

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 386 845**

51 Int. Cl.:

F24J 2/52 (2006.01)

H01L 31/042 (2006.01)

H01L 31/048 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08736052 .5**

96 Fecha de presentación: **10.04.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2140499**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **06.01.2010**

54 Título: **Módulo solar para tejado inclinado**

30 Prioridad:
26.04.2007 DE 102007020151

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
03.09.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
03.09.2012

73 Titular/es:
**C.M.S. GMBH
AM PANNESCHOPP 18
41334 NETTETAL, DE**

72 Inventor/es:
REICH, Michael

74 Agente/Representante:
de Elzaburu Márquez, Alberto

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).

ES 2 386 845 T3

DESCRIPCIÓN

Módulo solar para tejado inclinado

La invención se refiere a un módulo solar para instalación en un tejado inclinado y un procedimiento para el montaje de los módulos solares.

- 5 Mediante un módulo solar en el sentido de la presente invención, la luz del sol es convertida en energía utilizable, concretamente, en particular, directamente en energía eléctrica. Otros módulos solares aprovechan la luz del sol para el calentamiento de agua.

Un módulo solar con el que se genera corriente eléctrica dispone de una cubierta transparente, resistente a la radiación e intemperie, conexiones eléctricas protegidas contra la corrosión, una protección de la célula solar frágil
- 10 contra influencias mecánicas y elementos de manipulación y fijación. Es necesario, además, poner a disposición una refrigeración suficiente.

Los módulos solares son instalados, entre otros, sobre tejados. En particular, en el caso de la generación de corriente eléctrica, las disposiciones para la instalación de módulos solares aseguran que sean satisfechas las exigencias arriba mencionadas.
- 15 De los documentos WO 2006/076719 y EP 0 917 210 A2 se conoce un módulo solar para la instalación en un tejado inclinado. El módulo solar comprende un marco y una célula solar sujeta por el marco.

Por el documento DE 202006018586 U1 se conoce una disposición para el montaje de módulos solares en tejados en la cual sobre una subestructura se encuentra fijado un dispositivo de sujeción mediante el cual se fija de manera removible un módulo solar sobre un tejado. El documento DE 202006015917 U1 enseña a fijar una instalación solar
- 20 en un tejado de una casa por medio de soportes.

Los módulos solares de este tipo a fijar encima de las tejas de un tejado presentan múltiples desventajas. En primer lugar son, ópticamente, poco agradables, porque cambian la naturaleza de un tejado. En segundo lugar, adicionalmente a las tejas u otro tipo de cubierta de tejado es necesario fijar otra cubierta con la forma de los módulos, algo que económicamente no es práctico.
- 25 Por el documento US RE38.988 E se conoce colocar módulos solares sobre una subestructura especial y por medio de conexiones de ranura-lengüeta unir las subestructuras una con otra. Los módulos solares junto con las subestructuras deben ser colocadas sobre tejados de edificios. La subestructura no es capaz de proteger los módulos solares ni de reemplazar un tejado hermético.

Por este motivo se han desarrollado disposiciones mediante las cuales los módulos solares pueden ser integrados a
- 30 un tejado inclinado de una casa. Los mismos pueden reemplazar una cubierta de tejado, o sea, por ejemplo, tejas.

El documento DE 10 2004 015 305 A1 da a conocer una unidad celular solar con un marco modular existente alrededor de un módulo solar. El marco modular comprende un canal de derivación dispuesto a lo largo de un borde del marco modular. Mediante el canal de derivación se evita que el agua de lluvia llegue a la superficie de base de un tejado. En este estado actual de la técnica, la fijación fiable de los módulos solares en un tejado es problemática.
- 35 Debido a motivos de coste, un módulo solar, en comparación con tejas, debe estar fijado sobre un tejado de manera mucho más segura. El viento, de manera desventajosa, puede atacar de manera relativamente fácil los bordes inferiores de los módulos solares conocidos por el documento DE 10 2004 015 305 A1 y desprenderlos y, consecuentemente, descalzarlos.

Para aprovechar la energía solar se conoce por el documento DE 198 23 356 A1 dotar a una teja de una concavidad en la que puede insertarse una célula solar. Ya la refrigeración de una célula solar insertada es un problema. Para ello, según el documento DE 198 23 356 A1 es ineludible insertar entre la teja y la célula solar un intercambiador de calor, algo que, sin embargo, en la práctica no es económicamente realizable por razones de espacio. Resulta además una cubierta doble, o sea, por un lado las tejas y por el otro lado la propia célula solar.
- 40 Por el documento JP 2002088993 A es conocido en un tejado inclinado reemplazar en parte tejas por módulos solares.

La empresa Ubbink Econergy Solar GmbH de Colonia, que se encuentra en Internet bajo www.ubbinksolar.de, ofrece un sistema de fijación de módulos solares, bajo la denominación InterSole, que se coloca debajo de las tejas. Sobre las ripias se coloca una cuba de plástico que llega hasta debajo de las tejas. Dicha cuba de plástico es necesaria para conseguir una estanqueidad. Sobre la cuba de plástico se montan rieles de aluminio. Los rieles de
- 50 aluminio sirven para el alojamiento de los módulos fotovoltaicos enmarcados, o sea de las células solares.

Los módulos se tocan a tope. Ello tiene por resultado que entre los diferentes módulos queda un intersticio. Por el mismo puede penetrar agua. Consecuentemente, para garantizar la estanqueidad al agua del tejado es necesaria una cuba de plástico debajo de los módulos. Este sistema tiene, a semejanza con los módulos colocados sobre un

tejado, un sistema para sellar el tejado y un sistema adicional para la obtención de energía. Ello hace que el objeto sea relativamente costoso.

Para conseguir un sistema mejorado, la firma Conergy AG, Hamburgo, que se encuentra bajo www.conergy.de, ofrece un sistema para el montaje de módulos solares sobre un tejado, comparable al de las tejas. Ello significa que los módulos solares se solapan de manera comparable a las tejas. Con dicho propósito, sobre las ripias se montan rieles perpendiculares a las mismas. Los rieles sirven para la fijación de los módulos solares. Los rieles sirven para el alojamiento de módulos sin marco y, en consecuencia, deben estar alineados con gran precisión. De otro modo, los módulos están expuestos a una presión lateral, lo que podría tener por resultado un estallido de los módulos. Para conseguir un solapado, el sistema de rieles presenta labios que aseguran la distancia correspondiente en el sector de solapado. Dicho sistema ha demostrado ser susceptible a fallos, porque un doblado incorrecto de los labios tiene por resultado un sistema no hermético. Correspondientemente, el montaje de este sistema ya conocido es costoso en términos de trabajo.

Los rieles sirven para la descarga vertical de agua entre dos módulos. No obstante, en el sector de transición, en particular en la zona angular, siempre quedan sectores que atraviesan el tejado. Por este motivo, dicho sistema no es apropiado para tejados con una inclinación de menos de 30 grados, debido a que en este caso no está garantizada la estanqueidad. El viento puede presionar humedad, o sea lluvia y nieve, al interior del tejado a través del punto no sellado.

Por el documento US 2004/0011354 A1 se conocen módulos solares provistos de un marco que es comparativamente del mismo espesor que la propia célula solar, o sea la unidad con la cual se genera energía utilizable. Como se conoce de las tejas, los marcos son enganchados a una ripia horizontal mediante un elemento de marco superior. El elemento inferior de marco descansa sobre un elemento superior de marco adyacente de un módulo solar contiguo por debajo. El elemento de marco conocido por el documento US 2004/0011354 A1 es muy delgado y, concretamente, sólo insignificamente más grueso que la propia célula solar. Un marco delgado ofrece una protección correspondientemente menor contra torsiones, lo que puede tener como resultado la rotura de la célula solar. El viento, de manera relativamente fácil, también puede levantar por el borde inferior los módulos solares conocidos. Es inminente que los módulos solares caros se desprendan del tejado y sean destruidos. Dichos problemas también se presentan en los módulos solares conocidos por el documento US 7.012.188 B2.

El documento DE 295 21 509 U1 da a conocer módulos solares provistos de un marco plano no suficientemente rígido a la torsión. Por debajo del marco se han previsto al menos dos distanciadores que tampoco pueden estabilizar el marco de manera suficiente. En la cara inferior de los distanciadores se encuentra fijado un gancho que es enganchado en una subestructura del tejado. Los módulos solares conocidos por este documento no están tampoco suficientemente consolidados sobre un tejado.

El objetivo de la invención es crear un dispositivo para la fijación de módulos solares que posibilite una integración en pendiente en un tejado y sea fácil de montar.

Para la solución del objetivo se pone a disposición, según la invención, un marco que se compone de dos elementos de marco laterales, uno superior y uno inferior. Cada uno de los cuatro elementos de marco comprende un sector con una sección transversal rectangular con dos costados largos y dos estrechos. Los cuatro elementos de marco están unidos entre sí de tal manera que los lados largos están dispuestos perpendiculares a la superficie principal del módulo solar o célula solar. De este modo se consigue que el marco sea rígido a la torsión. Consecuentemente, el módulo solar puede ser transportado y montado de manera comparativamente sin problemas.

Según la invención, el elemento superior de marco presenta respecto de los demás elementos de marco una sección sobresaliente hacia abajo configurada de tal manera que la misma pueda ser colocada detrás de una ripia para, de esta manera, retener el módulo solar sobre un tejado inclinado. De este modo es posible colocar el módulo solar como una teja sobre una ripia.

No obstante, un módulo solar de este tipo puede ser desprendido como una teja a causa de una tempestad. Sin embargo, el daño sería muy superior en comparación con el de una teja. Para evitar sin grandes costes un daño de este tipo, la sección sobresaliente hacia abajo presenta al menos un taladro. A través de dichos taladros, el módulo solar puede ser fijado a la ripia mediante al menos un tornillo. De este modo, el módulo solar está asegurado de manera perfeccionada contra daños producidos por una tempestad y, sin embargo, puede ser instalado de manera sencilla y fiable.

En una forma de realización de la invención, el elemento inferior de marco presenta una sección sobresaliente que se extiende en la cara superior paralela a la superficie principal del módulo solar. Se ha previsto colocar dicha sección sobresaliente sobre un elemento superior de marco que pertenece a un módulo solar inferior contiguo ya fijado a un tejado. De este modo se consigue que dos módulos solares de este tipo formen una superficie cerrada que protege el tejado contra la penetración de agua. Debido a que la sección sobresaliente del elemento inferior de marco puede ser muy delgada, existe en un tejado inclinado un escalón apenas visible en la transición de un módulo solar inferior a un módulo solar superior adyacente. Correspondientemente, los módulos solares ópticamente agradables pueden ser colocados sobre un tejado.

- 5 Para continuar asegurando los módulos solares caros contra daños de una tempestad, un elemento inferior de marco y un elemento superior de marco pueden estar provistos, por ejemplo, de una ranura y una lengüeta o de dos elementos de acoplamiento comparables. Si la lengüeta es introducida en la ranura también se encuentra sujetado un elemento inferior de marco. Por consiguiente, en el caso de una tempestad un elemento inferior de marco no puede ser levantado. De esta manera, los módulos solares se encuentran asegurados en mayor grado contra daños por una tempestad.
- 10 Sin embargo, ha quedado demostrado como particularmente ventajoso el hecho de prescindir de tales elementos de acoplamiento adicionales y, en su lugar, montar los módulos solares de tal manera sobre un tejado que los tramos con la sección transversal rectangular se ajusten de manera estrecha el uno al otro. En el caso de que las secciones sobresalientes de cada elemento superior de marco estén fijadas a una ripia mediante tornillos, un elemento inferior de marco no puede entonces ser levantado porque ello es evitado mediante el elemento superior de marco adyacente de un módulo solar colocado debajo. O sea, se consigue también una protección particularmente buena contra daños por tempestades, sin prever espacio para elementos de acoplamiento adicionales. En el montaje tampoco es necesario fijarse en que dichos elementos de acoplamientos adicionales sean unidos unos con los otros.
- 15 En una forma de realización de la invención, los elementos laterales de marco presentan ranuras y lengüetas, presentando la ranura una junta, particularmente en el interior. Una lengüeta de un elemento lateral de marco es introducido en la ranura de un elemento de marco adyacente. Mediante la junta se produce una unión estanca al agua entre dos módulos solares. En total, se produce así una superficie que protege el tejado contra la penetración de agua.
- 20 En una forma de realización de la invención, el marco se compone de un metal, concretamente en particular de aluminio. Sin embargo, es particularmente preferente usar un material reforzado con fibra de vidrio. Éste tiene la ventaja de ser ligero y no electroconductor. Puede presentar, además, casi el mismo coeficiente de dilatación que una célula solar, que corresponde o se asemeja al coeficiente de dilatación de vidrio cuando el material con fibra de vidrio ha sido reforzado de una manera correspondientemente adecuada. Al mismo tiempo, el material reforzado con fibra de vidrio puede ser coloreado para hacerlo resistente contra la radiación ultravioleta. Ello posibilita de manera particularmente sencilla variar el color y adaptarlo convenientemente al color del tejado.
- 25 De manera particularmente preferente, el marco se compone de cuatro piezas individuales, o sea de dos elementos laterales de marco individuales así como un elemento superior de marco y un elemento inferior de marco. Los cuatro elementos de marco diferentes son unidos entre sí en arrastre de forma mediante conectores angulares, concretamente en particular mediante una unión positiva. Ello permite de manera particularmente sencilla conectar una célula solar con el marco. De este modo es posible una fabricación económica.
- 30 Un tejado inclinado presenta una pluralidad de cabrios 1 paralelos, sobre las cuales se encuentran fijadas ripias 2 horizontales, tal como se muestra en la figura 1 en sección en una vista lateral. En la figura 1 se muestran elementos superiores de marco 3 y elementos inferiores de marco 4 que, en cada caso, enmarcan una célula solar 5.
- 35 La figura 2 muestra un detalle ampliado de la figura 1.
- El elemento superior de marco presenta un elemento 6 sobresaliente en un extremo. Dicho elemento sobresale hacia abajo respecto de las demás piezas del marco. De esta manera, un módulo solar es colocado sobre el tejado del mismo modo que una teja. El elemento sobresaliente o la sección 6 sobresaliente hacia abajo agarran por detrás una ripia 2 de una manera comparable a las tejas. De este modo, el módulo solar ha sido colocado sobre un tejado a la manera de una teja.
- 40 El elemento 6 sobresaliente presenta agujeros para atornillar el módulo a la ripia mediante tornillos 7. El elemento inferior de marco 4 de un primer módulo solar mostrado en la figura 2 es adyacente al elemento superior de marco 3 de un segundo módulo solar dispuesto debajo. Presenta una sección 8 sobresaliente que se extiende paralela a la superficie principal de las células solares 5. En el estado montado, la sección sobresaliente o el sector sobresaliente 8 se apoyan sobre el elemento superior de marco del segundo módulo solar inferior. De este modo, la transición es protegida de manera suficiente contra la penetración de agua. Sin embargo, en un sector de transición de este tipo también es posible prever películas laminadas. Estas películas laminadas consiguen una amortiguación de vibraciones para que no se produzcan ruidos de golpeteos.
- 45 Además, en los elementos de marco se han previsto ranuras con juntas de sellado situadas en su interior, para la inserción en dichas ranuras de los bordes de las células solares 5 y conectarlos así con el marco de manera estanca.
- 50 De este modo, el elemento inferior de marco 4 del primer módulo solar colinda de manera tan próxima al elemento superior de marco del segundo módulo solar que el elemento inferior de marco ya no pueda ser levantado. De este modo, una fijación también está asegurada en este sector inferior de un módulo solar.
- 55 Los elementos laterales de marco 9 presentan un sistema de ranura-lengüeta 10, 11, como se muestra en sección en la figura 3. El sistema de ranura-lengüeta se encuentra, preferentemente, al nivel de las células solares. Cuando un módulo solar es conectado en este lado con uno próximo, la ranura 10 es empujada hacia adentro de la lengüeta

11. En la ranura se encuentra una junta no mostrada. De manera particularmente preferente, dicha junta se compone de un cordón de sellado de caucho celular.

Mediante dicho sistema de ranura-riel se consigue que también en estos lados esté garantizada una estanqueidad. O sea, en dicha transición no es necesario asegurar adicionalmente en dicho sector una estanqueidad contra el agua, por ejemplo mediante una cubierta separada.

El sistema de ranura-lengüeta permite, además, que no sea necesario cuidar de un montaje muy preciso. De manera particularmente preferente, la tolerancia posible es de al menos 3 mm. Una tolerancia de este tipo es permitida, en particular, al usar un cordón de sellado de caucho celular.

La figura 4 esquematiza una representación tridimensional, si bien sin ranura ni lengüeta en los elementos laterales de marco 9 y sin agujeros en la sección sobresaliente 6.

Los módulos solares pueden ser montados de manera muy sencilla sobre un tejado. Un módulo es elevado por encima del tejado con la ayuda de una grúa y una ventosa. Ahora solamente es necesario bajarlo y atornillarlo de manera apropiada.

Cada marco está diseñado de manera tal que en la zona de contacto exista de arriba hacia abajo un solapado en forma de escamas. De esta manera el sistema cumple una doble función. Por un lado, los módulos están sujetos de tal manera que para el sellado no es necesario ningún elemento adicional. Por otra parte, los mismos contribuyen al suministro de energía. Además, los elementos de marco protegen los módulos contra daños durante el embalado, transporte y montaje.

Los módulos pueden estar equipados con elementos fotovoltaicos. Pueden estar equipados con colectores solares para agua caliente. Es posible sin problemas una combinación encima de un tejado de una casa. Ello es válido ante todo cuando se usa el mismo sistema de marco y los tamaños apropiados ajustados el uno con el otro.

En comparación con otras soluciones convencionales, la conexión al sistema de agua caliente o a un sistema de corriente eléctrica no necesita ser modificada.

El sistema de marco tiene la ventaja de comportarse como una teja. O sea que también existe una ventilación posterior. En el caso de un sistema fotovoltaico ésta es ventajosa al no permitir que el mismo se caliente demasiado. De esta manera se conserva el grado de eficiencia cuando el sistema fotovoltaico no se caliente demasiado. Ello es válido ante todo cuando el marco, de conformidad con la primera reivindicación, es relativamente ancho y, de esta manera, exista un gran volumen detrás de la célula solar. Una refrigeración separada no es necesaria.

La fabricación de los elementos de marco es posible sin problemas. De este modo, los elementos de marco pueden ser fabricados mediante pultrusión. A continuación, las transiciones todavía deben ser cortadas a inglete. Posiblemente, según la forma de realización, algunas piezas deban ser mecanizadas posteriormente mediante una fresa; por ejemplo todavía deben ser provistas de escotaduras. Dado el caso, mediante estampado también podría ponerse a disposición una escotadura conveniente.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Módulo solar para instalación en un tejado inclinado compuesto de un marco formado por elementos de marco (3, 4, 9) y una célula solar (5) sujeta por el marco, comprendiendo el marco dos elementos laterales de marco (9), así como un elemento superior de marco y un elemento inferior de marco (3, 4), que presentan una acción transversal rectangular, presentando la sección transversal rectangular dos lados largos y dos lados estrechos, estando los cuatro elementos de marco (3, 4, 9) unidos entre ellos de manera tal los lados largos incluyen con la célula solar un ángulo recto, caracterizado porque el elemento superior de marco (3) presenta sobresaliente hacia abajo respecto de las demás piezas del marco una sección (6) configurada de manera tal que la misma pueda ser colocada detrás de una ripia (2), enganchando la ripia (2) por atrás, para de este modo sujetar el módulo solar sobre un tejado inclinado.
- 10 2. Módulo solar según la reivindicación 1 con una sección sobresaliente del elemento inferior de marco, dispuesta paralela a la superficie de la célula solar.
3. Módulo solar según las reivindicaciones 1 o 2 con un sistema de ranura-lengüeta (10, 11) en los elementos laterales de marco.
- 15 4. Módulo solar según la reivindicación precedente con una junta que posibilita una unión estanca de la ranura (11) con la lengüeta (10).
5. Módulo solar según una de las reivindicaciones precedentes, en el que los elementos de marco están compuestos de plástico reforzado con fibras de vidrio.
- 20 6. Módulo solar según una de las reivindicaciones precedentes, en el que el marco está compuesto de cuatro elementos de marco individuales unidos uno con otro por medio de conectores angulares, en concreto preferentemente mediante una unión positiva.
7. Procedimiento para el montaje de un módulo solar según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el módulo solar con su sección (6) sobresaliente hacia abajo es enganchado en una ripia (2) de un tejado inclinado.
- 25

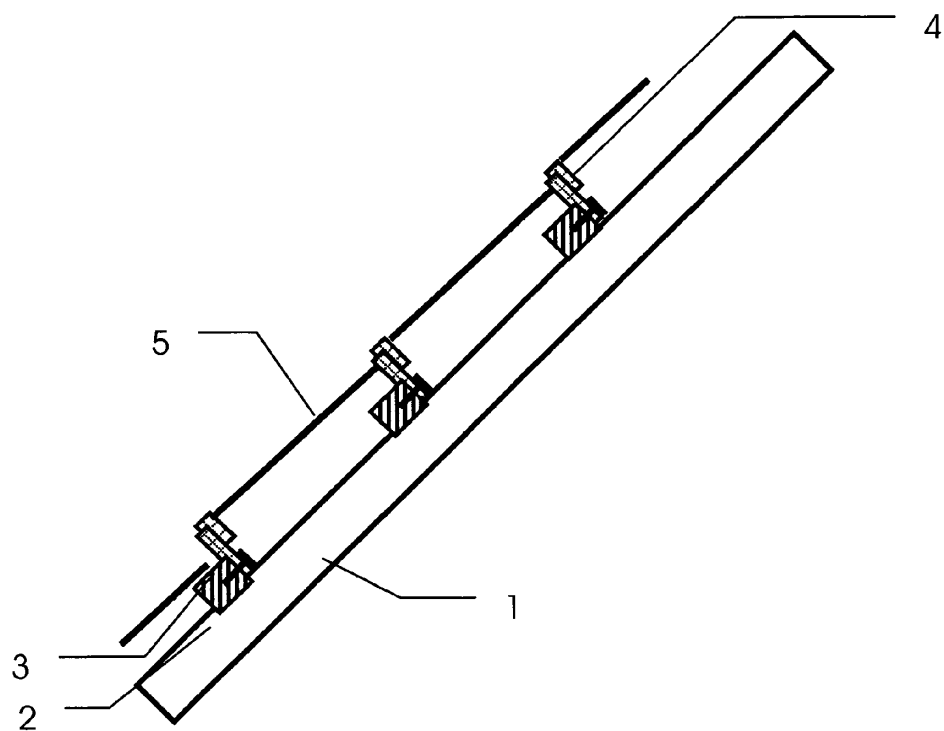


Fig. 1

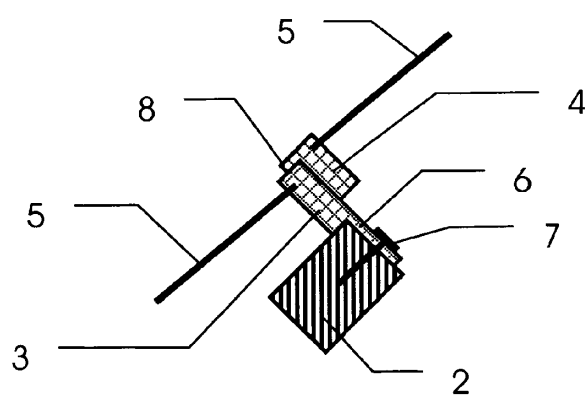


Fig. 2

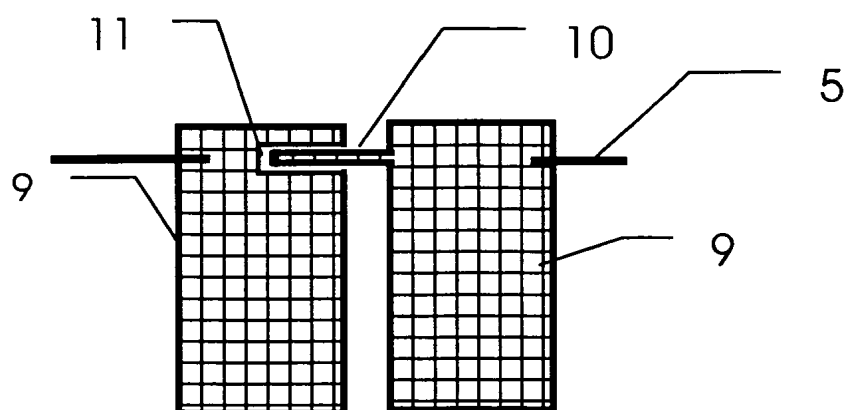


Fig. 3

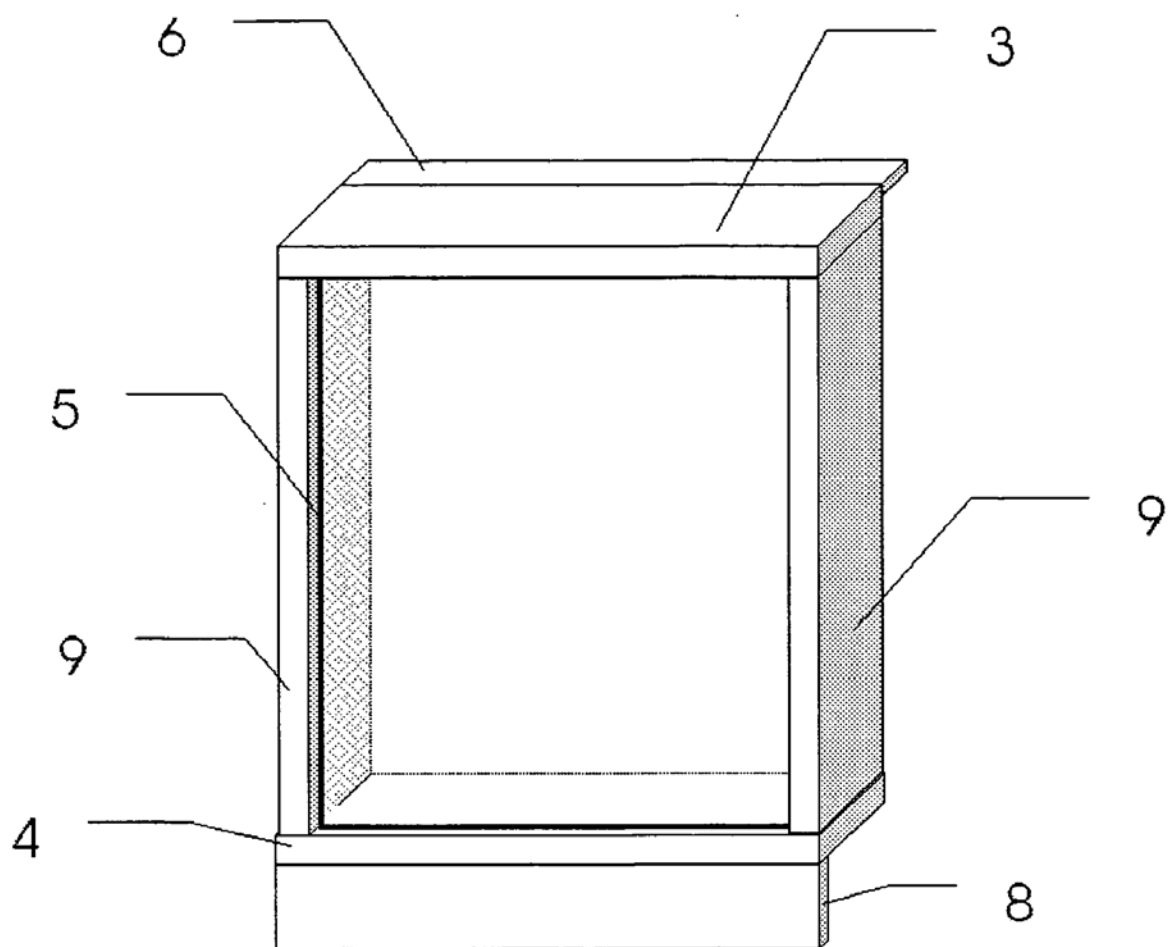


Fig. 4