

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 753 954**

51 Int. Cl.:

**H01L 31/054** (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.03.2017** **E 17158784 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.10.2019** **EP 3370264**

54 Título: **Módulo de celdas solares**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**15.04.2020**

73 Titular/es:  
**ASVB NT SOLAR ENERGY B.V. (100.0%)**  
**Leeuwenbrug 111**  
**7411 TH Deventer, NL**

72 Inventor/es:  
**BRUGMAN, ADRIANUS**

74 Agente/Representante:  
**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 753 954 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**

Módulo de celdas solares

5 La invención se refiere a un módulo de celdas solares conforme al preámbulo de la reivindicación 1. Dicho módulo de celdas solares se conoce, por ejemplo, del documento US 2011030762.

10 Los módulos de celdas solares convierten la luz, tal como la luz solar, en energía eléctrica. Esta conversión de la luz en electricidad se logra mediante un material fotovoltaico. El material fotovoltaico es un material semiconductor que exhibe el efecto fotovoltaico. Cuando la luz es absorbida por dicho material fotovoltaico, los electrones en el material semiconductor se excitarán causando un mayor nivel de energía, lo que da como resultado un potencial eléctrico, que puede usarse para alimentar un electrodoméstico.

15 La eficiencia de los módulos de celdas solares conocidos todavía deja que desear. Los módulos de celdas solares de alto rendimiento todavía tienen una eficiencia de solo el 40%. Como resultado, se debe aumentar el número de módulos de celdas solares para compensar una eficiencia tan baja, lo que da como resultado, por ejemplo, que los tejados de las casas estén completamente cubiertos por paneles solares, cada uno con una cantidad de módulos de celdas solares, solo para recoger una cantidad razonable de energía solar.

20 Por consiguiente, es un objeto de la invención proporcionar módulos de celdas solares con una eficiencia mejorada adicional.

Este objetivo se consigue según el solicitante con un módulo de celdas solares según la reivindicación 1.

25 La capa de cristal de la lente concentra la luz incidente en el módulo de celdas solares y dirige la luz hacia la primera y la segunda capas. Parte de la luz será absorbida por la capa fotovoltaica de la segunda capa y parte de la luz será absorbida por la capa fotovoltaica debido al diseño a cuadros de la segunda capa con campos de material fotovoltaico y aberturas a través de las cuales parte de la luz puede llegar a la primera capa.

30 Una parte de la luz, que incide bajo un ángulo, se reflejará en los campos que tienen al menos una capa reflectante y se dirigirá a la capa fotovoltaica de la tercera capa. Como resultado, se obtiene una mayor eficiencia ya que también la luz reflejada se convierte en electricidad.

35 En una realización preferida del módulo de celdas solares conforme a la invención, los campos que tienen al menos una capa reflectante de la primera capa tienen un relieve en forma de diamante o pirámide. El relieve en forma de diamante o pirámide asegura que la luz incidente en el panel solar en ángulo se refleje correctamente hacia la tercera capa.

40 En una realización preferida adicional del módulo de celdas solares según la invención, el relieve en forma de diamante o pirámide está revestido con grafeno preestirado y una capa de material piezoeléctrico está dispuesta en la primera capa en el lado opuesto del relieve.

45 Según el solicitante, el grafeno preestirado, cuando se somete a calor, causará vibraciones. El calor será generado por la luz que entra al módulo de celdas solares y es absorbida por el material fotovoltaico. Esta luz absorbida generará parcialmente una corriente eléctrica y la parte restante calor.

50 El calor generado de este modo se utilizará al menos parcialmente para que el grafeno preestirado genere vibraciones, vibraciones que la capa de piezoeléctrica también convierte en una corriente eléctrica, que se combina con la corriente eléctrica de las capas fotovoltaicas, aumentando aún más la eficiencia del módulo de celdas solares.

Aún otra realización comprende además una cuarta capa de material piroeléctrico dispuesta en contacto de conducción de calor con al menos la primera capa y una cámara de aire dispuesta a lo largo del material piroeléctrico, cámara de aire que está provista de una válvula de alivio de presión.

55 Con el material piroeléctrico, cualquier calor generado por la luz en el módulo de celdas solares y no convertido de otra manera puede usarse para generar un potencial eléctrico sobre el material piroeléctrico. Para generar una corriente con el material piroeléctrico, la temperatura debe fluctuar. Según el solicitante, esta fluctuación de temperatura se logra mediante la cámara de aire dispuesta a lo largo del material piroeléctrico. El aire también se calienta y, por la válvula de alivio de presión, se deja salir el aire de la cámara cuando el aire se calienta demasiado y, en consecuencia, la presión se eleva demasiado. Cuando se abre la válvula de alivio de presión, la presión cae y, en consecuencia, la temperatura también cae. Debido a tales caídas de presión, se obtiene una fluctuación en la temperatura del material piroeléctrico y se genera una corriente eléctrica.

65 La invención también se refiere a un panel solar que comprende varios módulos de celdas solares según la invención, en donde los módulos de celdas solares están dispuestos eléctricamente en serie.

## ES 2 753 954 T3

Estas y otras características de la invención se dilucidarán junto con los dibujos adjuntos.

La figura 1 muestra una vista esquemática de una realización de un módulo de celdas solares según la invención.

5 En la figura 1, el módulo de celdas solares 1 tiene una capa 2 de cristal de lente con varias piezas 3 en forma de esfera, que dirigen la luz L hacia la celda solar 1.

10 Parte de la luz L incide en los campos 4 que tienen una capa fotovoltaica de la segunda capa 5. Esta segunda capa 5 tiene un diseño a cuadros de los campos 4 y las aberturas 6, a través de los cuales la luz L puede incidir en la primera capa 7.

15 La primera capa 7 tiene un diseño a cuadros de campos con una capa 8 fotovoltaica y campos 9 con un relieve piramidal y al menos una capa reflectante, de modo que la luz L incidente en la celda solar 1 bajo un ángulo se refleja a la tercera capa 10, que está provista de campos 11 de material fotovoltaico.

Los campos 9 con relieve piramidal también están revestidos con grafeno pre-estirado que generará vibraciones debido al calentamiento de la luz L incidente y reflejada por los campos 9 en forma de pirámide.

20 Las vibraciones causadas por el grafeno se transmiten a una capa de material 12 piezoeléctrico, que convierte las vibraciones en una corriente eléctrica.

Además, se proporciona una capa 13 de material piroeléctrico en contacto de conducción de calor con la primera capa 7, de modo que el material piroeléctrico se puede calentar y se puede generar un potencial eléctrico sobre el material piroeléctrico.

25 Para someter el material piroeléctrico a cambios de temperatura, lo que permite que el material piroeléctrico genere una corriente eléctrica, se proporciona una cámara 14 de aire en contacto directo con la capa 13. La cámara 14 de aire tiene una válvula 15 de alivio de presión, de modo que la presión en la cámara 14 de aire se puede reducir, cuando el aire se calienta demasiado. Al aliviar la presión, la temperatura también disminuirá en la cámara 14, permitiendo que el material piroeléctrico produzca una corriente eléctrica.

30

**REIVINDICACIONES**

1. El módulo (1) de celdas solares que comprende:

- 5 - una primera capa (7) que tiene campos que tienen una capa (8) fotovoltaica;
- una segunda capa (5) dispuesta encima y separada de la primera capa (7), la cual segunda capa (5) tiene una disposición cuadriculada de campos que tienen una capa (4) fotovoltaica y de aberturas (6);
- 10 - una capa (2) de vidrio de lente para concentrar la luz (L) incidente y dirigir la luz (L) hacia la primera y segunda capas (7) y (5), en donde la capa (2) de lente está dispuesta encima y separada de la segunda capa (5), en donde los campos que tienen una capa (8, 4) fotovoltaica de ambas primera y segunda capas (7) y (5), así como los campos que tienen al menos una capa reflectante, están orientados hacia la capa (2) de lente; y
- 15 - una tercera capa (10) dispuesta entre las primera y segunda capas, preferiblemente dispuesta en la segunda capa, la cual tercera capa tiene una disposición a cuadros de campos (11) que tienen una capa fotovoltaica y de aberturas, en donde las aberturas de la tercera capa (10) coinciden con las aberturas de la segunda capa (5) en la dirección de la luz (L) incidente y en donde los campos (11) que tienen una capa fotovoltaica de la tercera capa (10) están orientados hacia la primera capa (7)
- 20 caracterizado por que
- la primera capa (7) tiene un diseño a cuadros de campos (8) que tienen una capa fotovoltaica y campos (9) que tienen al menos una capa reflectante y
- 25 en donde las aberturas (6) de la segunda capa (5) coinciden con los campos (8) que tienen una capa fotovoltaica de la primera capa (7) en la dirección de la luz (L) incidente.
- 30 2. El módulo (1) de celdas solares según la reivindicación 1, en donde los campos (9) que tienen al menos una capa reflectante de la primera capa (7) tienen un relieve en forma de diamante o pirámide.
- 35 3. El módulo (1) de celdas solares según la reivindicación 2, en donde el relieve en forma de diamante o pirámide está revestido con grafeno preestirado y en donde una capa de material (12) piezoeléctrico está dispuesta en la primera capa (7) en el lado opuesto del relieve.
- 40 4. El módulo (1) de celdas solares según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además una cuarta capa (13) de material piroeléctrico dispuesta en contacto de conducción de calor con al menos la primera capa (7) y una cámara (14) de aire dispuesta a lo largo del material (13) piroeléctrico, la cual cámara (14) de aire está provista de una válvula (15) de alivio de presión.
5. El panel solar que comprende varios módulos (1) de celdas solares según las reivindicaciones anteriores, en donde los módulos (1) de celdas solares están dispuestos eléctricamente en serie.

