



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 366 620**

51 Int. Cl.:  
**H01L 31/048** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09015596 .1**

96 Fecha de presentación : **17.12.2009**

97 Número de publicación de la solicitud: **2237325**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **06.10.2010**

54 Título: **Módulo fotovoltaico.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**24.10.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**24.10.2011**

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 2 366 620 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. Los componentes principales de un módulo solar de este tipo con células solares de silicio cristalinas son una cubierta transparente, láminas, en las cuales las células solares están empotradas con su contacto eléctrico correspondiente y sus elementos de conexión eléctricos, así como una capa de protección, denominada también "backsheet", opuesta a la cubierta.
- 10 Es conocido disponer la cubierta, las láminas (capas adhesivas) con células fotovoltaicas dispuestas entre ellas así como la capa de protección una encima de otra y conectarlas, en un procedimiento de laminación en vacío, para dar una unidad compacta sin rechupes, el módulo fotovoltaico. Mediante el calentamiento durante el proceso de laminación (por ejemplo, 200 °C) las láminas mencionadas se vuelven viscosas, rellenan espacios huecos entre y alrededor de las células fotovoltaicas y forman, al mismo tiempo, la conexión adhesiva deseada entre la cubierta y la
- 15 capa fotovoltaica, es decir, entre la capa fotovoltaica y la capa de protección.
- Tras la laminación, se cortan las partes de lámina (partes de la lámina adhesiva que sobresalen) que sobresalen por el borde, así como la capa de protección exactamente a la medida de la cubierta transparente. Para ello, se conduce un cuchillo a lo largo del borde de la cubierta.
- 20 Este procedimiento adolece de diversos inconvenientes:
- Durante el corte de secciones en resalte de lámina/capa adhesiva/capa de protección, la cubierta puede resultar dañada por el lado del borde. A causa de este daño, se forman cuñas no deseadas entre las capas individuales del
- 25 módulo, en las que puede penetrar más tarde humedad, lo cual es especialmente problemático en caso de cambios debidos a helada/rocío.
- Las cuñas de este tipo se pueden formar también por el lado del borde en la zona de transición entre las capas individuales. Aparecen, de forma análoga, los problemas mencionados con anterioridad.
- 30 La cubierta transparente, usualmente de vidrio, no es, por regla general, exactamente rectangular. Mientras que dos bordes laterales opuestos se extienden generalmente paralelos, esto no es válido para los bordes laterales de conexión. Con frecuencia, resulta una geometría de tipo trapecio o una forma básica de rombo.
- 35 Ambas cosas plantean problemas cuando el módulo fotovoltaico debe ser introducido, a continuación, en un marco correspondiente, el cual es exactamente rectangular. Normalmente, no puede tener lugar una obturación fiable.
- El documento DE 44 34 207 A1 da a conocer un módulo fotovoltaico, en el cual una cubierta transparente realizada en vidrio está rodeada, por todos lados, por una película de polímero, la cual está conectada con otra película de polímero, que cubre las células del módulo fotovoltaico, que están adheridas sobre la cubierta transparente.
- 40 El documento WO 99/17379 A da a conocer un módulo fotovoltaico, el cual presenta en el lado alejado del sol una capa de recubrimiento, la cual está conducida alrededor de los cuatro bordes de módulo y también alrededor de la cubierta transparente, orientada hacia el sol, en su zona del borde.
- 45 La invención se plantea el problema de evitar los inconvenientes mencionados anteriormente.
- Al mismo tiempo, la invención se basa en el conocimiento de que un problema esencial para ello consiste en que desde irregularidades (discontinuidades) hasta orificios y rechupes en la zona del borde del módulo son responsables de los problemas expuestos.
- 50 Estas discontinuidades se pueden retirar, tras la laminación y el corte, mediante un paso de procesamiento separado, por ejemplo mediante un sellado posterior. La etapa de procesamiento adicional no solo prolongaría el tiempo de fabricación sino que generaría también costes adicionales.
- 55 La idea esencial de la invención consiste, por ello, en utilizar las propias láminas (capas adhesivas) mencionadas para el sellado del módulo por el lado del borde.
- Como se ha explicado, las láminas (láminas adhesivas) se funden durante el proceso de laminación, se vuelven viscosas y rellenan, por ejemplo, secciones entre células fotovoltaicas contiguas y/o secciones alrededor de las células fotovoltaicas así como otros eventuales espacios huecos. Al mismo, el material fluye de manera forzosa también más allá de la zona del borde del lado del perímetro y, lo continúa haciendo sobre la zona del borde, en especial de la cubierta transparente.
- 60 Dicho de otro modo: se forma casi *in-situ* un revestimiento por el lado del perímetro realizado a partir del material de la capa adhesiva, que no solo protege la cubierta por el lado del borde, sino que recubre también zonas de conexión
- 65

con la cubierta o con la capa de protección. Por el lado del perímetro (por el lado del borde) se forma, según esto, un revestimiento de facto monolítico el cual, partiendo de la zona situada entre la capa de protección y la cubierta, circula por el lado del borde y sobresale de la cubierta transparente por el lado del perímetro.

5 El recorte a medida siguiente tiene lugar de tal manera que la capa adhesiva sobresale del módulo de forma perimetral por el lado del borde únicamente de 0,1 a 3 mm. Dicho de otro modo: en contra del estado de la técnica las zonas en resalte de la capa adhesiva y/o de la capa de protección no se cortan enrasadas con la dimensión exterior de la cubierta, sino que queda un saliente por el lado del borde de la(s) capa(s) adhesiva(s) y, en su caso, de la capa de protección.

10 Este saliente protege de manera fiable la cubierta por el lado del borde, así como eventuales zonas de conexión de la cubierta y/o de la capa de protección hacia partes contiguas del módulo fotovoltaico.

15 El recorte a medida puede tener lugar al mismo tiempo de tal manera que el módulo acabado presente una forma de rectángulo exacta, independientemente de las tolerancias mencionadas de la cubierta.

20 Es conocido que la cubierta puede presentar, para una medida básica, por ejemplo, de 985 x 1.500 mm, tolerancias en cuanto a las medidas de +/- 1,5 mm con respecto a la longitud y la anchura (respectivamente +/- 3,2 mm en la diagonal). A partir de ello, se calcula un factor de tolerancia correspondiente el cual, según la invención, puede ser mejorado mediante un recorte a medida correspondiente en por lo menos el 50 % sin más, aunque también por lo menos en el 90 %, a tolerancias con respecto a las medidas básicas mencionadas de por ejemplo +/- 0,2 mm (longitud, anchura).

25 El recorte a medida correspondiente se facilita cuando la cubierta presenta tres marcas definidas, en el caso de una cubierta rectangular usualmente cuatro, las cuales son registradas ópticamente antes del recorte a medida, con el fin de hacer posible un recorte a medida lo más rectangular posible. Estas marcas pueden ser puntos, cruces o ángulos en la zona de la esquina de la cubierta y quedan allí, motivo por el cual deben estar estructuradas de forma que no llamen ópticamente la atención en cuanto a su tamaño y coloración.

30 Según una forma de realización, la primera capa adhesiva se extiende de manera continua más allá de secciones de borde correspondientes de la cubierta. Esto puede ser válido de manera análoga para la segunda capa adhesiva.

35 El saliente es, según una forma de realización, de forma perimetral, de como máximo 1 mm por el lado del borde y según otra forma de realización de por lo menos 0,2 mm.

Como se ha mencionado anteriormente, la capa adhesiva puede estar formada por una lámina adhesiva, por ejemplo, por una lámina adhesiva realizada a partir de etilén vinil acetato (EVA) reticulado. Las láminas o capas adhesivas de este tipo pertenecen al estado de la técnica en los módulos solares.

40 Esto es válido también para la capa de protección (Backsheet) de una lámina compuesta, por ejemplo sobre la base de fluoruro de polivinilo (PVF). Una lámina de este tipo presenta una resistencia y reflectividad relativamente grandes. Es además resistente a las inclemencias del tiempo y resistente a la radiación UV.

45 Mientras que las láminas o, respectivamente, las capas adhesivas formadas a partir de ellas presentan, normalmente, un espesor, perpendicularmente con respecto a la cubierta, comprendido entre 0,1 y 1,0 mm, y esto es válido también para el espesor de la capa de protección, se ha demostrado que es suficiente un espesor de material comprendido entre 0,2 y 0,8 mm para las láminas adhesivas y entre 0,2 y 0,7 mm para la lámina de protección, presentando las células fotovoltaicas usualmente un espesor de como máximo 0,2 mm, de manera que para los espesores de lámina mencionados está asegurado que estos puedan rellenar también espacios huecos entre las células y junto a las mismas durante el proceso de laminación.

Otras características de la invención se pondrán de manifiesto a partir de las características de las reivindicaciones subordinadas, así como de la documentación de la presente solicitud.

55 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 una representación muy esquemática

la Figura 1 muestra la combinación de la cubierta, las láminas y la capa de protección así como las células fotovoltaicas antes del proceso de laminación,

60 la Figura 2 muestra la combinación de la cubierta, las láminas y la capa de protección así como de las células fotovoltaicas después de proceso de laminación, y

la Figura 3 muestra una vista superior sobre el módulo según la Figura 2 (desde abajo).

65 En las figuras, los componentes iguales o que actúan de igual forma están representados con los mismos signos de

referencia.

Para la fabricación de un módulo fotovoltaico se procede de la manera siguiente:

- 5 Sobre una cubierta 10 transparente, en la presente memoria de vidrio, se coloca una lámina de EVA 12, sobre la lámina de EVA 12 se colocan las células fotovoltaicas 14 (las cuales están conectadas en cada caso entre sí formando un "String"), encima se coloca de nuevo una segunda lámina de EVA 16 y encima, por último, una capa de protección 18 hecha de fluoruro de polivinilo.
- 10 La Figura 1 muestra que las láminas 12, 16 así como la capa de protección 18 sobresalen por el lado del borde la cubierta 10 (por todos lados). La Figura 1 muestra también que entre células 14 contiguas o respectivamente alrededor de las células 14 existen zonas 20, las cuales forman espacios huecos.  
En una instalación de laminación en vacío las láminas 12, 16 se vuelven viscosas a una temperatura de aproximadamente 150 °C y fluyen al interior de las zonas 20 y por encima de la zona del borde 10r de la cubierta 10. El material de lámina se endurece tan pronto como la temperatura máxima en la instalación de laminación ha descendido de nuevo hasta la temperatura ambiente.
- 15
- 20 En una estación de corte que viene a continuación tiene lugar el corte a medida del módulo fotovoltaico, de tal manera que las capas adhesivas, que se formaron a partir de las láminas 12, 16, sobresalgan ligeramente por encima del borde 10r de la cubierta 10, y ello en este caso aproximadamente 0,2 mm, como está representado de manera esquemática en la Figura 2.
- 25 El módulo fotovoltaico representado en la Figura 2 en una sección vertical presenta una geometría exterior de rectángulo, más o menos exacta, como se aprecia también a partir de la vista superior según la Figura 3, presentando la propia cubierta 10 una forma de trapecio (representada de manera exagerada en la Figura 3), la cual ha sido compensada, sin embargo, mediante un recorte a medida de los salientes de las láminas 12, 16 y de la capa de protección 18.
- 30 Con este propósito, la cubierta 10 de vidrio presenta cuatro marcas 22 en forma de cruz y ello en las zonas de esquina de la cubierta 10, predeterminando estas marcas 22 en la estación de corte la posición de la cubierta 10, para que ésta pueda ser cortada a continuación exactamente a la medida.
- 35 De la geometría de trapecio de la cubierta 10 se sigue, de manera forzosa, que el saliente 12u de la capa adhesiva 12 (lámina adhesiva 12) no es igual por todos lados. Esto no solo se tiene en cuenta sino que se desea expresamente para que el módulo adquiera, en su totalidad, una forma de rectángulo y pueda ser montado a continuación ajustado exactamente en un marco correspondiente.

**REIVINDICACIONES**

1. Módulo fotovoltaico con:
- 5 1.1 una cubierta (10) transparente, que forma una primera superficie principal del módulo,  
1.2 una capa de protección (18), que se extiende en paralelo y a distancia con respecto a la cubierta (10) y forma una segunda superficie principal del módulo,  
1.3 una primera capa adhesiva (12) entre la cubierta (10) y una capa fotovoltaica formada por varias células (14),  
10 1.4 una segunda capa adhesiva (16) entre la capa de protección (18) y la capa fotovoltaica, en el que  
1.5 la primera y la segunda capas adhesivas (12, 16) se extienden también en una zona (20) entre las células (14) de la capa fotovoltaica y alrededor de las células (14) y sobresalen, de manera perimetral, de 0,1-3 mm más allá del borde de la cubierta (10) del módulo.
- 15 2. Módulo fotovoltaico según la reivindicación 1, en el que por lo menos la primera capa adhesiva (12) se extiende de manera continua más allá de una sección de borde (10r) de la cubierta (10).
3. Módulo fotovoltaico según la reivindicación 1, en el que la primera y segunda capas adhesivas (12, 16) sobresalen del borde de la cubierta (10), de manera perimetral, como máximo 1 mm.
- 20 4. Módulo fotovoltaico según la reivindicación 1, en el que la primera y segunda capas adhesivas (12, 16) sobresalen del borde de la cubierta (10), de manera perimetral, por lo menos 0,2 mm.
- 25 5. Módulo fotovoltaico según la reivindicación 1, en el que por lo menos una capa adhesiva (12, 16) está formada por una lámina adhesiva.
6. Módulo fotovoltaico según la reivindicación 5, en el que por lo menos una lámina adhesiva (12, 16) está constituida por etilén vinil acetato reticulado.
- 30 7. Módulo fotovoltaico según la reivindicación 1, en el que por lo menos una capa adhesiva (12, 16) presenta un espesor, perpendicularmente con respecto a la cubierta (10), comprendido entre 0,1 y 1,0 mm.
8. Módulo fotovoltaico según la reivindicación 1, en el que la capa de protección (18) presenta un espesor, perpendicularmente con respecto a la cubierta (10), comprendido entre 0,1 y 1,0 mm.
- 35 9. Módulo fotovoltaico según la reivindicación 1, en el que la capa de protección (18) está constituida por una lámina compuesta.
10. Módulo fotovoltaico según la reivindicación 1, en el que la cubierta (10) está realizada en vidrio.
- 40 11. Módulo fotovoltaico según la reivindicación 1, en el que la cubierta (10) presenta por lo menos tres marcas (22), situadas a una distancia definida entre sí.
12. Módulo fotovoltaico según la reivindicación 1, en el que la cubierta (10) presenta cuatro marcas (22), que forman las esquinas de un rectángulo ficticio.

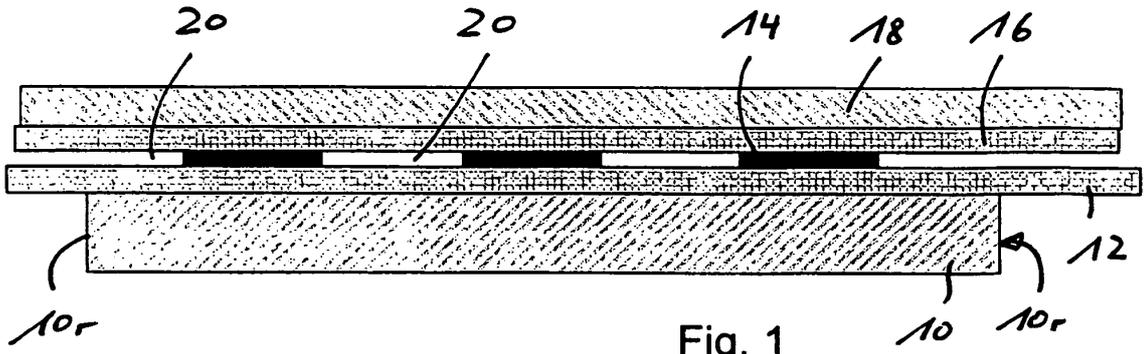


Fig. 1

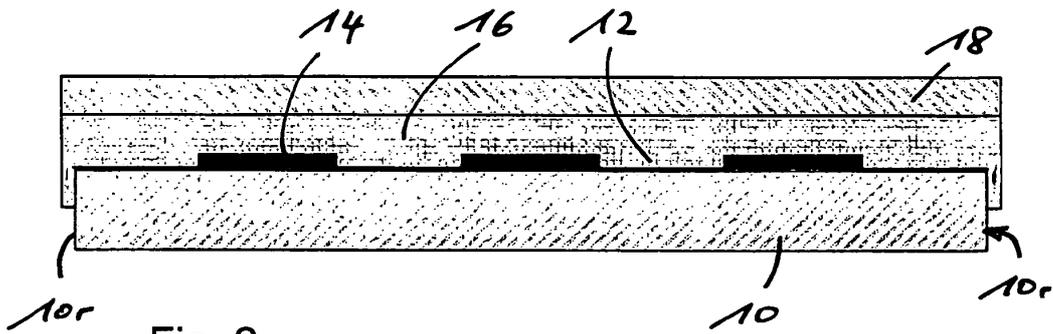


Fig. 2

Fig. 3

