

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 428 636**

51 Int. Cl.:

H01L 31/042 (2006.01)

F24J 2/52 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.08.2009 E 09168190 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.06.2013 EP 2159847**

54 Título: **Sistema formado por un módulo solar de capa fina sin marco y una pinza de fijación**

30 Prioridad:

27.08.2008 DE 102008039879

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

08.11.2013

73 Titular/es:

**SCHÜCO TF GMBH & CO. KG (100.0%)
Karolinenstrasse 1-15
33609 Bielefeld, DE**

72 Inventor/es:

**STEIN, WILHELM y
SPRINGER, JIRI**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 428 636 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

Sistema formado por un módulo solar de capa fina sin marco y una pinza de fijación

5 La invención se refiere a un sistema formado por un módulo solar de capa fina sin marco que presenta una pluralidad de células solares en forma de bandas de células de un ancho predeterminado y al menos una pinza de fijación para la fijación del módulo solar de capa fina a un dispositivo de soporte.

10 Los módulos solares sirven para la conversión directa de energía solar en corriente eléctrica. Los módulos solares de capa fina presentan para ello capas fotoactivas de un espesor en un rango desde algunas decenas de nanómetros hasta algunos micrómetros. Habitualmente las capas fotoactivas, junto con capas de contacto y eventualmente de reflexión, son aplicadas en grandes superficies sobre un sustrato, por ejemplo un panel de vidrio. Con ayuda de una o varias etapas de estructuración se forma una pluralidad de células solares individuales con forma de banda que están conectadas eléctricamente en serie. El ancho de las células solares con forma de banda, también llamadas bandas de células, se sitúa en el rango de centímetros. Sobre las bandas de células exteriores son colocados habitualmente colectores de corriente a través de los cuales es conectado el módulo solar de capa fina y la energía eléctrica generada puede ser conducida.

15 Sobre el sustrato revestido es laminado al menos otro material plano, por ejemplo otro panel de vidrio, para proteger las capas fotoactivas frente a daños e influencias de la intemperie. Para el reforzamiento del módulo solar puede ser empleado un marco periférico (por ejemplo de aluminio), en particular si se emplea un sustrato no firme o flexible. Si no está previsto ningún marco, por ejemplo en caso de empleo de paneles de vidrio como sustrato y como cubierta, se habla de un módulo solar sin marco.

20 En la fijación de un módulo solar sin marco, por ejemplo al tejado de una casa, por regla general debe colocarse un sistema de fijación en el módulo solar sin marco mediante el cual en otra etapa el módulo solar es fijado a un dispositivo de soporte. Para este fin son conocidas pinzas de fijación que encierran por el borde al módulo solar de capa fina sin marco. Las pinzas de fijación están diseñadas de modo que se impide que den sombra o cubran las bandas de células, lo cual podría reducir la eficacia del módulo solar. Esto tiene el inconveniente de que el sistema de fijación no debe aplicarse sobre el módulo solar en su cara superior asociada a la luz o hacerlo solo en una zona muy estrecha, a fin de cubrir lo mínimo posible las bandas de células. Esto puede conducir a una distribución de fuerzas desfavorable y, por tanto, a un daño del módulo en caso de colocación sobre un dispositivo de soporte o en funcionamiento.

25 Un módulo solar sin marco con pinzas de fijación se ha dado a conocer, por ejemplo, en el documento DE 20 2007008659 U1.

El objeto de la invención es, por tanto, crear un sistema formado por un módulo solar de capa fina sin marco y al menos una pinza de fijación que garantice una fijación sencilla, barata y segura.

35 El objeto se lleva a cabo mediante un sistema con las características de la reivindicación 1. En el sistema, el módulo solar de capa fina sin marco presenta una pluralidad de células solares en forma de bandas de células de un ancho predeterminado, de manera que en lados opuestos del módulo solar de capa fina que discurren paralelos a las bandas de células, en cada caso una banda de células exterior es fotovoltaicamente inactiva a consecuencia de un contacto. La al menos una pinza de fijación sirve para la fijación del módulo solar de capa fina a un dispositivo de soporte y es adecuada para encerrar el módulo solar de capa fina en uno de los lados que discurren paralelos a la dirección longitudinal de las bandas de células. El sistema se caracteriza por que la pinza de fijación recubre esencialmente por completo una de las bandas de células exteriores inactivas en una dirección transversal a la dirección longitudinal de las bandas de células, es decir en su ancho.

40 Por el contacto del módulo solar la capa fotoactiva es fundida en dos lados opuestos del módulo solar, normalmente de forma parcial. De esta manera las dos bandas de células exteriores del módulo solar son fotoeléctricamente inactivas y pueden no contribuir, o hacerlo muy poco, a una corriente fotoeléctrica generada por el módulo solar. Un recubrimiento de estas bandas de células inactivas no tiene por tanto influencia, o tiene solo una pequeña influencia, sobre la eficacia del módulo solar. Esto es aprovechado por la invención sobresaliendo la pinza de fijación en la zona de las bandas de células inactivas. Por la superficie de apoyo ancha que se produce con ello, las fuerzas que actúan sobre el módulo solar se distribuyen mejor y se evitan daños en el mismo. Puede aprovecharse una superficie de apoyo máxima posible para la pinza de fijación sin que se produzca sombra en las zonas activas del módulo solar.

45 En una realización preferida del sistema, la pinza de fijación presenta un sector superior que se aplica sobre un lado superior del módulo solar de capa fina y con ello recubre las bandas de células exteriores inactivas.

50 En otra realización preferida del sistema está previsto realizar la pinza de fijación en la dirección longitudinal de las bandas de células a través de toda la extensión del módulo solar de capa fina en esta dirección. Por esta realización se maximiza la superficie de apoyo para el módulo solar. Alternativamente, la pinza de fijación en la dirección longitudinal de las bandas de células puede ser más corta que la extensión del módulo solar de capa fina en esta

dirección. Esta realización preferida es especialmente adecuada para mantener lo más pequeño posible el gasto de material y, con ello, los costes del sistema de fijación.

5 En otra realización preferida del sistema la pinza de fijación presenta un amortiguador de caucho. Con ello pueden ser evitados daños en el módulo solar, así como conseguirse una colocación precisa de la pinza de fijación en el módulo solar.

En otra realización preferida del sistema está prevista al menos una pinza de fijación en cada uno de los dos lados opuestos del módulo solar de capa fina y que se extienden paralelos a la dirección longitudinal de las bandas de células. Con ello está garantizada una fijación óptima del módulo solar.

10 Esta y otras realizaciones preferidas del sistema formado por el módulo solar de capa fina sin marco y la al menos una pinza de fijación son el objeto de las reivindicaciones dependientes.

La invención se explicará en detalle a continuación en ejemplos de realización en virtud de los dibujos.

En los dibujos muestran:

- Fig. 1, una representación esquemática de un ejemplo de realización de un sistema formado por un módulo solar de capa fina sin marco y pinzas de fijación, en una vista en planta desde arriba,
- 15 Fig. 2, una representación esquemática de un sistema formado por un módulo solar de capa fina sin marco y pinzas de fijación en otro ejemplo de realización,
- Fig. 3, una representación esquemática de un sistema formado por un módulo solar de capa fina sin marco y pinzas de fijación en otro ejemplo de realización,
- Fig. 4, una representación esquemática de un sistema formado por un módulo solar de capa fina sin marco y pinzas de fijación en un alzado lateral,
- 20 Fig. 5, una representación esquemática de una pinza de fijación para un sistema según la invención en un ejemplo de realización,
- Fig. 6, una representación esquemática de una pinza de fijación para un sistema según la invención en otro ejemplo de realización, y
- 25 Fig. 7, una representación esquemática de una pinza de fijación para un sistema según la invención en otro ejemplo de realización.

La figura 1 muestra una representación esquemática de un sistema formado por un módulo solar de capa fina sin marco y pinzas de fijación en una vista en planta desde arriba.

30 El módulo solar de capa fina 1 sin marco presenta bandas de células 2 como células solares, bandas de células exteriores inactivas 3, así como una zona 4 no revestida con bandas de células 2, 3. En el módulo solar de capa fina 1 están colocadas pinzas de fijación 5 que presentan un sector superior 6.

35 El módulo solar de capa fina 1 sin marco está compuesto por una pluralidad de células solares que están formadas por las bandas de células 2 que presentan, respectivamente, un ancho predeterminado. En los lados exteriores del módulo solar de capa fina 1 se encuentra la zona 4 no revestida que no está cubierta con bandas de células 2, 3 para posibilitar un encapsulamiento de las capas fotoactivas resistente a la intemperie.

40 El módulo solar 1 sin marco está realizado así por ejemplo como laminado vidrio-vidrio, de modo que sobre un primer panel de vidrio que funciona como sustrato han sido aplicadas capas fotoactivas junto con capas de contacto y eventualmente capas de reflexión. Las capas son estructuradas adecuadamente mediante tratamiento con láser o de modo mecánico y forman bandas de células 2, 3 individuales que están conectadas eléctricamente en serie. Un segundo panel de vidrio es laminado sobre el primer panel de vidrio revestido con ayuda de una masa de obturación para proteger las capas situadas entremedias. Como material para el laminado puede ser empleado naturalmente también otro material (por ejemplo, plástico).

45 Un contacto del módulo solar de capa fina 1 para la aplicación de dos colectores de corriente laterales- aquí no representados- en las dos bandas de células 3 exteriores se realiza en este ejemplo de realización por soldadura, con lo que la capa fotoactiva en cuestión de las bandas de células 3 exteriores es fundida parcial o incluso totalmente. De esta forma las dos bandas de células 3 exteriores, o son fotoeléctricamente completamente inactivas o presentan tan solo un grado de acción muy pequeño.

50 En este ejemplo de realización están previstas cuatro pinzas de fijación 5 en dos lados opuestos del módulo solar de capa fina 1 que se extienden paralelos a las bandas de células 2. El número de cuatro pinzas de fijación 5 no debe ser entendido en ningún modo como limitativo. Naturalmente pueden de igual modo estar previstas más o menos pinzas de fijación 5.

En la vista en planta desde arriba representada, de las pinzas de fijación 5 esencialmente solo se puede ver el sector superior 6 que se extiende por el lado superior del módulo solar de capa fina, cuya longitud en la dirección transversal a la dirección longitudinal de las bandas de células 2 está ilustrada de nuevo por las flechas en la Fig. 1.

5 Las pinzas de fijación 5 están realizadas esencialmente con forma de U y están hechas por ejemplo de metal. Las pinzas de fijación 5 pueden además presentar un amortiguador de caucho, de manera que cuando las pinzas de fijación 5 están colocadas en el módulo solar de capa fina 1 se evita un daño del módulo solar de capa fina 1. Para una realización más precisa de las pinzas de fijación 5 se remite en este punto a la descripción de las figuras 4 a 8.

10 Las pinzas de fijación 5 encierran los lados del módulo solar de capa fina 1 y presentan para ello el sector superior 6 de una longitud predeterminada (indicada por las flechas de acotación), con el que se aplican sobre el lado superior del módulo solar de capa fina 1. La longitud del sector superior 6 está diseñada de tal modo que las pinzas de fijación 5 recubran por completo la zona 4 revestida con las bandas de células y esencialmente por completo las bandas de células exteriores inactivas 6 por el contacto.

15 Puesto que las dos bandas de células exteriores 3 son inactivas por el contacto pueden ser aprovechadas para la colocación de las pinzas de fijación 5 sin que para ello tenga que tenerse cuidado de no cubrir o hacer sombra a estas zonas del módulo solar de capa fina 1. Con ello se dispone esencialmente de más espacio para la colocación de las pinzas de fijación 5, con lo que se consigue una distribución uniforme de las fuerzas que actúan sobre el módulo solar de capa fina 1. Esto evita un deterioro o un desgaste prematuro del módulo solar de capa fina 1.

20 Las pinzas de fijación 5 en este ejemplo de realización presentan en la dirección longitudinal de las bandas de células 2 una dimensión de, respectivamente, algunos centímetros. De esta forma es posible una fijación que ahorra material y, por tanto, más barata.

La figura 2 muestra una representación esquemática de un sistema formado por un módulo solar de capa fina sin marco y pinzas de fijación en otro ejemplo de realización.

Son válidos los mismos símbolos de referencia que en la descripción de la figura 1.

25 El módulo solar de capa fina 1 sin marco presenta de nuevo las bandas de células 2 como células solares, las bandas de células exteriores 3 inactivas, así como la zona 4 no revestida con bandas de células 2, 3. En el módulo solar de capa fina 1 de este ejemplo de realización está colocada en cada uno de los lados que discurren paralelos a las bandas de células 2 una pinza de fijación 5, presentando las pinzas de fijación 5 de nuevo el sector superior 6.

30 El sector superior 6, indicado por las flechas, está realizado en cuanto a su longitud de forma análoga a la Fig. 1, de modo que las pinzas de fijación 5 recubren por completo la zona no revestida 4 y esencialmente por completo las bandas de células 3 exteriores inactivas por el contacto. No tiene así que tenerse cuidado de una posible sombra de la bandas de células 3 exteriores que han quedado inactivas por el contacto del módulo solar de capa fina, como ya se explicó en la descripción de la Fig. 1.

35 La extensión de las pinzas de fijación 5 en la dirección longitudinal de las bandas de células 2 está configurada en este ejemplo de realización de manera que los lados que se extienden paralelos a las bandas de células 2 del módulo solar de capa fina 1 son encerrados en toda su longitud. Así, las pinzas de fijación 5 sobresalen en la dirección longitudinal de las bandas de células 2 a través del módulo solar de capa fina 1, lo que puede ser ventajoso para una fijación de las pinzas de fijación 5 a un dispositivo de soporte. Alternativamente las pinzas de fijación 5 pueden terminar directamente con los lados del módulo solar de capa fina 1, correspondiendo el ancho de las pinzas de fijación 5 a la longitud de los lados del módulo solar de capa fina 1 que discurren paralelos a las bandas de células 2.

40 Un realización de este tipo de las pinzas de fijación 5 tiene la ventaja de que en cada caso solo tiene que ser colocada una pinza de fijación 5 en un lado que discurre paralelo a las bandas de células 2 con el propósito de una fijación segura del módulo solar de capa fina al dispositivo de soporte. Una distribución uniforme de las fuerzas que actúan sobre el módulo solar de capa fina 1 está garantizada. Puesto que en cada caso sólo debe ser colocada una pinza de fijación 5 puede ahorrarse coste en el montaje. De igual modo es graduable dependiendo de las fuerzas que actúan sobre el módulo solar de capa fina 1 y de una forma de colocación deseada en el dispositivo de soporte, de manera que solo en uno de los lados que discurren paralelos a las bandas de células 2 está prevista una pinza de fijación 5.

45 La figura 3 muestra una representación esquemática de un sistema formado por un módulo solar de capa fina sin marco y pinzas de fijación en otro ejemplo de realización. También aquí son válidos los mismos símbolos de referencia que en la descripción de las figuras 1 y 2. Los símbolos de referencia mantienen su validez también para las siguientes figuras 4 a 7.

50 La Fig. 3 reproduce de nuevo el sistema representado en la Fig. 1 formado por el módulo solar de capa fina 1 sin marco y las pinzas de fijación 5. Adicionalmente, en un lado que discurre perpendicular a las bandas de células 2 del módulo solar de capa fina 1 están previstas otras pinzas 7 que se aplican sobre la cara superior del módulo solar de

capa fina 1. Naturalmente otras pinzas 7 podrían estar colocadas también en los dos lados que discurren perpendiculares a las bandas de células 2.

A diferencia de las pinzas de fijación 5, las pinzas 7 recubren solo la zona 4 del módulo solar de capa fina 1 no revestida por las bandas de células 2, 3. Se excluye, por tanto, que las bandas de células 2 queden en sombra.

- 5 La colocación de otras pinzas 7 en los lados del módulo solar de capa fina 1 que discurren perpendicularmente a las bandas de células 2 tiene por ejemplo la ventaja de que el sistema formado por el módulo solar de capa fina 1 y las pinzas de fijación 5 pueda ser colocada aún con más seguridad en el dispositivo de soporte y las fuerzas que actúan sobre el módulo solar de capa fina 1 sean distribuidas de forma aún más eficaz.

- 10 La Fig. 4 muestra una representación esquemática de un sistema formado por un módulo solar de capa fina sin marco y pinzas de fijación en un alzado lateral. Junto a los componentes del sistema ya presentados, la pinza de fijación 5 en este ejemplo de realización presenta un cuerpo base 8 metálico y un amortiguador de caucho 9. Además, en esta vista se puede ver un sector inferior 10 de la pinza de fijación 5, así como un lado superior 11 del módulo solar de capa fina 1. La pinza de fijación 5 encierra al módulo solar de capa fina con forma de U. El sector superior 6 de la pinza de fijación 5 se aplica sobre el lado superior 11 del módulo solar de capa fina 1 y recubre así por una parte la zona 4 no revestida con bandas de células 2, 3 totalmente, y por otra parte esencialmente por completo las bandas de células 3 exteriores inactivas por el contacto. Las zonas mencionadas están representadas con ayuda de las líneas de trazos en el alzado lateral mostrado.

- 15 El sector inferior 10 de la pinza de fijación 5 que se encuentra en un lado inferior del módulo solar de capa fina 1 puede estar realizado en su longitud, por ejemplo, de manera que su longitud coincida con la longitud del sector superior 6. Naturalmente el sector superior 8 para conseguir una mejor distribución de fuerzas puede estar realizado esencialmente más largo que el sector superior 6 (véase para ello también la Fig. 5).

La pinza de fijación 5 presenta el amortiguador de caucho 9. Por el amortiguador de caucho 9 se asegura una colocación precisa de la pinza de fijación 5 en el módulo solar de capa fina 1. Además, con el amortiguador de caucho 9 se evitan daños en el módulo solar de capa fina 1.

- 25 En este ejemplo de realización el amortiguador de caucho 9 se encuentra entre un cuerpo base 8 metálico de la pinza de fijación 5 y el módulo solar de capa fina 1. Asimismo el amortiguador de caucho 9 está introducido en el cuerpo base (por ejemplo pegado). También es posible incrustar del cuerpo base 8 metálico en el amortiguador de caucho 9. De igual modo es también concebible que el amortiguador de caucho 9 no esté unido fijamente a la pinza de fijación 5, sino que sea dispuesto antes de la colocación de la pinza de fijación 5 sobre el módulo solar de capa fina 1.

30 Por la realización sencilla de la pinza de fijación 5 está asegurada una producción barata sin gran despliegue, así como una colocación sencilla en el módulo solar de capa fina 1.

Las figuras 5, 6 y 7 muestran, respectivamente, otra realización de una pinza de fijación en una representación esquemática.

- 35 En el ejemplo de realización de la Fig. 5, el sector 8 de la pinza de fijación 5 que se encuentra por el lado inferior del módulo solar de capa fina 1 está realizado esencialmente más largo que el sector superior 6 que se aplica sobre la cara superior 11 del módulo solar de capa fina 1. De esta forma, las fuerzas que actúan sobre el módulo solar de capa fina 1 son captadas mejor y transferidas a un sistema de fijación.

La Fig. 6 muestra una representación esquemática de una pinza de fijación en otro ejemplo de realización.

- 40 En el ejemplo de realización representado en la Fig. 6 el cuerpo base metálico 8 de la pinza de fijación 5 está completamente incrustado en el amortiguador de caucho 9. Esta realización ofrece protección adicional frente a arañazos o deterioro en caso de colocación de la pinza de fijación 5 en el módulo solar de capa fina 1.

En el ejemplo de realización representado en la Fig. 7, la pinza de fijación 5 presenta una posibilidad de fijación 12.

- 45 La posibilidad de fijación 12 sirve para la fijación de la pinza de fijación 5 y por tanto del módulo solar de capa fina 1 sujeto por ella a un dispositivo de soporte no representado. La posibilidad de fijación 12 está formada por una oreja en una prolongación del sector 8 alejada del módulo solar de capa fina 1. La oreja en este ejemplo de realización presenta una perforación para el alojamiento de una unión de tornillo o remache entre la pinza de fijación 5 y el dispositivo de soporte. Para este tipo de fijación el dispositivo de soporte correspondiente debería disponer de una pieza complementaria correspondiente a la posibilidad de fijación 12 (por ejemplo un agujero de taladro o perforación roscada).

50 Naturalmente la posibilidad de fijación 12 puede presentar no solo una unión de atornillado o de remache. Igualmente imaginable es la realización de las posibilidades de fijación 12 en correspondencia a una unión de apriete entre las pinzas de fijación 5 y el dispositivo de soporte. También puede pensarse en una unión de pinzas de fijación 5 y el dispositivo de soporte mediante pegado.

Lista de símbolos de referencia

- | | | |
|----|----|--|
| | 1 | Módulo solar de capa fina sin marco |
| | 2 | Bandas de células |
| | 3 | Bandas de células exteriores inactivas |
| 5 | 4 | Zona no revestida |
| | 5 | Pinza de fijación |
| | 6 | Sector superior |
| | 7 | Otras pinzas |
| | 8 | Cuerpo base |
| 10 | 9 | Amortiguador de caucho |
| | 10 | Sector inferior |
| | 11 | Lado superior |
| | 12 | Posibilidad de fijación |

REIVINDICACIONES

1. Sistema formado por:

- 5 – un módulo solar de capa fina (1) sin marco que presenta una pluralidad de células solares en forma de bandas de células (2) de un ancho predeterminado, de las que en lados opuestos del módulo solar de capa fina (1) que se extienden paralelos a la dirección longitudinal de las bandas de células (2), en cada caso, una banda de células exterior (3) es fotovoltaicamente inactiva a consecuencia de un contacto, y
- 10 – al menos una pinza de fijación (5) para la fijación del módulo solar de capa fina (1) a un dispositivo de soporte que está adaptada para encerrar el módulo solar de capa fina (1) en uno de los lados que se extienden paralelos a la dirección longitudinal de las bandas de células (2),

caracterizado por que la pinza de fijación (5) recubre esencialmente por completo una de las bandas de células (3) exteriores inactivas en una dirección transversal a la dirección longitudinal de las bandas de células (2).

15 2. Sistema según la reivindicación 1, caracterizado por que la pinza de fijación presenta un sector superior (6) que se aplica sobre un lado superior (10) del módulo solar de capa fina (1) y con ello recubre la banda de células exterior inactiva (3).

3. Sistema según una de las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado por que la pinza de fijación (5) en la dirección longitudinal de las bandas de células (2) es más corta que la extensión del módulo solar de capa fina (1) en esta dirección.

20 4. Sistema según una de las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado por que la pinza de fijación (5) en la dirección longitudinal de las bandas de células (2) está realizada a través de toda extensión del módulo solar de capa fina (1) en esta dirección.

5. Sistema según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que la pinza de fijación (5) está realizada con forma U.

25 6. Sistema según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que la pinza de fijación (5) presenta un cuerpo base (8) metálico.

7. Sistema según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que la pinza de fijación (5) presenta un amortiguador de caucho (9).

8. Sistema según las reivindicaciones 6 y 7, caracterizado por que el amortiguador de caucho (9) está dispuesto entre el cuerpo base (8) metálico de la pinza de fijación (5) y el módulo solar de capa fina (1).

30 9. Sistema según la reivindicación 8, caracterizado por que el amortiguador de caucho (9) está introducido en el cuerpo base (8) metálico de la pinza de fijación (5).

10. Sistema según las reivindicaciones 6 y 7, caracterizado por que el cuerpo base (8) metálico de la pinza de fijación (5) está incrustado en el amortiguador de caucho (9).

35 11. Sistema según una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado por que la pinza de fijación (5) presenta posibilidades de fijación (10) para una fijación a un dispositivo de soporte.

12. Sistema según la reivindicación 11, caracterizado por que las posibilidades de fijación (10) son adecuadas para una unión de tornillo y/o apriete y/o pegado.

40 13. Sistema según una de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizado por que al menos una pinza de fijación (5) está prevista en cada uno de los dos lados del módulo solar de capa fina (1) opuestos que se extienden paralelos a la dirección longitudinal de las bandas de células (2).

Figura 1

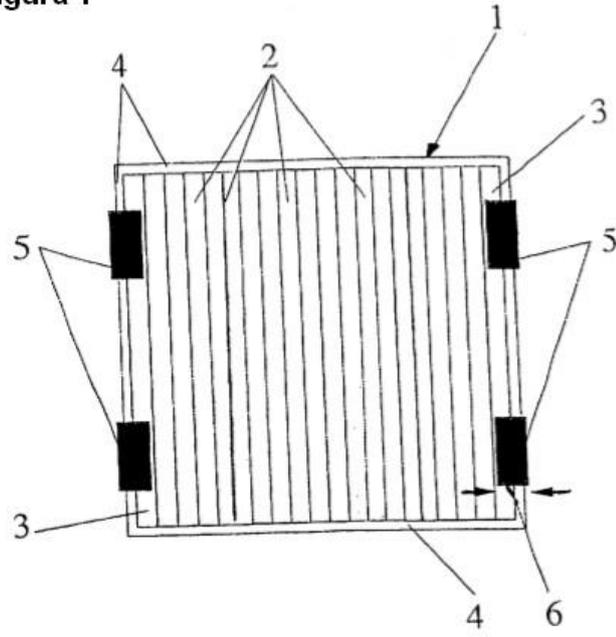


Figura 2

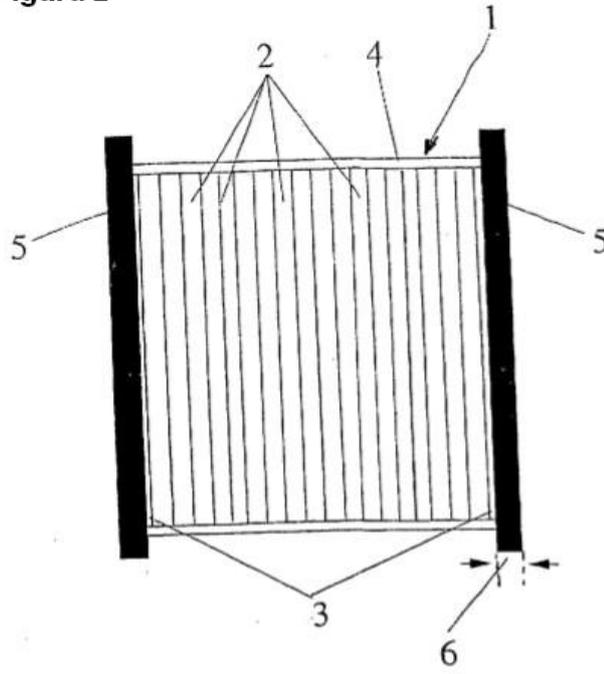


Figura 3

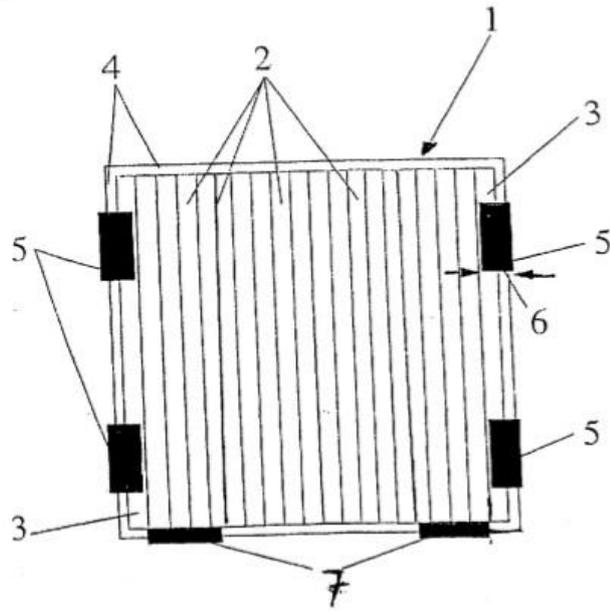


Figura 4

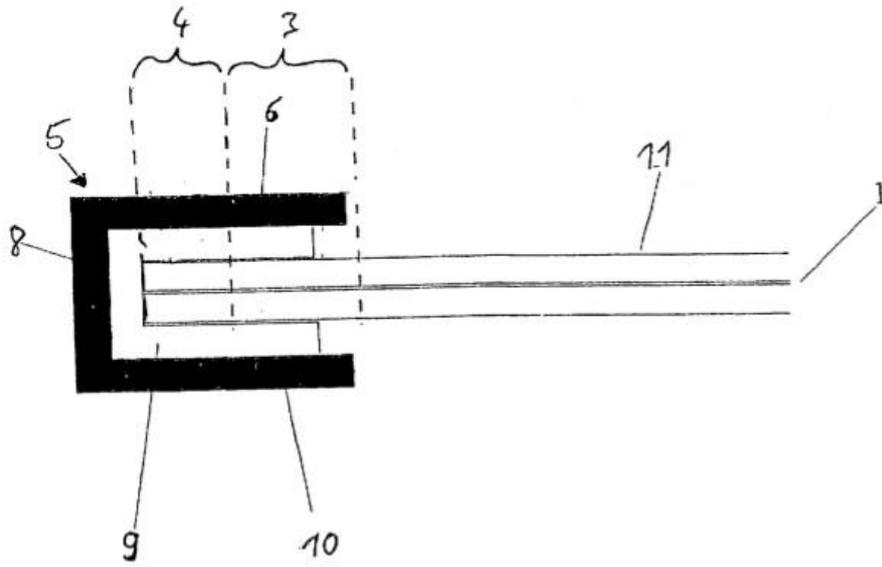


Figura 5

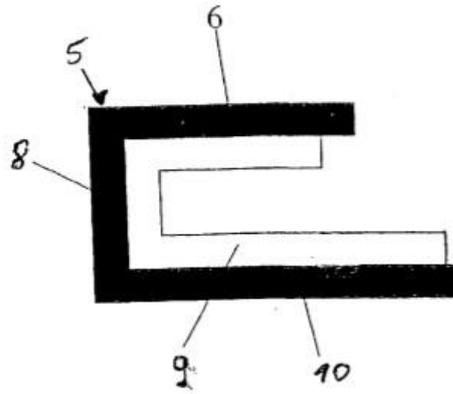


Figura 6

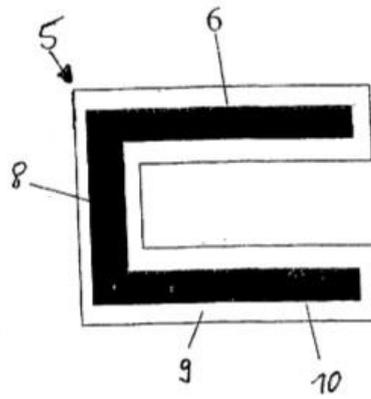


Figura 7

