

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 693 278**

51 Int. Cl.:

**H01L 31/042** (2014.01)

**H02S 40/22** (2014.01)

**H02S 20/23** (2014.01)

**F24S 23/77** (2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.06.2007 PCT/US2007/015190**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.02.2008 WO08016453**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.06.2007 E 07796597 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.08.2018 EP 2047518**

54 Título: **Disposición de célula solar y reflectores**

30 Prioridad:

**02.08.2006 US 497765**

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

**10.12.2018**

73 Titular/es:

**SIMON, DANIEL (100.0%)  
5555 N. Sheridan Road, Apt. 1003  
Chicago, IL 60640, US**

72 Inventor/es:

**SIMON, DANIEL**

74 Agente/Representante:

**LINAGE GONZÁLEZ, Rafael**

ES 2 693 278 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 célula solar y reflectores

**5 Antecedentes****Campo de la invención**

10 Esta invención se refiere en general a paneles solares y más específicamente a una disposición mejorada de una célula solar y un reflector en un módulo o panel.

**Descripción de la técnica anterior**

15 Existe un gran interés en la aplicación comercial de la energía solar. Uno de los principales obstáculos para el uso generalizado de la energía solar es el alto coste de los dispositivos solares, especialmente las células fotovoltaicas solares. Esto se debe al coste relativamente alto de los materiales usados para convertir la energía solar (especialmente en relación con el material del reflector). Es bien conocido en la técnica el uso de una célula solar para interceptar la luz solar y producir energía de naturaleza térmica o eléctrica (o una combinación de ambas). Una célula solar generalmente puede significar un receptor o una placa de absorción térmica (para aplicaciones térmicas  
20 solares) o una célula fotovoltaica solar (para aplicaciones eléctricas solares). Con frecuencia, las células se conectan o se unen a otras células, ya sea en paralelo o en serie dentro de un solo plano como las baldosas en un suelo, y una vez que se ensamblan un número útil de ellas, generalmente se encierran en lo que comúnmente se llama módulo.

25 Un módulo normalmente tiene una cubierta transparente, paralela y por encima del plano de las células solares, que permite que la luz solar entre al módulo e incida en las células solares. Con frecuencia, el módulo tendrá lados y una placa trasera que definen un recinto hermético que ayuda a proteger la célula solar de los elementos.

30 La técnica anterior contiene ejemplos de disposición de las células solares dentro de un módulo. Los reflectores se usan con frecuencia para minimizar las regiones entre las células solares activas donde la entrada de luz solar no produciría energía. Gran parte de la técnica anterior asume que las células solares están dispuestas en un solo plano normal a la luz solar entrante y paralela a la cubierta transparente, como las patentes de EE. UU. nros. 6,528,716 y 4,316,448. Las desventajas de este tipo de disposiciones incluyen principalmente el uso ineficiente o inútil de materiales caros.

35 La técnica anterior también contiene ejemplos de geometrías más complejas en las que una porción significativa de la luz entrante se refleja desde una o más superficies hacia la célula. Algunos ejemplos de esto son la patente de EE. UU. nros. 5,538,563. 4,471,763 y 2,904,612 Las desventajas de este tipo de disposiciones son las geometrías complejas o el requisito de los sistemas de seguimiento mecánico que se suman el coste de fabricación y mantenimiento del sistema.

45 Epsy enseña un reflector y un captador solar en una orientación angular en la patente de EE. UU. n.º 4.120.282. La patente 4.120.282 se incorpora aquí como referencia. Epsy enseña una geometría compleja y variable que depende de la ubicación del usuario, lo que dificulta la producción en masa. Además, la disposición descrita por Epsy no contiene protección para las superficies del reflector o del captador. El resultado es que una o ambas de estas superficies pueden dañarse fácilmente con los elementos. Otro ejemplo de un reflector y captador solar en una orientación angular se enseña en la patente de EE. UU. n.º 4,398,530.

**Resumen de la invención**

50 La presente invención se refiere a un método y aparato para disponer una célula solar y un reflector para reemplazar una célula solar típica orientada normal a la luz solar entrante dentro de un módulo (es decir, paralela a la placa de cubierta transparente o la apertura de un módulo). Un ejemplo que no es parte de la invención usa una célula solar orientada en un ángulo de aproximadamente 45 grados con respecto a la luz solar entrante, y una superficie reflectante orientada perpendicular a la célula y en un ángulo de aproximadamente 45 grados con respecto a la luz solar entrante. La célula solar y el espejo tienen la misma longitud/tamaño y forman una V donde el ángulo entre los  
55 lados inclinados es de aproximadamente 90 grados. Cualquier luz que caiga normalmente en la disposición incidirá en la célula solar directamente o después de la reflexión. En una realización de la invención, se pueden usar dos reflectores adyacentes que forman ángulos de aproximadamente 60 grados y aproximadamente 30 grados con respecto a la cubierta o abertura. Una realización alternativa adicional puede incluir un segundo reflector colocado perpendicular en la base de la célula y el primer par de reflectores también en un ángulo aproximado de 45 grados con la cubierta o abertura.

65 **Objetos y ventajas:**

La presente invención tiene muchas ventajas sobre la técnica anterior, que incluyen, entre otras:

1. Una disposición simple que permite capturar más luz solar con la misma área de la célula solar, o la misma cantidad de luz solar puede capturarse con una célula solar más pequeña.

5 2. La mayoría de las prácticas de la técnica anterior de fabricación de módulos pueden seguir siendo las mismas con la presente invención, con la excepción de que puede ser necesario un módulo/recinto más profundo, así como una forma de soportar el reflector y la célula solar en su nueva orientación. El cableado o la tubería que normalmente se construye a lo largo de la superficie posterior de la célula solar, o fila de células solares, generalmente no se ve afectada por la nueva orientación.

10 3. El reflector y la disposición de células de la presente invención están protegidos de los elementos y esta disposición se puede usar con muchos tipos de tecnologías de células solares e iluminará uniformemente la superficie de las células solares.

15 4. El reflector puede diseñarse para reflejar solo el espectro solar que genera electricidad (para una célula solar fotovoltaica) pero no las partes infrarrojas que podrían sobrecalentar la célula y reducir el rendimiento.

### Descripción de los dibujos

20 La figura 1 muestra una vista en perspectiva de una disposición de la técnica anterior de células solares en una configuración de baldosas paralela a la cubierta de un módulo.

La figura 2 muestra una vista lateral de un reflector y una célula solar en un ángulo de 90 grados entre sí (debajo del plano de orientación de la técnica anterior).

25 La figura 3 muestra una vista en perspectiva de varias filas de reflectores y células (estilo diente de sierra) dentro de un módulo.

30 La figura 4 muestra una vista lateral de los reflectores (60 grados y 30 grados) y una célula solar en ángulos de 45 grados con respecto al plano de célula horizontal original.

La figura 5 muestra una vista en perspectiva de un conjunto hecho a partir de la realización de la figura 4.

35 La figura 6 muestra una vista en ángulo de 45 grados de una realización alternativa.

La figura 7 muestra la realización de la figura 6 con una geometría de células reflectoras más compleja con una nueva orientación de la célula solar reemplazada por un espejo perpendicular más pequeño y un conjunto de células girado 90 grados.

### 40 Descripción detallada de la invención

La figura 1 muestra un método de la técnica anterior para fabricar un panel solar. Se construye un bastidor 1 que se sostiene o se sujeta a un tejado con paneles 2 de baldosas que contienen células solares. Las baldosas pueden tener cubiertas herméticas para proteger las células. Esta disposición no conduce a una eficiencia óptima en la cantidad de luz que incide sobre las células.

50 La figura 2 muestra una vista lateral de un ejemplo que no es parte de la presente invención. Una célula solar 3 gira aproximadamente un ángulo de 45 grados con respecto a la cubierta 5 del módulo. Un reflector 4, también aproximadamente de un ángulo de 45 grados con respecto a la cubierta 5 del módulo está ubicado aproximadamente perpendicular y adyacente a la célula solar 3. El reflector 4 puede ser equivalente en longitud y anchura a la célula solar 3. El reflector 4 y la célula solar 3 forman una V con la abertura paralela a la cubierta 5 del módulo. La luz que entra al módulo perpendicular a la cubierta del módulo 5 llegará directamente a la célula solar 3 (en un ángulo de 45 grados), o después de reflejar el reflector 4. La célula solar 3 combinada con el reflector 4 en esta orientación capta la misma cantidad de energía que una célula 30% mayor orientada en paralelo a la cubierta de un módulo como se muestra en la figura 1 de la técnica anterior.

55 La figura 3 muestra una vista paramétrica de un módulo solar con un bastidor (1) que contiene un conjunto completamente poblado con un par de células solares 3 y un reflector 4, todo en un ángulo de 45 grados con respecto a la cubierta del módulo. Aunque cada reflector 4 se muestra individualmente (para mayor claridad), se puede usar un solo reflector extendido que se extiende desde un extremo del módulo al otro en lugar de los nueve reflectores por fila que se muestran en la figura 3.

60 La figura 4 muestra una vista lateral de una realización alternativa de la presente invención. Aquí, una célula solar 6 generalmente puede ser más larga que las células solares que se muestran en la figura 3. Esta célula solar 6 también gira aproximadamente un ángulo de 45 grados con respecto a la cubierta 5 del módulo. Un primer reflector 7 gira aproximadamente un ángulo de 60 grados con respecto a la cubierta 5 del módulo, y un segundo reflector 8

5 forma un ángulo de aproximadamente 30 grados con la cubierta del módulo 5. El borde superior del primer reflector 7 es aproximadamente adyacente al borde inferior del segundo reflector 8. El borde inferior del primer reflector 7 es adyacente al borde inferior de la célula solar 6 formando un ángulo de 105 grados entre el primer reflector 7 y la célula solar 6. La figura 5 muestra una vista en perspectiva de un conjunto hecho a partir de la disposición de célula-reflector de la figura 4. El bastidor 1 sostiene las células solares 6 y las dos partes reflectoras 7, 8. La realización alternativa de las figuras 4-5 ofrece una geometría alternativa que refleja la luz sobre la célula solar 6 que de otro modo no podría incidir en ella.

10 Las figuras 6-7 muestran una realización alternativa de la presente invención en la que las células 3 y los reflectores 4 están dispuestos como en la figura 2, pero giran 90 grados, e incluyen un reflector 9 de extremo adicional. Esta disposición permite una mejor captación solar (mayor concentración de luz) de un conjunto particular de ángulos solares diarios (el arco solar de mañana a mediodía, o el arco solar de media mañana a media tarde, o el arco solar de mediodía-tarde) para diferentes orientaciones del bastidor 1. La figura 6 es una vista mirando hacia abajo en el reflector adicional 9, y la figura 7 es una vista en perspectiva. Esta realización tiene la ventaja de capturar más luz de los ángulos diarios del sol. Específicamente, esta realización puede capturar el doble de luz solar por área del receptor solar que la técnica anterior, pero solo durante aproximadamente la mitad del día. Un panel solar construido de acuerdo con esta realización prácticamente podría estar ubicado en las partes orientadas al este o al oeste de los edificios en lugares donde los paneles de la técnica anterior no son prácticos debido a la sombra diurna.

20 En todas las realizaciones de la presente invención, las superficies reflectantes pueden diseñarse opcionalmente para que no reflejen las longitudes de onda infrarrojas (de calentamiento) de la luz solar sobre la célula solar, si se desea. Esto es especialmente útil si la célula es una célula fotovoltaica que produce menos electricidad a medida que aumenta la temperatura de la célula. De esta manera, solo las longitudes de onda útiles se dirigen normalmente a la célula desde los reflectores.

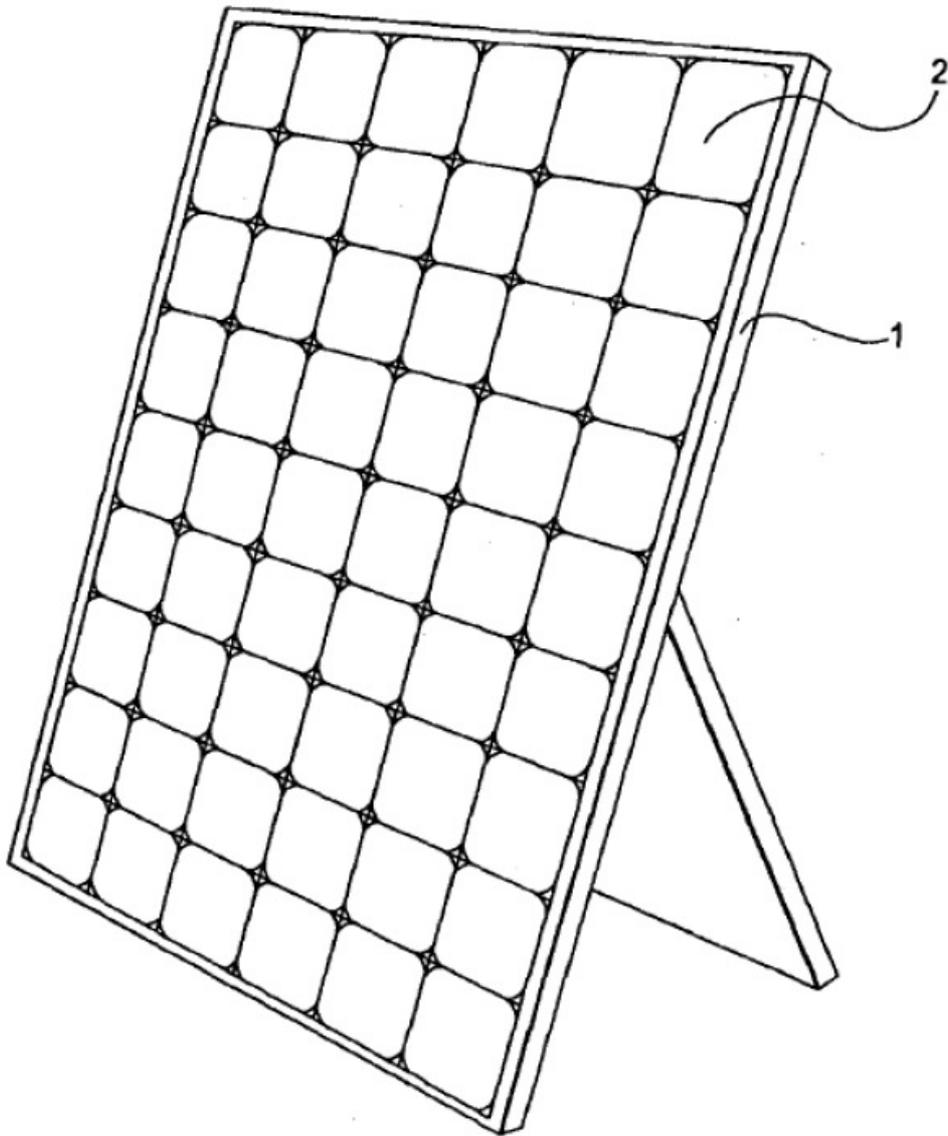
25 **Aplicación industrial**

30 La presente invención es particularmente útil para proporcionar energía solar en forma de electricidad o fluido caliente para uso comercial o de consumo. El aumento de la eficiencia de las realizaciones de la presente invención lo hace superior a los productos de la técnica anterior.

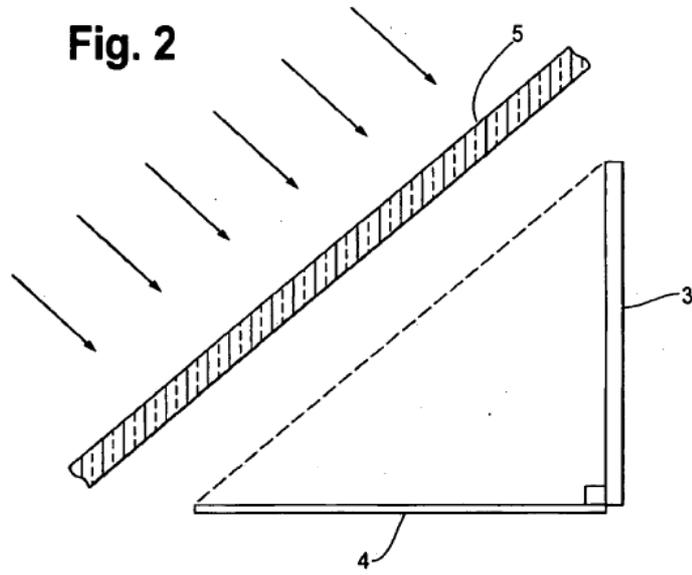
**REIVINDICACIONES**

- 5 1.- Un captador solar del tipo usado para convertir la luz solar en electricidad o para calentar un fluido que incluye un recinto (1) con cuatro lados y una cubierta transparente (5) para proteger las superficies interiores de los elementos caracterizado porque el captador solar comprende:
- a) al menos una superficie (6) de captación solar rectangular montada en un ángulo de 45 grados con respecto a la cubierta transparente (5);
- 10 b) un par de superficies reflectoras (8,7) cerca de la superficie (6) de captación solar incluido un primero (7) de dicho par de superficies reflectoras montado en un ángulo de entre 46-60 grados con respecto a la cubierta transparente y un segundo (8) de dicho par de superficies reflectoras montado en un ángulo con respecto a la cubierta transparente que es complementaria al ángulo de la primera superficie reflectora con respecto a la cubierta transparente, dicha segunda reflectora comprendiendo dos bordes, uno adyacente a la primera superficie reflectora (7) y el otro adyacente a la superficie (6) de captación solar, por la que dicha segunda superficie reflectora se extiende entre la primera superficie reflectora y la superficie de captación solar.
- 15 2.- Un captador solar de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la superficie (6) de captación solar incluye una célula fotovoltaica para convertir la luz en electricidad.
- 20 3.- Un captador solar de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado porque al menos una de las superficies reflectoras (7, 8) tiene un revestimiento que refleja principalmente una banda de longitudes de onda de luz que la célula fotovoltaica convierte eficientemente en electricidad, mientras que no refleja longitudes de onda infrarrojas que calientan dicha célula fotovoltaica.
- 25 4.- Un captador solar de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprende una pluralidad de superficies (6) de captación solar y superficies reflectantes (7,8).
- 30 5.- Un sistema de captación solar que comprende un bastidor (1); al menos una célula solar (3) asegurada al bastidor (1), y un primer reflector (9) asegurada al bastidor (1) caracterizado porque al menos un segundo reflector (4) está asegurada al bastidor (1) y dispuesto perpendicularmente al primer reflector (9) y al menos dicha célula solar (3) está dispuesta perpendicularmente al primer reflector (9) y segundo (4) reflector.
- 35 6.- Un sistema de captación solar de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado porque comprende una pluralidad de segundos reflectores (4), cada uno perpendicular al primer reflector (9).
- 40 7.- Un sistema de captación solar de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado porque comprende una pluralidad de células solares (3), cada una perpendicular al primer reflector (9) y al segundo reflector (4).
- 45 8.- Un sistema de captación solar de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado porque cada una de las células solares (3) es adyacente a uno de los segundos reflectores (4).
- 9.- Un sistema de captación solar de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 5 a 8, caracterizado porque los reflectores primero (9) y segundo (4) son de aluminio.
- 50 10.- Un sistema de captación solar de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 5 a 9, caracterizado porque la célula solar (3) es una célula fotovoltaica.
- 11.- Un sistema de captación solar de acuerdo con la reivindicación 10, caracterizado porque al menos uno de los reflectores primero (9) o segundo (4) tiene un revestimiento que refleja una banda de longitudes de onda de la luz que la célula fotovoltaica (3) convierte en electricidad, mientras que no refleja longitudes de onda infrarrojas que calientan las células fotovoltaicas (3).

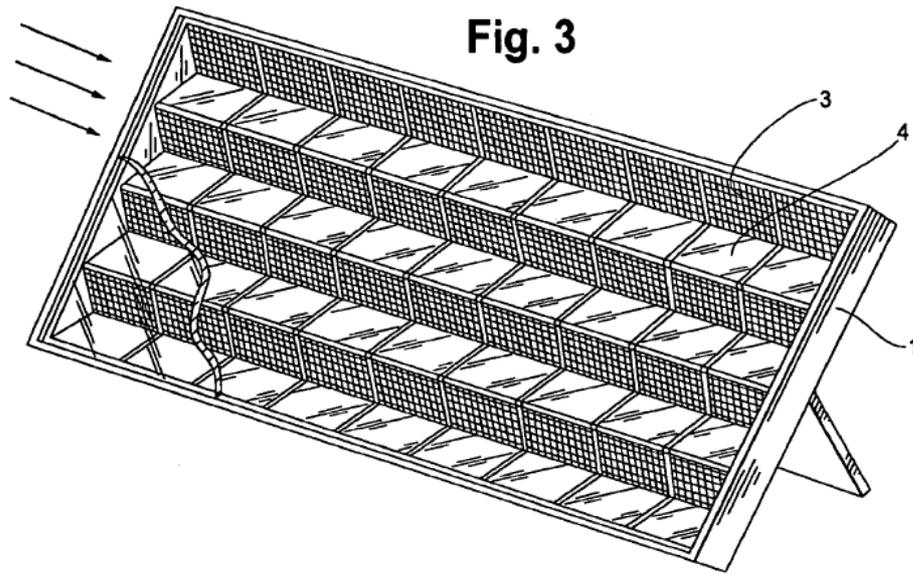
Fig. 1 Técnica anterior



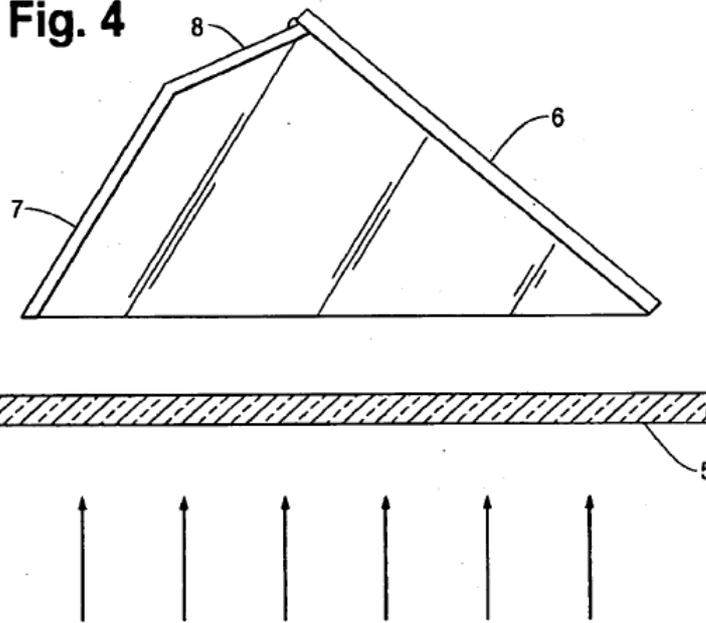
**Fig. 2**



**Fig. 3**



**Fig. 4**



**Fig. 5**

