

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges  
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales  
Veröffentlichungsdatum  
3. November 2011 (03.11.2011)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2011/134700 A3**

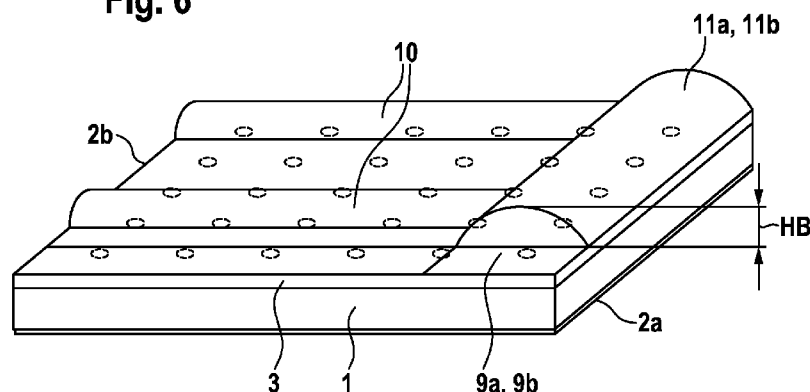
- (51) **Internationale Patentklassifikation:**  
*H01L 31/0224* (2006.01) *H01L 31/18* (2006.01)
- (21) **Internationales Aktenzeichen:** PCT/EP2011/052954
- (22) **Internationales Anmeldedatum:**  
1. März 2011 (01.03.2011)
- (25) **Einreichungssprache:** Deutsch
- (26) **Veröffentlichungssprache:** Deutsch
- (30) **Angaben zur Priorität:**  
10 2010 028 189.1  
26. April 2010 (26.04.2010) DE
- (71) **Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US):** **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).
- (72) **Erfinder; und**
- (75) **Erfinder/Anmelder (nur für US):** **KROKOSZINSKI, Hans-Joachim** [DE/DE]; Albert-Schweizer-Ring 3, 69226 Nußloch (DE).
- (74) **Gemeinsamer Vertreter:** **ROBERT BOSCH GMBH;** Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).
- (81) **Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart):** AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, 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) **Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart):** ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (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).
- Veröffentlicht:**  
— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** SOLAR CELL

(54) **Bezeichnung :** SOLARZELLE

**Fig. 6**



(57) **Abstract:** The invention relates to a solar cell comprising: a passivation layer sequence provided with a plurality of island-shaped recesses in which the passivation layers are completely removed, on the second main surface; a thin first metal layer arranged on the passivation sequence layer and in the recesses on the substrate surface; a thin dielectric cover layer covering the first metal layer and comprising a first regular arrangement of narrow linear openings and a second regular arrangement of essentially wider linear or elongate island-shaped openings, the first and the second opening arrangements being aligned at an angle, in particular perpendicular to each other. Said solar cell also comprises a second metal layer which is highly conductive and can be soldered on the open surface in the openings of the first and second opening arrangements, said second metal layer making contact with the first metal layer.

(57) **Zusammenfassung:**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2011/134700 A3



— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen  
Recherchenberichts:

7. Juni 2012

---

Solarzelle mit einer Passivierungs-Schichtfolge mit einer Vielzahl inselartiger Ausnehmungen, in denen die Passivierungsschichten vollständig entfernt sind, auf der zweiten Hauptoberfläche, einer auf der Passivierungs-Schichtfolge und in den Ausnehmungen auf der Substratoberfläche angeordneten dünnen ersten Metallschicht, einer die erste Metallschicht bedeckenden dünnen dielektrischen Abdeckschicht, die eine erste regelmäßige Anordnung schmaler linienartiger Öffnungen und eine zweite regelmäßige Anordnung wesentlich breiterer linienartiger oder langgestreckt inselartiger Öffnungen aufweist, wobei die erste und zweite Öffnungs-Anordnung unter einem Winkel, insbesondere quer zueinander ausgerichtet sind, und einer hoch leitfähigen und an der freiliegenden Oberfläche lötfähigen zweiten Metallschicht in den Öffnungen der ersten und zweiten Öffnungs-Anordnung, die dort die erste Metallschicht kontaktiert.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2011/052954

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. H01L31/0224 H01L31/18  
ADD.  
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	US 6 337 283 B1 (VERLINDEN PIERRE J [US] ET AL) 8 January 2002 (2002-01-08) abstract; figures 1A,1B,2,3C-3J,10A,10B,11 column 3, line 10 - column 4, line 43 column 4, line 66 - column 5, line 64 column 8, line 17 - column 9, line 10 ----- -/--	1,2,4,5, 7,10,12

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  12 April 2012	Date of mailing of the international search report  19/04/2012
--	--

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  Sagol, Bülent Erol
--	--

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2011/052954

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	<p>VERLINDEN P ET AL: "Multilevel metallization for large area point-contact solar cells", PROCEEDINGS OF THE 20TH IEEE PHOTOVOLTAIC SPEC. CONF., 26 September 1988 (1988-09-26), - 30 September 1988 (1988-09-30), pages 532-537, XP010750466, Las Vegas DOI: 10.1109/PVSC.1988.105759 abstract; figures 1,4,5,6 page 532 page 535</p>	1,2,4-7, 10-12
X	<p>----- US 2009/283143 A1 (KRAUSE ANDREAS [DE] ET AL) 19 November 2009 (2009-11-19) abstract; figures 1,2 paragraphs [0004] - [0009], [0014], [0017] - [0023], [0026] - [0030]</p>	1-3,5,6, 8-13
A	<p>----- US 2010/055822 A1 (WEIDMAN TIMOTHY W [US] ET AL) 4 March 2010 (2010-03-04) abstract; figures 1A-21 paragraphs [0041], [0044], [0048], [0054], [0061], [0072], [0073], [0084], [0088], [0099], [0103], [0175] - [0184]</p>	1,4,5,7, 10,12,13
A	<p>----- Ansgar Mette: "New Concepts for Front Side Metallization of Industrial Silicon Solar Cells",  26 November 2007 (2007-11-26), XP55020426, Retrieved from the Internet: URL:<a href="http://www.freidok.uni-freiburg.de/vol1texte/3782/pdf/Diss_Mette.pdf">http://www.freidok.uni-freiburg.de/vol1texte/3782/pdf/Diss_Mette.pdf</a> [retrieved on 2012-02-28] abstract; figures 1.9, 1.10, 2.11,2.13,3.1,7.11 page 45 - page 49 page 74 - page 84</p>	2-6,8-11

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2011/052954

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
US 6337283	B1	08-01-2002	JP 2001189475 A US 6337283 B1	10-07-2001 08-01-2002
-----				
US 2009283143	A1	19-11-2009	DE 102008024053 A1 EP 2120269 A2 JP 2009278114 A US 2009283143 A1	17-12-2009 18-11-2009 26-11-2009 19-11-2009
-----				
US 2010055822	A1	04-03-2010	CN 102132422 A EP 2324509 A2 JP 2012501550 A TW 201027766 A US 2010055822 A1 US 2011183458 A1 WO 2010025262 A2	20-07-2011 25-05-2011 19-01-2012 16-07-2010 04-03-2010 28-07-2011 04-03-2010
-----				

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
 INV. H01L31/0224 H01L31/18  
 ADD.  
 Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE  
 Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )  
 H01L  
 Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)  
 EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 6 337 283 B1 (VERLINDEN PIERRE J [US] ET AL) 8. Januar 2002 (2002-01-08) Zusammenfassung; Abbildungen 1A,1B,2,3C-3J,10A,10B,11 Spalte 3, Zeile 10 - Spalte 4, Zeile 43 Spalte 4, Zeile 66 - Spalte 5, Zeile 64 Spalte 8, Zeile 17 - Spalte 9, Zeile 10 ----- -/--	1,2,4,5, 7,10,12

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen  Siehe Anhang Patentfamilie

- \* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
12. April 2012	19/04/2012

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter  Sagol, Bülent Erol
--	---

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	<p>VERLINDEN P ET AL: "Multilevel metallization for large area point-contact solar cells",            PROCEEDINGS OF THE 20TH IEEE PHOTOVOLTAIC SPEC. CONF.,            26. September 1988 (1988-09-26), - 30. September 1988 (1988-09-30), Seiten 532-537, XP010750466,            Las Vegas            DOI: 10.1109/PVSC.1988.105759            Zusammenfassung; Abbildungen 1,4,5,6            Seite 532            Seite 535</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1,2,4-7, 10-12
X	<p>US 2009/283143 A1 (KRAUSE ANDREAS [DE] ET AL) 19. November 2009 (2009-11-19)            Zusammenfassung; Abbildungen 1,2            Absätze [0004] - [0009], [0014], [0017] - [0023], [0026] - [0030]</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-3,5,6, 8-13
A	<p>US 2010/055822 A1 (WEIDMAN TIMOTHY W [US] ET AL) 4. März 2010 (2010-03-04)            Zusammenfassung; Abbildungen 1A-21            Absätze [0041], [0044], [0048], [0054], [0061], [0072], [0073], [0084], [0088], [0099], [0103], [0175] - [0184]</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1,4,5,7, 10,12,13
A	<p>Ansgar Mette: "New Concepts for Front Side Metallization of Industrial Silicon Solar Cells",            26. November 2007 (2007-11-26),            XP55020426,            Gefunden im Internet:            URL:<a href="http://www.freidok.uni-freiburg.de/volltexte/3782/pdf/Diss_Mette.pdf">http://www.freidok.uni-freiburg.de/volltexte/3782/pdf/Diss_Mette.pdf</a>            [gefunden am 2012-02-28]            Zusammenfassung; Abbildungen 1.9, 1.10, 2.11,2.13,3.1,7.11            Seite 45 - Seite 49            Seite 74 - Seite 84</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	2-6,8-11

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/052954

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6337283	B1	JP 2001189475 A	10-07-2001
		US 6337283 B1	08-01-2002
-----			
US 2009283143	A1	DE 102008024053 A1	17-12-2009
		EP 2120269 A2	18-11-2009
		JP 2009278114 A	26-11-2009
		US 2009283143 A1	19-11-2009
-----			
US 2010055822	A1	CN 102132422 A	20-07-2011
		EP 2324509 A2	25-05-2011
		JP 2012501550 A	19-01-2012
		TW 201027766 A	16-07-2010
		US 2010055822 A1	04-03-2010
		US 2011183458 A1	28-07-2011
		WO 2010025262 A2	04-03-2010
-----			