

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
12 février 2009 (12.02.2009)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2009/019400 A3

(51) Classification internationale des brevets :
H01L 31/0224 (2006.01) **H01L 31/0216** (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2008/051399

(22) Date de dépôt international : 25 juillet 2008 (25.07.2008)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
0756767 27 juillet 2007 (27.07.2007) FR
0759182 20 novembre 2007 (20.11.2007) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :
SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE [FR/FR]; 18, avenue d'Alsace, F-92400 Courbevoie (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) :
MATTMANN, Eric [FR/FR]; 53, boulevard Arago, F-75013 Paris (FR). **BILLERT, Ulrich** [FR/FR]; 11 bis,

rue des Suisses, F-92380 Garches (FR). **JANKE, Nikolaus** [DE/DE]; Vennstr 2, 52134 Herzogenrath (DE).

(74) Mandataire : **SAINT-GOBAIN RECHERCHE**; 39, quai Lucien Lefranc, F-93300 Aubervilliers (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: PHOTOVOLTAIC CELL FRONT FACE SUBSTRATE AND USE OF A SUBSTRATE FOR A PHOTOVOLTAIC CELL FRONT FACE

(54) Titre : SUBSTRAT DE FACE AVANT DE CELLULE PHOTOVOLTAÏQUE ET UTILISATION D'UN SUBSTRAT POUR UNE FACE AVANT DE CELLULE PHOTOVOLTAÏQUE

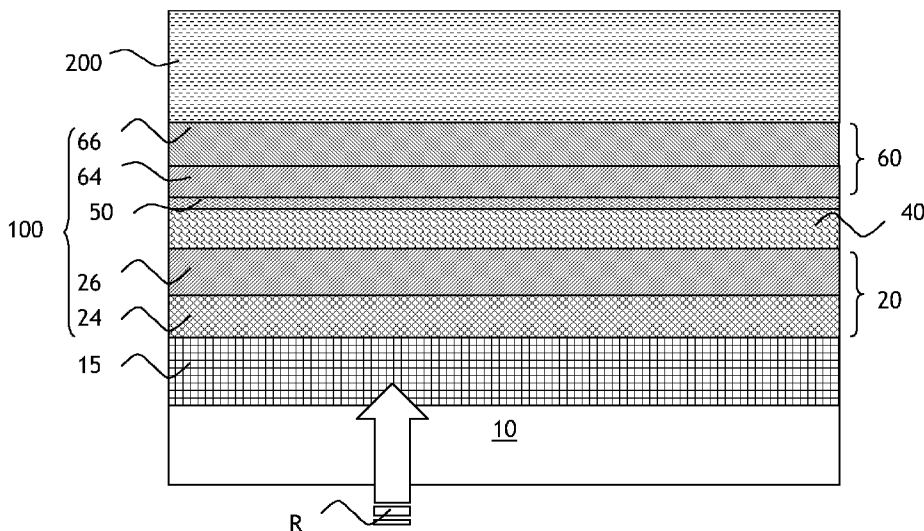


Fig. 2

(57) Abstract: The invention relates to a photovoltaic cell comprising a photovoltaic absorbent material, said cell including a front face substrate (10), particularly a transparent glass substrate. A main surface of the substrate is provided with a transparent electrode coating (100) formed by a stack of thin layers including at least one metal functional layer (40) based, in particular, on silver, and at least two anti-reflective coatings (20, 60). The invention is characterised in that the anti-reflective coating (60) disposed on top of the metal functional layer (40) on the side opposite that of the substrate includes a current-conducting layer (66) located farthest from the substrate and having a resistivity ρ of between $2 \cdot 10^{-4} \Omega \cdot \text{cm}$ and $10 \Omega \cdot \text{cm}$, based, in particular, on TCO.

[Suite sur la page suivante]

WO 2009/019400 A3



ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale

(88) Date de publication du rapport de recherche internationale:

30 juillet 2009

(57) Abrégé : L'invention se rapporte à une cellule photovoltaïque à matériau photovoltaïque absorbant, ladite cellule comportant un substrat (10) de face avant, notamment un substrat verrier transparent, comportant sur une surface principale un revêtement électrode (100) transparent constitué d'un empilement de couches minces comportant au moins une couche fonctionnelle métallique (40), notamment à base d'argent, et au moins deux revêtements antireflets (20, 60), caractérisée en ce que le revêtement antireflet (60) disposé au-dessus de la couche fonctionnelle métallique (40) à l'opposé du substrat comporte une couche qui conduit le courant (66), la plus éloignée du substrat, présentant une résistivité ρ comprise entre $2 \cdot 10^{-4} \Omega \cdot \text{cm}$ à $10 \Omega \cdot \text{cm}$, notamment à base de TCO.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2008/051399

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H01L31/0224 H01L31/0216

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 practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 01/43204 A (SAINT GOBAIN [FR]; HAEUSSLER WULF [DE]; JANKE NIKOLAS [DE]; SCHUETT JU) 14 June 2001 (2001-06-14) the whole document	1-24
X A	EP 0 372 929 A (MINNESOTA MINING & MFG [US]) 13 June 1990 (1990-06-13) column 2, line 19 - column 3, line 28; figure 1	1-15, 17-24 16
X A	EP 0 252 489 A (NUKEM GMBH [DE]) 13 January 1988 (1988-01-13) the whole document	16 1-15, 17-20
X	US 4 663 495 A (BERMAN ELLIOT [US] ET AL) 5 May 1987 (1987-05-05) column 10, line 23 - line 66; figures 2,11	1-24

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

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- *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)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

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

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

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 such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

* & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 juin 2009

Date of mailing of the international search report

22/06/2009

Name and mailing address of the ISA/
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Voignier, Vincent

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2008/051399

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CHOPRA K L ET AL: "TRANSPARENT CONDUCTORS. ÖA STATUS REVIEW" THIN SOLID FILMS, ELSEVIER-SEQUOIA S.A. LAUSANNE, CH, vol. 102, 1 January 1983 (1983-01-01), pages 1-46, XP000573894 ISSN: 0040-6090 page 19 - page 20 -----	1,20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2008/051399

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 0143204	A	14-06-2001	DE 19958878 A1	28-06-2001
			EP 1151480 A1	07-11-2001
			US 2002179143 A1	05-12-2002
EP 0372929	A	13-06-1990	JP 2202068 A	10-08-1990
			US 4940495 A	10-07-1990
EP 0252489	A	13-01-1988	BR 8703548 A	22-03-1988
			DE 3704880 A1	21-01-1988
			NO 872879 A	12-01-1988
US 4663495	A	05-05-1987	DE 3650653 D1	11-12-1997
			DE 3650653 T2	09-04-1998
			EP 0204562 A2	10-12-1986
			JP 1910328 C	09-03-1995
			JP 6042562 B	01-06-1994
			JP 62007170 A	14-01-1987

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2008/051399

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

INV. H01L31/0224 H01L31/0216

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

H01L

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	WO 01/43204 A (SAINT GOBAIN [FR]; HAEUSSLER WULF [DE]; JANKE NIKOLAS [DE]; SCHUETT JU) 14 juin 2001 (2001-06-14) le document en entier	1-24
X A	EP 0 372 929 A (MINNESOTA MINING & MFG [US]) 13 juin 1990 (1990-06-13) colonne 2, ligne 19 - colonne 3, ligne 28; figure 1	1-15, 17-24 16
X A	EP 0 252 489 A (NUKEM GMBH [DE]) 13 janvier 1988 (1988-01-13) le document en entier	16 1-15, 17-20
	----- -/--	

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

15 juin 2009

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

22/06/2009

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Voignier, Vincent

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2008/051399

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 4 663 495 A (BERMAN ELLIOT [US] ET AL) 5 mai 1987 (1987-05-05) colonne 10, ligne 23 - ligne 66; figures 2,11	1-24
A	----- CHOPRA K L ET AL: "TRANSPARENT CONDUCTORS. OA STATUS REVIEW" THIN SOLID FILMS, ELSEVIER-SEQUOIA S.A. LAUSANNE, CH, vol. 102, 1 janvier 1983 (1983-01-01), pages 1-46, XP000573894 ISSN: 0040-6090 page 19 - page 20 -----	1,20

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande Internationale n°

PCT/FR2008/051399

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 0143204	A	14-06-2001	DE 19958878 A1	28-06-2001
			EP 1151480 A1	07-11-2001
			US 2002179143 A1	05-12-2002
EP 0372929	A	13-06-1990	JP 2202068 A	10-08-1990
			US 4940495 A	10-07-1990
EP 0252489	A	13-01-1988	BR 8703548 A	22-03-1988
			DE 3704880 A1	21-01-1988
			NO 872879 A	12-01-1988
US 4663495	A	05-05-1987	DE 3650653 D1	11-12-1997
			DE 3650653 T2	09-04-1998
			EP 0204562 A2	10-12-1986
			JP 1910328 C	09-03-1995
			JP 6042562 B	01-06-1994
			JP 62007170 A	14-01-1987