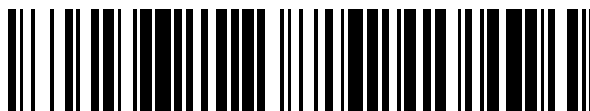


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 378 053**

51 Int. Cl.:
B23K 26/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09380158 .7**
96 Fecha de presentación: **07.10.2009**
97 Número de publicación de la solicitud: **2308633**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **13.04.2011**

54 Título: **Dispositivo de fijación para la soldadura mediante láser de contactos eléctricos en células fotovoltaicas**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
04.04.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
04.04.2012

73 Titular/es:
Asociación Industrial de Óptica, Color e Imagen - AIDO
Nicolás Copérnico, 7-13 Parque Tecnológico
46980 Paterna, ES y
Aplicaciones Técnicas de la Energía, S.L.

72 Inventor/es:
Ramos de Campos, José Antonio;
Sampedro Ortiz de Urbina, Jesús María y
Daroqui Raga, Enrique

74 Agente/Representante:
Carvajal y Urquijo, Isabel

ES 2 378 053 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

Dispositivo de fijación para la soldadura mediante láser de contactos eléctricos en células fotovoltaicas.

CAMPO TÉCNICO DE LA INVENCIÓN

- 5 La presente invención pertenece al campo técnico de los módulos solares de células fotovoltaicas, concretamente a los dispositivos utilizados en la soldadura por láser de contactos eléctricos en dichos módulos solares, y más concretamente a los dispositivos de fijación y presión del tab de un módulo solar de células fotovoltaicas sobre el bus impreso en las obleas de silicio de cada una de las células fotovoltaicas.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

- 10 En los módulos solares de células fotovoltaicas, el tab tiene la función de conectar las células pertenecientes al módulo solar. El tab es una cinta metálica delgada que tiene un espesor de entre 100 a 200 micras, y una anchura aproximada de 4 milímetros. Su composición es básicamente una aleación de estaño, plata y plomo, y tiene una baja temperatura de fusión debido al plomo.

- 15 Para conectar las células del módulo solar se suelda el tab al bus de cada una de las células fotovoltaicas que componen dicho panel. La soldadura mediante láser del tab de los módulos solares de células fotovoltaicas sobre el bus impreso en la oblea de silicio de cada una de las células fotovoltaicas requiere de una preparación previa de la unión.

Debido a que el proceso de calentamiento y enfriamiento es muy rápido se necesita asegurar el contacto y proporcionar una unión homogénea entre las dos partes a soldar para asegurar la rápida transferencia de energía desde el tab, que es el material expuesto a la radiación láser, al bus impreso en la oblea de silicio

- 20 En la actualidad ya existen medios de fijación del tab de los módulos solares sobre el bus impreso en la oblea de silicio de cada una de las células fotovoltaicas. Sin embargo, estos medios de fijación existentes hasta ahora no permiten obtener una unión homogénea y una fijación total del tab al bus de la célula fotovoltaica durante la soldadura por láser, dado que estos medios de fijación consisten en una línea de punzones, que presionan en ciertos puntos para conseguir el contacto, pero que generan oquedades en el área del tab que está dispuesta entre los puntos donde se aplica la presión. Estas oquedades, o pequeñas separaciones del tab y el bus impiden la correcta transferencia de energía del tab al bus, y por tanto impiden la correcta soldadura de ambos elementos. Por otro lado, la oblea de silicio donde está impreso el bus es un componente frágil, sensible a altos gradientes térmicos, y por tanto a altas presiones puntuales, lo que el uso de estos punzones para aplicar presión puede dañarla.
- 25 Además, la nueva legislación prohíbe el uso del plomo como compuesto en dispositivos eléctricos, lo que hace aumentar la temperatura de fusión del tab y con ello el gradiente térmico del proceso, y por tanto, se necesita una total eficiencia en el contacto tab-bus para garantizar una óptima transferencia de energía entre ambos y con ello una correcta soldadura de éstos, hecho que no se consigue con los medios de fijación existentes en el estado de la técnica.

- 30 Era por tanto deseable un dispositivo de fijación que consiguiera una fijación entre el tab y el bus eficiente durante la soldadura de ambos, evitando los inconvenientes existentes en los anteriores sistemas del estado de la técnica.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN

- 40 La presente invención resuelve los problemas existentes en el estado de la técnica mediante un dispositivo de fijación para la soldadura mediante láser de contactos eléctricos en células fotovoltaicas. Este dispositivo presiona de forma homogénea el tab de un módulo solar de células fotovoltaicas sobre el bus impreso en la oblea de silicio de cada una de las células fotovoltaicas que componen dicho módulo solar, y fija ambos elementos durante su soldadura.

- 45 El dispositivo de fijación tiene un conjunto tipo sándwich, que está formado a su vez por dos placas rígidas y opacas, una superior y una inferior, dispuestas una sobre la otra. Cada una de las placas tiene al menos una abertura, siendo las aberturas de ambas placas iguales entre sí y coincidentes en posición, por lo que se corresponden las aberturas de la placa superior con las aberturas de la placa inferior. Además, las aberturas de la placa superior están cubiertas por medio de paneles transparentes a la longitud de onda de emisión del láser.

Adicionalmente existen medios de unión de la placa superior sobre la capa inferior que fijan estas placas una contra la otra y mantienen cerrado el conjunto tipo sándwich.

- 50 Dispuesta entre las dos placas del conjunto tipo sándwich se dispone una membrana flexible y transparente a la longitud de onda de emisión del láser, y se conecta al conjunto sándwich al menos una vía de entrada de aire comprimido, que inyecta aire comprimido a la membrana flexible.

De esta forma, previamente a iniciar el proceso de soldadura mediante láser del tab al bus, se inserta la oblea de silicio con el bus impreso, junto el tab, entre la capa superior y la inferior del conjunto tipo sándwich, concretamente sobre la membrana flexible, de forma que quedan situados entre la membrana flexible y la capa superior.

5 A través de las vías de entrada se inyecta aire comprimido que infla la membrana flexible, de tal forma que ésta se deforma libremente a través de las aberturas de la placa inferior, mientras ejerce presión sobre la oblea de silicio hacia arriba, es decir, hacia los paneles transparentes de la placa superior, y fija el tab contra el bus impreso en la oblea de silicio de la célula fotovoltaica.

10 Así, una vez fijado el tab contra el bus, el haz láser a utilizar para la soldadura atraviesa una óptica de focalización existente en el cabezal láser, de forma que converge hacia la superficie del tab. Como los paneles de la placa superior son transparentes a la longitud de onda de emisión del láser, éste atraviesa dichos paneles sin dañarlos, e incide directamente sobre la superficie del tab soldándolo al bus.

15 El dispositivo de fijación objeto de la presente invención permite realizar soldadura con láseres con longitudes de onda ente los 800 nm y 1100 nm, y permite soldar tabs con contenido en plomo o sin contenido en plomo a células fotovoltaicas con espesores igual o menores a 0,6 mm sin que se produzcan fracturas debidas a gradientes térmicos, y además permite soldar la unión mediante al menos cinco puntos de soldadura dispuestos de forma equidistante desde los bordes.

DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

A continuación, para facilitar la comprensión de la invención, a modo ilustrativo pero no limitativo se describirá una realización de la invención que hace referencia a una serie de figuras.

20 La figura 1 es una vista esquemática de los medios de fijación y presión para la soldadura con láser de contactos eléctricos en células eléctricas del estado de la técnica.

La figura 2 es una vista en perspectiva de un sistema de fijación objeto de la presente invención.

La figura 3 es una vista en sección por la línea AA' del sistema de fijación de la figura 2.

25 La figura 4 muestra la sección del sistema de fijación de la figura 3 en la que se ha incluido la oblea de silicio con el bus impreso, y el tab dispuestos entre las placas en el momento de preparación para la soldadura.

En estas figuras se hace referencia a un conjunto de elementos que son:

1. oblea de silicio
2. bus de la célula fotovoltaica
3. tab del módulo solar de células fotovoltaicas
- 30 4. conjunto tipo sándwich
5. placa superior del conjunto tipo sándwich
6. placa inferior del conjunto tipo sándwich
7. aberturas de las placas del conjunto tipo sándwich
8. paneles transparentes de la placa superior del conjunto tipo sándwich
- 35 9. medios de unión de las placas del conjunto tipo sándwich
10. membrana flexible
11. vía de entrada de aire comprimido

DESCRIPCIÓN DE REALIZACIONES PREFERENTES DE LA INVENCÓN

40 La figura 1 muestra los medios de fijación utilizados en el estado de la técnica, y en ella se puede apreciar el principal inconveniente de estos medios, las oquedades o pequeñas separaciones entre el tab y el bus de las células fotovoltaicas.

45 Para resolver los inconvenientes del sistema de fijación del estado de la técnica, se emplea el dispositivo de fijación para la soldadura mediante láser de contactos eléctricos en células fotovoltaicas objeto de la presente invención, que tal y como se puede observar en la figura 4, presiona de forma homogénea el tab 3 de un módulo solar de células fotovoltaicas sobre el bus 2 impreso en la oblea de silicio 1 de cada una de las células fotovoltaicas, durante la soldadura mediante láser de ambos.

5 Como se aprecia en las figuras 2 a 4, el dispositivo de fijación de la presente invención tiene un conjunto sándwich 4, que a su vez está formado por una placa superior 5 y por una placa inferior 6, siendo ambas placas rígidas y opacas, y estando unidas entre sí mediante medios de unión 9, que de forma particular consisten en cuatro varillas roscadas dispuestas en las esquinas del conjunto tipo sándwich, y que permiten su apertura y cierre. La placa superior 5 está dispuesta sobre la placa inferior 6. Cada una de las placas 5,6 tiene al menos una abertura 7, siendo las aberturas 7 de ambas placas 5,6 iguales entre sí y coincidentes en posición.

Además, las aberturas 7 de la placa superior 5 están cubiertas por paneles transparentes 8 a la longitud de onda de emisión del láser, por lo que permiten su paso a través de ellas. Estos paneles transparentes 8 de la placa superior 5 pueden estar realizados en materiales tales como vidrio o material acrílico.

10 Entre las dos placas 5,6 del conjunto tipo sándwich 4 se dispone una membrana flexible 10, la cual es transparente a la longitud de onda de emisión del láser. La membrana flexible 10 se puede fabricar con silicona, resina EVA (etilvinil acetato) curada y polimerizada, o bien gomas, como concretamente látex.

15 Tal y como se muestra en las figuras, existe al menos una vía de entrada 11 de aire comprimido dispuesta en el conjunto sándwich 4, que de forma preferente son dos vías de entrada 11, y que inyectan aire comprimido a la membrana flexible 10.

Así, antes de iniciar el proceso de soldadura mediante láser del tab 3 del módulo solar al bus 2 de cada una de las células fotovoltaicas, para conseguir la fijación de ambos elementos, se inserta la oblea de silicio 1 con su bus 2 impreso, junto con el tab 3, entre las dos placas 5,6 del conjunto tipo sándwich 4, sobre la membrana flexible 10, de tal forma que quedan situados entre dicha membrana flexible 10 y la placa superior 5.

20 Una vez fijado en la posición deseada, a través de las vías de entrada 11 se inyecta aire comprimido que infla la membrana flexible 10, la cual se deforma libremente por las aberturas 7 de la placa inferior 6, mientras que ejerce presión sobre la oblea de silicio 1 hacia los paneles transparentes 8 de la placa superior 5, fijando de esta forma el tab 3 contra el bus de la oblea de silicio 1 de la célula fotovoltaica.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo de fijación para la soldadura mediante láser de contactos eléctricos en células fotovoltaicas, que en su uso presiona de forma homogénea el tab (3) de un módulo solar de células fotovoltaicas sobre el bus (2) impreso en la oblea de silicio (1) de cada una de las células fotovoltaicas, durante la soldadura mediante láser de ambos, dicho dispositivo caracterizado porque tiene
- un conjunto tipo sándwich (4), que comprende a su vez
 - una placa superior (5) y una placa inferior (6), ambas rígidas y opacas dispuestas una sobre la otra, y que comprenden cada una de ellas
 - 10 - al menos una abertura (7), siendo las aberturas (7) de ambas placas (5,6) iguales entre sí y coincidentes en posición, estando dichas aberturas (7) de la placa superior (5) cubiertas por medio de
 - paneles transparentes (8) a la longitud de onda de emisión del láser
 - y medios de unión (9) de la placa superior (5) sobre la capa inferior (6),
 - una membrana flexible (10) y transparente a la longitud de onda de emisión del láser dispuesta entre las dos placas (5,6) del conjunto tipo sándwich (4),
 - 15 - y al menos una vía de entrada (11) de aire comprimido dispuesta en el conjunto sándwich (4), para la inyección de aire comprimido a la membrana flexible (10), donde, en su uso, la oblea de silicio (1) está con el bus (2) impreso, junto con el tab (3), entre las dos placas (5,6) del conjunto tipo sándwich (4), sobre la membrana flexible (10),
- 20 e inflando el aire comprimido inyectado por las vías de entrada (11) la membrana flexible (10), la cual se deforma libremente a través de las aberturas (7) de la placa inferior (6), y ejerce presión sobre la oblea de silicio (1) hacia los paneles transparentes (8) de la placa superior (5), fijando el tab (3) contra el bus (2) impreso en la oblea de silicio (1) de la célula fotovoltaica.
- 25 2. Dispositivo de fijación para la soldadura mediante láser de contactos eléctricos en células fotovoltaicas, según la reivindicación 1, caracterizado porque los paneles transparentes (8) de la placa superior (5) están realizados en un material seleccionado entre vidrio, material acrílico, y combinación de éstos.
- 30 3. Dispositivo de fijación para la soldadura mediante láser de contactos eléctricos en células fotovoltaicas, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la membrana flexible (10) está realizada en un material seleccionado entre siliconas, resina EVA curada y polimerizada, gomas, y combinación de éstos.
4. Dispositivo de fijación para la soldadura mediante láser de contactos eléctricos en células fotovoltaicas, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los medios de unión (9) de la capa superior (5) sobre la capa inferior (6) comprenden cuatro varillas roscadas dispuestas en las esquinas del conjunto tipo sándwich (4)

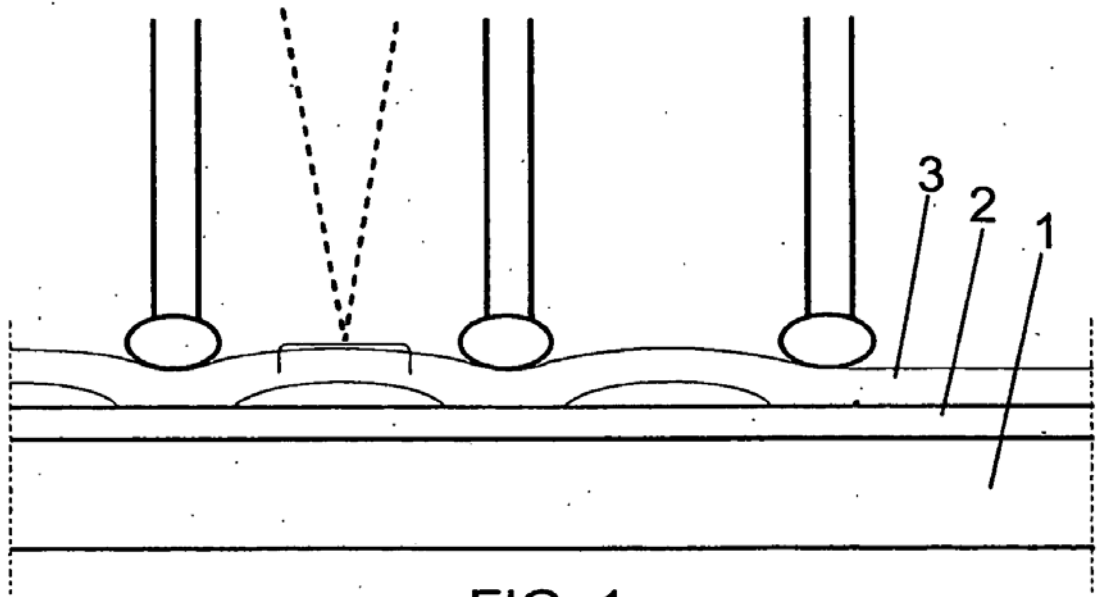


FIG. 1

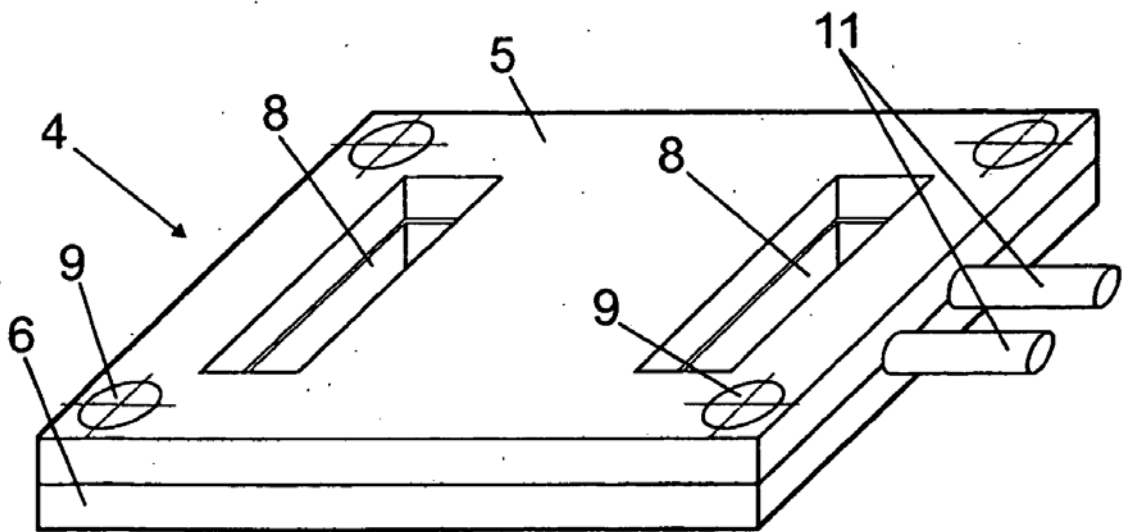


FIG. 2

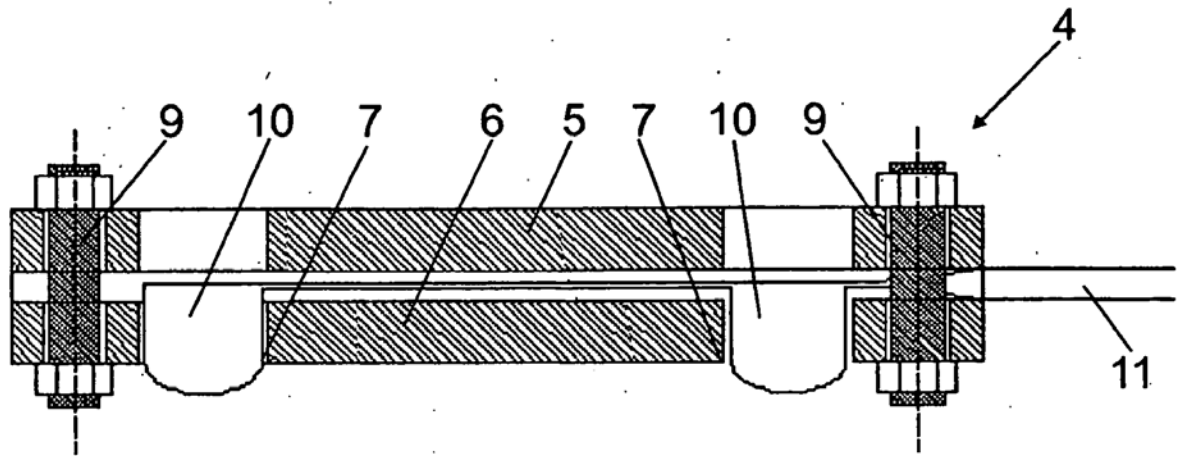


FIG. 3

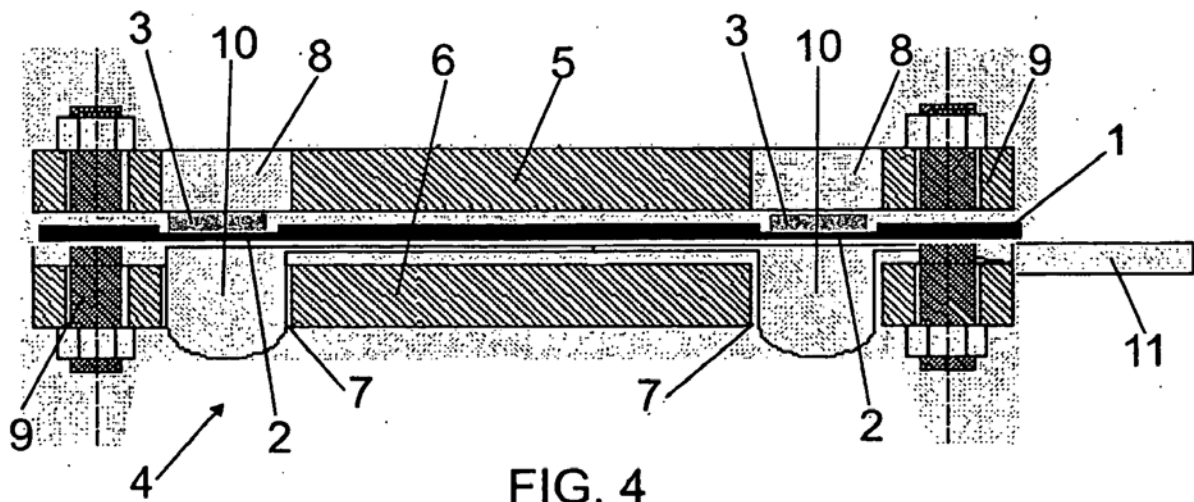


FIG. 4