

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 757 572**

51 Int. Cl.:

H01L 31/042 (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.10.2008 PCT/EP2008/063744**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.04.2009 WO09050144**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.10.2008 E 08805260 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.08.2019 EP 2212919**

54 Título: **Mejoras aportadas a elementos capaces de captar luz**

30 Prioridad:

16.10.2007 FR 0758350
03.04.2008 FR 0852216

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
29.04.2020

73 Titular/es:

**(CNBM) BENGBU DESIGN & RESEARCH
INSTITUTE FOR GLASS INDUSTRY CO., LTD.
(100.0%)
No. 1047 Tushan Road
Bengbu , CN**

72 Inventor/es:

**KUSTER, HANS-WERNER;
KARG, FRANZ;
STETTER, WALTER;
GASS, ROBERT y
BAUMBACH, JÖRG**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 757 572 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

Mejoras aportadas a elementos capaces de captar luz

5 La presente invención se refiere a mejoras aportadas a elementos capaces de captar luz.

Es conocido que unos elementos capaces de captar luz del tipo células solares fotovoltaicas incluyen un agente absorbente, y dos electrodos eléctricamente sobre cualquiera de las caras. El conjunto está encapsulado entre dos sustratos de los que uno es un sustrato de protección con función cristalera con el fin de permitir el paso de la luz y el otro un sustrato de soporte y por tanto no es necesariamente transparente. Estos electrodos se caracterizan esencialmente por una resistencia eléctrica de superficie tan pequeña como sea posible y una buena adherencia a la capa del absorbedor así como en caso contrario al sustrato. Los electrodos son fabricados mayoritariamente de metal o a partir de un óxido metálico, por ejemplo, a base de molibdeno, plata de aluminio, cobre, óxido de zinc dopado, u óxido de estaño.

15 Estos elementos capaces de captar luz están ensamblados con la forma de una cristalera laminada que está atrapada en un chasis donde una superestructura metálica debe aportar a la cristalera a la vez su rigidez mecánica y permitir su asociación con otras cristaleras análogas, con vistas a la obtención de una superficie activa de mayor dimensión.

20 Generalmente el chasis metálico está realizado a partir de perfiles de sección recta en U, las ramas de la U atrapan una porción de la superficie situada en la periferia de cada uno de los sustratos. Estas zonas de recubrimiento necesarias para el ensamblaje mecánico son de hecho partes ocultas de la superficie activa y constituyen unas superficies que no pueden ser utilizadas para convertir la luz en energía eléctrica, disminuyendo por tanto la superficie real activa. Sin embargo, los fabricantes certifican su módulo en función de una potencia eléctrica obtenida por unidad de superficie. Pero, se comprende fácilmente que los fabricantes buscan constantemente que la unidad de superficie activa sea lo más próxima posible a la superficie real del panel.

30 Un segundo problema ligado al modo de ensamblaje mediante chasis metálico ha sido identificado. Hace referencia al calentamiento de los módulos. En efecto, cuando se ensamblan módulos entre ellos borde con borde a nivel de su parte metálica enfrentados con el fin de conformar unas superficies de conversión de gran potencia, se ha constatado que la temperatura de los módulos aumentaba a causa del recalentamiento por el sol, las partes verticales de la superestructura son nefastas para el establecimiento de una corriente de aire de convección necesaria para el enfriamiento. En efecto, se conoce que el rendimiento de un módulo solar o fotovoltaico es inversamente proporcional a la temperatura de dichos módulos.

40 Este problema de falta de movimiento de convección no puede ser solucionado por el chasis de la técnica anterior, que han alcanzado su límite. En efecto, convendría que el ensamblaje de los módulos sea ensamblado a un soporte teniendo cuidado de dejar entre dos módulos un espacio que permite el paso de una corriente de aire de convección. Sin embargo, procediendo de este modo, esto hace que aumente todavía más la superficie utilizada respecto de la superficie realmente activa útil para la conversión energética.

45 La presente invención tiene como objetivo por tanto paliar los inconvenientes proponiendo una técnica de ensamblaje de los módulos que maximice el ratio de superficie del módulo respecto de la superficie activa del panel.

A este efecto, la presente invención propone un módulo solar según la reivindicación 1.

50 En unos modos de realización preferidos de la invención, se puede eventualmente recurrir además a una u otra de las siguientes disposiciones:

- El elemento es sensiblemente de forma poligonal, principalmente rectangular,
- el elemento incluye en su cara inferior al menos 2 perfiles orientados paralelamente a los lados situados verticalmente, cuando el elemento está ensamblado a una superestructura.
- incluye un dispositivo de bloqueo y de desbloqueo de dichos elementos a una estructura portante,
- 55 -el dispositivo de bloqueo incluye un agujero de cerradura,
- los perfiles están ensamblados mediante pegado a una porción de superficie del sustrato soporte.
- una de las zonas de contacto incluye un dispositivo de seguridad.
- una de las zonas de contacto incluye un talón con una brida y un órgano de apriete solidario a la superestructura.

60 Según otro aspecto de la invención, tiene como objetivo igualmente una tabla adaptada para ser solidarizada a una estructura portante incluyendo una pluralidad de elementos yuxtapuestos tales como se han descrito anteriormente.

65 Según una característica preferente, la tabla posee unas dimensiones compatibles con un medio de transporte del tipo "inloader".

Otras características, detalles, ventajas de la presente invención aparecerán mejor con la lectura de la siguiente descripción, realizada a título ilustrativo y no limitativo, haciendo referencia a las figuras adjuntas en las que:

- 5 -Las figuras 1a y 1b son una vista en perspectiva de un elemento capaz de captar luz,
- las figuras 2 y 3 son unas vistas esquemáticas de un elemento capaz de captar luz,
- la figura 4 es una vista en perspectiva de una estructura portante que soporta unas tablas, cada una de estas tablas incluye una yuxtaposición de elementos según las figuras 1a y 1b,
- las figuras 5 y 6 son unas vistas a gran escala y en perspectiva del sistema que solidariza permitiendo un enganche mecánico entre un módulo y la estructura.
- 10 -la figura 7 ilustra un segundo modo de bloqueo, con forma de agujero de cerradura.
- la figura 8 es una vista inferior y en perspectiva de una estructura portante que soporta un elemento capaz de captar luz,
- la figura 9 es una vista en perspectiva de una estructura portante representada sin la tabla
- la figura 10 es una vista de detalle y en perspectiva de la estructura portante.

15 En la figura 1a, se ha representado un elemento capaz de captar luz (una célula solar o fotovoltaica). Esquemáticamente, dos sustratos 1 y 1', de los que uno al menos es necesariamente transparente para dejar pasar la luz, atrapan un apilamiento de capas 7, incluyendo entre unas capas electroconductoras 2, 6 formando electrodos, una capa funcional 3 a base de plata absorbente que permite la conversión energética de la luz en energía eléctrica.

20 Estos apilamientos son visibles en las figuras 2 y 3.

El sustrato 1 que forma la tapa es transparente y puede por ejemplo ser completamente de vidrio. Puede igualmente ser un polímero termoplástico tal como un poliuretano o un policarbonato o un polimetacrilato de metilo.

25 Lo esencial de la tabla (es decir al menos el 98% en masa), incluso la totalidad del sustrato con función vidriera está constituido por material(es) que presentan la mejor transparencia posible y tienen preferentemente una absorción lineal inferior a $0,01 \text{ mm}^{-1}$ en la parte del espectro útil a la aplicación (módulo solar), generalmente el espectro va de 380 a 1200 nm.

30 El sustrato 1 que forma una tapa según la invención puede tener un espesor total que va de 0,5 a 10 mm cuando se utiliza como placa protectora de una célula fotovoltaica de diversas tecnologías (CIS, silicio amorfo, silicio microcristalino, silicio cristalino). En este caso, puede ser ventajoso realizar a esta placa un tratamiento térmico (del tipo templado, por ejemplo) cuando es de vidrio.

35 La tecnología CIS une componentes ternarios de calcopirita que juegan el papel de agentes absorbentes, estos últimos contienen generalmente cobre, indio y selenio. Se trata aquí de lo que se llama capas de agente absorbente CISe_2 . Se puede también añadir a la capa de agente absorbente galio (por ejemplo, Cu(In,Ga)Se_2 o CuGaSe_2), aluminio (por ejemplo: Cu(In,Al)Se_2 , o azufre (por ejemplo CuIn(Se,S)). Se las designa generalmente y a continuación por el término de capas de agente absorbente de calcopirita.

40 Otra familia de agente absorbente, en capa fina, es bien a base de silicio, este último pudiendo ser amorfo o microcristalino, bien a base de telururo de cadmio (CdTe). Existe igualmente otra familia de plata absorbente a base de silicio policristalino, depositado en capa espesa, con un espesor comprendido entre $50 \mu\text{m}$ y $250 \mu\text{m}$, al contrario de la red de silicio amorfo o microcristalina, que está depositada en capa fina.

45 El sustrato 1' que forma la placa del soporte difiere del sustrato 1 por el hecho de que no es necesariamente transparente, y por tanto no tiene necesariamente la función de vidriera.

Haciendo referencia a la figura 2, en una de las caras principales del sustrato 1', se deposita una primera capa conductora 2 que debe servir de electrodo. En este electrodo 2 está depositada la capa funcional 3 a base de plata absorbente de calcopirita. Cuando se trata de una capa funcional a base por ejemplo de CIS, CIGS, o CIGSe_2 es preferible que la interfaz entre la capa funcional 3 y el electrodo 2 sea a base de molibdeno. Una capa conductora que responde a estas exigencias esta descrita en la solicitud de patente europea EP1356528.

55 La capa de agente absorbente de calcopirita 3 está revestida de una fina capa 4 llamada tampón de sulfuro de cadmio (CdS), de sulfuro de zinc (ZnS), o de sulfuro de indio (IS) que permite crear con la capa de calcopirita una unión pn. En efecto, el agente de calcopirita está generalmente dopado p, la capa tampón, principalmente de CdS , está dopada n, esto permite crear la unión pn necesaria para el establecimiento de una corriente eléctrica.

60 Esta fina capa tampón 4 por ejemplo de CdS ella misma recubierta de una capa de enganche 5 generalmente formada de óxido de zinc no dopado (ZnO).

65 Con el fin de formar el segundo electrodo 6, la capa de ZnO 5 está recubierta por una capa de TCO como "Transparent Conductive Oxide". Puede ser elegida de entre los siguientes materiales: óxido de estaño dopado, principalmente con boro, o con aluminio. En el caso del óxido de zinc dopado, principalmente con aluminio, los precursores utilizables, en caso de depósito mediante CVD, pueden ser unos órganos metálicos o halogenuros de

zinc y de aluminio. El electrodo de TCO, por ejemplo, de ZnO puede también ser depositado mediante pulverización a partir de la diana metálica o cerámica.

5 Por otra parte, esta capa conductora debe ser lo más transparente posible, y presentar una transmisión elevada de la luz en el conjunto de las longitudes de onda correspondientes al espectro de absorción del material que constituye la capa funcional, con el fin de no reducir inútilmente el rendimiento del módulo solar.

10 Una u otra de las capas conductoras 2, 6 presenta resistencia por cuadrado de como mucho 30 ohmios/cuadrado, principalmente de como mucho 20 ohmios/cuadrado, preferentemente de como mucho 10 o 15 ohmios/cuadrado. Está generalmente comprendida entre 5 y 12 ohmios/cuadrado.

15 El apilamiento 7 de capas delgadas está atrapado entre los dos sustratos que forman la tapa 1 y el soporte 1' por medio de un separador de capas 8 por ejemplo de PU, PVB u EVA. El sustrato 1 se distingue del sustrato 1' por el hecho de que tiene función vidriera, como un vidrio silico-sodo-calcico de forma que conforme una célula solar o fotovoltaica posteriormente encapsulada con la ayuda de una junta o de una resina de estanqueidad. Un ejemplo de composición de esta resina y de sus modalidades de ejecución está descrita en la solicitud de patente EP739042.

20 Si se utiliza un agente absorbente de la capa de silicio de capa fina, por ejemplo, silicio amorfo, o silicio microcristalino, o un agente absorbente de base de telururo de cadmio (CdTe) en capa fina, la construcción del elemento capaz de captar luz está realizada en sentido inverso al del utilizado para la red de calcopirita. Se habla entonces de construcción llamada de "superestrato" por oposición a la construcción llamada "estrato". Se podrá hacer referencia a la figura 3.

25 La diferencia esencial reside en el hecho de que el apilamiento de capas finas está construido a partir del sustrato 1 que forma la tapa. La cara B (la capa principal interna) del sustrato 1 está revestida con una primera capa conductora 6 que debe servir de electrodo. En este electrodo está depositada la capa funcional a base de plata absorbente de silicio amorfo o microcristalino o de telururo de cadmio.

30 Con el fin de formar el primer electrodo 6, la capa es a base de una capa de TCO para "Transparent Conductive Oxide". Puede ser elegida de entre los siguientes materiales: óxido de estaño dopado, principalmente con boro, o con aluminio. En el caso del óxido de zinc dopado, principalmente con aluminio, los precursores utilizables, en caso de depósito mediante CVD, pueden ser órganos metálicos o halogenuros de zinc y de aluminio. El electrodo de TCO, por ejemplo, de ZnO puede ser también depositado mediante pulverización a partir de la diana metálica o cerámica.

35 Esta capa conductora debe ser lo más transparente posible, y presentar una transmisión elevada de la luz en el conjunto de las longitudes de onda correspondientes al espectro de absorción del material que constituye la capa funcional, con el fin de no reducir inútilmente el rendimiento del módulo solar.

40 Esta capa 6 de TCO, a base por ejemplo de SnO₂: F o de ZnO: A1 está eventualmente recubierta por una capa 5 adicional relativamente delgada (por ejemplo 100 nm) de ZnO no dopada. Esta capa delgada de ZnO está posteriormente recubierta por la capa funcional 3 a base de silicio o de telurio de cadmio en capa fina. El resto del apilamiento 7 está constituido por una segunda capa conductora 2 que sirve de electrodo de un material metálico o de óxido metálico. Clásicamente esta capa conductora es a base de ITO(óxido de indio y estaño) o de metal (cobre, aluminio).

50 Una u otra de las capas conductoras 2, 6 presenta resistencia por cuadrado de como mucho 30 ohmios/cuadrado, principalmente de como mucho 20 ohmios/cuadrado, preferentemente de como mucho 10 o 15 ohmios/cuadrado. Está generalmente comprendida entre 5 y 12 ohmios/cuadrado.

55 El apilamiento de las capas finas está aprisionado entre los dos sustratos 1 y 1' por medio de un separador de capas 8 por ejemplo de PU, PVB o EVA. El sustrato 1' se distingue del sustrato 1 por el hecho de que no es necesariamente de vidrio y no es obligatoriamente transparente. Juega un papel de soporte y está encapsulado con el otro sustrato 1 periféricamente con la ayuda de una junta o de una resina de estanqueidad. Un ejemplo de composición de esta resina y de sus modalidades de ejecución está descrito en la solicitud de patente EP739042.

60 Una tercera configuración consiste en la realización del elemento (módulos solares) cuyo agente absorbente es a base de silicio cristalino. Los wafers de silicio están entonces ensamblados por medio de un separador de capas de EVA, PU, o PVB entre los dos sustratos 1,1' que forman respectivamente la tapa y el soporte del elemento. Las capas electroconductoras 2, 6 que forman los electrodos, en capas o en rejillas, están depositadas sobre cada uno de los sustratos y son obtenidas mediante una técnica de serigrafía de compuestos metálicos.

65 Un módulo solar tal y como ha sido descrito anteriormente, debe, para poder funcionar y suministrar una tensión eléctrica a una red de distribución eléctrica, ser provisto de medios de soporte y de solidarización que aseguren su orientación respecto a la radiación luminosa.

Para ello se podrá hacer referencia la figura 4, el módulo solar debe reposar sobre un chasis soporte destinado a ser solidarizado a una terraza, en la fachada de un inmueble o más generalmente en el suelo. Este chasis soporte 9 incluye, por una parte, una primera parte 10 ligada a la estructura portante (suelo, fachada, tejado...) Y por otra parte, una segunda parte 11 destinada a recibir la célula solar, que reposa en la primera parte y generalmente inclinada respecto de la horizontal de forma que ofrezca una orientación óptima respecto de la radiación luminosa.

La primera parte 10 del chasis visible en la figura 4 incluye globalmente una pluralidad de vigas metálicas 11, 12,13 situadas entre sí de forma que conformen una estructura triangular obtenida por el ensamblaje de una pluralidad de cerchas paralelas unidas mediante vigas 14, 15,16 pudiendo las vigas estar destinadas a recibir una pluralidad de módulos solares yuxtapuestos.

Clásicamente este chasis puede ser elaborado a partir del ensamblaje de una pluralidad de perfiles metálicos de sección estándar, solidarizados entre sí por cualquier procedimiento de mecano-soldadura o similar.

Según un modo preferido de realización (haciendo referencia a la figura 1a), la segunda parte del chasis está constituida por un conjunto de traviesas 17,18 posicionadas en la cara inferior del módulo solar (a la espalda) y orientadas paralelamente respecto del borde de mayor dimensión. Estos perfiles de sección recta poligonal son solidarios a la cara interior del módulo solar por ejemplo mediante pegado.

Según otro modo de realización (haciendo referencia a la figura 1b), si el elemento está orientado según una dirección llamada "a la italiana" o "landscape", los perfiles uniformemente repartidos en la cara interior del elemento, preferentemente en un número de al menos dos, están posicionados paralelamente a los bordes de pequeñas dimensiones.

Según la invención (haciendo referencia las figuras 8 y 9), el perfil 17,18 es obtenido mediante plegado o embutido de un fleje metálico, este fleje metálico ha sido previamente perforado de forma que forme una pluralidad de agujeros 29, los huecos de material permiten, de forma sustancial, reducir la masa de la hoja sin por tanto afectar a las propiedades mecánicas. Este perfil 17,18 con nervaduras realiza un perfil de sección compleja obtenido mediante la yuxtaposición borde con borde del perfil de sección recta simple, principalmente en U, en V, de perfil convexo y/o cóncavo.

La sección recta del perfil 17,18 se presenta globalmente con la forma de 2 V invertidas, las zonas de unión 30,31 entre las V conforman unas partes planas de forma que conformen unas zonas de contacto, ya sea con la cara trasera del módulo, ya sea con la estructura portante.

Así el perfil 17,18 representado en las figuras 8 y 9 incluye una primera zona plana 30 que se extiende paralelamente a uno de los lados del módulo y está destinada a formar una zona de contacto con la cara trasera del módulo, por ejemplo, mediante pegado. Desde el borde longitudinal de esta zona plana 30 se extiende sobresaliendo una primera ala 32 de la nervadura en V, esta ala 32 está provista con una pluralidad de orificios 29 que permiten así aligerar sin por tanto afectar sus propiedades mecánicas (resistencia a la torsión). Esta ala 32 sensiblemente vertical u oblicua, que sigue la abertura de la V, coopera, a nivel de su otro borde longitudinal, con otra zona plana 31 coplanaria con la primera, y destinada a formar una zona de contacto con la estructura portante (visible en la figura 9), esta zona plana 31 puede estar vaciada (son visibles agujeros en la figura 9) por problemas de ganancia de peso.

Desde el borde longitudinal de esta segunda zona plana 31 se extiende sobresaliendo la segunda ala 33 que conforma la nervadura en V, de forma similar a la anterior, esta ala 33 está igualmente provista con una pluralidad de orificios 29, obtenidos mediante perforado de la hoja metálica antes de su plegado. Esta segunda ala 33 constituye de hecho un ala común con la segunda nervadura en V. Esta segunda ala 33 continúa por una tercera zona plana 30 cuyo rol es idéntico a la primera zona (zona de contacto con la cara trasera del módulo). Desde el borde longitudinal de esta tercera zona plana 30 se extiende la última ala 34 de la nervadura en V, esta última ala 34 está como las anteriores dotada de una pluralidad de orificios 29 para el aligeramiento del conjunto.

Tal y como se puede ver en las figuras 8 y 9, esta última ala 34 está dotada sensiblemente en su parte central con una escotadura 35. Esta escotadura 35 crea un vacío de material a nivel del ala, con el fin de garantizar el acceso a las cajas de conexión o de unión situadas en la cara trasera del módulo. La escotadura 35 es obtenida mediante recorte de la hoja metálica antes de su plegado.

El último ala 34 incluye a nivel de su borde longitudinal una zona plana 36 (visible en la figura 10) sensiblemente en el mismo plano que la segunda zona plana 31 y destinada a conformar una zona de contacto con la estructura portante.

Se distingue sin embargo por el hecho de que incluye un talón 37 que permite la fijación con una brida 38 y un órgano de fijación 39 solidario a la superestructura o de la estructura portante. La brida, cuando está aflojada respecto de la estructura portante, puede fácilmente desplazarse a lo largo del talón, dando así algunos grados de libertad para el ensamblaje de los módulos con la estructura portante.

El ensamblaje del módulo a la estructura portante es visible en la figura 10.

5 Según una característica preferida de la invención, el perfil del nervio es simétrico y es suficiente con proceder a una rotación de este último para realizar, tal y como aparece en las figuras 8 y 9, el posicionamiento y el ensamblaje a nivel de una cara trasera del módulo, de al menos dos perfiles de la nervadura a partir de un modelo único.

10 Según otra característica preferida de la invención, al menos una de las superficies planas 30,36 destinadas a entrar en contacto con la cara trasera del módulo fotovoltaico está provista con un dispositivo de seguridad 40 que retiene el módulo si este último se libera del perfil nervado. Se trata de una pata que viene directamente de fábrica durante el embutido o colocada sobre al menos una de dichas superficies planas. Cabe destacar que la longitud de estas patas está adaptada para corresponder sensiblemente a una de las dimensiones específicas del módulo (en especie en las figuras, se trata de la longitud) y se determina mediante una parte curvada de forma que retenga mediante pinzamiento dicho panel.

15 En general, estos positivos de seguridad 40 serán utilizados cuando los paneles ensamblados en su estructura portante se encuentran en una posición inclinada y por el hecho de que por su propio peso puede conllevar su caída.

20 En los ejemplos representados en las figuras 8, 9, 10, los perfiles 17,18 nervados son metálicos, pero se podría concebir unos perfiles de perfil idéntico realizados de material plástico y obtenidos mediante una técnica de extrusión de material plástico. En este modo de realización de material plástico, los perfiles de plástico no estarían eventualmente calados, en todo o en parte, la ganancia de peso se ha realizado mediante la elección del material.

25 Cualquiera que sea el modo de realización, los perfiles están dispuestos paralelamente a uno de los bordes del módulo, de manera que, cuando el módulo es ensamblado en la superestructura o el chasis soporte, el perfil se extiende verticalmente y paralelamente a uno de los lados, favoreciendo así los movimientos de convección y por tanto el enfriamiento del módulo.

30 En el sentido de la invención "inferior" está la cara del sustrato soporte que hace frente a la estructura portante o superestructura.

35 Con el fin de permitir el mantenimiento en la posición y en una configuración espacial congelada de los módulos sobre el chasis, se prevé proveer a cada uno de los perfiles solidarios de los módulos con una pluralidad de orificios 19,20, en la cara que debe estar en contacto con el chasis. Cada uno de estos orificios 19,20 está destinado a recibir un borne de centrado 21,22 o tetón que sobresale sobre unas traviesas de la estructura portante (referirse a las figuras 5 y 6). Así cada uno de los módulos, tal y como aparece en la figura 1a o 1b, dispone en su cara inferior de dos traviesas 17,18 posicionadas paralelamente al borde de mayor dimensión, cada una de estas traviesas incluye al menos un orificio 19,20 (preferentemente dos) que coopera con un tetón (21,22) que permite así con la ayuda de dos traviesas posicionar en todas las direcciones del espacio el módulo en su estructura portante. Se señalará que unas porciones de hierro 23,24 en U centradas alrededor de cada uno de los tetones y cuya separación entre las dos alas de la U será elegida sensiblemente mayor que el espesor de la atraviesa y asegurará un posicionamiento óptimo y facilitar la colocación.

45 Un dispositivo de bloqueo y de desbloqueo de los módulos sobre la estructura portante es visible en las figuras 5,6. Este dispositivo de bloqueo/desbloqueo 25 se articula alrededor de un sistema de excéntrica que permite accionar dos brazos articulados 26,27, estos brazos pueden ocupar una primera posición llamada de bloqueo (mirar la figura 5), según la cual los brazos están alineados 26,27 según un diámetro y cada una de sus extremidades atraviesa a la vez un primer orificio realizado en una porción de hierro 23 o 24 de la U y un segundo orificio enfrente realizado en una traviesa solidaria a la cara inferior (o espalda) del módulo, y una segunda posición llamada de desbloqueo (mirar la figura 6) según la cual las extremidades de cada una de los brazos 26,27 no coopera en el seno de cada uno de los orificios practicados a nivel de las porciones de hierro 23 o 24 en la U.

50 Tal y como aparece en las figuras 5 y 6, la excéntrica está controlada por una llave. Un movimiento de un cuarto de vuelta en el sentido horario y posteriormente antihorario permite accionar la extremidad libre del brazo del dispositivo de bloqueo/desbloqueo de una forma similar al pestillo de una cerradura.

55 Según otro modo de realización del sistema de bloqueo (figura 7), cada uno de los tetones 21,22 coopera con un orificio con forma de agujero de cerradura 28 practicado en los perfiles de la estructura portante. La restricción de diámetro de esta forma de agujero de cerradura permite asegurar el bloqueo mecánico del módulo durante el desplazamiento del tetón en el seno de estos dos orificios, durante el movimiento relativo del módulo respecto de la estructura portante.

60 Con el fin de facilitar la logística, la manipulación, el almacenamiento, se prevé colocar los módulos en una tabla (ver la figura 4). Cada una de las tablas está de hecho constituida por dos filas de dos vigas. Cada uno de los pares de vigas permite hacer solidarios 2ⁿ (con n estrictamente positivo) módulos yuxtapuestos borde con borde. En el

65

ES 2 757 572 T3

ejemplo representado, la tabla está por tanto constituida por 18 módulos dispuestos en dos filas. Esta disposición en tabla ofrece múltiples ventajas:

- 5 -Una tabla corresponde de hecho sensiblemente a la dimensión interna de los remolques de camión especialmente concebidos para el transporte de vidrio. Como variante, la tabla puede ser una dimensión correspondiente a un submúltiplo de la dimensión interna de los remolques. Una descripción de este remolque de camión o de camiones habitualmente denominados con el vocablo inglés "Inloader" está dada por ejemplo en las solicitudes FR2581603 o FR2867118.
- 10 -Cada una de las tablas suministra aproximadamente una unidad energética (UE) dada, que será sencillo contabilizar y multiplicar para obtener la potencia deseada.
- 15 -Es posible utilizar las rotaciones de los "Inloader" de la forma óptima, estas últimas pueden por ejemplo aportar a la unidad de fabricación de los módulos solares unos sustratos con función vidriera de dimensiones en PLF (Platea Largeur Fabrication) o DLF (Découpeé Largeur Fabrication) y repartir, cuando estos módulos son fabricados y colocados en tabla, con las tablas listas a ser suministradas al cliente final. (Hay también una gestión óptima de los flujos de material y de los medios de transporte).

REIVINDICACIONES

1. Módulo solar capaz de captar luz, incluyendo un primer sustrato (1) con función vidriera que forma una capa y un segundo sustrato (1') que forma un soporte, dichos sustratos (1, 1') atrapan entre dos capas conductoras (2,6) que forman unos electrodos al menos una capa funcional (7) a base del material absorbente que permite una conversión energética de la luz en energía eléctrica, el módulo incluye además al menos dos perfiles (17,18) nervados solidarios con la cara interior del segundo sustrato (1') y uniformemente repartidos sobre dicha cara inferior, cada perfil (17,18) está orientado paralelamente a uno de los lados de dicho módulo, cada perfil (17,18) tiene una sección transversal con forma de dos V inversas de perfil convexo y/o cóncavo obtenido por la yuxtaposición borde con borde de las secciones rectas simples, o cada perfil (17,18) es obtenido mediante plegado o embutido de un fleje metálico, y cada perfil (17,18) incluye:
- una primera zona plana (30) que se extiende paralelamente a uno de los lados del módulo y destinada a formar una zona de contacto con la cara inferior del segundo sustrato (1'),
 - una primera ala (32) que se extiende sobresaliendo del borde longitudinal de la primera zona plana (30), esta primera ala (32) está provista con una pluralidad de vaciados (29) de forma que no afecte a sus propiedades mecánicas,
 - una segunda zona plana (31) coplanar a la primera zona plana (30) y que se extiende desde el otro borde longitudinal de la primera ala (32) y está destinada a formar una zona de contacto con una estructura portante,
 - una segunda ala (33) que se extiende sobresaliendo del borde longitudinal de la primera zona plana (31), esta segunda ala (33) está provista con una pluralidad de huecos (29) de forma que no afecte a sus propiedades mecánicas,
 - una tercera zona plana (30) coplanar a la primera zona plana (30) y que se extiende desde el otro borde longitudinal de la segunda ala (33) y destinada a formar una zona de contacto con la cara inferior del segundo sustrato (1'),
 - una tercera ala (34) que se extiende sobresaliendo del borde longitudinal de la tercera zona plana (30), esta tercera ala (34) está provista con una pluralidad de huecos (29) de forma que no afecte a sus propiedades mecánicas y en su parte central con una escotadura (35) para crear un hueco de forma que garantice el acceso a las cajas de conexión o de unión situadas en la cara trasera del módulo, una cuarta zona plana (36) coplanar a la segunda zona plana (31) y que se extiende desde el otro borde longitudinal de la tercera ala (34) y destinada a formar una zona de contacto con la estructura portante, la primera ala (32) y la segunda ala (33) forman una primera V y la segunda ala (33) y la tercera ala (34) forman una segunda V, donde la segunda V está invertida respecto de la primera V.
2. Módulo solar según la reivindicación 1, **caracterizado por que** es sensiblemente de forma poligonal, principalmente rectangular.
3. Módulo solar según una de las reivindicaciones 1 ó 2, **caracterizado por que** incluye, de forma solidaria con su cara interior, al menos dos perfiles (17,18) orientados paralelamente a los lados del elemento situados verticalmente cuando el módulo está ensamblado con la estructura portante.
4. Módulo solar según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** al menos uno de los perfiles (17,18) incluye un dispositivo de seguridad (40) con la forma de una pata que se termina mediante una parte curvada adaptada para retener el elemento si este último se desolidariza del perfil.
5. Módulo solar según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** cada perfil (17,18) incluye, a nivel de una de las zonas de contacto (36) con la estructura portante un talón (37) apto para ser ajustado, respecto de la estructura portante, con una brida (38) y un órgano de apriete (39) solidario con la estructura portante.
6. Módulo solar según la reivindicación 5, **caracterizado por que** el talón (37) es apto para ser ajustado, respecto de la estructura portante, con la brida (38) y el órgano de apriete (39), desde el lado superior del módulo.
7. Módulo solar según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** incluye un dispositivo (25, 26,27) de bloqueo y de desbloqueo de dicho módulo respecto de la estructura portante.
8. Módulo solar según la reivindicación 7, **caracterizado por que** el dispositivo de bloqueo incluye un agujero de cerradura (28).
9. Módulo solar según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** los perfiles (17,18) incluyen al menos un orificio que permite el centrado de dicho módulo sobre la estructura portante.
10. Módulo solar según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** cada perfil (17,18) está ensamblado mediante plegado a una porción de la superficie del segundo sustrato (1').

11. Tabla adaptada para ser solidarizada a una estructura portante, incluyendo una pluralidad de módulos solares yuxtapuestos según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

5 12. Tabla según la reivindicación 11 **caracterizada por que** tiene unas dimensiones compatibles con un medio de transporte del tipo "Inloader".

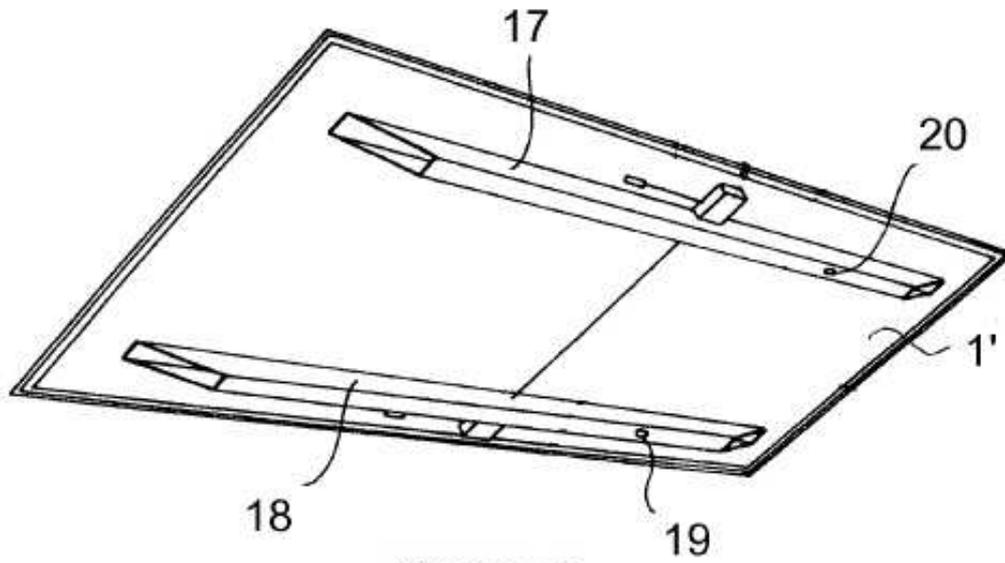


Figura 1a

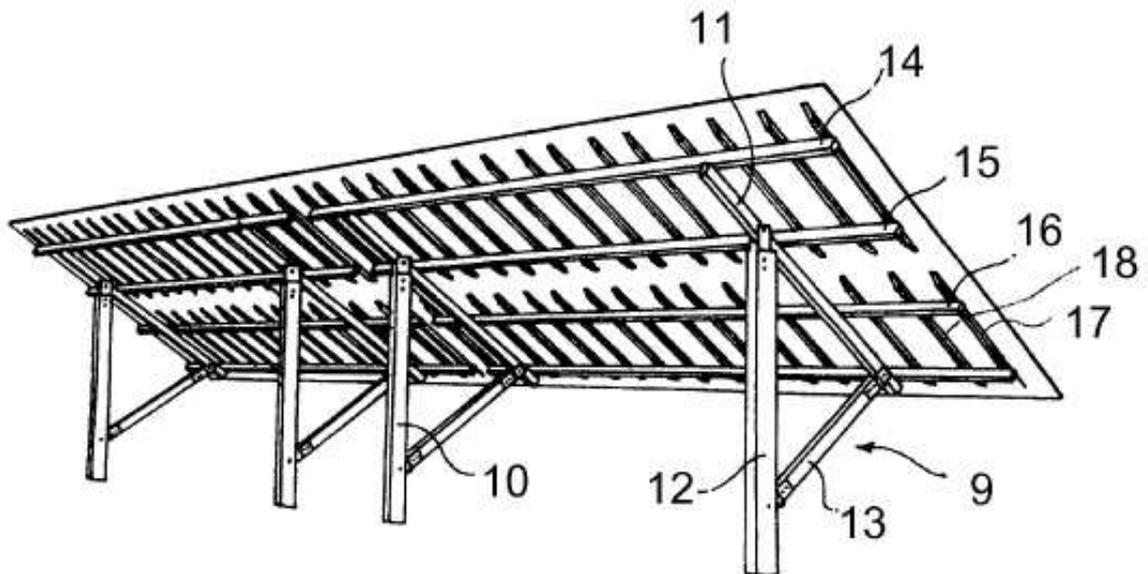


Figura 4

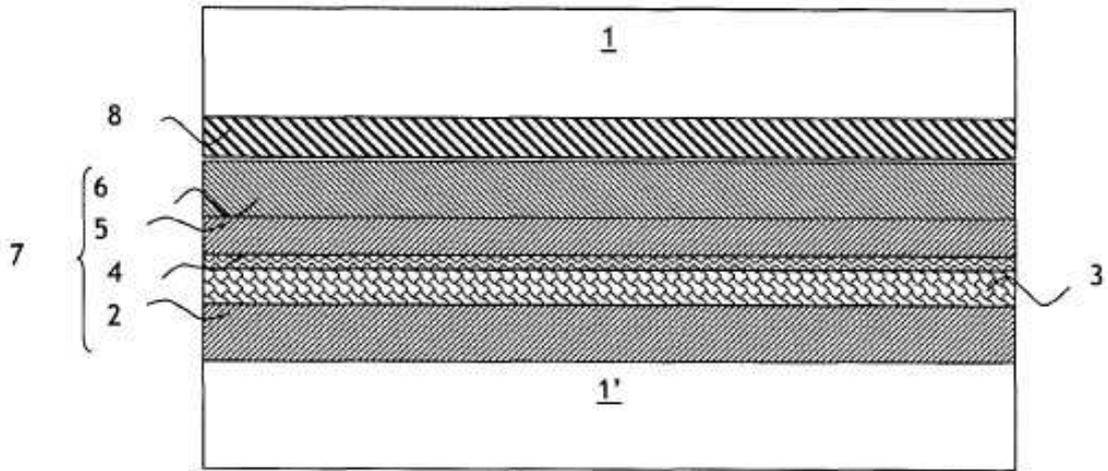


Figura 2

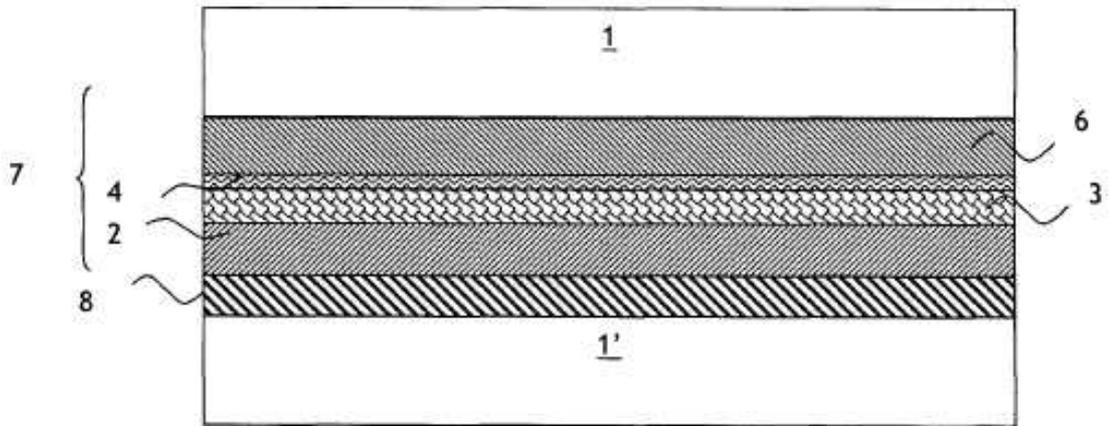


Figura 3

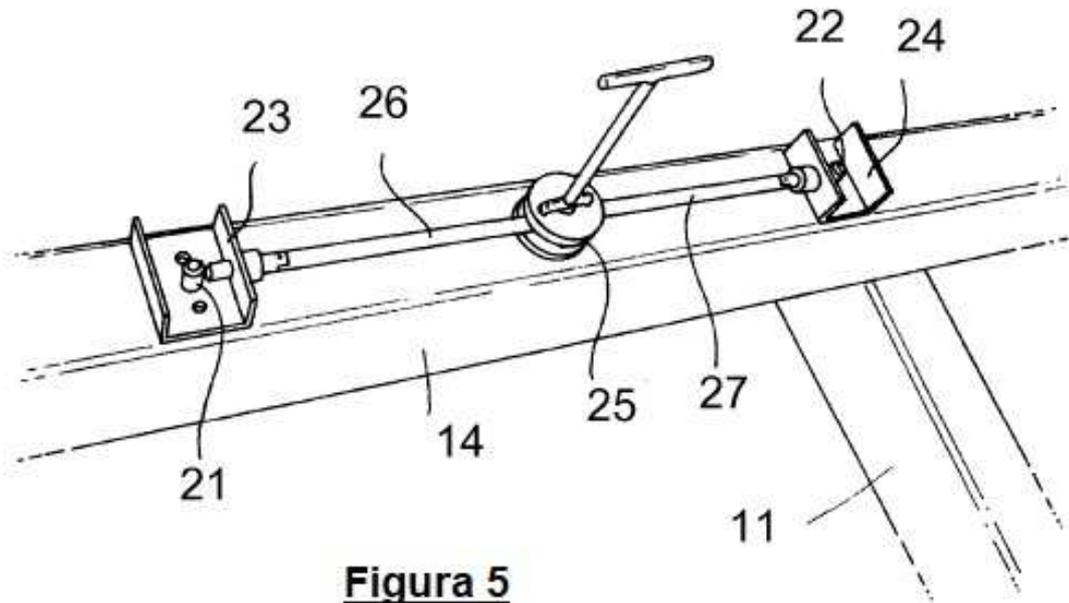


Figura 5

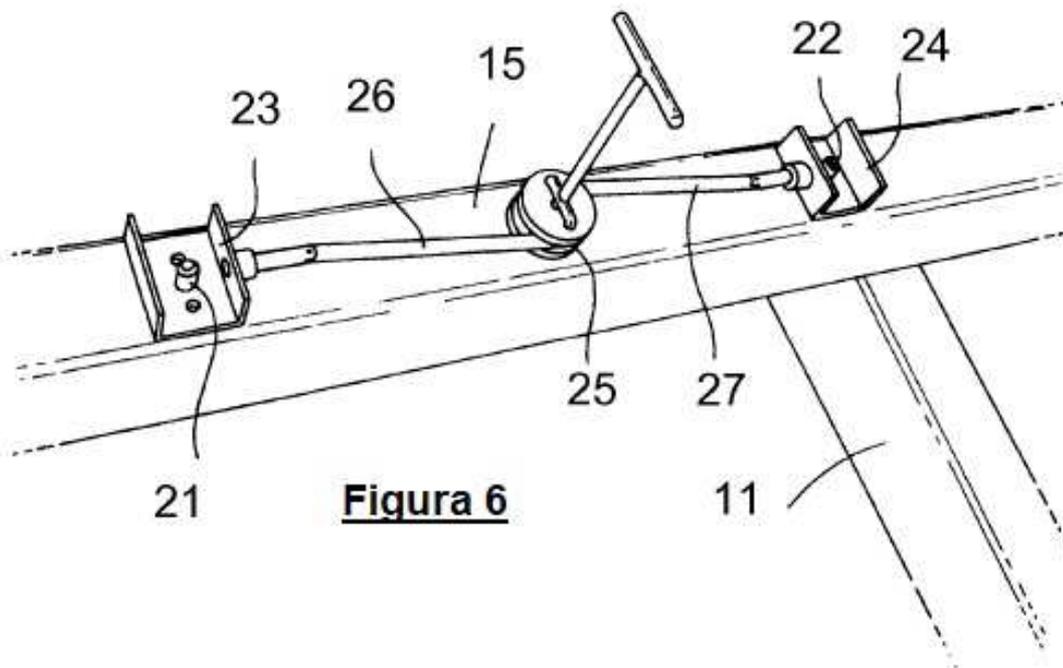


Figura 6

Figura 1b

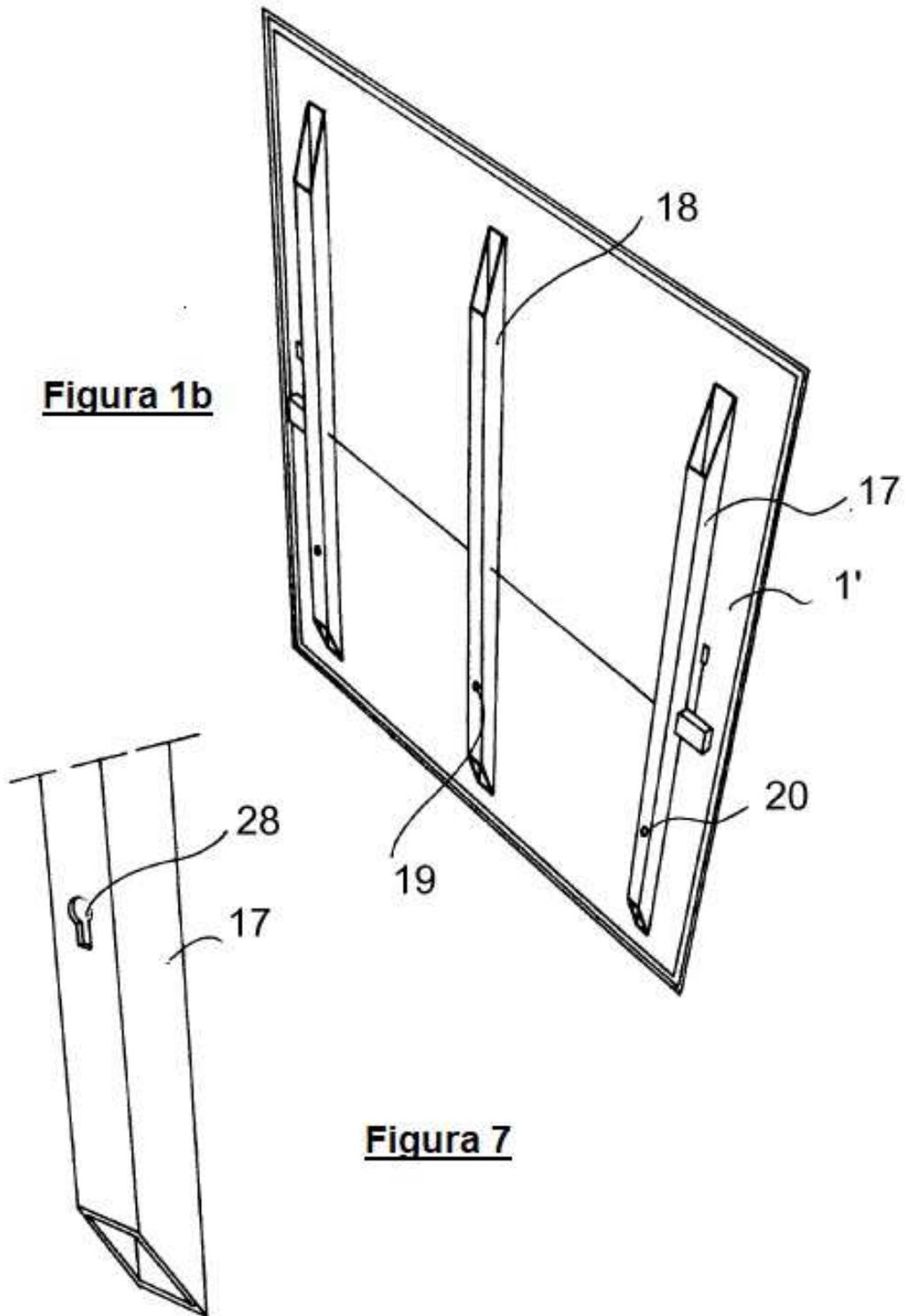


Figura 7

FIG 8

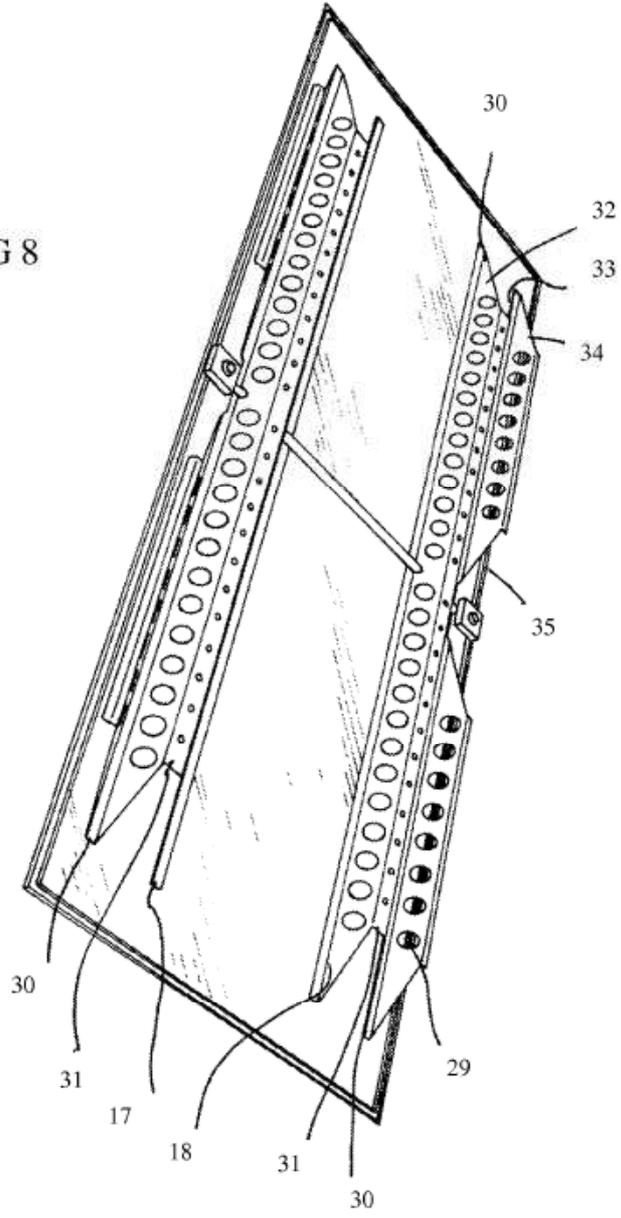
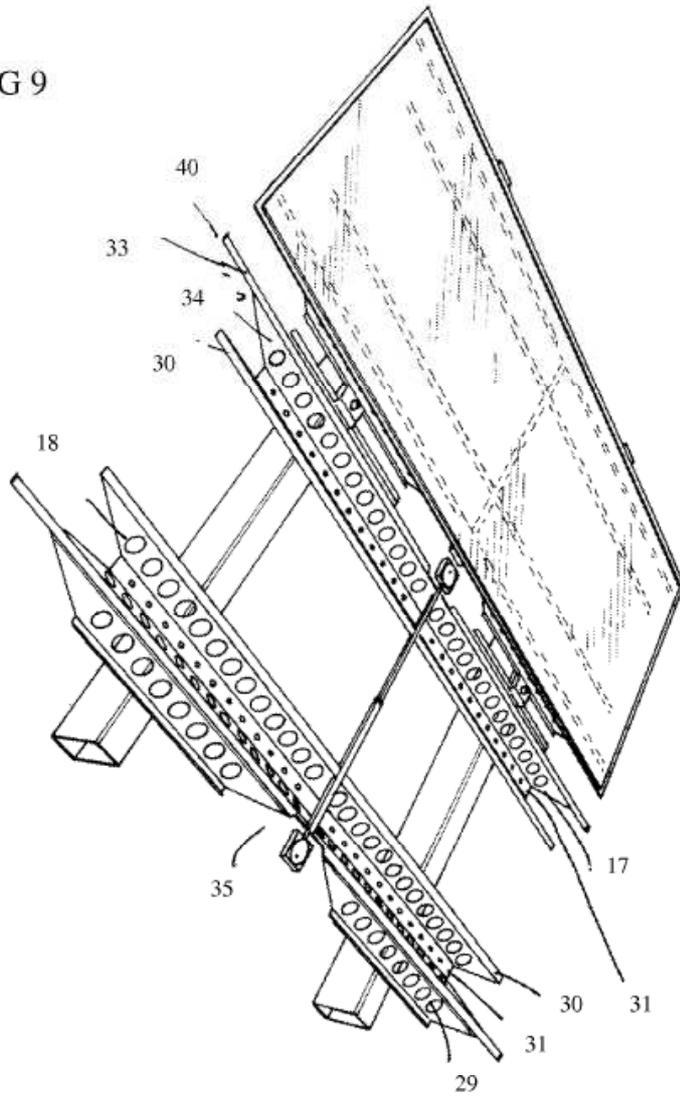


FIG 9



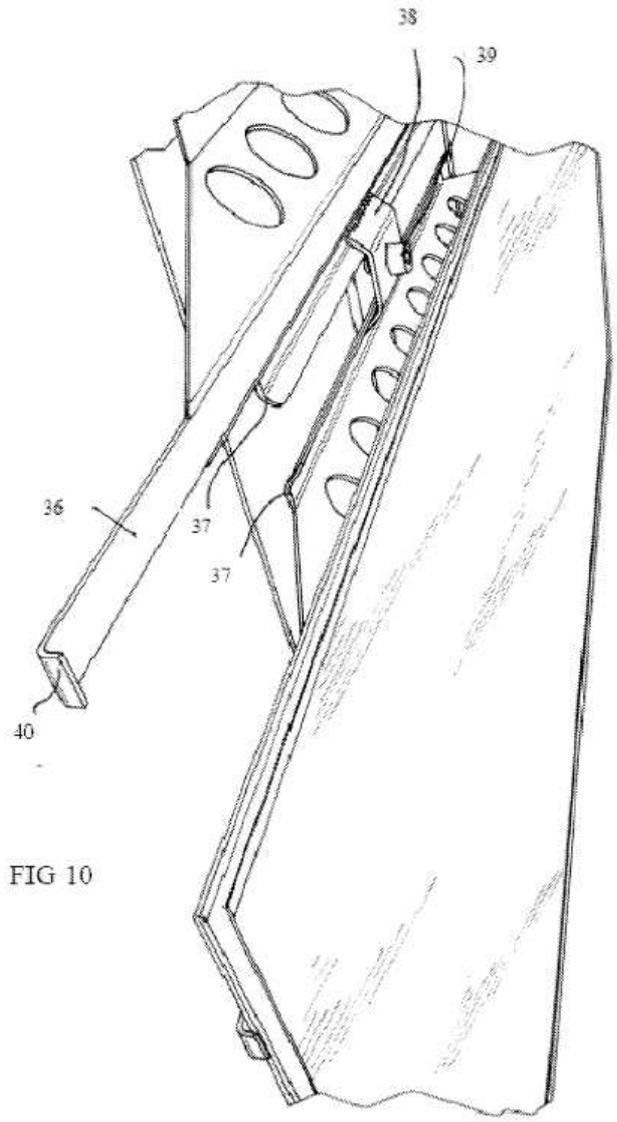


FIG 10