

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 541 930**

51 Int. Cl.:

F24J 2/46 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.05.2004 E 09013161 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.05.2015 EP 2151642**

54 Título: **Panel solar**

30 Prioridad:

13.06.2003 DK 200300888

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

28.07.2015

73 Titular/es:

VKR HOLDING A/S (100.0%)

**Breeltevej 18
2970 Hørsholm, DK**

72 Inventor/es:

MØLLER, BRENT

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 541 930 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

Panel solar

5 La presente invención se refiere a paneles solares de vidrio y métodos para producir tales paneles solares. Dichos paneles solares típicamente tienen un cuadro o bastidor rectangular que contiene un absorbedor, una capa aislante debajo del absorbedor y un cristal de cubierta separado encima de absorbedor. Los paneles pueden estar integrados o montados en el tejado o techo, en un tejado inclinado, o pueden estar instalados en un tejado plano por medio de un cuadro de montaje.

TÉCNICA ANTERIOR

10 El panel solar serie Sunwise® vendido y fabricado por SunEarth Inc. es un panel solar de panel plana de vidrio con una copa aislante de espuma rígida debajo y el relación circundante con el absorbedor de panel de cobre. La capa aislante está situada en un cuadro construido de extrusiones de aluminio que forman paredes laterales y una lámina posterior de aluminio con textura. Las paredes laterales se montan mediante remachado para crear un cuadro rectangular. La lámina trasera encaja en una ranura en el cuadro y es remachada en los lados y de este modo se proporciona un recipiente estable. La capa aislante es colocada en un cuadro y el absorbedor se monta en un rebaje en el lado superior de la capa aislante.

15 Un cristal de cubierta está encajado en el borde retenedor en el cuadro con una junta de neopreno con forma de U de EPDM continua de alta temperatura para aislar térmicamente el cristal de cubierta del cuadro. Una tira protectora de aluminio extraíble es entonces asegurada al cuadro con tornillos de acero inoxidable. Una obturación o sellante de sílice continua entre el cristal de cubierta y la tira protectora del cuadro es aplicada para reducir al mínimo la humedad que entra en la carcasa.

20 Esta construcción de la técnica anterior es relativamente trabajosa de montar. Los perfiles de aluminio extruido también son un material relativamente caro y requieren una gran cantidad de operaciones con herramientas. Otra cuestión relacionada con la anterior construcción es el esfuerzo creado por la diferencia de coeficientes de dilatación lineal térmicos entre el aluminio y el vidrio. El vidrio templado tiene un coeficiente de dilatación térmica de aproximadamente $9,0 \times 10^{-6} \text{ 1/K}$ mientras que el aluminio tiene un coeficiente de dilatación térmica de $20,4\text{-}25,0 \times 10^{-6}/\text{K}$. Los paneles solares operan en un rango de temperatura que puede estar comprendido entre menos 20°C (noche de invierno) hasta por encima de 200°C en situación de estancamiento. En un panel con un vano de 2 metros la diferencia de dilatación lineal entre el aluminio y el vidrio puede ser de varios milímetros. La obturación de sílice entre el cristal de cubierta y la tira protectora de cuadro puede compensar cierta diferencia de dilatación pero no ha demostrado ser satisfactoria en todas las circunstancias, por ejemplo se han observado problemas con el tipo anterior de paneles solares.

25 El documento DE 26 50 143 describe un panel solar con un cristal de cubierta, un cuadro con paneles laterales que rodean a una capa aislante y los paneles laterales están provistos de salientes dirigidos hacia fuera. El cristal de cubierta está firmemente conectado a los salientes mediante una capa adhesiva.

30 Esta construcción estará expuesta a un elevado esfuerzo mecánico si el panel está sometido a un amplio rango de temperaturas de funcionamiento dado que no existen medios para compensar las diferencias de dilatación térmicas del material del cuadro y del material del cristal de cubierta.

35 El documento EP 1 271 070 describe un absorbedor para un intercambiador de calor que comprende una placa de absorción, varias tuberías de intercambio de calor de un medio de intercambio de calor entre las placas y las juntas de plástico remachadas. El cristal de cubierta está soportado por un saliente dirigido hacia fuera y el cristal de cubierta está asegurado al cuadro mediante dos puntos de adhesivo.

40 Esta construcción estará expuesta a un esfuerzo mecánico si el panel es sometido a un amplio rango de temperaturas de funcionamiento dado que no existen medios para compensar la diferencia de dilatación térmica de material del cuadro y del material de cristal de cubierta.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

45 En este contexto, es un objeto de la presente invención proporcionar un panel solar adecuadamente obturado y relativamente barato de fabricar que pueda funcionar en un amplio rango de temperaturas sin problemas relacionados con la dilatación térmica del material del cuadro y del material de cristal de cubierta.

50 Este objeto se consigue de acuerdo con la reivindicación 1. La barrera de humedad es efectiva dado que es una barrera de dos etapas y bajo circunstancias normales nunca habrá una presión de agua continua que genere esfuerzo sobre las barreras debido a que las barreras están dispuestas debajo del cristal de cubierta y no se requieren en esta construcción componentes de retención de agua, por ejemplo tiras de protección que sobresalgan por encima del cristal de cubierta. El reborde vertical con la junta continua también actúa como un separador para mantener una distancia entre el cristal de cubierta y el saliente cuando es aplicado el obturante adhesivo flexible. La junta continua también actúa como una contención para el obturante adhesivo cuando se aplica.

La junta continua puede estar dispuesta en el lado vuelto hacia fuera con una contención flexible para definir un espacio hueco entre el reborde y la propia contención flexible, por lo que se asegura que la capa de adhesivo flexible tiene espacio para moverse.

5 La capa continua de obturante adhesivo flexible puede ocupar el espacio entre el saliente y el cristal de cubierta hasta la contención flexible.

La junta continua puede ser un apoyo de obturación con la prima zona periférica de la superficie inferior del cristal de cubierta para formar una barrera a la humedad que sobresale del recinto y para aislar el cristal de cubierta de los paneles laterales.

10 La capa continua de obturante adhesivo flexible puede formar una capa flexible que une de forma segura al cristal de cubierta a los paneles laterales y también forma una segunda barrera contra la humedad que protege el recinto.

La capa de obturante adhesivo flexible puede unir el cristal de cubierta a los paneles laterales de manera que el cristal de cubierta llega a ser una parte integral de la construcción que contribuye a la estabilidad y rigidez total del panel solar.

15 La combinación de la junta continua y la capa continua de obturante adhesivo flexible pueden formar una barrera de dos etapas contra la entrada de material indeseable.

La junta continua puede estar provista en su lado vuelto hacia dentro de una solapa que se extiende sobre la capa aislante y debajo del absorbedor.

La contención flexible puede servir como barrera que evite que el obturante de adhesivo flexible líquido entre a la cavidad cuando la capa de adhesivo flexible es aplicada en forma líquida durante la construcción del panel solar.

20 La deformación por cizalla de la capa de obturante adhesivo flexible puede compensar la diferencia de dilatación térmica entre el cristal de cubierta y el cuadro.

La capa de obturante adhesivo flexible puede tener una altura sustancial para permitir el desplazamiento sustancial entre el cuadro y el cristal de cubierta debido a la diferente de coeficiente de dilatación térmica.

25 Objetivos, características, ventajas y propiedades de los paneles solares y métodos para producir un panel solar de acuerdo con la invención se harán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

En la siguiente parte detallada de la presente descripción, la invención será explicada con más detalle con referencia a las realizaciones a modo de ejemplo mostradas en los dibujos, en los que

la Fig. 1 es una vista en perspectiva de un panel solar de acuerdo con la invención,

30 las Figs. 2a a 2c son vistas en sección transversal del panel solar de la Fig. 1 a diferentes temperaturas,

las Figs. 3a y 3b muestran unas vistas en perspectiva parciales seccionadas de un panel solar de acuerdo con la invención provisto de una unión embebida y elementos de soporte,

la Fig. 4 muestra una vista de tres lados de un cuadro de lámina de metal en una etapa de producción,

la Fig. 5 muestra una vista en perspectiva de un molde para utilizar con un método de acuerdo con la invención,

35 las Figs. 6 y 7 son vistas en sección transversal de dos realizaciones preferidas más de un panel solar de acuerdo con la invención,

la Fig. 8 es una vista en sección transversal de otra realización de la invención,

la Fig. 9 es una vista en sección transversal de todavía otra realización de la invención,

40 las Figs., 10a, 10c y 10b son vistas en perspectiva seccionadas de variaciones de las realizaciones mostradas en las Figs. 8 y 9,

las Figs. 11a, 11b, 11c y 11e muestran un detalle de una junta para utilizar en el panel solar de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

45 La realización preferida de la invención será descrita específicamente con referencia a un conjunto de panel solar de placa plano aunque se entiende que se pueden emplear otros tipos absorbedores con mínimos cambios en la construcción.

La Fig. 1 muestra a modo de ejemplo ilustrativo un panel de energía solar de placa plano. Según se ve en la vista en perspectiva seccionada de la Fig. 1, el panel solar tiene un cuadro 1, una capa aislante 2, una placa absorbidora 3 y un cristal de cubierta 4. El cuadro, la capa aislante y el cristal de cubierta forman una carcasa con un recinto. El recinto se utiliza para proporcionar soporte al absorbedor, y para proteger el panel de la pérdida de calor debida a viento, además de la importante función de mantener alejada del panel la humedad procedente de la lluvia, nieve y rocío.

La capa de aislamiento 2 está hecha de una espuma rígida de uretano (PUR) o poli-isocianurato (PIR). Estos materiales tienen un excelente valor de aislamiento por unidad de espesor y son fáciles de manipular debido a que son muy ligeros. Tiene también una resistencia a la compresión más alta que, por ejemplo la lana mineral basada en materiales de aislantes.

La superficie superior de la capa de aislamiento 2 está cubierta con una hoja de plata refractante y está provista de un rebaje dimensionado para ser capaz de recibir el absorbedor 3. El absorbedor 3 está recibido en el rebaje a excepción de su lado superior rodeado por la capa de aislamiento 2.

Como se muestra en la Fig. 2A, el absorbedor comprende una placa absorbidora 3a y un conjunto de tuberías absorbedoras 3b que canalizan el medio, típicamente agua, utilizado para transportar la energía térmica recogida. La placa absorbidora 3a y las tuberías de cobre 3b pueden estar formadas por, adecuadamente de acero, cobre o lámina de aluminio o tuberías de goma, respectivamente. La placa absorbidora 3a y las tuberías 3b que penetran en la carcasa están aisladas térmicamente de la carcasa en todos los puntos de soporte, por ejemplo, con juntas de neopreno EPDM redondeadas de elevada temperatura.

La placa absorbidora 3a está provista de un revestimiento semi-selectivo o selectivo para mejorar la capacidad de absorción de calor de la placa absorbidora 3a.

El panel solar también puede estar provista de una lámina trasera 5 para proteger la capa de aislamiento 2 de las influencias de para incrementar adicionalmente la rigidez de la construcción. La lámina trasera está adecuadamente formada por una material de lámina o película de plástico más débil que el material del cuadro, por ejemplo lámina de polipropileno o lámina de aluminio. Una lámina trasera también se puede evitar totalmente son el lado inferior la capa de aislamiento está revestida.

Las Figs. 3a y 3b muestran cómo una pestaña de anclaje 17, un soporte de tubo 18 u otros elementos de fijación pueden estar dispuestas en el interior del cuadro exterior para facilitar la fijación del panel solar a una construcción de tejado o para facilitar las conexiones de las tuberías.

Un aspecto importante de la invención reside en la construcción y disposición del cuadro exterior 1. El cuadro exterior 1 comprende cuatro paneles laterales que son parte de un perfil de material laminar conformado por rodillos. El material laminar está adecuadamente fabricado de metal en lámina, preferiblemente aluminio pintado previamente.

Los paneles laterales 1 tienen adecuadamente forma de perfil en U con un saliente superior dirigido hacia dentro 1a y un saliente inferior dirigido hacia dentro 1b. El saliente superior 1a está provisto de un reborde vertical 1c.

El perfil de material en lámina en un estado antes del montaje se muestra con más detalle en la Fig. 4. El perfil con forma de U está ranurado en cuatro puntos 11 de manera que el perfil con forma de U se puede doblar a lo largo de las líneas de doblado 12 y los bordes longitudinales libres del perfil con forma de U son conectados por soldadura para formar un cuadro rectangular cerrado.

Con referencia a las Fig. 5, el bastidor rectangular, junto con una hoja reflectante y finalmente con una lámina trasera 5 floja, las pestañas de anclaje 17 y el soporte de tubo 18 son colocados en una mitad de molde inferior 15a para producir el panel solar.

La mitad de molde inferior está provista de un rebaje con contornos que se corresponde con los contornos exteriores del cuadro y el lado inferior de la capa de aislamiento 2. El moldeo 15 está cerrado por una mitad de molde superior 15b que está provista de una protrusión 15c con contornos que se corresponden con el contorno del rebaje en la superficie superior de la capa de aislamiento 2. Después, se inyecta espuma de plástico líquida tal como PUR o PIR en el molde 15. Cuando la espuma se ha endurecido se abre el moldeo 15 y el conjunto del cuadro y la capa de aislamiento 2 con la hoja reflectante y finalmente la lámina trasera 5 son retirados del molde.

Durante el proceso de moldeado, la capa de aislamiento tiene unida ella misma a las superficies interiores del cuadro rectangular y a los insertos 17, 18. Las superficies internas de los paneles laterales 1 se adhieren de este modo a la capa de aislamiento 2. Los paneles laterales 1 por sí mismos son relativamente delgados y sensibles a la flexión. La capa de aislamiento de espuma rígida es sin embargo un cuerpo relativamente estable que evita que los paneles laterales flexionen bajo carga. Pegando los paneles laterales 1 a la periferia de la capa de aislamiento 2, la resistente al alabeo del conjunto es significativamente mejorada debido a que la capa de aislamiento es una parte de apoyo integral de la construcción que contribuye a la y rigidez estabilidad general del panel solar.

5 El reborde vertical 1c actúa como un separador que soporta el cristal de cubierta 4 y mantiene una cierta distancia entre la superficie superior del saliente 1a y la superficie inferior del cristal de cubierta 4 durante la fijación del cristal de cubierta. Una junta de neopreno de EPDM continua 7 está colocada en los rebordes verticales 1c. La junta 7 está en contacto de obturación con la zona periférica de la superficie inferior del cristal de cubierta 4 para formar una barrera contra la humedad que proeje el recinto y aísla el cristal de cubierta 4 térmicamente de los paneles laterales 1.

10 La junta está provista en su vado vuelto hacia fuera de una contención flexible 7a. La contención flexible 7a está dispuesta para definir un espacio hueco entre el reborde y la propia contención. El espacio hueco permite que la contención flexible se mueva sin obstáculos. La junta está provista en su lado vuelto hacia dentro de una solapa 7b que se extiende sobre la capa de aislamiento y debajo del absorbedor 3. La solapa protege la hoja de plata y la capa de aislamiento de los lados de la placa absorbidora 3a.

15 Cuando la junta ha sido colocada en el reborde 1c, el cristal de cubierta 4 es colocado en la parte superior de la junta 7 y el espacio entre el lado superior del saliente 1a y la superficie inferior del cristal de cubierta 4 se rellena con un obturante adhesivo flexible tal como un obturante con base de sílice en forma líquida. La contención flexible 7a sirve como una barrera que evita que el obturante adhesivo flexible líquido entre en la cavidad cuando es aplicado.

20 Cuando el obturante se ha secado forma una capa flexible que une de forma segura el cristal de cubierta 4 con los paneles laterales. La capa de obturante adhesivo flexible también forma una segunda barrera que protege el recinto. El recinto está de este modo protegido de la humedad mediante una barrera de dos etapas, reduciendo, de este modo, la probabilidad de fugas significativamente.

25 La capa de obturante adhesivo flexible une el cristal de cubierta 4 a los paneles laterales de maneras que el cristal de cubierta 4 se convierte en una parte de apoyo integral de la construcción que contribuye a la estabilidad y rigidez generales del panel solar. Existe por tanto la necesidad de tiras protectoras y de este modo no hay riesgo de que el agua o la nieve queden atrapadas en la transición entre el cristal de cubierta y la tira protectora.

La Fig. 2a ilustra la sección transversal del panel solar a temperatura ambiente. Dado que está es la temperatura a la que el cristal de cubierta fue encajado en el cuadro, no hay discrepancias en longitud entre el cuadro de aluminio y el cristal de cubierta de vidrio templado.

30 La Fig. 2b ilustra la sección trasversal del colector solar a una temperatura elevada de maneras que, por ejemplo, puede ocurrir durante la situación de estancamiento, por ejemplo cuando el medio de transporte de calor no está fluyendo de manera que el calor no es evacuado. El cristal de cubierta ha expandido más que el cuadro con la elevación de temperatura. La diferencia de longitud es compensada por una deformación de cizalla dirigida hacia fuera de la capa de obturante adhesivo flexible 8.

35 La Fig. 2c ilustra la sección transversal del colector solar a una temperatura tal que puede ocurrir, por ejemplo, en una noche de invierno fría. El cristal de cubierta se ha contraído más que el cuadro con la caída de temperatura. La diferencia de longitud está compensada para una deformación de cizalla, dirigida hacia dentro, de la capa de obturante adhesivo flexible 8.

Los obturantes adhesivos flexibles tales como el obturante con base de sílice pueden soportar bien tal deformación y todavía mantiene buena adhesión con el cristal de cubierta y el cuadro tanto a bajas como a altas temperaturas. Debido al bajo módulo de elasticidad del obturante adhesivo flexible las fuerzas de cizalla que actúan sobre el cristal de cubierta y el cuadro son despreciables.

40 El panel solar ilustrado en la Fig. 6 de acuerdo con una realización preferida más de la invención es particularmente adecuado para elementos de montaje de tejado integrados. El panel solar comprende una capa aislante 2 de espuma polimérica rígida. La superficie superior de la capa de aislamiento 2 está provista de un rebaje y está cubierta con una hoja de metal reflectante para reducir la carga de calor sobre el material de aislamiento. Un absorbedor 3 con las correspondientes tuberías está colocado en el rebaje en la capa de aislamiento 2.

45 El cuadro exterior está hecho de lámina de aluminio laminada por rodillos y está ajustado a los elementos de montaje de tejado integrados en un tapajuntas de la construcción de tejado dirigiendo el saliente 1a hacia fuera y rematándolo en un reborde hacia abajo 1d. El saliente 1a y el reborde hacia abajo 1d encajan en el tapajuntas (no mostrado) sobre la construcción de tejado para obtener una construcción estanca al agua. El cuadro exterior comprende un reborde vertical 1c para separar el cristal de cubierta del saliente 1a durante la fijación del cristal de cubierta.

50 Los lados exteriores de los paneles de cuadro 1 están embebidos en la capa de aislamiento de espuma rígida 2 con el fin de soportar el panel lateral 1 contra la flexión y para hacer que la capa de aislamiento 2 sea una parte de apoyo integral de la construcción de panel solar. El cuadro exterior está provisto de un separador 1c provisto de una junta 7 idéntica al separador 1c descrito anteriormente con referencia a las Figs. 1 a 4. El cristal de cubierta 4 está unido al cuadro exterior 1 aplicando un obturante adhesivo flexible líquido como se ha descrito anteriormente. Debido a que el panel solar de acuerdo con esta realización preferida está destinado a los elementos de montaje de tejado integrales, no se proporciona protección exterior para la capa de aislamiento 2 con forma de lámina trasera o

paredes exteriores. La construcción total es por tanto ligera y ahorra material.

5 La Fig. 7 muestra una realización que es similar a la realización de la Fig. 6, excepto en la provisión de una carcasa protectora 5 debajo y en relación circundante respecto a la capa de aislamiento 2. En ciertas circunstancias es ventajoso proporcionar a la capa de aislamiento 2 con una protección de los efectos dañinos producidos por el medio ambiente y de las sacudidas e impactos durante el transporte y el montaje. La carcasa 5 está hecha de un material moldeable resistente al impacto, por ejemplo, un material que tenga un contenido de fibra de lana sustancial. La carcasa tiene un panel inferior y paredes laterales verticales que rodean la capa de aislamiento 2. Las paredes laterales del cuadro exterior están embebidas en las paredes verticales de la carcasa 5. El cuadro exterior y la carcasa 5 de este modo se convierten en una estructura de apoyo integral que es ligera y fácil de fabricar.

10 La Figura 8 ilustra una realización preferida más de la invención en sección transversal. El panel solar comprende al igual que las realizaciones descritas anteriormente, un absorbedor con una placa absorbidora 3a y unas tuberías absorbedoras 3b que canalizan el medio, típicamente agua, utilizado para transportar la energía térmica recogida.

15 La capa de aislamiento de espuma rígida 2 está remplazada por una capa de aislamiento resistente al calor 2a, 2b y la superficie superior está cubierta con una hoja de plata reflectante. La capa de aislamiento resistente al calor está hecha de, por ejemplo lana mineral o lana de vidrio. La capa de aislamiento resistente al calor no se adhiere a las paredes internas de la carcasa 5. La capa de aislamiento resistente al calor comprende una estera inferior 2a debajo del absorbedor 3 y una contención circunferencia 2b que rodea el absorbedor y que soporta la solapa 7b.

20 La Fig. 9 ilustra otra realización preferida de la invención en sección transversal. El panel solar comprende al igual que las realizaciones descritas anteriormente un absorbedor con una placa absorbidora 3a y unas tuberías absorbedoras 3b que canalizan el medio, típicamente agua, utilizado para transportar la energía térmica recogida.

25 La capa de espuma rígida 2, se complementa con una capa de aislamiento resistente al calor 2a encima de la misma. La superficie superior de la capa de aislamiento resistente al calor 2a está cubierta con una hoja de plata. La capa de aislamiento resistente al calor 2a está hecha de, por ejemplo, lana mineral o lana de vidrio y protege la capa de espuma rígida 2 del calor del absorbedor para evitar el deterioro de la capa de espuma rígida 2. Las espumas rígidas comercialmente disponibles, tales como PUR, deteriorar relativamente rápido expuestas a temperaturas por encima de 150°C, una temperatura que parte de la capa de aislamiento próxima al absorbedor puede alcanzarse fácilmente.

Las realizaciones de las Figs. 8 y 9 han sido ilustradas de forma coincidente en combinación con la tira protectora 10, pero también podrían ser realizadas sin la tira protectora 10.

30 Tanto en la Fig. 8 como en la Fig. 9, el cristal de cubierta 4 está conectado al cuadro exterior 1 mediante una capa de silicio 8. El cuadro exterior 1 es casi idéntico al cuadro exterior descrito con detalle con referencia a las Figs. 1 a 7. Aparte de las características descritas anteriormente, el cuadro 1 preferiblemente conformado por rodillos está además provisto de una ranura circunferencial 9. La ranura 9 está formada por dobleces en el panel lateral y sirve para incrementar la rigidez de toda a estructura y para recibir un saliente 10b de la tira protectora 10.

35 La tira protectora 10 tiene un perfil sustancialmente con forma de U, con un saliente superior 10a que cubre el saliente superior del cristal de vidrio 4 y un saliente inferior 10b insertado en la ranura 9. El saliente inferior 10b está doblado para formar un labio de retención 10c. La punta del labio de retención 10c se acopla con la superficie superior interior de la ranura 9 y con ello asegura la tira protectora 10 al cuadro 1. El saliente superior 10a está ligeramente inclinado hacia abajo hacia el cristal de cubierta 4 de manera que sólo su punta se apoya con el cristal de cubierta 4, evitando de este modo que el agua pueda quedar atrapada entre el saliente 10a y el cristal de cubierta 4.

La tira protectora tiene varias funciones.

45 Cuando la tira protectora 10 está sólo colocada en las esquinas del cuadro 1, como se muestra en la Fig. 10a, la tira protectora 10 forma unos medios redundantes de sujeción del cristal de cubierta 4 al cuadro 1 que evitarán que el cristal de cubierta 4 se caigan si la conexión de silicio 8 entre el cuadro 1 y el cristal de cubierta 4, en contra de lo que se espera, se cae.

50 El cristal de cubierta 4 está en todas las realizaciones descritas preferiblemente hecho de vidrio templado, es decir, de una calidad de vidrio fuerte y duradera. Sin embargo, los bordes del cristal son particularmente sensibles al impacto mecánico y podrían ser dañados por objetos que golpeen el borde (por ejemplo granizo), que conduzcan a la fragmentación o a la rotura del cristal de cubierta.

Cuando la tira protectora 10 es colocada sobre al menos un lado del borde del cristal de cubierta 4 y sobre las esquinas restantes del bastidor 1 como se muestra en la Fig. 10b, la tira protectora 10 también forma una protección del cristal de cubierta 4 contra el impacto mecánico. El lado del panel solar con el borde "protegido" es preferiblemente el borde "superior" cuando el panel solar está montado en un tejado con inclinación.

55 Cuando la tira protectoras 10 está colocada toda alrededor del cristal de cubierta 4 como se muestra en la Fig. 10c,

la tira protectora 10 forma una protección mejor, uniforme contra el impacto mecánico y sirve para proteger la capa de silicio 8 de las influencias climatológicas tales como la humedad y la luz del sol directa. Un espacio de ventilación está dispuesto entre la tira protectora 10 y la capa de silicio 8.

5 La tira protectora 10 puede estar aplicada no sólo en las realizaciones en las que se muestran sino también en las realizaciones mostradas en las Figs. 1 a 7.

10 El panel solar de acuerdo con las realizaciones de las Figs. 8, 9, 10a, 10b, 10c también puede estar provisto de una lámina trasera 5. La lámina trasera 5 está recibida en un doblez en el saliente internamente dirigido 1b y fijado en el mismo mediante remaches (no mostrados). La lámina trasera 5 está adecuadamente formada por un material de una hoja o película de plástico más débil que el material de cuadro, por ejemplo lámina de polipropileno u hoja de aluminio.

15 Las Figs. 11a, 11b, 11c y 11d ilustran un soporte 18 que sujeta un acoplamiento de tuberías 21 que sirve para conectar las tuberías 3b a las tuberías exteriores (no mostradas). El soporte 18 comprende un cuerpo preferiblemente de plástico que está asegurado al lado interior del cuadro 1 mediante tornillos 19. El soporte 18 está provisto de un rebaje sustancialmente rectangular 20 en el que es recibido el acoplamiento de tuberías 21. El rebaje 20 está abierto hacia arriba en el lado del soporte que está vuelto hacia el absorbedor. El acoplamiento de tuberías 21 está insertado en la parte abierta hacia arriba del rebaje y asegurado en el rebaje mediante una placa de bloqueo 24. El acoplamiento de tuberías 21 tiene una sección con forma de caja 22 que coincide con el rebaje rectangular 20 y una sección cilíndrica 23 que sobresale del soporte 18 hacia el absorbedor. El acoplamiento de tuberías 21 está provisto de un orificio pasante 25. La parte del orificio que se extiende a través de la sección con forma de caja 22 está provista de una rosca interna. La parte del orificio que se extiende a través de la sección cilíndrica 23 está dimensionada para recibir un extremo de las tuberías 3b en la misma. El conjunto de tuberías 3b está conectado a la sección cilíndrica 23 mediante soldadura u otras técnicas adecuadas. La rosca interna del orificio en la sección con forma de caja 22 sirve para recibir las tuberías exteriores (no mostradas), cuya extremidad está provista de una rosca de acoplamiento. Se necesita aplicar un apriete sustancial para asegurar las tuberías exteriores fuertemente al acoplamiento de tuberías 18, debido al material de obturación que está enrollado alrededor de la extremidad roscada de las tuberías exteriores. El material de obturación es comprimido entre las roscas cuando el conjunto de tuberías exterior es roscado en el acoplamiento de tubería, haciendo que sea aplicado un par relativamente elevado en el proceso. El acoplamiento de tubería 18 es capaz de resistir este par dado que la sección con forma de caja 22 está recibida apretadamente en el rebaje rectangular 20 en el soporte 18 y evita que el acoplamiento de tubería 21 gire.

20 El conjunto de soporte se puede utilizar no sólo en la realización que se muestra, sino también en las realizaciones mostradas en las Figs. 1 a 10c.

25 Aunque la presente invención ha sido descrita con detalle con fines ilustrativos, se entiende que tales detalles son únicamente para esta finalidad, y los expertos en la técnica pueden llevar a cabo variaciones en la misma sin que se salgan del campo de la invención.

35

REIVINDICACIONES

1. Un panel solar que comprende:
un absorbedor (3), una capa aislante (2) debajo del absorbedor (3),
un cristal de cubierta (4) separado encima, del absorbedor (3)
- 5 un cuadro exterior (1) que tiene paneles laterales que rodean la periferia de la capa aislante (2),
caracterizado por que
los paneles laterales tienen sustancialmente forma de U con un saliente de unión de cristal de cubierta superior dirigido hacia dentro (1a) dirigido hacia dentro desde dicho panel lateral y un saliente inferior dirigido hacia dentro (1b),
- 10 dicho saliente de unión de cristal de cubierta superior (1a) está provisto de un reborde vertical (1c),
una junta continua (7) cubre el borde superior del reborde vertical (1c) y está situada entre el borde superior del reborde (1c) y una primera zona periférica sobre el lado inferior del cristal de cubierta (4)
dicho cristal de cubierta (4) está situado en dicha junta (7) con el reborde vertical (1c) actuando como separador para mantener una cierta distancia entre el saliente de unión de cristal de cubierta (1a) y el cristal de cubierta (4), y
- 15 una capa continua de obturador adhesivo flexible (8) está dispuesta entre una segunda zona periférica en el lado inferior del cristal de cubierta (4) y una superficie superior del saliente de unión de cristal de cubierta (1a) con la segunda zona periférica rodeando a la primera zona periférica.
2. Un panel solar de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la junta continua (7) está provista en su lado vuelto hacia fuera con una contención flexible (7a) para definir un espacio hueco entre el reborde (1c) y la propia contención flexible.
- 20 3. Un panel solar de acuerdo con la reivindicación 2, en el que la capa continua de obturante adhesivo flexible (8) ocupa el espacio entre el saliente de unión de cristal de cubierta superior (1a) y el cristal de cubierta (4) hasta la contención flexible (7a).
4. Un panel solar de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la junta continua (7) está
25 en contacto de obturación con la primera zona periférica de la superficie inferior del cristal de cubierta (4) para formar una barrera contra la humedad que protege al recinto y para aislar de cristal de cubierta (4) térmicamente de los paneles laterales.
5. Un panel solar de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la capa continua de
30 obturante de adhesivo flexible (8) forma la capa flexible que une de forma segura el cristal de cubierta (4) a los paneles laterales y también forma una segunda barrera contra la humedad que protege el recinto.
6. Un panel solar de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que la capa de obturante de
adhesivo flexible (8) une el cristal de cubierta (4) a los paneles laterales de manera que el cristal de cubierta (4) se
convierte en parte de apoyo integral de la construcción que contribuye a la estabilidad y rigidez conjuntas del panel
solar.
- 35 7. Un panel solar de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que la combinación de la junta
continua (7) y la capa continua de obturante de adhesivo flexible (8) forma una barrera de dos etapas contra la
entrada no deseada de sustancias.
8. Un panel solar de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que la junta continua (7) está
40 dispuesta en su lado vuelto hacia fuera de una contención flexible (7a) y en su lado vuelto hacia dentro de una
solapa (7b) que se extiende sobre la capa de aislamiento (2) y debajo del absorbedor (3).
9. Un panel solar de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que la contención flexible (7)
sirve como barrera que evita que el obturante de adhesivo flexible líquido entre en la cavidad cuando la capa de
adhesivo flexible (8) es aplicada en forma líquida durante la construcción del panel solar.
- 45 10. Un panel solar de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que la deformación por cizalla
del obturante de adhesivo flexible (8) compensa las diferencias de dilatación térmica entre el cristal de cubierta (4) y
el cuadro (1).

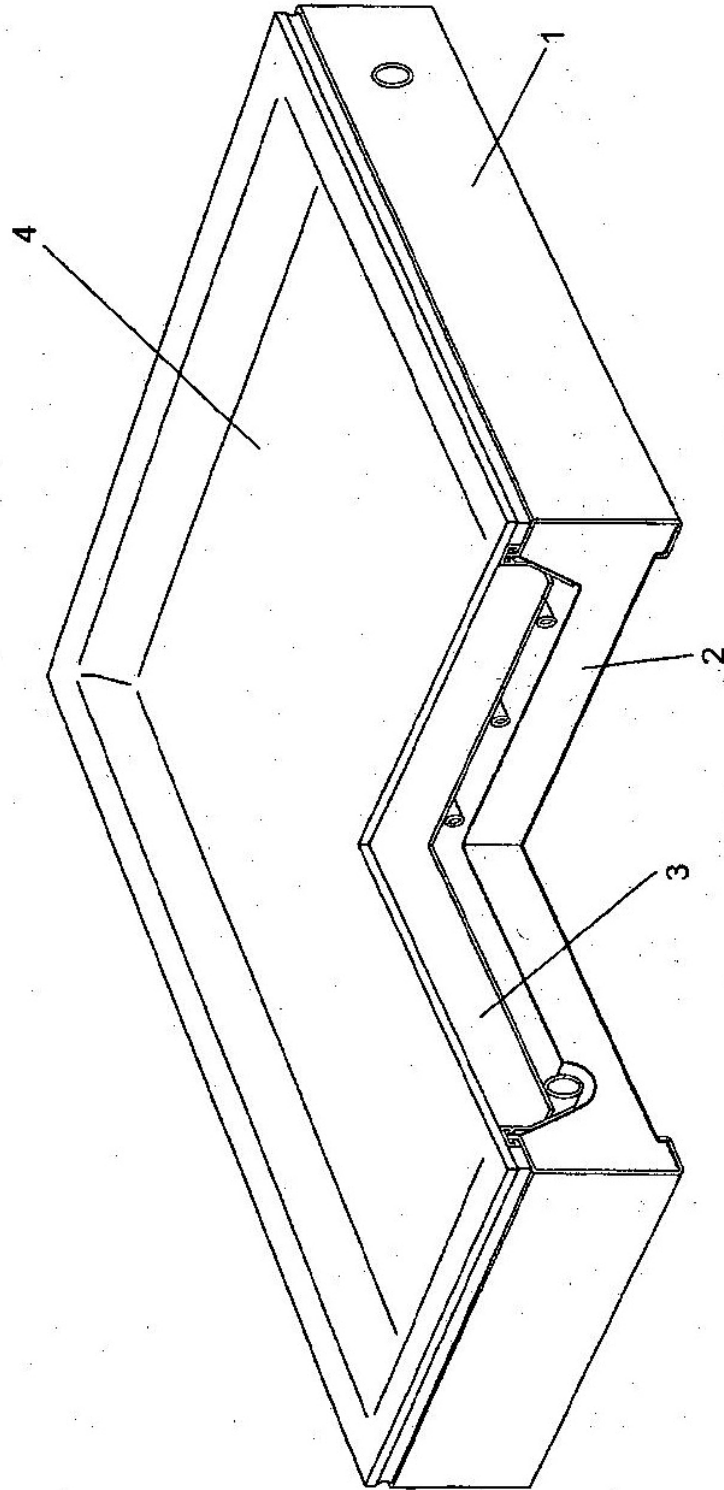
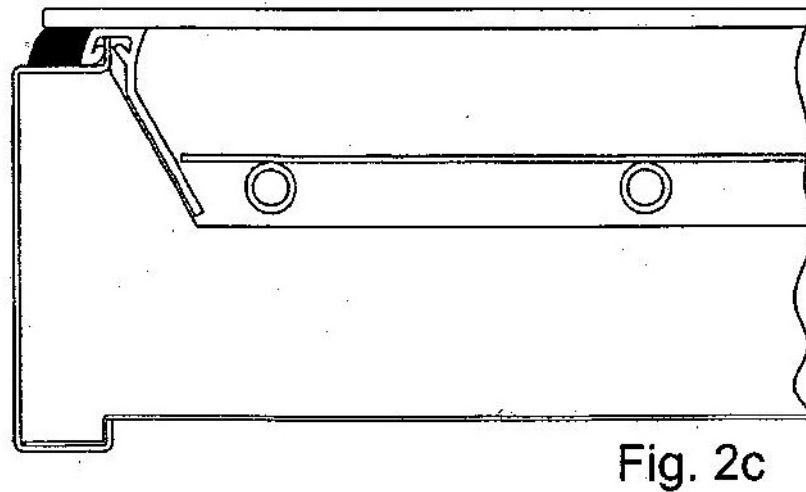
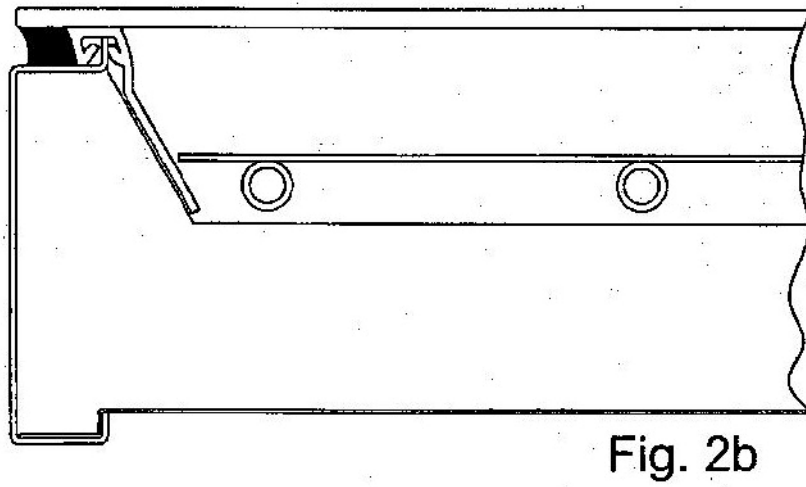
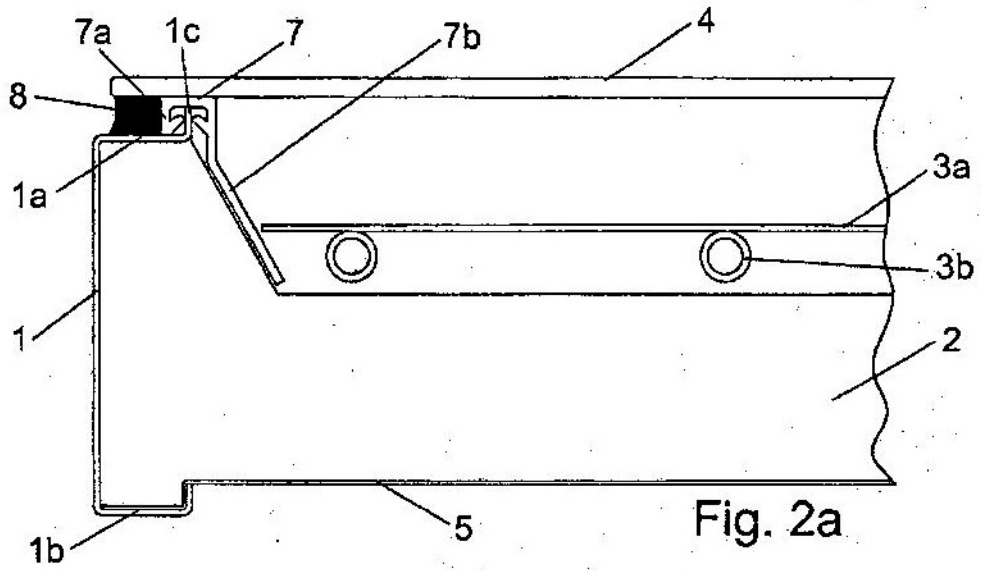


Fig. 1



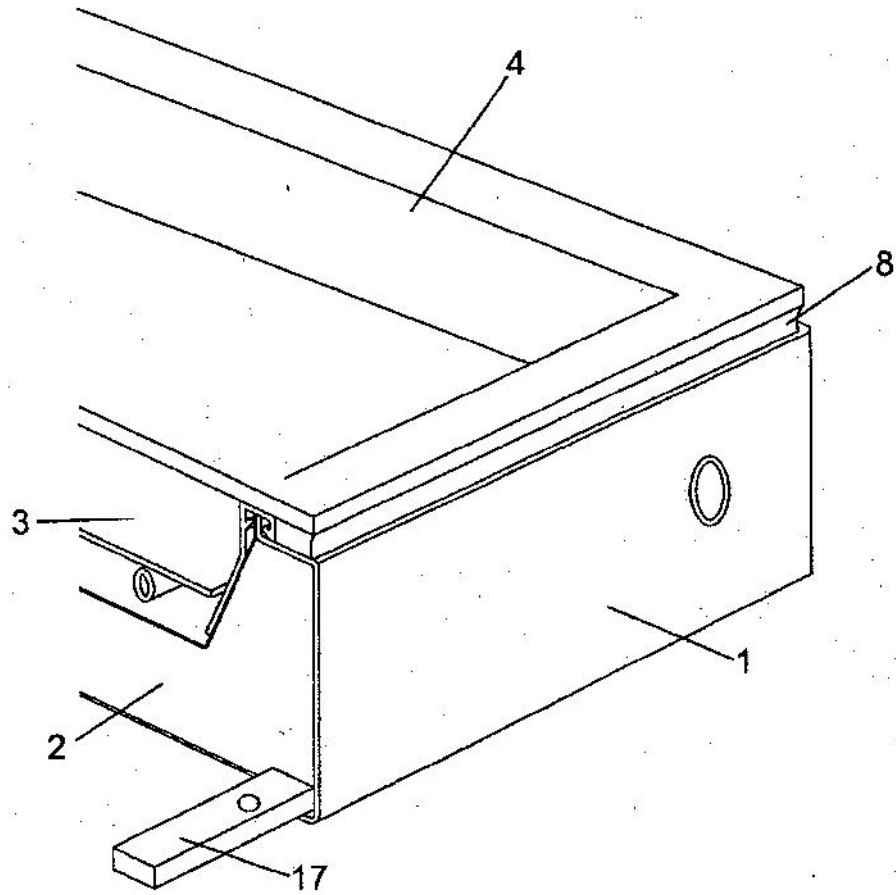


Fig. 3a

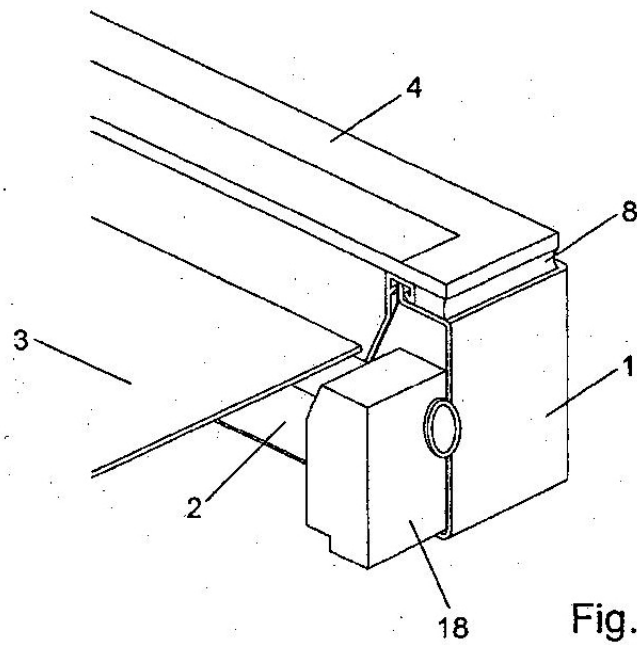


Fig. 3b

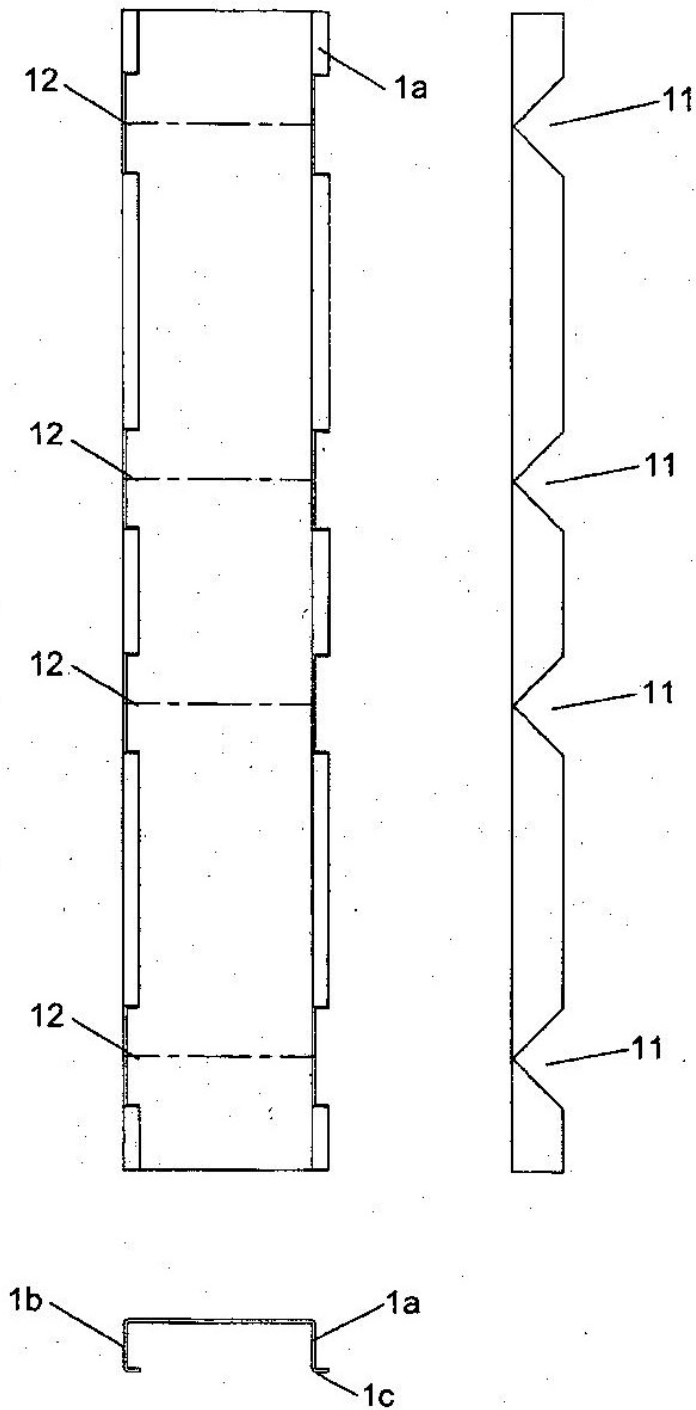


Fig. 4

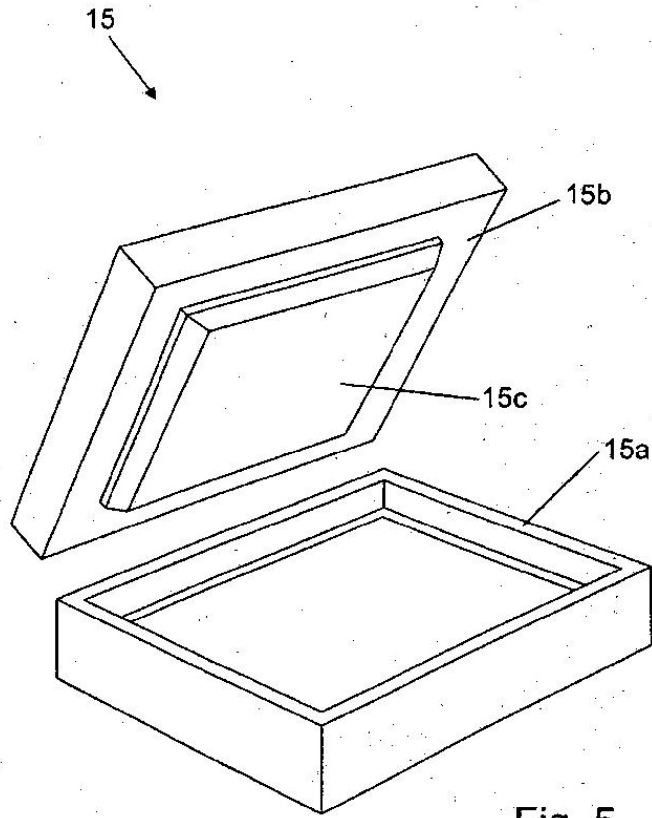


Fig. 5

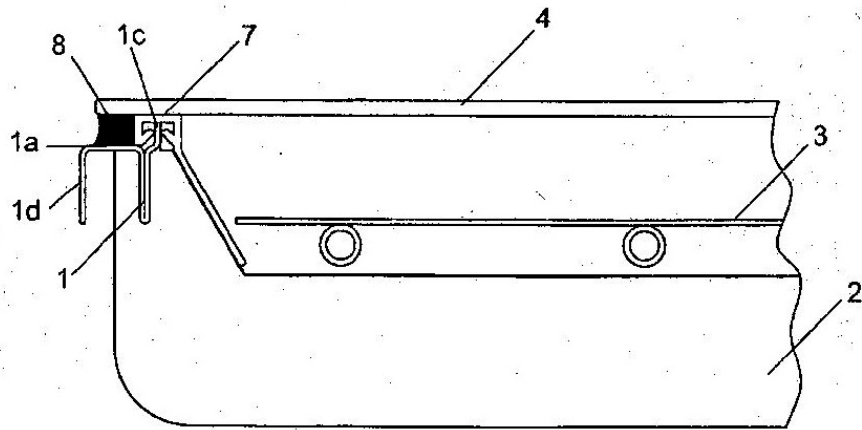


Fig. 6

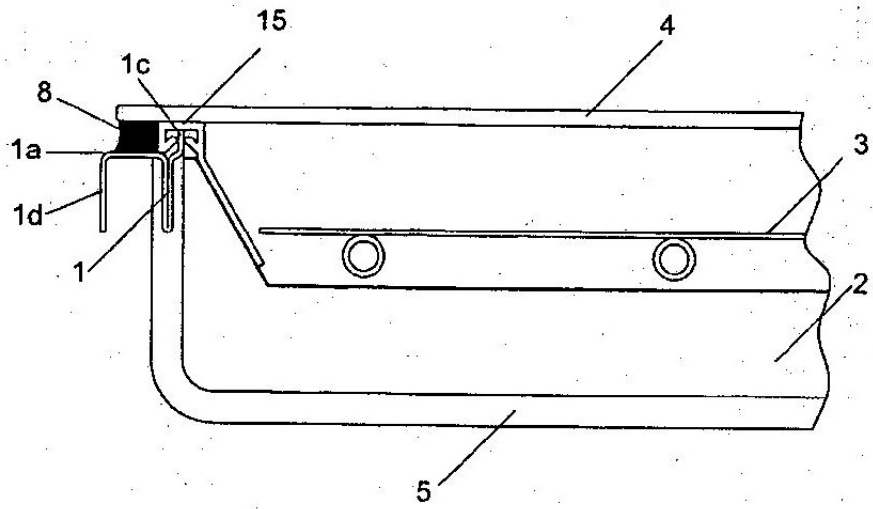


Fig. 7

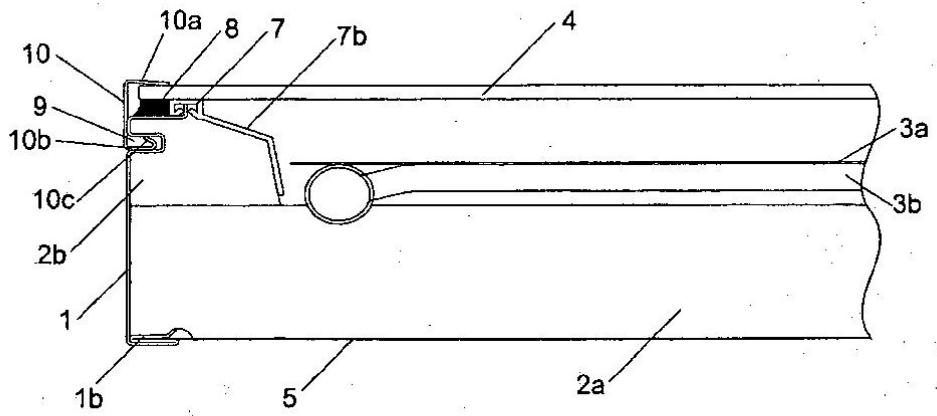


Fig. 8

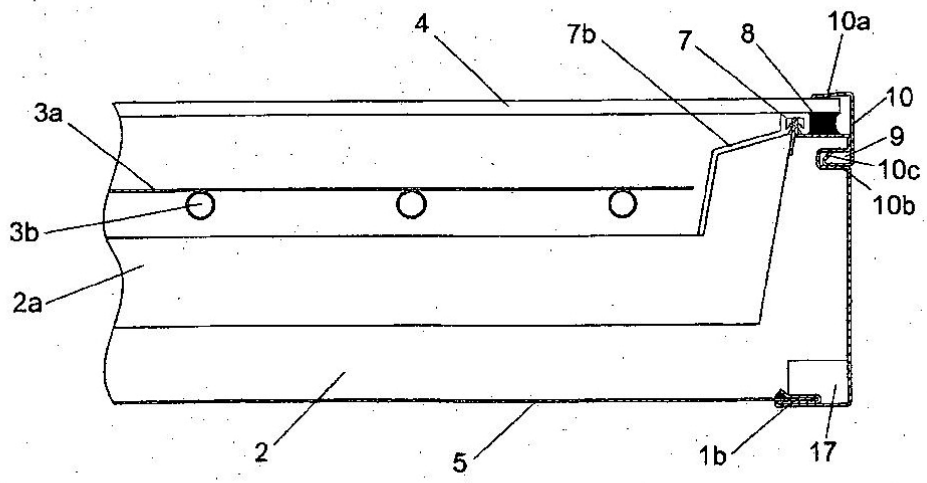


Fig. 9

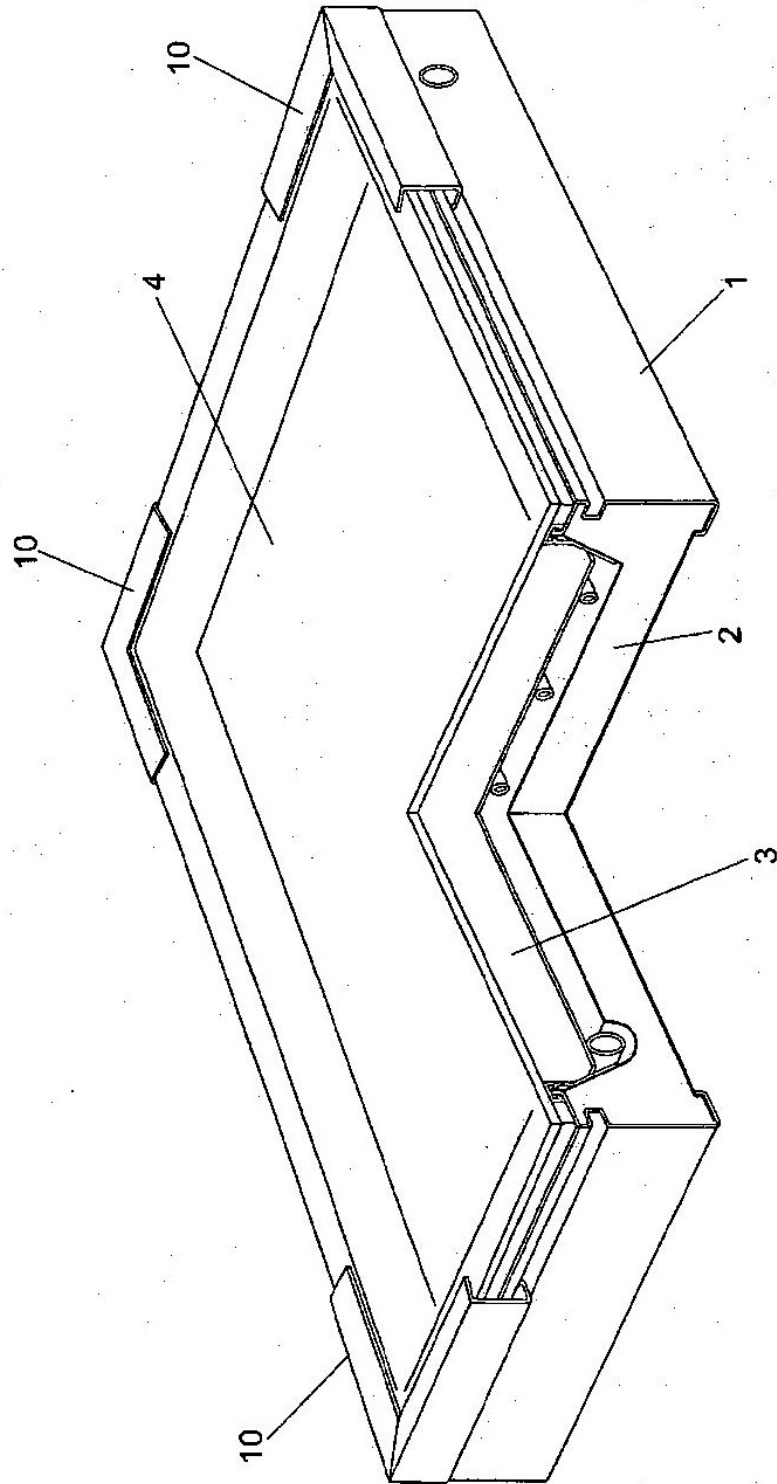


Fig. 10a

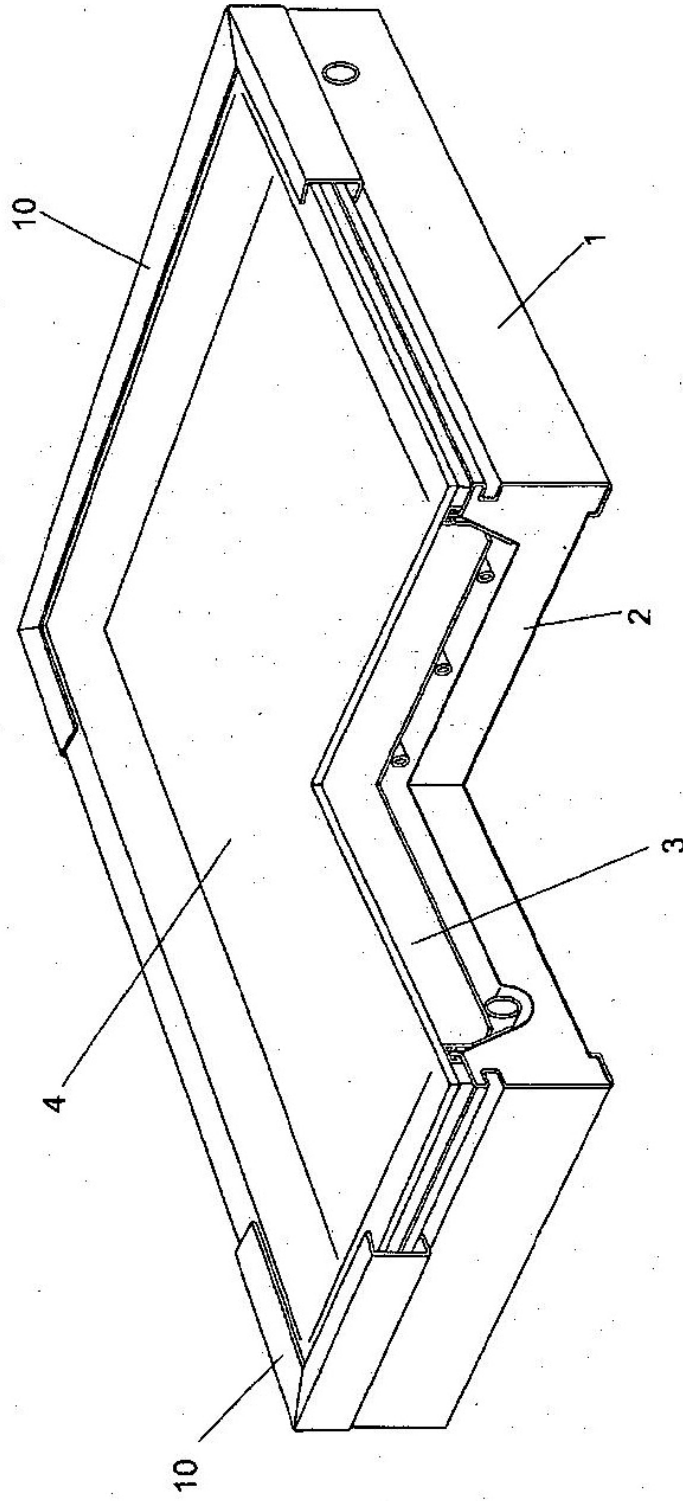


Fig. 10b

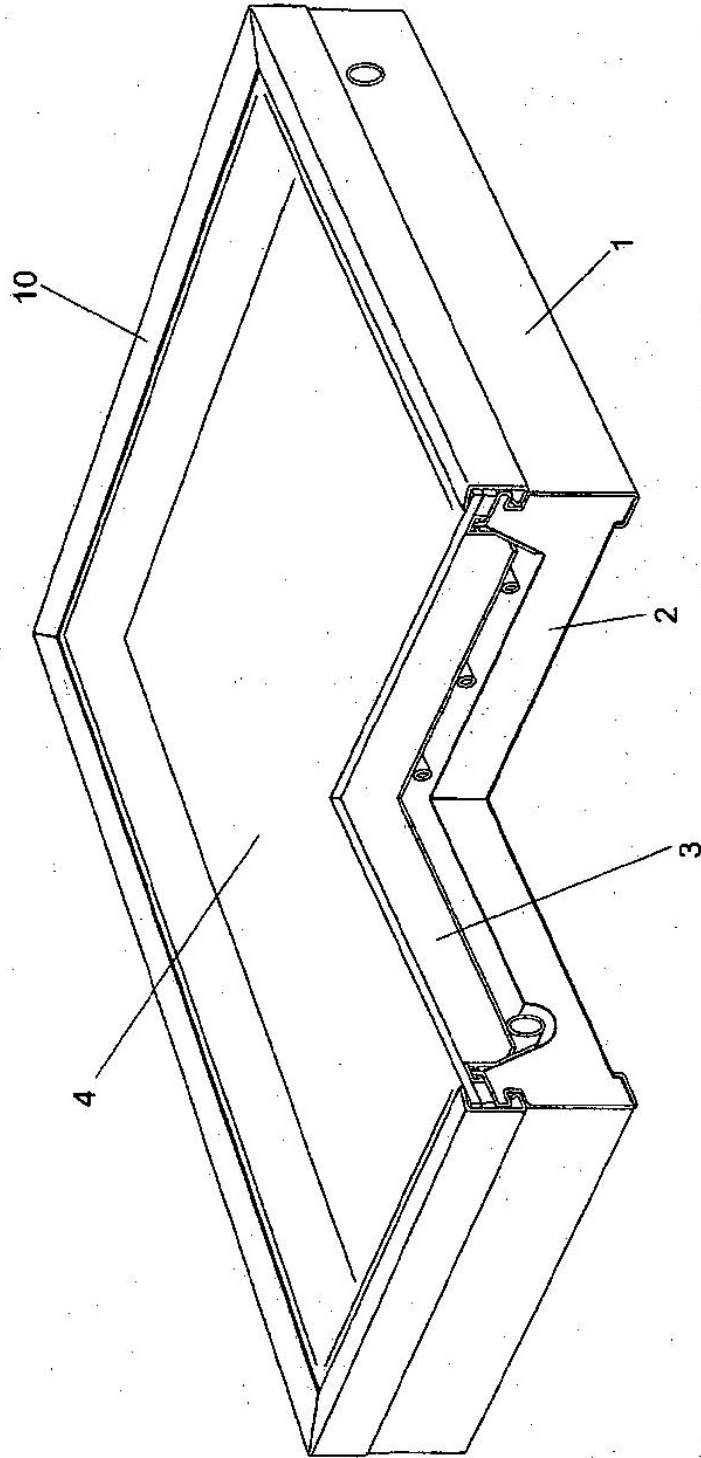
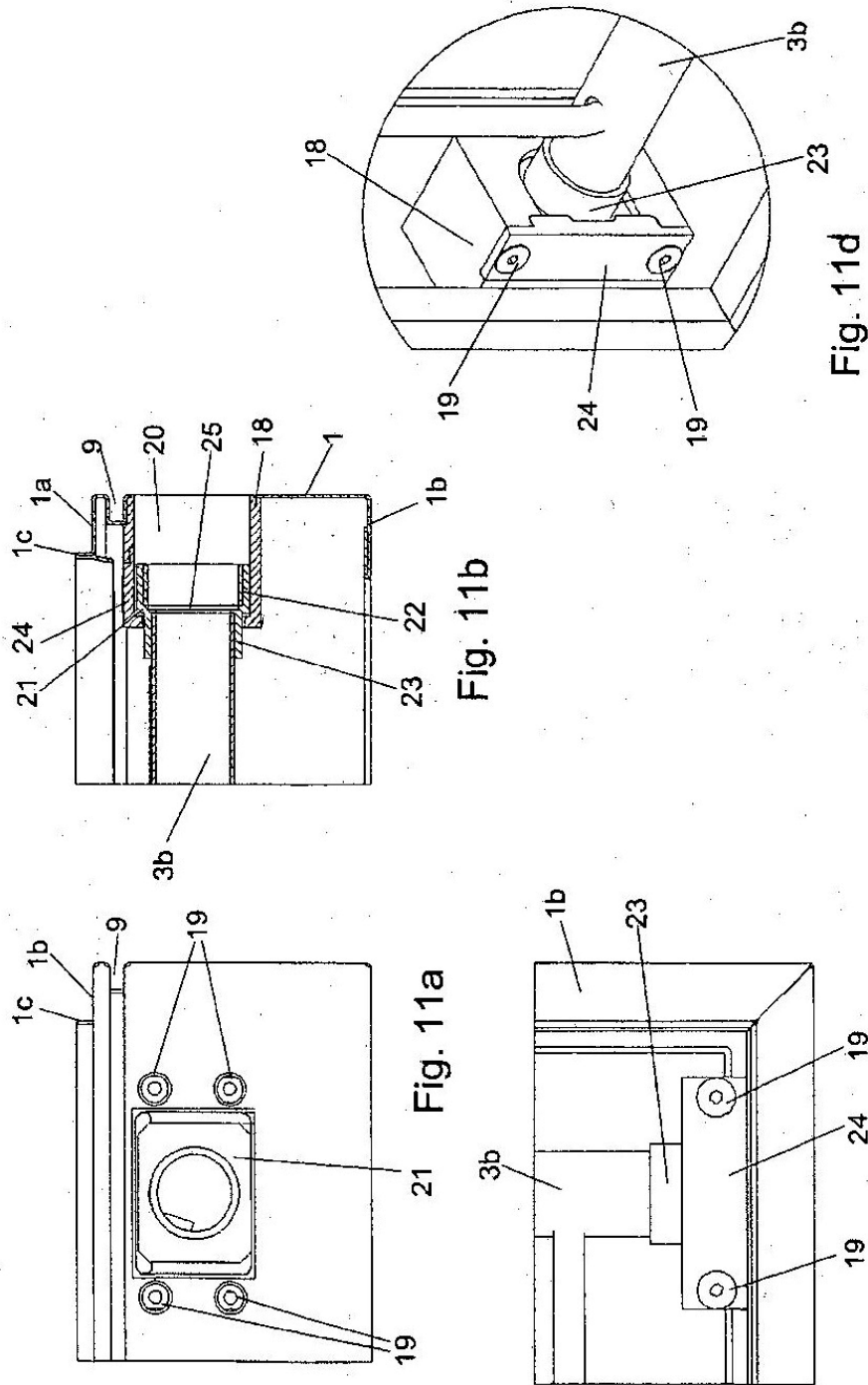


Fig. 10c



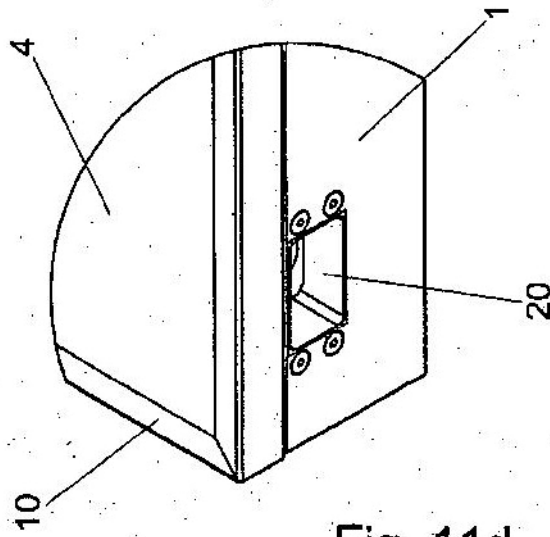


Fig. 11d