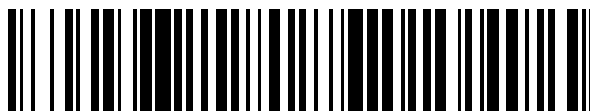


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 717 109**

51 Int. Cl.:

H05K 1/02 (2006.01)
H05K 3/00 (2006.01)
H05K 3/40 (2006.01)
H01L 31/02 (2006.01)
H01L 31/048 (2014.01)
H01L 31/05 (2014.01)
H01L 31/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.07.2015** **E 15178724 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.02.2019** **EP 2981156**

54 Título: **Panel fotovoltaico y procedimiento de fabricación de un panel de este tipo**

30 Prioridad:

29.07.2014 FR 1457322

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

19.06.2019

73 Titular/es:

BUBENDORFF (50.0%)
24, rue de Paris
68220 Attenschwiller, FR y
COMMISSARIAT À L'ENERGIE ATOMIQUE ET
AUX ENERGIES ALTERNATIVES (50.0%)

72 Inventor/es:

GROSJEAN, STÉPHANE y
PILAT, ERIC

74 Agente/Representante:

RIZZO , Sergio

ES 2 717 109 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Panel fotovoltaico y procedimiento de fabricación de un panel de este tipo

[0001] La invención se refiere a un procedimiento de fabricación de un panel fotovoltaico, así como a un panel fotovoltaico resultante concretamente de este procedimiento.

5 **[0002]** La presente invención entra en el sector de la producción de energía eléctrica mediante la conversión de la radiación solar. Se refiere más en concreto a la fabricación de paneles fotovoltaicos, también denominados placas o módulos solares fotovoltaicos. Dichos paneles o placas son generadores eléctricos de corriente continua constituidos por un conjunto de células fotovoltaicas conectadas entre sí eléctricamente e insertadas en un compartimento hermético.

10 **[0003]** Estos paneles sirven de módulos básicos para las instalaciones fotovoltaicas conectadas o no a una red eléctrica principalmente de distribución pública. Pueden suministrar electricidad de manera continuada o almacenarla en un acumulador o un condensador.

15 **[0004]** Las células fotovoltaicas están constituidas por semiconductores, principalmente a base de silicio y con menor frecuencia, de otros semiconductores: seleniuro de cobre y seleniuro de indio, telururo de cadmio, etc. El silicio utilizado para las células está fabricado en forma de barras. Después, estas barras se cortan en finas placas, en general, de 200 micrómetros de espesor, y normalmente se les llama en el sector técnico considerado, " obleas ". Por otra parte, en el resto de la descripción, para facilitar la comprensión, este término se utilizará de manera sistemática para designar estas finas placas a base de silicio.

20 **[0005]** Después de un tratamiento para enriquecerlo con materiales dopantes (P, As, Sb o B), se obtiene además silicio semiconductor de tipo P o N. Posteriormente, las obleas se " metalizan ". Se incrustan cintas de metal en la al menos una de las superficies de estas obleas y se conectan a los contactos eléctricos. Una vez que las obleas se han metalizado, se convierten en células fotovoltaicas. Se distinguen las distintas células en función de la calidad del silicio, es decir, monocristalino, policristalino, amorfo, o según la tecnología utilizada, es decir, en tándem, orgánicas, poliméricas, multifunción, o incluso CIGS.

25 **[0006]** Las dimensiones de las células más utilizadas para este tipo de paneles están estandarizadas, dado que se fabrican a gran escala, y son en general de 156 x 156 mm.

[0007] Estas células, de manera general, son muy frágiles y deben estar protegidas de daños mecánicos y de la humedad.

30 **[0008]** La siguiente etapa en la producción es el ensamblaje de células mediante conexiones eléctricas en paralelo o en serie según la intensidad o el voltaje deseado. El conjunto está dispuesto sobre una placa e instalado en un marco hermético.

[0009] Puede ser necesario encerrar las células en un polímero líquido gelatinoso para asegurar su inmovilización en el interior del panel realizado de este modo.

35 **[0010]** Conocemos más en concreto por el documento de patente US2009/0032087, un procedimiento de fabricación de panel fotovoltaico por concentración utilizando células fotovoltaicas que solo constan de contactos eléctricos sobre su cara trasera. Este procedimiento consiste en utilizar una placa de soporte flexible que consta de un circuito impreso recubierto por una capa de máscara, dejando entrever al mismo tiempo zonas de contacto eléctricas destinadas a cooperar con los contactos eléctricos de las células. Bajo esta última, entre estas zonas de contactos eléctricos, se insertan láminas de un material de relleno que, mediante un procedimiento térmico o
40 bajo rayos UV se funde para extenderse entre las células y la placa de soporte de tal forma que se asegura su inmovilización y protección.

45 **[0011]** En este documento, se prevé utilizar las células en sus dimensiones estándar, apoyándose a través de una pluralidad de zonas de contacto sobre el circuito impreso de la placa de soporte flexible asegurando su estabilidad y su resistencia mecánica durante las operaciones siguientes de cocción y/o laminado. Las láminas de material de relleno dispuestas bajo estas células no aseguran, aquí, ninguna función mecánica de colocación y dicha función no está en modo alguno prevista en este documento anterior. Su única función es garantizar un llenado perfecto de los intersticios entre las células y su soporte, en el momento de la operación de fusión.

50 **[0012]** Si, como se ha indicado anteriormente, las células fotovoltaicas están fabricadas en masa y en las dimensiones estándar, es necesario o bien adaptarlas, o bien diseñar unas nuevas para la fabricación de paneles fotovoltaicos que respondan a necesidades particulares.

[0013] El principal inconveniente del diseño de células fotovoltaicas a medida es el coste considerable de una producción de este tipo.

55 **[0014]** La segunda solución consiste en recortar las células estándar en las dimensiones deseadas, por ejemplo, con ayuda de la tecnología identificada con la marca registrada Laser Micro Jet®, diseñada por la empresa Synova. Se trata de un recorte escalonado que permite reducir aún más el riesgo de cortocircuito entre los circuitos metálicos sobre y bajo la célula. Además, las tecnologías de recorte por láser permiten recortes

parciales de la oblea según el contorno de la minicélula estudiada. Por el contrario, el aserrado obliga a un corte total, de un lado al otro de la oblea.

[0015] En cualquier caso, dichas células de pequeña dimensión incluso recortadas, resultan aún más frágiles de manipular y solamente ofrecen un número reducido de contactos eléctricos para su conexión con el circuito eléctrico.

[0016] El problema reside en el diseño de los paneles mediante un procedimiento llamado SMD, del inglés *surface-mount device* (dispositivos de montaje superficial), en concreto a partir de células recortadas. Este procedimiento industrial, mucho más económico que una solución manual, puede tener como consecuencia someter los componentes a presiones que no pueden soportar las células, en concreto si se recortan o son de pequeñas dimensiones limitando sus zonas de contacto y por tanto de apoyo sobre el circuito impreso.

[0017] De este modo, la presente invención tiene como objetivo mitigar los inconvenientes del estado de la técnica, proponiendo un procedimiento de fabricación de paneles fotovoltaicos que consiste en las siguientes etapas:

- Depositar un patrón metálico sobre una placa de circuito impreso;
- Aplicar al menos una capa de máscara de soldadura sobre dicha placa dejando al menos una zona de conexión libre de máscara;
- Aplicar sobre toda o sobre una parte de dicha capa de máscara de soldadura una primera máscara constituida por una película de polímero para formar un apoyo para al menos una célula fotovoltaica;
- Aplicar sobre toda o una parte de esta primera máscara una segunda máscara constituida asimismo por una película de polímero que delimita al menos todo o una parte de un marco de implantación de una célula fotovoltaica;
- Depositar al menos una célula fotovoltaica en dicho marco de implantación haciendo coincidir al menos una zona de conexión definida sobre dicha célula fotovoltaica con al menos una zona de conexión sobre dicho circuito metálico;
- Llevar a cabo una operación de unión.

[0018] Las ventajas derivadas de la presente invención consisten en que el procedimiento de fabricación es susceptible de llevarse a cabo en una línea de fabricación automática sin intervención manual. Da como resultado un coste de fabricación menor y una fiabilidad de resultado mejorado. Asimismo, este procedimiento según la invención permite obtener un panel fotovoltaico cuyas células estén perfectamente colocadas e inmovilizadas evitando cualquier riesgo de que las células se sometan a una presión, todo ello sin que sea útil utilizar un polímero de relleno de aplicación delicada.

[0019] De forma ventajosa, dicha máscara de soldadura deja libre un espacio concreto a lo largo de dicho patrón metálico.

[0020] Preferiblemente, dicha máscara de soldadura recubre una zona transversal de dicho patrón metálico.

[0021] Según un modo de realización ventajoso, dicha capa de máscara de soldadura tiene un espesor considerablemente igual al espesor del patrón metálico.

[0022] Según otra particularidad de la invención, la primera máscara presenta un espesor que se corresponde considerablemente con el del material de unión.

[0023] Según un modo de realización ventajoso, la segunda máscara consta de un espesor al menos igual, preferiblemente superior, al espesor de una célula fotovoltaica.

[0024] Según un modo de realización, tras depositar al menos una célula fotovoltaica en dicho marco de implantación se deposita al menos una lengüeta de junta extendiéndose entre una zona de conexión sobre dicho patrón metálico y una zona de conexión sobre dicha célula fotovoltaica.

[0025] Según otro modo de realización adicional, dicha operación de unión es una soldadura.

[0026] Preferiblemente, dicha célula está depositada a su vez sobre pasta de soldar y sobre dicha primera máscara.

[0027] Según otro modo de realización adicional, dicha primera máscara está hecha de poliamida.

[0028] Otras características y ventajas de la invención surgirán a partir de la siguiente descripción detallada de los modos de realización no limitativos de la invención, con referencia a las figuras adjuntas, en las que:

- la figura 1 representa de manera esquemática una vista desde arriba de un panel solar o la cara expuesta a los rayos solares, resultante del procedimiento según la invención;
- la figura 2 representa de manera esquemática en perspectiva y despiezada un panel fotovoltaico según un primer modo de realización;
- la figura 3 es una vista similar a la figura 2, pero representando un segundo modo de realización;

- la figura 4 es una representación en sección longitudinal de un panel fotovoltaico según el primer modo de realización de la figura 2;
- la figura 5 representa de manera esquemática una vista lateral en sección y longitudinal del ensamblaje de un panel fotovoltaico según otro modo de realización;
- 5 – la figura 6 representa de manera esquemática una vista de la parte superior de un detalle del ensamblaje de un panel fotovoltaico;
- la figura 7 es una vista en sección longitudinal del mismo detalle del ensamblaje de un panel fotovoltaico que la figura 6;
- 10 – la figura 8 representa de manera esquemática una vista de la parte superior del ensamblaje de un panel fotovoltaico;
- la figura 9 representa de manera esquemática una vista en sección transversal de un panel fotovoltaico en proceso de fabricación antes de la operación de unión;
- la figura 10 es una vista similar a la figura 9 tras la unión.

15 **[0029]** Tal como se representa en las diferentes figuras de los dibujos adjuntos, la presente invención se refiere a un panel fotovoltaico también denominado placa o módulo solar fotovoltaico.

[0030] En concreto, la invención se refiere a un procedimiento de fabricación de un panel fotovoltaico 1 de este tipo.

20 **[0031]** De este modo, y tal como ilustran las figuras 1 a 5, este panel fotovoltaico 1 consta de una placa de circuito impreso 2 sobre la cara superior 3 de la que está realizado al menos un patrón metálico 4 destinado a contribuir a la conexión eléctrica de una o varias células fotovoltaicas 5.

[0032] El patrón metálico 4 puede estar hecho de cobre, de una aleación que conste de cobre o de cualquier otro metal o aleación de metales.

[0033] Preferiblemente, las células 5 son células fotovoltaicas de tipo policristalinas recortadas mediante Laser Micro Jet®. Este recorte permite obtener pequeñas células con un índice de cortocircuito bajo.

25 **[0034]** Naturalmente, la presente invención no está limitada en modo alguno a un procedimiento de recorte de este tipo. También pueden utilizarse otras técnicas, tales como el aserrado o el recorte por láser térmico.

30 **[0035]** También se ha observado que la invención permite utilizar algunos tipos de células que presentan una calidad de silicio diferente o de tecnología diferente. Estas células 5 pueden estar montadas en paralelo y/o en serie según la intensidad o el voltaje deseado. También es posible establecer una conexión entre cada célula para tener acceso a un mismo nivel de tensión y obtener varias conexiones de salida.

[0036] Esta placa de circuito impreso 2 puede ser una placa utilizada por lo general en el sector de la electrónica como soporte de un circuito. Sin embargo y preferiblemente, esta placa de circuito impreso 2 es de un material impermeable.

35 **[0037]** Según la invención, y como puede verse en las figuras 6, 7, 9 y 10, se ha aplicado sobre esta cara 3 de la placa de circuito impreso 2, al menos una capa de máscara de soldadura 6 dejando al menos una zona libre de máscara 7. Una zona 7 de este tipo es, por ejemplo, susceptible de constituir una zona de conexión 8 de una célula fotovoltaica 5 sobre esta placa de circuito impreso 2 tal como se describirá más adelante.

[0038] De manera ventajosa, esta capa de máscara de soldadura 6 tiene un espesor 9 considerablemente igual al espesor 10 del patrón metálico 4.

40 **[0039]** Cabe señalar además que, a ambos lados de las zonas de conexión 8 sobre el patrón metálico 4, hay espacios 11 protegidos de manera ventajosa por la máscara de soldadura 6 cuyo uso aparecerá más adelante en la descripción.

45 **[0040]** Además, según la invención, se ha aplicado sobre toda o sobre una parte de esta capa de máscara de soldadura 6, una primera máscara 12 constituida, de forma ventajosa, por una película de polímero sobre la que está destinada a colocarse, al menos en parte, una célula fotovoltaica 5. Por consiguiente, esta primera máscara forma un soporte para una célula de este tipo.

[0041] A este respecto, sobre esta primera máscara 12 está dispuesta una segunda máscara 14 igualmente en forma de una película de polímero delimitando al menos por completo o en parte un marco de implantación 15 para una célula fotovoltaica 5 de este tipo.

50 **[0042]** Fundamentalmente, y tal como puede verse en la figura 8, esta segunda máscara 14 define una pluralidad de marcos de implantación 15, cada uno capaz de recibir una célula fotovoltaica 5 con las dimensiones apropiadas. A través de esta segunda máscara 14, estas células fotovoltaicas 5 se colocan perfectamente sobre la placa de circuito impreso 2, en particular, sobre las zonas de conexión 8 por medio de las cuales dichas células fotovoltaicas 5 deben estar conectadas eléctricamente sobre esta placa de circuito impreso 2, más en particular, sobre el patrón metálico 4.

55

[0043] Los marcos de implantación 15 son similares a cunas de recepción para las células y evitan que se desplacen, principalmente durante la operación de soldadura que puede hacerse bajo un flujo de aire caliente.

5 [0044] En conjunto, con la primera máscara formado una superficie de apoyo al menos parcialmente periférica, se evita el fenómeno denominado "de alas de mariposa" cuando las células 5 se fijan sobre la placa del circuito 2. La posición vertical de las células 5 está ajustada finamente de este modo, reposando estas últimas de manera horizontal.

10 [0045] Cabe señalar que las células fotovoltaicas 5 pueden ser de conexión en una cara, es decir, que constan exclusivamente de zonas de conexión sobre su cara trasera destinadas a cooperar con las zonas de conexión 8 la placa de circuito impreso 2 o de dos caras. En este último supuesto, representado más en concreto en los dibujos adjuntos, estas células constan, sobre cada una de sus caras de dichas zonas destinadas a conectarse a dicho circuito impreso. Como puede verse en las figuras, dichas zonas de conexión 8 se descomponen, por tanto, en primeras zonas de conexión 8a al nivel de las cuales está realizada más en concreto esta conexión de células fotovoltaicas 5 sobre la placa de circuito impreso 2 y segundas zonas de conexión 8b para la conexión entre las lengüetas de junta 16 extendiéndose entre el patrón metálico 4 y una zona de conexión 17 sobre una célula fotovoltaica 5.

[0046] En consecuencia, una etapa del procedimiento según la invención, cuando se lleva a cabo en las células de dos caras consiste en depositar una lengüeta de junta 17 de este tipo entre una zona de conexión 8b sobre el patrón metálico 4 y una zona de conexión 17 sobre una célula fotovoltaica 5.

20 [0047] De manera preferible, sobre el patrón metálico 4, una barrera de flujo de corriente 18 delimita las distintas zonas de conexión 8a, 8b, sobre el patrón metálico 4.

[0048] De manera ventajosa, estas barreras de flujo 18 o zonas transversales se realizan en el momento de la aplicación de la capa de máscara de soldadura 6. El uso de estas barreras 18 aparecerá más adelante en la descripción.

25 [0049] Cabe señalar que, según la invención, sobre las zonas de conexión 8a, 8b y las 17 sobre una célula fotovoltaica 5, se deposita un material de unión 19 constituido, por ejemplo, por pasta de soldadura o algún equivalente.

30 [0050] En particular, sobre las zonas de conexión 8a, este material de unión 19 se aplica antes de que las células fotovoltaicas se depositen en su respectivo marco de implantación 15. Del mismo modo, en las zonas de conexión 8b y 17, este material de enlace 19 o componente aglutinante se deposita antes de la colocación de una lengüeta de junta 16.

[0051] De manera ventajosa, pueden añadirse puntos de adhesivo a este material de unión 19 con el fin de garantizar que la célula se mantenga en posición de la célula en el momento de pasar el panel en el horno de refusión. En concreto, el flujo de aire caliente puede provocar movimientos perturbadores e impedir que las células (o minicélulas) se posicionen adecuadamente en su respectiva cuna o marco de implantación.

35 [0052] Asimismo, preferiblemente, este depósito de este material de unión 19 se lleva a cabo en forma de puntos de pasta de soldadura cuyo tamaño, forma y superficie están definidos para asegurar una sustentación considerablemente isostática de las células 5 condicionando el apoyo paralelo de las células sobre la primera máscara 12 en el momento de las refusiones, reduciendo de este modo cualquier golpe redhibitorio.

40 [0053] En una operación siguiente del procedimiento según la invención, se realiza la unión propiamente dicha, también denominada refusiones, que tiene como consecuencia el apoyo de las células fotovoltaicas 5 sobre la primera máscara 12.

[0054] Tal como aparece en la figura 10, la primera máscara 12 presenta un espesor 13 que se corresponde considerablemente con el espesor 20 del material de unión 19.

45 [0055] Esta etapa de unión del procedimiento de la invención está efectuada preferiblemente por una soldadura y el material de unión 19 es una pasta de soldadura. Una soldadura (en modo convencional) según un procedimiento conocido por un experto en la materia, una unión con la ayuda de un material que conduce la electricidad, una fijación de otro tipo que permita una conexión eléctrica o más simplemente una puesta en contacto también son posibles en el marco del procedimiento de la invención.

50 [0056] Esta pasta de soldadura está compuesta generalmente por un volumen del 50 % de flujo 190 y un 50 % de aleación metálica de soldadura. El flujo 190 es un líquido fluidificante y decapante del cual una parte se evapora durante la soldadura y otra parte se separa de la aleación metálica. La aleación metálica está compuesta generalmente entre otros de cobre y/o de plata y/o de otros metales o aleación de metales.

55 [0057] Finalmente, el proceso de soldadura se lleva a cabo mediante transferencia térmica y/o presión mecánica. La transferencia térmica puede llevarse a cabo con un método de conducción, de convección, de radiaciones o una combinación de estos modos de transferencia.

[0058] Durante este proceso, se deposita una parte del flujo 190 en los espacios o zonas longitudinales 11 y también se crea una conexión metálica entre la célula 5, el patrón 4 y la lengüeta de junta 16.

[0059] Cuando se lleva a cabo una soldadura, la unión metálica se retrae en el momento de su refrigeración y recubre la célula 5 en su cuna resultando de este modo en un aumento de la fiabilidad en el tiempo.

5 **[0060]** Como puede verse asimismo en la figura 10, la segunda máscara 14 consta de un espesor 21 al menos igual, preferiblemente superior, al espesor 22 de una célula fotovoltaica 5.

[0061] Tras esta operación de unión, se aplica sobre el panel fotovoltaico 1 una placa o una película de recubrimiento 23 de material translúcido, preferiblemente transparente. Asimismo, esta placa 23 puede estar realizada de un material mineral como cristal o cualquier otro material sintético transparente o translúcido.

10 **[0062]** En el caso de una película de recubrimiento 230, esta puede estar constituida de etilvinilacetato (EVA) o cualquier otro polímero o copolímero que presente propiedades de transparencia a los rayos de luz. Del mismo modo, puede considerarse cualquier otro material transparente a los rayos de luz, como por ejemplo el cuarzo, por ejemplo con el objetivo de obtener un dispositivo sensible a la radiación ultravioleta, el corindón, etc.

15 **[0063]** Este panel fotovoltaico 1 se mejora con medios de estanqueidad periféricos 24. En el caso de una placa de recubrimiento 23, dichos medios de estanqueidad periféricos 24 pueden estar constituidos por una junta de material adaptado por ejemplo, de una junta de butilo.

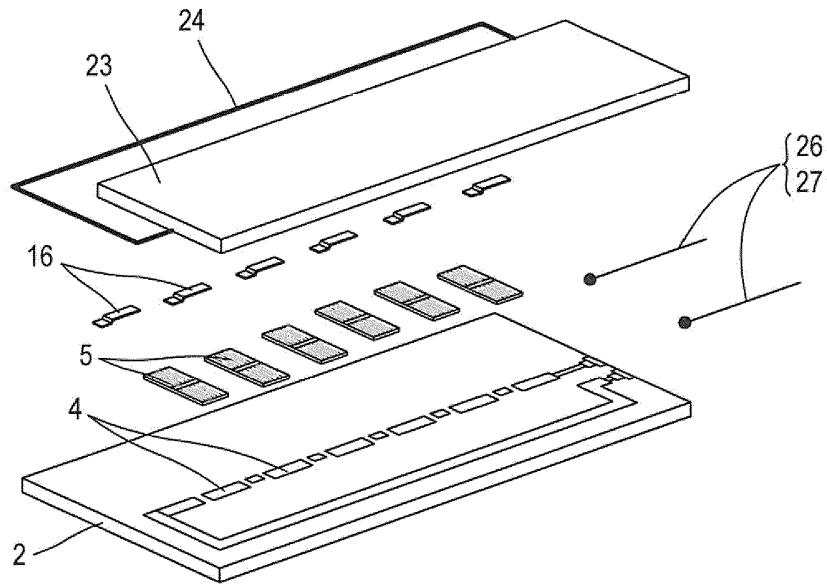
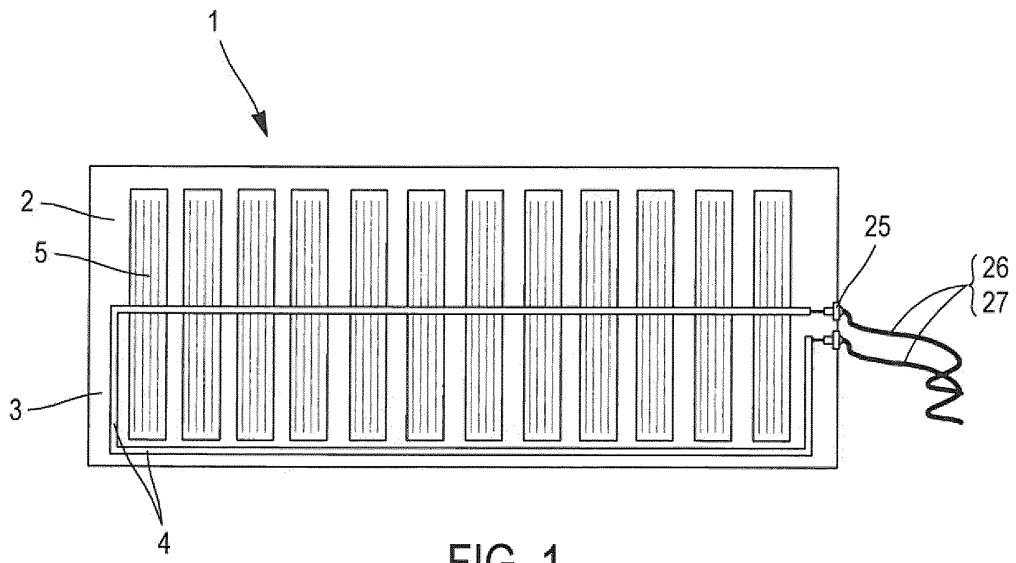
[0064] En el marco de una película de recubrimiento, este puede, por soldadura periférica, constituir estos medios de estanqueidad 24.

20 **[0065]** Según otra particularidad adicional de la invención, en al menos uno de los cantos del extremo 25 de la placa de circuito impreso 2, se definen bornes de conexión 26, 27 en conexión eléctrica con el motivo eléctrico 4 y permitiendo la conexión eléctrica del panel fotovoltaico 1 constituido de este modo.

25 **[0066]** De manera ventajosa, la placa de circuito impreso 2 puede acoger toda o parte de la electrónica necesaria para el buen funcionamiento del panel fotovoltaico 1. A este respecto, en la medida en que el procedimiento de realización de un panel fotovoltaico según la invención es equivalente a un procedimiento del SMD, estos componentes pueden estar dispuestos sobre dicha placa de circuito impreso 4 con arreglo a una etapa complementaria anterior a la que consiste en la unión.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de fabricación de paneles fotovoltaicos (1) **caracterizado por que** este procedimiento consiste en las siguientes etapas:
 - Depositar un patrón metálico (4) sobre una placa de circuito impreso (2);
 - 5 - Aplicar al menos una capa de máscara de soldadura (6) sobre dicha placa (2) dejando al menos una zona libre de máscara (7, 11);
 - Aplicar sobre toda o sobre una parte de dicha capa de máscara de soldadura (6) una primera máscara (12) constituida por una película de polímero para formar un apoyo para al menos una célula fotovoltaica (5);
 - 10 - Aplicar sobre toda o una parte de esta primera máscara (12) una segunda máscara (14) constituida asimismo por una película de polímero que delimita al menos todo o una parte de un marco de implantación (15) de una célula fotovoltaica (5);
 - Depositar al menos una célula fotovoltaica (5) en dicho marco de implantación (15) haciendo coincidir al menos una zona de conexión (8, 8a) definida bajo dicha célula fotovoltaica (5) con al menos una zona de conexión (8, 8a) sobre dicho circuito metálico (4);
 - 15 - Llevar a cabo una operación de unión.
2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación principal en el que dicha capa de máscara de soldadura (6) deja libre un espacio (11) a lo largo del patrón metálico (4).
- 20 3. Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que dicha capa de máscara de soldadura (6) recubre una zona transversal (18) de dicho patrón metálico (4).
4. Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que dicha capa de máscara de soldadura (6) tiene un espesor (9) considerablemente igual al espesor (10) del patrón metálico (4).
- 25 5. Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que la primera máscara (12) tiene un espesor (13) considerablemente igual al (20) del material de unión (19).
- 30 6. Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que la segunda máscara (14) consta de un espesor (21) al menos igual, preferiblemente superior, al espesor (22) de una célula fotovoltaica (5).
- 35 7. Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que tras depositar al menos una célula fotovoltaica (5) en dicho marco de implantación (15) se deposita al menos una lengüeta de junta (16) extendiéndose entre una zona de conexión (8, 8b) sobre dicho patrón metálico (4) y una zona de conexión (17) sobre dicha célula fotovoltaica (5).
- 40 8. Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que dicha operación de unión es una soldadura.
9. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 8 en el que dicha célula (5) está depositada a su vez sobre una pasta de soldar y sobre dicha primera máscara (12).
- 45 10. Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que dicha primera máscara (12) está constituida por una película de poliamida.



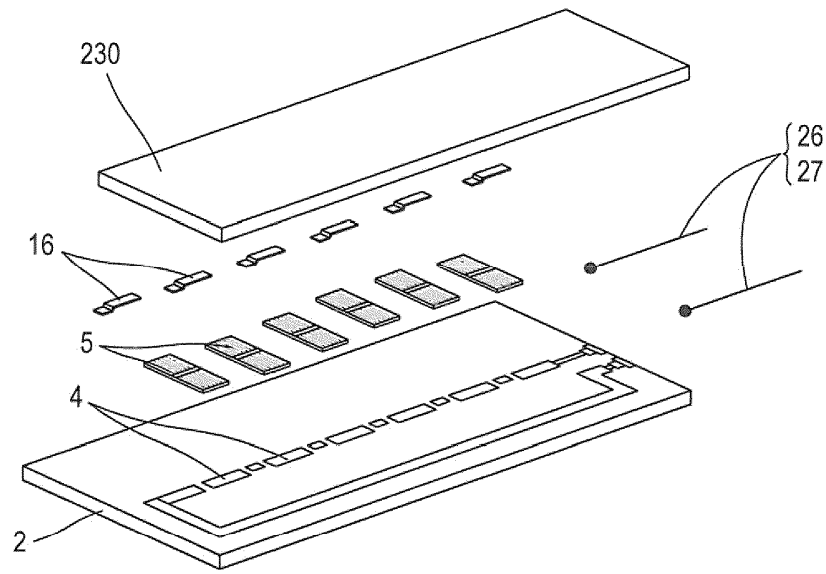


FIG. 3

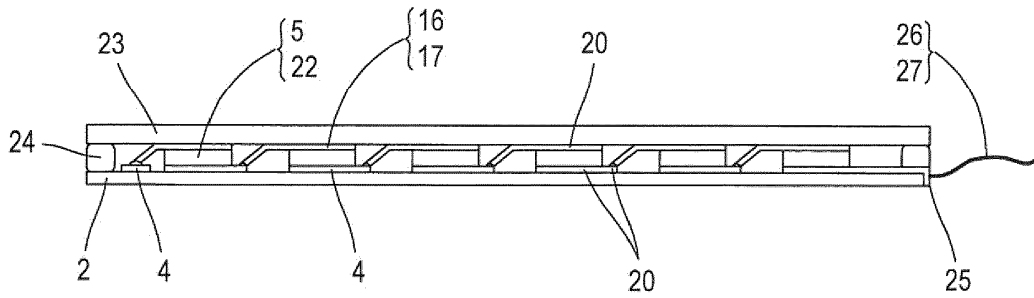


FIG. 4

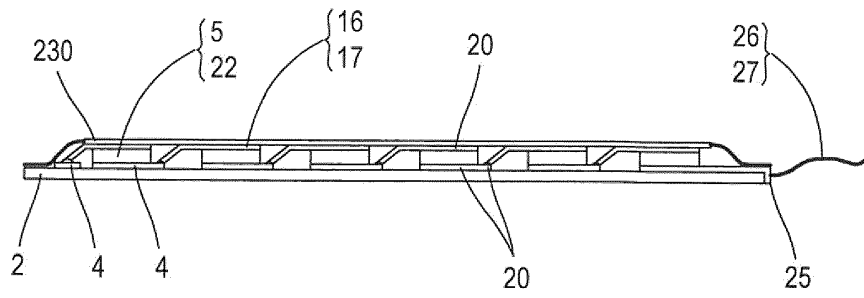


FIG. 5

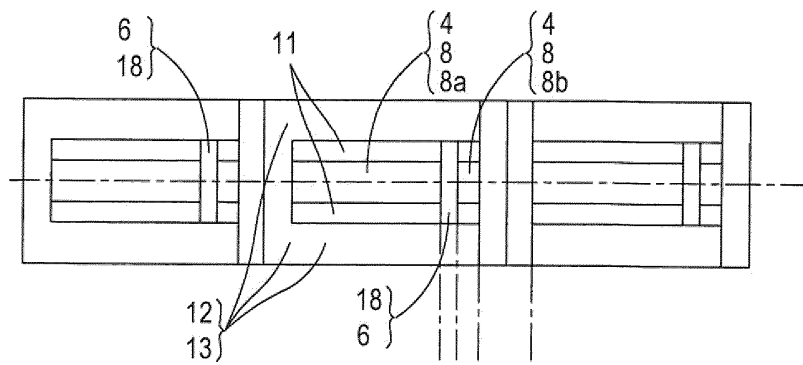


FIG. 6

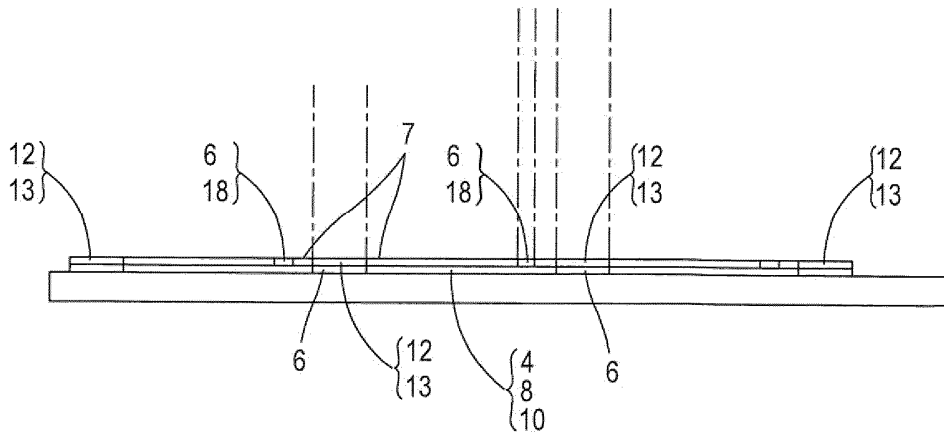


FIG. 7

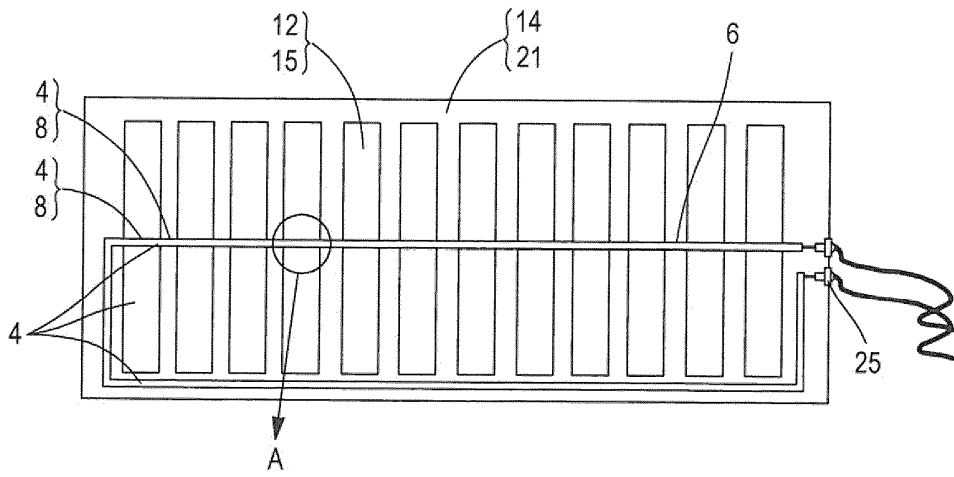


FIG. 8

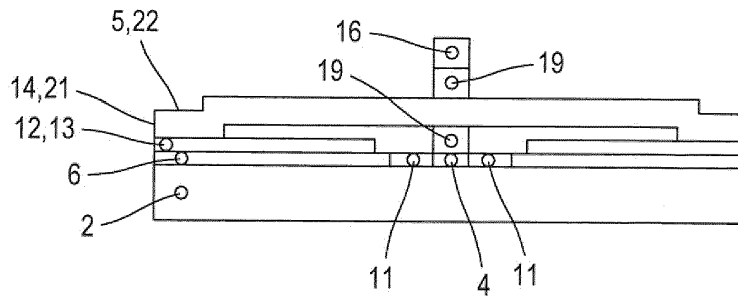


FIG. 9

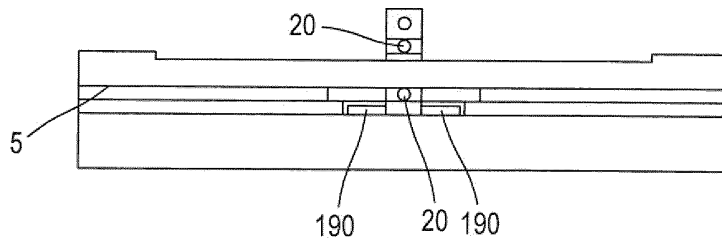


FIG. 10