



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 359 219**

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

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06116189 .9**

96 Fecha de presentación : **28.06.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1742274**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **10.01.2007**

54 Título: **Módulo solar flexible con un conductor eléctrico integrado en el marco.**

30 Prioridad: **07.07.2005 DE 10 2005 032 716**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
19.05.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
19.05.2011

73 Titular/es: **PVFLEX SOLAR GmbH**
Trankeweg 9
15517 Fürstenwalde, DE
Bayer MaterialScience AG.

72 Inventor/es: **Ehbing, Hubert;**
Schauseil, Frank;
Schlemper, Klaus y
Kalberlah, Klaus

74 Agente: **Tomás Gil, Tesifonte Enrique**

ES 2 359 219 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).

ES 2 359 219 T3

DESCRIPCIÓN

Módulo solar flexible con un conductor eléctrico integrado en el marco.

5 Muy por encima de 90% de todos los módulos fotovoltaicos actualmente producidos consisten en “células solares” que están cubiertas por una parte con una hoja de vidrio y por otra parte con una lámina de material plástico especial o con una otra hoja de vidrio. Un embutimiento de este tipo de células solares se denomina “laminado”. Estando dotado de un marco que consiste en la mayoría de los casos en un perfil de aluminio, y en una conexión eléctrica en la parte trasera, se convierte el laminado en el producto final que se puede vender, un “módulo solar”. Se entiende que los
10 módulos de este tipo no son flexibles y por lo tanto poco adecuados para su integración en el edificio por adhesión.

Un “módulo laminar” se denomina el embutimiento de células solares entre dos láminas de material plástico, en su caso también entre una lámina delantera transparente y una chapa flexible (aluminio o acero inoxidable) en la parte trasera. Módulos laminares de este tipo son limitadamente flexibles, preferiblemente son utilizados en la zona
15 de un campamento y, a causa de la falta de seguridad contra granizada, tampoco pueden ser utilizados en el área de integración en edificios.

Un módulo laminar flexible que usa células de silicio cristalinas y es simultáneamente seguro contra granizada ha sido propuesto en la patente DE 103 56 690. En este sentido por cierto está previsto un “cableado”, sin embargo
20 incorporado en el laminado. La patente DE 100 48 034 prevé igualmente un cableado en un módulo flexible (“módulo BIPV, Building Integrated Fotovoltaic Module = módulo fotovoltaico integrado en un edificio), previsto para la integración en el tejado por adhesión. En ambos casos sin embargo no se habla de un marco y de la integración del cableado en los marcos.

25 En todo el mundo, los laminados “UNIsolar®” son singulares, que consisten en un embutimiento de células de silicio amorfo de capa delgada, vaheado sobre una chapa de acero inoxidable delgada, entre dos láminas de plástico. Por consiguiente son tanto flexibles como también seguros contra granizada y se fabrican especialmente para la encoladura con materiales lisos de tejado como una chapa de acero, chapa de zinc de titanio etc.

30 Desde hace unos años, los laminados UNIsolar® de este tipo son utilizados para la fabricación de “instalaciones BIPV” por ejemplo por la compañía THYSSEN-HOESCH y se comercializan bajo la denominación “Solartec®”. Un enmarcado de los laminados no se realiza en este caso; el “rollo solar” en la mayoría de los casos de una longitud de varios metros más bien se pega sobre las hileras de tejas y sobre al menos un punto por laminado está provisto de manera relativamente laboriosa de una conexión de cable sobre la parte posterior, lo cual significa inevitablemente una
35 apertura en la cubierta del tejado. La adhesión por parte de la fábrica de los laminados sobre la hilera de tejas de hasta 8 metros es principalmente una solución desfavorable, dado que cada hilera de tejas debe ser fabricada individualmente de una manera adecuada (en longitud y color etc.) en la fábrica del fabricante para el material de tejado. Esto no sólo es una consecuencia de la técnica de encoladura (mediante una mesa calentadora 130°C y adhesivo termofusible EVA), sino sobre todo es debido a la técnica de conexión eléctrica de la parte posterior que no puede ser realizada en obra conforme a las reglas profesionales.
40

La tecnología BIPV actual, como es realizada p. ej. por las empresas HOESCH y RHEINZINK bajo adquisición adicional de laminados flexibles UNIsolar®, muestra por lo tanto algunas desventajas graves: la encoladura y conexión de cables se efectúan por parte de la fábrica y no en obra, de modo que junto al problema de transporte de perfiles
45 largos de chapa delgada de hasta 8m existe la dificultad de producir todo el tejado “hecho a medida”, en lugar de vender mercancías estándar en masa. Habitualmente se suministra el material de tejado por cierto como artículos en rollo y el perfil se fabrica luego en obra (en la longitud adecuada) (p. ej. en tecnología “Profilomat” de la empresa RHEINZINK). Lo desventajoso es además, que la interconexión eléctrica de los numerosos puntos de conexión en obra es comparativamente laboriosa. Además el riesgo de deteriorar la técnica solar sensible durante el transporte y el
50 montaje de las hileras de tejas (p. ej. mediante la tecnología “Falzomat” de la empresa RHEINZINK) es relativamente grande.

Una parte de las desventajas previamente citadas está solucionada ya de manera más o menos satisfactoria mediante la solicitud de patente DE 100 48 034. Si se utilizase además un enmarcado flexible de los laminados en lugar de
55 emplear una técnica autoadhesiva no enmarcada, entonces esto ofrecería unas mejoras decisivas:

- a) “Protección de los cantos” contra la delaminación y la penetración de humedad, es decir, seguridad contra la degradación de las células.
- 60 b) Aislamiento adicional de partes conductoras de voltaje (clase de protección II estructura).
- c) Integración simple de la conexión modular.
- d) Medidas para la adhesión duradera e impermeabilización para la base.
- 65 e) Utilización de una lámina de protección frontal con adherencia al marco.
- f) Diseño profesional; el módulo también es utilizable sin autoadhesivo.

ES 2 359 219 T3

Las dos patentes US 4 830 038 y US 5 008 062 parecen tomar la idea de antemano de dotar los laminados solares flexibles de un marco que ha sido fabricado de material plástico mediante RIM (reaction injection molding = moldeo por inyección y reacción). Efectivamente existen sin embargo las diferencias esenciales:

- 5 a) el laminado solar a encapsular conforme a las patentes estadounidenses es una placa de vidrio, de manera que no pueda surgir un módulo flexible, lo cual tampoco es el planteamiento. Expresamente se habla más bien de lo contrario, es decir, de un refuerzo o de una protección de la placa de vidrio (contra rotura).
- 10 b) las patentes estadounidenses no pretenden propiamente un marco, sino un encapsulado completo (“cerca-do”) del laminado vítreo, lo cual incluye explícitamente el revestimiento de material sintético de la parte trasera por RIM.
- 15 c) conforme a las patentes estadounidenses, por cierto los conductores de empalme se embuten en el material sintético entre las células solares y la conexión del módulo, un cableado a través para la interconexión con módulos adyacentes sin embargo no se mencionó en ningún caso.
- 20 d) Ya que el material sintético utilizado para el procedimiento RIM se adhiere correctamente al vidrio y un laminado de vidrio tampoco se puede plegar durante el encapsulado RIM, el planteamiento en que está basado la presente invención es completamente diferente.

Las patentes US 6,283,542 B1 así como US-A-4 611 090 muestran otro módulo solar con un marco de material sintético. Además, de la patente EP 1 225 642 es conocido un procedimiento de espumar los módulos solares con un marco y un lado trasero de un poliuretano elastómero por detrás y alrededor. En este caso se usa preferiblemente el procedimiento de moldeo por inyección y reacción (RIM = Reaction Injection Molding). La publicación arriba citada sin embargo no describe que los módulos solares posean la característica según la invención, que son flexibles. Además se menciona expresamente que por cierto se pueden integrar “elementos de fijación” en los marcos, la integración de un cableado sin embargo no se menciona. La integración de un cableado a través en el marco de módulos tampoco es obvia en módulos estándar, porque no son encolados en la parte trasera o no tienen que ser posados sobre toda la superficie de una base. Más bien es habitual una caja de conexión trasera y una conexión de cables a los módulos adyacentes.

Además, según la patente EP 1 225 642 por cierto está previsto que junto al marco simultáneamente también está cubierta la parte trasera del laminado con una capa de material plástico, sin embargo no se habla de que un recubrimiento trasero del laminado pueda efectuarse de manera mucho más ventajosa estando dotado el laminado del mismo ya antes de introducirlo en el molde para el enmarcado. Este último puede consistir de esta manera también en otro material distinto del marco, en la diferencia para el enmarcado simultáneo y espumado en la parte trasera.

Unos ensayos de enmarcar un laminado flexible de la marca “UNIsolar®” según el procedimiento descrito en la patente EP 1 225 642, no pudieron ser exitosos por dos motivos:

- 45 (1) Para la parte frontal de módulos solares flexibles se usa habitualmente una lámina de Teflon®, para lograr propiedades repelentes de suciedad. Esto conduce prácticamente forzosamente a que tenga lugar un desprendimiento del marco en el lado delantero, es decir, no se logra una estanqueidad a prueba de humedad duradera a causa de la adhesión defectuosa de los materiales Teflon® y por ejemplo poliuretano.
- 50 (2) Igualmente el recubrimiento de la parte trasera del laminado flexible por espumado con por ejemplo poliuretano inevitablemente da lugar a una deformación del laminado. La causa de ello es el hecho de que el material plástico para la parte trasera encoge durante el proceso RIM y tiene otro comportamiento de dilatación térmica que el laminado solar. Durante el enfriamiento del laminado tras la inyección en la parte trasera da lugar a la flexión indeseada del módulo acabado.

55 La presente invención se basa en un módulo solar sin vidrio flexible, con un marco circunferencial de material plástico y que encierra los bordes de un laminado flexible. El módulo solar se caracteriza por el hecho de que el marco consiste en material plástico de consistencia permanentemente elástica flexible y que dentro de este está formado un cableado a través en forma de banda plana que se extiende de manera circunferencial en proximidad directa del borde interior del marco sobre una parte frontal del laminado y está firmemente unido a este.

60 En los extremos del cableado a través están fijadas preferiblemente unas hembrillas que están moldeadas en los marcos. Un lado trasero del laminado puede estar cubierto además por una placa flexible de material plástico o de metal que consiste particularmente en espuma dura de PVC. Alternativamente, el lado trasero del laminado puede estar cubierto por una capa de espuma de poros cerrados, blanda y permanentemente elástica, resistente a la intemperie. Un espesor de la capa de espuma puede ser más grande que el espesor del marco en su parte inferior. La capa de espuma puede estar provista completa o parcialmente de una capa autoadhesiva y en los puntos que son autoadhesivos puede ser dotada de una lámina de protección desprendible. Sobre un lado trasero del marco puede estar aplicada una junta de estanqueidad circunferencial de material de estanqueidad permanentemente elástico. La estanqueidad puede ser una

ES 2 359 219 T3

5 junta toroidal de caucho butilo con una lámina de protección desprendible. En el lado inferior del marco puede estar moldeada una garganta circular para la admisión de la junta. El marco puede ser dotado de perforaciones de fijación que atraviesan el cableado atravesante en forma de banda en las esquinas del marco en los puntos de solapamiento del cableado atravesante en forma de banda y están protegidas contra la influencia de la intemperie así como contra el contacto eléctrico involuntario con tornillos de fijación por hembrillas de material sintético.

10 Otro aspecto de la invención radica en poner a disposición un procedimiento para la fabricación de un módulo solar flexible sin vidrio, con un marco de material plástico circunferencial y que encierra los bordes de un laminado flexible, consistiendo el marco en material plástico de una consistencia permanentemente elástica y flexible y dentro de este está formado un cableado atravesante en forma de banda plana, el cual se extiende de manera circunferencial en proximidad directa del borde interior del marco sobre una parte frontal del laminado y está firmemente unido a este último. El procedimiento se caracteriza por el hecho de que el marco se fabrica según el procedimiento RIM (Reaction Injection Molding = moldeo por inyección y reacción), en el cual un laminado flexible es introducido en un molde para la fabricación del marco, después de que los cableados atravesantes en forma de banda plana circunferenciales 15 hayan sido unidos firmemente sobre su parte frontal y dotados de hembrillas en los extremos.

20 Preferiblemente la unión firme del cableado atravesante en forma de banda se efectúa en el laminado por remache y/o encoladura. Además es preferido que un lado trasero del laminado esté cubierto por una placa flexible de material plástico o de metal y que la placa esté fijada sobre el laminado en la parte trasera antes de su introducción en un molde para la fabricación del marco mediante el procedimiento RIM. Preferido es además que la parte trasera del laminado esté cubierta por una capa de espuma de poros cerrados, blanda y permanentemente elástica, resistente a la intemperie y que la capa de espuma esté encolada en la parte trasera sobre el laminado antes de su introducción en el molde para la fabricación del marco por el procedimiento RIM. Finalmente es preferido que el marco reciba perforaciones de fijación que atraviesan el cableado atravesante en forma de banda en las esquinas del marco en los lugares de solapamiento del cableado atravesante en forma de banda y están protegidas contra la influencia de la intemperie así como contra el contacto eléctrico involuntario con tornillos de fijación por hembrillas de material plástico y que las perforaciones para la fijación por el laminado y el solapamiento del cableado atravesante son efectuadas de manera atravesante y las hembrillas de material sintético aislante se insertan en las perforaciones de fijación, antes de la introducción del laminado en el molde para la fabricación del marco por el procedimiento RIM.

30 La presente invención describe por consiguiente entre otras cosas también un procedimiento para enmarcar laminados no obstante flexibles, p. ej. de la marca "UNIsolar[®]" con un poliuretano mediante la tecnología RIM. Las desventajas previamente citadas del desprendimiento en el lado delantero y la flexión por cierto son evitadas, aplicando en el lado delantero sobre la lámina de teflón en primer lugar el cableado atravesante, compuesto de preferencia de una banda de cobre plana y uniéndola por remache y/o por una encoladura especial duradera con el laminado. El marco por su parte queda encolado de manera segura con la banda de cobre, de modo que no se produzca el desprendimiento desventajoso observado sin cableado atravesante, del marco y del laminado.

40 Además, el lado trasero del laminado está dotado de un recubrimiento, por ejemplo de un placa espumada o de material plástico compacto antes de la fabricación del marco. Esta placa encoge o no se calienta en el proceso de enmarcado, de modo que no tenga lugar la flexión desventajosa del laminado que se presenta durante el espumado del lado trasero con el material del marco. Simultáneamente surge durante el proceso RIM una adhesión profunda entre el marco y el borde adyacente al marco, de la placa trasera, de modo que por una parte esté garantizada una sujeción mecánica suficiente de la placa trasera y por otra parte una estanqueidad fiable contra la humedad también en la parte trasera.

50 El encapsulado del lado trasero permanece intacto de esta manera también cuando falta o es insatisfactoria la adhesión entre la placa y el lado trasero del laminado. Al igual a la adherencia en el lado delantero, la adhesión con el lado trasero de algunos laminados (p. ej. de laminados UNIsolar[®] a causa de su lado trasero Tediard[®]) produce dificultades.

55 En lugar de la placa trasera de material sintético espumado o compacto puede ser usada también una estructura de capas, que hace el módulo acabado permanentemente elástico autoadhesivo. A este respecto, como ya se había propuesto en otro punto (DE 100 48 034), es adecuada una capa de espuma de poros cerrados que está revestida en su lado inferior con una lámina adhesiva y cubierta con una lámina protectora desprendible (p. ej. papel de silicona). También aquí, cuando se introduzca el laminado junto a la estructura de capas descrita en el molde para la fabricación del marco mediante la tecnología RIM, se forma una unión fiable entre el marco y el filo de corte del recubrimiento de espuma trasero. Simultáneamente se propone dimensionar el revestimiento de espuma más grueso que el lado inferior del marco, para que durante la encoladura sobre el tejado el módulo no esté puesto sobre el marco, sino la función compensante de la espuma pueda hacerse efectiva.

60 La presente invención por lo tanto consiste entre otras cosas en modificar el procedimiento de enmarcado presentado en la patente EP 1 225 642 para laminados flexibles. Para ello es posible ajustar una rigidez escasa del material sintético y renunciar en gran parte a rellenos, de modo que el marco permanezca flexible. Esto último no es obvio, porque en laminados de vidrio, para la adaptación de los coeficientes de dilatación térmica y para evitar tensiones por flexión, el contenido en materia de relleno es ajustado de forma más bien elevada y la rigidez del marco resultante de esto es considerado una ventaja.

ES 2 359 219 T3

Además, la adherencia problemática del marco en sí sobre la parte delantera del laminado se logra por una “mediación de adherencia” vía un cableado atravesante. Según la invención, el cableado que se extiende de lo contrario dentro del laminado (véase DE 103 56 690, Fig. 6) o sobre el lado trasero del laminado (véase DE 100 48 034, Fig. 2), es tendido en el borde de la parte delantera, de manera que asuma allí la doble función de un conductor eléctrico y de la “mediación de adherencia”.

Puesto que el lado trasero del laminado por una parte debe ser cubierto por toda la superficie y por otra parte debe ser protegido contra la humedad y, por otra parte una flexión que se produjese en caso de fabricar simultáneamente el marco y el lado trasero según las patentes EP 1 225 642, US 5 008 062 y US 4 830 038, no puede ser aceptada en absoluto, el recubrimiento trasero se configura como parte adicional acabada (la placa o la capa de espuma) y esta se fija sobre el lado trasero del laminado antes de insertar el laminado en el molde para el espumado por RIM.

Naturalmente sería posible introducir un tal recubrimiento trasero después de la fabricación del marco, sin embargo esto significa una etapa de tratamiento suplementaria, por lo cual entonces la cuestión de la adherencia y estanqueidad entre la placa y el marco ya solo por motivos de las tolerancias de medida inevitables en laminados solares flexibles plantea una cierta dificultad tecnológica.

Equipar el módulo flexible descrito con la placa trasera de material sintético sucesivamente con una estructura autoadhesiva es fácilmente posible. Preferiblemente se aplica para ello primero una estanqueidad permanentemente elástica entre el módulo y la base mediante caucho butilo ya por parte de la fábrica de manera circular sobre el lado inferior del marco. En segundo lugar se logra una adherencia fiable por aplicación por parte del cliente de un adhesivo adecuado, p. ej. un adhesivo de polímero MS que puede ser suministrado en forma de cartuchos. En obra se quita por lo tanto en primer lugar la lámina de protección sobre el caucho butilo, luego se aplica en 4 a 6 puntos sobre la placa de material sintético un adhesivo y finalmente se aprieta el módulo sobre la base, por ejemplo también sobre hormigón o paneles bituminosos. Esta técnica de impermeabilización y encoladura (2 sistemas) es adecuada también para materiales de base ya presentes o difíciles.

Si se trata de nuevos materiales de base, es decir limpios, secos y sin grasa, por ejemplo paneles de tejado de chapa de cinc de titanio (de la empresa RHEINZINK) o de aluminio laqueado coloreado (FALZONAL® de la empresa ALCAN), se puede lograr una encoladura suficientemente segura y hermetizante también con una capa trasera de espuma de poros cerrados, recubierta con una lámina adhesiva de acrilato. Se pueden ahorrar entonces los costes de la placa trasera de material plástico flexible, fijando en su lugar una estructura autoadhesiva con espuma blanda en la parte trasera del laminado e incorporándola junto al laminado en el molde para la fabricación del marco. Sin embargo la espuma autoadhesiva debería presentar un espesor más grande que el lado inferior del marco para aprovechar las propiedades elásticas y garantizar así una adherencia correcta sobre el material de tejado.

La invención se describe sucesivamente más en detalle de mano de un esquema de principio (Fig. 1) y tres ejemplos de realización (Fig. 2-4):

Fig. 1 muestra esquemáticamente una vista desde arriba sobre el módulo BIPV según la invención. El laminado flexible (2) está rodeado por un marco de material sintético flexible (1); espumado dentro de este, se encuentra el cableado atravesante (3a) de manera circunferencial y no ha de confundirse con el cableado de conexión eléctrica de las células (9a, 9b). Correspondientemente se muestran 2 hembrillas para la conexión del módulo (10a, 10b) y 4 hembrillas para la conexión enchufable del cableado atravesante (10c). En las esquinas del marco del módulo hay 4 perforaciones de fijación (8) que atraviesan la banda plana del cableado atravesante (3a), impidiendo un contacto eléctrico mediante respectivamente una hembrilla de material plástico insertado antes del espumado (no dibujado).

Fig. 2 muestra un corte a través del marco del módulo BIPV según la invención sin medidas para la encoladura del tejado. El laminado flexible (2) está rodeado por un marco de material plástico flexible (1), logrando la adherencia frontal del marco mediante la banda de cobre del cableado atravesante (3a) que está fijada mediante remaches (7) en arrastre de forma y en arrastre de fuerza sobre el laminado (2) y está fijado adicionalmente con una banda adhesiva (3b). El punto de una entrada de agua (4) potencial se encuentra en proximidad directa de la banda de cobre (a una distancia de aprox. 1 mm) y por consiguiente es permanentemente estanco. Eventuales tolerancias de medida en la anchura del laminado flexible (2) se compensan en la zona (11), de manera que la distancia del marco de la banda de cobre no se ve influenciada por ello. En la parte trasera, el laminado flexible (2) está provisto de una placa de espuma rígida PVC (6) curvable. Puesto que la placa (6) fue introducida junto al laminado en el molde para la fabricación del marco (por RIM), está garantizado que en el punto (5) se produzca una unión segura entre el marco (1) y la placa (6).

Fig. 3 muestra el laminado flexible (2) con un marco de material plástico (1), logrando a su vez la adherencia frontal mediante la banda de cobre (3a), la cual está unida con el laminado (2) mediante una capa de adhesivo (3b) adecuada. En la parte trasera, el laminado flexible (2) ha sido dotado de una capa de espuma (6a) permanentemente elástica y fijado con una lámina adhesiva (6b) sobre el laminado antes de insertarlo en el molde para fabricar el marco, por lo cual la capa de espuma (6a) presenta en el lado inferior una capa adhesiva (6c) adecuada para la combinación con nuevos materiales de tejado y la lámina de protección (6d) habitual desprendible. El espesor de la capa de espuma (6a) es contemporáneamente más grande que el espesor del lado inferior del marco (2).

Fig. 4 muestra el módulo flexible según la invención similar a la Fig. 2, sin embargo con las medidas adicionales en la parte trasera para la encoladura sobre bases viejas o difíciles. Dentro del marco (1) está moldeada una garganta

ES 2 359 219 T3

circular (12c), en la cual se introdujo después del enmarcado una cuerda estanca (12a) de caucho butilo permanentemente adherente por parte de la fábrica. La lámina de protección (12b) se quita en obra antes de la encoladura del módulo, como también se aplican en obra los puntos de adhesivo (13) individuales.

5 La unión segura del cableado (3a) ya conocida de la Fig. 2, con el laminado (2) por remaches (7) es asistida por incorporación de un disco (7a) por ejemplo de aluminio en el lado inferior, por lo cual el marco de poliuretano obtiene puntos adicionales del anclaje en el lado inferior del laminado por encoladura con el disco.

10 Las ventajas del producto según la invención con respecto a los BIPV usuales en el comercio (p. ej. Solartec® de THYSSEN) son que el módulo se monta sobre cualquier superficie lisa, también curvada de construcciones, por ejemplo sobre cubiertas de tejados o revestimientos de fachadas

- (1) en obra, es decir, también se aplica sobre superficies “viejas” ya existentes de edificios;
- 15 (2) sobre casi todas las bases, por ejemplo también puede ser encolado permanentemente sobre hormigón o bandas bituminosas;
- (3) la conexión eléctrica de los módulos está contenida en su marco o se produce mediante conexiones enchufables sobre la cara superior del tejado, de manera que las aberturas de paso de la cubierta sólo sean necesarias en muy pocos lugares;
- 20 (4) la fabricación única relativa al objeto de la cubierta del tejado solar en fábrica incluido su coste considerable de transporte no procede;
- 25 (5) el módulo experimenta un aumento esencial de calidad (p. ej. en cuanto a la degradación, delaminación, derivaciones a tierra etc.), ya que mediante el marco se logra una protección de los bordes y un “desacoplamiento” de la estanqueidad en la parte trasera de la encoladura con el material de base; y
- 30 (6) el módulo puede ser dotado de una lámina de protección en el lado delantero, ya que la lámina de protección no adhiere sobre la parte frontal de teflón del laminado, la lámina de protección ahora no es utilizada o la reivindicación 7 en DE 100 48 034 no puede ser realizada sin marco.

35 Diferentes mejoras de detalles se pueden deducir de las reivindicaciones secundarias, p. ej. la utilización de una placa trasera de espuma rígida PVC tiene la ventaja de que este material es muy ligero, de manera que los fillos presentan una estructura que favorece una unión segura con el marco en el proceso RIM y de que dicho material en placas esté disponible como producto estándar económico en el mercado.

40 La disposición de las perforaciones de fijación adicionales en las esquinas y pasando a través del cableado atravesante en forma de banda tiene la ventaja de que allí en el solapamiento de las bandas de cobre existe un refuerzo mecánico especialmente estable del marco y la sección transversal de conducto para la conducción de corriente eléctrica sin duda alguna puede ser reducida por la perforación.

45 **Documentos citados en la descripción**

Esta lista de los documentos relacionados por el solicitante ha sido recopilada exclusivamente para la información del lector y no forma parte del documento de patente europeo. La misma ha sido confeccionada con la mayor diligencia, la OEP sin embargo no asume responsabilidad alguna por eventuales errores y omisiones.

50 **Documentos de patente mencionados en la descripción**

- DE 10356690 [0003][0021]
- 55 • DE 10048034 [0003][0007][0019][0021][0029]
- US 4830038 A [0008][0022]
- US 5008062 A [0008][0022]
- 60 • US 6283542 B1 [0009]
- US 4611090 A [0009]
- 65 • EP 1225642 A [0009][0010][0011][0020][0022]

REIVINDICACIONES

- 5 1. Módulo solar flexible, sin vidrio con un marco (1) de plástico periférico y que rodea los bordes de un laminado (2) flexible, **caracterizado** por el hecho de que el marco (1) consiste en un material plástico de una consistencia permanentemente elástica flexible y de que un cableado atravesante (3a) en forma de banda plana está formado dentro del cuadro, que se extiende de manera circunferencial en proximidad directa del canto interior del marco sobre una parte frontal del laminado (2) y está unido firmemente a este.
- 10 2. Módulo solar flexible según la reivindicación 1, **caracterizado** por el hecho de que unas hembrillas (10c) están dispuestas y formadas en el marco (1) en los extremos del cableado atravesante (3a).
3. Módulo solar flexible según la reivindicación 1, **caracterizado** por el hecho de que un lado trasero del laminado (2) está cubierto por una placa (6) flexible de plástico o metal.
- 15 4. Módulo solar flexible según la reivindicación 3, **caracterizado** por el hecho de que la placa (6) consiste en espuma rígida de PVC.
- 20 5. Módulo solar flexible según la reivindicación 1, **caracterizado** por el hecho de que el lado trasero del laminado (2) está cubierto por una capa (6a) de espuma resistente a la intemperie, de poros cerrados, blanda y permanentemente elástica.
6. Módulo solar flexible según la reivindicación 5, **caracterizado** por el hecho de que un espesor de la capa (6a) de espuma es más grande que el espesor del marco (1) en su lado inferior.
- 25 7. Módulo solar flexible según la reivindicación 5, **caracterizado** por el hecho de que la capa (6a) de espuma está dotada completamente o parcialmente de una capa (6c) autoadhesiva en la parte trasera y está provista de una lámina protectora (6d) desprendible en los puntos que son autoadhesivos.
- 30 8. Módulo fotovoltaico flexible según la reivindicación 1, **caracterizado** por el hecho de que una junta circunferencial de material de estanqueidad permanentemente elástico está fijada sobre un lado trasero del marco (1).
9. Módulo fotovoltaico flexible según la reivindicación 8, **caracterizado** por el hecho de que la junta es un toroide (12a) de caucho butilo con una lámina (12b) de protección desprendible.
- 35 10. Módulo fotovoltaico flexible según la reivindicación 8 o 9, **caracterizado** por el hecho de que una garganta (12c) circunferencial para la admisión de la junta está formada en el lado inferior del marco.
- 40 11. Módulo fotovoltaico flexible según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** por el hecho de que el marco (1) recibe perforaciones de fijación que atraviesan el cableado (3a) atravesante en forma de banda en las esquinas del marco (1) en los lugares de solapamiento del cableado (3a) atravesante en forma de banda y que están protegidas contra la influencia de la intemperie así como contra el contacto eléctrico no intencionado con tornillos de fijación por hembrillas (8) de plástico.
- 45 12. Procedimiento para la fabricación de un módulo solar flexible sin vidrio con un marco (1) circunferencial de plástico y que rodea los bordes de un laminado (2) flexible, en el cual el marco (1) consiste en material plástico de una consistencia permanentemente elástica flexible y un cableado (3a) atravesante en forma de banda plana está formado dentro del mismo, que se extiende circunferencialmente en proximidad directa del borde interior del marco sobre una parte frontal del laminado (2) y está firmemente unido a este, **caracterizado** por el hecho de que el marco (2) está fabricado según el procedimiento RIM (reaction injection holding = moldeo por inyección y reacción), en el cual un laminado (2) flexible es introducido en un molde para la fabricación del marco después de que los cableados (3a) atravesantes en forma de banda plana circunferenciales hayan sido unidos firmemente sobre su parte frontal y dotados de hembrillas (10c) en los extremos.
- 50 13. Procedimiento según la reivindicación 12, **caracterizado** por el hecho de que la unión firme del cableado (3a) atravesante en forma de banda con el laminado (2) ocurre por remache y/o encoladura.
- 55 14. Procedimiento según la reivindicación 12 o 13, **caracterizado** por el hecho de que un lado trasero del laminado (2) está cubierto por una placa (6) flexible de material plástico o de metal y por que la placa (6) está fijada sobre el laminado (2) en la parte trasera antes de la introducción en un molde para la fabricación del marco por el procedimiento RIM.
- 60 15. Procedimiento según una de las reivindicaciones 12 a 14, **caracterizado** por el hecho de que el lado trasero del laminado (2) está cubierto por una capa (6a) de espuma resistente a la intemperie, de poros cerrados, blanda y permanentemente elástica y que la capa (6a) de espuma es encolada sobre el laminado (2) en la parte trasera antes de la introducción en el molde para la fabricación del marco por el procedimiento RIM.
- 65

ES 2 359 219 T3

16. Procedimiento según una de las reivindicaciones 12 a 15, **caracterizado** por el hecho de que el marco (1) recibe perforaciones de fijación que atraviesan el cableado (3a) a través de una banda en las esquinas del marco (1) en los lugares de solapamiento del cableado (3a) a través de una banda y están protegidas contra la influencia de la intemperie así como contra el contacto eléctrico no intencionado con tornillos de fijación por hembrillas de material plástico (8) y por que las perforaciones de fijación son realizadas a través del laminado (2) y el solapamiento del cableado (3a) a través de una banda antes de la introducción del laminado (2) en el molde para la fabricación del marco por el procedimiento RIM y las hembrillas (8) de material plástico aislante están insertadas en las perforaciones de fijación.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

Fig. 1

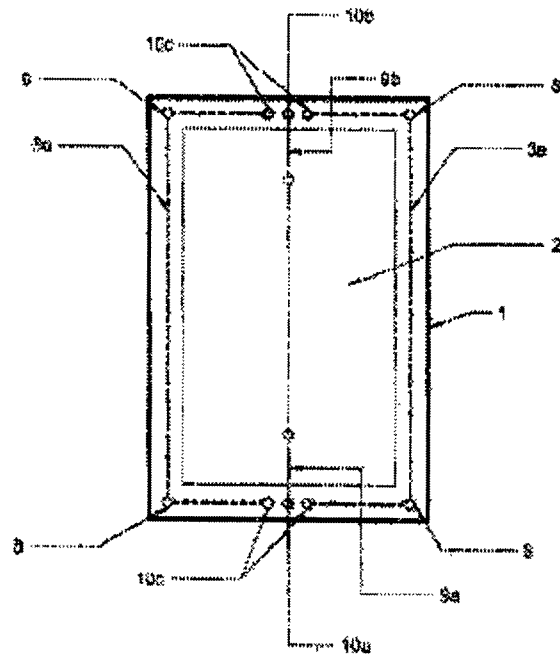


Fig. 2

