

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 658 229**

51 Int. Cl.:

**H01L 31/048** (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.04.2014** **E 14401047 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.12.2017** **EP 2797121**

54 Título: **Disposición de derivación en un laminado de módulo solar vidrio-vidrio con células solares**

30 Prioridad:

**23.04.2013 DE 102013104109**  
**17.04.2014 DE 102014105598**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**08.03.2018**

73 Titular/es:

**SOLARWATT GMBH (100.0%)**  
**Maria-Reiche-Strasse 2 a**  
**01109 Dresden, DE**

72 Inventor/es:

**UHLMANN, RÜDIGER;**  
**FRIEDRICH, STEFFEN;**  
**KÜNZANZ, STEFFEN y**  
**LIPPMANN, ROBERT**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 658 229 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

Disposición de derivación en un laminado de módulo solar vidrio-vidrio con células solares

- 5 La invención se refiere a una disposición de derivación en un laminado de módulo solar vidrio-vidrio con células solares internas con o sin marco.

10 Los laminados de módulo solar consisten en un panel de vidrio delantero y una lámina lateral trasera o en un panel de vidrio delantero y un panel de vidrio trasero, entre los que se encuentran las células solares activas, las uniones eléctricas y el material de inclusión. El material de inclusión se suministra y se añade antes de la laminación en la mayoría de los casos en forma de dos láminas (dos capas), coincidiendo las dimensiones con las dimensiones de los dos paneles de vidrio. Las capas se disponen por regla general detrás y delante de las células solares y los elementos de unión eléctricos. Las células están conectadas eléctricamente por regla general en serie, estando dispuestos los dos extremos de la conexión en serie de todas las células por fuera en cantos de módulo opuestos y representando las conexiones de módulo internas. Estas conexiones de módulo internas están guiadas en la mayoría de los casos a través de conductos de unión internos relativamente largos hasta la proximidad del centro del módulo y se reúnen a través de la lámina lateral trasera en el caso de módulos solares vidrio-lámina o el panel de vidrio trasero en el lado trasero del módulo en una caja de conexiones central dispuesta por fuera externa. Dentro de la caja de conexiones están alojados y conectados eléctricamente los elementos de derivación relativamente grandes habitualmente, tales como diodos semiconductores con conexiones radiales o axiales, o circuitos equivalentes de diodos semiconductores híbridos o monolíticos más pequeños, parcialmente con elementos de enfriamiento adicionales para una mejor disipación de calor desde el elemento de derivación en el espacio interior de la caja de conexiones.

- 25 Cada elemento de derivación está conectado eléctricamente solo a través de una parte determinada de la conexión en serie de todas las células solares individuales, por regla general a través de en cada caso 20 células solares de un módulo en el caso de los denominados módulos de 60 células. Los elementos de derivación sirven para el propósito de, en el caso de sombreados parciales del módulo solar, mantener la potencia de módulo emitida tan alta como sea posible, dado que por lo demás, en el caso extremo, aunque solo estén sombreadas pocas células individuales, ninguna de las células del módulo generan corriente. Al mismo tiempo deben evitar sobrecalentamientos de manera fiable para proteger las células solares activas frente a una destrucción.

35 Durante la producción de módulos solares con láminas laterales traseras se conoce que el material de la lámina lateral trasera durante el proceso de laminación empieza a deformarse plásticamente a partir de aproximadamente 150°C. Con ello puede adaptarse la forma de la lámina lateral trasera al contorno entre elementos de derivación yacentes con los elementos de unión transversales conectados. Sin embargo, en el caso de alturas totales demasiado grandes de los elementos de derivación existe el riesgo de que la lámina lateral trasera no se deforme suficientemente, de modo que en la región de los elementos de derivación se producen espacios huecos mayores sin material de inclusión, que en última instancia pueden limitar la fiabilidad de estos módulos. Las uniones eléctricas de los elementos de derivación y de las conexiones de módulo externas en la caja de conexiones con los respectivos puntos de contacto eléctrico en la conexión en serie de todas las células, tienen lugar a través de conductos de conexión largos y dado el caso adicionales a través de la lámina lateral trasera o el panel de vidrio trasero y requieren por tanto al menos 12 contactos dentro de una caja de conexiones por módulo solar. Estos contactos pueden estar configurados opcionalmente por ejemplo como uniones por soldadura fuerte, por soldadura o por apriete. Todos los puntos de contacto eléctrico para los elementos de derivación se encuentran habitualmente en un borde de la matriz de célula, en el que al mismo tiempo están dispuestos elementos de unión transversales planos, con los que están conectados eléctricamente en paralelo todos los elementos de unión de células de cada célula de borde que se encuentran allí. Las cajas de conexiones sirven para el anclaje mecánico seguro y para la protección frente a las influencias climáticas de todos los conductos de unión eléctrica que terminan dentro de las mismas desde el interior del módulo y de los dos conductos de conexión de módulo hacia fuera, así como de todas las uniones por contacto eléctrico necesarias para ello. El documento US-A-2010/0147364 muestra un módulo solar con un panel de vidrio delantero y un panel de vidrio trasero, y células solares y diodos de derivación que se encuentran entre los mismos. Las cajas de conexiones contribuyen en particular con su placa de base expuesta, así como el material de sujeción necesario en la región, en la que estas están dispuestas y sujetas sobre el módulo solar, al calentamiento reforzado de las células solares activas que se encuentran allí, dado que en este punto la superficie lateral trasera no puede enfriarse. Los elementos de derivación desarrollan además también una pérdida térmica adicional propia, que a más tardar en el caso de un sombreado completo de una única célula alcanza un valor máximo. Esta pérdida térmica contribuye como consecuencia de la acumulación de calor en particular al calentamiento de toda la caja de conexiones, dado que no es posible una ventilación de la caja de conexiones para la evacuación de calor por motivos de la protección climática y por motivos de costes. Mediante esta acumulación de calor, los elementos de derivación dispuestos se calientan mucho, en particular el dispuesto en cada caso en el centro de los tres elementos de derivación necesario, lo que representa un cierto riesgo de sobrecalentamiento.

- 65 Las células solares presentan tal como se conoce un coeficiente de temperatura negativo, es decir el rendimiento de la conversión de luz solar en energía eléctrica disminuye con la temperatura creciente. En la mayoría de los casos de aplicación se disponen y se utilizan módulos solares en un conjunto de módulos solares, es decir los módulos

solares están dispuestos bastante estrechamente unos junto a otros en filas y columnas. Por regla general, las conexiones de módulo de muchos módulos dispuestos en la misma fila se conectan eléctricamente entre sí en serie. Con ello, la longitud de conducto necesaria entre las cajas de conexiones centrales de módulos adyacentes asciende siempre a algo más que un ancho de módulo solar.

5 Esta estructura y la disposición de las derivaciones y su conexión tal como se ha descrito anteriormente conducen a las siguientes desventajas:

- 10 - conductos de unión relativamente largos, y dado el caso adicionales, entre los elementos de derivación y la caja de conexiones (complejidad aumentada y mayores pérdidas eléctricas)
- conductos de unión relativamente largos de las conexiones de módulo internas desde el borde de módulo hasta la proximidad del centro del módulo hacia la verdadera posición de la caja de conexiones (complejidad aumentada, mayores pérdidas eléctricas)
- 15 - es necesario un elevado número de contactos de al menos 12 uniones por contacto por módulo dentro de una caja de conexiones para la unión de los elementos de derivación, así como de las conexiones de módulo internas y externas (riesgo de fiabilidad de los contactos, complejidad aumentada)
- la longitud de conducto entre las cajas de conexiones dispuestas de manera central de módulos adyacentes asciende al menos a algo más que el ancho de módulo y por consiguiente es relativamente grande (esto condiciona una complejidad aumentada y mayores pérdidas eléctricas)
- 20 - son necesarias cajas de conexiones con grandes dimensiones, provocado por muchas uniones por contacto así como los tres elementos de derivación, esto conduce a un empeoramiento del rendimiento del módulo como consecuencia del aislamiento térmico y el autocalentamiento con acumulación de calor
- un riesgo de sobrecalentamiento de los elementos de derivación como consecuencia de la acumulación de calor dentro de la caja de conexiones
- 25 - cadenas relativamente largas prefabricadas de elementos de derivación y elementos de unión transversales, estas son sensibles a la flexión y difíciles de manejar

La invención se basa en el objetivo de crear un laminado de módulo solar, en el que se reduzca la longitud de los conductos de unión entre los elementos de derivación y la caja de conexiones, se eviten conductos de unión relativamente largos de las conexiones de módulo internas desde el borde de módulo hasta la proximidad del centro del módulo hacia la caja de conexiones, se reduzca el número de contactos por módulo dentro de la caja de conexiones para la unión de los elementos de derivación así como de las conexiones de módulo internas y externas, se reduzca adicionalmente la longitud de conducto entre las cajas de conexiones de módulos solares adyacentes tendidos en conjunto y aumente adicionalmente el rendimiento de módulo y la vida útil.

35 El objetivo de la invención se alcanza con las características de la reivindicación principal. Configuraciones ventajosas adicionales son el objeto de las reivindicaciones dependientes de la misma. Según la invención, en la disposición de derivación novedosa en un laminado de módulo solar vidrio-vidrio con células solares internas, es decir células solares incrustadas, con varios elementos de conexión en contacto con o sin marco y con conductos de conexión y cajas de conexiones habituales, entre un panel de vidrio delantero 12 y un panel de vidrio trasero 13 en función de su grosor pueden disponerse varios elementos de derivación 1, 6, 14 o 23 con diferente altura. En el caso de elementos de derivación que presentan un grosor mayor de 1,3 mm, tal como por ejemplo en el caso de los elementos de derivación configurados con un grosor mayor de 1,3 mm 14 o 23, en el vidrio lateral trasero 13 están dispuestos rebajes o aberturas 20 adicionales. Las aberturas 20 pueden producirse, por ejemplo, por medio de procedimientos de perforación adecuados. Los rebajes 20, según sea necesario, también pueden configurarse por grabado o por fresado. En estas aberturas o rebajes 20 están posicionados entonces preferentemente los elementos de derivación demasiado gruesos 14 o 23 y en contacto con los elementos de unión transversales 4 correspondientes. A este respecto, los elementos de derivación 1, 6, 14 o 23 están dispuestos y posicionados en cada caso en el eje longitudinal de aquellos dos elementos de unión transversales 4, 5 o 21, que corresponden a sus puntos de contacto eléctrico y están dispuestas al menos dos cajas de conexiones por fuera en los bordes de módulo.

50 En una realización ventajosa especial del laminado de módulo solar vidrio-vidrio, los grosores de los elementos de derivación conectados son menores o iguales a 1,3 mm. Esto conduce a un modo constructivo especialmente plano de un laminado de módulo solar vidrio-vidrio de este tipo. En una realización especial, el espacio intermedio entre el panel de vidrio delantero 12 y el panel de vidrio trasero 13 en un laminado de módulo solar vidrio-vidrio de este tipo es menor o igual a 1 mm.

60 En otra realización del laminado de módulo solar vidrio-vidrio según la invención, los rebajes 20 adicionales están configurados solo en el interior en el panel de vidrio trasero 13 o solo en el interior en el panel de vidrio delantero 12 o tanto en el panel de vidrio delantero 12 como en el panel de vidrio trasero 13 como rebajes no pasantes hasta el exterior, de cualquier forma, planos. En estos rebajes están colocados y posicionados entonces los elementos de derivación 14 unidos. Aunque esta realización es algo más compleja en su producción, dado que en los puntos correspondientes en el panel de vidrio delantero 12 o en el panel de vidrio trasero 13 o en ambos paneles 21, 13 los rebajes tienen que realizarse con procedimientos adecuados, dado que este tipo de rebajes no están configurados

como aberturas pasantes, todo el módulo solar queda encapsulado de manera duradera y, como un todo tras el proceso de laminación, estanco con respecto a cualquier influencia medioambiental que actúe desde fuera.

5 Además resulta ventajoso que entre el panel de vidrio delantero 12 y el panel de vidrio trasero 13 estén dispuestos y posicionados espaciadores, cuyo grosor es menor o igual a la distancia entre el panel de vidrio delantero 12 y el panel de vidrio trasero 13.

10 En el procedimiento novedoso para la producción de un laminado de módulo solar vidrio-vidrio, se colocan y se posicionan las células solares sobre el panel de vidrio delantero 12, dotado al menos de una capa de material de inclusión 15 y/o 16, o el panel de vidrio trasero 13, dotado al menos de una capa de material de inclusión 15 y/o 16. A continuación se colocan y se posicionan los elementos de derivación 1, 6, 14 o 23 que deben utilizarse en cada caso y según sea necesario los elementos de unión transversales 4, 5 o 21 asociados individual o parcialmente en cadenas parciales prefabricadas. A este respecto, los elementos de unión transversales 4, 5 o 21 están posicionados preferiblemente con espaciadores añadidos adicionalmente 18 de manera precisa en su situación. A continuación tiene lugar entonces el contacto de todos los componentes entre sí. Por regla general, el contacto tiene lugar por medio de procesos de soldadura fuerte adecuados. Los espaciadores pueden opcionalmente también retirarse de nuevo dado el caso. Entonces se colocan una, dos o varias capas de material de inclusión 15 o 16. Ahora puede colocarse el panel de vidrio trasero 13 que falta todavía, o según el tipo del procedimiento de fabricación seleccionado, el panel de vidrio delantero 12. Finalmente tiene lugar entonces la laminación según uno de los procesos de laminación conocidos, habituales en el sector.

25 Mediante la disposición de derivación según la invención y el procedimiento novedoso para la producción del laminado de módulo solar vidrio-vidrio se hace posible reducir considerablemente la longitud de los conductos de unión entre los elementos de derivación y la caja de conexiones. Se consigue evitar los conductos de unión relativamente largos hasta la fecha de las conexiones de módulo internas desde el borde de módulo hasta la proximidad del centro del módulo hacia la caja de conexiones. Por lo demás, se reduce el número de contactos por módulo dentro de cada caja de conexiones para la unión de los elementos de derivación así como de las conexiones de módulo internas y externas. En general también puede reducirse adicionalmente de manera considerable la longitud de conducto entre las cajas de conexiones de módulos solares adyacentes tendidos en conjunto. Mediante la solución técnica puede aumentarse igualmente el rendimiento de módulo y aumentarse adicionalmente la vida útil. Además disminuye el riesgo de que células solares individuales o regiones enteras dentro del laminado de módulo solar vidrio-vidrio novedoso se sobrecalienten y por consiguiente se averíen siempre durante la generación de energía, es decir se mejora la vida útil del módulo.

35 Detalles, características y ventajas adicionales de la invención se obtienen de la siguiente descripción de ejemplos de realización haciendo referencia a los dibujos asociados. Muestran:

40 la Figura 1 muestra un elemento de derivación 1 como chip de diodo semiconductor con un elemento de unión transversal susceptible de soldadura fuerte plano apoyado 5 y un elemento de unión transversal susceptible de soldadura fuerte normal inferior 4

la Figura 2 muestra un elemento de derivación 6 como circuito equivalente de diodo con encapsulamiento de plástico con superficies de contacto escalonadas extraídas lateralmente 7 con elementos de unión transversales susceptibles de soldadura fuerte normales apoyados 4

45 la Figura 3 muestra un elemento de derivación como circuito equivalente de diodo con encapsulamiento de plástico con elementos de unión transversales adyacentes 4 y lengüetas de conexión susceptibles de soldadura fuerte flexibles 9

la Figura 4 muestra una sección transversal a través de un laminado de módulo solar vidrio-vidrio antes de la laminación con una capa de material de inclusión 16 por todo el ancho de módulo pero realizada más corta que la longitud total del módulo solar

50 la Figura 5 muestra una sección transversal a través de un laminado de módulo solar vidrio-vidrio tras la laminación con una capa de material de inclusión 16 por todo el ancho de módulo pero realizada más corta que la longitud total del módulo solar

la Figura 6 muestra una vista en planta de una realización según la Figura 4

55 la Figura 7 muestra un espaciador 18 novedoso antes de la laminación incrustado y rodeado por material de inclusión 15

la Figura 8 muestra un espaciador 18 novedoso tras la laminación que está apoyado en el panel de vidrio delantero 12 y el panel de vidrio trasero 13

la Figura 9 muestra una vista en planta según la Figura 4 y la Figura 6

60 la Figura 10 muestra un elemento de derivación ligeramente demasiado grueso 14 y su disposición en una abertura 20 realizada adicionalmente en el panel de vidrio trasero 20

la Figura 11 muestra un elemento de derivación más grueso 23 y su disposición en un rebaje o abertura 20 realizado adicionalmente en el panel de vidrio trasero 13

65 La Figura 1 muestra en sección transversal un elemento de derivación plano muy delgado (un chip de diodo semiconductor) 1 con una superficie de contacto superior 2 sobre el chip de diodo y una superficie de contacto inferior 3 bajo el chip de diodo. La superficie de contacto superior 2 está en contacto con un elemento de unión

transversal susceptible de soldadura fuerte especialmente plano apoyado 5 y la superficie de contacto inferior 3 está en contacto con un elemento de unión transversal habitual susceptible de soldadura fuerte normal 4. Este elemento de derivación conectado de construcción muy plana 1 se introduce mediante laminación entre un panel de vidrio delantero 1 y un panel de vidrio trasero 2 configurados con un grosor continuamente uniforme (no representado gráficamente).

La Figura 2 muestra una disposición similar con un elemento de derivación delgado 6, que está realizado como circuito equivalente de diodo con encapsulamiento de plástico adicional. En este caso, las lengüetas de conexión 7 están realizadas escalonadas lateralmente, sobre las que están en contacto los elementos de unión transversales planos normales habituales 7. Esta disposición puede introducirse mediante laminación igualmente todavía entre un panel de vidrio delantero 1 configurado con un grosor continuamente uniforme y un panel de vidrio trasero 2 del mismo tipo (no representado gráficamente).

La Figura 3 muestra un elemento de derivación delgado 6 como circuito equivalente de diodo igualmente con un encapsulamiento de plástico envolvente, pero de otro tipo de conexión. Los elementos de unión transversales 4 con la unión por soldadura fuerte 11 del elemento de unión transversal están realizados en este caso separados lateralmente y se ponen en contacto por medio de lengüetas de conexión especialmente planas y al mismo tiempo flexibles 9 sobre el lado superior del elemento de derivación 6 con la unión por soldadura fuerte del elemento de derivación 10, cuyas superficies de contacto 8 están configuradas y dispuestas con susceptibilidad de soldadura fuerte por un lado. Los contactos (dos superficies de contacto susceptibles de soldadura fuerte por un lado 8) del elemento de derivación 6 están guiados hacia fuera a través del encapsulamiento de plástico en este caso separados entre sí solo por un lado.

La Figura 4 muestra una sección transversal a través de un laminado de módulo solar vidrio-vidrio según la invención completo antes de la laminación con una capa de material de inclusión 16 por todo el ancho de módulo, pero realizada más corta que la longitud total del módulo solar con un elemento de derivación ligeramente demasiado grueso 14, es decir la altura del elemento de derivación 14 con un elemento de unión transversal con contacto superior apoyado 4 y la superficie de contacto susceptible de soldadura fuerte por un lado 8 es mayor que la altura de ranura predeterminada realmente por el grosor del material de inclusión y deseada normalmente, por ejemplo igual a 1,3 mm. En este caso, el elemento de derivación 14 está colocado en este ejemplo en dos capas de un material de inclusión 15 continuo tanto por el ancho de módulo como por la longitud de módulo 14. Entre el panel de vidrio delantero 12 y el panel de vidrio trasero 13 está dispuesta una capa acortada adicional del material de inclusión 16.

Esto provoca, como resulta evidente a partir de la Figura 5, que muestra una sección transversal a través de un laminado de módulo solar vidrio-vidrio tras la laminación con una capa de material de inclusión 16 por todo el ancho de módulo pero realizada más corta que la longitud total del módulo solar, que el panel de vidrio trasero 13 y el panel de vidrio delantero 12 tras la laminación ya no están exactamente paralelos entre sí. El material de inclusión 17 tras la laminación en un elemento de derivación con un grosor aumentado presenta un grosor diferente distribuido por la superficie del módulo. En última instancia se produce en este caso una especie de ligera ondulación del panel de vidrio delantero 12, que sigue las diferentes alturas de ranura en los puntos con elementos de derivación 14 intermedios y las superficies intermedias con menor grosor entre los elementos de derivación 14 separados.

La Figura 6 muestra una vista en planta de una realización y una posible disposición de un elemento de derivación 14 colocado entre el panel de vidrio delantero 12 y el panel de vidrio trasero 13 según la Figura 4. De esto resulta evidente dónde está colocado aproximadamente en particular un elemento de derivación 14 con superficies de contacto susceptibles de soldadura fuerte por un lado 8 y los elementos de unión transversales 4 sometidos a soldadura fuerte con respecto al borde de módulo.

La Figura 7 muestra la disposición de un espaciador 18 novedoso para fijar los elementos de unión transversales 4 tras la colocación sobre un panel de vidrio trasero 13 antes de la laminación, incrustado y encerrado por tres capas de material de inclusión 15. De este modo se hace posible posicionar todos los elementos de unión transversales o conductos de unión antes y durante el proceso de laminación de manera fiable e inamovible.

La Figura 8 muestra un espaciador 18 novedoso tras la laminación apoyado en el panel de vidrio delantero 12 y el panel de vidrio trasero 13. La altura del espaciador 18, que comprende el elemento de unión transversal 4, es a este respecto en cada caso menor o igual a la altura de ranura deseada entre los dos paneles de vidrio 12, 13 tras el proceso de laminación y corresponde de manera ideal también al grosor del material de inclusión 19 tras el proceso de laminación finalizado. Por tanto, los espaciadores sirven además de para el posicionamiento fiable de los elementos de unión transversales 4 también para la configuración de una altura de ranura uniforme y un paralelismo lo más constante posible de la placa de vidrio delantera 12 y la placa de vidrio trasera 13.

La Figura 9 muestra una vista en planta según la Figura 4 y la Figura 6, a partir de la que resulta evidente en una vista en conjunto la disposición de un elemento de derivación 14, los elementos de unión transversales 4 conectados con el mismo y la situación y la disposición de los elementos espaciadores 18. Es lógico que los elementos de unión transversales 4 también puedan estar dispuestos repetidos varias veces a ciertas distancias.

- La Figura 10 muestra un elemento de derivación ligeramente demasiado grueso 14 y su disposición en un rebaje o abertura 20 realizado adicionalmente en el panel de vidrio trasero 13. El elemento de derivación ligeramente demasiado grueso 14 (es decir con una altura de más de 1,3 mm) está configurado con superficies de contacto susceptibles de soldadura fuerte por un lado 8. Con estas superficies de contacto 8, en la región de la abertura 20 realizada adicionalmente a través del panel de vidrio trasero 13, están unidos elementos de unión transversales acodados susceptibles de soldadura fuerte planos 21. Este conjunto de los elementos de unión transversales 21 con el elemento de derivación ligeramente demasiado grueso 14 está incrustado firmemente en el material de inclusión 19 tras tener lugar el proceso de laminación. La abertura 20 realizada adicionalmente en el panel de vidrio trasero 13 está cerrada de manera estanca con un material adecuado resistente a las inclemencias del tiempo y al clima. Los extremos de los elementos de unión transversales acodados susceptibles de soldadura fuerte planos 21, que están unidos con los elementos de derivación, compensan mediante el acodamiento las posibles dilataciones térmicamente diferentes que se producen y sirven también para reducir eventualmente las tensiones mecánicas introducidas.
- La Figura 11 muestra un elemento de derivación considerablemente más grueso 23 y su disposición en una abertura 20 realizada adicionalmente en el panel de vidrio trasero 13. Los elementos de unión transversales planos 4 están unidos en este caso con las clavijas de conexión acodadas susceptibles de soldadura fuerte del elemento de derivación 23. De este modo también es posible utilizar, en caso necesario, elementos de derivación considerablemente más gruesos 23, que debido a su tamaño pueden sobresalir incluso a través de la abertura 20 realizada adicionalmente más allá de la superficie exterior trasera del panel de vidrio trasero 13. El espacio intermedio libre entre el material de inclusión 19 en la región de la abertura 20 e inclusive el elemento de derivación 23 están rodeados por colada con un material de relleno 22 adecuado. Adicionalmente resulta ventajoso que debido a una mayor estanqueidad esté dispuesta y pegada una tapa de cubierta 25 adicional.
- Por regla general, por módulo solar están dispuestos dos conductos de elemento de unión transversal, en los elementos de unión transversales están dispuestos de manera distribuida y conectados preferiblemente tres elementos de derivación, estando dispuestas en dos esquinas relativamente muy por fuera entonces dos cajas de conexiones con los cables de conexión de módulo correspondientes. Los elementos de unión transversales están dispuestos en el borde del módulo y presentan en cada extremo un punto de contacto, con el que están unidas las cajas de conexiones. Ambas cajas de conexiones pueden estar configuradas con un tamaño relativamente pequeño y están dispuestas cerca de cantos de módulo opuestos. Estas no contienen preferiblemente ningún elemento de derivación. Los elementos de derivación en el eje de los elementos de unión transversales están dispuestos térmicamente muy separados entre sí. Su pérdida térmica se evacúa bien a lo largo de los elementos de unión transversales, así como a través de su incrustación completa entre los dos paneles de vidrio. La longitud de todos los conductos tanto entre los puntos de conexión de módulo internos como entre módulos solares adyacentes de una fila en el caso de una conexión en serie de los módulos solares puede minimizarse en su mayor parte mediante la solución según la invención.
- Una ventaja adicional consiste en que, según el caso de utilización, es posible utilizar elementos de derivación de diferente grosor, tal como por ejemplo un elemento de diodo semiconductor monolítico o también híbrido con tensión de flujo reducida, con superficies de contacto en solo un lado sobre diferentes lados o lados opuestos, con o sin clavijas de conexión. Por elemento de derivación, el número de las superficies de contacto también puede ser dado el caso mayor de dos.
- La unión de los elementos de derivación con otros elementos de conexión tiene lugar preferiblemente mediante soldadura, soldadura fuerte, pegado o apriete.
- La unión de elementos de derivación con los elementos de unión transversales planos tiene lugar preferiblemente mediante soldadura fuerte.
- En la región de los elementos de derivación puede añadirse opcionalmente durante la laminación material de inclusión adicional para compensar el grosor, en el caso de que los elementos de derivación utilizados sean demasiado gruesos, para evitar de manera fiable roturas del vidrio o la formación de burbujas. La abertura en el panel de vidrio trasero para elementos de derivación algo más gruesos puede tener la forma de un círculo, una elipse, un orificio oblongo, un rectángulo o una combinación de estas formas.
- La abertura 20 no ocupada completamente por el elemento de derivación en el panel de vidrio trasero 13 puede dotarse antes o después de la laminación de material de relleno 22 y/o un cuerpo de relleno adecuado adicional.
- Su cubierta presenta la forma de una tapa de cubierta, cuyo borde de tapa está configurado cerrado de manera circundante y se encuentra en un mismo plano. La cubierta consiste preferiblemente en material resistente a la intemperie, por ejemplo metal, plástico, vidrio o cerámica.

## ES 2 658 229 T3

### Lista de números de referencia

	1	elemento de derivación plano (chip de diodo semiconductor)
	2	superficie de contacto superior en el chip de diodo
5	3	superficie de contacto inferior en el chip de diodo
	4	elemento de unión transversal susceptible de soldadura fuerte plano,
	5	elemento de unión transversal susceptible de soldadura fuerte plano con lengüeta de conexión aplanada
	6	elemento de derivación como circuito equivalente de diodo con encapsulamiento de plástico
	7	superficie de contacto escalonada, extraída lateralmente,
10	8	superficies de contacto susceptibles de soldadura fuerte por un lado
	9	lengüeta de conexión flexible (más delgada que el elemento de unión transversal)
	10	unión por soldadura fuerte con el elemento de derivación
	11	unión por soldadura fuerte con el elemento de unión transversal
	12	panel de vidrio delantero
15	13	panel de vidrio trasero
	14	elemento de derivación ligeramente demasiado grueso
	15	capa de material de inclusión por toda la superficie del módulo
	16	capa de material de inclusión por todo el ancho del módulo, más corta que la longitud total
	17	material de inclusión tras la laminación en un elemento de derivación con grosor aumentado
20	18	espaciador
	19	material de inclusión tras el proceso de laminación finalizado
	20	rebajes o aberturas en el panel de vidrio trasero
	21	elemento de unión transversal acodado susceptible de soldadura fuerte plano
	22	material de relleno
25	23	elemento de derivación grueso
	24	clavija de conexión acodada, susceptible de soldadura fuerte
	25	tapa de cubierta

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Laminado de módulo solar vidrio-vidrio con células solares internas, estando dispuestos entre un panel de vidrio delantero (12) y un panel de vidrio trasero (13) elementos de derivación (1, 6, 14, 23) con la misma altura o una altura diferente, presentando además los elementos de derivación (1, 6, 14, 23) elementos de unión transversales (4, 5, 7), que están en contacto con superficies de contacto (2, 3) de un chip de diodo (1), y con al menos dos cajas de conexiones dispuestas en el borde del módulo, caracterizado por que están previstos espaciadores (18), que comprenden el respectivo elemento de unión transversal (4), siendo la altura del espaciador (18) igual o menor que el ancho de ranura entre el panel de vidrio delantero y el de vidrio trasero (12; 13) tras el proceso de laminación, sirviendo los espaciadores (18) tanto para el posicionamiento de los elementos de unión transversales (4) como para la configuración de una altura de ranura uniforme y un paralelismo lo más constante posible entre el panel de vidrio delantero (12) y el panel de vidrio trasero (13).
- 10
- 15 2. Laminado de módulo solar vidrio-vidrio de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que en el caso de un grosor de los elementos de derivación (14, 23) de más de 1,3 mm en el panel de vidrio trasero (13) están dispuestos rebajes o aberturas (20) adicionales, en los que están dispuestos y se ponen en contacto los elementos de derivación demasiado gruesos (14, 23).
- 20 3. Laminado de módulo solar vidrio-vidrio de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado por que están configurados rebajes (20) adicionales solo en el lado interno del panel de vidrio trasero (13) como rebajes no pasantes hasta el exterior.
- 25 4. Laminado de módulo solar vidrio-vidrio de acuerdo con la reivindicación 2 o 3, caracterizado por que están configurados otros rebajes (20) en el lado interno del panel de vidrio delantero (12) como rebajes no pasantes hasta el exterior, de cualquier forma, planos (20).

Fig.1

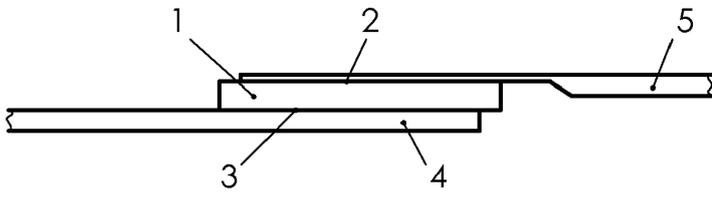


Fig.2

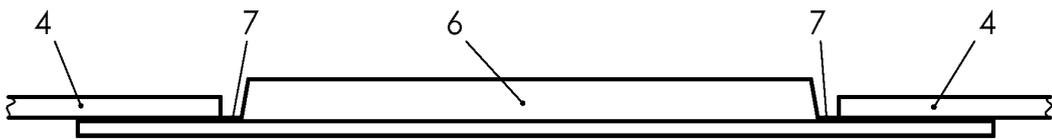


Fig.3

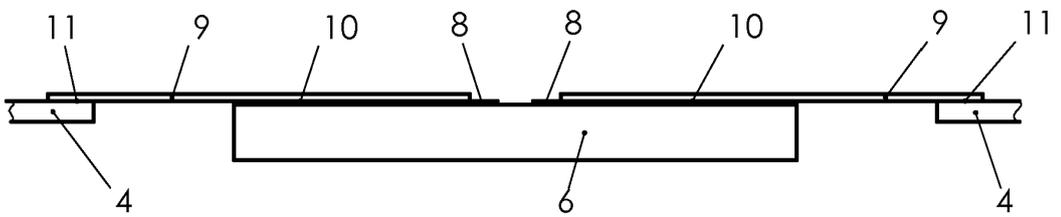


Fig.4

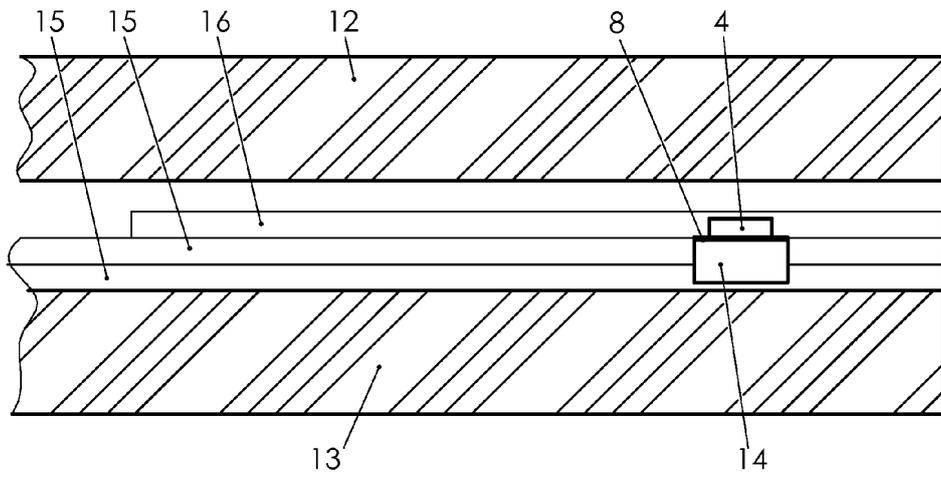


Fig.5

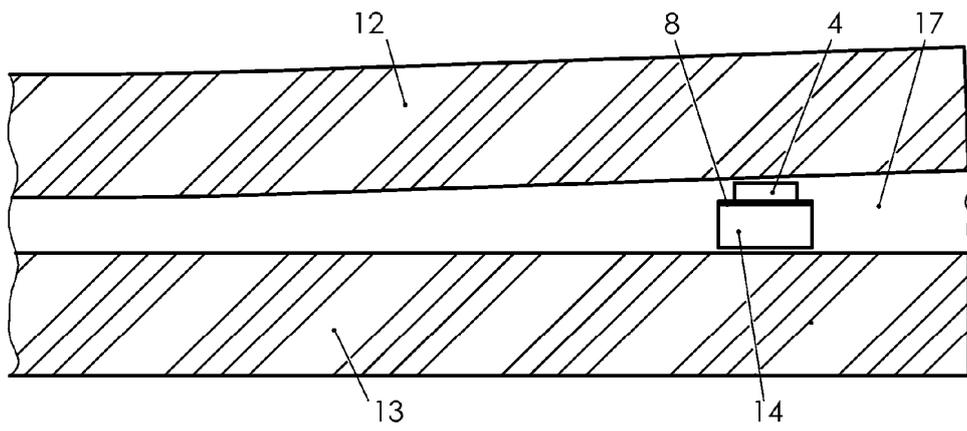


Fig.6

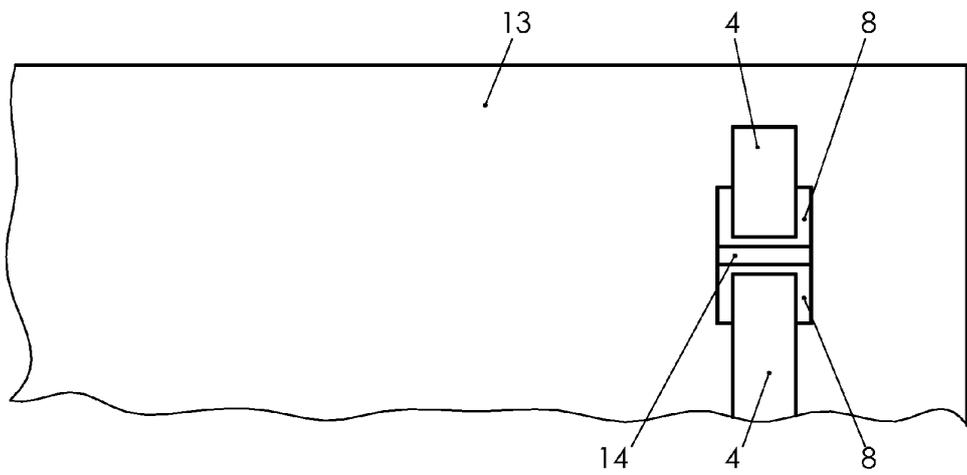


Fig.7

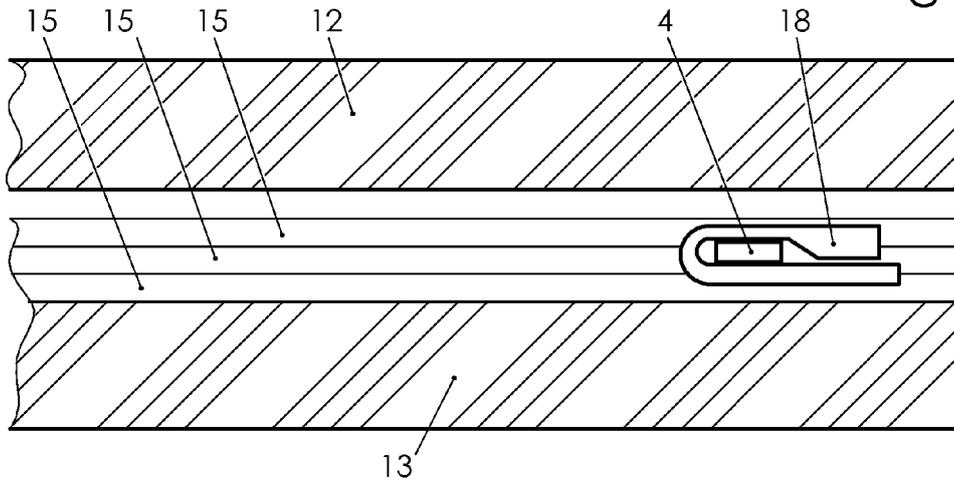


Fig.8

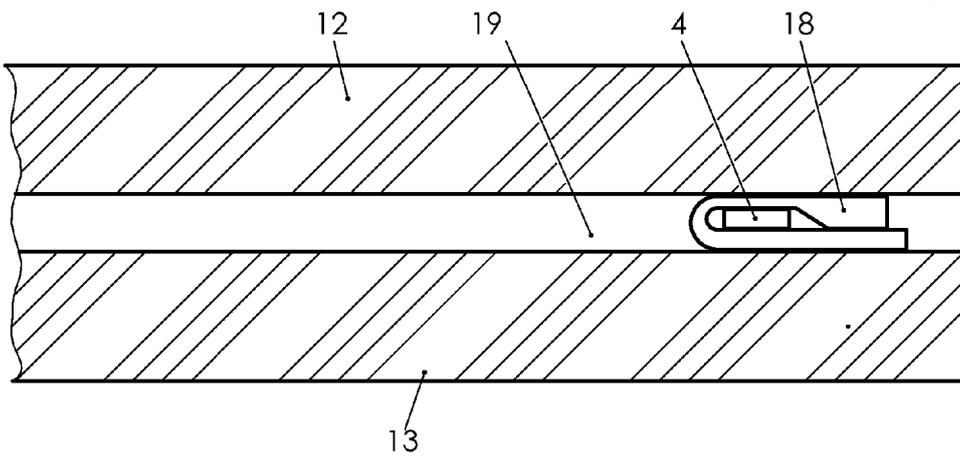


Fig.9

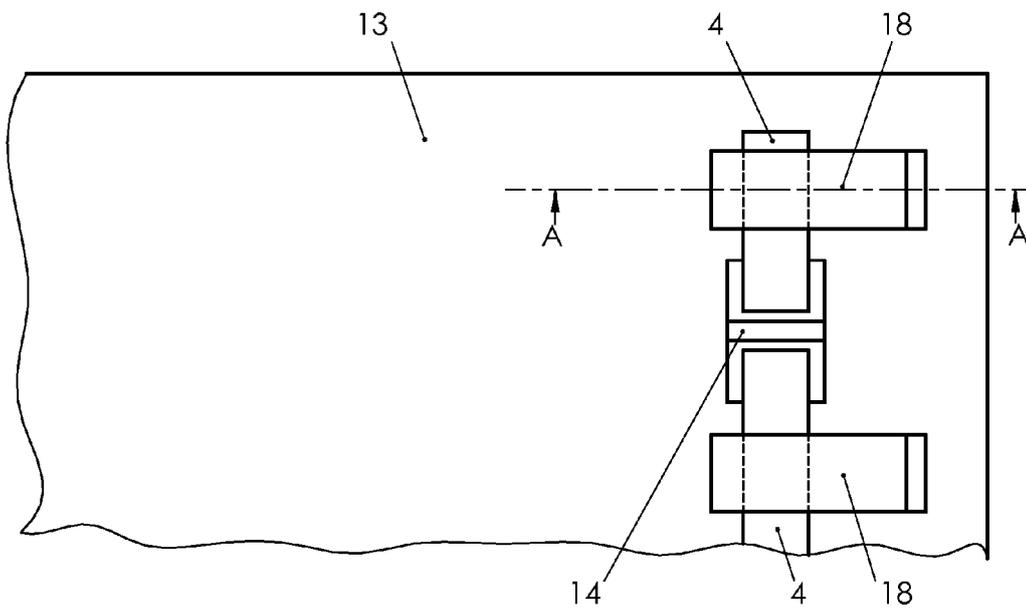


Fig.10

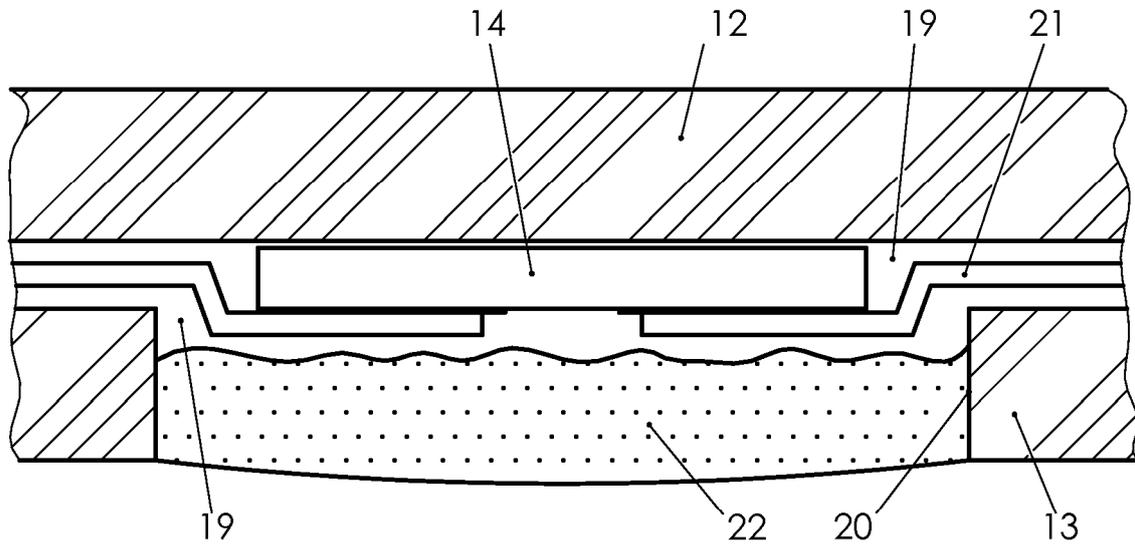


Fig.11

