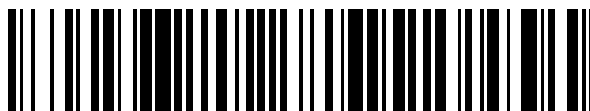


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 630 040**

51 Int. Cl.:

**E06B 3/82** (2006.01)

**E06B 5/16** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.12.2012** **E 12195298 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.04.2017** **EP 2602417**

54 Título: **Hoja de puerta y procedimiento para su fabricación**

30 Prioridad:

**06.12.2011 DE 102011056090**

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

**17.08.2017**

73 Titular/es:

**HÖRMANN KG FREISEN (100.0%)**  
**Bahnhofstrasse 43**  
**66629 Freisen, DE**

72 Inventor/es:

**SCHWARZ, PATRICK y**  
**HENRICHS, GERD**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 630 040 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**

Hoja de puerta y procedimiento para su fabricación

- 5 La invención se refiere a una hoja de puerta en estructura de caja y cubierta, así como a un procedimiento para producir dicha hoja de puerta.
- En particular, la invención se refiere a una hoja de puerta que está formada a partir de elementos de chapa metálica en forma de una chapa de caja y una chapa de cubierta. Más específicamente, la hoja de puerta está configurada como hoja de puerta de protección contra incendios.
- 10 Según el documento AT 382 426 B, se describe una hoja de puerta con estructura en forma de caja y cubierta, en la que una chapa de caja y una chapa de cubierta no se tocan, sino que están dispuestas con intersticios entre sí. La chapa de cubierta sobresale más allá de la chapa de caja y se dobla dos veces para formar un pliegue de puerta sobresaliente. En el espacio formado por el doblado en la zona del borde de la chapa de cubierta se inserta una tira de estanqueidad multicapa resistente al fuego para el pliegue de la hoja de puerta que está formada por al menos una capa de un material resistente al fuego, tal como amianto y al menos por una capa de un material que produce espuma bajo efecto térmico, por ejemplo silicatos de sodio, que están previstos alternativamente entre sí.
- 15 El documento DE 77 079 23 U1 describe además una hoja de puerta hecha de dos chapas metálicas que tienen pliegues de barras de perfil en forma de U enfrentadas entre sí en sus zonas de borde.
- Estos pliegues de barras sirven como perfiles de refuerzo, y son, por ejemplo, laminados, remachados o soldados y están conectados entre sí por medio de perfiles de plástico sin contacto directo. Como resultado, se proporciona una hoja de puerta de doble carcasa que está térmicamente aislada y separada térmicamente por inserción de perfiles de plástico y asbesto.
- 20 El documento DT 24 49 232 A1 describe una hoja de puerta de una puerta cortafuegos con un bastidor cuyas tiras están constituidas por tiras de silicato de amianto situadas perpendicularmente al plano de la hoja de puerta y unidas entre sí. El bastidor está cubierto por ambos lados con placas de cubierta de silicato de amianto y encierra una placa de relleno de silicato de amianto. Entre algunas tiras de silicato de amianto de las tiras del bastidor están dispuestas tiras delgadas de chapa.
- 25 Es tarea de la presente invención proporcionar una hoja de puerta en diseño de caja y cubierta que también se puede configurar como hoja de puerta resistente al fuego, está realizada térmicamente separada y tiene una alta capacidad de aislamiento térmico, se puede producir económicamente en series grandes y tiene una mayor rigidez.
- 30 Para resolver esta tarea, se propone una hoja de puerta con las características de la reivindicación 1 según la presente invención. Un proceso de producción ventajoso se especifica en las reivindicaciones secundarias.
- 35 Realizaciones ventajosas de la invención son objeto de las reivindicaciones subordinadas.
- De acuerdo con un primer aspecto de la invención, la invención proporciona una hoja de puerta en estructura de caja y cubierta, en particular una hoja de puerta resistente al fuego, que tiene un primer y un segundo elementos de chapa metálica, cada uno de los cuales está formado a partir de un tablero de chapa metálica y que rodean entre ellos una cavidad de hoja de puerta, y con un relleno insertado en la cavidad de la hoja de puerta, de modo que, en al menos un lado frontal estrecho de la hoja de puerta, las zonas de borde de los elementos de chapa metálica forman una cavidad lateral que se extiende en la dirección longitudinal del lado frontal estrecho, rodeado por las zonas de borde, que está lleno con un material de relleno que conduce térmicamente peor que la chapa metálica, de modo que las zonas de borde de los elementos de chapa metálica que rodean la cavidad lateral están unidas indirectamente entre sí a través del material de relleno, sin contacto directo de los elementos de chapa metálica. Las zonas de borde de los elementos de chapa metálica tienen sucesiones complementarias de salientes y rebajes, vistos en la dirección longitudinal de los lados frontales estrechos, acoplándose los salientes de un elemento de chapa metálica con los rebajes del otro elemento de chapa metálica sin tener contacto directo, en particular con cierta separación entre ellos, sin tocarse.
- 40 Es preferible que el material de relleno comprenda una primera tira de material aislante térmico, una segunda tira de material aislante térmico y una tira de refuerzo entre ellas.
- 45 Es preferible que la tira de refuerzo esté hecha de metal y que esté diseñada con una anchura menor que las tiras del material aislante térmico, sobresaliendo preferiblemente las tiras de material aislante térmico a ambos lados de la tira de refuerzo.
- 50 Es particularmente preferible que la zona de borde de al menos uno de los elementos de chapa metálica forme un perfil en U que se conecta a una zona del perfil del elemento de chapa metálica que forma una parte del lado frontal
- 55
- 60
- 65

estrecho, que se extiende en la dirección del espesor de la hoja de puerta, formada preferentemente mediante un doble plegado, dirigido hacia dentro de la cavidad de la hoja de puerta.

5 Preferiblemente está previsto que tanto la zona de borde del primer elemento de chapa metálica como la zona de borde del segundo elemento de chapa metálica tengan forma de U con ranuras en forma de U abiertas una hacia la otra de manera que las ranuras en forma de U forman conjuntamente la cavidad lateral .

10 Según otra configuración de la invención, está previsto que la cavidad lateral quede encerrada en su totalidad por una estructura de perfil en C formada por las zonas de borde de los elementos de chapa metálica.

Es particularmente preferible que la sucesión de salientes y rebajes estén formados por muescas rectangulares o trapezoidales en las tiras de borde más exteriores de las chapas metálicas que forman los elementos de chapa metálica.

15 En una realización ventajosa, está previsto que los salientes estén unidos al material de relleno en cada caso por al menos un elemento de fijación, en particular tornillo, más en particular tornillo de perforación.

20 Preferiblemente está previsto que el material de relleno tenga al menos una tira de material ignífugo de base mineral, en particular de placa de fibra mineral o de material de vermiculita.

De acuerdo con una realización preferida de la invención, está previsto que la cavidad lateral de la cara frontal esté formada por varios pliegues de las zonas de borde.

25 Es preferible que la cavidad lateral del lado frontal estrecho relleno con el material de relleno esté abierta hacia el exterior por una hendidura que se extiende a lo largo del lado frontal estrecho, cuya anchura es menor, en particular al menos aproximadamente la mitad, que la extensión de la cavidad lateral en la dirección del espesor.

30 Es particularmente preferible que el relleno en la cavidad de la hoja de puerta esté formado por una placa de fibra mineral y que el relleno y los elementos de chapa metálica estén unidos entre sí en unión de material de gran superficie, en particular pegados entre sí en gran superficie.

35 Preferiblemente, está previsto que al menos los dos lados frontales estrechos dispuestos verticalmente y un lado frontal estrecho dispuesto horizontalmente en la parte superior estén formados con la cavidad lateral extendiéndose longitudinalmente sobre toda la totalidad del lado frontal estrecho.

40 Se prefiere además prever una cavidad lateral a lo largo de toda la extensión de cada uno de todos los lados frontales estrechos, de modo que el material de relleno está cubierto externamente en la primera cavidad lateral respectiva de los lados frontales estrechos dispuestos verticalmente de las zonas de borde tanto del primer como del segundo elemento de chapa metálica, mientras que una segunda cavidad lateral de un lado frontal estrecho dispuesto horizontalmente por debajo es rodeado exteriormente sólo por la zona de borde de sólo uno de los elementos de chapa metálica, de modo que se forma una ranura inferior de la puerta entre la cavidad lateral inferior y el plano longitudinal principal del otro elemento de chapa metálica.

45 Según otro aspecto de la invención, la invención proporciona un procedimiento para producir una hoja de puerta de este tipo, en particular aislada térmicamente, caracterizado por las etapas de:

- a) proporcionar un primer tablero de chapa metálica para formar el primer elemento de chapa metálica y un segundo tablero de chapa metálica para formar el segundo elemento de chapa metálica,
- 50 b) desacoplar las zonas de borde a conformar de los tableros de chapa metálica antes de realizar la etapa c), para obtener sucesiones de salientes y rebajes que se extienden a lo largo del borde, siendo mutuamente complementarias las sucesiones de salientes y rebajes en la primera y en la segunda chapa metálica,
- c) plegar las zonas de borde de los tableros de chapa metálica para formar una estructura de perfil en U,
- d) plegar toda la estructura de perfil en U y prensar para formar un doble plegado que forma una parte de la superficie lateral frontal estrecha exterior,
- 55 e) insertar un elemento de relleno (64) en la estructura de perfil en U.
- f) insertar y pegar un elemento de relleno (64) en la cavidad (20) de la hoja de puerta que queda entre las estructuras de perfil en U del primer elemento de chapa metálica (12), y
- g) colocar y pegar el segundo elemento de chapa metálica (14) sobre el relleno (22).

60 De acuerdo con una realización preferida, un objetivo del diseño es lograr un aislamiento térmico lo más completo posible entre una chapa de caja y una chapa de cubierta de una hoja de puerta. Para ello se insertan tiras de placa mineral, en particular tiras de una placa de vermiculita (por ejemplo tiras Thermax®) con tiras de chapa insertadas entre ellas. Preferiblemente, se proporciona una nueva geometría especial de las aristas de la chapa de caja y de la chapa de cubierta. En una realización particularmente preferida, las aristas tanto de la chapa de caja como de la chapa de cubierta se pliegan repetidamente sobre sí mismas, de manera que el material de relleno de las tiras es accesible al exterior solamente a través de una pequeña hendidura. Con el fin de conseguir un área de recepción

- para el material de relleno de las chapas, tiene lugar primeramente un plegado completo en forma de U visto desde la superficie exterior del lado frontal hacia dentro, después un perfil en U con dos brazos en U conectados por una barra. Un brazo en U es parte de un doble plegado que forma una zona de perfil para formar el lado frontal exterior. Una barra está configurada extendiéndose preferiblemente hacia dentro, paralelamente a la superficie ancha de la hoja de puerta; a ella se une el otro brazo en U que está formado por las tiras de borde más exteriores que forman las aristas del tablero de chapa metálica. Esta zona externa libre del perfil en U está preferiblemente desenclavada. Preferiblemente, en ella están previstos una serie de salientes y rebajes. Preferiblemente, las estructuras de perfil en forma de U están formadas tanto en la chapa de caja como en la chapa de cubierta, las cuales están dispuestas invertidas especularmente una con respecto a la otra y así se extienden con sus ranuras en forma de U. Los salientes y rebajes en las barras libres en U están diseñados de forma complementaria y se encajan entre sí en estado montado de las chapas metálicas. Como resultado, se crea una estructura de perfil en C como resultado de las dos estructuras de perfil en U, abriéndose la hendidura hacia el exterior y quedando el espacio hueco lateral así formado separado de la cavidad de la hoja de puerta con bandas en forma de U mutuamente encajadas.
- 5 En una configuración, hay muescas rectangulares en la chapa de caja y en la chapa de cubierta, las cuales se acoplan alternativamente. Un acoplamiento entre la chapa de caja y la chapa de cubierta se realiza mediante las tiras de material de relleno que se insertan en la cavidad lateral así formada.
- 10 Preferiblemente, el propio material de relleno está formado por múltiples tiras de placa mineral con una pieza de chapa entre ellas. Dicha pieza de chapa intermedia entre tiras de material aislante térmico, que se inserta en la cavidad lateral, aumenta aún más la rigidez del perfil del lado frontal ancho.
- 15 De acuerdo con una configuración particularmente preferida, ni la chapa de caja, ni la chapa de cubierta ni la tira de chapa situada entre ellas están en contacto entre sí.
- 20 La fijación se efectúa preferiblemente por medio de elementos de fijación tales como, por ejemplo, elementos de tornillo.
- 25 En general, se obtiene un buen aislamiento térmico y sin embargo es un diseño de gran rigidez.
- 30 Hay diferentes enfoques de cómo pueden ser las muescas de enclavamiento que se acoplan alternativamente entre sí. Una solución es una muesca rectangular. Otra solución sería una especie de muesca trapezoidal para que se formen estructuras en cola de milano. En general, las chapas metálicas pueden así acoplarse en forma geométrica positiva de forma con dichas muescas. En el caso de tal muesca en forma de cola de milano u otra muesca con solape destalonado, las chapas pueden estar solapadas, destalonadas, y así provocar una rigidez adicional, en particular en caso de incendio.
- 35 Preferiblemente, la configuración descrita anteriormente con una estructura de perfil en C, que está formada por dos estructuras de perfil en U mutuamente dispuestas especularmente en las zonas de borde de los elementos de chapa metálica, está formada en los lados frontales estrechos (lado de la cerradura y lado de las bisagras) y en el lado frontal estrecho dispuesto arriba horizontalmente. Un diseño distinto de éste está previsto preferiblemente en el lado frontal estrecho dispuesto abajo horizontalmente, en particular para proporcionar una ranura de puerta abierta en el fondo, por ejemplo para alojar juntas de estanquidad a prueba de humo o materiales de aislamiento acústico. En una configuración preferida, sólo la chapa de caja está plegada alrededor del material de relleno en la zona inferior. En este caso, sólo se puede proporcionar una tira de material de relleno, es decir, sin una tira de chapa adicional intermedia. Si la chapa de caja está conectada a la chapa de cubierta por la tira de material de relleno con un tornillo metálico, preferiblemente se inserta un anillo de material aislante térmico por debajo de la cabeza del tornillo para realizar el aislamiento térmico completo. En un diseño de este tipo, en el que las uniones se efectúan solamente a través del material de relleno en las zonas de los lados frontales que se extienden por arriba y lateralmente alrededor, y donde se producen puentes térmicos por abajo por medio de arandelas hechas de material aislante térmico, se puede conseguir un completo aislamiento térmico entre la chapa de caja y la chapa de cubierta.
- 40 La geometría preferida de las aristas con un perfil en U que se extiende hacia dentro es alcanzable por medio de máquinas de conformación en frío, por ejemplo, laminadores de rodillos con varias herramientas de laminación. El doble plegado mencionado se puede conseguir, por ejemplo, sujetando la estructura de perfil desde la parte posterior y presionándola desde la parte trasera.
- 45 En un procedimiento preferido para producir la geometría de las aristas, se efectúa un plegado desde fuera hacia dentro. En primer lugar, se realizan las muescas en las chapas para producir las sucesiones de salientes y rebajes, después se despliegan las chapas con muescas, luego se doblan las barras en U y los brazos U, y a continuación tiene lugar un doble plegado con prensado.
- 50 Para unir entre sí el relleno y las chapas metálicas se usa preferiblemente una unión adhesiva. Preferiblemente, el relleno de la cavidad de la hoja de puerta está formado esencialmente por una placa de fibra mineral, que está unida por una extensa área a las superficies internas de los lados anchos de la hoja de puerta. Como resultado, la hoja de puerta no sólo queda reforzada mediante pliegues de refuerzo en las zonas de los lados frontales, sino que la rigidez
- 55
- 60
- 65

se obtiene principalmente por el diseño en forma de sándwich de las capas superpuestas y pegadas entre sí. El diseño de la hoja de puerta en sí mismo la hace muy rígida gracias al pegado en gran superficie, incluso en toda su superficie, de modo que se puede prescindir del refuerzo mediante barras metálicas adicionales en el área de las aristas.

5 En este caso, hay que tener en cuenta que, en el caso de puertas de protección contra incendios, se producen momentos flectores muy elevados sobre las hojas de puerta. En caso de incendio, uno de los lados anchos de la hoja de puerta se calienta mucho, mientras que en el otro lado ancho de la hoja de puerta el calentamiento es mucho menor, lo que conduce a diferentes dilataciones de los tableros de chapa metálica y a su pandeo en caso de incendio. Sin embargo mediante los plegados múltiples y la forma constructiva en sándwich con capas superpuestas unidas entre sí en unión de material esto resulta fácil de controlar, sin necesidad de elementos de refuerzo adicionales.

10 A continuación se explican con más detalle a modo de ejemplo realizaciones de la invención con referencia a los dibujos adjuntos. En ellos muestran:

15 La Figura 1: una vista frontal de un lado ancho de una hoja de puerta de una forma de realización de una hoja de puerta;  
 20 la Figura 2: una vista del lado frontal estrecho del lado de la cerradura de la hoja de puerta visto desde la izquierda en la figura 1;  
 la Figura 3: una vista del lado frontal estrecho del lado de las bisagras de la hoja de puerta visto desde la derecha en la figura 1;  
 la Figura 4: una vista en planta del lado frontal estrecho superior de la hoja de puerta visto desde arriba en la figura 1;  
 25 la Figura 5: una vista en planta desde abajo del lado frontal estrecho inferior de la hoja de puerta visto abajo en la figura 1;  
 la Figura 6: una vista detallada del detalle VI de la Figura 3;  
 la Figura 7: una vista en corte horizontal tomado a lo largo de la línea VII-VII a través de la hoja de puerta de la figura 1;  
 30 la Figura 8: una vista detallada del detalle VIII de la Figura 7;  
 la Figura 9: una vista detallada del detalle IX de la Figura 7;  
 la Figura 10: una vista en corte vertical tomado a lo largo de la línea X-X a través de la hoja de puerta de la figura 1;  
 la Figura 11: una vista detallada a escala ampliada del detalle XI de la figura 10;  
 35 la Figura 12: una vista detallada a escala ampliada del detalle XII de la Figura 10;  
 la Figura 13: una vista del interior de una cavidad de la hoja de puerta de la figura 1 sin relleno a lo largo de la línea XIII-XIII en la figura 1;  
 la Figura 14: una parte del corte XIV-XIV de la figura 1 sin el relleno de la hoja de puerta;  
 40 la Figura 15: una vista en perspectiva en despiece ordenado de la hoja de puerta de la figura 1 que muestra las partes individuales de la hoja de puerta;  
 la Figura 16: una zona a escala ampliada de la representación de la figura 15, que muestra la zona inferior del lado de las bisagras de una chapa de caja de la hoja de puerta;  
 la Figura 17: una zona a escala ampliada de la representación de la figura 15 en la zona del lado frontal estrecho superior de la estructura de la chapa de caja;  
 45 la Figura 18: una zona a escala ampliada de la representación de la figura 15 en la zona del lado inferior de la cerradura de la estructura de la caja; y  
 la Figura 19: una zona a escala ampliada de la representación de la Figura 15 que muestra una esquina inferior del lado de la cerradura de la estructura de la chapa de cubierta.

50 En las figuras adjuntas, se muestra una forma de realización de una hoja 10 de puerta para una puerta cortafuegos en diseño de caja y cubierta. La hoja 10 de puerta tiene un primer elemento 12 de chapa metálica y un segundo elemento 14 de chapa metálica. Los dos elementos 12, 14 de chapa metálica están formados por chapas metálicas por plegado. El primer elemento 12 de chapa metálica forma una caja 16; y el segundo elemento de chapa metálica forma una cubierta 18. La cavidad 20 de la hoja de puerta, que se rellena con un relleno 22, se forma entre la caja 16 y la cubierta 18.

En la figura 1, se representa el primer lado ancho 24 de la hoja de puerta formado por el segundo elemento 14 de chapa metálica. Las figuras 2 a 5 muestran los cuatro lados frontales estrechos 26, 28, 30 y 32 de la hoja 10 de puerta, mostrándose en las figuras 2 y 3 los lados frontales estrechos 26, 28 dispuestos verticalmente y en las figuras 4 y 5 los lados frontales estrechos dispuestos horizontalmente.

60 Por ejemplo, el lado frontal estrecho 26 dispuesto verticalmente, que se muestra en la figura 2, es el lado 34 de la cerradura, que está provisto aproximadamente en su centro de un alojamiento 36 de la cerradura, en el cual se aloja una cerradura 38 de puerta con trampilla 40 y pestillo 42.

65

- 5 Por ejemplo, el lado frontal estrecho 28 dispuesto verticalmente mostrado en la figura 3 es el lado 44 de las bisagras, que está provisto de una primera bisagra 46 de puerta, una segunda bisagra 47 de puerta y pernos de fijación 48. El lado frontal estrecho 30 dispuesto horizontalmente en la figura 4 es el lado superior 50 y el lado frontal estrecho 32 dispuesto horizontalmente en la figura 5 es el lado inferior 52, que está provisto de una ranura 54 de puerta inferior. La hoja 10 de puerta está realizada plegada por tres lados, habiéndose conformado mediante escalonado en la cubierta 18 un pliegue 56 que sobresale en los lados frontales estrechos 26, 28 dispuestos verticalmente y en el lado frontal estrecho superior 30 dispuesto horizontalmente. La caja 16 formada por el primer elemento 12 de chapa metálica forma el segundo lado ancho 58 de la hoja de puerta.
- 10 La hoja 10 de puerta está realizada completamente aislada térmicamente de tal manera que los elementos de chapa metálica 12, 14 están unidos sólo indirectamente a través de un material aislante térmico 60 que es poco conductor térmicamente en contraposición con el metal. Para este fin, se proporciona una estrecha hendidura 62 entre los elementos de chapa metálica 12, 14 en los dos lados frontales estrechos 26, 28 dispuestos verticalmente y en el lado frontal estrecho superior 30 dispuesto horizontalmente y dentro de la ranura 54 de puerta en el lado frontal estrecho inferior 32 dispuesto horizontalmente, de modo que los elementos de chapa metálica 12, 14 no se toquen entre sí. Los elementos de chapa metálica 12, 14 están unidos indirectamente entre sí a través de un elemento de relleno 64, 65 que está alojado en las cavidades laterales 66, 68 dispuestas en la zona de los lados frontales estrechos 26, 28, 30, 32. Estas cavidades laterales 66, 68 se discutirán con más detalle a continuación.
- 15 La figura 6 muestra el detalle de la unión de la bisagra 47 de la puerta mostrada en la figura 3. La bisagra 47 de la puerta tiene una parte de bastidor de bisagra de puerta del lado de la hoja de puerta, que está fijada en el lado 44 de la bisagra.
- 20 La figura 7 muestra un corte horizontal a lo largo de la línea VII - VII a través de la hoja 10 de puerta, mostrándose el relleno 22 entre los elementos de chapa metálica 12, 14. Las zonas laterales más exteriores de los lados frontales estrechos 26, 28, 30 están diseñadas aisladas térmicamente adicionalmente por otras tiras 152 de material aislante térmico 60.
- 25 La figura 8 muestra la zona del alojamiento 36 de la cerradura con la cerradura 38 de puerta en corte. La cerradura 38 de puerta está protegida por placas laterales 150 hechas de un material aislante térmico 60.
- 30 La figura 9 muestra el detalle IX de la figura 7 con la primera cavidad lateral 66; la figura 10 muestra el corte a lo largo de la línea X-X a través de toda la hoja 10 de puerta 10 con relleno y zonas superior e inferior de los lados frontales estrechos 30, 32; y la figura 11 muestra un detalle de la zona superior del lado frontal estrecho 30 dispuesto horizontalmente con la primera cavidad lateral 66. La primera cavidad lateral 66 está llena con un primer elemento de relleno 64. La figura 12 muestra la zona inferior del lado frontal estrecho 32 dispuesto horizontalmente en el fondo 12 con una segunda cavidad lateral 68, que es diferente de la primera cavidad lateral 66. La segunda cavidad lateral 68 está llena con un segundo elemento de relleno 65.
- 35 La configuración de las cavidades laterales 66, 68 así como los elementos de relleno 64, 65 insertados en ellas se explicarán con más detalle a continuación con referencia a las representaciones de las figuras. 9, 11 y 12.
- 40 El primer elemento de relleno 64, que se representa en las figura 9 y 11, tiene una primera tira 70 y una segunda tira 72 de material de relleno 74 formadas por el material de aislamiento térmico 60, estando una tira de refuerzo 76 hecha de un material que es más resistente mecánicamente que el material aislante térmico 60 insertada entre las dos tiras 70, 72. Por ejemplo, la tira de refuerzo 76 está hecha de chapa 78 metálica. La tira 78 de chapa metálica tiene un espesor notablemente menor que las dos tiras 70, 72 y está también provista de una anchura menor que las dos tiras 70, 72 transversalmente a la extensión longitudinal de las tiras 70,72.
- 45 Las tiras 70, 72 de material aislante térmico 60 sobresalen por ambos lados de la tira de refuerzo 76, de modo que no se forma puente térmico (de calor o de frío) entre los elementos 12, 14 de chapa metálica incluso cuando se utiliza la chapa metálica 78 como material de refuerzo.
- 50 El borde de las cavidades laterales 66, 68 está formado preferiblemente por los pliegues de las zonas laterales de los paneles metálicos que forman los elementos 12, 14 de chapa metálica.
- 55 En el caso de la primera cavidad lateral 66 mostrada en las figuras 9 y 11, el borde tiene esencialmente una estructura de perfil en C 80 con una barra 82 en forma de C y dos brazos 84 en forma de C, en la que en los extremos libres de de los brazos en C 80 configurados en los lados frontales estrechos 26, 28 se extienden bridas en C 86 que sobresalen una hacia otra perpendicularmente a los brazos en C 84 y dejan libre la hendidura 62 entre ellas.
- 60 Como se muestra en la figura 11, la hendidura 62 tiene una anchura S, que está aproximadamente en la zona de la anchura F de cada brida en C 86. Por ejemplo, la anchura S de la hendidura 62 es aproximadamente 1/3 ( $\pm 10\%$ ) de la anchura total (S + 2·F) de la primera cavidad lateral 66.
- 65

En una configuración preferida, la estructura 80 de perfil en C, que forma el borde de la primera cavidad lateral 66, está formada parcialmente por una zona de borde 88 del primer elemento de chapa metálica 12 y parcialmente por una zona de borde 90 del segundo elemento de chapa metálica 14.

5 Preferiblemente, cada una de estas zonas de borde 88 está configurada de tal manera que, partiendo de su zona de perfil 92, 94 del lado frontal estrecho que forma la superficie externa respectiva del lado frontal estrecho 26, 28, 30, que se extiende en la dirección del espesor de la hoja de puerta, está conformada orientada hacia dentro hacia la cavidad 20 de la hoja de puerta hacia un perfil en U 96 respectivo.

10 El primer perfil en U 96 de la primera chapa metálica 12 tiene un brazo en U exterior 100, a la que se une un primera barra en U 102 y a ésta un brazo en U interior 104; formando el brazo en U 100 y la barra en U 102 que lo une una primera ranura 106 de perfil en U, que está abierta hacia el segundo elemento de chapa metálica 14.

15 La zona de borde 90 del segundo elemento de chapa metálica tiene un segundo perfil en forma de U 98 correspondiente, complementario, con un segundo brazo en U exterior 108, una segunda barra en U 110 y un segundo brazo en U interior 112. Los dos segundos brazos en U 108, 112 y la segunda barra en U 110 situada entre ellos forman conjuntamente una segunda ranura en forma de U 118, que está abierta hacia la primera ranura en forma de U 106.

20 La figura 13 muestra una vista en alzado del interior de la cavidad de la hoja de puerta, sin relleno, vista sobre la barra en C 82 de los lados frontales estrechos 26, 28 dispuestos verticalmente y la figura 14 muestra una vista en alzado del interior de la cavidad de la hoja de puerta sin relleno, vista hacia arriba sobre la barra en C 82 del lado frontal estrecho superior 30 dispuesto horizontalmente. Se puede ver que los brazos en U interiores 104, 112 de los dos elementos de chapa metálica 12, 14 tienen secuencias mutuamente complementarias de salientes 120a, 120b, 25 121a, 121b y rebajes 122a, 122b, 123a, 123b que se entrelazan. Los primeros salientes 120a, 120b de la zona de borde 88 del primer elemento de chapa metálica se acoplan a los segundos rebajes 123a, 123b de la zona de borde 90 del segundo elemento de chapa metálica, mientras que los segundos salientes 121a, 121b formados en el segundo elemento de chapa metálica 14 se acoplan en los primeros rebajes 122a, 122b. También se muestra en las figuras 13 y 14 que existe una separación mínima A entre los salientes 120a, 120b, 121a, 121b y los rebajes 122a, 30 122b, 123a, 123b, de manera que las zonas de borde 88, 90 de los elementos de chapa metálica 12, 14 no se tocan entre sí.

Como se muestra en la figura 13, con el ejemplo de los lados frontales dispuestos verticalmente, los salientes 120a, 121a y los rebajes 122a, 123a pueden tener bordes rectangulares. Como ejemplo, en el lado frontal estrecho superior 30 dispuesto horizontalmente, representado en la figura 14, se muestra que los salientes 120b, 121b y los rebajes 122b, 123b también pueden ser trapezoidales con transiciones oblicuas, de modo que los salientes 120b, 121b y los rebajes 122b, 123b engranen entre sí en unión geométrica de forma y se pueden enganchar unos sobre otros cuando se separan las chapas metálicas, por ejemplo en caso de incendio.

40 Como puede verse en las figuras 13 y 14, los brazos en U interiores 104, 112 se acoplan correspondientemente con salientes / rebajes y forman conjuntamente la barra en C 82. Uno de los brazos en C 84 está formado por la primera barra en U 102 y el otro brazo en C 84 está formado por la segunda barra en U 110. Las bridas en forma de C 86 están formadas por los brazos en U exteriores 100, 108, que están plegados completamente hacia atrás en las zonas 92, 94 del perfil lateral del lado frontal, de manera que las bridas en forma de C 86 están configuradas reforzadas mediante dobles pliegues.

Las figuras 13 y 14 muestran unos sujetadores 124, en particular formados por tornillos de perforación 126, que conectan los respectivos salientes 120a, 120b, 121a, 121b con el primer elemento de relleno 64 y en particular se encajan en la chapa metálica 78 de la tira de refuerzo 76. Puesto que la tira de refuerzo 76 está rodeada por un material aislante térmico 60, está aislada térmicamente de los elementos de chapa metálica 12, 14, lo que da como resultado una fijación indirecta de los elementos de chapa metálica 12, 14 solamente mediante el material de relleno del elemento de relleno 64.

55 En la zona 32 del lado frontal estrecho inferior mostrada en la figura 12, está formada una segunda cavidad lateral 78, que es diferente de la primera cavidad lateral 66, que está llena con un segundo elemento de relleno 65. Este segundo elemento de relleno está formado simplemente por una tira de material aislante térmico 60.

60 La ranura 54 de puerta está formada de modo que la primera zona de borde inferior 128 del primer elemento de chapa metálica 12 se pliega hacia atrás 180° desde la zona principal que forma el segundo lado ancho de la hoja 58 de puerta para formar una zona de borde de perfil inferior plegada doblemente 130, seguido por un plegado de 90°, de manera que la zona de borde 128 se extiende más aún en la dirección del espesor y forma la base 132 de la ranura, de la ranura 54 de puerta. Esta base 132 de la ranura no se extiende completamente hasta el segundo elemento de chapa metálica, 14, sino que termina a cierta distancia del mismo.

65 La segunda zona de borde inferior 33 de la segunda chapa 14 metálica está doblada hacia fuera desde la zona principal que forma el primer lado ancho 24 de la hoja de puerta primero en 90° en la dirección del espesor para

5 formar una zona de perfil inferior 134 más externa; a continuación, sigue una formación escalonada 136 con dos flancos 138, 140 de los escalones, con lo que la segunda zona de borde inferior 133 tiene una tira de borde que se extiende hacia arriba 142. La tira de borde 142 está diseñada para terminar a cierta distancia de la base 132 de la ranura, de manera que aquí la hendidura 62 se forma entre los elementos de chapa metálica 12, 14. Como resultado, la segunda cavidad lateral 68 está delimitada en su lado superior por la base 132 de la ranura y está rodeada por la segunda zona de borde inferior 133 del segundo elemento de chapa metálica 14 en sus otros tres lados. La segunda zona de borde inferior 133 está fijada con la primera zona de borde inferior 128 por una serie de elementos de fijación 124, que están configurados, por ejemplo, como tornillos de perforación 126. En este caso, entre la cabeza 144 del tornillo y la segunda zona de borde inferior 133, por ejemplo, entre la cabeza 144 del tornillo y el flanco 140 de escalón se inserta un anillo 146 de material aislante térmico 60 a modo de arandela.

10 Las figuras 15 a 19 muestran una vista en perspectiva, en despiece ordenado de la hoja 10 de puerta con el primer elemento de chapa metálica 12, el segundo elemento de chapa metálica 14, el relleno 22 y los elementos de material aislante térmico adicional 60.

15 El relleno 22 está formado, por ejemplo, por una placa de fibra mineral 148, que está unida adhesivamente, con gran superficie, a los lados interiores de los elementos de chapa metálica 12, 14 en los lados anchos 24 de la hoja de puerta. Como material aislante térmico 60 se emplean preferiblemente tiras hechas de una placa mineral ignífuga, en particular preferiblemente a base de vermiculitas. Por ejemplo, la empresa Knauf ofrece la correspondiente placa ignífuga bajo la marca "Thermax" en el mercado. Las tiras 70, 72 del primer elemento de relleno 64 y del segundo elemento de relleno 65 se cortan de dicha placa mineral. El alojamiento 36 de la cerradura está también aislado con este material aislante térmico 60 por medio de pequeños elementos de placa 150. Tiras adicionales 152 de este material aislante térmico 60 están dispuestas alrededor de las estructuras de perfil en C 80, como se muestra en particular en las figuras 9 y 11 así como 14 y en las figuras 15, 16 y 18 así como 17.

20 La zona del pliegue 46 se llena también con dichas tiras adicionales 152, que forman un marco 154 del material aislante térmico 60 mostrado en la figura 15.

25 En la producción de los elementos de chapa metálica 12, 14, los perfiles en U 96, 98 están formados a partir de tableros de chapa metálicas mediante conformando en frío las zonas de borde, partiendo desde afuera hacia dentro. Finalmente, se presionan los plegados dobles de las bridas en C 86.

30 En general, por lo tanto, se obtiene una hoja 10 de puerta, que está hecha a partir de materiales económicos, que también puede cumplir altos estándares de normativa de resistencia al fuego y que está diseñada adicionalmente para ser particularmente aislante térmicamente. La hoja 10 de puerta puede utilizarse también, en particular, como puerta entre habitaciones con grandes diferencias de temperatura, por ejemplo, como cierre entre una vivienda y un garaje o como puerta exterior, y contribuye al ahorro de energía por el total aislamiento térmico entre los lados anchos 24, 58 de la hoja de puerta.

35 Debido a la formación de las cavidades laterales 66, 68 por las estructuras de los perfiles 80, 96, 98, se obtiene una alta rigidez de la hoja 10 de puerta, que se hace más rígida aún mediante las tiras de refuerzo 76 que se extienden a lo largo de los lados frontales estrechos 26, 28, 30. La estructura de sándwich contribuye a un refuerzo adicional mediante el plegado de los elementos de chapa metálica 12, 14 al relleno 22.

40 Resumiendo, se puede decir que:  
La invención se refiere a una hoja 10 de puerta en estructura de caja y cubierta, en particular una hoja de puerta de protección contra incendios, que tiene un primer y un segundo elementos 12, 14 de chapa metálica formados cada uno por un tablero de chapa metálica, en la que entre ambos elementos encierran una cavidad 20 de la hoja de puerta, y con un relleno 22 insertado en la cavidad 20 de la hoja de puerta, en la que las zonas de borde 88, 90; 128, 133 de los elementos de chapa metálica 12, 14 formadas en al menos un lado frontal estrecho 26, 28, 30, 32 de la hoja 10 de puerta, forman una cavidad lateral 66, 68 que se extiende en la dirección longitudinal de al menos un lado frontal estrecho 26, 28, 30, 32; rodeada por las zonas de borde 88, 90; 128, 133, que está lleno con un material de relleno 74, que conduce térmicamente peor que la chapa metálica, estando las zonas de borde de los elementos de chapa metálica 12, 14 que rodean la cavidad lateral 66, 68 unidas indirectamente sin contacto de los elementos de chapa metálica 12, 14 a través del material de relleno 74. Como resultado, se consigue una hoja 10 de puerta completamente aislante térmicamente con una particular rigidez con medios sencillos y una pequeña cantidad de material metálico.

- 45 Lista de símbolos de referencia:
- 60 10 Hoja de puerta  
12 Primer elemento de chapa metálica  
14 Segundo elemento de chapa metálica  
16 Caja  
18 Cubierta  
65 20 Cavidad de la hoja de puerta  
22 Relleno



	24	Primer lado ancho de la hoja de puerta
	26	Lado frontal estrecho dispuesto verticalmente
	28	Lado frontal estrecho dispuesto verticalmente
	30	Lado frontal estrecho dispuesto horizontalmente
5	32	Lado frontal estrecho horizontalmente
	34	Lado de la cerradura
	36	Alojamiento de la cerradura
	38	Cerradura de la puerta
	40	Trampilla
10	42	Pestillo
	44	Lado de la bisagra
	46	Primera bisagra de la puerta
	47	Segunda bisagra de la puerta
	48	Perno de fijación
15	50	Lado superior
	52	Lado inferior
	54	Ranura de la puerta
	56	Pliegue
	58	Segundo lado ancho de la hoja de puerta
20	60	Material aislante térmico
	62	Hendidura
	64	Primer elemento de relleno
	65	Segundo elemento de relleno
	66	Primera cavidad lateral
25	68	Segunda cavidad lateral
	70	Primera tira
	72	Segunda tira
	74	Material de relleno
	76	Tira de refuerzo
30	78	Chapa metálica
	80	Estructura de perfil en C
	82	Barra en C
	84	Brazo en C
	86	Brida en C
35	88	Zona de borde del primer elemento de chapa metálica
	90	Zona de borde del segundo elemento de chapa metálica
	92	Zona del perfil del lado frontal estrecho de la primera chapa metálica
	94	Zona del perfil del lado frontal estrecho de la primera chapa metálica
	96	Primer perfil en U
40	98	Segundo perfil en U
	100	Primer brazo en U exterior
	102	Primera barra en U
	104	Primer brazo en U interior
	106	Primera ranura de perfil en U
45	108	Segundo brazo en U exterior
	110	Segundo barra en U
	112	Segundo brazo en U interior
	118	Segunda ranura de perfil en U
	120a	Primeros salientes (en los lados frontales dispuestos verticalmente)
50	120b	Primeros salientes (en el lado frontal dispuesto arriba horizontalmente)
	121a	Segundos salientes (en los lados frontales dispuestos verticalmente)
	121b	Segundos salientes (en el lado frontal dispuesto arriba horizontalmente)
	122a	Primeros rebajes (en los lados frontales dispuestos verticalmente)
	122b	Primeros rebajes (en el lado frontal dispuesto arriba horizontalmente)
55	123a	Segundos rebajes (en los lados frontales dispuestos verticalmente)
	123b	Segundos rebajes (en el lado frontal dispuesto arriba horizontalmente)
	124	Sujetador
	126	Tornillo de perforación
	128	Primera zona de borde inferior
60	130	Zona de borde del perfil inferior
	132	Base de la ranura
	133	Segunda zona de borde inferior
	134	Área del perfil inferior
	136	Formación de escalones
65	138	Flanco de los escalones
	140	Flanco de los escalones

	142	Tiras finales de borde
	144	Cabeza de tornillo
	146	Anillo
	148	Placa de fibra mineral
5	150	Elemento de placa
	152	Tiras adicionales
	154	Marco de material aislante térmico
	S	Ancho de la hendidura
	F	Ancho de la brida en C
10	A	Distancia mínima

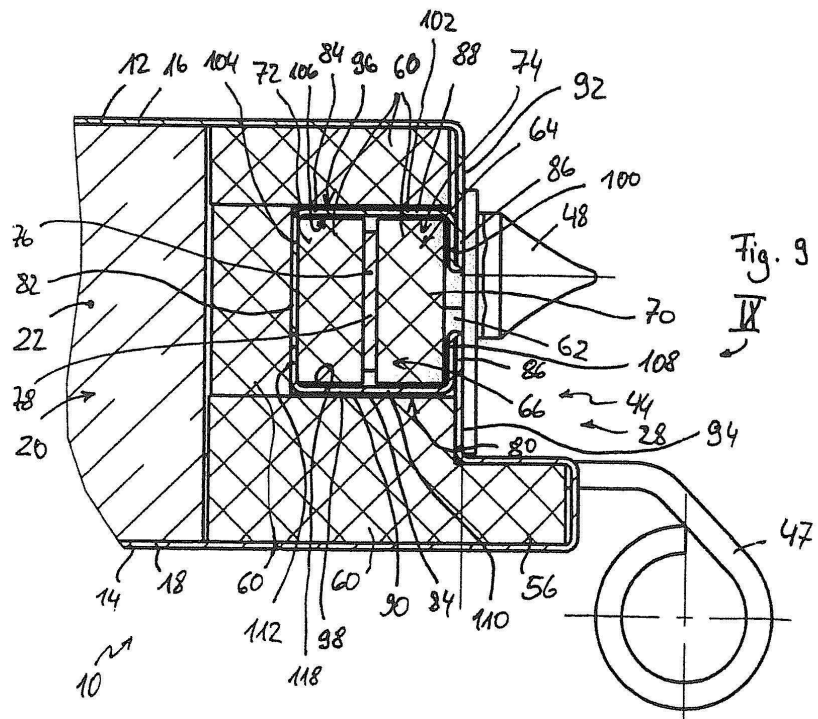
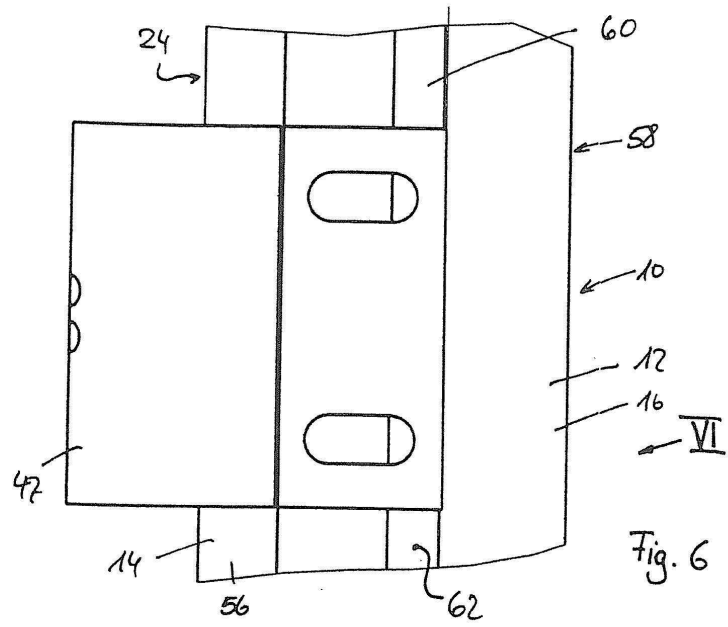
## REIVINDICACIONES

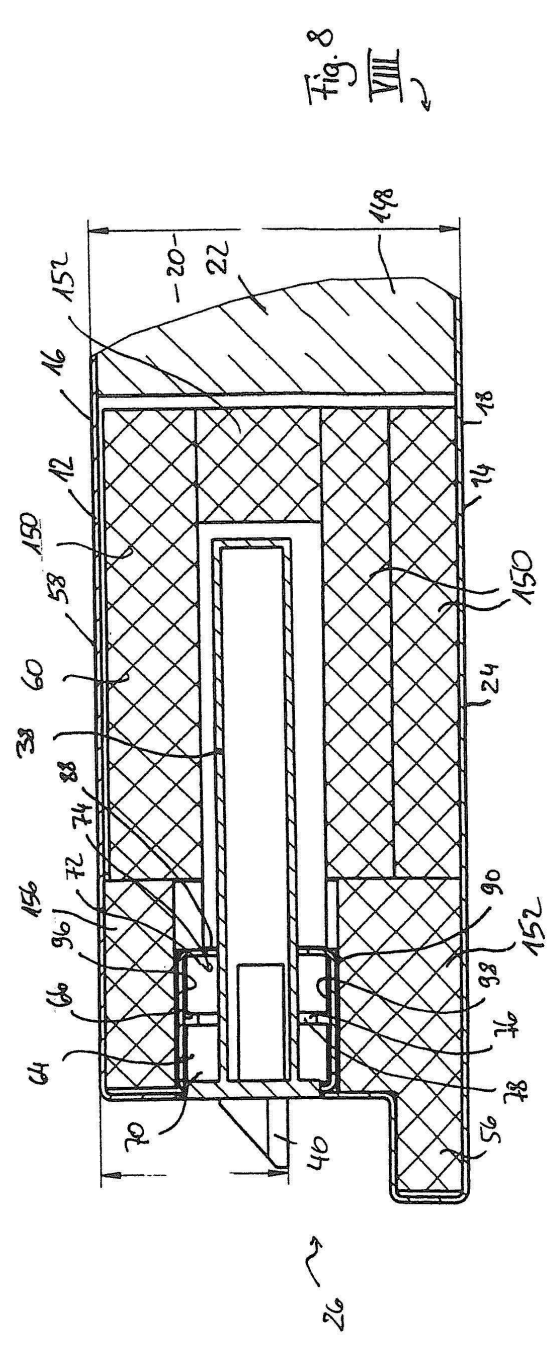
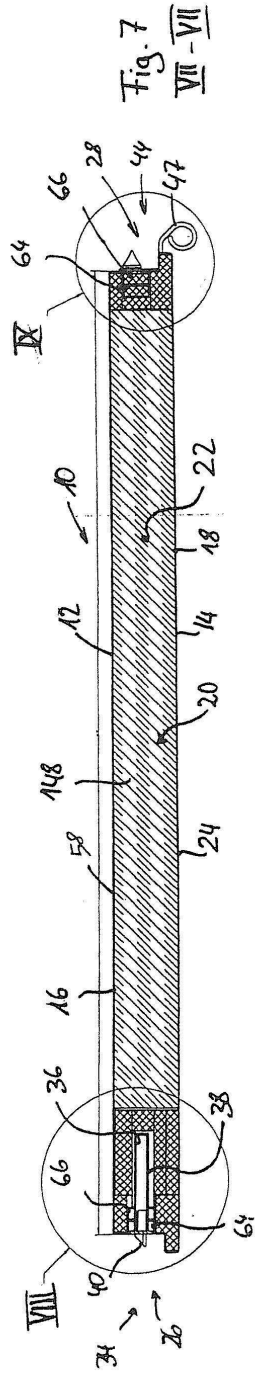
- 5 1. Hoja (10) de puerta en estructura de caja y cubierta, en particular hoja de puerta de protección contra incendios, que tiene un primer elemento (12) y un segundo elemento (14) hechos cada uno de un tablero de chapa metálica, que encierran entre ellos una cavidad (20) de la hoja de puerta, y con un relleno (22) insertado en la cavidad (20) de la hoja de puerta, en la que en al menos un lado frontal estrecho (26, 28, 30, 32) las zonas de borde (88, 90; 128, 133) de los elementos de chapa metálica (12, 14) de la hoja (10) de puerta formados en al menos un lado frontal estrecho (26, 28, 30, 32) de la hoja (10) de puerta forman una cavidad lateral (66, 68) que se extiende en dirección longitudinal de al menos un lado frontal estrecho (26, 28, 30, 32), rodeada por las zonas de borde (88, 90; 128, 133), que está lleno con un material de relleno (74), que conduce térmicamente peor que la chapa metálica, estando las zonas de borde de los elementos de chapa metálica (12, 14) que rodean la cavidad lateral (66, 68) unidas indirectamente sin contacto de los elementos de chapa metálica (12, 14) a través del material de relleno (74), **caracterizada por que** las zonas de borde (88, 89) de los elementos de chapa metálica (12, 14) presentan sucesiones complementarias de salientes (120a, 120b, 121a, 121b) y rebajes (122a, 122b, 123a, 123b) vistos en la dirección longitudinal, de los lados frontales estrechos, acoplándose los salientes (120a, 120b) de un elemento de chapa metálica (12) con los rebajes (123a, 123b) del otro elemento de chapa metálica (14) sin tocarse, en particular con cierta separación entre ellos.
- 20 2. Hoja de puerta según la reivindicación 1, **caracterizada por que** al menos una de las cavidades laterales está llena con un elemento de relleno (64), que comprende una primera tira (70) de material aislante térmico (60) y una segunda tira (72) de material aislante térmico (60) como material de relleno y comprende una tira adicional de refuerzo (76) incrustada entre la primera tira (70) y la segunda tira (72).
- 25 3. Hoja de puerta según la reivindicación 1 o 2, **caracterizada por que** la tira de refuerzo (76) es metálica y está configurada con una anchura menor que las tiras (70, 72) de material aislante térmico (60), sobresaliendo las tiras (70, 72) de material aislante térmico preferiblemente por ambos lados de la tira de refuerzo (76).
- 30 4. Hoja de puerta según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por que** la zona de borde (8, 90) de al menos uno de los elementos (12, 14) de chapa metálica forma un perfil en U (96, 98) que se conecta a una zona (92, 94; 86) del perfil del elemento de chapa metálica (12, 14) que forma una parte del lado frontal estrecho (26, 28; 30, 32), que se extiende en la dirección del espesor de la hoja (10) de puerta, formada preferentemente mediante un doble plegado, dirigido hacia dentro de la cavidad de la hoja (20) de puerta
- 35 5. Hoja de puerta según la reivindicación 4, **caracterizada por que** la zona de borde (88) del primer elemento (12) de chapa metálica y la zona de borde (90) del segundo elemento (14) de chapa metálica tienen perfiles en U con ranuras en forma de U (106, 118) abiertas una hacia otra, de manera que las ranuras en forma de U (106, 118) forman conjuntamente la cavidad lateral (68).
- 40 6. Hoja de puerta según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por que** la cavidad lateral (68) está encerrada en su totalidad por una estructura de perfil en C (80) formada por las zonas de borde (88, 90) de los elementos (12, 14) de chapa metálica.
- 45 7. Hoja de puerta según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por que** la sucesión de salientes (120a, 120b, 121a, 121b) y rebajes (122a, 122b, 123a, 123b) están conectados por muescas rectangulares o trapezoidales a las tiras de borde más exteriores de los elementos (12, 14) de la chapa metálica.
- 50 8. Hoja de puerta según la reivindicación 1, **caracterizada por que** los salientes (120a, 120b, 121a, 121b) están fijados en cada caso al material de relleno (74) mediante al menos un sujetador (124), en particular tornillo, y más particularmente tornillo de perforación (126).
- 55 9. Hoja de puerta según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por que** el material de relleno está constituido por tiras (70, 72) de material ignífugo de base mineral, en particular de placas de fibra mineral o de material de vermiculita.
- 60 10. Hoja de puerta según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por que** la al menos una cavidad lateral (66, 68) del lado frontal está formada por varios pliegues de las zonas de borde (88, 90; 128, 133).
11. Hoja de puerta según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por que** tiene al menos una de las siguientes características a) o b):
- que al menos una cavidad lateral (66) del lado frontal estrecho está rellena con el material de relleno que se extiende hacia el exterior a través de una hendidura (62) que se extiende sobre el lado frontal estrecho, cuya anchura es menor, en particular al menos aproximadamente la mitad, que la extensión de la cavidad lateral en la dirección del espesor; y/o

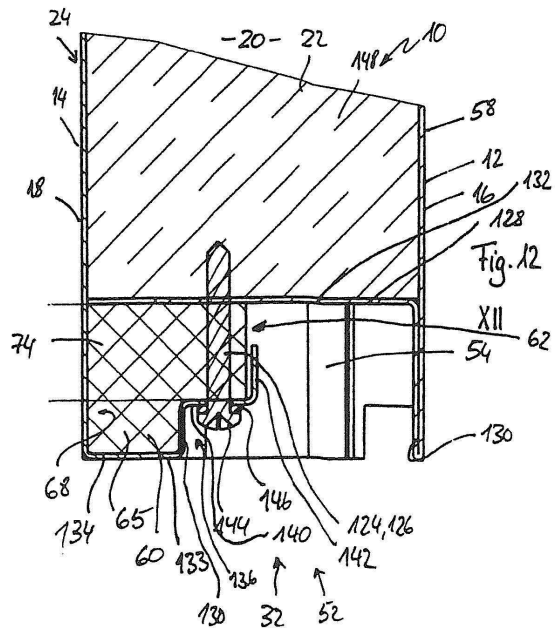
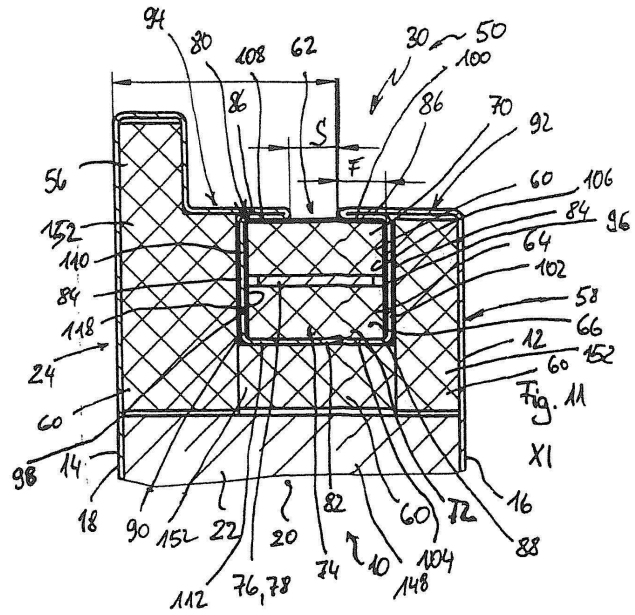
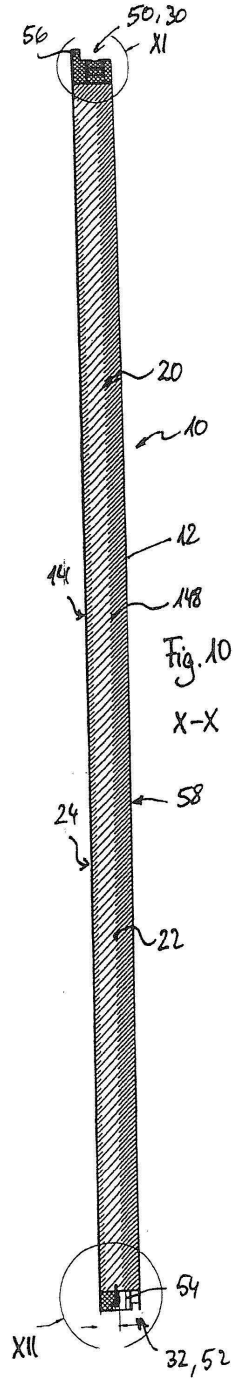
que el relleno (22) está formado por una placa de fibra mineral (148), y porque el relleno (22) y los elementos (12, 14) de chapa metálica están unidos entre sí mediante aportación de material de gran superficie, en particular están pegados entre sí en gran superficie.

- 5 12. Hoja de puerta según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por que** al menos los dos lados frontales estrechos (26, 28) dispuestos verticalmente y un lado frontal estrecho (30) dispuesto horizontalmente en la parte superior están formados con la cavidad lateral (66) extendiéndose longitudinalmente sobre toda la totalidad del lado frontal estrecho.
- 10 13. Hoja de puerta según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por que** está prevista una cavidad lateral (66, 68) a lo largo de toda la extensión de los lados frontales estrechos (26, 28, 30, 32), de modo que en una primera cavidad lateral (66) prevista en los lados frontales estrechos (26, 28) dispuestos verticalmente y en el lado frontal estrecho (30) dispuesto verticalmente en la parte superior, un primer elemento de relleno (64) con el material de relleno (74) está rodeado exteriormente por las zonas de borde tanto del primer como del segundo elemento de chapa metálica, mientras que una segunda cavidad lateral (68) llena con un segundo material de relleno (65) en el lado frontal estrecho (32) dispuesto horizontalmente en la parte inferior está rodeado exteriormente por la zona de borde (133) de sólo uno de los elementos (14) de chapa metálica, de modo que entre la segunda cavidad lateral inferior (68) y el plano de extensión principal del otro elemento (12) de chapa metálica se forma una ranura (54) de la puerta inferior abierta hacia abajo.
- 15 20 14. Procedimiento para fabricar una hoja (10) de puerta según una de las reivindicaciones precedentes, que comprende las etapas de:
- 25 a) proporcionar un primer tablero de chapa metálica para formar el primer elemento (12) de chapa metálica y un segundo tablero de chapa metálica para formar el segundo elemento (14) de chapa metálica;
- 30 b) desacoplar las zonas de borde (88, 90) a conformar de los tableros de chapa metálica antes de realizar la etapa c), para obtener una sucesión de salientes (120a, 120b, 121a, 121b) y rebajes (122a, 122b, 123a, 123b) que se extienden a lo largo del borde, siendo mutuamente complementarias las sucesiones de salientes (120a, 120b, 121a, 121b) y rebajes (122a, 122b, 123a, 123b) en la primera y en la segunda chapa metálica,
- 35 c) plegar las zonas de borde (88, 90) de los tableros de chapa metálica para formar una estructura de perfil en U (96, 98),
- d) plegar toda la estructura de perfil en U y prensar para formar un doble plegado que forma una parte de la superficie lateral frontal estrecha exterior,
- e) insertar un elemento de relleno (64) en la estructura de perfil en U.
- f) insertar y pegar el relleno (22) en la cavidad (20) de la hoja de puerta que queda entre las estructuras de perfil en U del primer elemento de chapa metálica (12), y
- g) colocar y pegar el segundo elemento de chapa metálica (14) sobre el relleno (22).
- 40 15. Procedimiento según la reivindicación 14, **caracterizado por que** la etapa e) comprende: insertar una primera tira (70) de material aislante térmico (60) y una segunda tira (72) de material aislante térmico (60) como material de relleno y que además comprende una tira de refuerzo (76) adicional incrustada entre la primera tira (70) y la segunda tira (72).











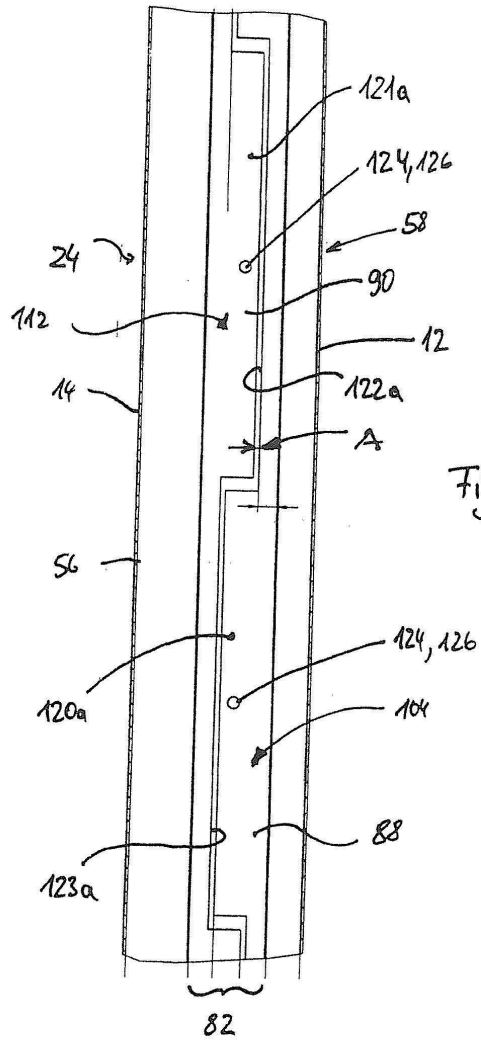


Fig. 13

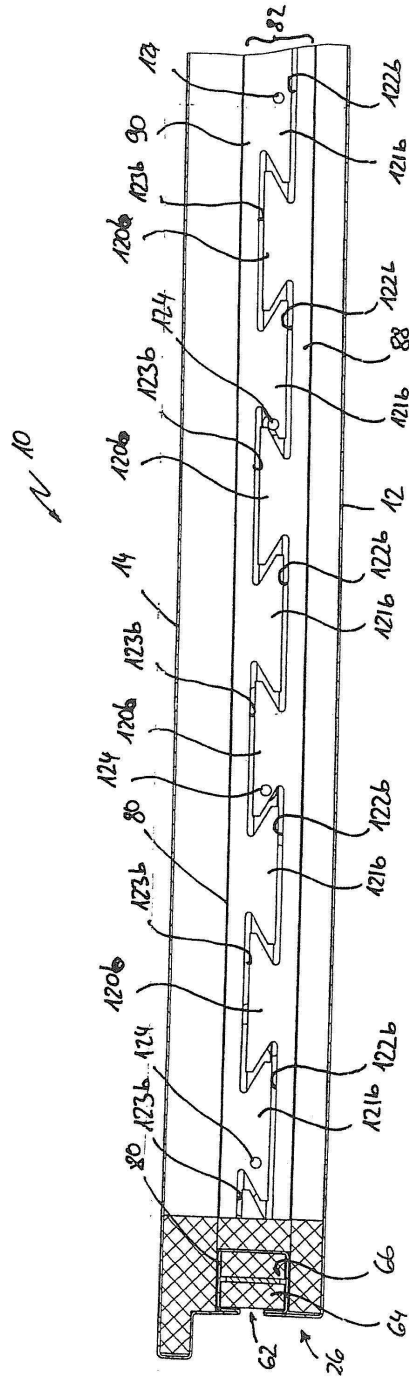
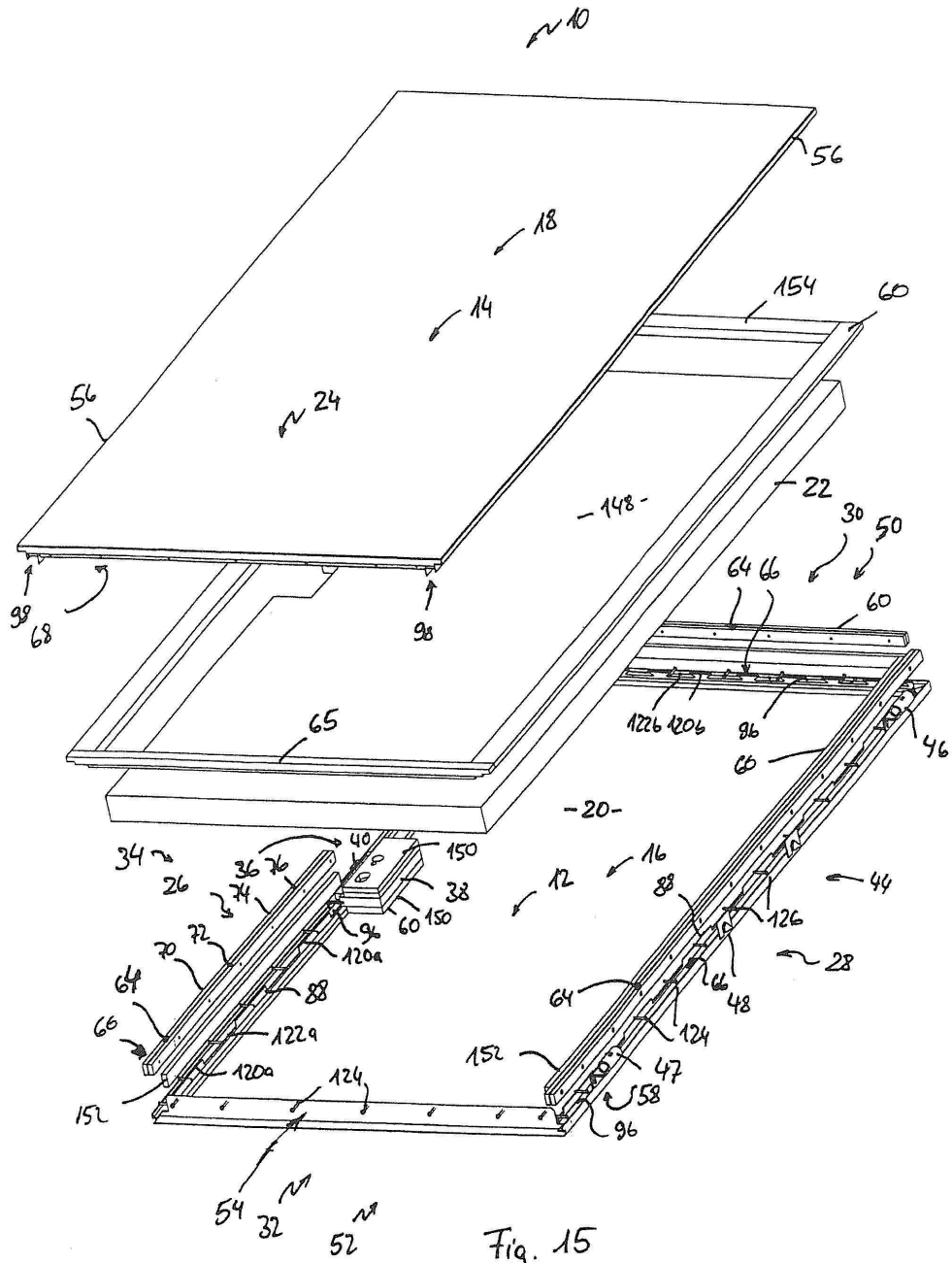
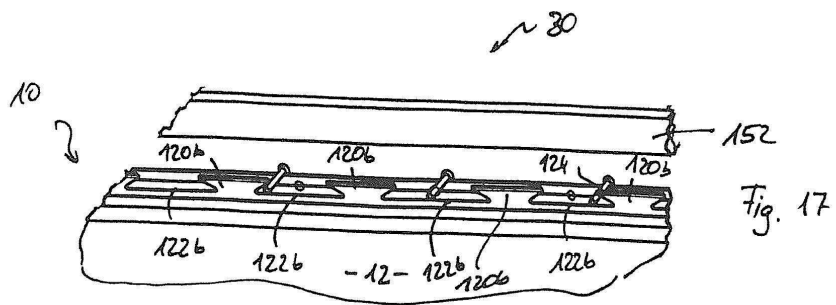
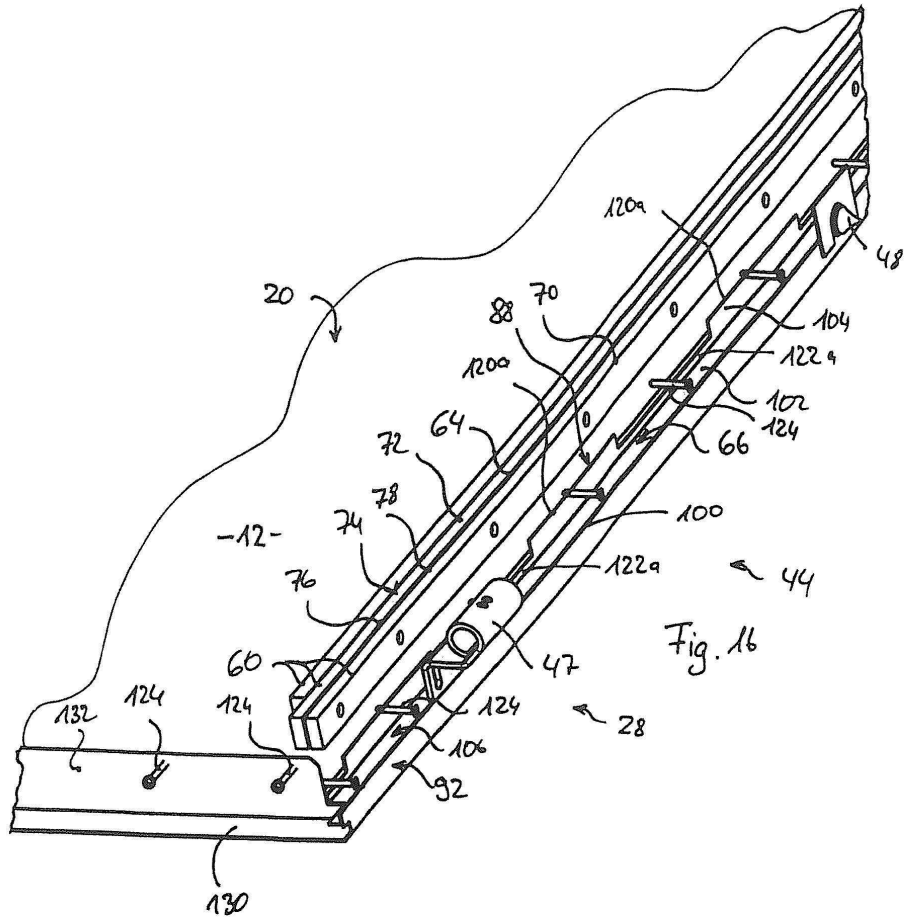


Fig. 14

XIV - XIV





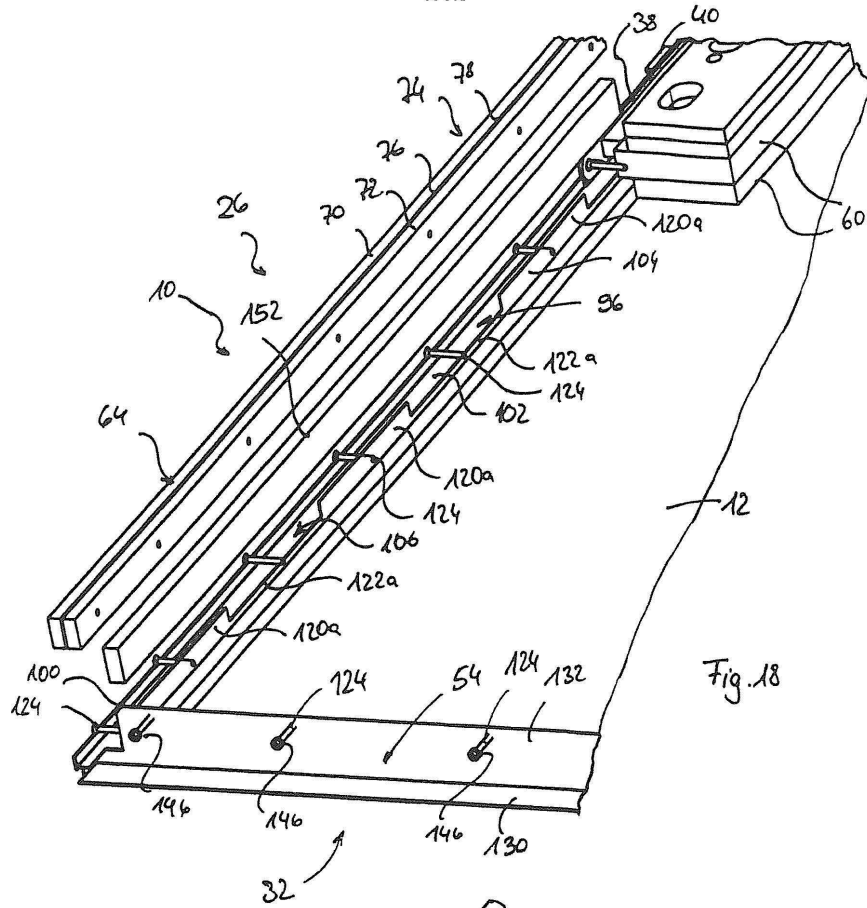


Fig. 18

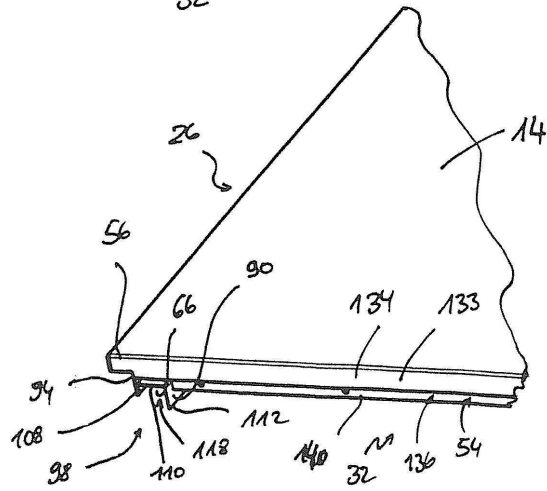


Fig. 19