

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

(19) Organización Mundial de la Propiedad
Intelectual
Oficina internacional



(43) Fecha de publicación internacional
26 de agosto de 2010 (26.08.2010)

PCT

(10) Número de Publicación Internacional
WO 2010/094817 A1

(51) Clasificación Internacional de Patentes:
H01L 31/06 (2006.01)

(21) Número de la solicitud internacional:
PCT/ES2010/000035

(22) Fecha de presentación internacional:
1 de febrero de 2010 (01.02.2010)

(25) Idioma de presentación: español

(26) Idioma de publicación: español

(30) Datos relativos a la prioridad:
P200900461
19 de febrero de 2009 (19.02.2009) ES

(71) Solicitantes (para todos los Estados designados salvo US): **UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID** [ES/ES]; Calle de Ramiro de Maeztu, 7, Vicerrectorado de Investigación, Universidad Politécnica de Madrid, E-28040 Madrid (ES). **UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID** [ES/ES]; Avenida de Séneca número 2, Vicerrectorado de Investigación y Política Científica, E-28040 Madrid (ES). **UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA** [ES/ES]; C/ Jordi Girona, 31, E-08034 Barcelona (ES).

(72) Inventores; e

(75) Inventores/Solicitantes (para US solamente): **MARTÍ VEGA, Antonio** [ES/ES]; Calle de Ramiro de Maeztu, 7, OTRI-Vicerrectorado de Investigación, Universidad Politécnica de Madrid, E-28040 Madrid (ES). **LUQUE LÓPEZ, Antonio** [ES/ES]; Calle de Ramiro de Maeztu, 7, OTRI-Vicerrectorado de Investigación, Universidad Politécnica de Madrid, E-28040 Madrid (ES). **ANTOLÍN FERNÁNDEZ, Elisa** [ES/ES]; Calle Ramiro de Maeztu, 7, OTRI-Vicerrectorado de Investigación, Universidad Politécnica de Madrid, E-28040 Madrid (ES). **OLEA ARIZA, Javier** [ES/ES]; Avenida de Séneca número 2, Vicerrectorado de Investigación y Política Científica, Universidad Complutense de Madrid, E-28040 Madrid (ES). **PASTOR PASTOR, David** [ES/ES]; Avenida de Séneca número 2, Vicerrectorado de Investigación y Política Científica, Universidad Complutense de Madrid, E-28040 Madrid (ES). **MÁRTIL DE LA PLAZA, Ignacio** [ES/ES]; Avenida de Séneca número 2, Vicerrectorado de Investigación y Política Científica, Universidad Complutense de Madrid, E-28040 Madrid (ES). **GONZÁLEZ DÍAZ, Germán** [ES/ES]; Avenida de Séneca número 2, Vicerrectorado de Investigación y Política Científica, Universidad Complutense de Madrid, E-28040 Madrid (ES). **PUIGDOLLERS GONZÁLEZ, Joaquín** [ES/ES]; Jordi Girona, 31, Universitat

[Continúa en la página siguiente]

(54) Title: METHOD FOR THE PRODUCTION OF A SILICON SOLAR CELL WITH AN INTERMEDIATE BAND

(54) Título : MÉTODO PARA LA FABRICACIÓN DE UNA CÉLULA SOLAR DE SILICIO DE BANDA INTERMEDIA

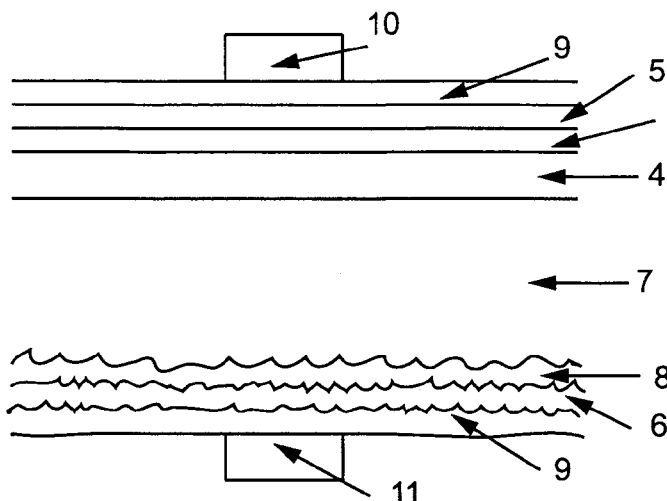


Figura 6

(57) Abstract: It is possible to create intermediate band materials from silicon by means of ion implantation with high doses of elements that produce deep centers in the silicon. However, the intermediate band material (4) is produced on the surface of the implanted wafer (7), posing a technical problem since in order to produce a complete solar cell it is necessary to surround the intermediate band material with a type p semiconductor (5) and another type n semiconductor (6) using a low temperature process that prevents the segregation and formation of clusters of the implanted element. In this patent, this problem is solved by creating the p n structure by means of the deposition of high-quality amorphous hydrogenated silicon layers at a low temperature.

(57) Resumen: Es posible crear materiales de banda intermedia en silicio mediante la implantación iónica en dosis elevadas de elementos que produzcan centros profundos en el silicio. Sin embargo, el material de banda intermedia (4) se crea en la superficie de la oblea implantada (7) planteándose una dificultad técnica ya que, para fabricar una célula solar completa, resulta necesario envolver este material de banda intermedia entre un semiconductor de tipo p (5) y otro de tipo n (6) utilizando un proceso de baja temperatura

[Continúa en la página siguiente]



Politécnica De Catalunya, E-08034 Barcelona (ES). **SILVESTRE BERGÉS, Santiago** [ES/ES]; Jordi Girona, 31, Universitat Politècnica De Catalunya, E-08034 Barcelona (ES). **CASTAÑER MUÑOZ, Luis** [ES/ES]; Jordi Girona, 31, Universitat Politècnica De Catalunya, E-08034 Barcelona (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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), euroasiática (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europea (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, 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))
- antes de la expiración del plazo para modificar las reivindicaciones y para ser republicada si se reciben modificaciones (Regla 48.2(h))

MÉTODO PARA LA FABRICACIÓN DE UNA CÉLULA SOLAR DE SILICIO DE BANDA INTERMEDIA

SECTOR TECNICO

- 5 Células solares, industria fotovoltaica, energía solar.

ESTADO DE LA TECNICA

Las células solares de banda intermedia están basadas en los denominados materiales de banda intermedia (Fig.1). Éstos se asemejan a un material semiconductor pero incluyen una banda electrónica (1) adicional a la banda de conducción (2) y de valencia (3) situada dentro de la banda tradicionalmente prohibida del semiconductor. Es por ello que esta banda se denomina "intermedia". Como se detalla en la Patente WO0077829 (Célula solar fotovoltaica de semiconductor de banda intermedia) incluyendo este material de banda intermedia (4) entre dos semiconductores convencionales, uno de tipo p (5) y otro de tipo n (6), se fabrica una célula solar de banda intermedia (Fig.2). La célula solar de banda intermedia tiene unas prestaciones superiores a las de las células solares convencionales de un solo gap ya que, gracias a la banda intermedia es posible absorber fotones de energía inferior a la del gap del semiconductor. La absorción adicional (Fig. 1) se realizaría mediante la absorción de fotones que como (12) provocan transiciones de la banda de valencia (3) a la banda intermedia (1) y de fotones que como (13) provocan transiciones de la banda intermedia (1) a la de conducción (2). En la célula solar de banda intermedia, esta absorción adicional se traduce en una mayor corriente eléctrica, sin pérdida importante de voltaje, y por ende en una mayor eficiencia.

Para la fabricación de materiales de banda intermedia, en la patente ES2276624 (Método para la supresión de la recombinación no radiativa en materiales dopados con centros profundos) se ha propuesto la inserción en altas concentraciones (típicamente por encima de $6 \times 10^{19} \text{ cm}^{-3}$) de cualquier elemento que produzca un centro profundo en un semiconductor. La

implantación iónica consigue introducir en altas concentraciones el elemento deseado, con frecuencia por encima del límite de solubilidad del elemento en el semiconductor, siendo por ello una tecnología capaz de alcanzar las altas concentraciones de impurezas requeridas. Sin embargo, el uso de la
5 implantación iónica produce un material de banda intermedia únicamente en la superficie del semiconductor implantado.

La situación anterior plantea una dificultad tecnológica, a saber, la de completar el proceso de fabricación para dar lugar a una célula solar de banda intermedia
10 que incluya capas p y n (emisores) de semiconductor convencional rodeando esta capa. La dificultad tecnológica viene derivada por el hecho de que, una vez creado este material, cualquier tratamiento tecnológico posterior que lleve a la fabricación de un dispositivo completo, debe prevenir que la alta concentración de impurezas conseguida no se destruya, por ejemplo, al incluir
15 posteriormente tratamientos térmicos que provoquen la segregación de la impurezas o la formación de clústeres del elemento implantado.

BREVE DESCRIPCION DE LA INVENCION

Esta patente idea un método por el cual es posible completar la
20 estructura que es necesaria para obtener una célula solar de banda intermedia a partir de una capa de material de banda intermedia fabricado por implantación iónica.

El método propuesto consiste en que el material de banda intermedia se fabrica
25 por implantación iónica de titanio en un substrato de silicio cristalino. La implantación iónica del titanio se puede sustituir por un elemento que da lugar a un centro profundo en el silicio situado a más de 0.1 eV de la banda de conducción y de la banda de valencia contados hacia el centro del gap.

30 El material del emisor frontal que recubre la capa de titanio es silicio amorfo hidrogenado dopado (a-Si:H) y el material del emisor posterior que recubre la capa de titanio también es silicio amorfo hidrogenado con un dopaje de tipo

contrario al del emisor. Las capas de silicio amorfo hidrogenado se depositan por PECVD (Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition) o por HWCVD (Hot Wire Chemical Vapour Deposition).

- 5 Entre la capa de material de banda intermedia y el emisor frontal se incluye una capa de silicio amorfo hidrogenado no dopado.

El emisor posterior se separa del substrato de silicio cristalino por una capa de silicio amorfo hidrogenado.

10

En todos los casos la temperatura de trabajo del substrato es inferior a 250°C.

DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

Figura 1. Diagrama de bandas simplificado de un material de banda intermedia.

15

Figura 2. Estructura básica de una célula solar de banda intermedia.

Figura 3. Ilustración del proceso de fabricación de la célula solar de banda intermedia. Estructura después de realizar el proceso de implantación iónica.

20

Figura 4. Ilustración del proceso de fabricación de la célula solar de banda intermedia. Estructura después de la deposición de la capa frontal de silicio amorfo hidrogenado.

- 25 Figura 5. Ilustración del proceso de fabricación de la célula solar de banda intermedia. Estructura después de la deposición de la capa frontal y posterior de silicio amorfo hidrogenado.

- 30 Figura 6. Estructura de la célula solar de banda intermedia fabricada por implantación iónica de Ti y deposición de emisores de silicio amorfo hidrogenado.

EXPOSICIÓN DETALLADA DE UN MODO DE REALIZACIÓN DE LA INVENCION

Se parte de una oblea de silicio cristalino de alta resistividad de tipo n (10 Ωcm) de tipo Cz ó FZ y orientación $\langle 1,0,0 \rangle$. La oblea se adelgaza hasta 250 μm utilizando NaOH al 28% y textura por uno de los lados. Para ello se ponen dos obleas con las caras enfrentadas antes de sumergirlas en el ataque químico texturizante que consiste en una disolución al 2% de NaOH en 2 propanol a 25°C durante 1 hr. El propósito del texturado es proporcionar un atrapamiento de luz en el volumen de la célula con el fin de que ésta pase varias veces por el material de banda intermedia facilitando la absorción en éste de luz de energía por debajo del gap. La elección preferente de una oblea de alta resistividad viene motivada con el fin de disminuir la absorción por electrones libres durante el proceso de atrapamiento de luz de la célula con el fin de que los fotones de energía inferior a la del gap no sean absorbidos por estos electrones libres sino por las transiciones ópticas que involucran a la banda intermedia pero también pueden utilizarse obleas de baja resistividad. Por otro lado, al colocarse las obleas con sus caras enfrentadas se evita que el ataque químico penetre en las caras que se encuentran enfrentadas. A continuación se limpian las obleas utilizando un ataque RCA2 consistente en una disolución 6:1:1 $\text{H}_2\text{O}:\text{HCl}:\text{H}_2\text{O}_2$ calentado a 80°C durante 3 minutos y después en $\text{H}_2\text{SO}_4/\text{H}_2\text{O}_2$ (1 minuto a 25°C) seguido de un baño en HF (1 minuto a 25°C). Otros ataques químicos como el denominado CP, consistente en 300 HNO_3 , 100 CH_3COOH y 40mL HF pueden usarse también en el proceso de limpieza.

25

A continuación las obleas se introducen en el implantador iónico implantándose Ti a una dosis de 1×10^{15} a $1 \times 10^{16} \text{ cm}^{-2}$ por la cara que no se encuentra texturada. Esta elección preferente de la cara de la oblea no texturada frente a la texturada viene determinada por el hecho de ofrecer al implantador una dirección cristalina conocida con el fin de asegurar un mayor control del proceso de implantación. Sin embargo, también pueden usarse obleas que hayan sido texturadas por ambos lados ahorrándose el paso de

30

enfrentamiento de una cara de la célula frente a la otra durante el proceso de texturado a costa de un sacrificio en este control. Como fuente de Ti, en el implantador se utiliza TiCl_4 . La energía de implantación es de 20-35 keV. Este proceso produce una implantación de átomos de Ti en la mayor parte de la superficie de la oblea de silicio superior a 10^{20} cm^{-3} hasta una profundidad de unas 0.1 μm . Esta concentración, que se encuentra por encima del límite de solubilidad del Ti en silicio, es suficiente para producir el material de banda intermedia. A continuación, con el fin de mejorar la calidad cristalina de la capa implantada, la superficie de la oblea se somete a un proceso pulsado de aleado láser (PLM). Este proceso consistente en el barrido de la superficie implantada de la oblea mediante un láser de excímero (KrF) de 248 nm de longitud de onda pulsado durante 20 ns y con una densidad de energía de hasta 1 J/cm^2 . La corta duración del pulso provoca una recristalización del blanco sin que tenga lugar una redistribución importante de las impurezas implantadas. Al finalizar este proceso se habrá creado un material de banda intermedia (4) en la superficie de la oblea (7) con la banda intermedia situada a unos 0.3 eV de la banda de conducción del silicio (Fig. 3).

A continuación las obleas se introducen en el sistema de PECVD con el fin de depositar en primer lugar una capa de 1 a 5 nm de silicio amorfo hidrogenado intrínseco (8) y a continuación, otros 50 nm de silicio amorfo hidrogenado tipo p (5) (figura 4). El propósito de la capa intrínseca es disminuir la recombinación de la unión banda intermedia-silicio tipo p. En el sistema de deposición de PECVD se utiliza una radiofrecuencia de 13.54 MHz. La frecuencia también puede variarse a 40, 60 ó 75 MHz si se utiliza un sistema de alta frecuencia (VHF). En lugar de una capa p, también puede depositarse una capa n. En este caso, la deposición de la capa intrínseca ayudará a prevenir también el paso de electrones desde la banda de conducción del silicio amorfo tipo n a la banda intermedia por efecto túnel.

30

A continuación, en la cara posterior de la célula (la texturada) se deposita otra capa de silicio amorfo hidrogenado intrínseco (8) y una capa de

silicio amorfo hidrogenado de tipo n (6). En el caso de que en la cara frontal se hubiese depositado silicio de tipo n, ahora, en la cara posterior se depositaría de tipo p.

- 5 Finalmente, la estructura se completa depositando en la cara frontal y posterior una capa de oxido conductor transparente (TCO) (9) y los contactos metálicos. Estos se realizan depositando una pasta serigráfica de plata que se recuece a 180°C. El contacto frontal (10) ha de tener forma de malla de metalización a fin de que permita el paso de la luz hacia la estructura de la célula. El contacto
- 10 posterior (11) puede recubrir completamente la cara posterior, pero es preferible que también tenga forma de malla de metalización a fin de que la luz que llega a esta superficie, y en particular la luz de energía inferior a la del gap del silicio, tenga una alta probabilidad de sufrir una reflexión interna total y dirigirse de nuevo hacia la zona de material de banda intermedia (4)

15

20

25

30

REIVINDICACIONES

1. Método para la fabricación de una célula solar de banda intermedia caracterizado porque el material de banda intermedia se fabrica por implantación iónica de titanio en un sustrato de silicio cristalino y el material
5 que se utiliza para el emisor frontal que recubre la capa de titanio es silicio amorfo hidrogenado dopado.
2. Método para la fabricación de una célula solar de banda intermedia según la reivindicación (1) caracterizado porque el material que se utiliza para
10 el emisor posterior que recubre la capa de titanio también es silicio amorfo hidrogenado con un dopaje de tipo contrario al del emisor.
3. Método para la fabricación de una célula solar de banda intermedia según las reivindicaciones (1) ó (2) caracterizado porque el material de banda
15 intermedia se crea por implantación iónica en la que el titanio se sustituye por un elemento que da lugar a un centro profundo en el silicio situado a más de 0.1 eV de la banda de conducción y de la banda de valencia contados hacia el centro del gap.
- 20 4. Método para la fabricación de una célula solar de banda intermedia según las reivindicaciones (1) ó (2) ó (3) en la que entre la capa de material de banda intermedia y el emisor frontal se incluye una capa de silicio amorfo hidrogenado no dopado.
- 25 5. Método para la fabricación de una célula solar de banda intermedia según las reivindicaciones (1) ó (2) ó (3) ó (4) en el que emisor posterior está separado del sustrato de silicio cristalino por una capa de silicio amorfo hidrogenado.

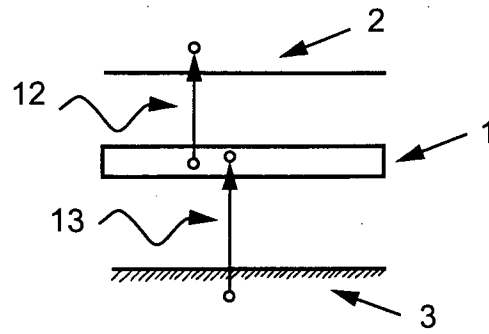


Figura 1

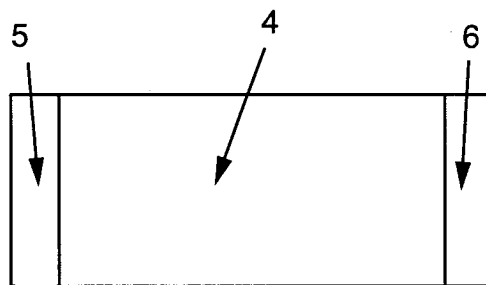


Figura 2

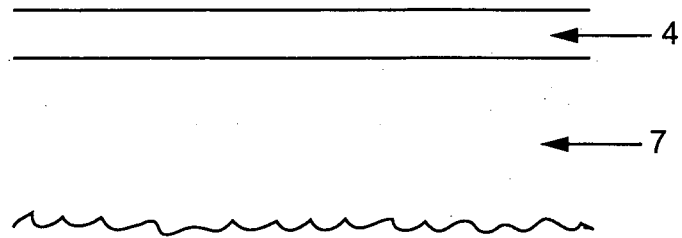


Figura 3

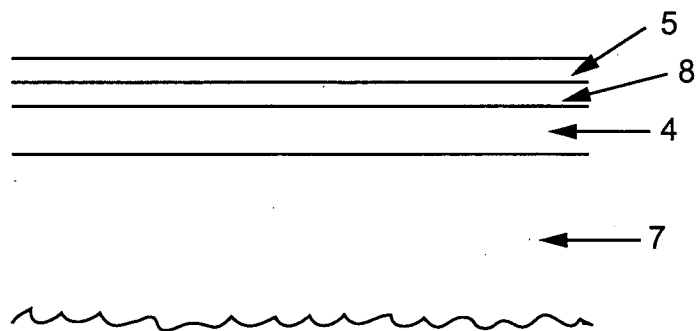


Figura 4

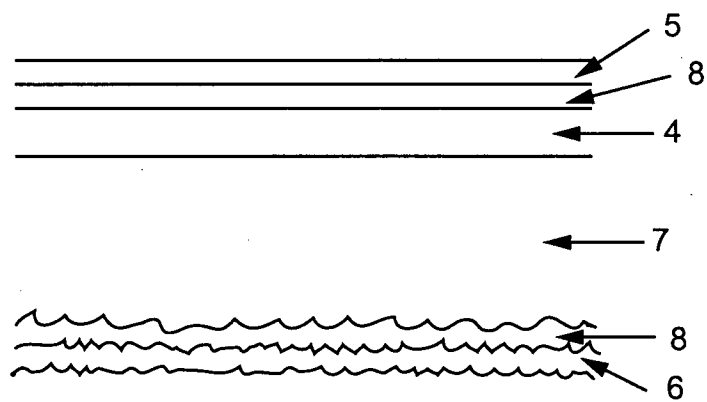


Figura 5

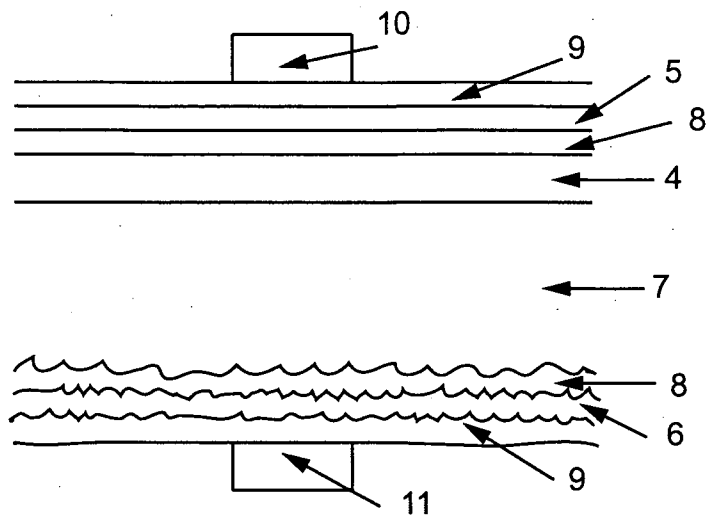


Figura 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/ ES 2010/000035

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 31/06 (2006.01)

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)

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)

INVENES,EPODOC,WPI,CAPLUS

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	GOETZBERGER, A., et al., Photovoltaic materials, history, status and outlook, Materials Science and Engineering, 2003, Vol.R40, pages 1-46; pages 30, 31, 40 and 41.	1-5
Y	OLEA, J., et al., Titanium doped silicon layers with very high concentration, J. Appl. Phys., 2008, Vol.104, pág. 016105.	1-5

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance.	
"E" earlier document but published on or after the international filing date	
"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)	"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
"O" document referring to an oral disclosure use, exhibition, or other means	"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" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	
	"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11.June.2010 (11.06.2010)

Date of mailing of the international search report

(17/06/2010)

Name and mailing address of the ISA/
O.E.P.M.

Paseo de la Castellana, 75 28071 Madrid, España.

Facsimile No. 34 91 3495304

Authorized officer

M. García Poza

Telephone No. +34 91 349 55 68

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/ES 2010/000035

C (continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of documents, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	ANTOLIN, E., et al., Lifetime recovery in ultrahighly titanium-doped silicon for the implementation of an intermediate band material, Appl. Phys. Lett., publicado in line 30.01.2009, vol. 94, 042115.	1-5
A	ES 2276624 A1 (UNIV MADRID POLITECNICA) 16.06.2007.	1-5
A	WO 0077829 A2 (UNIV MADRID POLITECNICA; UNIV MADRID AUTONOMA; CONSEJO) 21.12.2000.	1-5
A	ES 2311431 A1 (UNIV MADRID POLITECNICA) 01.02.2009.	1-5

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional N°
PCT/ ES 2010/000035

A. CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

H01L 31/06 (2006.01)

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)

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)

INVENES,EPODOC,WPI,CAPLUS

C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoría*	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones N°
Y	GOETZBERGER, A., et al., Photovoltaic materials, history, status and outlook, Materials Science and Engineering, 2003, Vol.R40, páginas 1-46; páginas 30, 31, 40 y 41.	1-5
Y	OLEA, J., et al., Titanium doped silicon layers with very high concentration, J. Appl. Phys., 2008, Vol.104, pág. 016105.	1-5

☒ 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:	"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.
"A" documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante.	"X"	documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado.
"E" solicitud de patente o patente anterior pero publicada en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior.	"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.
"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).	"&"	documento que forma parte de la misma familia de patentes.
"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.		

Fecha en que se ha concluido efectivamente la búsqueda internacional.

11.Junio.2010 (11.06.2010)

Fecha de expedición del informe de búsqueda internacional

17-JUNIO-2010 (17/06/2010)

Nombre y dirección postal de la Administración encargada de la búsqueda internacional O.E.P.M.

Paseo de la Castellana, 75 28071 Madrid, España.

N° de fax 34 91 3495304

Funcionario autorizado

M. García Poza

N° de teléfono +34 91 349 55 68

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional N°

PCT/ES 2010/000035

C (continuación). DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES		
Categoría*	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones N°
A	ANTOLIN, E., et al., Lifetime recovery in ultrahighly titanium-doped silicon for the implementation of an intermediate band material, Appl. Phys. Lett., publicado en línea 30.01.2009, vol. 94, 042115.	1-5
A	ES 2276624 A1 (UNIV MADRID POLITECNICA) 16.06.2007.	1-5
A	WO 0077829 A2 (UNIV MADRID POLITECNICA; UNIV MADRID AUTONOMA; CONSEJO) 21.12.2000.	1-5
A	ES 2311431 A1 (UNIV MADRID POLITECNICA) 01.02.2009.	1-5