

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 378 512**

51 Int. Cl.:
H01L 31/042 (2006.01)
H01L 31/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09004083 .3**
96 Fecha de presentación: **21.03.2009**
97 Número de publicación de la solicitud: **2230696**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **22.09.2010**

54 Título: **MÓDULO FOTOVOLTAICO.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
13.04.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
13.04.2012

73 Titular/es:
KIOTO PHOTOVOLTAICS GMBH
SOLARSTRASSE 1
9300 ST. VEIT, AT

72 Inventor/es:
Napetsching, Georg;
Frank, Rudolf y
Eusch, Ingram

74 Agente/Representante:
Curell Aguilá, Mireia

ES 2 378 512 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

Módulo fotovoltaico.

5 La presente invención se refiere a un módulo fotovoltaico. Un módulo fotovoltaico de este tipo se denomina también "String" y consiste en varias células en forma de placa, dispuestas a distancia y enrasadas, las denominadas células solares. Cada célula solar presenta, sobre una primera superficie principal, una estructura de pista conductora, la cual forma un primer electrodo, y una segunda superficie principal está formada, en cada caso, como un segundo electrodo con polaridad opuesta. Todas las células están orientadas de manera idéntica, con respecto a su superficie principal, es decir, que resulta dentro del módulo fotovoltaico, a partir de varias células, una orientación enrasada de las superficies principales de célula correspondientes. Las células contiguas están conectadas eléctricamente, en cada caso, mediante por lo menos una cinta plana, estando la cinta plana soldada con una primera sección con el primer electrodo de una célula y con una segunda sección con el segundo electrodo de una célula contigua. Un String de este tipo resulta del documento EP 1978564 A.

15 El documento DE 10 2006 058 892 A1 muestra un módulo fotovoltaico del tipo mencionado. Al mismo tiempo, se describe que las células solares, con las pistas conductoras dispuestas sobre su lado superior y lado inferior, son llevadas sobre una cinta transportadora, una tras otra, debajo de un sello de soldadura, por ciclos, para establecer la correspondiente unión soldada entre cinta plana y electrodo.

20 En la propuesta según el documento DE 10 2006 058 892 A1, está previsto además que entre los sellos de soldadura, por un lado, y las células que hay que conectar, por el otro, se disponga una capa de protección delgada. Con ello, se quiere conseguir que el calor necesario para el proceso de soldadura sea llevado únicamente de manera selectiva a los puntos que deben ser soldados. Dicho con otras palabras: la cinta de soldadura (cinta plana) es calentada únicamente en las zonas en las cuales es soldada sobre la célula correspondiente. De ello resultan, en la zona del borde de una célula, irregularidades en la medida en que la cinta de soldadura (cinta plana) presenta en las zonas de distancia entre las células contiguas una geometría diferente, debido a que en esta zona no es tratada térmicamente. Estos puntos de discontinuidad forman también un punto débil mecánico en la conexión de células contiguas.

30 A causa de la carga térmica distinta durante el proceso de soldadura (por encima de 200 °C) las células, las cuales presentan usualmente un espesor inferior a 200 µm, tienden a deformarse. Debido al transporte de las células sobre la cinta transportadora, la cual es movida por ciclos, existe además el peligro de una rotura de célula.

35 La invención se plantea el problema de ofrecer un módulo fotovoltaico del tipo mencionado el cual no presente las desventajas descritas. Además, el módulo fotovoltaico debe poder fabricarse mediante un procedimiento simplificado.

40 La idea fundamental de la invención consiste en llevar a cabo la soldadura no a pares y, correspondientemente, no por ciclos, sino en fabricar un módulo fotovoltaico a partir de varias células en un ciclo de trabajo común, es decir, conectar entre sí varias células, en un único ciclo de trabajo, con cintas de soldadura correspondientes.

45 De ello, se sigue que las cintas planas para la conexión de células contiguas sean cargadas térmicamente a lo largo de la totalidad de su longitud y con ello también en las zonas situadas entre las células contiguas. Con ello, resulta una estructura homogénea de la conexión eléctrica de células contiguas y una circulación de la corriente optimizada.

En su forma de realización más general, la invención se refiere a un módulo fotovoltaico con las características de la reivindicación 1.

50 Si se considera el cuerpo principal de la cinta plana de manera idealizada como tira de chapa con dos superficie principales paralelas entre sí, se sigue de ello que el revestimiento que se puede soldar está dispuesto, esencialmente, sobre las superficies principales de la cinta plana. Al mismo tiempo el revestimiento presenta, en el estado en bruto de la cinta plana sobre ambos lados, un espesor de material más o menos idéntico. El cuerpo principal puede estar realizado, principalmente, a partir de cobre y puede presentar una anchura de 1-3 mm, en particular de 1,5 a 2,5 mm y un espesor de 0,1 a 1,3 mm, en particular de 0,1 a 0,2 mm, mientras que el revestimiento sobre la base de Zn tiene, en ambas superficies principales, un espesor de, por ejemplo, 10 a 30 µm, en particular de 10 a 20 µm.

60 El módulo fotovoltaico según la invención se diferencia del estado de la técnica porque el revestimiento presenta, en la sección situada entre células contiguas, un espesor de material cambiante. La variación con respecto a la cinta plana no tratada resulta de que también esta sección de la cinta plana fue cargada térmicamente, durante el proceso de fabricación, mediante el sello de soldadura/la lámpara de soldadura y de que el material de revestimiento se llevó, durante el proceso de soldadura, del estado sólido al viscoso/líquido, de manera que en la zona mencionada se ha deformado, al menos parcialmente, en la zona mencionada. Esto, en particular, debido a que la cinta plana no discurre de forma rectilínea en la zona de transición entre células contiguas, como en las superficies principales de las células, sino en forma de S, debido a que discurre curvada desde una superficie principal de una célula a la

- superficie principal opuesta de la célula contigua. A pesar del espesor de material relativamente pequeño de las células se produce, debido al calentamiento y las influencias gravitatorias, un “escurrimiento” del material de revestimiento a lo largo de las secciones de curvatura mencionadas y, al mismo tiempo, la formación de diferentes espesores de revestimiento en puntos/secciones diferentes de la cinta plana entre células contiguas. De esta manera, se consigue una distribución del material de revestimiento sin escalones y sin variación espontánea de la sección transversal.
- El siguiente ejemplo de forma de realización muestra, de manera esquemática, el efecto descrito.
- Las diferencias del espesor de material en las zonas mencionadas pueden ser superiores al 40 %, superiores al 60 %, aunque también ser superiores al 80 %. De este modo, puede presentar, por ejemplo, en el String terminado el revestimiento en un lado con un espesor de material de 8 µm y presentar en otro lugar un espesor de material de 25 µm. Con frecuencia las diferencias son más claras, por ejemplo de 2 µm en un punto y de 35 µm en otro punto.
- La estructura de pista conductora de una célula solar puede presentar, por ejemplo, dos Busbars que discurren paralelos y a distancia entre sí, estando soldado cada Busbar con una cinta plana. Asignadas al Busbar están otras pistas conductoras eléctricas, las cuales por regla general discurren perpendicularmente con respecto al Busbar a distancia entre sí.
- El procedimiento para la fabricación de módulo fotovoltaico descrito comprende las etapas de la reivindicación 5.
- A estas etapas de procedimiento adicionales pertenece la confección de varios módulos fotovoltaicos para obtener unidades mayores, las cuales son montadas entonces, por ejemplo, sobre un tejado para la generación de corriente.
- El posicionamiento de las células sobre el soporte se facilita cuando las células son colocadas en hendiduras correspondientes del soporte. Las hendiduras aseguran una orientación exacta de las células entre sí. Se pueden soldar también simultáneamente las células de varios String y ello no solo dentro de un String, sino también Strings contiguos entre sí.
- La carga térmica, es decir la soldadura de las células, puede tener lugar mediante luz halógena. Usualmente, se necesitan al mismo tiempo temperaturas comprendidas entre 150 y 250 °C, para poder establecer las uniones soldadas.
- Fundamentalmente, es suficiente con disponer la(s) fuente(s) de energía en un lugar del String dado que la energía térmica es suficiente para soldar encima también las cintas planas que discurren sobre la superficie principal situada opuesta. Según una forma de realización están previstas, sin embargo, varias fuentes de calor, las cuales están dispuestas a distancia con respecto a las dos superficie principales de las células delante de estas. Con ello, se consigue una posibilidad de comparación de la energía térmica sobre ambos lados del String.
- Otras características de la invención resultan de las características de las reivindicaciones subordinadas, así como de la restante documentación de solicitud.
- La invención se explica a continuación con mayor detalle a partir de un ejemplo de forma de realización. Al mismo tiempo, en cada caso en representación esquemática,
- la Figura 1 muestra una vista superior sobre un módulo fotovoltaico de cinco células solares, y
- la Figura 2 muestra una vista lateral de dos células solares contiguas.
- En las figuras, los componentes iguales o que actúan de igual manera están representados con cifras de referencia iguales.
- El módulo fotovoltaico según la Figura 1 consiste en cinco células solares 10, 12, 14, 16, 18. La vista muestra las superficies principales, dopadas n, de las células 10, 12, 14, 16, 18, las cuales están dispuestas a la distancia – a – entre sí y que presentan en cada caso, una estructura de pista conductora sobre su lado superior, la cual consiste en un gran número de contactos 20 dispuestos a distancia entre sí, que están asociados alternativamente a dos llamados Busbars 22 y que están conectados eléctricamente con estos (representado únicamente para la célula 10). Los Busbars 22 están situados debajo de las cintas planas 24 que se explican a continuación.
- Encima de la superficie superior representada de la célula 10, están soldadas dos cintas planas 24 sobre los dos Busbars 22, extendiéndose las cintas planas 24 sobre la célula 10 hacia la derecha y discurrendo por debajo de la célula 12 contiguas, donde están soldadas con el electrodo dispuesto sobre el lado inferior de la célula 12. Esto es válido, análogamente, para la conexión de en cada caso dos células contiguas, sobrepasando, por el extremo final, las cintas planas 24 la célula 18 representada a la derecha en la Figura 1 y formando conexiones eléctricas. Esto es válido análogamente para la célula 10.

ES 2 378 512 T3

La Figura 2 muestra, en la vista lateral, una representación ampliada de las células 12, 14, incluidas las cintas planas 24 dispuestas encima.

5 Sobre el lado inferior de la célula 12 está soldada una primera cinta plana 24.1, la cual procede de la célula 10. Sobre el lado superior de la célula 12 discurre otra cinta plana 24.2, la cual está soldada con un Busbar correspondiente. La cinta plana 24.2 se extiende en dirección hacia la célula 14 contigua en un recorrido en forma de S debajo del lado inferior de la célula 14, estando soldada de forma análoga a la cinta plana 24.1. Sobre el lado superior de la célula 14 se puede reconocer una cinta plana 24.3, la cual discurre hacia la célula 16.

10 Para la ilustración está representado, en una representación exagerada, en la zona de transición entre las células 12 y 14, el espesor del material de un revestimiento 26 sobre un cuerpo principal de la cinta plana 24.2. Se puede reconocer que el revestimiento 26 no discurre con un espesor de material uniforme sobre las superficies principales del cuerpo principal, sino que presenta secciones más gruesas y más delgadas. Esta es una consecuencia de la fabricación del String representado, que fue fabricado como unidad formada por cinco células 10, 12, 14, 16, 18 en un proceso de soldadura común. La fuente de calor está dispuesta al mismo tiempo encima y/o debajo de la totalidad del String y actúa sobre el String sobre la superficie total de ésta. Mediante la acción de calor en la zona de transición entre células contiguas (aquí: 12, 14) el material de revestimiento ha discurrido y ha adoptado la geometría representada. En el punto de corte 1, dibujado de forma simbólica, el espesor del revestimiento 26 sobre el lado superior del cuerpo principal es, por ejemplo, de 8 μm y sobre el lado inferior de 15 μm , mientras que el espesor del revestimiento vale, en la zona de corte 2, por el lado superior 4 μm y por el lado inferior 30 μm .

25 Reviste una especial importancia el hecho de que en la zona de transición, desde la superficie de apoyo de la cinta plana 24.2 sobre la célula 12 a la zona libre, no se haya formado ninguna variación escalonada del espesor del revestimiento sino una transición suave, homogénea, la cual es esencial para que la cinta plana 24.2 presente un peligro de rotura menor que en el estado de la técnica.

Además, el procedimiento de fabricación descrito tiene la ventaja de que mediante una imagen térmica homogénea sobre la totalidad del String resulta una reducción extrema de la rotura también para las células y la totalidad del proceso de soldadura se acelera notablemente, dado que ahora todas las células son soldadas simultáneamente.

REIVINDICACIONES

1. Módulo fotovoltaico con las siguientes características:
 - 5 - varias células (10, 12, 14, 16, 18) en forma de placa, dispuestas a distancia y enrasadas unas con respecto a otras,
 - 10 - cada célula (10, 12, 14, 16, 18) presenta, sobre una primera superficie principal, una estructura de pista conductora (22, 24), que forma un primer electrodo, y una segunda superficie principal está configurada, en cada caso, como un segundo electrodo con polaridad opuesta,
 - 15 - todas las células (10, 12, 14, 16, 18) están orientadas de manera idéntica, con respecto a su superficie principal,
 - 15 - las células contiguas (10,12; 12,14; 14,16; 16,18; 18,20) están conectadas eléctricamente en cada caso mediante por lo menos una cinta plana (24),
 - 20 - la cinta plana (24) presenta, sobre un cuerpo de base, un revestimiento (26) que se puede soldar,
 - 20 - la cinta plana (24) está soldada, con una primera sección, con el primer electrodo de una célula (10, 12, 14, 16, 18) y, con una segunda sección, con el segundo electrodo de una célula contigua (12, 14, 16, 18),
 - 25 - presentando el revestimiento (26), en la sección situada entre unas células contiguas (10,12; 12,14; 14,16; 16,18; 18,20), por lo menos en dos puntos (1, 2), un espesor del material distinto en dichos puntos por lo menos en un 30 %, con respecto al cuerpo principal de la cinta plana (24).
2. Módulo fotovoltaico según la reivindicación 1, en el que el revestimiento (26), en la sección situada entre unas células contiguas (10,12; 12,14; 14,16; 16,18; 18,20), presenta por lo menos en dos puntos (1, 2), un espesor de material distinto en dichos puntos por lo menos en un 40 %.
- 30 3. Módulo fotovoltaico según la reivindicación 1, en el que el revestimiento (26), en la sección situada entre unas células contiguas (10,12; 12,14; 14,16; 16,18; 18,20), presenta por lo menos en dos puntos (1, 2), un espesor de material distinto en dichos puntos por lo menos en un 60 %.
- 35 4. Módulo fotovoltaico según la reivindicación 1, en el que el revestimiento (26), en la sección situada entre unas células contiguas (10,12; 12,14; 14,16; 16,18; 18,20), presenta por lo menos en dos puntos (1, 2), un espesor de material distinto en dichos puntos por lo menos en un 80 %.
5. Procedimiento para fabricar un módulo fotovoltaico según la reivindicación 1, con las siguientes características:
 - 40 5.1 se coloca una primera célula sobre un soporte,
 - 5.2 por lo menos una cinta plana con un cuerpo principal y un revestimiento que se puede soldar dispuesto encima se coloca, en una sección, sobre el primer electrodo suelto de la primera célula,
 - 45 5.3 sobre la segunda sección de la cinta plana se coloca de tal manera una segunda célula que esté situada a distancia de la primera célula y el segundo electrodo de la segunda célula en contacto con la segunda sección de la cinta plana,
 - 50 5.4 las etapas 5.2 y 5.3 son repetidas a continuación, hasta que el módulo abarca n células,
 - 50 5.5 el módulo con n células es cargado térmicamente en una etapa del procedimiento siguiente, por lo menos desde un lado, de tal modo que se forma una unión soldada entre las cintas planas y los electrodos correspondientes de las células y el revestimiento, en la sección situada entre las células contiguas, presenta por lo menos en dos puntos, un espesor de material distinto en dichos puntos por lo menos en un 30 %, con respecto al cuerpo principal de la cinta plana,
 - 55 5.6 a continuación, el soporte con el módulo dispuesto encima es suministrado a otras etapas del procedimiento.
- 60 6. Procedimiento según la reivindicación 5, en el que las células son colocadas en unas hendiduras correspondientes del soporte.
7. Procedimiento según la reivindicación 5, en el que las células son cargadas térmicamente mediante luz halógena.
- 65 8. Procedimiento según la reivindicación 5, con varias fuentes de calor, las cuales están dispuestas, a distancia con respecto a las dos superficies principales de las células, delante de las mismas.

