

(12) SOLICITUD INTERNACIONAL PUBLICADA EN VIRTUD DEL TRATADO DE COOPERACIÓN EN MATERIA DE PATENTES (PCT)

(19) Organización Mundial de la Propiedad  
Intelectual  
Oficina internacional



(10) Número de Publicación Internacional  
**WO 2011/089287 A1**

(43) Fecha de publicación internacional  
28 de julio de 2011 (28.07.2011)

PCT

- (51) Clasificación Internacional de Patentes:  
F21S 9/03 (2006.01) H01L 31/048 (2006.01)  
H01L 31/14 (2006.01)
- (21) Número de la solicitud internacional:  
PCT/ES2010/070864
- (22) Fecha de presentación internacional:  
22 de diciembre de 2010 (22.12.2010)
- (25) Idioma de presentación: español
- (26) Idioma de publicación: español
- (30) Datos relativos a la prioridad:  
P 201030060 19 de enero de 2010 (19.01.2010) ES
- (71) Solicitante (para todos los Estados designados salvo US): **CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS (CSIC)** [ES/ES];  
C/ Serrano 117, E-28010 Madrid (ES).
- (72) Inventor; e
- (75) Inventor/Solicitante (para US solamente): **LIRACANTU, Monica** [ES/ES]; Centro De Investigacion En Nanociencia Y Nanotecnologia, Campus Uab -edificio Q - 2ª Planta, Bellaterra, E-08193 Barcelona (ES).
- (74) Mandatario: **PONS ARIÑO, Angel**; Glorieta Ruben Dario 4, E-28010 Madrid (ES).
- (81) Estados designados (a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección nacional admisible): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) Estados designados (a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección regional admisible): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), euroasiática (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europea (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- Publicada:  
— con informe de búsqueda internacional (Art. 21(3))

[Continúa en la página siguiente]

(54) Title: LUMINOUS DEVICE WITH DUAL DAYTIME AND NIGHTTIME USE OF ENERGY

(54) Título : DISPOSITIVO LUMINOSO DE DOBLE APROVECHAMIENTO ENERGETICO DIURNO Y NOCTURNO

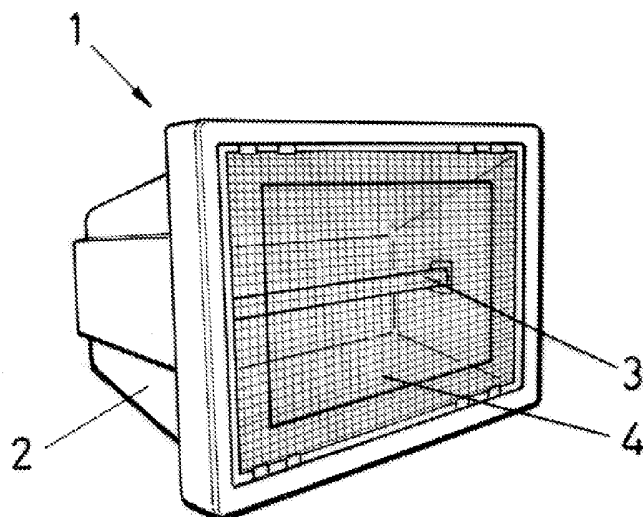


FIG.1

(57) Abstract: Applicable both indoors and outdoors, in desk lamps, street lamps, spotlights in football stadiums, etc., of the type which comprises a housing (2), the interior of which contains a luminous element (3), either a light bulb, LEDs or the like, said luminous device (1) being provided with at least one transparent or semi-transparent photovoltaic solar cell (4) which is used to convert solar energy into electrical energy during the hours of sunlight and to convert light energy into electrical energy at night or in the absence of sunlight, when said luminous devices (1) are on. The existence of a rechargeable battery (5) for storing the electrical energy produced and means (8) for regulating the light intensity emitted by the luminous element (3) for improving the efficiency of the solar cell (4) are also considered.

(57) Resumen: Aplicable tanto en interiores como exteriores, en lámparas de escritorio, farolas, focos de estadios de fútbol, etc., del tipo que comprende una carcasa (2) en cuyo interior se encuentra un elemento luminoso (3), ya sea una bombilla, LEDs o similares, estando dotado dicho dispositivo luminoso (1) de al menos una célula solar (4) fotovoltaica

[Continúa en la página siguiente]

WO 2011/089287 A1

— *antes de la expiración del plazo para modificar las reivindicaciones y para ser republicada si se reciben modificaciones (Regla 48.2(h))*

---

transparente o semitransparente mediante la cual se consigue obtener una conversión de energía solar en energía eléctrica durante las horas de luz solar, y una conversión de energía lumínica en energía eléctrica por la noche o en ausencia de luz solar, cuando dichos dispositivos luminosos (1) están encendidos. Además, se contempla la existencia de una batería (5) recargable adaptada para el almacenamiento de la energía eléctrica producida, y de unos medios de regulación (8) de la intensidad de luz emitida por el elemento luminoso (3) adaptados para mejorar la eficiencia de la célula solar (4).

**DISPOSITIVO LUMINOSO DE DOBLE APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO**  
**DIURNO Y NOCTURNO**

**DESCRIPCIÓN**

**OBJETO DE LA INVENCION**

La presente invención pertenece al campo de la iluminación, y más concretamente a dispositivos semiconductores sensibles a la luz adaptados como dispositivos de conversión.

El objeto principal de la presente invención es un dispositivo luminoso que incorpora una célula solar fotovoltaica mediante la cual es posible convertir energía solar en energía eléctrica durante las horas de luz, y energía lumínica en energía eléctrica por las noches, una vez encendidos dichos dispositivos luminosos.

**ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

En la actualidad, las células solares fotovoltaicas que convierten la luz solar en energía eléctrica han atraído la atención de mucha gente, a la vista de la utilización efectiva de materiales naturales y de la prevención de la contaminación del medio ambiente. Sin embargo, la aplicación de dichas células solares fotovoltaicas para la generación de electricidad se encuentra principalmente limitada por el escaso rendimiento de la conversión de energía de las células fotovoltaicas actuales y por su coste.

Los dispositivos de iluminación exterior alimentados eléctricamente se usan extensamente para iluminar caminos, patios, parques y otras áreas similares. Generalmente, dichos dispositivos están conectados a sistemas de empresas eléctricas, o fuentes de energía eléctrica, y están controlados por dispositivos de temporización prefijada para iluminar áreas deseadas al

anochece y apagarse automáticamente a una hora predeterminada, por ejemplo, antes del amanecer.

Muchos dispositivos de iluminación tradicionales requieren cableado extenso, mecanismos de temporización adecuados, etc. y de este modo son de instalación y mantenimiento relativamente caros. Además, tales dispositivos de iluminación utilizan energía eléctrica generada de una manera convencional tal como quemando combustible, lo cual contribuye a la contaminación del medio ambiente y al agotamiento de los recursos existentes de combustible.

Más recientemente, se han usado dispositivos autónomos de iluminación con fines de iluminación y/o decorativos, los cuales están alimentados por energía solar empleando dispositivos fotovoltaicos para cargar unas baterías que, a su vez, activan una fuente luminosa en ausencia de luz solar. Tales dispositivos autónomos tienen potencia limitada de batería y, de este modo, utilizan típicamente bombillas de potencia pequeña, particularmente bombillas incandescentes que no generan luz suficiente para proporcionar iluminación clara en las áreas deseadas.

El uso de bombillas incandescentes proporciona un nivel reducido de luz y hace tales dispositivos autónomos de iluminación poco prácticos para aplicaciones de seguridad o similares. Alternativamente, si se proporciona iluminación suficiente, la potencia de batería es insuficiente para mantener la iluminación durante el tiempo deseado.

El problema técnico aquí planteado es la necesidad de disponer de un dispositivo de iluminación, mediante el cual se permita obtener un doble aprovechamiento energético, diurno y nocturno, aprovechando la energía solar por el día, y la energía lumínica sobrante no utilizada por la noche, para generar energía eléctrica, optimizando así el rendimiento de las células solares fotovoltaicas y reduciendo los elevados costes de energía generados.

## DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

Mediante la presente invención se resuelve el problema técnico anteriormente citado, proporcionando un dispositivo luminoso, ya sea para interiores o exteriores, tales como lámparas, farolas, focos de estadios de fútbol, etc., que está dotado de al menos una célula solar fotovoltaica transparente o semitransparente mediante la cual se consigue obtener una conversión de energía solar en energía eléctrica durante las horas de luz solar, y una conversión de energía lumínica en energía eléctrica por la noche o en ausencia de luz solar cuando estos dispositivos están en funcionamiento, aprovechando de esta manera toda aquella luz eléctrica sobrante que no es utilizada, sin que ello reste visibilidad alguna.

El dispositivo luminoso objeto de invención es del tipo que comprende un soporte o carcasa en cuyo interior se encuentra un elemento luminoso, que puede ser una bombilla, LEDs luminosos o similares. En caso de que el elemento luminoso sea una bombilla, ésta puede ser incandescente, halógena, o fluorescente.

Por su parte, la célula solar fotovoltaica puede ser de cualquier tipo existente actualmente en el mercado, siempre que presente propiedades de transparencia o semitransparencia. Algunas de estas células solares son la "DSSC" (Dye Sensitized Solar Cell), células solares orgánicas, o células solares de silicio semitransparentes.

Para la fijación de la célula solar fotovoltaica sobre el dispositivo luminoso pueden emplearse unos medios de unión cualesquiera, bisagras, tornillos, tuercas, adhesivos o pegamentos de fuerte adherencia, etc.

De acuerdo con una realización preferente de la invención la célula solar se encuentra instalada sobre el marco exterior de la carcasa, cubriendo totalmente la cavidad, hueco o superficie exterior del dispositivo luminoso por

donde sale la luz, pudiendo presentar no obstante una geometría y dimensión variables, en función del tipo de aplicación a que se destine.

De acuerdo con otra realización preferente el dispositivo luminoso está protegido por una pantalla exterior de vidrio, plástico o material transparente cualquiera. En este caso, la célula solar puede cubrir total o parcialmente la pantalla exterior, estando instalada preferentemente en la cara interna de dicha pantalla exterior, para obtener así una mayor protección y seguridad de la célula solar.

Asimismo, de acuerdo con otra realización preferente de la invención, la célula solar fotovoltaica está ubicada de manera perpendicular a la pantalla exterior del dispositivo luminoso, o inclinado un determinado ángulo de forma que se maximice la cantidad de energía lumínica absorbida.

Además, se ha previsto que el dispositivo luminoso objeto de invención disponga preferentemente de una batería recargable, adaptada para el almacenamiento de la energía eléctrica generada, de forma que es posible su uso posterior cuando se requiera. Dicha batería recargable puede ser de litio, de níquel cadmio, de níquel-hidruro metálico, o similar.

Finalmente, cabe mencionar que el dispositivo luminoso aquí descrito, puede presentar adicionalmente unos medios de regulación de la intensidad luminosa, los cuales están adaptados para regular y modificar la intensidad de luz emitida por la bombilla, LED o elemento luminoso de que se trate, con objeto de obtener una mayor eficiencia de la célula solar. Preferentemente dichos medios de regulación de la intensidad luminosa son un piranómetro y un espectrómetro.

Por tanto, mediante el dispositivo luminoso de la presente invención se consigue obtener un doble aprovechamiento energético, por el día absorbiendo la luz solar incidente, y por la noche o en ausencia de luz solar aprovechando la

energía lumínica sobrante para producir energía eléctrica. Todo esto contribuye a un ahorro considerable de energía, reduciendo enormemente los costes económicos y constituyendo una solución para el desarrollo sostenible.

## **DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica de la misma, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

Figura 1.- Muestra una vista en perspectiva de un foco luminoso, al que se le ha instalado una célula solar fotovoltaica semitransparente cubriendo totalmente su cavidad exterior.

Figura 2.- Muestra una vista en perspectiva de un dispositivo luminoso encendido que incorpora una célula solar semitransparente en el centro de su pantalla exterior, mediante la cual se aprovecha la energía lumínica para producir energía eléctrica, permitiendo accionar el motor de un ventilador.

Figuras 3: Muestran una vista en perspectiva de una lámpara de escritorio o "flexo" la cual incorpora una célula solar fotovoltaica para el doble aprovechamiento energético.

## **REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION**

De acuerdo con una realización preferente de la invención mostrada en la figura 1, el dispositivo luminoso (1) es un foco para su uso en exteriores, del tipo de los que se encuentran instalados en los grandes estadios de fútbol, el cual presenta una carcasa (2) en cuyo interior se encuentra un elemento luminoso (3) que este caso es una bombilla halógena de 500W, y que dispone

de una célula solar (4) fotovoltaica semitransparente instalada sobre el marco exterior de la carcasa (2), y que cubre totalmente su cavidad o hueco exterior.

Por otro lado en la figura 2 se muestra un dispositivo luminoso (1) encendido que presenta una pantalla (6) exterior transparente, accionando un pequeño ventilador (7) cuyas aspas están siendo movidas gracias a la energía eléctrica recibida por parte de la célula solar (4), la cual convierte la energía lumínica en energía eléctrica. Como se puede ver en esta misma figura 2, la célula solar (4) está conectada a una batería (5) recargable de litio situada en el interior de la carcasa (2), la cual permite almacenar la energía eléctrica generada. Asimismo, se muestran unos medios de regulación (8) de la intensidad de luz emitida por el elemento luminoso (3), mediante los cuales se optimiza la eficiencia de la célula solar (4).

Por último, en la figura 3 se observa una lámpara de escritorio, de las empleadas para estudiar o trabajar, que utiliza como elemento luminoso (3) una bombilla incandescente de 60W, y que presenta exteriormente una célula solar (4) semitransparente, de tal manera que a la vez que proporciona luz suficiente para alumbrar y ver los documentos que hay sobre el escritorio, se absorbe energía lumínica para producir energía eléctrica.



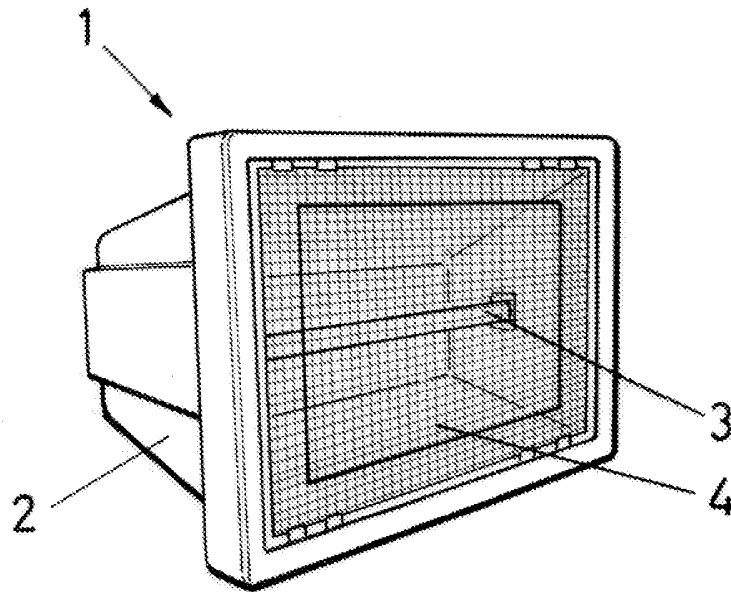
## **REIVINDICACIONES**

1.- Dispositivo luminoso (1) de doble aprovechamiento energético diurno y nocturno, ya sea para interiores o exteriores, que comprende un soporte o carcasa (2) en cuyo interior se encuentra un elemento luminoso (3), que puede ser una bombilla, LEDs luminosos o similares, caracterizado porque comprende adicionalmente al menos una célula solar (4) fotovoltaica transparente o semitransparente mediante la cual se consigue obtener por un lado, una conversión de energía solar en energía eléctrica durante las horas de luz solar, y por otro, una conversión de energía lumínica en energía eléctrica por la noche o en ausencia de luz solar, cuando dicho dispositivo luminoso (1) está encendido.

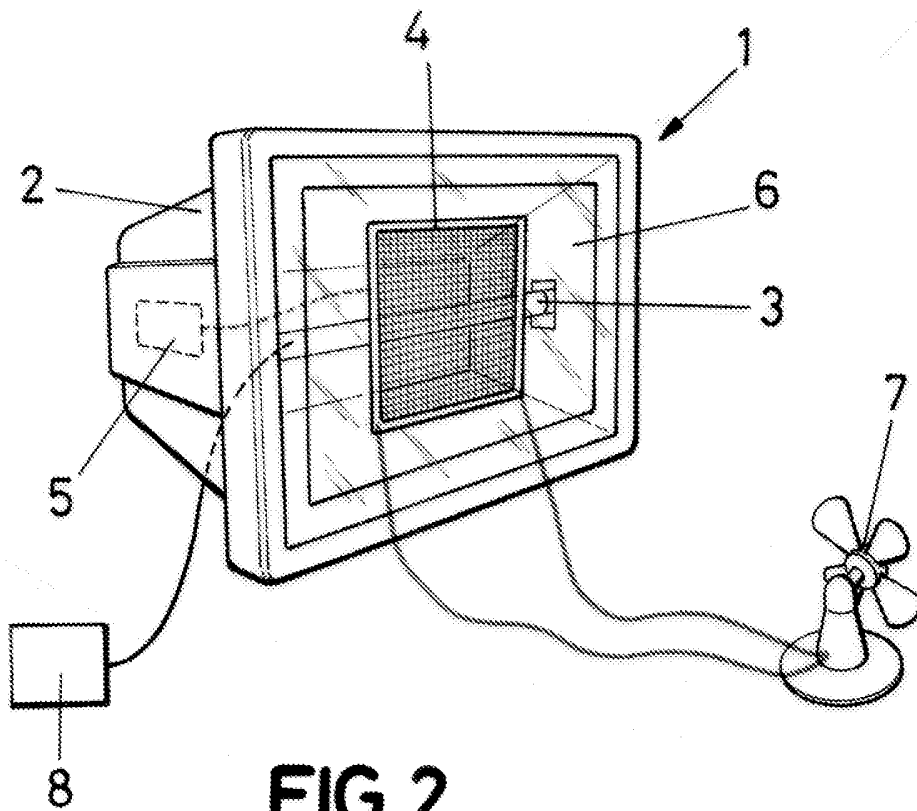
2.- Dispositivo luminoso (1) de doble aprovechamiento energético diurno y nocturno de acuerdo con reivindicación 1, caracterizado porque dispone adicionalmente de una batería (5) recargable adaptada para el almacenamiento de la energía eléctrica producida.

3.- Dispositivo luminoso (1) de doble aprovechamiento energético diurno y nocturno de acuerdo con reivindicación 1, caracterizado porque comprende adicionalmente unos medios de regulación (8) de la intensidad de luz emitida por el elemento luminoso (3) mediante los cuales se mejora la eficiencia de la célula solar (4).

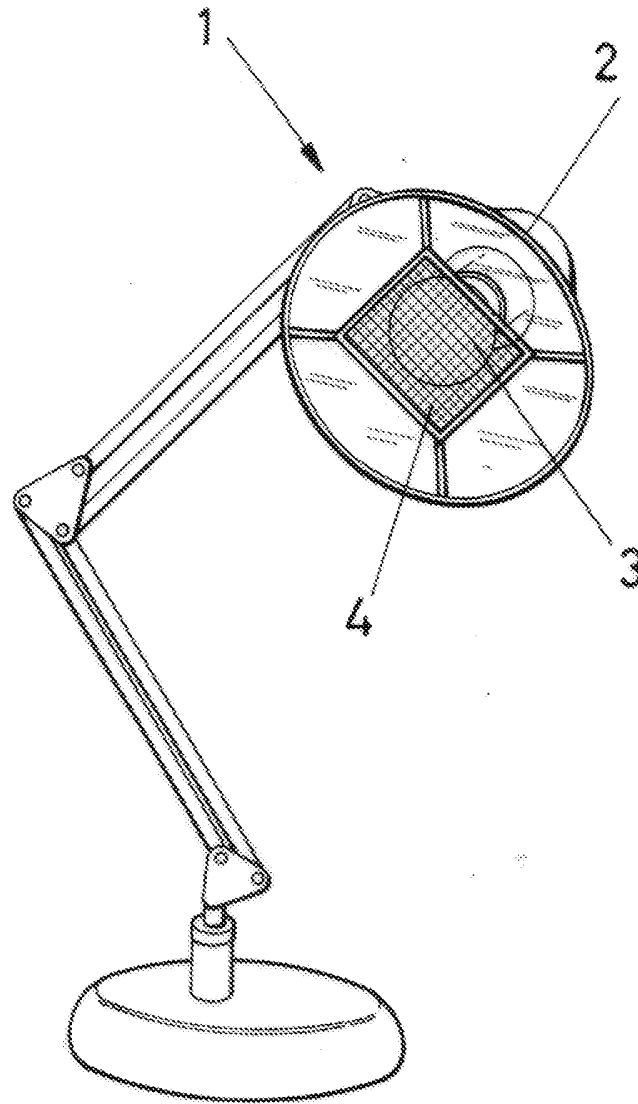
4.- Dispositivo luminoso (1) de doble aprovechamiento energético diurno y nocturno de acuerdo con reivindicación 1, caracterizado porque comprende adicionalmente una pantalla exterior (6) en cuyo centro está instalada la célula solar (4) cubriéndola total o parcialmente.



**FIG. 1**



**FIG. 2**



**FIG.3**

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/ES2010/070864

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

**See extra sheet**

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F21S, H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPODOC, INVENES

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2007251566 A1 (OUCHIDA TAKASHI ET AL.) 01/11/2007, paragraphs[0007 - 0008]; paragraphs[0063 - 0074]; paragraph[0106]; figures 1 - 2.	1-4
A	DE 10336543 A1 (RUSLER THEODOR ) 17/03/2005, abstract, figure 1.	1

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance.</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure use, exhibition, or other means.</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p>
--	--

Date of the actual completion of the international search  
12/05/2011

Date of mailing of the international search report  
**(24/05/2011)**

Name and mailing address of the ISA/

Authorized officer  
M. Argüeso Montero

OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS  
Paseo de la Castellana, 75 - 28071 Madrid (España)  
Facsimile No.: 91 349 53 04

Telephone No. 91 3493273

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/ES2010/070864

Information on patent family members

Patent document cited in the search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US2007251566 A	01.11.2007	WO2005104241 A JP2005310896 A JP4448371B2 B	03.11.2005 04.11.2005 07.04.2010
----- DE10336543 AB -----	----- 17.03.2005 -----	----- DE20320606 U -----	----- 16.12.2004 -----

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/ES2010/070864

## CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

*F2IS9/03* (2006.01)

*H01L31/14* (2006.01)

*H01L31/048* (2006.01)

# INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional nº

PCT/ES2010/070864

## A. CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

### Ver Hoja Adicional

De acuerdo con la Clasificación Internacional de Patentes (CIP) o según la clasificación nacional y CIP.

## B. SECTORES COMPRENDIDOS POR LA BÚSQUEDA

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

F21S, H01L

Otra documentación consultada, además de la documentación mínima, en la medida en que tales documentos formen parte de los sectores comprendidos por la búsqueda

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

EPODOC, INVENES

## C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoría*	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones nº
X	US 2007251566 A1 (OUCHIDA TAKASHI ET AL.) 01/11/2007, párrafos[0007 - 0008]; párrafos[0063 - 0074]; párrafo[0106]; figuras 1 - 2.	1-4
A	DE 10336543 A1 (RUSLER THEODOR ) 17/03/2005, resumen, figura 1.	1

En la continuación del recuadro C se relacionan otros documentos

Los documentos de familias de patentes se indican en el anexo

\* Categorías especiales de documentos citados:

"A" documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante.

"E" solicitud de patente o patente anterior pero publicada en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior.

"L" documento que puede plantear dudas sobre una reivindicación de prioridad o que se cita para determinar la fecha de publicación de otra cita o por una razón especial (como la indicada).

"O" documento que se refiere a una divulgación oral, a una utilización, a una exposición o a cualquier otro medio.

"P" documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero con posterioridad a la fecha de prioridad reivindicada.

"T" documento ulterior publicado con posterioridad a la fecha de presentación internacional o de prioridad que no pertenece al estado de la técnica pertinente pero que se cita por permitir la comprensión del principio o teoría que constituye la base de la invención.

"X" documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado.

"Y" documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse que implique una actividad inventiva cuando el documento se asocia a otro u otros documentos de la misma naturaleza, cuya combinación resulta evidente para un experto en la materia.

"&" documento que forma parte de la misma familia de patentes.

Fecha en que se ha concluido efectivamente la búsqueda internacional.  
12/05/2011

Fecha de expedición del informe de búsqueda internacional.  
**24 de mayo de 2011 (24/05/2011)**

Nombre y dirección postal de la Administración encargada de la búsqueda internacional  
OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS  
Paseo de la Castellana, 75 - 28071 Madrid (España)  
Nº de fax: 91 349 53 04

Funcionario autorizado  
M. Argüeso Montero

Nº de teléfono 91 3493273

# INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional nº

Informaciones relativas a los miembros de familias de patentes

PCT/ES2010/070864

Documento de patente citado en el informe de búsqueda	Fecha de Publicación	Miembro(s) de la familia de patentes	Fecha de Publicación
US2007251566 A	01.11.2007	WO2005104241 A JP2005310896 A JP4448371B2 B	03.11.2005 04.11.2005 07.04.2010
----- DE10336543 AB -----	----- 17.03.2005 -----	----- DE20320606 U -----	----- 16.12.2004 -----



**CLASIFICACIONES DE INVENCION**

***F2IS9/03*** (2006.01)

***H01L31/14*** (2006.01)

***H01L31/048*** (2006.01)