



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 364 898**

51 Int. Cl.:
H01L 31/18 (2006.01)
H01L 31/05 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09015833 .8**
96 Fecha de presentación : **22.12.2009**
97 Número de publicación de la solicitud: **2246906**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **03.11.2010**

54 Título: **Cadena de células solares.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.09.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.09.2011

73 Titular/es: **KIOTO PHOTOVOLTAICS GmbH**
Solarstrasse 1
9300 St. Veit, AT

72 Inventor/es: **Eusch, Ingram;**
Frank, Rudolf y
Kogler, Armin

74 Agente: **Curell Aguilá, Marcelino**

ES 2 364 898 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

Cadena de células solares.

5 La presente invención se refiere a una cadena de células solares, designando una cadena varias células solares conectadas entre sí mediante unas tiras eléctricamente conductoras.

Una cadena de células solares conocida comprende según esto las siguientes características:

- 10
- La cadena está constituida por varias células solares dispuestas a distancia una tras otra,
 - Las células solares contiguas están conectadas, en cada caso, mediante por lo menos dos pistas conductoras eléctricas,
 - Cada pista conductora está conectada de manera fija con una primera sección con un lado superior de una célula solar y conectada de manera fija con una segunda sección con un lado inferior de la célula solar contigua.

15 Normalmente, conecta un par (2) de pistas conductoras el lado superior de una célula solar con el lado inferior de una célula solar contigua. Al principio y/o al final de la cadena, están previstas unas conexiones eléctricas.

20 Normalmente, las pistas conductoras constan de un cuerpo de base y de un revestimiento soldable. Las pistas conductoras están entonces soldadas sobre las células solares.

25 Para procesar células solares individuales con pistas conductoras para dar una cadena de células solares completa son necesarios diferentes etapas de procesamiento y etapas de tratamiento. Al mismo tiempo, se trata esencialmente de garantizar un posicionamiento exacto de las células solares individuales y de las pistas conductoras individuales, de manera que tenga lugar también la combinación de varias células solares con varias pistas conductoras para dar una cadena de células solares con la orientación (composición) deseada y necesaria. Esto es difícil, entre otras cosas, debido a que las células solares son extremadamente delgadas (aproximadamente 200 μm) y son frágiles y las pistas conductoras son cintas estrechas con una anchura de por ejemplo 0,5 a 3 mm y una anchura de como máximo 0,2 a 1 mm, las cuales no se puede llevar sin más al contacto superficial deseado con el lado superior/lado inferior de la célula solar.

30

Es conocido transportar las pistas conductoras a través de un dispositivo de aspiración hacia la célula solar y depositarla allí así como fijarla, a continuación, con un pisador con respecto a la célula solar, y ello también durante el proceso de soldadura posterior. Los pisadores son levantados de nuevo después de que la correspondiente célula ha abandonado la estación de soldadura.

35

Una instalación correspondiente con un pisador se conoce gracias al documento DE 10 2006 007 447 A1. El pisador está constituido por un marco, el cual presenta unas superficies de apoyo en su dos zonas del borde, que en la posición de funcionamiento descansa sobre cintas transportadoras y que presentan una ventana, en la cual o junto a la cual están dispuestas cabezas de pisador las cuales presentan en cada caso una aguja de pisador y están sujetas con posibilidad de giro al marco. Las agujas presionan, al colocar encima el pisador, sobre las pistas conductoras y presiona con ello las pistas conductoras sobre las células solares. Al mismo tiempo, se tiene cuidado de que la fuerza con la cual son fijadas las pistas conductoras actúe únicamente en una dirección. Las agujas mencionadas son apoyadas en las denominadas cabezas de pisador, las cuales están articuladas con posibilidad de movimiento de giro en el marco.

40

45

El pisador conocido es constructivamente muy complejo, las agujas conducen a puntos de presión muy pequeños, pudiendo la pista conductoras ser dañada con facilidad. Además, está excluido un ajuste de la fuerza de presión con respecto a la superficie de la pista conductora y, por lo demás, es posible únicamente de forma individual a través de las cabezas de pisador. Como resultado la cadena de células solares conocida no presenta una conexión superficial suficiente entre la pista conductora y la célula solar.

50

El documento US 2009/0236328 A1 muestra un aparato de soldadura en el cual las pistas conductoras son sujetadas a través de espigas de presión que se pueden desplazar verticalmente durante el proceso de soldadura. Las espigas de presión presentan una superficie frontal plana libre.

55

La invención se plantea el problema de ofrecer una cadena de células solares que cree una conexión optimizada entre la pista conductora y la célula solar.

60 La cadena de células solares según la invención está definida mediante las características de la reivindicación 1.

La expresión "en forma de calota" significa que la depresión no es una depresión unidireccional (en el sentido técnico), como la que se consigue mediante una aguja, como en el estado de la técnica, sino que describe una depresión en la pista conductora, la cual se extiende a lo largo de una sección de superficie determinada de la pista conductora.

65

Esto presupone pisadores con una geometría correspondiente, por ejemplo cuerpos esféricos, sujetos por un lado a resortes, con forma de bola o de huevo, los cuales presionan sobre la pista conductora y dejan una impresión tridimensional correspondiente (la depresión en forma de calota) en la pista conductora. La relación entre la profundidad (verticalmente con respecto a la superficie de la pista conductora) y la anchura (mayor anchura paralela con respecto a la superficie de la pista conductora) es al mismo tiempo típicamente $< 1:1$, por ejemplo $< 1:2$ ó $< 1:3$ ó $< 1:5$, $< 1,7$ ó $< 1:10$. En caso de un pinchazo en forma de aguja la relación es $> 1:1$.

La depresión discurre preferentemente por completo dentro de la pista conductora correspondiente, es decir la depresión se extiende únicamente hasta poco antes del borde de la superficie correspondiente de la pista conductora.

El concepto de "depresión en forma de calota" está definido además como depresión con flancos abombados. Cuerpo de presión formados correspondientemente ejercen fuerzas en diferentes direcciones sobre la pista conductora de manera que tanto se mejora tanto el efecto de la presión (presión hacia abajo) como también la conexión posterior de la pista conductora y la superficie de célula solar.

La presión de la pista conductora sobre la célula solar se puede mejorar de forma adicional cuando se utiliza un cuerpo de presión, el cual presenta una superficie perfilada (estructurada), con lo cual se forma una depresión la cual presenta una superficie correspondientemente estructurada (perfilada), por ejemplo una sección de pared ranurada.

Al mismo tiempo, se transmiten diversas fuerzas de presión en diferentes direcciones de presión a través de pisador sobre la pista conductora y desde la pista conductora sobre la célula solar y con ello, durante el proceso de soldadura posterior, se mejora de forma sostenible la conexión soldada, en particular se consigue un contacto superficial claramente mayor entre la pista conductora y la célula solar, el cual es importante para la conducción eléctrica.

Como se ha explicado anteriormente, la geometría concreta de la depresión depende en especial de la geometría del pisador, el cual es sujetado durante el proceso de presión de forma más o menos estacionaria con respecto a la pista conductora. En esta medida, la depresión puede presentar, en la zona de la superficie libre de la pista conductora correspondiente, por ejemplo una sección transversal redonda, aunque también una sección transversal ovalada o una sección transversal con flancos de tipo evolvente.

La altura de la depresión (perpendicularmente con respecto a la superficie de la célula solar) depende del espesor de la pista conductora, de la fuerza de presión con la cual el pisador es presionado contra la pista conductora así como de la geometría del cuerpo de presión. Usualmente la mayor altura de la depresión (perpendicularmente con respecto a la superficie de la célula solar y la pista conductora) corresponde como máximo al 70 % del espesor total de la pista conductora (contemplada en la misma dirección que la depresión), siendo suficiente un valor del 10 % con el fin de conseguir la distribución de presión deseada. Son valores típicos de 10 a 50 % ó de 10 a 30 %.

La distancia de las depresiones (en la dirección longitudinal de la pista conductora) es, según una forma de realización, de 1,0 a 3,0 cm.

La sección transversal de la depresión en la superficie libre de la pista conductora es, en especial, de 0,5 a 5 mm² con valores usuales de 0,5 a 2 mm².

Otras características de la invención se ponen de manifiesto a partir de las características de las reivindicaciones subordinadas, así como de los restantes documentos 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 lateral de una cadena de células solares,
la Figura 2 muestra una vista superior sobre una célula solar de la cadena,
la Figura 3 muestra una vista superior sobre una pista conductora de la célula solar según la Figura 2,
la Figura 4 muestra una sección a través de la pista conductora según la Figura 3,
la Figura 5 muestra una vista lateral de un pisador.

En las Figuras, los componentes iguales o que actúan de igual manera están representados con las mismas cifras de referencia.

La Figura 1 muestra, de forma muy esquematizada, una cadena de células solares formada por cuatro células solares 10, las cuales están conectadas mediante unas pistas conductoras 12, estando conectada cada pista conductora de manera fija con una primera sección 12o con un lado superior 10o de una célula solar 10 y con una segunda sección 12u con un lado inferior 10u de la célula solar 10 contigua, y ello mediante soldadura.

Las conexiones eléctricas por el extremo final están bosquejadas esquemáticamente con el signo de referencia 14.

5 La Figura 2 muestra una vista sobre una célula solar 10 según la Figura 1, pudiendo reconocerse que en la presente memoria, dos pistas conductoras 12 discurren paralelas entre sí a lo largo del lado superior 10o de la célula solar 10.

10 La Figura 3 muestra. En una representación ampliada con respecto a la Figura 2, pero asimismo muy esquematizada, unas depresiones 16 en forma de calota entre unos bordes 12r de la pista conductora 12. Las depresiones 16 discurren en posición central en la pista conductora 12. esto da, al presionar con pisadores correspondientes (Fig. 5) una muy buena distribución de la presión y con ello una buena compresión de las pista conductora 12 sobre la célula solar 10.

15 En la vista superior, las depresiones 16 en forma de calota tienen una sección transversal aproximadamente ovalada. La distancia entre depresiones 16 contiguas corresponde aproximadamente a entre tres y cinco veces la anchura de la abertura de la depresión 16 en la zona de la superficie 12f libre de la pista conductora 12.

20 La Figura 3 muestra la zona de las depresiones 16 en forma de calota en sección transversal. Se puede reconocer los flancos 16g abombados de las depresiones 16, correspondiendo la altura máxima de las depresiones 16 aquí aproximadamente a la mitad del espesor d de la pista conductora 12. La depresión 16, representada a la derecha en la Figura 4, está un poco volcada con respecto a la depresión representada a la izquierda, con lo cual se quiere poner de manifiesto que las depresiones 16, bajo las condiciones técnicas marco dadas, no presentan siempre una geometría simétrica exacta y no presentan siempre una posición exactamente central sobre la pista conductora sino que también, como 16' en la Fig. 2, puede discurrir algo descentrada.

25 Sin embargo, se aspira a que las depresiones 16 discurren por completo dentro de la pista conductora correspondiente, es decir que estén limitadas por el lado del perímetro por la superficie 12f libre de la pista conductora 12.

30 Junto con los flancos abombados esto tiene como resultado una distribución optimizada de la fuerza con la ayuda del pisador correspondiente durante el transporte y el proceso de soldadura posterior.

La Figura 5 muestra una forma de realización de un posible pisador. En un travesañ 20 está articulado un resorte en espiral 22, que porta, en su extremo libre, un cuerpo 24 esférico, en este caso, en forma de una bola.

35 El cuerpo 24 está realizado en plástico reforzado con fibra de vidrio, el cual soporta hasta 400 ° centígrados, de manera alternativa de cerámica/porcelana con una resistencia a la temperatura > 400 °C. El material del cuerpo 24 se puede utilizar por ello sin problemas en una estación de soldadura. El cuerpo 24, el cual presiona tras el descenso del travesañ 20 bajo la acción del resorte 22 plano sobre una cinta de soldadura (una pista conductora 12) correspondiente, posibilita una distribución de fuerza superficial sobre la pista conductora 12, respectivamente, sobre la célula solar 10 correspondiente, formándose la depresión 16 representada en sección en la Figura 4, de la cual se puede retirar el cuerpo 24 de nuevo sin problemas tras la finalización del proceso de soldadura. Con respecto a la fuerza de presión deseada es ventajoso que el cuerpo 24 esté dispuesto excéntricamente con respecto a la sujeción del resorte 22 en el travesañ 20, como está representado en la Fig. 5, es decir que no despliegue únicamente una fuerza unidireccional, como en el caso de una carga puramente vertical de la pista conductora 12.

45 Es evidente que en el travesañ 20 están dispuestos varios de los pisadores descritos, para proporcionar una variedad correspondiente de superficies de presión sobre las secciones de pista conductora correspondientes.

REIVINDICACIONES

1. Cadena de células solares con las siguientes características:

- 5 1.1 la cadena está constituida por varias células solares (10), dispuestas a distancia una tras otra,
1.2 las células solares (10) contiguas están conectadas, en cada caso, mediante por lo menos dos pistas conductoras (12) eléctricas,
1.3 cada pista conductora (12) está conectada de manera fija con una primera sección (12o) con un lado superior (10o) de una célula solar (10) y con una segunda sección (12u) con un lado inferior (10u) de la célula solar (10)
10 contigua,
1.4 cada pista conductora (12) presenta sobre su primera sección (12o) varias depresiones (16) en forma de calota que discurren a distancia entre sí, presentando
1.5 por lo menos una depresión (16) unos flancos abombados.
- 15 2. Cadena de células solares según la reivindicación 1, en la que por lo menos una depresión (16) discurre por completo dentro de la pista conductora (12) correspondiente
3. Cadena de células solares según la reivindicación 1, en la que por lo menos una depresión (16) presenta una sección de pared (16g) perfilada.
- 20 4. Cadena de células solares según la reivindicación 1, en la que por lo menos una depresión (16) presenta, en la zona de la superficie (12f) libre de la pista conductora (12) correspondiente, una sección transversal circular.
- 25 5. Cadena de células solares según la reivindicación 1, en la que por lo menos una depresión (16) presenta, en la zona de la superficie (12f) libre de la pista conductora (12) correspondiente, una sección transversal ovalada.
- 30 6. Cadena de células solares según la reivindicación 1, en la que por lo menos una depresión (16) presenta, en la zona de la superficie (12f) libre de la pista conductora correspondiente, una sección transversal en forma de envolvente.
- 35 7. Cadena de células solares según la reivindicación 1, en la que las depresiones (16) presentan una distancia comprendida entre 1,0 y 3,0 cm.
8. Cadena de células solares según la reivindicación 1, en la que las depresiones (16) presentan, perpendicularmente con respecto a la superficie de la pista conductora, una altura comprendida entre 0,1 y 0,7 del espesor de la pista conductora (12), perpendicularmente con respecto a la superficie de la pista conductora.

