

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 535 499**

51 Int. Cl.:

**H01L 31/048** (2014.01)

**H01L 31/05** (2014.01)

**H01L 31/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.04.2011 E 11721697 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.03.2015 EP 2564428**

54 Título: **Procedimiento para conectar por contacto un módulo fotovoltaico a un alojamiento de conexión y sistema formado por un módulo fotovoltaico y un alojamiento de conexión**

30 Prioridad:

**27.04.2010 AT 27010 U**

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

**12.05.2015**

73 Titular/es:

**AT & S AUSTRIA TECHNOLOGIE &  
SYSTEMTECHNIK AKTIENGESELLSCHAFT  
(100.0%)  
Fabriksgasse 13  
8700 Leoben-Hinterberg, AT**

72 Inventor/es:

**OBERRISSER, PATRICK y  
GMUNDNER, GERNOT**

74 Agente/Representante:

**TEMIÑO CENICEROS, Ignacio**

**ES 2 535 499 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

Procedimiento para conectar por contacto un módulo fotovoltaico a un alojamiento de conexión y sistema formado por un módulo fotovoltaico y un alojamiento de conexión.

5

La presente invención se refiere a un procedimiento para conectar por contacto un módulo fotovoltaico a un alojamiento de conexión o caja de conexiones, en el que, para realizar el módulo fotovoltaico, se acopla al menos una célula solar sobre un lado posterior a una capa eléctricamente conductora o conductiva y estructurada para evacuar la energía eléctrica generada en la célula solar, y se proporciona al menos una capa portadora transparente sobre la superficie de la célula solar en el lado no orientado a la capa eléctricamente conductora y se proporciona una capa de recubrimiento sobre la capa eléctricamente conductora, conectándose posteriormente por contacto la capa eléctricamente conductora y estructurada a las conexiones del alojamiento de conexión, formándose después de la terminación del módulo fotovoltaico, por ejemplo, por compresión y/o exposición térmica de las capas o elementos que forman el módulo fotovoltaico, al menos una abertura pasante para exponer las regiones parciales que tienen diferentes polaridades de la capa conductora estructurada en la capa de recubrimiento, y acoplándose las conexiones o elementos de conexión del alojamiento de conexión directamente a dichas regiones parciales que tienen diferentes polaridades de la capa conductora estructurada. Además, la presente invención se refiere a un sistema que está formado por un módulo fotovoltaico y un alojamiento de conexión o caja de conexiones, comprendiendo el módulo fotovoltaico al menos una célula solar que se acopla sobre un lado posterior a una capa eléctricamente conductora o conductiva y estructurada para evacuar la energía eléctrica generada en una célula solar y, además, se proporciona al menos una capa portadora transparente sobre la superficie de la célula solar en el lado no orientado a la capa eléctricamente conductora, y se proporciona una capa de recubrimiento sobre la capa eléctricamente conductora, pudiendo conectarse por contacto la capa eléctricamente conductora y estructurada a las conexiones del alojamiento de conexión, pudiendo acoplarse conexiones o elementos de conexión del alojamiento de conexión directamente a regiones parciales que tienen diferentes polaridades de la capa conductora estructurada a través de al menos una abertura pasante en la capa de recubrimiento.

Tal denominado módulo fotovoltaico conectado por contacto al lado posterior consiste en al menos una célula solar, estando acoplada o pudiendo acoplarse la célula solar sobre un lado posterior a una capa eléctricamente conductora o conductiva y estructurada para evacuar la energía eléctrica generada en la célula solar. Además, se proporciona al menos una capa portadora transparente sobre la superficie de la célula solar no orientada a la capa eléctricamente conductora y, por lo tanto, dirigida a la fuente de radiación, y se proporciona una capa de recubrimiento sobre la capa eléctricamente conductora.

Para evacuar la energía eléctrica generada en la célula solar, acoplándose normalmente solidariamente una pluralidad de células solares en un elemento portador común a través de la capa eléctricamente conductora o conductiva y estructurada, se establece posteriormente una conexión por contacto a las conexiones del alojamiento de conexión. De acuerdo con realizaciones conocidas, se hacen ranuras en la capa de recubrimiento para hacer pasar los listones de contacto o de soldadura, que se conectan a regiones parciales de la capa eléctricamente conductora y estructurada en etapas de procedimiento costosas o laboriosas. Después de la disposición del alojamiento de conexión o caja de conexiones, se forma una conexión de contacto o cableado entre los listones de contacto o de soldadura que pasan a través de la ranura en la capa de recubrimiento del módulo fotovoltaico y los contactos respectivos del alojamiento de conexión, que de nuevo implica gastos. Tal procedimiento y sistema están descritos, por ejemplo, en la Patente de Estados Unidos N<sup>o</sup> US-B 6.469.242, a partir de la cual, en particular, es evidente que la formación de ranuras y pasos adecuados para hacer pasar los listones de soldadura no solo implica costes de funcionamiento extremadamente elevados para la conexión por contacto que se va a realizar, sino que tampoco garantiza de forma fiable la estanqueidad del módulo fotovoltaico requerida para un funcionamiento apropiado.

Un procedimiento así como un sistema del tipo indicado al principio está descrito, por ejemplo, en el documento EP 2 113 945 A1, removiéndose una zona de una capa de recubrimiento que corresponde a una zona de contactos de conectores eléctricamente conductores para proporcionar una conexión por contacto con una célula solar tras un laminado, acoplándose la zona de contactos a un elemento de conexión dispuesto en el exterior. Los conectores eléctricos se proporcionan o preparan aquí de forma costosa mediante un acoplamiento de una pluralidad de conectores longitudinales y transversales antes de recubrir con al menos una capa de recubrimiento adicional.

El documento EP 0 867 947 A1 ha dado a conocer otra forma de realización modificada de una conexión para un módulo fotovoltaico.

La presente invención tiene el objetivo de evitar los problemas del estado de la técnica que se ha citado anteriormente y, por lo tanto, proporcionar un procedimiento para conectar por contacto un módulo fotovoltaico a un alojamiento de conexión o caja de conexiones, así como un sistema formado por un módulo fotovoltaico y un alojamiento de conexión, en el que puede establecerse una conexión por contacto fiable y sencilla, en particular mediante etapas de procedimiento simplificadas, entre la capa eléctricamente conductora y estructurada del módulo fotovoltaico y los contactos o conexiones o elementos de conexión respectivos del alojamiento de conexión o caja de conexiones.

Para conseguir estos objetivos, un procedimiento del tipo que se ha definido inicialmente está caracterizado sustancialmente por que la capa eléctricamente conductora y estructurada y la capa de recubrimiento están formadas por una película compuesta que está conectada o acoplada a la célula solar. Puesto que después de la terminación del módulo fotovoltaico se forma al menos una abertura pasante para exponer las regiones parciales que tienen diferentes polaridades de la capa conductora estructurada del módulo fotovoltaico, y las conexiones o elementos de conexión del alojamiento de conexión se acoplan directamente a dichas regiones parciales que tienen diferentes polaridades se proporcionará una conexión por contacto fuertemente simplificada y más fiable en comparación con los procedimientos y sistemas conocidos, de acuerdo con los cuales se ha hecho una conexión por contacto a través de listones de soldadura que se van a conectar por contacto varias veces y que se hacen pasar por unas ranuras correspondientes en el módulo fotovoltaico. Renunciando a la formación de ranuras al menos en la capa de recubrimiento, y normalmente en capas adicionales del módulo fotovoltaico, se garantizará también, además, que la estanqueidad del módulo fotovoltaico, particularmente en la región de la conexión por contacto a las conexiones del alojamiento de conexión, no se verá afectada. Con el fin de mejorar adicionalmente la construcción particularmente hermética del módulo fotovoltaico, y para simplificar la conexión por contacto a las conexiones o elementos de conexión del alojamiento de conexión, se propone, además, de acuerdo con la invención que la capa eléctricamente conductora y estructurada y la capa de recubrimiento se formen por una película compuesta que está conectada o acoplada a la célula solar. De acuerdo con la invención, se proporciona únicamente al menos una abertura pasante para exponer las regiones parciales que tienen diferentes polaridades de la capa conductora estructurada en la capa de recubrimiento, pudiendo mantenerse la estanqueidad necesaria de todo el módulo fotovoltaico, en particular, por ejemplo, contra la penetración de la humedad, de forma fiable por la ayuda de la capa de material conductor o conductiva, que se conecta a capas adicionales o chapas del módulo fotovoltaico, por ejemplo, mediante compresión y/o exposición térmica. Mediante el procedimiento de acuerdo con la invención, por lo tanto, no solo es factible realizar, de forma simplificada y rápida, la conexión por contacto entre la capa eléctricamente conductora o conductiva y estructurada del módulo fotovoltaico y las conexiones o contactos o elementos de conexión del alojamiento de conexión, sino que también se mantendrá de forma fiable la estanqueidad requerida para el funcionamiento apropiado del módulo fotovoltaico, en particular, sin tomar ninguna medida o precaución adicional. Gracias al uso de una película compuesta propuesto de acuerdo con la invención, también puede simplificarse la preparación de la capa conductora y estructurada.

Para una configuración particularmente sencilla de la al menos una abertura pasante en la capa de recubrimiento del módulo fotovoltaico, se propone, de acuerdo con una realización preferida, que la al menos una abertura pasante se exponga eliminando mecánicamente una región parcial de la capa de recubrimiento, por fresado, grabado o similares. Dichos procedimientos de formación de aberturas pasantes en una capa o chapa que tiene opcionalmente un ligero espesor pueden realizarse de una manera consecuentemente fiable y precisa y delicada para evitar el deterioro, en particular, de la estanqueidad del módulo fotovoltaico en regiones que rodean la abertura pasante, a diferencia de lo que ocurre en las realizaciones conocidas, en las que se forman normalmente pasos con forma de ranura a través de una pluralidad de capas o chapas.

De acuerdo con una realización particularmente preferida, se propone a este respecto que el grabado se realice usando un láser, pudiendo emplearse, por ejemplo, un láser UV o un láser de CO<sub>2</sub>, particularmente en función del material de la capa de recubrimiento del módulo fotovoltaico.

Para permitir posteriormente una conexión por contacto o acoplamiento sencillo y fiable entre las regiones parciales que tienen diferentes polaridades de la capa eléctricamente conductora y estructurada del módulo fotovoltaico y los contactos o conexiones respectivos del alojamiento de conexión, se propone, además, que la conexión por contacto directa a las conexiones o elementos de conexión del alojamiento de conexión se realice mediante unión por soldadura, unión adhesiva, o similares, como corresponde a otra realización preferida del procedimiento de acuerdo con la invención.

Con el fin de proporcionar un cierre hermético del módulo fotovoltaico, y para la realización simple, en particular, de las etapas de procedimiento aplicadas en la fabricación del módulo fotovoltaico, se propone, de acuerdo con otra

realización preferida, que la capa de recubrimiento esté formada por al menos una capa sintética, por ejemplo, una película de fluoruro de polivinilo.

5

Mientras que las realizaciones conocidas para conectar por contacto a los contactos del alojamiento de conexión los listones de contacto o de soldadura que son engorrosos de insertar han implicado gastos extremadamente altos en cuanto a ingeniería de fabricación, se propone, de acuerdo con otra realización preferida, que el posicionamiento del alojamiento de conexión sobre la capa de recubrimiento se realice automáticamente después de la formación de la al menos una abertura pasante. Por lo tanto, los gastos implicados en la conexión por contacto del alojamiento de conexión se reducen en gran medida en comparación con los procedimientos conocidos.

10

Para conseguir los objetivos que se han mencionado inicialmente, un sistema formado por un módulo fotovoltaico y un alojamiento de conexión o una caja de conexiones del tipo que se ha definido inicialmente está caracterizado, además, básicamente por que la capa eléctricamente conductora y la capa de recubrimiento están formadas por una película compuesta. Proporcionando la al menos una abertura pasante exponiendo al mismo tiempo las regiones parciales que tienen diferentes polaridades de la capa conductora estructurada, ha sido posible proporcionar una conexión por contacto particularmente sencilla y fiable a los contactos o conexiones o elementos de conexión del alojamiento de conexión, como ya se ha señalado anteriormente. Además, la estanqueidad del conjunto multicapa o multichapa requerida para el funcionamiento apropiado del módulo fotovoltaico también se asegurará o se mantendrá de forma fiable. Para una fabricación particularmente fiable y sencilla del módulo fotovoltaico mientras que se permite al mismo tiempo una conexión por contacto fiable a las conexiones o elementos de conexión del alojamiento de conexión, se propone preferiblemente, además, que la capa eléctricamente conductora y la capa de recubrimiento estén formadas por una película compuesta.

25

Para una conexión por contacto o acoplamiento particularmente sencillo y fiable entre las conexiones o contactos o elementos de conexión del alojamiento de conexión y las regiones parciales de la capa conductora estructurada, se propone, además, que las conexiones del alojamiento de conexión puedan acoplarse cada una a un elemento conductor, que puede conectarse por contacto cada una y, por lo tanto, pueden acoplarse, a una región parcial de diferente polaridad de la capa conductora estructurada a través de la abertura pasante, particularmente mediante una unión adhesiva o por soldadura, como corresponde a otra realización preferida del sistema de acuerdo con la invención. De esta manera, la operación de conexión entre el módulo fotovoltaico y los contactos o conexiones o elementos de conexión del alojamiento de conexión puede simplificarse y ventajosamente automatizarse en gran medida, como ya se ha indicado anteriormente.

35

Para una conexión por contacto particularmente fiable, en particular, evitando al mismo tiempo el uso de elementos adicionales consecuentemente costosos, se propone, de acuerdo con otra realización preferida, que el elemento conductor esté formado por un elemento fabricado de un material conductor, en particular un listón de soldadura, o similar.

40

Con el fin de reducir adicionalmente los componentes o elementos individuales, en particular, del alojamiento de conexión, y para evitar pérdidas durante la transmisión de energía en un gran número de empalmes, se propone, de acuerdo con otra realización preferida, que cada una de las conexiones del alojamiento de conexión pueda conectarse por contacto directamente y, por lo tanto, puedan acoplarse, a una región parcial de diferente polaridad de la capa conductora estructurada a través de la abertura pasante.

45

Para asegurar una fijación fiable del alojamiento de conexión al módulo fotovoltaico y proporcionar adicionalmente un sellado apropiado en la región del alojamiento de conexión, se propone, de acuerdo con otra realización preferida, que el alojamiento de conexión pueda fijarse herméticamente al módulo fotovoltaico, particularmente mediante una unión adhesiva.

50

A continuación, la invención se explicará en más detalle a modo de realizaciones ejemplares ilustradas esquemáticamente en el dibujo adjunto. En los que:

55

La figura 1 representa una sección esquemática a través de un sistema que comprende un módulo fotovoltaico y un alojamiento de conexión de acuerdo con el estado de la técnica conocido;

la figura 2, en una ilustración similar a la de la figura 1, representa una sección a través de un sistema de acuerdo con la invención, que comprende un módulo fotovoltaico y un alojamiento de conexión fabricado mediante el

procedimiento de acuerdo con la invención;

la figura 3 es una vista superior esquemática del sistema ilustrado en la figura 2, a lo largo de la flecha III de la figura 2;

la figura 4, de nuevo en una ilustración similar a la de la figura 2, muestra otra realización modificada de un sistema de acuerdo con la invención;

la figura 5, en una ilustración similar a la de la figura 4, muestra de nuevo una realización modificada de un sistema de acuerdo con la invención estando las conexiones de un alojamiento de conexión acopladas directamente a la capa conductora y estructurada; y

la figura 6 es un diagrama de flujo esquemático del procedimiento de acuerdo con la invención para conectar por contacto un módulo fotovoltaico a un alojamiento de conexión.

La figura 1 representa una sección esquemática a través de un módulo fotovoltaico 1 conocido y un alojamiento de conexión o caja de conexiones 2 fijado al mismo, viéndose claramente que una pluralidad de celdas o células solares 3 están incrustadas cada una en al menos una capa sintética 4 hecha, por ejemplo, de acetato de etilenvinilo. Adicionalmente, se proporcionan una capa portadora transparente 5 que está hecha, por ejemplo, de vidrio y dirigida a una fuente de radiación no ilustrada en detalle, y una capa de recubrimiento 6.

Las células adyacentes 3 están conectadas en serie y están interconectadas por las vías de contacto 7 y 8. Para el acoplamiento a un alojamiento de conexión 2 que se va a fijar posteriormente a la capa de recubrimiento 6, se proporcionan listones de contacto o de soldadura adicionales 9, que pasan a través de una abertura o incisión con forma de ranura 10 que se proporciona en la capa de recubrimiento 6 y cada uno está conectado por contacto a una conexión o contacto 11 que se indica esquemáticamente en el alojamiento de conexión 2. Debido a la formación de la ranura o incisión 10, que penetra al menos parcialmente no solo la capa de recubrimiento 6 sino también la capa sintética 4 proporcionada para la incrustación, dichas realizaciones conocidas de acuerdo con la técnica anterior no solo implican un problema con respecto a la estanqueidad requerida del módulo fotovoltaico 1, sino también un aumento de los gastos para establecer la conexión por contacto a los contactos 11 del alojamiento de conexión 2.

Además, para las células solares únicamente conectadas por contacto sobre sus lados posteriores, el estado de la técnica contempla la realización de listones de soldadura a través de incisiones o ranuras 10 que penetran la capa de recubrimiento 6 y, al menos parcialmente, también la capa 4, para evacuar la energía generada, incluyendo los inconvenientes que se han mencionado anteriormente.

Las figuras 2 y 3 representan una vista en sección similar a la ilustración de acuerdo con la figura 1 y una vista superior, respectivamente, de un sistema de acuerdo con la invención, viéndose en particular en la ilustración de acuerdo con la figura 3, que el módulo fotovoltaico 21 comprende una pluralidad de celdas o células solares 22. Las células solares 22, sobre sus superficies no orientadas a una capa transparente 23 hecha opcionalmente de vidrio, o los lados posteriores, están conectadas por contacto cada una a una capa eléctricamente conductora o conductiva o estructurada 24 a través de los contactos indicados esquemáticamente 25. Además, los contactos o empalmes que permiten una conexión por contacto a través de las células solares 22 a la capa conductora y estructurada 24 dispuesta sobre el lado posterior de las mismas se designan esquemáticamente con 33 en la figura 3.

En particular, la estructuración de la capa conductora o conductiva 24 es evidente a partir del área parcial superior de la derecha de la ilustración de acuerdo con la figura 3, mostrándose que los elementos sustancialmente con forma de clavija o forma de horquilla de acoplamiento solidario de la capa estructurada tienen cada uno diferentes polaridades como se indica por las conexiones + y -. Las regiones parciales que tienen diferentes polaridades se designan esquemáticamente con 24' y 24'' en la figura 3.

Como en la realización de acuerdo con el estado de la técnica, las células solares 22 de acuerdo con la figura 1 se incrustan en un material sintético o capa sintética 26 hecha, por ejemplo, de acetato de etilenvinilo.

En el lado no orientado a la capa base transparente 23, que se dirige de nuevo a una fuente de radiación no ilustrada, se proporciona, además, una capa de recubrimiento 27 formada, por ejemplo, de una película de fluoruro de polivinilo.

Para el suministro sencillo de la capa eléctricamente conductora o conductiva 24, puede estar previsto, además, que se proporcione una película compuesta formada por la capa de recubrimiento 27 y la capa eléctricamente conductora estructurada 24, estando realizada la película compuesta directamente por la capa eléctricamente conductora o conductiva estructurada correspondiente a las vías 24' y 24'', o realizándose una estructuración de este tipo en la capa conductora o conductiva del área sustancialmente completa después de proporcionarse la película

compuesta, por ejemplo, mediante procesos de grabado conocidos.

Para la conexión por contacto de un alojamiento de conexión 28 a las regiones parciales de diferente polaridad + y -, respectivamente, se forman las aberturas pasantes 29 en la capa de recubrimiento 27, que desembocan directamente en las regiones parciales de diferente polaridad + y -, respectivamente, de las capas conductoras estructuradas 24' y 24".

En la región de la abertura pasante 29, se realiza la conexión por contacto inmediata o directa a los elementos de conexión 30 del alojamiento de conexión 28 incluyendo las conexiones o los contactos 31.

10

Por lo tanto, el alojamiento de conexión 28 puede proporcionarse inmediatamente con los elementos de conexión 30 adicionalmente a los contactos 31, entrando directamente los extremos libres 32 de los elementos de conexión 30 en las aberturas pasantes 29 y conectándose por contacto a las regiones que tienen diferentes polaridades + y -, respectivamente, de la capa conductora estructurada 24', 24".

15

Tal conexión por contacto puede realizarse, por ejemplo, mediante un empalme de soldadura, como se analizará en más detalle, en particular, con referencia a la figura 5.

En la realización modificada de acuerdo con la figura 4, un módulo fotovoltaico 41 comprende de nuevo una pluralidad de células 42, estando una capa base o portadora transparente representada por 43. Las células 42, a través de los contactos indicados esquemáticamente 45, se conectan a una capa conductora estructurada 44 dispuesta sobre el lado posterior y, por lo tanto, sobre el lado no orientado a la capa transparente 43, estando incrustadas las células solares 42 de nuevo en una capa sintética 46. Los contactos que pasan a través de las células 42 no se muestran como en la ilustración de acuerdo con la figura 2. Se proporciona de nuevo una capa de recubrimiento 47 sobre el lado no orientado a la capa portadora 43.

Para una conexión por contacto, se forma de nuevo al menos una abertura pasante 48 en la capa de recubrimiento 47 en la realización representada en la figura 4 para exponer las regiones parciales que tienen diferentes polaridades de la capa conductora o conductiva estructurada 44. En la realización de acuerdo con la figura 4, el elemento de conexión se forma de nuevo por un listón de soldadura 49 integrado en el alojamiento de conexión 51 y se conecta de nuevo a un contacto indicado esquemáticamente 50, de forma similar a la realización anterior. El alojamiento de conexión 51 se fija a la capa de recubrimiento 47 mediante las uniones adhesivas 52 esbozadas esquemáticamente, designándose adicionalmente de forma esquemática con 53 por ejemplo un conector del alojamiento de conexión 51.

30

En la región de la al menos una abertura pasante 48, un material adhesivo o material de soldadura 55 se indica adicionalmente para la conexión por contacto entre el extremo libre 54 y una región parcial respectiva de diferente polaridad de la capa estructurada 44.

En la ilustración de acuerdo con la figura 5, los números de referencia de la figura 4 se han mantenido para elementos o componentes idénticos. Por lo tanto, un módulo fotovoltaico 41 comprende una pluralidad de células solares 42, proporcionándose adicionalmente una capa base o portadora transparente 43. La conexión por contacto de las células 42 se realiza por medio de una capa estructurada y conductora 44 a través de los contactos esquemáticos 45, estando prevista una capa sintética 46 para incrustar las células solares 42. Se proporciona de nuevo una capa de recubrimiento con al menos una abertura pasante 48 para exponer las regiones parciales que tienen diferentes polaridades de la capa conductora estructurada 44.

En lugar de usar elementos de conexión hechos de un material conductor al igual que en las realizaciones de las figuras 2 y 4, la configuración de acuerdo con la figura 5 prevé que las conexiones o contactos 61 de un alojamiento de conexión 62 se conectan por contacto directamente o se conectan a las regiones parciales que tienen diferentes polaridades de la capa 44 a través de una unión adhesiva o de soldadura 63. De forma similar a la realización de acuerdo con la figura 4, también está previsto o esbozado un conector 64 para el alojamiento de conexión 62.

Se proporcionan unas uniones adhesivas indicadas esquemáticamente 65 para fijar el alojamiento de conexión 62 a la capa de recubrimiento 47.

Debido a la conexión por contacto directa proporcionada en la realización de acuerdo con la figura 5 entre las regiones parciales expuestas que tienen diferentes polaridades a través de las aberturas pasantes 48 y las conexiones o contactos 61 del alojamiento de conexión 62, por lo tanto, los gastos requeridos para la conexión por

contacto o el acoplamiento del módulo fotovoltaico 41 al alojamiento de conexión 62 pueden reducirse y simplificarse adicionalmente.

Debido al hecho de que en las realizaciones de acuerdo con las figuras 2, 4 y 5 se forma únicamente al menos una  
5 abertura pasante 29 o 48, respectivamente, en la región de las conexiones que tienen diferentes polaridades de la capa conductora y estructurada 24 o 44, respectivamente, la integridad del módulo fotovoltaico 21 y 41, respectivamente, y, en particular, la estanqueidad del mismo en la región de conexión y de la disposición del alojamiento de conexión 51 o 62, respectivamente, se asegurará y se mantendrá de forma fiable.

10 En el diagrama de flujo esquemático de la figura 6, la construcción conocida *per se* de un módulo fotovoltaico conectado por contacto en el lado posterior se realiza en la etapa S1 acoplando células solares a la capa conductora estructurada respectivamente mientras que se incrustan en un material sintético. Además, tienen lugar la conexión al material base o portador y la disposición de la capa de recubrimiento.

15 Después de haber completado el módulo fotovoltaico de acuerdo con la Etapa S1, la formación de al menos una abertura pasante en la capa de recubrimiento para exponer las regiones parciales que tienen diferentes polaridades de la capa conductora y estructurada se realiza en la etapa S2.

La exposición de al menos una abertura pasante en la capa de recubrimiento puede realizarse retirando  
20 mecánicamente la región parcial respectiva, por fresado o por grabado, en particular en función del material de la capa de recubrimiento.

Particularmente al usar una película compuesta formada por la capa de recubrimiento y la capa conductora o conductiva, se propone la retirada de una región parcial de la capa de recubrimiento con la ayuda de un láser para  
25 formar la abertura pasante.

Tal etapa S2 de formación de la abertura pasante usando un láser UV puede realizarse aplicando los siguientes parámetros:

30 Capacidad total: 1,1 vatios  
Tamaño: 5,65  $\mu\text{m}$   
Capacidad: aproximadamente 48 mJ por disparo

Después de haber expuesto la abertura pasante de esta manera, se propone un pulido también con la ayuda de un  
35 láser UV para mejorar la conexión por contacto, donde se aplican los siguientes parámetros:

Capacidad total: 0,8 vatios  
Tamaño: 13,33  $\mu\text{m}$   
Capacidad: aproximadamente 27 mJ por disparo

40 En lugar de usar un láser UV, puede emplearse, por ejemplo, un láser de CO<sub>2</sub>, particularmente en función del material de la capa de recubrimiento, en particular en un procedimiento de varias etapas.

Además, puede preverse el uso combinado de un láser UV y un láser de CO<sub>2</sub> láser para la producción de la abertura  
45 pasante en la capa de recubrimiento.

Después de haber expuesto las regiones parciales de diferentes polaridades formando al mismo tiempo al menos una abertura pasante en la capa de recubrimiento de acuerdo con la etapa S2, se aplica un adhesivo conductor o una pasta de soldadura en la etapa S3 a las regiones parciales expuestas que tienen diferentes polaridades de la  
50 capa estructurada y conductiva del módulo fotovoltaico.

Después de esto, mediante la colocación y fijación del alojamiento de conexión de acuerdo con la etapa S4 usando, por ejemplo, un adhesivo, se realiza inmediatamente una conexión por contacto de cualquiera de los extremos libres de los elementos de conexión en la configuración de acuerdo con la figura 2 o 4, o de las conexiones del alojamiento de conexión de acuerdo con la figura 5, en la región de la al menos una abertura pasante a las regiones parciales que tienen diferentes polaridades de la capa estructurada y conductora.  
55

El procedimiento descrito con referencia a la figura 6 puede realizarse de manera consecuentemente automatizada de tal forma que, en comparación con el estado de la técnica conocido como se analiza, por ejemplo, con referencia

a la figura 1, la conexión por contacto de un módulo fotovoltaico a los elementos de conexión o conexiones de un alojamiento de conexión puede realizarse con un tiempo y gastos drásticamente reducidos y, en particular, con un aumento de la precisión. Además, la integridad o estanqueidad del módulo fotovoltaico completado de acuerdo con la etapa S1 permanecerá inalterada, ya que el efecto de sellado requerido se mantendrá incluso en la región de la  
5 abertura pasante en la capa de recubrimiento por la capa de material conductor estructurado dispuesto bajo la misma.



## REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para conectar por contacto un módulo fotovoltaico (21, 41) a un alojamiento de conexión o caja de conexiones (28, 51, 62), en el que, para realizar el módulo fotovoltaico (21, 41), se acopla al menos una célula solar (22, 42) sobre un lado posterior a una capa eléctricamente conductora o conductiva y estructurada (24, 44) para evacuar la energía eléctrica generada en la célula solar (22, 42), y se proporciona al menos una capa portadora transparente (23, 43) sobre la superficie de la célula solar (22, 42) en el lado no orientado a la capa eléctricamente conductora (24, 44) y se proporciona una capa de recubrimiento (27, 47) sobre la capa eléctricamente conductora (24, 44), conectándose posteriormente por contacto la capa eléctricamente conductora y estructurada (24, 44) a las conexiones (30, 31, 49, 50, 61) del alojamiento de conexión (28, 51, 62), formándose después de la terminación del módulo fotovoltaico (21, 41), por ejemplo, por compresión y/o exposición térmica de las capas o elementos (22, 23, 24, 26, 27; 42, 43, 44, 46, 47) que forman el módulo fotovoltaico (21, 41), al menos una abertura pasante (29, 48) para exponer las regiones parciales que tienen diferentes polaridades (+, -) de la capa conductora estructurada (24, 44) en la capa de recubrimiento (27, 47), y acoplándose las conexiones o elementos de conexión (30, 31, 49, 50, 61) del alojamiento de conexión (28, 51, 62) directamente a dichas regiones parciales que tienen diferentes polaridades (+, -) de la capa conductora estructurada (24, 44), **caracterizado por que** la capa eléctricamente conductora y estructurada (24, 44) y la capa de recubrimiento (27, 47) están formadas por una película compuesta que está conectada o acoplada a la célula solar (22, 42).
2. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** la al menos una abertura pasante (29, 48) se expone eliminando mecánicamente una región parcial de la capa de recubrimiento (27, 47), by fresado, grabado o similares.
3. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado por que** el grabado se realiza usando un láser.
4. Un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2 o 3, **caracterizado por que** la conexión por contacto directa a las conexiones o elementos de conexión (30, 31, 49, 50, 61) del alojamiento de conexión (28, 51) se realiza mediante unión por soldadura, unión adhesiva, o similares.
5. Un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** la capa de recubrimiento (27, 47) está formada por al menos una capa sintética, por ejemplo, una película de fluoruro de polivinilo.
6. Un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** el posicionamiento del alojamiento de conexión (28, 51, 62) sobre la capa de recubrimiento (27, 47) se realiza automáticamente después de la formación de la al menos una abertura pasante (29, 48).
7. Un sistema que consiste en un módulo fotovoltaico (21, 41) y un alojamiento de conexión o caja de conexiones (28, 51, 62), comprendiendo el módulo fotovoltaico (21, 41) al menos una célula solar (22, 42) que se acopla sobre un lado posterior a una capa eléctricamente conductora o conductiva y estructurada (24, 44) para evacuar la energía eléctrica generada en una célula solar (22, 42) y, además, se proporciona al menos una capa portadora transparente (23, 43) sobre la superficie de la célula solar (22, 42) en el lado no orientado a la capa eléctricamente conductora (24, 44), y se proporciona una capa de recubrimiento (27, 47) sobre la capa eléctricamente conductora (24, 44), pudiendo conectarse por contacto la capa eléctricamente conductora y estructurada (24, 44) a las conexiones (30, 31, 49, 50, 61) del alojamiento de conexión (28, 51, 62), pudiendo acoplarse conexiones o elementos de conexión (30, 31, 49, 50, 61) del alojamiento de conexión (28, 51, 62) directamente a las regiones parciales que tienen diferentes polaridades (+, -) de la capa conductora estructurada (24, 44) a través de al menos una abertura pasante (27, 47) en la capa de recubrimiento (27, 47), **caracterizado por que** la capa eléctricamente conductora (24, 44) y la capa de recubrimiento (27, 47) están formadas por una película compuesta.
8. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado por que** las conexiones (31, 50) del alojamiento de conexión (28, 51) pueden acoplarse cada una a un elemento conductor (30, 49), que puede conectarse por contacto cada una y, por lo tanto, acoplarse, a una región parcial de diferente polaridad (+, -) de la capa conductora estructurada (24, 44) a través de la abertura pasante (29, 48), particularmente mediante una unión adhesiva o por soldadura.
9. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizado por que** el elemento conductor (30, 49)

consiste en un elemento fabricado de un material conductor, en particular un listón de soldadura, o similar.

10. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 7, 8 o 9, **caracterizado por que** las conexiones (61) del alojamiento de conexión (62) pueden conectarse por contacto directamente cada una y, por lo tanto, acoplarse, a una región parcial de diferente polaridad (+, -) de la capa conductora estructurada (44) a través de la abertura pasante (48).

11. Un sistema de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10, **caracterizado por que** el alojamiento de conexión (28, 51, 62) puede fijarse herméticamente al módulo fotovoltaico (21, 41), particularmente mediante una unión adhesiva (52, 65).

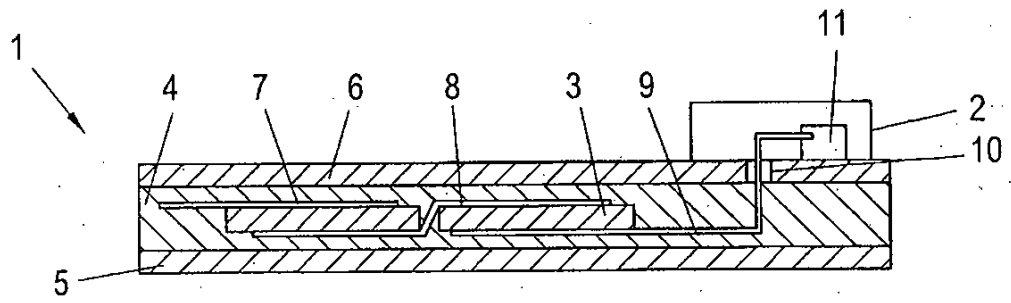
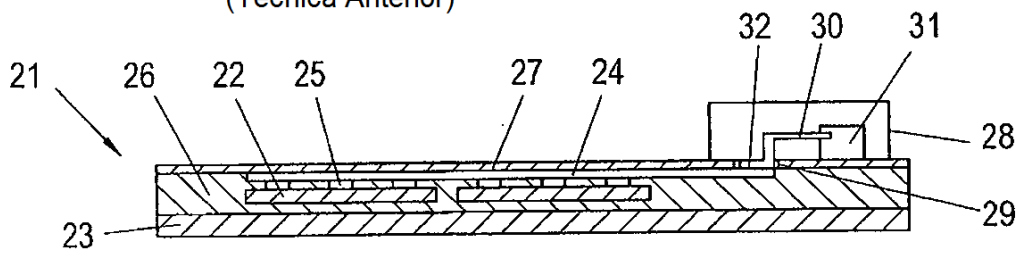


Fig. 1  
(Técnica Anterior)



↑ III

Fig. 2

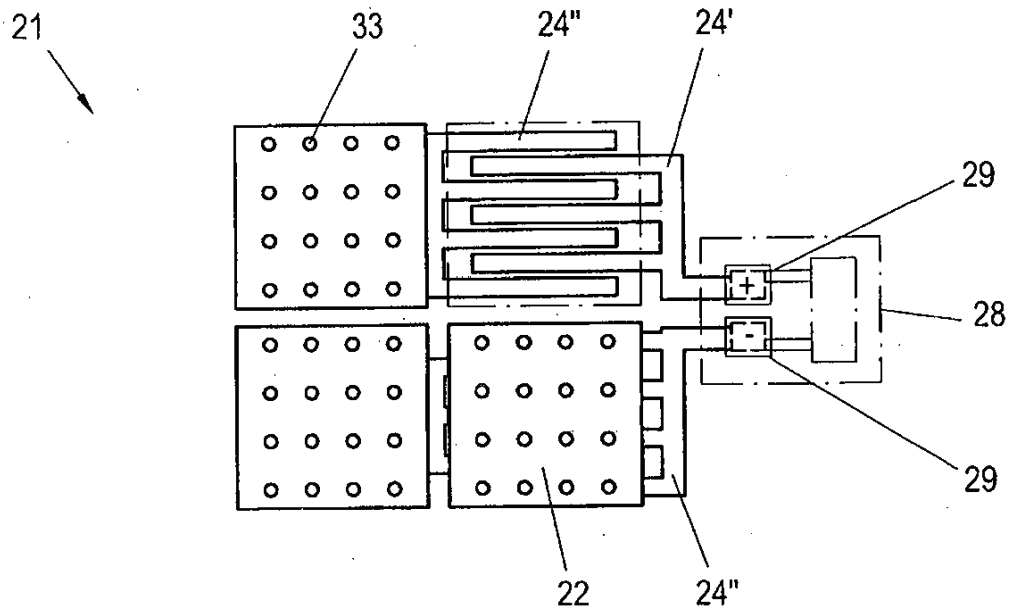


Fig. 3

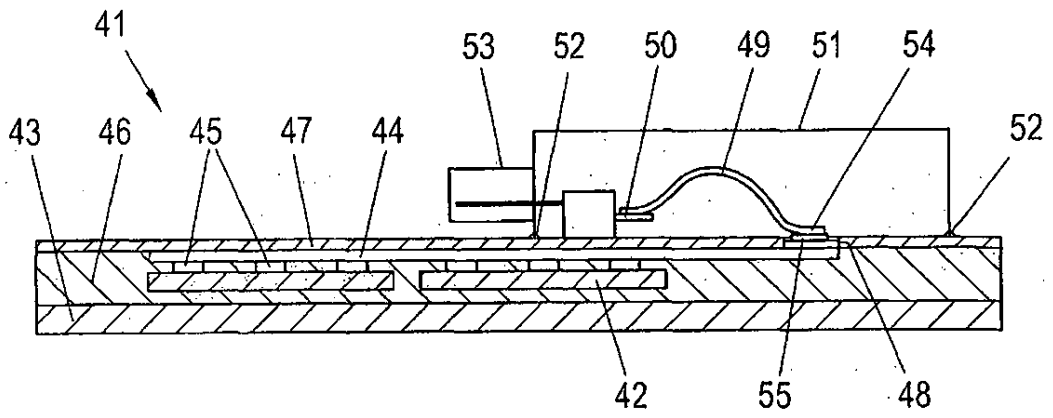


Fig. 4

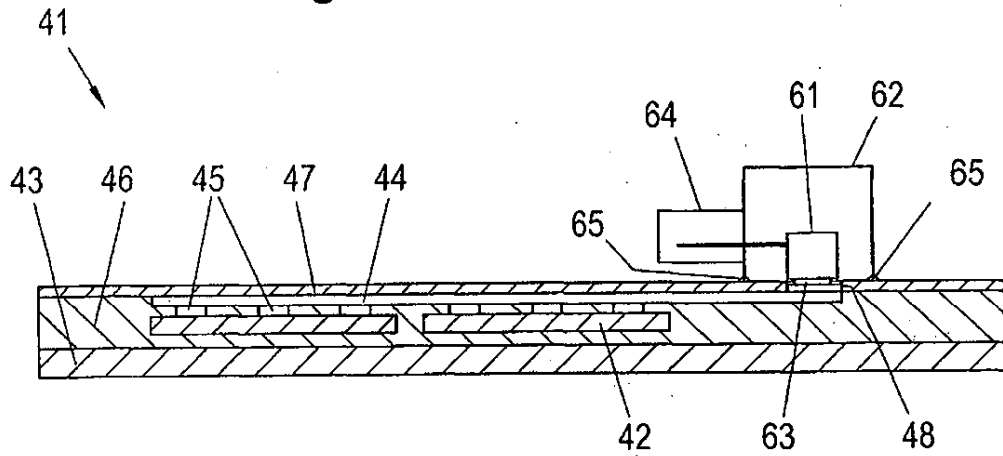


Fig. 5

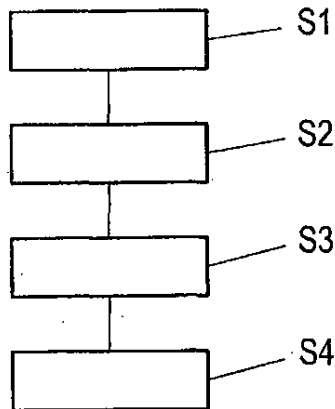


Fig. 6