

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS  
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 389 414**

(51) Int. Cl.:

**F24J 2/46** (2006.01)

**F24J 2/04** (2006.01)

**F24J 2/20** (2006.01)

**E04D 3/24** (2006.01)

(12)

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Número de solicitud europea: **05380065 .2**

(96) Fecha de presentación: **07.04.2005**

(97) Número de publicación de la solicitud: **1715261**

(97) Fecha de publicación de la solicitud: **25.10.2006**

(54) Título: **Elemento modular de cerramiento captador de energía solar, y sistema modular para formar cerramientos captadores de energía solar en edificios**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**26.10.2012**

(73) Titular/es:  
**JOSEP GARCÍA CORS (50.0%)**  
**C/ SANT BARTOMEU, 11**  
**08172 SANT CUGAT DEL VALLÈS, BARCELONA, ES y**  
**JOSÉ GARCÍA SÁNCHEZ (50.0%)**

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**26.10.2012**

(72) Inventor/es:  
**GARCÍA CORS, JOSEP y**  
**GARCÍA SÀNCHEZ, JOSÉ**

(74) Agente/Representante:  
**TORNER LASALLE, Elisabet**

**ES 2 389 414 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**

Elemento modular de cerramiento captador de energía solar, y sistema modular para formar cerramientos captadores de energía solar en edificios.

5                   Ámbito de la invención

La presente invención concierne a un elemento modular de cerramiento captador de energía solar dotado de unas configuraciones para su unión estanca a otros elementos modulares adyacentes, tanto en la dirección longitudinal como en la transversal, en relación con la dirección de un posible flujo de agua sobre los mismos, estableciendo uniones estancas para formar una fachada o una cubierta de un edificio. La presente invención también concierne a un sistema modular para formar cerramientos captadores de energía solar en edificios, aplicable a fachada y a cubierta, que incluye los elementos modulares de cerramiento captadores de energía solar de la invención y, además, una pluralidad de elementos de cubierta complementarios dotado de configuraciones análogas para su unión estanca, así como otros elementos estructurales.

## Estado de la técnica anterior

20                  Es conocido formar un cerramiento de un edificio utilizando paneles que cumplen tanto la función de cerramiento como la función de captación de energía solar térmica.

25                  El documento FR-A-2345672 describe un captador de energía solar formado por una chapa con ondulaciones o acanaladuras paralelas enfrentada y unida a otra chapa plana a lo largo de las zonas entre ondulaciones para constituir unos canales para la circulación de un fluido caloportador. En la memoria del citado documento no se describe ni se sugiere la utilización de dicho captador como elemento autoportante constitutivo de un tejado, y las mencionadas uniones entre las chapas mediante adhesivo podrían resultar débiles si se usara para esta función. Como captador solar, la construcción mediante chapa ondulada deja todos los extremos de los canales abiertos, los cuales deben ser conectados, por ejemplo, a unos tubos colector y distribuidor para la operatividad del colector, lo que significa un trabajo considerable que aumenta el coste final del producto.

30                  El modelo de utilidad ES-A-235692 describe un elemento captador de energía solar formado por un par de chapas enfrentadas y unidas por sus bordes mediante soldadura o engatillado. Una de dichas chapas está conformada con unas depresiones substancialmente paralelas entre sí comunicadas por sus dos extremos con unas depresiones transversales finales, mientras que la otra de dichas chapas es plana. Se prevé la unión de las zonas entre depresiones de la chapa exterior a la chapa interior por medio de puntos o líneas de soldadura. Las depresiones paralelas constituyen una pluralidad de canales para un fluido caloportador y las depresiones transversales finales actúan a modo de colector y distribuidor. Sin embargo, la soldadura, especialmente en las zonas entre las depresiones, resulta difícil y lenta de realizar. Por otro lado, el engatillado sólo de los bordes periféricos no asegura al conjunto una resistencia suficiente para realizar, por ejemplo, una función de elemento de tejado autoportante, y no garantizaría la estanqueidad entre los canales con el elemento actuando como captador solar.

45                  La patente ES-A-479755 da a conocer un absorbedor para captador solar que comprende dos chapas delgadas, embutidas, unidas por soldadura a lo largo de su periferia, estando las chapas embutidas según un patrón de formas repetidas, distribuidas geométricamente y desplazadas respecto a las formas de la chapa opuesta, de manera que constituyen un entramado de canales para un fluido caloportador. Las chapas están unidas además mediante una pluralidad de puntos de soldadura distribuidos por las zonas no hundidas, adosadas, de las chapas. En esta construcción persisten los inconvenientes asociados con la soldadura citados más arriba; es decir, operación de soldadura costosa en tiempo y dinero, dificultad de verificación de la estanqueidad y calentamiento excesivo de las chapas durante la soldadura. Por otra parte, las formas embutidas sugeridas, las cuales comprenden cuadrados o rectángulos separados, distribuidos geométricamente por las chapas, no proporcionan un aumento significativo de la resistencia a la flexión de cada una de las chapas en ninguna dirección, por lo que el aumento de rigidez de las dos chapas unidas responde sólo a la suma de la resistencia de las dos chapas superpuestas sin que se produzca una cooperación bidimensional entre ambas para mejorar la resistencia.

55                  La solicitud de patente WO 99/63281 da a conocer una cubierta para edificios que realiza al mismo tiempo una función como captador de energía solar. Según un aspecto, dicha cubierta está constituida por unos paneles adyacentes, cada uno de los cuales comprende una chapa que incorpora una pluralidad de canales longitudinales constituidos al menos en parte por el propio material de la chapa y conectados por ambos extremos a unos conductos colector y distribuidor. Los paneles adyacentes comprenden unas configuraciones para acoplar las respectivas chapas entre sí de manera impermeable y unas entradas y salidas comunicadas respectivamente con los conductos distribuidor y colector para la conexión de los conductos entre sí y con un circuito general para un fluido caloportador. La configuración geométrica de los canales y demás elementos está diseñada para que el panel sea autoportante. Sin embargo, la construcción de cada uno de dichos paneles implica la fabricación, ensamblado y unión de múltiples piezas, lo que encarece el producto final.

- La patente US-A-4010733 da a conocer un colector solar para ser integrado a la estructura de un edificio compuesto por dos chapas enfrentadas y unidas por un cordón de soldadura a lo largo de un perímetro. Unas conformaciones de las chapas definen un circuito para un fluido caloportador con una entrada y una salida. Para formar una cubierta, la impermeabilización lateral entre paneles adyacentes se resuelve a través de una pieza añadida que cubre a otra que permite ubicar dos superficies de cristal. Sin embargo, no resuelve el encuentro a testa entre módulos en sus extremos longitudinales, en la dirección de la pendiente de la cubierta, lo que obliga a cubrir las pendientes con un solo panel cubriendo toda su longitud. Esto implica que los paneles deben construirse en una sola pieza para cubrir toda la longitud de la cubierta, con lo cual, o bien se limita la longitud de las cubiertas a cubrir o se fabrican unos paneles significativamente largos, que, por un lado, complican el proceso de fabricación y, por otro, disminuyen el rendimiento de captación de energía. Esto es debido a que el fluido caloportador que circula por el interior del panel absorbe la mayor parte de calor que es capaz de absorber en aproximadamente los tres primeros metros de longitud del panel, por lo que en el resto de su longitud el panel tiene un rendimiento muy bajo. Por otra parte, aunque las conformaciones laterales le den una inercia y una cierta capacidad estructural, esta podría no ser suficiente para resistir una sobrecarga de uso en el centro del panel, por ejemplo, en una cubierta transitable. Además, El hecho de que los paneles estén recubiertos por la parte inferior con un aislante para superar el puente térmico plantea una dificultad a la hora de resolver el encuentro con otros perfiles estructurales que lo sustenten, por lo que la realización preferida de dicha patente propone situar las placas encima de un tablero. Además, este colector solar está recubierto de cristal, por lo que una cubierta formada por varios de los mismos sería prácticamente intransitable.
- 5      El modelo de utilidad ES-A-1054282, de uno de los actuales inventores, describe un panel multifuncional útil para construir un cerramiento colector de energía solar en un edificio. El mencionado panel multifuncional está realizado a partir de unas chapas superior e inferior enfrentadas y unidas de manera estanca a lo largo de un perímetro cerrado por medio de una técnica de unión por deformación sin aplicación de calor conocida como "clinchado". La unión entre los bordes longitudinales de paneles adyacentes se resuelve por respectivas aletas adosadas y mutuamente engatilladas o cubiertas por un elemento de tapa adicional. Las uniones entre los bordes transversales de paneles adyacentes se efectúa simplemente por solapamiento de una porción libre sobresaliente junto al borde de aguas abajo de la chapa exterior sobre una porción junto al extremo de aguas arriba de la chapa superior de un panel adyacente.
- 10     20     30     Un documento adicional EP-A 0032667 muestra todas las características del preámbulo de la reivindicación 1. En ningún documento del estado de la técnica se describe ni se sugiere una unión machihembrada de las planchas exterior e interior en los bordes transversales de paneles adyacentes.
- 15     25     35     40     Un objetivo de la presente invención es el de aportar un elemento modular de cerramiento captador de energía solar capaz de ser obtenido de una manera relativamente simple a partir de dos chapas enfrentadas, con una resistencia suficiente como para ser autoportante, y dotado, tanto en sus bordes longitudinales como en sus bordes transversales, en relación con la dirección de un posible flujo de agua sobre los mismos, de unas configuraciones para su unión estanca a otros elementos adyacentes, ya sean elementos modulares de cerramiento captadores de energía solar o simplemente elementos de cerramiento complementarios.
- 45     Otro objetivo de la presente invención es el de aportar un sistema modular para formar cerramientos captadores de energía solar en edificios, que comprenda elementos estructurales, elementos modulares de cerramiento captadores de energía solar, y otros elementos de cerramiento complementarios, adaptados para ser ensamblados entre sí, tanto en sus bordes longitudinales como en sus bordes transversales, en relación con la dirección de un posible flujo de agua sobre los mismos, estableciendo uniones estancas para formar un cerramiento de un edificio, aplicable tanto a fachada como a cubierta.
- 50     Exposición de la invención
- 55     A lo largo de esta memoria, se utilizan los términos "aguas arriba", "aguas abajo", "longitudinal" y "transversal" en relación con la dirección de un posible flujo de agua sobre el cerramiento. Es decir, dado que el cerramiento de un edificio está previsto, entre otras cosas, para recibir el agua de lluvia y evacuarla por gravedad, los elementos que lo componen están instalados con una cierta inclinación, en el caso de una cubierta, o completamente verticales, en el caso de una fachada, para dirigir el posible flujo de agua en una dirección deseada, y los elementos que componen el cerramiento están construidos teniendo en cuenta esta dirección. El término "exterior" se utiliza para hacer referencia al lado del cerramiento que está expuesto a la lluvia y a la radiación solar, y el término "interior" para hacer referencia al lado no expuesto del cerramiento.
- 60     65     Según un primer aspecto, la presente invención comprende un elemento modular de cerramiento captador de energía solar para edificios, aplicable a fachada y a cubierta, del tipo que comprende una chapa exterior y una chapa interior, mutuamente enfrentadas y unidas al menos por una línea de unión estanca a lo largo de un perímetro cerrado, incluyendo al menos una de dichas chapas exterior e interior dentro de dicho perímetro una o más conformaciones separadas de la otra de las chapas formando un circuito para un fluido caloportador con una entrada y una salida. El elemento modular de la presente invención está caracterizado porque dicha línea de unión estanca está distanciada de unos bordes transversales de aguas abajo de las chapas exterior e interior, en relación con la

- dirección de un posible flujo de agua sobre la chapa exterior. Con ello queda habilitando un espacio accesible entre unas respectivas porciones libres exterior e interior de las chapas exterior e interior, aguas abajo de la línea de unión. Este espacio accesible está adaptado para recibir a enchufe una porción libre situada junto a un borde transversal de aguas arriba de una chapa exterior de un elemento modular de cerramiento captador de energía solar análogo, o de un elemento de cerramiento complementario, adyacente situado aguas abajo.
- En un ejemplo de realización, la línea de unión estanca también está distanciada de un borde transversal de aguas arriba de la chapa exterior, proporcionando una porción libre exterior de la chapa exterior aguas arriba de la línea de unión. Esta porción libre exterior de aguas arriba de la chapa exterior está adaptada para acoplar a enchufe en dicho espacio accesible de un elemento modular de cerramiento captador de energía solar análogo adyacente, situado aguas arriba, o en un espacio libre existente entre dos planchas exterior e interior de un elemento de cerramiento complementario adyacente situado aguas arriba. La chapa exterior tiene unos bordes longitudinales, en relación con la dirección de un posible flujo de agua sobre la misma, desde los que se extienden hacia arriba unas respectivas aletas configuradas y dispuestas para quedar emparejadas respectivamente con unas aletas de un elemento modular de cerramiento captador de energía solar análogo adyacente situado en el lado correspondiente, o con unas aletas análogas de un elemento de cerramiento complementario adyacente situado en el lado correspondiente. Las aletas así emparejadas son susceptibles de ser mutuamente engatilladas o de ser abrazadas superiormente por un elemento de tapa adicional encajado, según una técnica conocida en el sector. Con ello, el elemento modular de cerramiento captador de energía solar de acuerdo con la presente invención puede acoplarse con otros elementos de cerramiento análogos y/o elementos de cerramiento complementarios por cualquiera de sus cuatro bordes estableciendo uniones estancas para formar un cerramiento en un edificio, tal como, por ejemplo, una fachada o una cubierta.
- Otro aspecto importante del elemento modular de cerramiento captador de energía solar es que desde unos bordes opuestos de la chapa interior se extienden hacia el lado interior unos respectivos faldones que terminan en unos dobleces que se extienden el uno hacia el otro. Estos faldones y dobleces como elementos de rigidización y apoyo. De una manera característica, unos miembros de refuerzo se extienden de uno a otro de dichos faldones con sus extremos encajados en las dobleces, con lo que dichos miembros de refuerzo actúan junto con los faldones y dobleces como elementos de rigidización.
- El circuito de circulación del fluido caloportador en el interior del elemento modular de cerramiento captador de energía solar está formado, como es convencional en la técnica del sector, por una conformación de la chapa exterior, de la chapa interior, o de ambas, y en el estado de la técnica se conocen múltiples ejemplos de diferentes configuraciones para tal conformación. La línea de unión estanca entre las dos chapas está realizada preferiblemente por soldadura, aunque una línea de unión estanca conseguida por cualquier otra técnica está dentro del alcance de la presente invención. Dado que las citadas conformaciones de las chapas están dentro del perímetro cerrado definido por la línea de unión, la estanqueidad del circuito se consigue sin utilizar ningún tipo de tapones o elementos de obturación adicionales para las conformaciones en los bordes de las chapas.
- En un ejemplo de realización, la chapa interior del elemento modular de cerramiento captador de energía solar de acuerdo con la presente invención incluye unas placas de aislamiento térmico alojadas entre los mencionados miembros de refuerzo y con sus extremos encajados en los faldones y dobleces. El conjunto puede estar cerrado por unos medios que actúan como barrera de vapor, y/o para evitar posibles puentes térmicos, y/o contra fuego. Gracias a ello, el elemento modular de cerramiento captador de energía solar incorpora todos los elementos necesarios para un cerramiento de un edificio y para un captador de energía solar térmica, por lo que es totalmente apto para ser montado directamente sobre una subestructura, ser autoportante para resistir las solicitudes estructurales requeridas como cubierta o fachada y cumplir eficazmente con las dos funciones citadas integradas en un solo elemento modular.
- De acuerdo con un segundo aspecto, la presente invención comprende un sistema modular para formar cerramientos captadores de energía solar en edificios, aplicable a fachada y a cubierta, caracterizado porque comprende una pluralidad de elementos de cerramiento que incluyen al menos un elemento modular de cerramiento captador de energía solar de acuerdo con la presente invención (descrito más arriba), y al menos un elemento de cerramiento complementario, el cual está dotado, ya sea en al menos uno de sus bordes longitudinales o de sus bordes transversales, en relación con la dirección de un posible flujo de agua sobre el mismo, de al menos una configuración de unión para su unión estanca a un borde adyacente de dicho elemento modular de cerramiento captador de energía solar. Estos elementos de cerramiento complementarios incluyen, por ejemplo, elementos de cumbre, elementos de canalón, elementos de cerramiento lateral y placas modulares complementarias, como se describirá más abajo.
- Con una pluralidad de tales elementos modulares de cerramiento captadores de energía solar y de elementos de cerramiento complementarios acoplados entre sí es posible formar un cerramiento en un edificio, que cumple todas las funciones de impermeabilización y aislamiento de un cerramiento clásico, ya sea de cubierta o fachada, y además una función de captación de energía solar térmica. El sistema incluye además unos elementos estructurales adaptados para soportar los paneles que al mismo tiempo actúan para albergar unas conducciones que forman parte de un circuito primario de fluido caloportador con el que están comunicados los circuitos de fluido caloportador

de los elementos modulares de cerramiento captadores de energía solar que forman parte del cerramiento. Otra ventaja del sistema de la presente invención es que incluye unos elementos de fijación entre el elemento modular y los elementos estructurales que en ningún caso están en contacto con la chapa exterior captadora de energía solar, sino que la fijación se produce entre los elementos estructurales, la chapa interior y los refuerzos integrados en la misma.

Con ello, un cerramiento realizado mediante el sistema de la presente invención tiene varias ventajas. Por un lado, dado que la propia superficie captadora de energía solar, es decir, la chapa exterior, está conformada en sus bordes longitudinales y transversales para acoplarse a las chapas exteriores de elementos de cerramiento adyacentes, se obtiene una unión sólida e impermeable entre todos los elementos de cerramiento, ya sean captadores de energía solar o elementos de cerramiento complementarios, garantizando la impermeabilidad del sistema. Además, todos los elementos relativos a la instalación de captación de energía solar quedan ocultos, por lo que el sistema, cuando es utilizado como cubierta, ofrece el aspecto de una cubierta tradicional despejada, sin que estén a la vista, por ejemplo, tubos, conexiones, perfiles de unión, u otros elementos relacionados con el circuito primario de fluido caloportador. Cuando el sistema se utiliza como fachada ofrece un aspecto igualmente despejado que además resulta moderno y funcional. Por otra parte, gracias a los elementos de rigidización que incorporan los elementos modulares, cuando el sistema se utiliza como cubierta, ésta es transitible, por ejemplo, para facilitar su mantenimiento, así como el mantenimiento del circuito primario de fluido caloportador el cual está formado por conducciones alojadas en perfiles registrables desde el exterior.

#### 20 Breve descripción de los dibujos

Las anteriores y otras ventajas y características se comprenderán más plenamente a partir de la siguiente descripción detallada de unos ejemplos de realización con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

25 la Fig. 1 es una vista en perspectiva en explosión de un elemento modular de cerramiento captador de energía solar de acuerdo con un ejemplo de realización de la presente invención;

30 la Fig. 2 es una vista parcial esquemática simplificada que muestra en sección transversal el acoplamiento de los bordes transversales de dos elementos modulares de cerramiento captadores de energía solar de la Fig. 1 adyacentes;

35 la Fig. 3 es una vista en perspectiva en explosión de un elemento modular de cerramiento captador de energía solar de acuerdo con otro ejemplo de realización de la presente invención;

40 la Fig. 4 es una vista parcial esquemática simplificada que muestra en sección transversal el acoplamiento de los bordes transversales de dos elementos modulares de cerramiento captadores de energía solar de la Fig. 3 adyacentes;

45 la Fig. 5 es una vista parcial en perspectiva superior que muestra el acoplamiento de dos elementos modulares de cerramiento captadores de energía solar de la Fig. 1 adyacentes;

50 la Fig. 6 es una vista en perspectiva inferior con partes parcialmente seccionadas de un elemento modular de cerramiento captador de energía solar como el de la Fig. 1 incluyendo elementos de rigidización, impermeabilización y aislamiento;

55 la Fig. 7 es una vista parcial en sección transversal que muestra el acoplamiento de los bordes longitudinales de dos elementos modulares de cerramiento captadores de energía solar de la Fig. 6 con un perfil abierto que aloja unas conducciones que forman parte de un circuito primario de fluido caloportador;

60 la Fig. 8 es una vista parcial en perspectiva que muestra un ejemplo de instalación de varios elementos modulares de cerramiento captadores de energía solar de la Fig. 6 como fachada, utilizando los perfiles abiertos de la Fig. 7;

65 la Fig. 9 es un detalle en sección transversal del acoplamiento de los bordes longitudinales de dos elementos modulares de cerramiento captadores de energía solar de la Fig. 6 adyacentes utilizando un elemento de tapa adicional;

70 la Fig. 10 es una vista parcial en perspectiva que muestra otro ejemplo de instalación de varios elementos modulares de cerramiento captadores de energía solar de la Fig. 6 como fachada, utilizando los elementos de tapa adicionales de la Fig. 9 así como unas placas modulares complementarias;

75 la Fig. 11 es una vista parcial en perspectiva que muestra todavía otro ejemplo de instalación de varios elementos modulares de cerramiento captadores de energía solar de la Fig. 3 como fachada, utilizando los perfiles abiertos de la Fig. 7;

la Fig. 12 es una vista parcial en sección transversal que muestra el acoplamiento de dos elementos modulares de cerramiento captadores de energía solar de la Fig. 6 utilizados como cubierta y su unión a un perfil de soporte estructural, con un detalle aumentado;

- 5 la Fig. 13 es una vista parcial en perspectiva que muestra un ejemplo de instalación de varios elementos modulares de cerramiento captadores de energía solar de la Fig. 1 como cubierta, utilizando unos elementos de cumbre;
- 10 la Fig. 14 es una vista parcial en perspectiva que muestra otro ejemplo de instalación de varios elementos modulares de cerramiento captador de energía solar de la Fig. 1 como cubierta, utilizando una pieza de cerramiento lateral; y

#### Descripción detallada de unos ejemplos de realización

15 Haciendo en primer lugar referencia a la Fig. 1, con la referencia numérica 50 se indica de manera general un elemento modular de cerramiento captador de energía solar para edificios, aplicable a fachada y a cubierta, de acuerdo con un ejemplo de realización del primer aspecto de la presente invención. El mencionado elemento modular de cerramiento captador de energía solar 50 comprende, en su versión más elemental, una chapa exterior 1 y una chapa interior 2, mutuamente enfrentadas y unidas al menos por una línea de unión estanca 7 a lo largo de un perímetro cerrado. En la Fig. 1, la posición de esta línea de unión estanca 7, la cual puede ser obtenida, por ejemplo, por un cordón continuo de soldadura por roldana, está indicada por unas líneas discontinuas 7 en relación con la chapa exterior 1 y con la chapa interior 2. En el ejemplo de realización mostrado, la chapa exterior 1 incluye dentro del perímetro definido por la línea de unión estanca 7 unas conformaciones 3 que definen tres acanaladuras ligeramente cóncavas por el lado interior de la chapa exterior 1, que discurren paralelamente a la dirección longitudinal, en relación con la dirección F de un posible flujo de agua sobre la chapa exterior 1 indicado por una flecha F. La chapa interior 2 incluye dentro del perímetro definido por la línea de unión estanca 7 unas conformaciones 4 que definen un par de acanaladuras ligeramente cóncavas por el lado interior de la chapa interior 2, que discurren transversalmente a las acanaladuras definidas por las conformaciones 3 en la chapa exterior 1 y enfrentadas a los extremos finales de las mismas. Cuando las dos chapas exterior e interior 1 y 2 están unidas, las respectivas conformaciones 3 y 4 quedan separadas de la otra de las chapas formando un circuito para un fluido caloportador, el cual tiene una entrada 5 y una salida 6 en la forma de sendos orificios situados preferiblemente en extremos diagonalmente opuestos del circuito. Opcionalmente, con el fin de asegurar que no se produzca un aumento de la presión del fluido caloportador en el interior del elemento modular de cerramiento captador de energía solar 50, la mencionada entrada 5 tiene una sección de paso menor que dicha salida 6.

40 Las acanaladuras definidas por las conformaciones 4 de la chapa interior 2 actúan como distribuidor y colector del mencionado fluido caloportador que circula por las acanaladuras definidas por las conformaciones 3 de la chapa exterior 1, provocando un "barrido" uniforme y eficaz de la superficie calentada por la radiación solar para un óptimo aprovechamiento térmico. Para rigidizar las chapas 1 y 2 frente a una posible deformación producida por la presión interior del fluido caloportador, las dos chapas 1, 2 pueden estar unidas por unas líneas de unión (no mostradas) entre las acanaladuras dentro del perímetro definido por la línea de unión estanca 7. En el estado de la técnica se conocen múltiples ejemplos alternativos para las conformaciones 3 y/o 4 que son todas ellas de aplicación en la 45 presente invención. Preferiblemente, la chapa exterior 1 está tratada químicamente, o tiene una aplicación de pintura, con el fin de mejorar su capacidad de absorción de la radiación solar y/o reducir su capacidad de reflexión o emisión.

50 Una característica esencial del elemento modular de cerramiento captador de energía solar 50 de la presente invención es que la línea de unión estanca 7 está distanciada de unos bordes transversales de aguas abajo de las chapas exterior e interior 1, 2, en relación con la dirección F de un posible flujo de agua sobre la chapa exterior 1, tal como se muestra mejor en la Fig. 2. Con ello, las chapas exterior e interior 1, 2 presentan unas respectivas porciones libres exterior e interior 1a, 2a aguas abajo de la línea de unión 7, y entre estas dos porciones libres exterior e interior 1a, 2a está habilitado un espacio accesible 8, adaptado para recibir a enchufe una porción libre situada junto a un borde transversal de aguas arriba de una chapa exterior de un elemento modular de cerramiento 55 captador de energía solar 50, análogo, o de un elemento de cerramiento complementario, adyacente situado aguas abajo. Téngase en cuenta que en la Fig. 2, los grosores de las chapas 1, 2 y de las líneas de unión estanca 7 están exagerados para una mayor claridad del dibujo. Esta unión machihembrada a enchufe proporcionando una conexión mecánica capaz de resistir, por ejemplo, un efecto de succión del viento tendente a levantar el elemento modular de cerramiento captador de energía solar 50 situado aguas arriba, y de dificultar la ascensión contra pendiente del agua de lluvia empujada por el viento.

60 Ventajosamente, la línea de unión estanca 7 también está distanciada de un borde transversal de aguas arriba de la chapa exterior 1, proporcionando una porción libre exterior 1b de la chapa exterior 1 aguas arriba de la línea de unión 7. Esta porción libre exterior 1b de aguas arriba de la chapa exterior 1 está adaptada para acoplar a enchufe en dicho espacio accesible 8 de un elemento modular de cerramiento captador de energía solar 50, 60 análogo adyacente situado aguas arriba, o en un espacio libre entre dos planchas exterior e interior de un elemento de

cerramiento complementario adyacente situado aguas arriba. De esta manera se consigue un acoplamiento machihembrado entre ambos bordes transversales del elemento modular de cerramiento captador de energía solar 50 con los correspondientes bordes transversales de otro elemento modular de cerramiento captador de energía solar 50 o elementos de cerramiento complementarios adyacentes situados aguas arriba o aguas abajo.

5 Aunque no es imprescindible, en el ejemplo de realización mostrado, la línea de unión estanca 7 también proporciona una porción libre interior 2b de la chapa interior 2 aguas arriba de la línea de unión 7. En este caso, las porciones libres exteriores 1a, 1b de aguas abajo y aguas arriba de la chapa exterior 1 son más largas que las correspondientes porciones libres interiores 2a, 2b de aguas abajo y aguas arriba de la chapa interior 2, con lo que, 10 cuando dos elementos modulares de cerramiento captadores de energía solar 50 análogos están acoplados a enchufe, las correspondientes porciones libres interiores 2a, 2b de aguas abajo y aguas arriba de las respectivas chapas interiores 2 no se solapan ni hacen contacto mutuo.

15 La chapa exterior 1 tiene unos bordes longitudinales, en relación con la mencionada dirección F de un posible flujo de agua sobre la misma, desde los que se extienden hacia arriba unas respectivas aletas 9, 10 configuradas y dispuestas para quedar emparejadas respectivamente con unas aletas 10, 9 de un elemento modular de cerramiento captador de energía solar 50 análogo adyacente situado en el lado correspondiente, o con unas aletas análogas de 20 un elemento de cerramiento complementario adyacente situado en el lado correspondiente, como se explicará adicionalmente más abajo. Las aletas 9, 10, una vez emparejadas, son susceptibles de ser mutuamente engatilladas o de ser abrazadas superiormente por un elemento de tapa 11 adicional encajado a presión (Fig. 9), de acuerdo con unas técnicas bien conocidas en el sector.

25 Desde unos bordes opuestos de la chapa interior 2, los cuales, en el ejemplo de realización mostrado en la Fig. 1 son dichos bordes longitudinales, se extienden hacia el lado interior unos respectivos faldones 15, 16 con unas dobleces 15a, 16a en sus extremos que se extienden el uno hacia el otro. Obsérvese que el elemento modular de cerramiento captador de energía solar 50 de la Fig. 1 tiene una forma de cuadrilátero alargado y dichos bordes opuestos de la chapa interior 2 desde los que se extienden los faldones 15, 16 son los bordes laterales más largos. Así, estos faldones 15, 16 y dobleces 15a, 16a actúan como elementos de rigidización del elemento modular frente a 30 la flexión en la dirección de la dimensión más larga y como apoyo. Sin embargo, estos bordes opuestos más largos no tienen porque coincidir siempre con los bordes longitudinales.

35 En la Fig. 3 se muestra un elemento modular de cerramiento captador de energía solar 60 según otro ejemplo de realización que es en todo igual al del ejemplo de la Fig. 1 excepto en que aquí, los bordes longitudinales, en relación con la dirección F de un posible flujo de agua sobre la chapa exterior 1, son los bordes opuestos más cortos, por lo que los faldones 15, 16 se extienden desde los bordes transversales. Por lo demás, la chapa exterior 1 tiene las conformaciones 3, que en este caso definen unas acanaladuras que se extienden en la dirección transversal, y las aletas 9, 10 que se extienden desde los bordes longitudinales. La chapa interior 2, además de faldones 15, 16, incorpora las conformaciones 4, que aquí definen unas acanaladuras que se extienden en la dirección longitudinal, y los orificios de entrada y salida 5, 6. En este ejemplo de realización, las acanaladuras 40 determinadas por las conformaciones 4 de la chapa inferior 2 cooperan con las acanaladuras determinadas por las conformaciones 3 de la chapa exterior 1 para proporcionar una única trayectoria serpenteante del fluido caloportador desde la entrada 5 a la salida 6, diferente del "barrido" proporcionado en el ejemplo de realización de la Fig. 1. La línea de unión estanca 7 está igualmente retirada de los bordes transversales de aguas abajo y aguas arriba proporcionando, como se muestra en la vista esquemática de la Fig. 4, el espacio accesible 8 entre las dos 45 porciones libres exterior e interior 1a, 2a de aguas abajo de las chapas exterior e interior 1, 2 y las porciones libres exterior e interior 1b, 2b de aguas arriba de las chapas exterior e interior 1, 2, estando el espacio accesible 8 de aguas abajo de un elemento modular de cerramiento captador de energía solar 60 adaptado para recibir a enchufe la porción libre exterior 1b de aguas arriba de otro elemento modular de cerramiento captador de energía solar 60 adyacente situado aguas abajo, o la porción libre de aguas arriba de la chapa exterior de un elemento de cerramiento complementario adyacente situado aguas abajo. También en la Fig. 4, los grosores de las chapas 1, 2 y 50 de las líneas de unión estanca 7 están exageradas para una mayor claridad del dibujo.

55 De la comparación de las Figs. 2 y 4 se observará que, mientras que en la Fig. 2, los faldones 15, 16 y dobleces 15a, 16a de los dos elementos modulares de cerramiento captadores de energía solar 50 acoplados a enchufe quedan mutuamente alineados, en la Fig. 4, los faldones 15, 16 y dobleces 15a, 16a de los dos elementos modulares de cerramiento captadores de energía solar 60 acoplados a enchufe quedan mutuamente adosados y opuestos.

60 Haciendo referencia ahora a la Fig. 6, el elemento modular de cerramiento captador de energía solar 50 incorpora opcionalmente otros elementos necesarios o convenientes para un cerramiento de un edificio, ya sea fachada o cubierta. Hay que señalar que, aunque en la Fig. 6 se muestran dichos elementos incorporados en un elemento modular de cerramiento captador de energía solar 50 de acuerdo con el ejemplo de realización de la Fig. 1, una construcción idéntica es válida para un elemento modular de cerramiento captador de energía solar 60 de acuerdo con el ejemplo de realización de la Fig. 3, dado que en ambos casos los faldones 15, 16 y dobleces 15a, 16a se extienden desde los bordes opuestos más largos de la chapa interior 2.

- Así, en la Fig. 6, el elemento modular de cerramiento captador de energía solar 50 incorpora unos miembros de refuerzo 17 que se extienden de uno a otro de dichos faldones 15, 16 con sus extremos encajados en las dobleces 15a, 16a. Estos miembros de refuerzo 17 actúan para rigidizar el conjunto frente a la flexión en la dirección de la dimensión más larga, de manera complementaria con los faldones 15, 16 y dobleces 15a, 16a, que actúan como elementos de rigidización en la dirección de la dimensión más larga. Preferiblemente, el conjunto incluye un miembro de refuerzo 17 en cada extremo y uno o más miembros de refuerzo 17 en posiciones intermedias. Por ejemplo, la madera es un material adecuado para los miembros de refuerzo 17. Entre los miembros de refuerzo 17 están instaladas unas placas 21, con sus extremos encajados en las dobleces 15a, 16a de los faldones 15, 16 de la chapa interior 2. Estas placas 21 son de un material aislante térmico que hacen las funciones de aislamiento térmico del edificio ya sea en cerramiento cerrado o en cerramiento ventilado. Fijada exteriormente a las dobleces 15a, 16a de los faldones 15, 16 de la chapa interior 2 se encuentra una plancha 22 que cubre los miembros de refuerzo 17 y las placas 21. Esta plancha 22 es de un material simple o compuesto apto para formar una barrera de vapor, y/o para romper un puente térmico, y/o para proporcionar una protección contra el fuego, según sea conveniente. En la técnica del sector se conocen varios materiales adecuados tanto para las placas 21 como para la plancha 22.
- En la Fig. 12 se muestra en sección transversal el acoplamiento de dos elementos modulares de cerramiento captadores de energía solar 50 en su versión más completa, en la que el borde transversal de la porción libre 1a de aguas abajo de la chapa exterior 1 tiene un doblez 12 (véase el detalle ampliado) que rigidiza dicho borde transversal y que, en virtud de una cierta elasticidad de la chapa, actúa mecánicamente como una barrera de estanquedad contra la chapa exterior 1 del elemento modular de cerramiento captador de energía solar 50 adyacente situado aguas abajo, o contra la chapa exterior de un elemento de cerramiento complementario. Para asegurar aún más la unión, la chapa exterior 1 tiene adherida, a una distancia de su borde transversal de aguas arriba, varias lengüetas 13 (véase también la Fig. 5) adaptadas para recibir a encaje al doblez 12 del borde transversal de la porción libre 1a de aguas abajo de la chapa exterior 1 del elemento modular de cerramiento captador de energía solar 50 adyacente situado aguas arriba, o un borde transversal de aguas abajo de la chapa exterior de un elemento de cerramiento complementario adyacente situado aguas arriba. Además, sobre la cara exterior de la porción libre 1b de aguas arriba de la chapa exterior 1 están dispuestos transversalmente uno o más cordones de estanqueidad 14 de un material elastomérico. Cuando dos elementos modulares de cerramiento captadores de energía solar 50 están acoplados, estos cordones de estanqueidad 14 quedan comprimidos entre la porción libre 1a de aguas abajo de la chapa exterior 1 del elemento modular de cerramiento captador de energía solar 50 situado aguas arriba y la porción libre 1b de aguas arriba de la chapa exterior 1 del elemento modular de cerramiento captador de energía solar 50 situado aguas abajo. Obviamente, se puede conseguir un resultado equivalente fijando los cordones de estanqueidad sobre la cara interior de la porción libre exterior 1a de aguas abajo de la chapa exterior 1 o sobre la chapa exterior de un elemento de cerramiento complementario adyacente con el que se acople el elemento modular de cerramiento captador de energía solar 50.
- De acuerdo con un segundo aspecto, la presente invención aporta un sistema modular para formar cerramientos captadores de energía solar en edificios, aplicable a fachada y a cubierta, que comprende una pluralidad de elementos de cerramiento incluyendo al menos un elemento modular de cerramiento captador de energía solar 50, 60 de acuerdo con uno cualquiera de los ejemplo de realización descritos más arriba, y al menos un elemento de cerramiento complementario 28, 29, 37, 38 que tiene, ya sea en al menos uno de sus bordes longitudinales o de sus bordes transversales, en relación con la dirección F de un posible flujo de agua sobre el mismo, de al menos una configuración de unión para su unión estanca a un borde adyacente de dicho elemento modular de cerramiento captador de energía solar 50, 60. Con una combinación de estos elementos modulares de cerramiento captadores de energía solar 50, 60 y elemento de cerramiento complementario 28, 29, 37, 38, acoplados entre sí se puede formar un cerramiento completamente estanco de cualquier extensión. El sistema del segundo aspecto de la presente invención también proporciona elementos estructurales para soporte y fijación de los elementos de cerramiento.
- En la Fig. 7 se muestra un perfil abierto 32 en el que están alojadas unas conducciones 33, 34 que forman parte de un circuito primario de fluido caloportador con el que está comunicado el circuito de fluido caloportador de uno o más de los elementos modulares de cerramiento captadores de energía solar 50, 60 incorporados en el cerramiento. El mencionado perfil abierto 32 está adaptado para ser dispuesto entre dos elementos modulares de cerramiento captadores de energía solar 50, 60, de manera que las aletas 9, 10 de sus respectivos bordes longitudinales adyacentes, las cuales están emparejadas, quedan adosadas a unas paredes laterales del perfil abierto y junto a una embocadura del mismo. Para estanqueizar la unión de los dos elementos modulares de cerramiento captadores de energía solar 50 está dispuesto un elemento de tapa 35 que abraza superiormente de manera estanca las aletas 9, 10 cubriendo dicha embocadura del perfil abierto 32. Este elemento de tapa 35 está acoplado preferiblemente a enchufe y es amovible para permitir un registro de dicho perfil abierto 32 desde el exterior, por ejemplo, para un mantenimiento de las conducciones 33, 34. Obviamente, se puede hacer un montaje similar con un elemento de cerramiento captador de energía solar 50, 60 en un lado del perfil abierto 32 y un elemento de cerramiento complementario en el otro lado, a condición de que este elemento de cerramiento complementario disponga de una correspondiente aleta adosada al perfil abierto 32.
- Tal como se muestra en el ejemplo de instalación de la Fig. 8, el perfil abierto 32 es estructural y está adaptado para ser fijado a una estructura 43 del edificio. En este caso, una pluralidad de elementos modulares de cerramiento

captadores de energía solar 50 de acuerdo con el ejemplo de realización de la Fig. 1 están dispuestos entre perfiles abiertos 32, actuando como fachada. La estanqueidad entre los bordes transversales (más cortos) de los elementos modulares de cerramiento captadores de energía solar 50 se realiza por el acoplamiento a enchufe descrito más arriba en relación con la Fig. 2, mientras que la estanqueidad entre los bordes longitudinales (más largos) de los elementos modulares de cerramiento captadores de energía solar 50 se realiza por medio de los elementos de tapa 35 que, además, cubren las embocaduras de los perfiles abiertos 32.

En la Fig. 11 se muestra otro ejemplo de instalación en el que unos perfiles abiertos 32 están fijados a una estructura 43 del edificio y entre estos perfiles abiertos 32 están dispuestos unos elementos modulares de cerramiento captadores de energía solar 60 de acuerdo con el ejemplo de realización de la Fig. 1, actuando como fachada. La estanqueidad entre los bordes transversales (más largos) de los elementos modulares de cerramiento captadores de energía solar 60 se realiza por el acoplamiento a enchufe descrito más arriba en relación con la Fig. 4, mientras que la estanqueidad entre los bordes longitudinales (más cortos) de los elementos modulares de cerramiento captadores de energía solar 60 se realiza por medio de los elementos de tapa 35 que, además, cubren las embocaduras de los perfiles abiertos 32.

En la Fig. 10 se muestra otro ejemplo de instalación aplicada a fachada en el que no se utilizan los perfiles abiertos 32. Aquí, una pluralidad de elementos modulares de cerramiento captadores de energía solar 50 de acuerdo con el ejemplo de realización de la Fig. 1 están aplicado a una estructura 43 del edificio de manera adyacente, cubriendo la extensión principal del cerramiento. La estanqueidad entre los bordes transversales (más cortos) de los elementos modulares de cerramiento captadores de energía solar 50 se realiza por un acoplamiento a enchufe similar al descrito más arriba en relación con la Fig. 2, mientras que la estanqueidad entre los bordes longitudinales (más largos) de los elementos modulares de cerramiento captadores de energía solar 50 se realiza por medio de los elementos de tapa 11 encajados a presión sobre las respectivas aletas 9 y 10, tal como se muestra en la Fig. 9, aunque se podría conseguir un resultado equivalente por engatillado mutuo de las aletas 9 y 10.

Opcionalmente, tal como se muestra en la Fig. 10, entre los bordes transversales (más cortos) está dispuesto un elemento de cerramiento complementario en la forma de una placa modular complementaria 38 que incluye, junto a su borde transversal de aguas abajo, un espacio accesible entre unas porciones libres 38a de aguas abajo de unas chapas exterior e interior, siendo dicho espacio accesible capaz de recibir a enchufe la porción libre 1b de aguas arriba de la chapa exterior 1 de un elemento modular de cerramiento captador de energía solar 50 adyacente situado aguas abajo. La placa modular complementaria 38 incluye también, junto a su borde transversal de aguas arriba, una porción libre 38b de aguas arriba de una chapa exterior adaptada para acoplar a enchufe en el espacio accesible 8 existente junto al borde transversal de aguas abajo del elemento modular de cerramiento captador de energía solar 50 adyacente situado aguas arriba. Junto a sus bordes longitudinales, la placa modular complementaria 38 incluye unas aletas 39, 40 adaptadas para ser emparejadas y unidas con unas correspondientes de las aletas 9, 10 del elemento modular de cerramiento captador de energía solar 50 situado en el lado correspondiente, y/o con la aleta 40, 39 de la placa modular complementaria 38 situada en el lado correspondiente. La utilidad de esta placa modular complementaria 38 es, por ejemplo, la de cubrir unas conducciones 33, 34 instaladas en la estructura 43. Estas conducciones pueden formar parte, por ejemplo, de un circuito primario de fluido caloportador con el que está comunicado el circuito de fluido caloportador de uno o más de los elementos modulares de cerramiento captadores de energía solar 50 incorporados en el cerramiento. Diseñando adecuadamente las longitudes de las porciones libres 38a, 38b de las chapas de las placas modulares complementarias 38, éstas pueden ser amovibles para permitir un registro o inspección de las conducciones 33, 34. Alternativamente, las placas modulares complementarias 38 podrían estar realizadas a partir de una sola chapa simplemente solapada por su extremo de aguas abajo a la chapa exterior 1 del correspondiente elemento modular de cerramiento captador de energía solar 50, sin proporcionar el mencionado espacio accesible entre chapas, lo que aumentaría su carácter amovible. Otra utilidad de las placas modulares complementarias 38 es la de incorporar, por ejemplo, una abertura de paso 41 para un conducto de ventilación u otro elemento constructivo del edificio. La abertura de paso 41 es posible gracias a que las placas modulares complementarias 38 no incorporan circuito para fluido caloportador, por lo que no son captadoras de energía solar.

Hay que señalar que, aunque el ejemplo de instalación en la Fig. 10 se muestra utilizando elementos modulares de cerramiento captadores de energía solar 50 de acuerdo con la Fig. 1 como fachada, una instalación similar sería posible utilizando elementos modulares de cerramiento captadores de energía solar 50 de acuerdo con la Fig. 1 como cubierta o utilizando elementos modulares de cerramiento captadores de energía solar 60 de acuerdo con la Fig. 2 ya sea como fachada o como cubierta, pudiéndose combinar, en cualquier caso, con placas modulares complementarias 38.

Tal como se muestra en la Fig. 12, cuando se usan los elementos modulares de cerramiento captadores de energía solar 50 o 60 como cubierta (aunque sin limitarse a ello), el sistema comprende unos perfiles de soporte 31 adaptados para ser fijados a una estructura 43 del edificio y dotados de unas superficies de soporte sobre las que se apoyan los elementos modulares de cerramiento captadores de energía solar 50 o 60 y otros elementos de cerramiento complementarios. Los citados perfiles de soporte 31 tienen una sección transversal en "U" significativamente profunda para proporcionar una buena resistencia a la flexión y tienen unas aletas laterales que actúan como las citadas superficies de soporte. Estas aletas laterales incluyen unos agujeros alargados 19 que

permiten instalar desde su parte interior unos elementos de unión 18 (representados simbólicamente por sus ejes) capaces de ser fijados a los elementos modulares de cerramiento captadores de energía solar 50, 60 para unión de los mismos a los perfiles de soporte 31. Preferiblemente, los elementos de unión 18 son unos tornillos 18 adaptados para ser atornillados en los miembros de refuerzo 17 de madera de los elementos modulares de cerramiento captadores de energía solar 50, 60. Los agujeros alargados 19 proporcionan una holgura suficiente para permitir unos movimientos producidos por las dilataciones de la cubierta. Alternativamente, el sistema incluye unas abrazaderas (no mostradas) adaptadas para unir los elementos modulares de cerramiento captadores de energía solar 50, 60 a los elementos de soporte 31 permitiendo unos movimientos producidos por las dilataciones de la cubierta.

A continuación, en relación con las Figs. 13, 14 y 15 se describen unos ejemplos de instalación de elementos modulares de cerramiento captadores de energía solar 50 actuando como cubierta en asociación con diferentes elementos de cubierta complementarios. Aunque se podrían efectuar instalaciones similares con elementos modulares de cerramiento captadores de energía solar 60 de acuerdo con el ejemplo de realización de la Fig. 3, para aplicación a una cubierta se prefiere utilizar los elementos modulares de cerramiento captadores de energía solar 50 de acuerdo con el ejemplo de realización de la Fig. 1, dada la orientación longitudinal de sus conformaciones 3.

En la Fig. 13 se muestran varios elementos modulares de cerramiento captadores de energía solar 50 situados en un extremo de aguas arriba de una cubierta que está rematada por unos elementos de cerramiento complementarios que definen unas piezas de cumbre 28. Cada pieza de cumbre 28 incluye al menos un espacio accesible entre unas porciones libres 28a de aguas abajo de unas chapas exterior e interior del mismo. Las porciones libres 1b de aguas arriba de las chapas exteriores 1 de los elementos modulares de cerramiento captadores de energía solar 50 están recibidas a enchufe en dichos espacios accesibles de los elementos de cumbre de una manera similar a la descrita más arriba en relación con la Fig. 2. Unas conformaciones 45 de las piezas de cumbre 28 cubren las aletas 9, 10 emparejadas de los elementos modulares de cerramiento captadores de energía solar 50 adyacentes. Unos cortes 46 existentes en dichas conformaciones 45 permiten el doblado de la pieza de cumbre 28 para seleccionar un ángulo deseado entre las dos vertientes. Unas tapas 47 acopladas a presión sobre las conformaciones 45 impermeabilizan los mencionados cortes 46.

En la Fig. 14 se muestra parcialmente un elemento modular de cerramiento captador de energía solar 50 situado en un extremo lateral de una cubierta que está rematada por unos elementos de cerramiento complementarios que definen unas piezas de cerramiento laterales 37. Cada uno de dichos que incluyen al menos una aleta 48 adaptada para ser emparejada y unida con una de las aletas 9, 10 del correspondiente elemento modular de cerramiento captador de energía solar 50 o una aleta análoga de un elemento de cerramiento complementario situado en el lado correspondiente. Estas piezas de cerramiento laterales 37 también son aplicables a una fachada.

En la Fig. 15 se muestran varios elementos modulares de cerramiento captadores de energía solar 50 situados en un extremo de aguas abajo de una cubierta que está rematada por un canalón 44. El sistema incorpora unos elementos de cerramiento complementarios que definen unas piezas de remate inferior 29 que cooperan con dicho canalón 44. Cada una de dichas piezas de remate inferior 29 está hecho, por ejemplo, de chapa exterior que incluye un faldón 49 de aguas abajo parcialmente introducido en el canalón 44 y una porción libre 29b de aguas arriba adaptada para acoplar a enchufe en uno o varios de los espacios accesibles 8 existentes junto a los bordes transversales de aguas abajo de los elementos modulares de cerramiento captadores de energía solar 50, o de otros elementos de cerramiento complementarios adyacentes situados aguas arriba. Alternativamente, el elemento de cerramiento complementario podría estar hecho de una sola pieza de chapa incorporando tanto el canalón 44 como la porción libre 29b de aguas arriba.

El sistema de la presente invención también comprende el mencionado circuito primario de fluido caloportador con el que están comunicados uno más de los circuitos de fluido caloportador de los elementos modulares de cerramiento captadores de energía solar 50, 60 que forman parte del cerramiento. Al circuito primario está conectada una bomba de impulsión para hacer circular el fluido caloportador y un vaso de expansión para mantener dicho circuito primario a una presión relativa nula o negativa de 0 a -10 milibares, aproximadamente. Con ello, el efecto de cualquier posible fuga que se pudiera producir en cualquier parte del circuito queda minimizado puesto que tendría tendencia a provocar una entrada de aire desde el exterior al interior del circuito en vez de una salida de fluido desde el interior del circuito al exterior.

## REIVINDICACIONES

- 1.- Elemento modular de cerramiento captador de energía solar (50, 60) para edificios, aplicable a fachada y a cubierta, del tipo que comprende una chapa exterior (1) y una chapa interior (2), mutuamente enfrentadas y unidas al menos por una línea de unión estanca (7) a lo largo de un perímetro cerrado, incluyendo al menos una de dichas chapas exterior e interior (1, 2) dentro de dicho perímetro una o más conformaciones (3, 4) separadas de la otra de las chapas formando un circuito para un fluido caloportador con una entrada (5) y una salida (6), caracterizado porque dicha línea de unión estanca (7) está distanciada de unos bordes transversales de aguas abajo de las chapas exterior e interior (1, 2), en relación con la dirección de un posible flujo de agua sobre la chapa exterior (1), habilitando con ello un espacio accesible (8) entre unas respectivas porciones libres exterior e interior (1a, 2a) de las chapas exterior e interior (1, 2) aguas abajo de la línea de unión (7), estando dicho espacio accesible (8) adaptado para recibir a enchufe una porción libre situada junto a un borde transversal de aguas arriba de una chapa exterior de un elemento modular de cerramiento captador de energía solar (50, 60) análogo, o de un elemento de cerramiento complementario, adyacente situado aguas abajo.
- 2.- Elemento modular, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la línea de unión estanca (7) también está distanciada de un borde transversal de aguas arriba de la chapa exterior (1), proporcionando una porción libre exterior (1b) de la chapa exterior (1) aguas arriba de la línea de unión (7), estando dicha porción libre exterior (1b) de aguas arriba de la chapa exterior (1) adaptada para acoplar a enchufe en dicho espacio accesible (8) de un elemento modular de cerramiento captador de energía solar (50, 60) análogo adyacente situado aguas arriba, o en un espacio libre entre dos planchas exterior e interior de un elemento de cerramiento complementario adyacente situado aguas arriba.
- 3.- Elemento modular, de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado porque la línea de unión estanca (7) también proporciona una porción libre interior (2b) de la chapa interior (2) aguas arriba de la línea de unión (7), siendo las porciones libres exteriores (1a, 1b) de aguas abajo y aguas arriba de la chapa exterior (1) más largas que las correspondientes porciones libres interiores (2a, 2b) de aguas abajo y aguas arriba de la chapa interior (2) con lo que, en el acoplamiento a enchufe de dos elementos modulares análogos, las correspondientes porciones libres interiores (2a, 2b) de aguas abajo y aguas arriba de las respectivas chapas interiores (2) no se solapan.
- 4.- Elemento modular, de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la chapa exterior (1) tiene unos bordes longitudinales, en relación con la dirección de un posible flujo de agua sobre la misma, desde los que se extienden hacia arriba unas respectivas aletas (9, 10), estando dichas aletas (9, 10) configuradas y dispuestas para quedar emparejadas respectivamente con unas aletas (10, 9) de un elemento modular de cerramiento captador de energía solar (50, 60) análogo adyacente situado en el lado correspondiente, o con unas aletas análogas de un elemento de cerramiento complementario adyacente situado en el lado correspondiente, siendo las aletas (9, 10) emparejadas susceptibles de ser mutuamente engatilladas o de ser abrazadas superiormente por un elemento de tapa (11, 35) adicional encajado.
- 5.- Elemento modular, de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado porque desde unos bordes opuestos de la chapa interior (2), ya sean dichos bordes transversales o unos bordes longitudinales, se extienden hacia el lado interior unos respectivos faldones (15, 16) que terminan en unas dobleces (15a, 16a) que se extienden el uno hacia el otro, actuando dichos faldones (15, 16) y dobleces (15a, 16a) como elementos de rigidización y apoyo.
- 6.- Elemento modular, de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado porque comprende unos miembros de refuerzo (17) que se extienden de uno a otro de dichos faldones (15, 16) con sus extremos encajados en las dobleces (15a, 16a), actuando dichos miembros de refuerzo (17) junto con los faldones (15, 16) y dobleces (15a, 16a) como elementos de rigidización.
- 7.- Elemento modular, de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado porque entre dichos miembros de refuerzo (17) están instaladas unas placas (21) con sus extremos encajados en las dobleces (15a, 16a) de los faldones (15, 16) de la chapa interior (2), siendo dichas placas (21) de un material aislante térmico que hacen las funciones de aislamiento térmico del edificio ya sea en cerramiento cerrado o en cerramiento ventilado.
- 8.- Elemento modular, de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado porque comprende una plancha (22) fijada exteriormente a las dobleces (15a, 16a) de los faldones (15, 16) de la chapa interior (2), cubriendo los miembros de refuerzo (17) y las placas (21), siendo dicha plancha (22) de un material simple o compuesto apto para una o más de las siguientes funciones: formar una barrera de vapor; romper un puente térmico; y proporcionar una protección contra el fuego.
- 9.- Elemento modular, de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 8, caracterizado porque tiene una forma de cuadrilátero alargado y dichos bordes opuestos de la chapa interior (2) desde los que se extienden dichos faldones (15, 16) son los bordes laterales más largos.
- 10.- Elemento modular, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque dicho borde transversal de la porción libre (1a) de aguas abajo de la chapa exterior (1) tiene una doblez (12) que rigidiza dicho borde transversal y

que, en virtud de una cierta elasticidad de la chapa, actúa mecánicamente como una barrera de estanquedad contra dicha chapa exterior de un elemento modular de cerramiento captador de energía solar (50, 60) análogo, o de un elemento de cerramiento complementario, adyacente situado aguas abajo.

- 5 11.- Elemento modular, de acuerdo con la reivindicación 1 o 10, caracterizado porque la chapa exterior (1) tiene adherida, a una distancia de su borde transversal de aguas arriba, al menos una lengüeta (13) adaptada para recibir a encaje el borde transversal de la porción libre (1a) de aguas abajo de la chapa exterior (1) de un elemento modular de cerramiento captador de energía solar (50, 60) análogo adyacente situado aguas arriba, o borde transversal de aguas abajo de la chapa exterior de un elemento de cerramiento complementario adyacente situado aguas arriba.
- 10 12.- Elemento modular, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque comprende un cordón de estanqueidad (14) de un material elastomérico dispuesto para quedar comprimido entre la porción libre (1a) de aguas abajo de la chapa exterior (1) y la porción libre (1b) de aguas arriba de la chapa exterior (1) de un elemento modular de cerramiento captador de energía solar (50, 60) análogo adyacente situado aguas abajo, o chapa exterior de un elemento de cerramiento complementario adyacente situado aguas abajo.
- 15 13.- Elemento modular, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque dicha entrada (5) tiene una sección de paso menor que dicha salida (6), asegurando con ello que no se produzca un aumento de la presión del fluido caloportador en el interior del elemento modular de cerramiento captador de energía solar (50, 60).
- 20 14.- Sistema modular para formar cerramientos captadores de energía solar en edificios, aplicable a fachada y a cubierta, caracterizado porque comprende una pluralidad de elementos de cerramiento incluyendo al menos un elemento modular de cerramiento captador de energía solar (50, 60) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, y al menos un elemento de cerramiento complementario (28, 29, 37, 38) dotado, ya sea en al menos uno de sus bordes longitudinales o de sus bordes transversales, en relación con la dirección de un posible flujo de agua sobre el mismo, de al menos una configuración de unión para su unión estanca a un borde adyacente de dicho elemento modular de cerramiento captador de energía solar (50, 60).
- 25 15.- Sistema modular, de acuerdo con la reivindicación 14, caracterizado porque dicha configuración de unión de dicho elemento de cerramiento complementario (28, 38) incluye al menos un espacio accesible entre unas porciones libres (28a, 38a) de aguas abajo de unas chapas exterior e interior del elemento de cerramiento complementario (28, 38), siendo dicho espacio accesible capaz de recibir a enchufe una porción libre de una chapa exterior de aguas arriba de un elemento modular de cerramiento captador de energía solar (50, 60) o de otro elemento de cerramiento complementario adyacente situado aguas abajo.
- 30 35 16.- Sistema modular, de acuerdo con la reivindicación 15, caracterizado porque el elemento de cerramiento complementario (28) define una pieza de cumbre (28) de una cubierta.
- 40 17.- Sistema modular, de acuerdo con la reivindicación 14, caracterizado porque dicha configuración de unión de dicho elemento de cerramiento complementario (29, 38) incluye al menos una porción libre (29b, 38b) de aguas arriba de una chapa exterior del elemento de cerramiento complementario (29, 38) adaptada para acoplar a enchufe en un espacio accesible junto al borde transversal de aguas abajo de un elemento modular de cerramiento captador de energía solar (50, 60) o de otro elemento de cerramiento complementario adyacente situado aguas arriba.
- 45 18.- Sistema modular, de acuerdo con la reivindicación 17, caracterizado porque el elemento de cerramiento complementario (29) define una pieza de canalón o una pieza de remate inferior (29) que coopera con un canalón (44) de una cubierta.
- 50 19.- Sistema modular, de acuerdo con la reivindicación 14, caracterizado porque dicha configuración de unión de dicho elemento de cerramiento complementario (37, 38) incluye al menos una aleta (48, 39, 40) adaptada para ser emparejada y unida con una de las aletas (9, 10) del elemento modular de cerramiento captador de energía solar (50, 60), que es al menos uno, o una aleta análoga de un elemento de cerramiento complementario situado en el lado correspondiente.
- 55 20.- Sistema modular, de acuerdo con la reivindicación 19, caracterizado porque el elemento de cerramiento complementario (37) define una pieza de cerramiento lateral (37) de una cubierta o de una fachada.
- 60 21.- Sistema modular, de acuerdo con la reivindicación 15, 17 o 19, caracterizado porque el elemento de cerramiento complementario (38) define una placa modular complementaria (38) que comprende al menos una abertura de paso (41) para un conducto de ventilación u otro elemento constructivo del edificio.
- 65 22.- Sistema modular, de acuerdo con la reivindicación 15, 17 o 19, caracterizado porque el elemento de cerramiento complementario (38) define una placa modular complementaria (38) apta para cubrir unas conducciones (33, 34) que forman parte de un circuito primario de fluido caloportador con el que está comunicado el circuito de fluido caloportador del elemento modular de cerramiento captador de energía solar (50, 60), que es al menos uno.

- 23.- Sistema modular, de acuerdo con la reivindicación 14, caracterizado porque comprende un perfil abierto (32) capaz de alojar unas conducciones (33, 34) que forman parte de un circuito primario de fluido caloportador con el que está comunicado el circuito de fluido caloportador del elemento modular de cerramiento captador de energía solar (50, 60), que es al menos uno, estando dicho perfil abierto (32) adaptado para ser dispuesto entre dos aletas (9, 10) emparejadas de dos elementos de cerramiento adyacentes por unos de sus bordes longitudinales, siendo al menos uno de ellos un elemento de cerramiento captador de energía solar (50, 60), estando incluido un elemento de tapa (35) adaptado para abrazar superiormente de manera estanca las aletas (9, 10) cubriendo una embocadura de dicho perfil abierto (32), siendo dicho elemento de tapa (35) amovible para permitir un registro de dicho perfil abierto (32) desde el exterior.
- 5 24.- Sistema modular, de acuerdo con la reivindicación 23, caracterizado porque dicho perfil abierto (32) es estructural y está adaptado para ser fijado a una estructura (43) del edificio, estando los elementos de cerramiento adyacentes al perfil abierto (32) adaptados para ser fijados al mismo.
- 10 25.- Sistema modular, de acuerdo con la reivindicación 14, caracterizado porque comprende unos perfiles de soporte (31) adaptados para ser fijados a una estructura (43) del edificio y dotados de unas superficies de soporte sobre las que se apoyan los elementos modulares de cerramiento captadores de energía solar (50, 60) y otros elementos de cerramiento complementarios.
- 15 26.- Sistema modular, de acuerdo con la reivindicación 25, caracterizado porque dichas superficies de soporte de los citados perfiles de soporte (31) incluyen unos agujeros alargados (19) para la instalación desde su parte interior de unos elementos de unión (18) capaces de ser fijados a los elementos modulares de cerramiento captadores de energía solar (50, 60) para unión de los mismos a los perfiles de soporte (31), proporcionando dichos agujeros alargados (19) una holgura suficiente para permitir unos movimientos producidos por las dilataciones del cerramiento.
- 20 27.- Sistema modular, de acuerdo con la reivindicación 25, caracterizado porque incluye unas abrazaderas (20) adaptadas para unir los elementos modulares de cerramiento captadores de energía solar (50, 60) a los elementos de soporte (31) permitiendo unos movimientos producidos por las dilataciones del cerramiento.
- 25 28.- Sistema modular, de acuerdo con la reivindicación 14, caracterizado porque comprende un circuito primario de fluido caloportador con el que está comunicado el circuito de fluido caloportador del elemento modular de cerramiento captador de energía solar (50, 60), que es al menos uno, trabajando dicho circuito primario a una presión relativa nula o negativa de 0 a -10 milibares, aproximadamente.
- 30

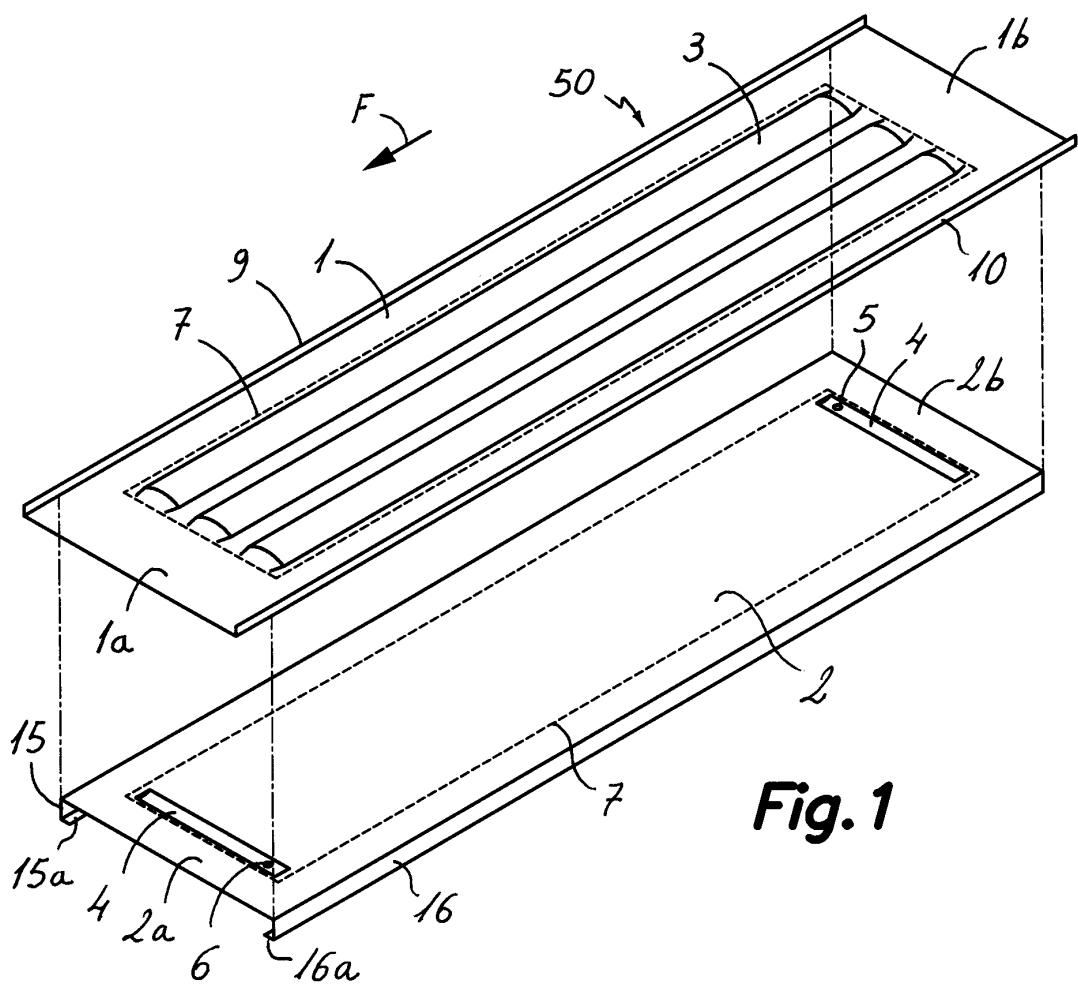


Fig. 1

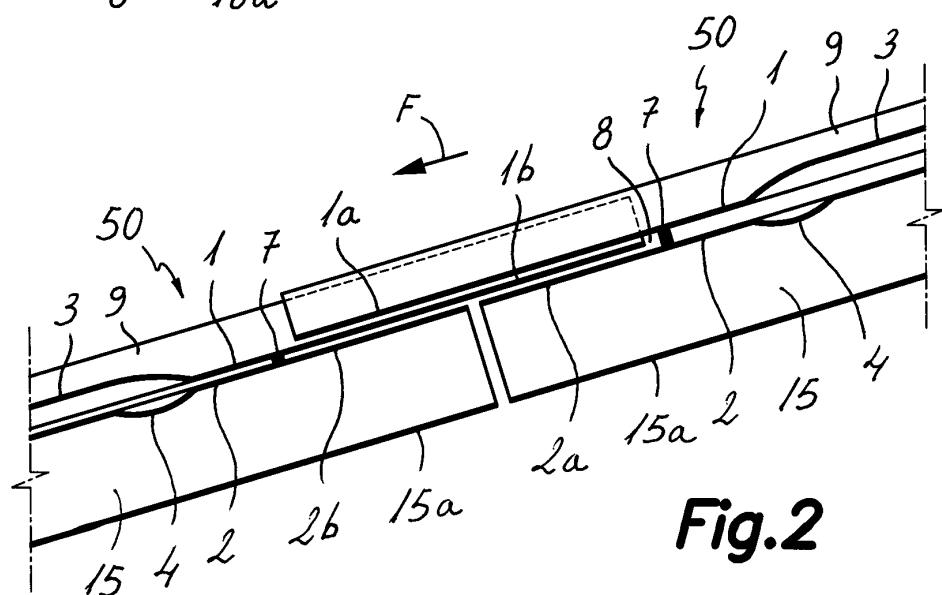
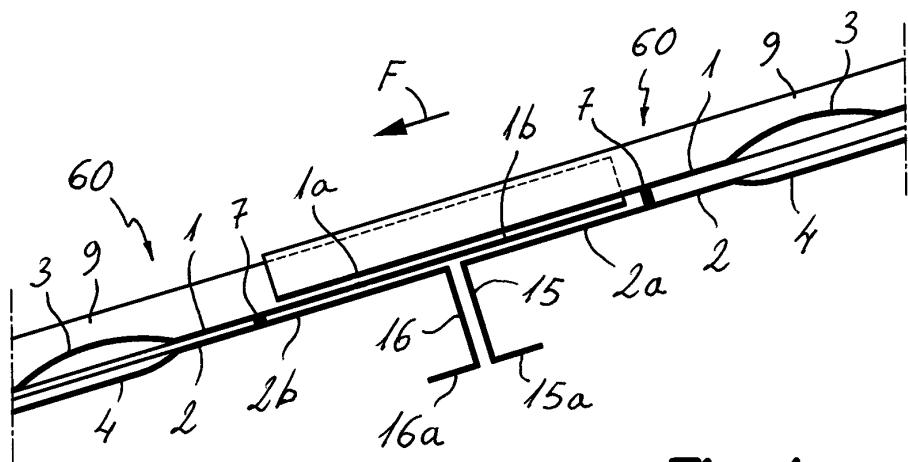
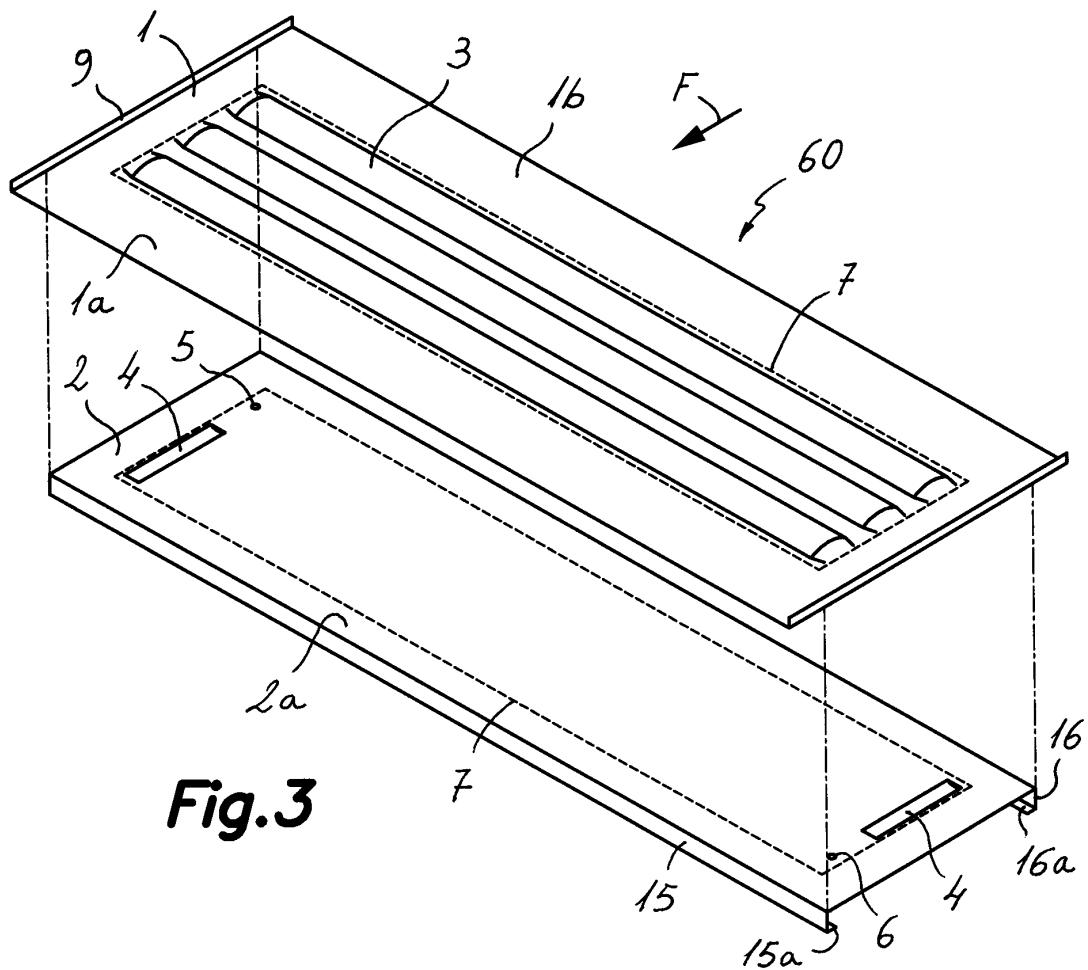
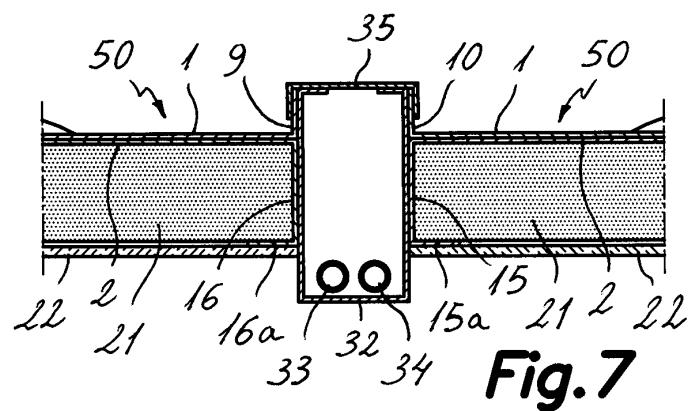
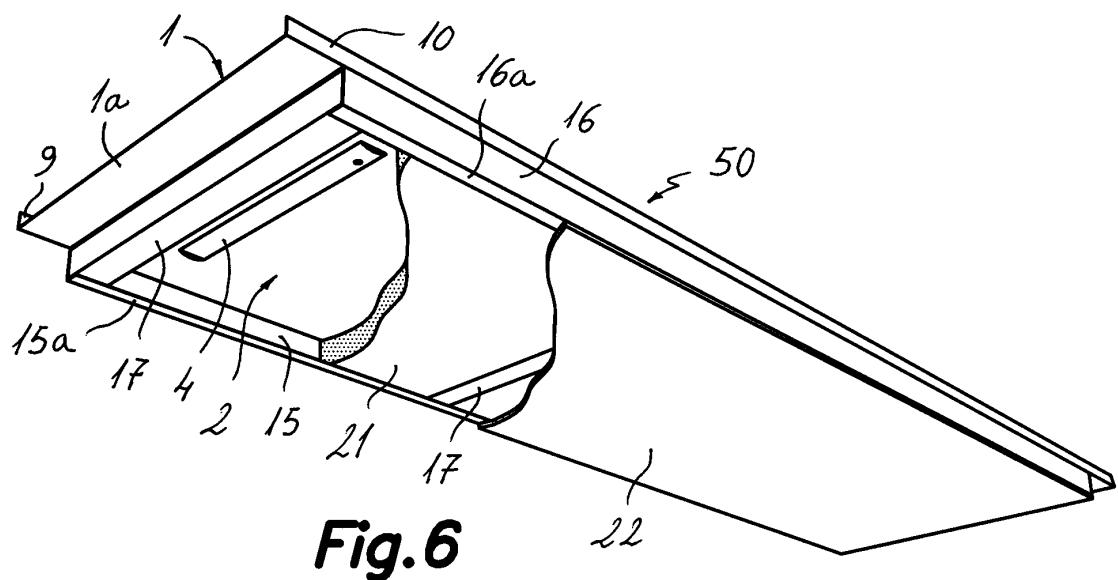
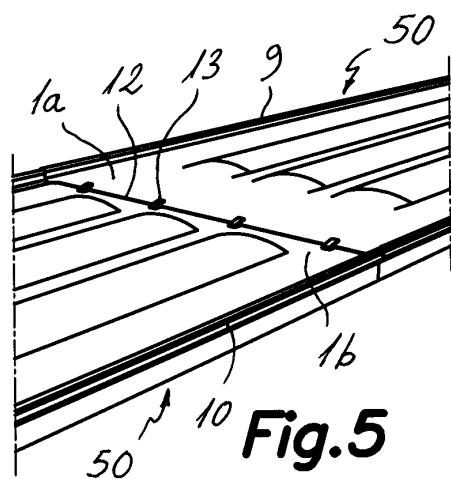
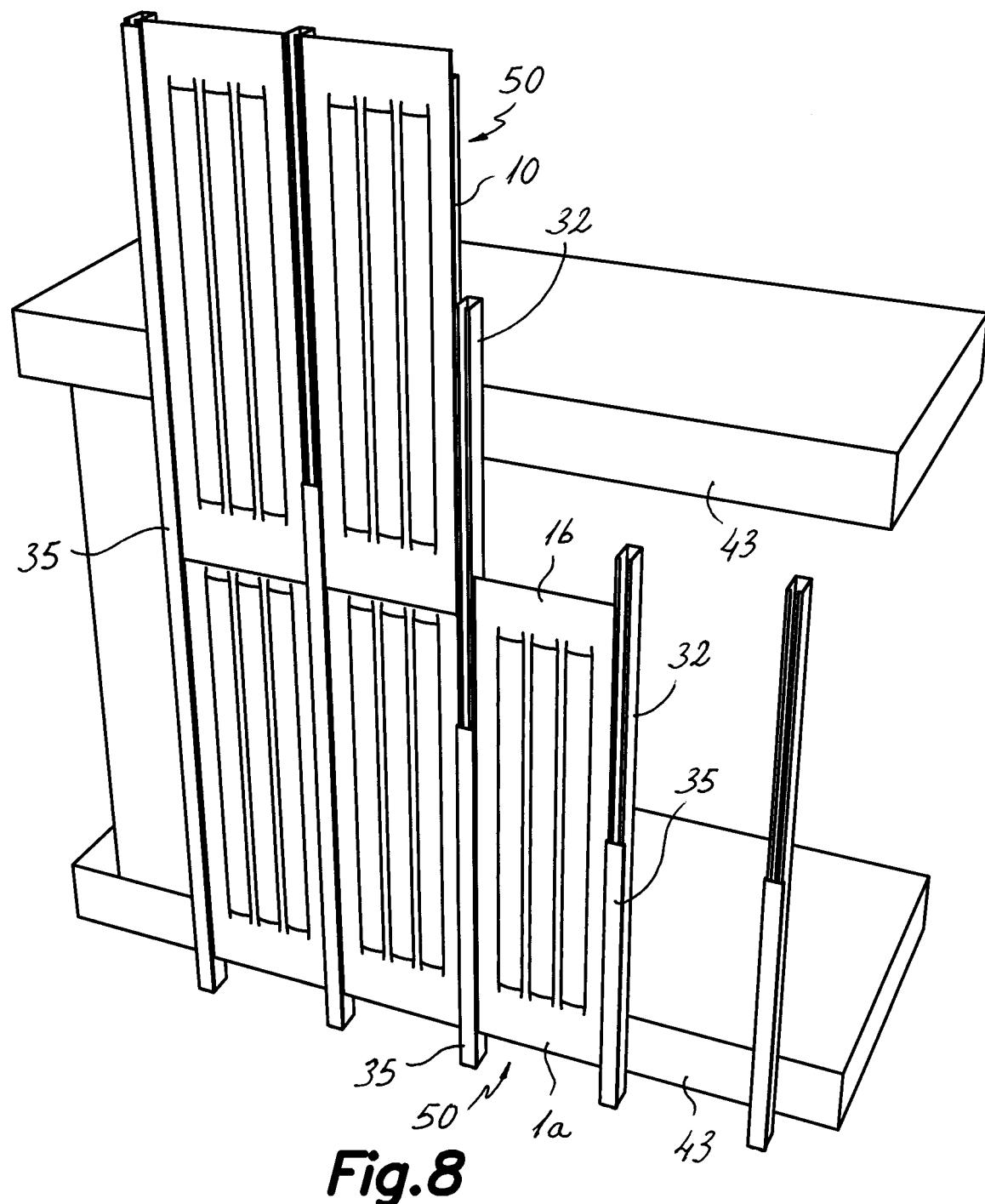
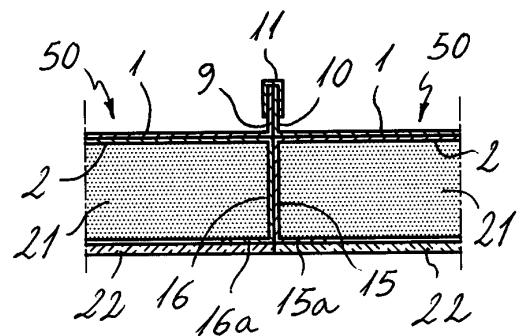


Fig. 2

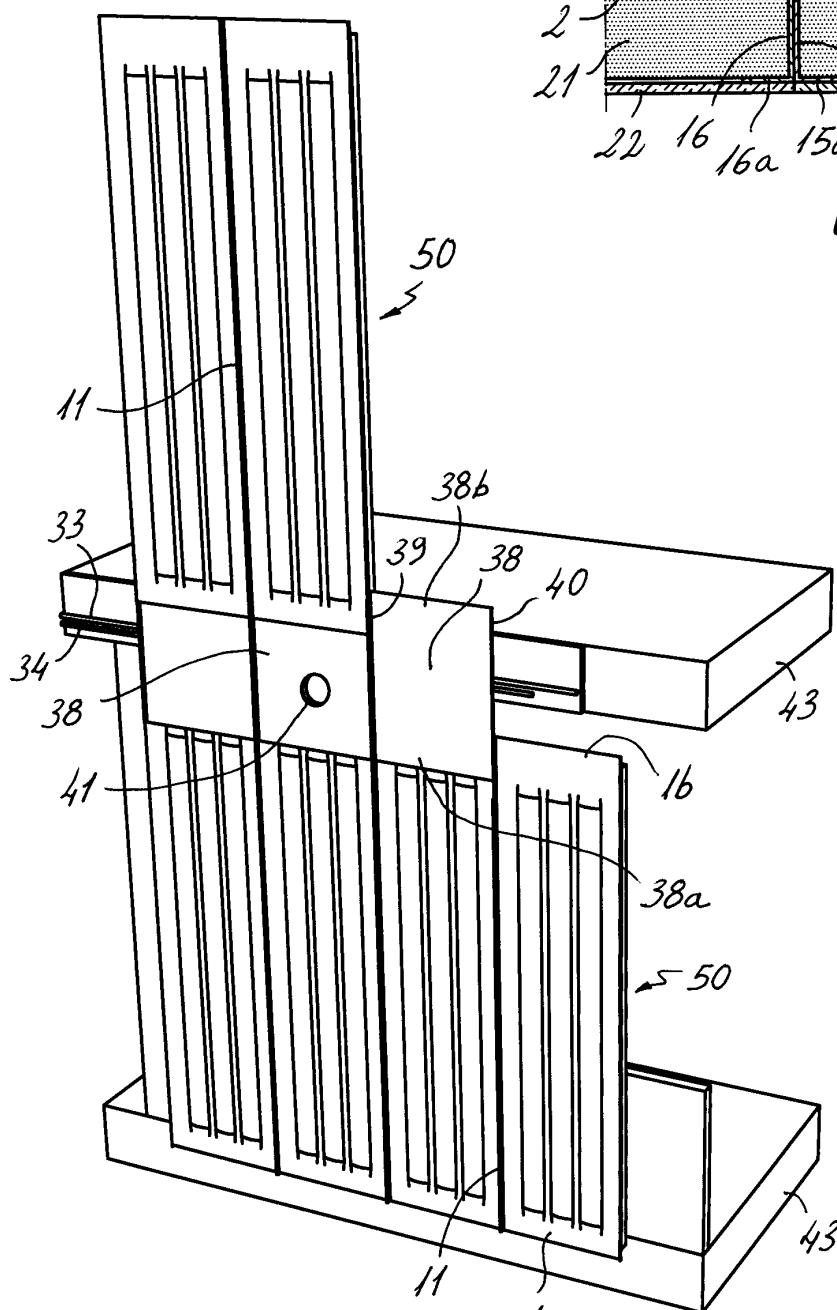
**Fig. 4**



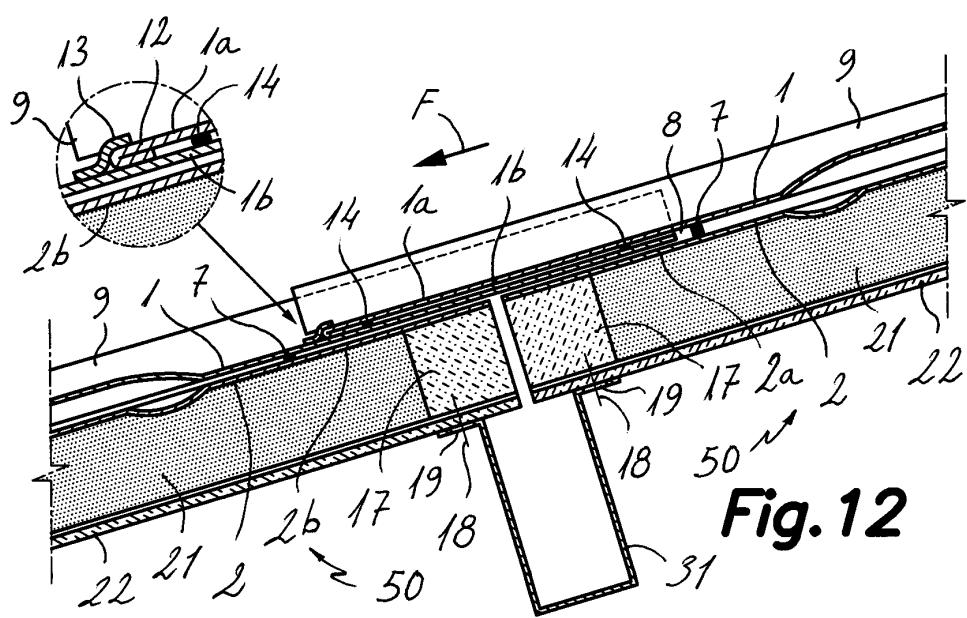
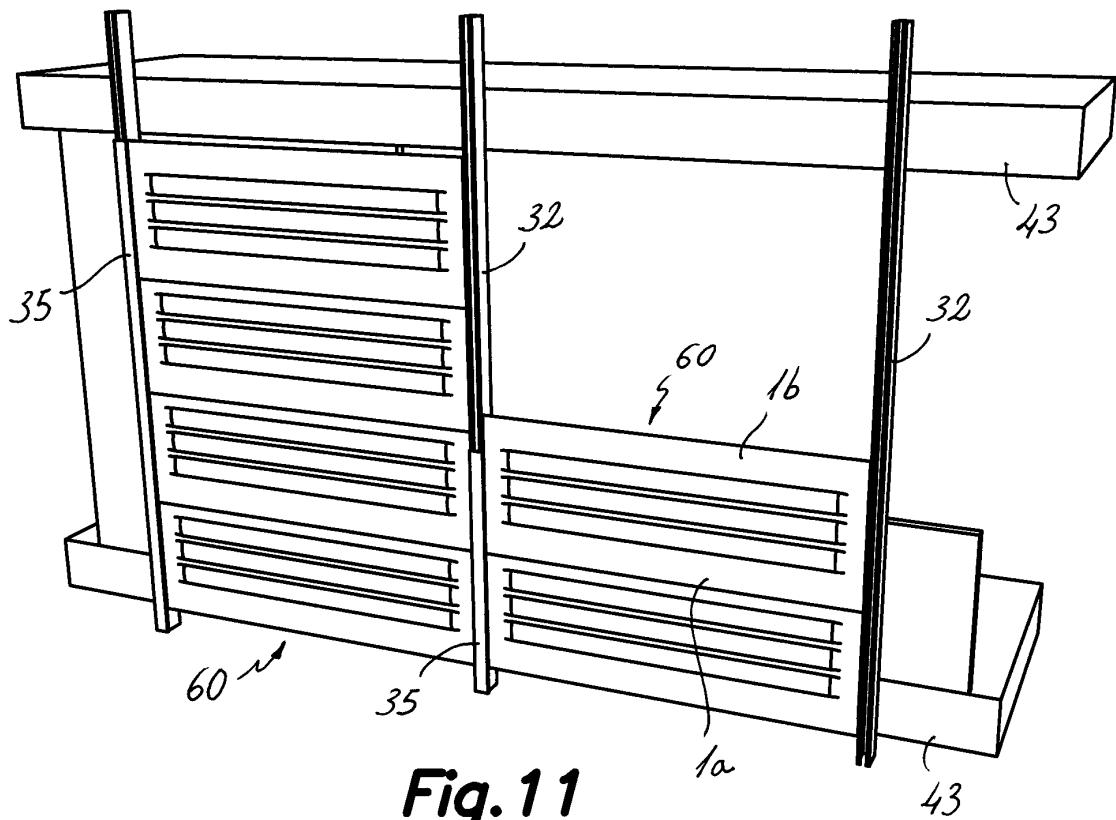


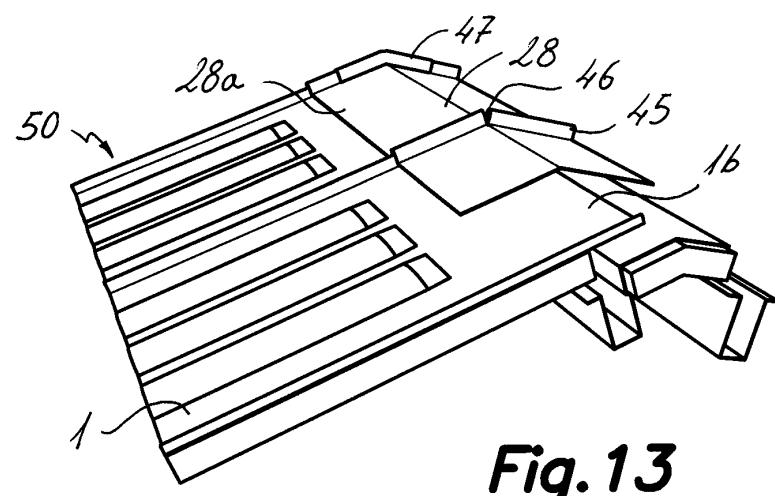


**Fig. 9**

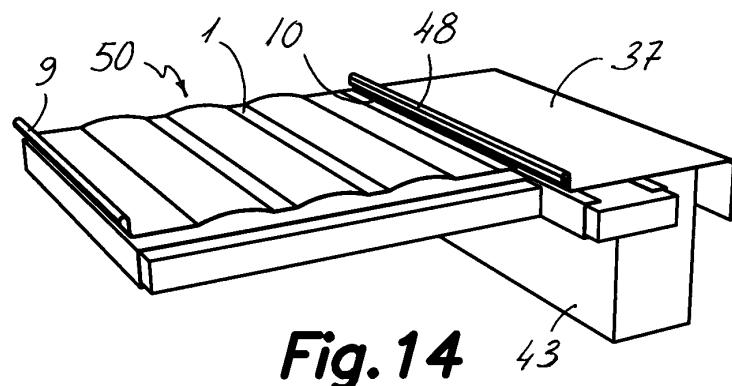


**Fig. 10**

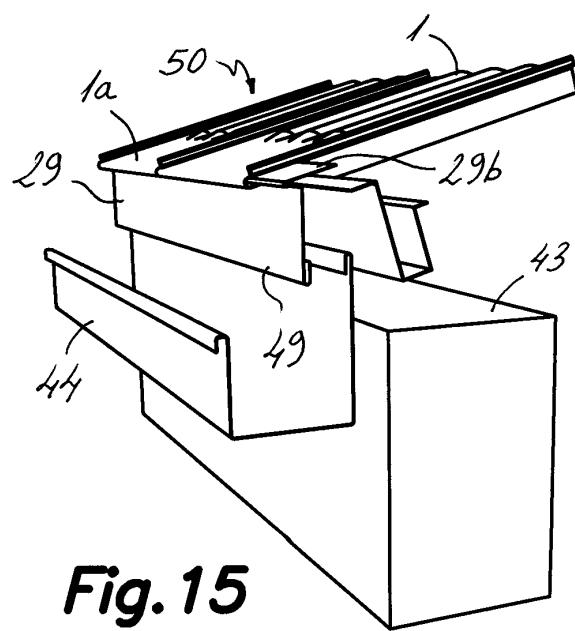




**Fig. 13**



**Fig. 14**



**Fig. 15**