

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 563 680**

21 Número de solicitud: 201431329

51 Int. Cl.:

H01L 31/054 (2014.01)

G02B 5/32 (2006.01)

F21S 9/03 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación:

15.09.2014

43 Fecha de publicación de la solicitud:

15.03.2016

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

08.04.2016

Fecha de modificación de las reivindicaciones:

21.12.2016

Fecha de la concesión:

24.01.2017

45 Fecha de publicación de la concesión:

31.01.2017

73 Titular/es:

**INSTITUTO HOLOGRAFICO TERRASUN,S.L.
(100.0%)**

**PL PISA,C/NOBEL BOUDERE,PLANTA 3º ,MOD 5
41927 MAIRENA DE ALJARAFE (Sevilla) ES**

72 Inventor/es:

**RODRIGUEZ SAN SEGUNDO, Hugo Jose;
CALO LOPEZ, Antonio;
VILLAMARIN VILLEGAS, Ayalid Mirlydeth y
PEREZ LOPEZ, Francisco Javier**

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

54 Título: **SISTEMA MODULAR DE COCENTRACIÓN SOLAR HOLOGRÁFICA INTEGRADO EN ELEMENTOS URBANOS Y VIALES.**

57 Resumen:

Sistema modular de concentración solar holográfica integrado en elementos urbanos y viales.

Se presentan módulos solares fotovoltaicos de concentración holográfica (1) integrados en elementos urbanos y viales (3). El seguimiento del sol es pasivo y el diseño puede adaptarse a cualquier superficie. La captación eficiente de la luz solar en cualquier posición se garantiza con la versatilidad de diseño del holograma. El módulo solar de concentración holográfica (1) sustituye a un elemento constructivo, por lo que constituye integración de fotovoltaica (BIPV, por sus siglas en inglés) en elementos urbanos y viales. Por ejemplo, conformará el báculo de una farola solar, la cubierta de una parada de autobús o de una playa de peaje, o la estructura de un soporte publicitario. El elemento urbano o vial puede ser autónomo o conectado a red, caso éste último en el que puede formar parte de una red inteligente.

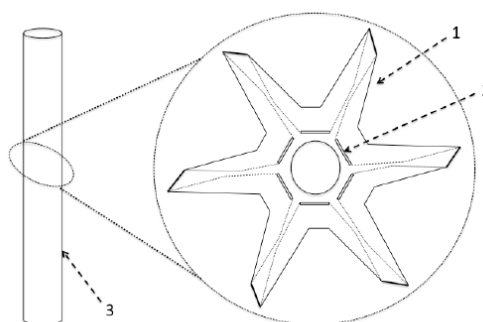


Fig. 1

ES 2 563 680 B1

**SISTEMA MODULAR DE CONCENTRACIÓN SOLAR HOLOGRÁFICA INTEGRADO EN
ELEMENTOS URBANOS Y VIALES**

DESCRIPCIÓN

5

Sector de la técnica

La invención se encuadra en los sectores técnicos de energías renovables, en concreto la energía solar fotovoltaica, la eficiencia energética y la integración de la generación de energía en la envolvente de edificios o elementos urbanos o viales (BIPV, por sus siglas en inglés).

Estado de la técnica

15 La mayoría de elementos urbanos y viales, tales como farolas, paradas de autobús, parquímetros, playas de peaje de autopistas, electrolinerías, kioscos y soportes publicitarios, entre otros, necesitan aporte de electricidad para alimentar sus diversos dispositivos eléctricos y/o electrónicos, tales como iluminación, cargadores, pantallas de publicidad o informativas, etc.

20

Si bien generalmente dichos elementos están conectados a red, es cada vez más común que incorporen un sistema de generación eléctrica, normalmente solar fotovoltaico, e incluso un sistema de almacenamiento que puede permitir autonomía. Hay multitud de ejemplos de elementos urbanos con fotovoltaica incorporada. Un ejemplo de farolas solares lo proveen Chong y Kong en la patente WO/2014/126453; de paradas de autobús, se puede nombrar por ejemplo a Wang y Wang (patente CN 101009071 A), Hao *et al.* (patente CN 101781939 A), o Freitas *et al.* (patente US 2014/0080406 A1); se encuentran también kioscos solares como por ejemplo el propuesto por Hixson y Creswell en la patente US 2013/0033222 A1. Incluso muchos de ellos pueden aplicar sistemas de ensamblado de módulos solares, tal y como propone Depaw en la patente EP 2 369 266 A2.

30

También es usual que dichos sistemas puedan incorporar dispositivos de gestión inteligente, como proponen Freitas *et al.* en la patente ya mencionada.

35 Un elemento común de todos ellos es la dificultad de combinar el elemento urbano o vial con el módulo solar fotovoltaico, tanto estéticamente como técnicamente. Dado que en su

mayoría se proveen de módulos fotovoltaicos estándar, disponibles comercialmente, los módulos son un elemento externo al elemento urbano o vial. Ello conlleva orientaciones e inclinaciones que rompen la estética del elemento, incluso a veces no permiten su integración en según qué ambientes urbanos. Si bien hay soluciones de integración arquitectónica, estas son generalmente ineficientes energéticamente, y además de elevado coste.

Explicación de la invención

El estudio del estado del arte delata que una importante mejora tanto en el rendimiento como en la estética de los elementos urbanos y viales generadores de energía sería conseguir la integración arquitectónica del módulo solar a bajo coste.

La presente invención propone utilizar la versatilidad de los módulos de concentración solar holográfica (CSH) (1) a los elementos urbanos y viales. Los módulos CSH constan, entre otros elementos, de un holograma y células solares (2), y aquél dirige siempre la luz solar hacia éstas, sea cual sea la orientación del módulo. Existen varias versiones de módulos CSH desarrolladas por el solicitante, como por ejemplo la generación III en la patente US20080257400 de Mignon y Han, en la que se presenta un módulo CSH plano; la generación IV con un módulo tridimensional de factor de concentración entre 3 y 10X en la solicitud de patente ESP 201331199, de Calo *et al.*; o el documento "Sistema modular de concentración solar sin seguimiento mediante la combinación de ópticas convencionales y elementos ópticos holográficos (HOE's)", solicitud de patente ESP 201431328 de Rodríguez *et al.*, que presenta la generación V, un módulo CSH plano capaz de alcanzar factores de concentración a partir de 10X y que separa la óptica de la generación. Todos estos módulos CSH pueden actuar independientemente o integrados arquitectónicamente, y ello a un coste inferior al de los módulos solares planos convencionales, que puede incluso alcanzar los 0,25 euros por vatio pico.

La presente invención consiste por tanto en la aplicación de estos módulos a la integración arquitectónica en mobiliario urbano (3), ya sea este una farola solar, una playa de peaje, una parada de autobús, un kiosko o cualquier otro mobiliario urbano.

La versatilidad de estos módulos CSH se traduce en la forma y orientación que pueden adoptar, ya que el holograma que integran permite captar la luz del sol en multitud de orientaciones, sin seguimiento, con alta eficiencia. Así, pueden adaptarse a diversas formas

(rectas, curvas, redondas, etc.) y orientaciones (horizontal, vertical, norte, sur, este y/u oeste).

Por tanto, los módulos CSH pueden sustituir el báculo de una farola solar, tal y como se muestra en la Figura 1, que utiliza un módulo solar Gen IV en forma de círculo. Un modo de ejecución de la invención para esta aplicación se explica más adelante en el apartado correspondiente. También pueden sustituir a las cubiertas de playas de peaje o paradas de autobús, o incluirse en soportes publicitarios, pudiendo formar parte de las paredes de los mismos. La integración en el báculo de una farola (Figura 1) representa uno de los casos de integración más complicados.

Descripción de los dibujos

Figura 1. Elemento urbano (3), en este caso el báculo de por ejemplo una farola, y detalle de su sección, que incluye módulos CSH (1) conformados en círculo, cada uno de los cuales contiene células solares (2).

Modos de realización de la invención

En una configuración preferida, pero no exclusiva, la invención se aplica en báculos de farolas solares, o cualquier otro elemento urbano o vial que requiera de un poste. Tal y como se observa en la Figura 1, los módulos CSH en este caso son Generación IV, y se conforman en círculo. Cada hilera de células solares está colocada en vertical y en diferentes orientaciones de norte a sur y de este a oeste. Por tanto, la interconexión eléctrica del módulo CSH puede hacerse con las distintas hileras en paralelo. La farola puede tener una o varias secciones de diámetro variable en altura. Con un diámetro inicial de 300 mm, y una altura de 9 metros, puede cubrirse la potencia suficiente para alimentar luminarias LED de 100 vatios durante 10 horas.

Otra configuración no exclusiva se refiere a sustituir las cubiertas de playas de peaje o de paradas de autobús por módulos CSH. En ellas, el módulo CSH puede ser Generación IV y adaptarse a la curvatura de la cubierta, o Gen III si se desea plano. También los módulos Gen V pueden acoplarse en cubiertas de playas de peaje lo suficientemente grandes. En el caso de los módulos Generación IV y V, se aumenta la colección solar. El Gen III se podría utilizar si se desea transmitir luz visible debajo de la cubierta. El holograma se diseña conforme a la forma final del elemento urbano o vial, de tal forma que sea cual sea su

orientación, dirija la luz hacia la célula solar. Las interconexiones de las células solares dependerán en cada caso de las distintas orientaciones que se presenten. Se conectarán en serie hileras de células de similar orientación, y a su vez en paralelo con hileras de células en orientaciones distintas.

5

En el caso de soportes publicitarios, los módulos CSH se adaptan a la forma del soporte, ya sea vertical, horizontal o inclinada. El módulo más adaptable a este tipo de elementos urbanos, aunque no exclusivo, es el Gen IV.

- 10 En prácticamente todo tipo de elementos urbanos y viales se pueden acoplar módulos CSH. Otros ejemplos son electrolineras, señalizaciones de autopistas y carreteras, kioskos, etc.

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Sistema modular de concentración solar holográfica integrado en elementos urbanos o viales **caracterizado por** comprender al menos un holograma y una o varias células solares fotovoltaicas, y estar integrado arquitectónicamente en elementos urbanos o viales, formando parte de su estructura y adaptándose a las formas de la misma, y cuyo holograma está diseñado para captar la luz solar en diferentes posiciones y orientaciones y dirigirla hacia las células solares.
- 10 2.- Sistema modular de concentración solar holográfica integrado en elementos urbanos o viales según Reivindicación 1 **caracterizado por** que dichos elementos comprenden un báculo, estando el sistema modular integrado en dicho báculo.
- 15 3.- Sistema modular de concentración solar holográfica integrado en elementos urbanos o viales según Reivindicación 1 **caracterizado por** que dichos elementos comprenden una superficie de cubierta o fachada, estando el sistema modular integrado en dicha superficie de cubierta o fachada.
- 20 4.- Sistema modular de concentración solar holográfica integrado en elementos urbanos o viales según una cualquiera de las reivindicaciones 1-3 **caracterizado por** que la generación eléctrica es autónoma y el elemento urbano o vial está dotado de acumuladores que suministran electricidad de forma constante.
- 25 5.- Sistema modular de concentración solar holográfica integrado en elementos urbanos o viales según una cualquiera de las reivindicaciones 1-3 **caracterizado por** que la generación eléctrica está conectada a red y el elemento urbano o vial está dotado de inversores de corriente que inyectan corriente alterna a la red.
- 30 6.- Sistema modular de concentración solar holográfica integrado en elementos urbanos o viales según reivindicación 4 **caracterizado por** que el elemento incorpora sistemas de gestión de la producción y la demanda eléctrica dentro de su acoplamiento a redes inteligentes.

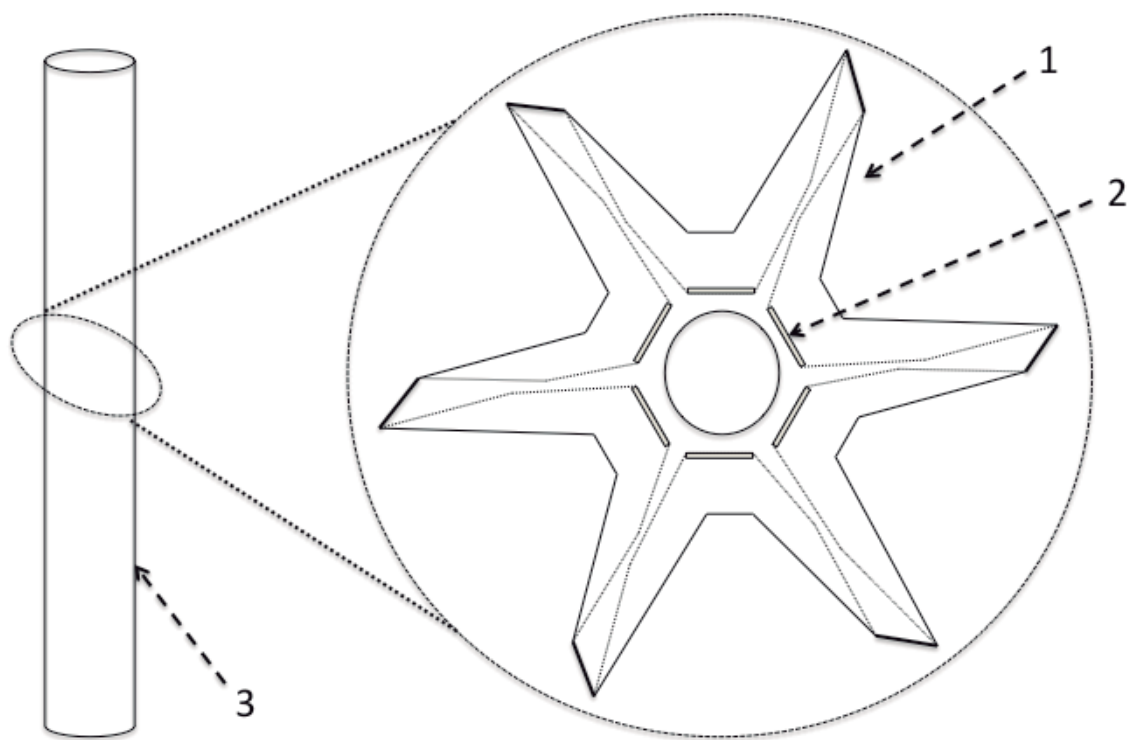


Fig. 1



- ②① N.º solicitud: 201431329
②② Fecha de presentación de la solicitud: 15.09.2014
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	WO 2009105587 A2 (BUCKY SOLAR INC; LIU TRICIA) 27.08.2009, figuras 1,10-12; página 23, líneas 10-16; página 30, líneas 24-25; página 35, líneas 13-17,26-30; página 38, líneas 11-19.	1-4
Y		5
Y	Recuperado de EPODOC, base de datos EPOQUE PN CN 103929115 & CN 103929115 A (UNIV WUHAN TECH) 16.07.2014, resumen.	5
A	US 4356813 A (HOFFMAN THOMAS J; MARTIN JOSE G) 02.11.1982, resumen; figuras.	1-5
A	ES 2373302 A1 (JUAN MARTÍNEZ, VÁZQUEZ) 29.11.2011, todo el documento.	1-5
A	US 2008257400 A1 (MIGNON GEORGE V; HAN CHIEN WEI) 23.10.2008, resumen; párrafos [0046]-[0058].	1-5

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
31.03.2016

Examinador
L. J. García Aparicio

Página
1/4

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

H01L31/054 (2014.01)**G02B5/32** (2006.01)**F21S9/03** (2006.01)

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

H01L, G02B, F21S

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: 31.03.2016

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 5	SI
	Reivindicaciones 1-4	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones	SI
	Reivindicaciones 1-5	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	WO 2009105587 A2 (BUCKY SOLAR INC; LIU TRICIA)	27.08.2009
D02	Recuperado de EPODOC, base de datos EPOQUE PN CN 103929115 & CN 103929115 A (UNIV WUHAN TECH) 16.07.2014, resumen.	16.07.2014
D03	US 4356813 A (HOFFMAN THOMAS J; MARTIN JOSE G)	02.11.1982
D04	ES 2373302 A1 (JUAN MARTÍNEZ, VÁZQUEZ)	29.11.2011
D05	US 2008257400 A1 (MIGNON GEORGE V; HAN CHIEN WEI)	23.10.2008

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

El documento D1, que se considera representa el estado de la técnica más cercano al objeto de la solicitud, divulga (todas las referencias corresponden al documento D1) un Sistema modular para concentración solar holográfica que comprenden uno o varios hologramas (véase la figura 1, página 30, líneas 24-25), que está integrado en elementos urbanos (figuras 10-12, página 23, líneas 10-16), cuyo holograma está diseñado para captar la luz solar en diferentes posiciones y orientaciones y dirigirla hacia las células solares).

Dado que todas las características reivindicadas se encuentran ya divulgadas por el documento D1, la reivindicación primera carece de novedad según lo establecido en el Art 6.1 de la LP 11/86.

Reivindicación 2ª

Es repetitiva con la materia de la reivindicación primera ya que la integración es equivalente a que forma parte de la estructura.

Por lo tanto, la materia de esta reivindicación carece de novedad según lo establecido en el Art 6.1 de la LP 11/86.

Reivindicación 3ª

Dada la redacción de la reivindicación que está redactada en términos opcionales, en el documento D1 se divulga que la generación de energía es autónoma la contar con las células solares.

En cuanto a la posibilidad de contar con baterías, el documento D1 divulga que cuenta con unas baterías (página 35, líneas 13-17, líneas 26-30)) que suministrarían energía de forma constante, tal y como ha sido reivindicado.

Por lo tanto, la materia de esta reivindicación carece de novedad según lo establecido en el Art 6.1 de la LP 11/86.

Reivindicación 4ª

En el documento D1 se divulga está dotados de inversores (página 38, líneas 11-19) que inyectan corriente hacia la red.

Por lo tanto, la materia de esta reivindicación carece de novedad según lo establecido en el Art 6.1 de la LP 11/86.

Reivindicación 5ª

El hecho de contar con sistemas de gestión de la producción y la demanda eléctrica de manera integrada dentro del elemento para su acoplamiento a redes inteligentes, sería algo evidente para un técnico en la materia, además el documento D2 divulga un sistema de gestión de la producción y demanda en su acoplamiento a una red.

En consecuencia carece de Actividad Inventiva según lo establecido en el Art 8.1 de la LP 11/86.