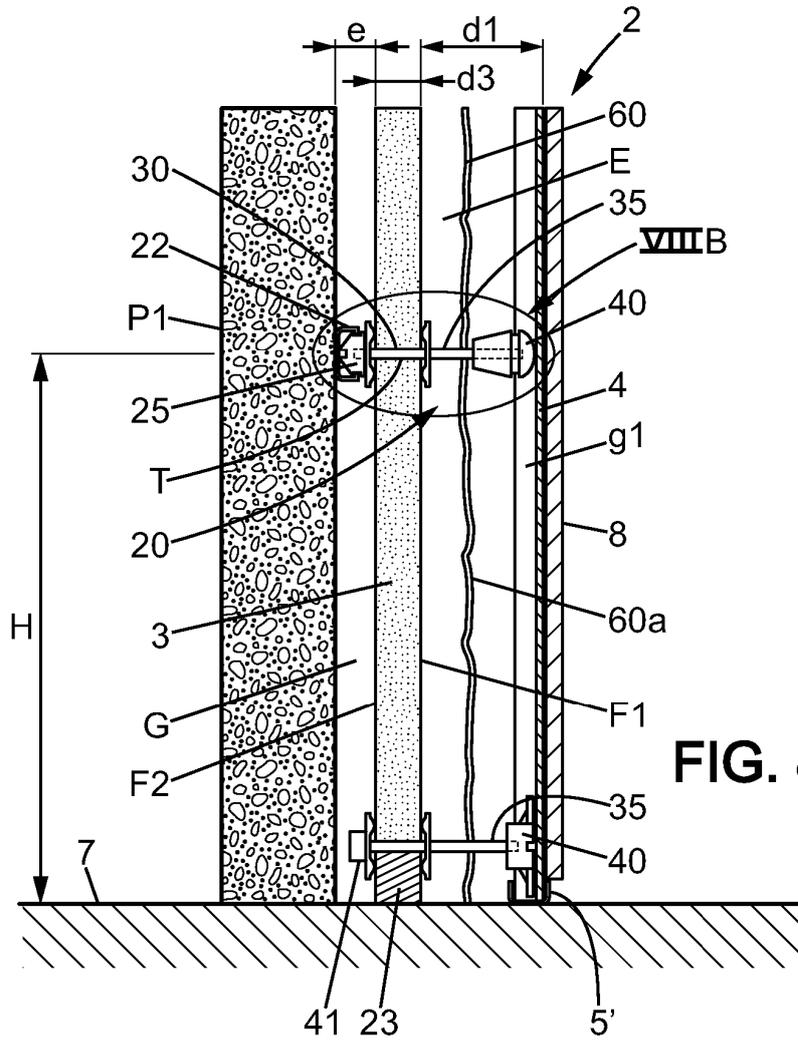


FIG. 8A

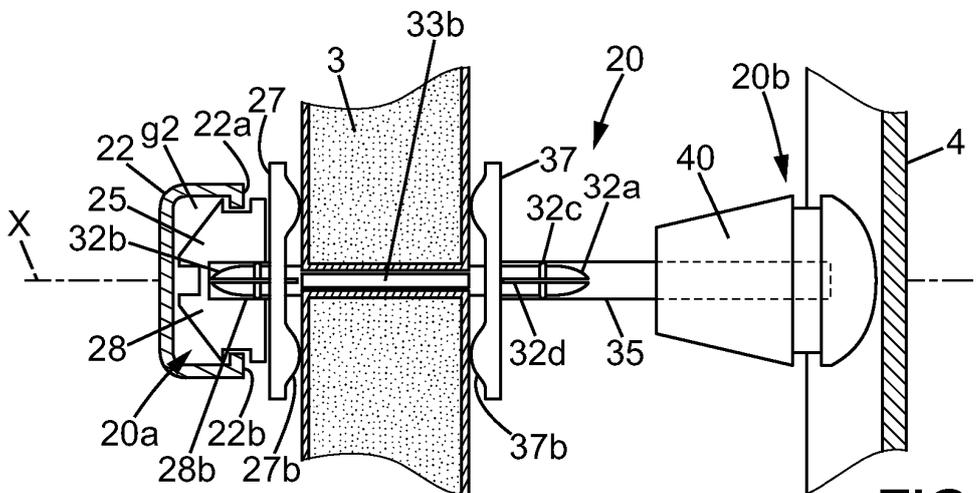


FIG. 8B

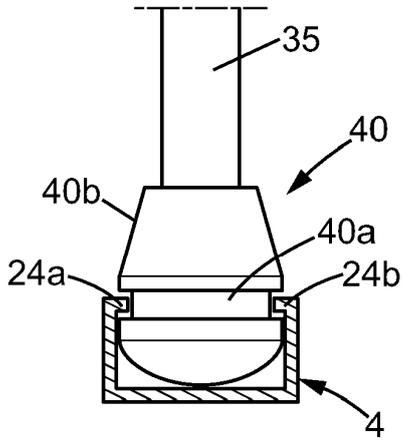


FIG. 9A

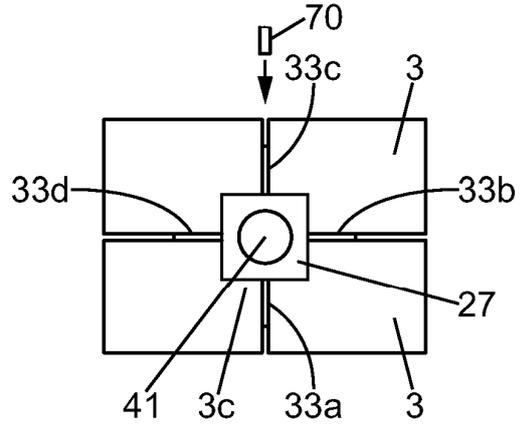


FIG. 9B

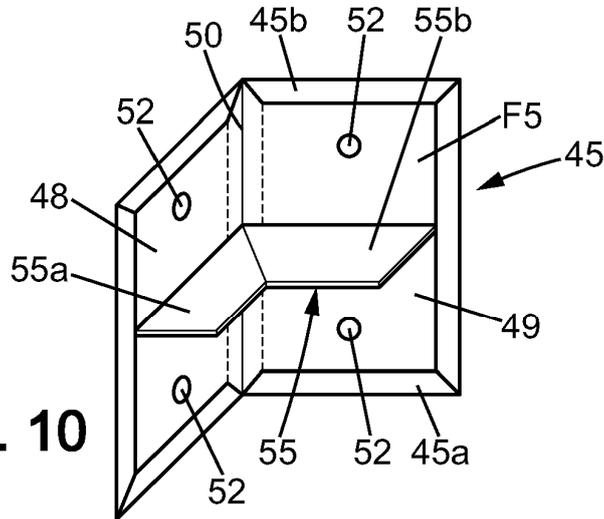


FIG. 10

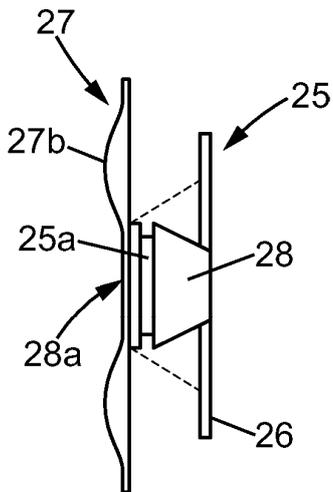


FIG. 11A

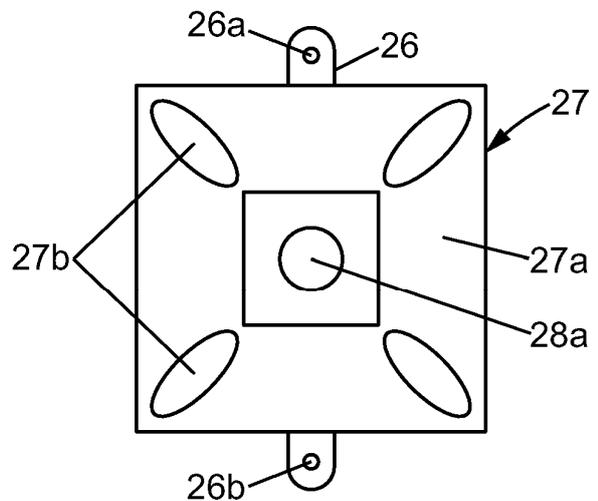


FIG. 11B

