



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 907 780**

(21) Número de solicitud: 202031061

(51) Int. Cl.:

E04B 5/46	(2006.01)
E04F 15/00	(2006.01)
E04F 15/10	(2006.01)
B32B 33/00	(2006.01)
B32B 5/00	(2006.01)
E01C 5/22	(2006.01)
E01C 9/00	(2006.01)

(12)

PATENTE DE INVENCIÓN CON EXAMEN

B2

(22) Fecha de presentación:

22.10.2020

(43) Fecha de publicación de la solicitud:

26.04.2022

Fecha de modificación de las reivindicaciones:

18.05.2022

Fecha de concesión:

21.09.2022

(45) Fecha de publicación de la concesión:

28.09.2022

(73) Titular/es:

SOLUM PHOTOVOLTAIC INNOVATION, S.L.
(100.0%)
Camino de los Descubrimientos, 17
41092 Sevilla (Sevilla) ES

(72) Inventor/es:

CABRERA GARCIA-DONCEL, Antonio;
MUÑOZ LOMBARDO, Luis Eduardo y
RODRIGUEZ OSORIO, Carlos

(74) Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

(54) Título: **BALDOSA FOTOVOLTAICA DESTINADA A SER INSTALADA EN PAVIMENTOS EXTERIORES TRANSITABLES**

(57) Resumen:

Baldosa fotovoltaica (1) destinada a ser instalada en pavimentos exteriores transitables, que comprende: un laminado fotovoltaico (4) dispuesto sobre una base matriz (3), donde dicho laminado fotovoltaico (4) comprende una pluralidad de células fotovoltaicas, en la que dicha baldosa fotovoltaica (1) comprende, además, un estrato superior (5) que comprende, al menos, una primera capa (17) de un material polimérico laminado sobre el laminado fotovoltaico (4), y dicha primera capa (17) comprende a su vez un recubrimiento (18) de resina (20) con aditivos de microesferas huecas (9) de vidrio mezcladas y con un aditivo de partículas de polvo (8), permitiendo así la resistencia mecánica y el deslizamiento necesario de la baldosa fotovoltaica (1) para pavimentos transitables y permitiendo además ser instalada sobre el pavimento ya existente de tal forma que reduce tiempos de instalación y costes.

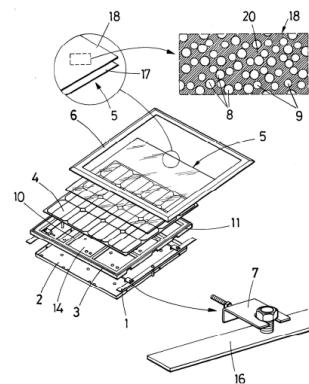


FIG.1

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 41 LP 24/2015.

Dentro de los seis meses siguientes a la publicación de la concesión en el Boletín Oficial de la Propiedad Industrial cualquier persona podrá oponerse a la concesión. La oposición deberá dirigirse a la OEPM en escrito motivado y previo pago de la tasa correspondiente (art. 43 LP 24/2015).

DESCRIPCIÓN**BALDOSA FOTOVOLTAICA DESTINADA A SER INSTALADA EN
PAVIMENTOS EXTERIORES TRANSITABLES**

5

OBJETO DE LA INVENCIÓN

La presente invención se refiere a una baldosa fotovoltaica destinada a ser instalada en pavimentos exteriores transitables que se engloba en el campo de diseño de pavimentos fotovoltaicos. Más en particular, la presente invención describe una baldosa fotovoltaica que comprende una estrato superior de material polimérico laminado sobre el elemento fotovoltaico provista de una capa de resina, preferentemente de poliuretano bicomponente, con aditivos de microesferas de vidrio huecas y un aditivo de partículas en polvo que impactan en menor medida sobre la eficiencia en la generación fotovoltaica que otras soluciones y simultáneamente consiguen una adecuada resistencia mecánica y además la resistencia al deslizamiento necesaria para pavimentos transitables, donde la baldosa fotovoltaica está configurada para poder ser instalada sobre el pavimento ya existente de tal forma que permite, además, reducir tiempos de instalación y costes.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

El pavimento fotovoltaico es un concepto que se ha intentado desarrollar con anterioridad en el estado de la técnica.

Por ejemplo, los documentos WO 02/101839 y WO 2013/186412 tienen por objeto pavimentos transitables conformados por componentes fotovoltaicos de algún tipo.

Los antecedentes conocidos en el estado de la técnica tienen por objeto lograr un efectivo encapsulamiento de los módulos fotovoltaicos o bien directamente unos pavimentos transitables conformados por componentes fotovoltaicos.

Sin embargo, los documentos conocidos priorizan el antideslizamiento y la resistencia mecánica antes que el rendimiento energético. A fin de conseguir la resistencia al deslizamiento deseada, buscan usar una macro textura en la capa superior, que impacta considerablemente en el rendimiento de los componentes fotovoltaicos, dado que obstaculiza la absorción de la radiación solar por parte de las células fotovoltaicas.

Además, los documentos conocidos suponen un sumidero que facilita la deposición de suciedad, lo cual es un problema acuciante en esta aplicación ya que incrementa las labores y costes de mantenimiento en concepto de limpieza.

- 5 Además, algunos pavimentos fotovoltaicos utilizan un vidrio especial de mayor espesor para conseguir una resistencia al impacto adecuada para su uso como pavimento, incurriendo en costes significativos.

Asimismo, en el estado de la técnica conocido se utilizan fragmentos de vidrio triturados
10 en la capa superior de las baldosas o pavimentos para aportar mayor rugosidad o alternativamente relieves de hendidura sobre la cara superior, aumentando considerablemente la reflectividad y por consiguiente mermando la producción de energía. Además, estos diseños conocidos, especialmente mediante la utilización de relieves, favorecen la acumulación de suciedad y partículas que merman la producción fotovoltaica.

15 Asimismo, los diseños que incrementan el espesor del vidrio superior se desvían de los diseños comerciales y no son aptos para ser utilizados con módulos y/o laminados fotovoltaicos comerciales. Como consecuencia, el fabricar este tipo de modelos implica que se ha de habilitar una línea de producción propia, lo cual impide beneficiarse de la
20 economía de escala fruto de la fabricación en masa de los módulos fotovoltaicos incurriendo en costes adicionales difíciles de asumir para ser competitiva.

Todos los antecedentes conocidos, necesitan fabricar un laminado fotovoltaico con
25 características especiales para el propósito acometido, en este caso pavimentos fotovoltaicos con diseños particulares, no pudiendo utilizar laminados fotovoltaicos comerciales.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN

30 La presente invención pretende solucionar alguno de los problemas mencionados en el estado de la técnica. Más en particular, la presente invención describe una baldosa fotovoltaica destinada a ser instalada en pavimentos exteriores transitables, que comprende:
35 - un laminado fotovoltaico dispuesto sobre una base matriz, donde dicho laminado fotovoltaico comprende una pluralidad de celdas fotovoltaicas.

y donde dicha baldosa fotovoltaica comprende, además, un estrato superior que comprende, al menos, una primera capa de un material polimérico laminado sobre el laminado fotovoltaico, donde dicha primera capa comprende a su vez un recubrimiento de resina con aditivos de microesferas huecas de vidrio mezcladas y con un aditivo de partículas de polvo.

El estrato superior puede estar dotado de una única primera capa o puede comprender una combinación de capas que incluya diferentes tipos de polímeros, en función de las propiedades que se busquen incorporar de cada uno de ellos.

10

Ventajosamente, el estrato superior de material polimérico comprende poliuretano termoplástico de alta transparencia.

15

Además, el estrato superior puede comprender un material adicional que disponga de una matriz estructural que sirva de filtro frente a la radiación infrarroja. En una realización preferente este material adicional comprende un film de poliuretano termoplástico.

20

Preferentemente, el estrato superior comprende un recubrimiento que comprende a su vez una mezcla de resina de poliuretano con aditivo de microesferas de vidrio huecas (HGM) en un porcentaje en peso de 0,05% a 10% de porcentaje en peso respecto al componente mayoritario de resina de bicomponente mezclado con un aditivo que otorgue rugosidad a la superficie, como, por ejemplo, un polvo de polietileno transparente de alta densidad o un aditivo de poliamida de mayor grosor que el primero en un porcentaje en peso de 0,1% a 10% de porcentaje en peso respecto al componente mayoritario de resina de bicomponente.

25

Preferiblemente, el aditivo de microesferas huecas (HGM) comprende un porcentaje en peso de 0,1 hasta 2% respecto a la resina. Más preferentemente, de 0,5 % a 1%.

30

Asimismo, el aditivo de partículas de polvo puede comprender un porcentaje en peso de 1% hasta 10% con respecto a la resina. Preferentemente, de 2% a 6% y preferiblemente de 3 a 5%.

35

El recubrimiento de resina de la primera capa, puede ser una resina bicomponente con aditivos de microesferas huecas de vidrio mezcladas y con un aditivo de partículas de polvo, en cualquiera de los rangos antes mencionados para cada uno de dichos aditivos.

Ventajosamente, el estrato superior comprende, además, una capa de sellado de resina bicomponente con base de poliuretano que tiene como objetivo la protección frente a cargas abrasivas sobre las microesferas de vidrio huecas que componen una primera capa del recubrimiento.

5 La baldosa descrita arriba, protege frente a cargas e impactos en los pavimentos exteriores transitables. Nótese que, en un panel solar convencional, los impactos son absorbidos por el propio medio de captación y transmisión de la luz, por ejemplo, un vidrio templado ultra 10 claro de 3,2 mm. Para adaptar la tecnología fotovoltaica a las condiciones de uso del pavimento, este espesor es insuficiente.

De la manera descrita arriba, en particular con el estrato superior tratado con el 15 recubrimiento descrito, consigue la protección necesaria sin necesidad de aumentar el espesor del vidrio templado.

Asimismo, el estrato superior descrito permite conseguir el agarre necesario del viandante mediante la rugosidad adecuada, garantizando así la seguridad frente al deslizamiento. Concretamente el estrato superior con el correspondiente recubrimiento descrito consigue 20 el grado de antideslizamiento que garantiza la seguridad del viandante tanto en condiciones húmedas como en secas.

Adicionalmente, el vidrio templado convencionalmente instalado en paneles fotovoltaicos favorece la acumulación de polvo y otros residuos, especialmente si son instalados en un 25 plano horizontal, provocando pérdidas de producción por ensuciamiento. Esto ha sido solucionado con las características técnicas descritas.

El estrato superior de material polimérico laminado sobre el laminado fotovoltaico, que comprende un recubrimiento de resina preferentemente de poliuretano bicomponente con 30 aditivo de microesferas huecas de vidrio mezcladas y con un aditivo de partículas de polvo como, por ejemplo, los mencionados anteriormente, permite evitar pérdidas de producción por ensuciamiento ya que no presenta relieves en su cara superior, como otras soluciones en el estado de la técnica como, por ejemplo, fragmentos de vidrio triturado. Estas propiedades, permiten además una limpieza más sencilla, y por consiguiente simplifica las 35 labores de mantenimiento.

Asimismo, el recubrimiento descrito presenta, además, un menor índice de reflectividad que otras soluciones conocidas, aumentando así el porcentaje de radiación solar que llega al panel fotovoltaico.

- 5 La realización preferente que comprende la capa de sellado de resina, por ejemplo, de bicomponente con base de poliuretano, en conjunto con una primera capa que comprende además microesferas de vidrio huecas, dota a la baldosa fotovoltaica de propiedades hidrofóbicas en su superficie. Más en particular, ejerce una tensión superficial sobre el agua que entra en contacto con la superficie, repeliéndola. Esto impide la acumulación de
10 líquidos sobre dicha superficie y facilita su limpieza por gravedad.

Las microesferas de vidrio huecas disponen de una menor conductividad térmica que el vidrio, por lo tanto, reducen la transmisión de calor desde células al exterior evitando así que la superficie esté a una temperatura alta que pueda dañar a un viandante.

- 15 Asimismo, en una realización preferente, una de las capas poliméricas comprende propiedades reflectantes de radiación infrarroja, evitando que las células fotovoltaicas se sobrecalienten innecesariamente.

- 20 Ventajosamente, el elemento fotovoltaico es un laminado fotovoltaico comercial para la generación eléctrica ampliamente conocidos y utilizados en el estado de la técnica, como, por ejemplo, un laminado fotovoltaico comercial que comprende un circuito de células fotovoltaicas envasadas en EVA entre una lámina de fluoruro de polivinilo (PVF) y otra de vidrio templado (3,2 mm de espesor), en este caso sin tratamiento anti-reflectante.

- 25 Como consecuencia, la baldosa fotovoltaica descrita por la presente invención no requiere un diseño especial de módulos fotovoltaicos, y permite alojar laminados fotovoltaicos comerciales. Esto reduce significativamente los costes de fabricación.

- 30 Más en particular, la base matriz y los componentes descritos de la baldosa fotovoltaica, permiten alojar cualquier tipo de célula del mercado, tales como células rígidas, flexibles, de silicio monocristalino, silicio policristalino, de teluro de cadmio, las células de alta eficiencia, etc.

- 35 Ventajosamente, el marco perimetral de la base matriz comprende una pluralidad de orificios perimetrales pasantes al exterior destinados a alojar el cableado de interconexión.

La base matriz sirve de punto de salida para el cableado de interconexión entre unidades de generación y de los elementos de agarre al suelo.

- 5 Entre la base matriz y el laminado fotovoltaico puede estar dispuesto un espacio o cámara interior, donde dicha cámara interior o espacio está provisto de un relleno. Dicho relleno puede comprender espuma de poliuretano y/o grava marmolítica para aumentar la transmisión térmica desde las células fotovoltaicas al exterior.
- 10 La unión de la estructura soporte más el relleno de espuma de poliuretano en una realización preferente que otorgan la estanqueidad y el aislamiento necesario para garantizar la seguridad eléctrica a la baldosa fotovoltaica.
- 15 La cámara interior puede presentar distintas configuraciones. Por ejemplo, en una realización preferente, la base matriz comprende un marco perimetral y una pluralidad de nervios que definen unas ranuras pasantes. El espacio que conforma dicha configuración entre el laminado fotovoltaico y el espacio definido inferiormente hasta el suelo es definido como la cámara interior o espacio que comprende el relleno antes mencionado.
- 20 En otra realización preferente, la base matriz comprende una pluralidad de secciones convexas, que podría unirse directamente al suelo sin necesidad de la pieza inferior.
- 25 Las células fotovoltaicas son láminas de silicio de 200 µm de espesor, por lo que presentan gran fragilidad. Es por ello fundamental evitar desplazamientos verticales que produzcan en ellas microrroturas que degeneran en pérdidas de eficiencia de forma irreversible. La estructura soporte propuesta con dichas células fotovoltaicas dispuestas sobre la base matriz propuesta cumple dicho cometido para cualquier carga producida por viandantes.
- 30 Ventajosamente, la pieza inferior está unida al suelo por medio de un mecanismo de anclaje provisto de una pluralidad de pletinas atornilladas al suelo.
- 35 Además, dicho mecanismo de anclaje puede estar provisto de unos raíles dotados de cilindros roscados adaptados para coincidir con unos orificios de la pieza inferior y del marco superior configurados de tal manera para unir dicha pieza inferior con el marco superior por medio de medios de unión que penetran dichos cilindros roscados.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica de la misma, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos en donde, con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

Figura 1.- Muestra una vista en perspectiva de un despiece de la realización preferente de la baldosa fotovoltaica donde se muestra el marco superior, la base matriz, la pieza inferior y el estrato superior que comprende un film de poliuretano termoplástico con el recubrimiento de resina de poliuretano con un aditivo de microesferas de vidrio huecas y un aditivo de partículas de polvo.

Figura 2.- Muestra una vista en perspectiva de una pluralidad de baldosas fotovoltaicas adyacentes de acuerdo con la presente invención, conformando un pavimento fotovoltaico transitable.

Figura 3.- Muestra una vista de la sección A-A de la figura 2, donde se muestra el relleno, el laminado fotovoltaico, la base matriz y la rampa perimetral.

Figura 4.- Muestra una vista de la sección B-B de la figura 2, donde se muestra el relleno, el laminado fotovoltaico, la base matriz y el tapajuntas intermedio.

Figura 5.- Muestra una vista en perspectiva de una segunda realización preferente, donde la base matriz comprende una pluralidad de secciones convexas y donde dicha base matriz está unida al suelo.

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCIÓN

A continuación, se describe con la ayuda de las figuras 1-4, una realización preferente de la baldosa fotovoltaica (1) destinada a ser instalada en pavimentos exteriores transitables.

La figura 1 muestra un despiece de la baldosa fotovoltaica (1) donde se muestra que comprende una pieza inferior (2) unida al suelo y una base matriz (3) embutida en dicha

pieza inferior (2), donde dicha base matriz (3) comprende un marco perimetral (11) y una pluralidad de nervios (10) que definen unas ranuras (14).

5 Sobre dicha base matriz (3) se coloca un laminado fotovoltaico (4) definiendo una cámara inferior que comprende un relleno (13) tal y como se observa en la figura 3 y figura 4.

En la realización preferente descrita, dicho relleno (13) comprende espuma de poliuretano y/o grava marmolítica para aumentar la transmisión térmica desde las células fotovoltaicas al exterior.

10

Asimismo, la figura 1 muestra un estrato superior (5) laminado sobre el laminado fotovoltaico (4) que en la realización preferente descrita comprende una primera capa (17) de un film de poliuretano termoplástico, que posteriormente se recubre con un recubrimiento (18) que comprende una resina (20) de poliuretano bicomponente.

15

La primera capa (17) de film de poliuretano termoplástico comprende a su vez un recubrimiento (18) de resina (20) de poliuretano bicomponente con microesferas huecas (9) de vidrio mezcladas con un aditivo de partículas de polvo (8) que en una realización preferente consiste en polvo de polietileno transparente de alta densidad de mayor grosor que las esferas huecas (9) de vidrio.

20

En la realización preferente, el estrato superior (5) en una de sus capas comprenden un material polimérico con propiedades reflectantes de radiación infrarroja para no calentar el laminado fotovoltaico (4) innecesariamente.

25

Asimismo, la figura 1 muestra un marco superior (6) rígidamente unido a la pieza inferior (2) por medio de un mecanismo de anclaje que comprende a su vez unos railes (7) dotados de cilindros roscados adaptados para coincidir con unos orificios de la pieza inferior (2) y del marco superior (6) configurados para unir dicha pieza inferior (2) con el marco superior (6).

30

Tal y como muestra la figura 1 la pieza inferior (2) está unida al suelo por medio de unas pletinas (16) que están rígidamente acopladas a dicha pieza inferior (2) y atornilladas al suelo.

35

La figura 2 muestra una vista en perspectiva de una pluralidad de baldosas fotovoltaicas (1) de acuerdo con la presente invención, conformando un pavimento fotovoltaico transitable con un considerable rendimiento fotovoltaico y simultáneamente con una resistencia mecánica y una rugosidad suficiente para el tránsito de peatones e incluso
5 vehículos ligeros.

Los laminados fotovoltaicos (4) pueden ser del tipo comerciales y dimensionados para ser alojados en las baldosas fotovoltaicas (1) arriba descritas y conectados en serie/paralelo en función de la superficie del pavimento exterior transitable y de las necesidades de la
10 instalación.

La figura 3 muestra una vista de la sección A-A de la realización preferente descrita por la figura 2, donde se muestra que la cámara interior entre la base matriz (3) y la pieza inferior (2) está provista de un relleno (13) que comprende espuma de poliuretano y grava
15 marmolítica.

La figura 4 muestra una vista en de la sección B-B de la realización preferente descrita por la figura 2.

20 La figura 5 muestra una realización alternativa que no presenta la pieza inferior (2) y donde la base matriz (3) está unida directamente al suelo.

Más en particular, la realización preferente de la figura 5 comprende una base matriz (3)
25 con una configuración sin ranuras pasantes y que alternativamente comprende una configuración dotada de una pluralidad de secciones convexas (15).

REIVINDICACIONES

1.- Baldosa fotovoltaica (1) destinada a ser instalada en pavimentos exteriores transitables, que comprende:

5 - un laminado fotovoltaico (4) dispuesto sobre una base matriz (3), donde dicho laminado fotovoltaico (4) comprende una pluralidad de celdas fotovoltaicas.

y donde dicha baldosa fotovoltaica (1) está **caracterizada por qué** comprende, además, un estrato superior (5) que comprende, al menos, una primera capa (17) de un material polimérico laminado sobre el laminado fotovoltaico (4), donde dicha primera capa (17) comprende a su vez un recubrimiento (18) de resina (20) con aditivos de microesferas huecas (9) de vidrio mezcladas y con un aditivo de partículas de polvo (8).

10 2.- La baldosa fotovoltaica (1) de la reivindicación 1, en la que el material polimérico es una resina de poliuretano termoplástico de alta transparencia.

15 3.- La baldosa fotovoltaica (1) de la reivindicación 1, en la que el aditivo de partículas de polvo (8) comprende polvo de polietileno transparente de alta densidad.

20 4.- La baldosa fotovoltaica (1) de la reivindicación 1, en la que el aditivo de partículas de polvo (8) es un aditivo de poliamida.

25 5.- La baldosa fotovoltaica (1) de la reivindicación 1, en la que el estrato superior (5) comprende una capa de sellado provista de una resina bicomponente con base de poliuretano.

6.- La baldosa fotovoltaica (1) de la reivindicación 1, en la que el aditivo de microesferas huecas (9) de vidrio presenta un porcentaje en peso de 0,1-2% respecto a la resina (20).

30 7.- La baldosa fotovoltaica (1) de la reivindicación 1, en la que el aditivo de partículas de polvo (8) presenta un porcentaje en peso de 1-10% con respecto a la resina (20).

8.- La baldosa fotovoltaica (1) de la reivindicación 1, en la que el estrato superior (5) comprende en al menos una capa un material polimérico con propiedades reflectantes de radiación infrarroja.

- 9.- La baldosa fotovoltaica (1) de la reivindicación 1, que comprende una cámara interior provista de un espacio definido entre la base matriz (3) y el laminado fotovoltaico (4), donde dicha cámara interior comprende un relleno (13).
- 5 10.- La baldosa fotovoltaica (1) de la reivindicación 9, en la que el relleno (13) comprende grava marmolítica para aumentar la transmisión térmica desde las células fotovoltaicas al exterior.
- 10 11. La baldosa fotovoltaica (1) de la reivindicación 9, en la que el relleno (13) comprende espuma de poliuretano.
- 15 12.- La baldosa fotovoltaica (1) de la reivindicación 1, en la que la base matriz (3) comprende un marco perimetral (11) y una pluralidad de nervios (10) que definen unas ranuras (14) pasantes.
- 13.- La baldosa fotovoltaica (1) de la reivindicación 11, que comprende, además, una pieza inferior (2) unida al suelo y donde la base matriz (3) está embutida a dicha pieza inferior (2).
- 20 14.- La baldosa fotovoltaica (1) de la reivindicación 1, en la que la base matriz (3) comprende un marco perimetral (11) y una pluralidad de secciones convexas (15).
- 15.- La baldosa fotovoltaica (1) de la reivindicación 14, en la que la base matriz (3) está rígidamente unida al suelo.
- 25 16.- La baldosa fotovoltaica (1) de la reivindicación 1, en la que el marco perimetral (11) de la base matriz (3) comprende una pluralidad de orificios perimetrales pasantes al exterior destinados a alojar el cableado de interconexión.
- 30 17.- La baldosa fotovoltaica (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende:
 - un mecanismo de anclaje que comprende a su vez unos railes (7) dotados de cilindros roscados adaptados para coincidir con unos orificios de una pieza inferior (2) que está anclada al suelo, y
 - un marco superior (6) configurado para unir la pieza inferior (2) con dicho marco superior (6).

18.- La baldosa fotovoltaica (1) de la reivindicación 17, en la que el mecanismo de anclaje (7) comprende, además, unas pletinas (16) atornilladas al suelo para unir la pieza inferior (2) al suelo.

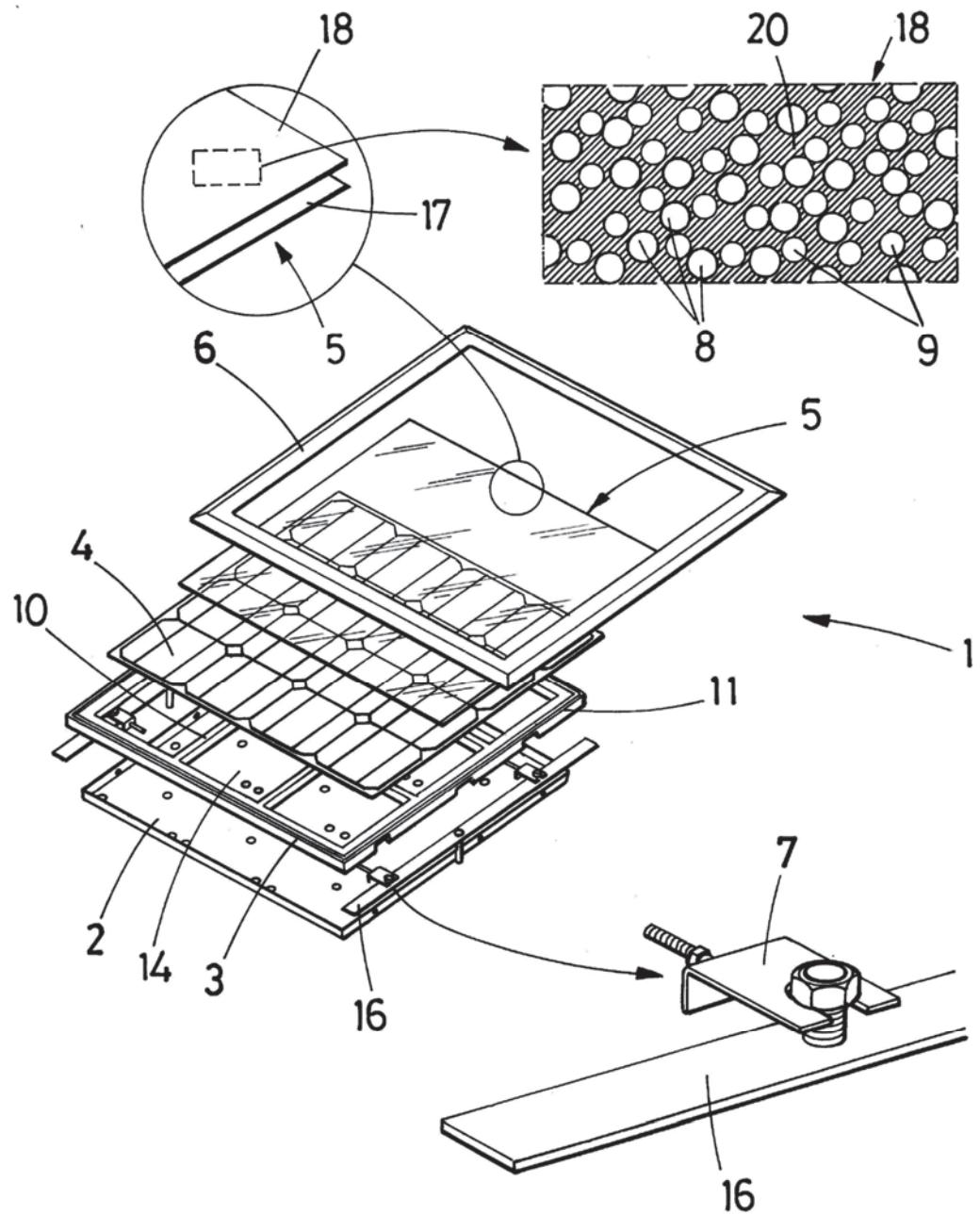


FIG.1

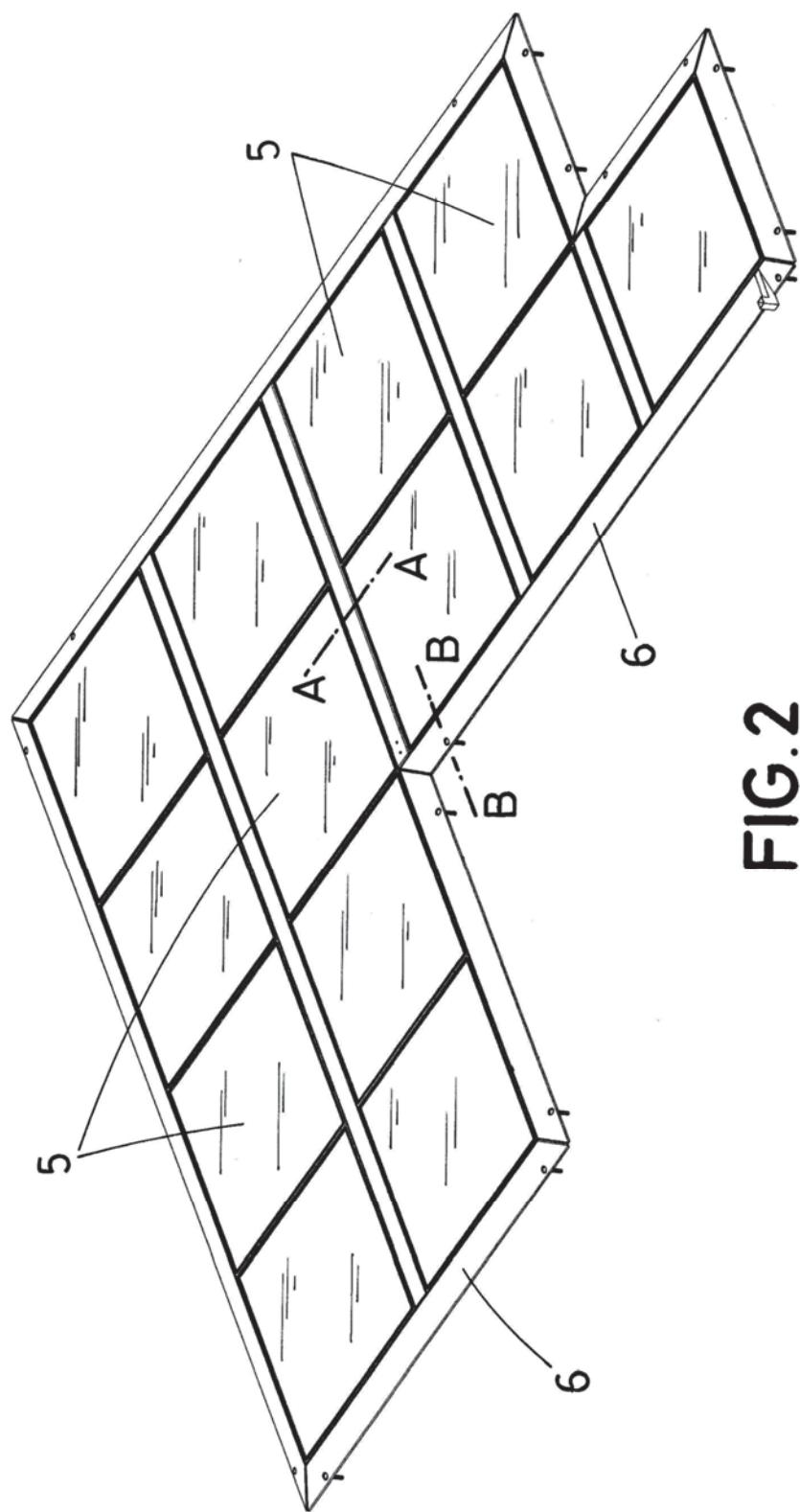


FIG. 2

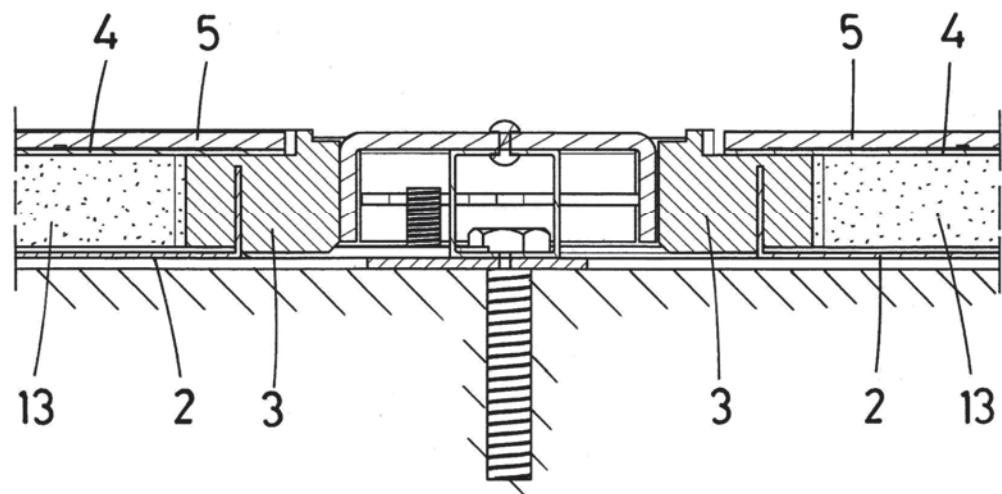


FIG.3
A-A

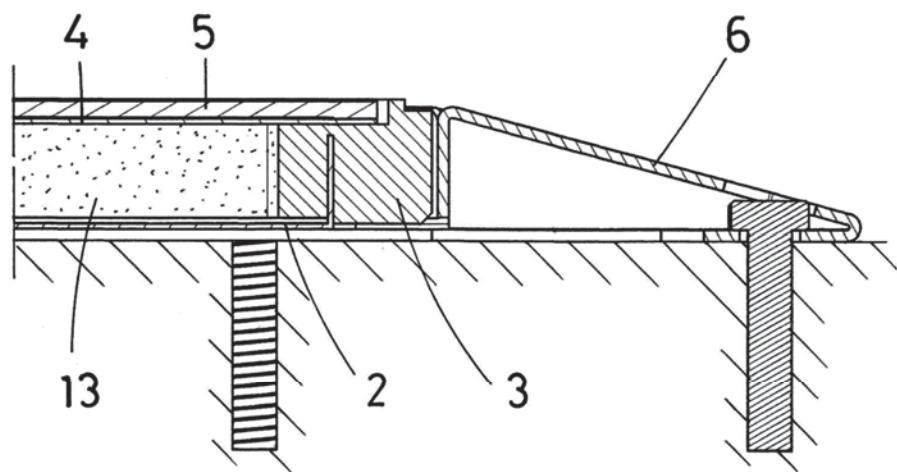


FIG.4
B-B

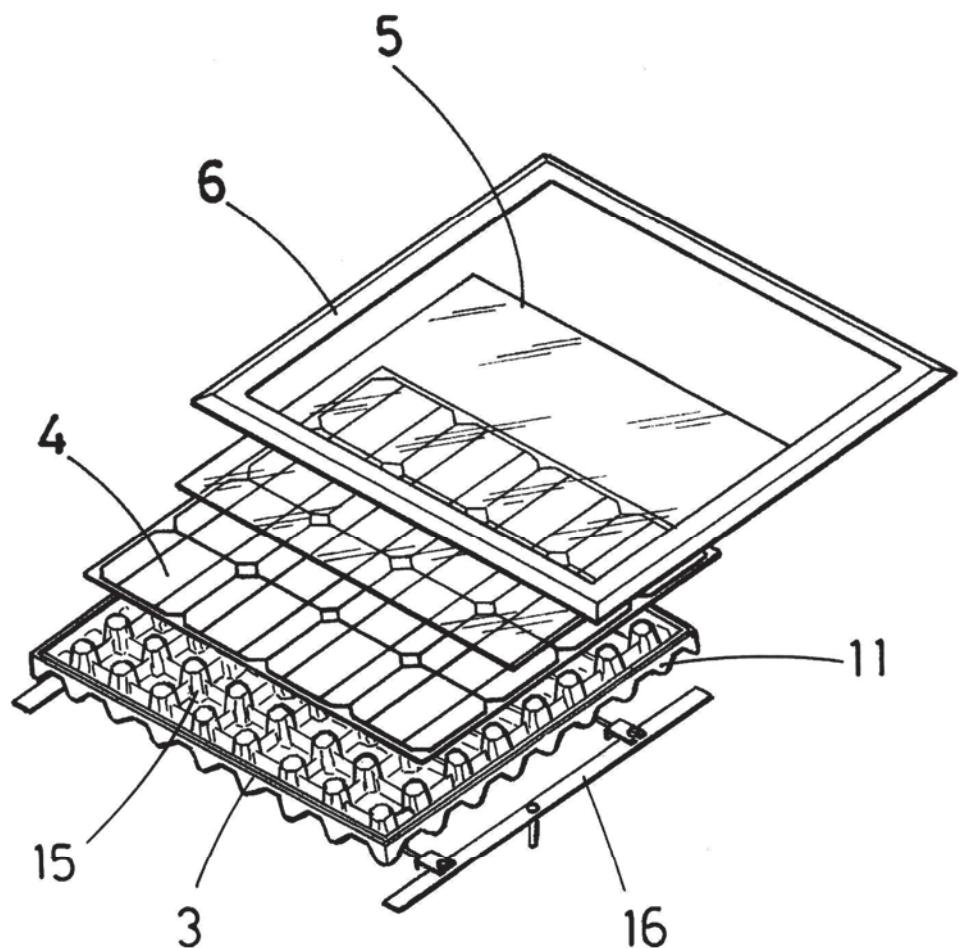


FIG.5