

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 451 966**

21 Número de solicitud: 201390048

51 Int. Cl.:

H01L 31/055 (2014.01)

12

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

R1

22 Fecha de presentación:

02.11.2011

30 Prioridad:

03.11.2010 US 61/409,589

43 Fecha de publicación de la solicitud:

28.03.2014

88 Fecha de publicación diferida del informe sobre el estado de la técnica:

09.04.2014

71 Solicitantes:

**ABENGOA SOLAR PV INC. (100.0%)
11500 W. 13th Ave
80215 -Lakewood CO Colorado US**

72 Inventor/es:

**POWELL, David;
ALERS, Glenn y
OLSON, Jeremy**

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

54 Título: **Aparato concentrador solar luminiscente, procedimiento y aplicaciones**

57 Resumen:

Aparato concentrador solar luminiscente, procedimiento y aplicaciones.

Un aparato concentrador solar luminiscente incluye un sustrato ópticamente transparente y una capa de material fotovoltaico al menos parcialmente embebida dentro de una capa de material encapsulante ópticamente transparente que contacta el sustrato ópticamente transparente. Una capa de material luminiscente también contacta la capa de material encapsulante ópticamente transparente. Generalmente, el aparato concentrador solar luminiscente proporciona que la capa de material luminiscente no se encuentre dentro de la trayectoria óptica incidente a través de al menos el sustrato ópticamente transparente a la capa de material fotovoltaico.

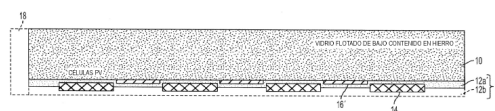


FIG. 2



- ②① N.º solicitud: 201390048
②② Fecha de presentación de la solicitud: 02.11.2011
③② Fecha de prioridad: **03-11-2010**

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: **H01L31/055** (2014.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	US 2009095341 A1 (PFENNINGER WILLIAM MATTHEW et al.) 16.04.2009, resumen; figuras 1-5; párrafos 8,41-42,44,48-50,53,60; reivindicaciones 1-9,17-19.	19-21
Y		1-20,22-26
Y	US 2009178704 A1 (KALEJS JURIS P et al.) 16.07.2009, resumen; figuras; párrafos 17,67-86.	1-20,22-26
A	US 2010186818 A1 (OKOROGU ALBERT O et al.) 29.07.2010, resumen; figuras 1-2; párrafos 26,45.	1,2,15,19,24
A	US 2009044861 A1 (DEBIJE MICHAEL G et al.) 19.02.2009, resumen; figuras 1,4; párrafos 11-12.	1,2,15,19,24
A	US 2009120488 A1 (GOROG ISTVAN et al.) 14.05.2009, resumen; figuras 2,4; párrafo 18.	1,19

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
28.03.2014

Examinador
A. López Ramiro

Página
1/6

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

H01L

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 28.03.2014

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-26	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones	SI
	Reivindicaciones 1-26	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	US 2009095341 A1 (PFENNINGER WILLIAM MATTHEW et al.)	16.04.2009
D02	US 2009178704 A1 (KALEJS JURIS P et al.)	16.07.2009
D03	US 2010186818 A1 (OKOROGU ALBERT O et al.)	29.07.2010
D04	US 2009044861 A1 (DEBIJE MICHAEL G et al.)	19.02.2009
D05	US 2009120488 A1 (GOROG ISTVAN et al.)	14.05.2009

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración**Reivindicación 1**

El documento más próximo es D01, dicho documento presenta (resumen, figuras 1-5; párrafos 8, 41-42, 44 y 48-50; reivindicaciones 1-9 y 17-19) un aparato concentrador solar luminiscente, con: un sustrato ópticamente transparente (108, 208, 308, 408, 508); una capa de material fotovoltaico por encima del sustrato (módulo solar con una capa activa incluyendo un conjunto de células fotovoltaicas, 104, 304, 404, ver figuras; se utiliza la definición de "por encima" de la solicitud, en la página 3, líneas 37-39); y una capa de material luminiscente que presenta fotoluminiscencia en respuesta a la radiación solar incidente. El material fotoluminiscente también está situado por encima del sustrato transparente, y en la realización de la figura 1, por ejemplo, la capa luminiscente no está dentro de una trayectoria óptica incidente a través de al menos el sustrato ópticamente transparente a la capa de material fotovoltaico (se indica que el concentrador espectral 114 incluye materiales luminiscentes, párrafo 43). Así, la totalidad de la luz pasa a las células solares (figuras 1 y 4) y posteriormente al material luminiscente. Además, se observa que la anchura horizontal del material fotovoltaico (W en la solicitud) es de aproximadamente tres veces un grosor del material reflectante (T en la solicitud) de forma totalmente interna situado por encima de la capa de material fotovoltaico (figura 1).

La diferencia entre el objeto de la presente solicitud y D01 se basa en que no está explícitamente descrita la característica de que el material fotovoltaico tiene una anchura horizontal de 2 a 4 veces el grosor del material reflectante, aunque como se ha indicado, puede deducirse de las figuras.

El efecto técnico de esta diferencia (de la anchura) es que se aprovecha la totalidad de las células solares para captar la luz reflejada internamente.

Sin embargo, resultaría obvio para un experto en la materia aplicar las características de D01 para conseguir el aparato concentrador solar luminiscente de la reivindicación 1; así, en D01 se indica que se tiene una configuración de las células que permite el aprovechamiento del 90% o más de la luz incidente y como se ha indicado, en las figuras parece cumplirse esta característica. Por lo tanto no se considera que estas características doten por sí mismas de actividad inventiva a la solicitud.

A su vez, se observa que D02 (resumen, figuras, párrafos 17, 67-86) presenta un conjunto de células solares con una cubierta frontal transparente y encapsulante (ver párrafos 17, 67 y 72) con una capa reflectante que, o bien dispersa o redirige la luz asimétrica, o bien redirige la luz de forma simétrica (ver resumen); así, en los distintos ejemplos de realización que se incluyen, por ejemplo si la célula solar es de unos 25 mm de ancho, la capa reflectora interna total; (es decir, el vidrio frontal y la capa de mitigación de peso) es desde unos 6mm en total (se indica 3mm y 3mm respectivamente) a unos 9mm en total (se indican 3mm y 6mm respectivamente), párrafo 86. Por lo que el rango indicado es que el material fotovoltaico tiene una anchura horizontal de 2,78 a 4,17 veces el grosor del material reflectante, que se superpone al rango indicado y se encuentra muy cerca de este rango; por lo tanto se considera obvio para el experto en la materia (ya que no se indica un efecto sorprendente o inesperado del nuevo rango). También hay otras combinaciones o ejemplos de realización, por ejemplo, capa de mitigación de peso de 2 a 6 mm y capa transparente 3 a 6 mm (5 a 12 mm capa interna de reflexión total), con unas células solares de 25 mm de anchura, es decir un rango de 2,01 a 5 veces el grosor del material reflectante.

Además, D02 indica que la distancia entre células solares depende de la anchura del vidrio de cobertura frontal y del encapsulante (ver párrafos 76-77), también se indica que si la capa reflectante se aumenta (correspondiendo con el material reflectante de manera interna total) entonces la radiación incidente puede ser reflejada a una distancia horizontal mayor (ver párrafo 79). Por lo tanto si la distancia horizontal de la célula solar (anchura, frente a longitud o grosor) se aumenta, también aumenta la superficie de célula solar que es capaz de recibir la radiación reflejada. Y entonces se desprende que el ratio del ancho del material de reflexión interna total respecto al ancho de la célula solar es una variable cuyo resultado es conocido o calculable. La optimización de una variable cuyo resultado es conocido o calculable no se considera un efecto técnico susceptible de dotar de actividad inventiva a una solicitud, y por lo tanto sería obvio aplicar las enseñanzas del documento D02 al documento D01 para alcanzar el objeto de la reivindicación 1.

También se consideran relevantes los documentos D03 (resumen, figuras 1-2; párrafos 26 y 45), que presenta un concentrador solar con material fotovoltaico, sustrato, reflectores, etc.; D04 (resumen, figuras 1 y 4; párrafos 11 a 12), que presenta un concentrador solar con material luminiscente, capas reflectantes y célula fotovoltaica; y D05 (resumen, figuras 2 y 4; párrafo 18) que presenta un dispositivo luminiscente solar, con células fotovoltaicas, sustrato, capa de material luminiscente y superficie reflectora.

Por lo mencionado, la reivindicación 1 presenta novedad (Artículo 6 LP) pero carece de actividad inventiva (Artículo 8 LP).

Reivindicaciones 2-14

Se puede considerar a la reivindicación 2 como dependiente de la 1, ya que incluye las mismas características y además las limitaciones de que la capa de material fotovoltaico está al menos parcialmente encapsulada dentro de una capa de material encapsulante ópticamente transparente, y la limitación de que la capa de material luminiscente está situada en contacto con la capa de material encapsulante ópticamente transparente.

Dichas características se encuentran en D01 (resumen, figuras 1-5; párrafos 8, 41-42, 44 y 48-50; reivindicaciones 1-9 y 17-19), que presenta un aparato concentrador solar luminiscente, con: un sustrato ópticamente transparente (108, 208, 308, 408, 508); una capa de material fotovoltaico por encima del sustrato (módulo solar con una capa activa incluyendo un conjunto de células fotovoltaicas, 104, 204, 304, 404, 504, ver figuras; se utiliza la definición de "por encima" de la página 3, líneas 37-39), la capa de material fotovoltaico está parcialmente encapsulada dentro de una capa de material encapsulante ópticamente transparente (106, 206, 306, 406, 506); y una capa de material luminiscente que presenta fotoluminiscencia en respuesta a la radiación solar incidente. Se considera que el encapsulante incluye dos capas, la situada por encima de las células solares y la situada por debajo; se indica que (párrafo 50) el encapsulante (406) incluye materiales fotoluminiscentes, por lo tanto, el material fotoluminiscente también está situado en contacto con la capa de material encapsulante ópticamente transparente (ver figura 4), y la anchura horizontal del material fotovoltaico (W en la solicitud) es de aproximadamente tres veces un grosor del material reflectante (T en la solicitud) de forma totalmente interna situado por encima de la capa de material fotovoltaico (ver figura 4).

La característica de que la capa luminiscente no está dentro de una trayectoria óptica incidente a través de al menos el sustrato ópticamente transparente a la capa de material fotovoltaico está incluida si se considera, como se ha indicado, que el encapsulante incluye dos capas, la situada hacia de donde procede la luz de las células solares y la situada por debajo de las células (al lado contrario de donde viene la luz). La capa de encapsulante situada por debajo de las células (al lado contrario de donde viene la luz) no está dentro de una trayectoria óptica incidente a través de al menos el sustrato ópticamente transparente a la capa de material fotovoltaico. Como se ha indicado para la reivindicación 1, no está explícitamente descrita la característica de que el material fotovoltaico tiene una anchura horizontal de 2 a 4 veces el grosor del material reflectante, aunque como se ha indicado, puede deducirse de las figuras. Sin embargo, se ha visto que esta característica se describe en el documento D02.

Por lo mencionado, la reivindicación 2 presenta novedad (Artículo 6 LP) pero carece de actividad inventiva (Artículo 8 LP).

Las reivindicaciones 3-14 presentan diversas características que se verán a continuación. Se puede observar que D01 (resumen, figuras 1-5; párrafos 8, 41-42, 44, 48-50 y 53; reivindicaciones 1-9 y 17-19) presenta todas estas características de forma directa o sugerida.

Reivindicaciones 3-6; D01 indica que se dispone de una capa sustrato y que la capa activa (102) se encuentra entre un par de capas sustrato 108 y 110, que están hechas de vidrio o de cualquier otro material transparente o translúcido (párrafo 42). También se indica que el material encapsulante puede ser por ejemplo un polímero que sea ópticamente transparente o translúcido (párrafo 41). Los tipos de materiales luminiscentes susceptibles de ser usados se indican en el párrafo 53, donde se indica la posibilidad de usar semiconductores, materiales orgánicos, etc.

Reivindicación 7, habiendo unido la antigua reivindicación 8 a la 1 y 2, esta reivindicación no aporta ningún elemento técnico adicional.

Los grosores indicados están incluidos en la descripción de D01 o D02.

En D01 se indica que la eficiencia cuántica debe ser al menos del 30%, y puede ser mayor (de al menos el 50%, párrafo 60). Se indican diversas posibilidades para la capa de material luminiscente, que privarían de actividad inventiva a la reivindicación 11.

No se considera que modificar la apariencia visual tenga un efecto técnico.

En alguna de las realizaciones de D01 se incluye una barrera (416) opuesta al sustrato transparente.

Por lo mencionado, las reivindicaciones 2-14 presentan novedad (Artículo 6 LP) pero carecen de actividad inventiva (Artículo 8 LP).

Reivindicaciones 15-18

La reivindicación 15 incluye gran parte de las características de la reivindicación 2, y además se diferencia de ésta en que: la capa de material fotovoltaico está encapsulada y situada por encima de un lado de la capa del sustrato ópticamente transparente; y en que: la capa de material luminiscente está situada por encima de un lado de la capa de material encapsulante ópticamente transparente opuesto al sustrato ópticamente transparente.

Se considera que estas diferencias no son constitutivas de actividad inventivas por sí solas, ya que se consideran equivalentes a las características presentadas en la reivindicación 1 o 2 y por lo tanto aplica el estado de la técnica aplicado para estas reivindicaciones (falta de actividad inventiva respecto a la combinación de los documentos D01 y D02).

Por lo mencionado, la reivindicación 15 presenta novedad (Artículo 6 LP) pero carece de actividad inventiva (Artículo 8 LP).

Las reivindicaciones 16-18, dependientes de la 15, presentan diversas características que se verán a continuación. Se puede observar que D01 (resumen, figuras 1-5; párrafos 8, 41-42, 44, 48-50 y 53; reivindicaciones 1-9 y 17-19) presenta todas estas características de forma directa o sugerida.

Reivindicaciones 16 y 17; D01 indica que se dispone de una capa sustrato y que la capa activa (102) se encuentra entre un par de capas sustrato 108 y 110, que están hechas de vidrio (párrafo 42). También se indica que el material encapsulante puede ser por ejemplo un polímero que sea ópticamente transparente o translúcido (párrafo 41). Los tipos de materiales luminiscentes susceptibles de ser usados se indican en el párrafo 53, donde se indica la posibilidad de usar semiconductores, materiales orgánicos, etc. También se indica que el material fotovoltaico puede ser de silicio (párrafo 41).

Reivindicación 18: habiendo unido la antigua reivindicación 20 a la 15, esta reivindicación no aporta ningún elemento técnico adicional.

Por lo mencionado, las reivindicaciones 16-18 presentan novedad (Artículo 6 LP) pero carecen de actividad inventiva (Artículo 8 LP).

Reivindicaciones 19-23

La reivindicación 19 incluye algunas de las características de la reivindicación 2, y además se diferencia de ésta en que: la capa de material fotovoltaico situada por encima de un lado de la capa del sustrato ópticamente transparente; y en que: la capa de material luminiscente está situada interpuesta entre el sustrato ópticamente transparente y la capa de material encapsulante ópticamente transparente. Además, la reivindicación 19 no incluye la característica de que el material fotovoltaico tiene una anchura horizontal de 2 a 4 veces el grosor del sustrato ópticamente transparente y la capa de material encapsulante (esto se encuentra en la reivindicación dependiente 23).

Se considera que estas diferencias no son constitutivas de actividad inventiva por sí solas, ya que se consideran equivalentes a las características presentadas en la reivindicación 1 o 2 y por lo tanto aplica el estado de la técnica aplicado para estas reivindicaciones sin la característica del grosor (falta de actividad inventiva respecto al documento D01).

Por lo mencionado, la reivindicación 19 presenta novedad (Artículo 6 LP) pero carece de actividad inventiva (Artículo 8 LP).

Las reivindicaciones 20-23, dependientes de la 19, presentan diversas características que se verán a continuación. Se puede observar que D01 (resumen, figuras 1-5; párrafos 8, 41-42, 44, 48-50 y 53; reivindicaciones 1-9 y 17-19) presenta todas estas características de forma directa o sugerida.

Reivindicaciones 20 y 21; se aplica lo indicado para las reivindicaciones 16 y 17.

Reivindicaciones 22 y 23: se aplica lo indicado para las reivindicaciones 1 y 2 respecto al documento D02 (resumen, figuras, párrafos 17, 67-86).

Por lo mencionado, las reivindicaciones 19-23 presentan novedad (Artículo 6 LP) pero carecen de actividad inventiva (Artículo 8 LP).

Reivindicaciones 24-26

La reivindicación 24 presenta un procedimiento para fabricar un aparato concentrador luminiscente. Esta reivindicación presenta las características de la reivindicación 2 cambiando la categoría de reivindicación (de aparato a procedimiento), con el material luminiscente no interpuesto entre el sustrato y el material fotovoltaico. Esta última característica se considera equivalente a que el material luminiscente no está en la trayectoria óptica a través del sustrato al material fotovoltaico de la reivindicación 2.

Por lo mencionado, la reivindicación 24 presenta novedad (Artículo 6 LP) pero carece de actividad inventiva (Artículo 8 LP) a la vista de las enseñanzas del documento D01 combinado con el documento D02.

Las características de la reivindicación 25 se cumplen para la realización de la figura 1 del documento D01, y las características de la reivindicación 26 se cumplen en la realización de la figura 4, ya que se indica que (párrafo 50) el encapsulante (406) incluye materiales fotoluminiscentes. Se considera que las diferencias de estas reivindicaciones respecto de D01 no son constitutivas de actividad inventiva.

Por lo mencionado, las reivindicaciones 24-26 presentan novedad (Artículo 6 LP) pero carecen de actividad inventiva (Artículo 8 LP).