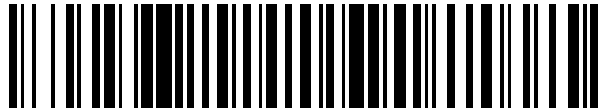


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 415 251**

21 Número de solicitud: 201100433

51 Int. Cl.:

**H01L 31/052** (2006.01)

**H01L 31/042** (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A2

22 Fecha de presentación:

**12.04.2011**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**24.07.2013**

71 Solicitantes:

**GRUPO CAMACHO RECICLADOS Y SERVICIOS  
S.L. (100.0%)  
VIDRIO 1 POLÍGONO INDUSTRIAL CANASTELL  
03690 SAN VICENTE DEL RASPEIG (Alicante) ES**

72 Inventor/es:

**GÓMEZ ESTEBAN, Fernando y  
NOROZE GHALAHTAKE, Makan**

74 Agente/Representante:

**MARTÍN ÁLVAREZ, Juan Enrique**

54 Título: **SISTEMA DE APROVECHAMIENTO DE LA RADIACIÓN REFLEJADA EN INSTALACIONES FOTVOLTAICAS**

57 Resumen:

Sistema de aprovechamiento de la radiación reflejada en instalaciones fotovoltaicas.

Se describe un sistema que permite un aprovechamiento parcial de la radiación solar reflejada desde el suelo por los paneles solares de una instalación fotovoltaica. El sistema prevé la formación de una mezcla a base de materiales residuales y subproductos de vidrio y espejo, de diferentes tipos y coloraciones, fragmentados con una granulometría comprendida dentro de una gama predeterminada, con la que se extiende una capa sobre la superficie del suelo del campo de la instalación fotovoltaica, sobre la que incide la luz solar y se refleja con distintos ángulos, alcanzando la superficie de los paneles e incrementando la cantidad global de radiación incidente sobre los mismos.

**ES 2 415 251 A2**

**"SISTEMA DE APROVECHAMIENTO DE LA RADIACIÓN REFLEJADA  
EN INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS"**

5

**DESCRIPCIÓN**

**Objeto de la Invención**

La presente invención se refiere a un sistema de aprovechamiento de la radiación reflejada en instalaciones fotovoltaicas, que aporta esenciales características de novedad y notables ventajas con respecto a los medios conocidos y utilizados para los mismos fines en el estado actual de la técnica.

15

Más en particular, la invención desarrolla un sistema que permite el aprovechamiento por parte de los paneles solares instalados en un campo de captación de energía solar, de la radiación reflejada que proporciona una capa de una composición depositada a través de la superficie del suelo de la instalación, obtenida a partir de sub-productos residuales desechables de varios materiales, con vistas a un incremento sustancial de la cantidad total de radiación incidente sobre los paneles solares fotovoltaicos y por consiguiente, un incremento correspondiente de la cantidad de energía eléctrica generada por los mismos. La composición extendida sobre la superficie del suelo del campo de captación de energía está constituida por una mezcla de fragmentos granulados de vidrio y espejo, de diferentes colores y de tamaños comprendidos dentro de una gama predeterminada.

20

25

30

El campo de aplicación de la invención se encuentra comprendido dentro del sector industrial dedicado a la realización de instalaciones de captación de energía solar para su transformación en energía eléctrica.

**Antecedentes y Sumario de la Invención**

Se conoce en general la vasta difusión que durante las últimas décadas han experimentado las instalaciones de paneles solares para la captación de la energía solar y su aprovechamiento tanto en forma de energía calorífica como para su transformación en energía eléctrica que, una vez convertida y adaptada, puede ser aprovechada para su consumo tanto en el propio lugar de la instalación como en un cualquier lugar remoto previa inyección en la red general de distribución de energía eléctrica. Este hecho, derivado fundamentalmente de factores tales como el progresivo agotamiento al que se están viendo sometidos los recursos naturales (principalmente, los combustibles fósiles tales como el carbón y el petróleo), como de la consecuencia asociada al consumo de tales combustibles fósiles como es el caso del calentamiento global, ha experimentado una amplia difusión sobre todo en países cuya latitud geográfica es tal que queda asegurada una cantidad mínima anual de horas de sol.

20

Como se sabe, en el caso de la energía fotovoltaica, en el que se genera energía eléctrica por medio de paneles solares compuestos por un número de placas individuales que incluyen, cada una de ellas, un número determinado de células a base de silicio, tal generación eléctrica es la consecuencia directa de la incidencia fotónica sobre el material de silicio, de manera que la energía asociada a los fotones incidentes sobre el material de silicio provoca la liberación de electrones que al pasar a la banda de conducción, producen una corriente eléctrica. Tanto las tensiones como las intensidades de las corrientes generadas por las placas solares, tienen normalmente valores que pueden variar en amplios rangos, y que están controlados por parámetros tales como la resistencia de carga o la irradiación de la célula. En el caso particular de la

35

irradiación de la célula, el punto de máxima potencia varía con la intensidad de la luz incidente, de manera que el máximo valor de energía generada por una placa solar se obtiene cuando el impacto de la radiación sobre la misma se produce de forma perpendicular. Esta característica ha hecho que se desarrollen múltiples sistemas, de tipos muy diversos, de posicionamiento de los paneles solares mediante los que se realiza un seguimiento de la trayectoria recorrida por el sol desde la salida hasta el ocaso, con el fin de que el panel solar esté, en cualquier momento del día, orientado de manera que la radiación solar incidente sea perpendicular a su superficie, de manera que el rendimiento de la instalación sea el máximo posible en función de la intensidad de la radiación luminosa respectiva captada en cada momento.

Sin embargo, a través de la superficie ocupada por una instalación solar fotovoltaica cualquiera de generación de energía eléctrica, existen múltiples espacios entre filas contiguas de paneles que solamente constituyen separaciones necesarias para evitar ocultamientos luminosos de unos paneles con otros, y para permitir que los sistemas de posicionamiento y seguimiento solar puedan operar las placas solares con total seguridad. Estos espacios, aunque evidentemente son necesarios, no tienen en la actualidad utilidad alguna en lo que a generación energética se refiere.

Teniendo en cuenta lo anterior, la presente invención se ha propuesto como objetivo principal el desarrollo de un sistema mediante el que resulta posible aprovechar tales separaciones entre paneles para incrementar la cantidad de radiación incidente sobre los paneles de una instalación, y lograr con ello un incremento sustancial del rendimiento de la instalación, es decir, un incremento de la cantidad de

energía producida con el mismo número de placas solares presentes en la instalación. Este objetivo ha sido alcanzado plenamente mediante el sistema que va a ser objeto de descripción en lo que sigue, cuyas características principales están recogidas en la porción caracterizadora de la reivindicación 1 anexa.

En esencia, el sistema de la invención incluye la formación de una capa superficial de espesor predeterminado, extendida a través del suelo del campo donde se encuentra la instalación fotovoltaica, y obtenida a partir de una mezcla de fragmentos de subproductos de desecho a base de vidrios y espejos de diferentes tipos y colores, convenientemente acondicionados y seleccionados mediante procesos convencionales, de manera que la luz solar que incide sobre dicha capa superficial es reflejada con ángulos muy diversos, parte de cuyas reflexiones alcanzan las superficies de los paneles solares asimismo con ángulos muy variados, pero de tal modo que en conjunto, suponen un incremento global considerable de la radiación incidente y por tanto un aumento sustancial de la energía transformada en energía eléctrica, con el consiguiente incremento del rendimiento de la instalación.

#### **25 Descripción de una Forma de Realización Preferida**

Tal y como se ha mencionado en lo que antecede, el sistema propuesto por la presente invención tiene como finalidad aumentar el rendimiento de una instalación de energía solar fotovoltaica, haciendo que la generación de energía con el mismo número de paneles solares se incremente merced al aumento de la radiación incidente sobre las diferentes placas solares. Este aumento de radiación incidente se obtiene en virtud de un aprovechamiento parcial de la energía solar que pasa entre los paneles y que en otro caso se pierde por no impactar

directamente sobre los mismos.

5 Para ello, la invención tiene la particularidad  
adicional de realizar un reciclaje de residuos y  
subproductos que en la actualidad son considerados  
simplemente como desechos finales, sin aprovechamiento  
alguno. Se trata de los residuos provenientes de la  
eliminación de vidrios y espejos, con distintas  
10 coloraciones, capacitados para llevar a cabo una reflexión  
de la luz que incide sobre los mismos. La utilización de  
estos residuos supone a la vez una reducción consiguiente  
de desechos contaminantes del medio ambiente, y que por  
tanto son perjudiciales para el entorno.

15 De acuerdo con la invención, el sistema prevé la  
extensión de una capa superficial, como se ha dicho, por el  
suelo del campo donde se hallan instalados los paneles  
fotovoltaicos, estando dicha capa constituida por una  
mezcla de residuos de vidrios y espejos que, como se ha  
20 dicho anteriormente, son residuos finales y que no tienen  
ya otras aplicaciones.

Según la invención, la mezcla de residuos de vidrio y  
espejo para la formación de la capa superficial se obtiene  
25 sometiendo previamente estos residuos a un proceso de  
acondicionamiento que incluye las siguientes fases:

- Tratamiento superficial de los vidrios,
- Limpieza de los vidrios mediante lavado,
- 30 - Clasificación de los vidrios para la eliminación de  
otros subproductos no utilizables en el sistema y que  
puedan estar mezclados con los productos de interés, y
- Calibrado para aprovechar solamente aquellos  
fragmentos cuyos tamaños estén dentro de una gama de  
35 granulometrías predeterminada.

Una vez obtenida la mezcla, bastará con llevar a cabo la extensión de la misma sobre el suelo de la instalación fotovoltaica, en una cantidad suficiente para obtener una capa de producto de espesor aproximadamente uniforme.

5

De acuerdo con una forma de realización preferida, se estima que la granulometría de los productos de vidrio y espejo que intervienen en la mezcla debe estar comprendida entre 2,5-5 mm y 5-12 mm de tamaño medio, y más preferentemente entre 2,5-5 mm y 5-12 mm de tamaño medio, mientras que el espesor de la capa se prevé que esté comprendido entre 8 y 12 cm, aunque se prefiere que dicho espesor esté en torno a aproximadamente 8 cm.

10

15

Según los experimentos realizados, se ha observado que una capa de estas características es suficientemente compacta como para permitir la utilización de los dispositivos y máquinas habituales de limpieza de los paneles solares, mientras que el lavado de la capa puede realizarse de manera simple, con agua, y simplemente removiendo la materia que ocupa la posición superior de la capa.

20

Adicionalmente, las mediciones llevadas a cabo en una instalación a la que se ha aplicado el sistema de la invención, han demostrado que se obtiene un incremento de energía eléctrica generada por los paneles fotovoltaicos que por término medio es de aproximadamente un 3% (Mínimo) del valor nominal de la instalación.

25

30

No se considera necesario hacer más extenso el contenido de la presente descripción para que un experto en la materia pueda comprender su alcance y las ventajas que de la misma se derivan, así como llevar a cabo la realización práctica de su objeto.

35

No obstante lo anterior, y puesto que la descripción realizada corresponde únicamente con un ejemplo de realización preferida, se comprenderá que dentro de su esencialidad podrán introducirse modificaciones y variaciones de detalle, asimismo comprendidas dentro del alcance de la invención, y que en particular podrán afectar a características tales como el tipo de materiales de vidrio y espejos utilizados, el tamaño medio de los gránulos, o incluso las dimensiones y espesores de las capas de producto, o cualesquiera otras que no alteren la invención según ha sido descrita y según se define en las reivindicaciones que siguen.



**REIVINDICACIONES**

1.- Sistema de aprovechamiento de la radiación  
5 reflejada en instalaciones fotovoltaicas, en particular un  
sistema especialmente desarrollado para un aprovechamiento  
parcial de la radiación solar que dirigida hacia el suelo  
de la instalación pasa entre paneles sin incidir sobre la  
superficie de los paneles, caracterizado porque el sistema  
10 incluye medios para la formación de una mezcla de  
subproductos residuales y de desecho de materiales de  
vidrio y espejo, y medios para la aplicación de una capa  
con dicha mezcla de subproductos de materiales residuales  
de vidrio y espejo sobre la superficie del suelo de la  
15 instalación de modo que una parte de la luz solar que  
incide sobre dicha capa y que se refleja en las distintas  
direcciones, es redirigida hacia la superficie de los  
paneles generadores de energía eléctrica.

20 2.- Sistema según la reivindicación 1, caracterizado  
porque la granulometría de los fragmentos de materiales de  
vidrio y espejo está comprendida en la gama de entre 2,5-5  
mm y 5-12 mm.

25 3.- Sistema según la reivindicación 1, caracterizado  
porque el espesor de la capa a base de mezcla de  
subproductos residuales de vidrio y espejo está comprendido  
entre 5 y 12 cm.

30 4.- Sistema según la reivindicación 3, caracterizado  
porque el espesor de la capa a base de mezcla de  
subproductos residuales de vidrio y espejo es de  
aproximadamente 8 cm.

35 5.- Procedimiento de aprovechamiento de la radiación

reflejada en instalaciones fotovoltaicas, con la utilización de un sistema conforme a una o más de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque incluye la realización de una mezcla de subproductos residuales de vidrio y espejo mediante un proceso de acondicionamiento previo de estos materiales que incluye una fase de tratamiento, una fase de limpieza, una fase de clasificación y una fase de calibrado.

10           6.- Procedimiento según la reivindicación 5, caracterizado porque la granulometría de los fragmentos de materiales de vidrio y espejo que intervienen en la formación de la capa y se han obtenido como resultado de la fase de clasificación, está comprendida en la gama de entre  
15           2,5-5 mm y 5-12 mm.