

WO 2013/143753 A1

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

(19) Weltorganisation für geistiges

Eigentum

Internationales Büro



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2013/143753 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H01L 31/05 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/052801

(22) Internationales Anmeldedatum:

13. Februar 2013 (13.02.2013)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2012 204 989.4 28. März 2012 (28.03.2012) DE

(71) Anmelder: ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE];
Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder: GROHE, Andreas; Dunckerstr. 22, 10437
Berlin (DE). FUNK, Karsten; Belvedere Allee 2, 99425
Weimar (DE). ZERRER, Patrick; Grossheppacher Str. 3,
71384 Weinstadt (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,
RW, 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, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
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)

(54) Title: SOLAR MODULE AND METHOD FOR PRODUCING IT

(54) Bezeichnung : SOLARMODUL UND VERFAHREN ZU DESSEN HERSTELLUNG

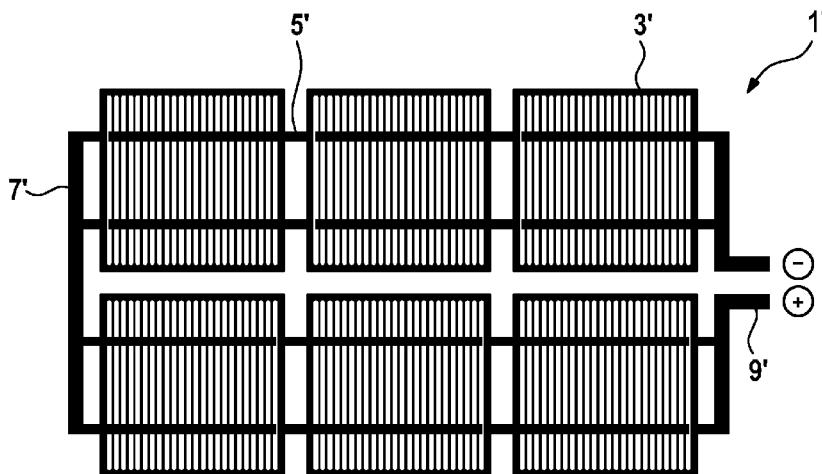


FIG. 3

(57) Abstract: The invention relates to a solar module (1') comprising a plurality of solar cells (3') interconnected with one another via cell connector strips (5') wherein, on the front side of the solar module, the cell connector strips (5') have a black or coloured powder film on the visible surface of said strips. The invention furthermore relates to a method wherein a reusable shadow mask (11) is used for masking purposes.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft Solarmodul (1') aus einer Mehrzahl von über Zellverbinder-Bänder (5') miteinander verschalteten Solarzellen (3'), wobei auf der Vorderseite des Solarmoduls die Zellverbinder-Bänder (5') auf ihrer sichtbaren Oberfläche eine schwarze oder farbige Pulver-Dünnenschicht aufweisen. Sie betrifft des Weiteren ein Verfahren, wobei zur Maskierung eine wieder verwendbare Schattenmaske (11) eingesetzt wird.

Beschreibung**Titel****5 SOLARMODUL UND VERFAHREN ZU DESSEN HERSTELLUNG**

Die Erfindung betrifft ein Solarmodul aus einer Mehrzahl von über Zellverbinder-Bändern miteinander verschalteten Solarzellen, insbesondere solchen vom mono- oder polykristallinen Typ auf Siliziumbasis.

10

Stand der Technik

Die rapiden Kostensenkungen, in Verbindung mit andauernder staatlicher Förderung, haben zur massenhaften Errichtung sowohl von Auf-Dach- als von Freiland-
15 anlagen in einer Reihe europäischer Länder geführt. Nach Windkraftanlagen beginnen somit auch Photovoltaikanlagen zunehmend Orte und Landschaften ästhetisch zu prägen. Im Rahmen dieser Entwicklung werden auch verstärkt Bemühungen um eine Integration von Photovoltaikanlagen in Gebäudehüllen, als struktureller Bestandteil und zugleich ästhetisch wesentliches Element, unter-
20 nommen.

Kristalline Solarmodule bestehen aus in geeigneter Weise eingebetteten Solarzellen, die elektrisch miteinander verbunden sind. Diese elektrischen Verbindungen der Zellen bestehen aus technologischen Gründen aus flachen Metallbändchen, typischerweise aus verzинntem Kupfer. Diese verzinnnten Kupferbändchen sind optimiert für einen guten Lötprozess und hohe elektrische Leitfähigkeit für geringste elektrische Verluste. Dabei sind die Zellverbinder typischerweise 2mm breite Bändchen, wovon Solarzellen heutigen Standards über zwei oder drei solcher Bändchen parallel in sogenannte Strings verbunden sind. Die Strings wiederum sind mit bis zu 8mm breiten Querverbindern verbunden, die die Strings im Solarmodul elektrisch zusammenschalten.

Ein derartiges Solarmodul ist in einer schematischen Draufsicht in Fig. 1 und in einer schematischen Querschnittsdarstellung in Fig. 2 gezeigt, wobei beide Figuren lediglich die im Zusammenhang mit dem Gegenstand der vorliegenden Patentanmeldung wesentlichen Teile zeigen. Das Solarmodul 1 besteht demnach 5 aus einer Mehrzahl von kristallinen Solarzellen 3, die in n Zeilen und m Spalten angeordnet und innerhalb der Zeilen durch Zellverbinder 5 und zwischen den Zeilen durch Zellverbinder 7 miteinander verschaltet sind. Die Reihenschaltung mittels der Zellverbinder 5, die üblicherweise aus verzинntem Kupfer bestehen, wird auch als Verstringung bezeichnet. An einem Ende der über die Querverbind- 10 der miteinander verschalteten Reihen sind die Querverbindner über Anschluss- Verbinder 9 zu einer Anschlussdose geführt. Zur internen Kontaktierung der Solarzelle (speziell von Emitterbereichen in der Oberfläche) sind sogenannte Gridfinger, gegebenenfalls in Verbindung mit Busbars, vorgesehen, die in Fig. 1 zu erkennen, aber nicht gesondert bezeichnet sind.

15

Während aus ästhetischen Gründen die Solarmodule für Wohnhaus-Dachanlagen in letzter Zeit immer stärker in Schwarz nachgefragt werden, bilden die verzinnten Zellverbinder blendend helle Streifen, die ein optisch ansprechendes, einheitlich schwarzes Erscheinungsbild empfindlich stören.

20

Offenbarung der Erfindung

Mit der Erfindung wird ein Solarmodul mit den Merkmalen des Anspruchs 1 bereitgestellt. Des Weiteren wird ein Verfahren zur Herstellung eines solchen 25 Solarmoduls mit den Merkmalen des Anspruchs 5 bereitgestellt. Zweckmäßige Fortbildungen des Erfindungsgedankens sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Die Erfindung geht von der Überlegung aus, zur Erfüllung hoher ästhetischer 30 Ansprüche ein Solarmodul einer möglichst homogen erscheinenden Oberfläche bereitzustellen. Sie schließt weiter den Gedanken ein, in Anbetracht der im Wesentlichen vorgegebenen Farbe von Solarzell-Substraten hierzu die Oberfläche

der Zellverbinder anzupassen. Des Weiteren berücksichtigt die Erfindung folgende Umstände:

Ein einseitiges Schwärzen der Zellverbinder ist technologisch nicht umsetzbar, da
5 die flachen Verbinder jeweils von der Vorderseite einer Zelle auf die Rückseite
der nachgeschalteten Zelle führen, somit einmal die Vorder- und einmal die
Rückseite des Bändchens lötbar sein muss. Eine über die Länge der Bändchen
abwechselnde Schwärzung von Vorder- und Rückseitenabschnitten ist aufgrund
des dann im Modulherstellprozess notwendigen maßgenauen Ablängens und
10 wegen des damit einhergehenden Aufaddierens der Toleranzkette problematisch,
weil dieses Vorgehen zu deutlich erhöhtem Aufwand im Modulprozess „Verstrin-
gen“ führen würde.

Unter Verfahrensaspekten gehört zur Erfindung schließlich der Gedanke, dass die
15 sichtbaren Oberflächen der Zellverbinder-Bänder im montierten Zustand mit einer
ohne Nachbehandlung fest haftenden schwarzen oder farbigen Beschichtung ver-
sehen werden. Unter Vorrichtungsaspekten münden die der Erfindung zugrunde
liegenden Überlegungen in dem Vorschlag, dass auf der Vorderseite des Solar-
moduls die Zellverbinder-Bänder auf ihrer sichtbaren Oberfläche eine schwarze
20 oder farbige Pulver-Dünnschicht aufweisen.

Mit der Erfindung wird eine kostengünstige und leicht in vorhandene Prozesse
und Prozessanlagen einzubindende Lösung zur Bereitstellung von Solarmodulen
mit hoher ästhetischer Qualität bereitgestellt, wobei in einer bevorzugten Ver-
25 fahrensführung ein hoher Durchsatz (Anzahl prozessierter Strings pro Zeiteinheit)
erreichbar ist und keine nasschemischen Prozesse und in Folge dessen keine zeit-
und energieaufwendigen Trocknungsschritte benötigt werden.

Der ästhetische Effekt ist besonders markant bei Hochleistungsmodulen, beste-
30 hend aus monokristallinen Zellen. Monokristalline Zellen erscheinen nahezu
schwarz bei normaler Einbettung in Standardmaterialien (EVA-Folien oder Silicon-
Vergussmasse), so dass ein Modul bestehend aus schwarzer Rückseitenfolie und
geschwärzten Verbindern aus etwa 1 bis 2m Entfernung bereits einheitlich

- schwarz aussieht. Neue Verfahren von Rückseitenzellen (z. B. Metal-Wrap-Through), bei denen die Lötkontakte auf die Rückseite geführt werden (einerseits aus besagten Ästhetikgründen, andererseits zur Effizienzsteigerung wegen Wegfall der durch den Verbinder verursachten Verschattung der Solarzellfläche)
- 5 werden jedenfalls zur Erzielung ästhetischer Wirkungen entbehrlich, was erhebliche Einsparungen bei der Entwicklung neuer Zell- und Modulkonzepte bringt.

Die Gridfinger und nicht durch Zellverbinder bereits abgedeckte Busbars sind hier im Interesse einer hohen Effizienz extrem schmal und dünn ausgeführt, so dass

10 sie aus dem genannten Abstand praktisch schon nicht mehr wahrnehmbar sind. Es ist daher in einer Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, dass die Oberflächen von Gridfingern oder Busbars der Solarzellen frei von einer Pulver-Dünnsschicht sind.

15 Wenn, wie oben erwähnt, die Solarzellen vom einkristallinen Silizium-Typ sind und ihre Oberfläche blau-schwarz bis schwarz erscheint, ist in einer praktisch bedeutsamen Ausgestaltung auch die Pulver-Dünnschicht auf den Zellverbinder-Bändern und optional auch Querverbinder-Bändern auf der Vorderseite des Solarmoduls schwarz.

20 In der bereits erwähnten bevorzugten Verfahrensführung wird auf die Oberflächen der Zellverbinder-Bänder und optional Querverbinder-Bänder in einem atmosphärischen Plasmasprühverfahren eine Pulver-Dünnschicht aufgebracht. Das Plasma-Spray-Verfahren ist deutlich kostengünstiger als z. B. ein Farbgebungsverfahren basierend auf Farben oder Lacken (da es keinen Ofen- oder Trocknungsschritt gibt) und lässt sich in geeigneter Weise in den Produktionsprozess integrieren.

Da die Solarzellen in einem automatisierten Prozess verlötet werden, ist die

30 Maßhaltigkeit der Zeilverbinder so genau, dass über geeignete Schattenmaskierung der dem erfindungsgemäßen Prozess innewohnendem Overspray (Partikelnebel, der sich neben dem Plasmastrahl absetzt) vermieden bzw. abgeschirmt

werden kann. Demgemäß wird in einer zweckmäßigen Verfahrensführung zur Maskierung eine wieder verwendbare Schattenmaske eingesetzt.

Zeichnungen

- 5 Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Gegenstände werden durch die Zeichnungen veranschaulicht und in der nachfolgenden Beschreibung erläutert. Dabei ist zu beachten, dass die Zeichnungen nur beschreibenden Charakter haben und nicht dazu gedacht sind, die Erfindung in irgendeiner Form einzuschränken. Es zeigen:

10

Fig. 1 eine schematische Draufsicht auf ein herkömmliches Solar-
modul,

15

Fig. 2 eine schematische Querschnittsdarstellung eines herkömm-
lichen Solarmoduls,

20

Fig. 3 eine Draufsicht auf ein Solarmodul gemäß einer Ausführung
der Erfindung und

Fig. 4 eine schematische Darstellung zur Erläuterung einer Ausfüh-
rungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens.

Ausführungsformen der Erfindung

- 25 Fig. 3 zeigt in einer an Fig. 1 angelehnten Darstellung ein Solarmodul 1' aus einer Mehrzahl einkristalliner Si-Solarzellen 3', bei dem die Zellverbinder 5', Querverbinder 7' und Anschlussverbinder 9' durch maskiertes Plasmasprüh-
Beschichten mit einer fest haftenden schwarzen Pulver-Dünnssicht bedeckt und dadurch in ihrem Erscheinungsbild an die Solarzellen 3' angeglichen sind. Bei
30 diesen sind die Gridfinger frei von einer Beschichtung, stören aber wegen ihrer geringen Breite das optische Erscheinungsbild des Solarmoduls praktisch nicht.

Fig. 4 zeigt skizzenartig vier Phasen (a) bis (d) eine Ausführungsform des vorgeschlagenen Verfahrens, wobei auf Fig. 1 und 3 zurückgegriffen wird. In Phase (a) wird das verstringte Solarmodul 1 aus einem herkömmlichen Stringer bereitgestellt. In Phase (b) wird eine der Konfiguration der Zell- und Querverbindner angepasste Schattenmaske 11, etwa aus einer Metallfolie bereitgestellt und auf das Solarmodul aufgelegt. In Phase (c) wird mittels einer (hier nur symbolisch dargestellten) Plasmasprühvorrichtung 13 aus geeignetem Beschichtungsmaterial eine Pulver-Dünnenschicht nur auf die Flächen der Zell- und Quer- und Anschluss-Verbinder 5, 7, 9 aufgetragen. Es versteht sich, dass bei diesem Verfahrensschritt nicht nur – wie in der Figur symbolisch dargestellt – die Öffnungen der Schattenmaske in ihrer exakten Kontur besprüht werden können, sondern der Plasmasprühstrahl breiter ist und gegebenenfalls sogar die Maskenfläche im Wesentlichen ganz bedeckt. Die wurde hier aber zu Gunsten der Übersichtlichkeit der Darstellung vernachlässigt. Nach Abnehmen der Schattenmaske 11 steht in Phase (d) das erfindungsgemäß bearbeitete Solarmodul mit geschwärzten Verbindern für die nachfolgenden Komplettierungsschritte bereit.

Im Rahmen fachmännischen Handelns ergeben sich weitere Ausgestaltungen und Ausführungsformen des hier nur beispielhaft beschriebenen Verfahren und der Vorrichtung.

Ansprüche

1. Solarmodul (1') aus einer Mehrzahl von über Zellverbinder-Bänder (5') miteinander verschalteten Solarzellen (3'),
5 wobei auf der Vorderseite des Solarmoduls die Zellverbinder-Bänder (5') auf ihrer sichtbaren Oberfläche eine schwarze oder farbige Pulver-Dünn-schicht aufweisen.
2. Solarmodul nach Anspruch 1,
10 wobei die Oberflächen von Gridfingern oder nicht im Endprodukt durch Zellverbinder abgedeckte Busbars der Solarzellen (3') frei von einer Pulver-Dünnschicht sind.
3. Solarmodul nach Anspruch 1 oder 2,
15 wobei die Solarzellen (3') vom einkristallinen Silizium-Typ sind und die Pulver-Dünnschicht auf den Zellverbinder-Bändern (5') schwarz ist.
4. Solarmodul nach einem der vorangehenden Ansprüche,
20 wobei auch Querverbinder-Bänder (7') auf ihrer Vorderseite eine schwarze oder farbige Pulver-Dünnschicht aufweisen.
5. Verfahren zur Herstellung eines Solarmoduls aus einer Mehrzahl von über Zellverbinder-Bänder miteinander verschalteten Solarzellen,
25 wobei die sichtbaren Oberflächen der Zellverbinder-Bänder im montierten Zustand mit einer ohne Nachbehandlung fest haftenden schwarzen oder farbigen Beschichtung versehen werden.
6. Verfahren nach Anspruch 5,
30 wobei auf die Oberflächen der Zellverbinder-Bänder und optional Querver- binder-Bänder in einem atmosphärischen Plasmasprühverfahren (13) eine Pulver-Dünnschicht aufgebracht wird.

7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6,
wobei die Oberflächen der Solarzellen außerhalb der Zellverbinder-Bänder
vor Anwendung des Beschichtungsverfahrens (13) maskiert werden.

5

8. Verfahren nach Anspruch 7,
wobei zur Maskierung eine wieder verwendbare Schattenmaske (11) einge-
setzt wird.

10

15

20

25

30

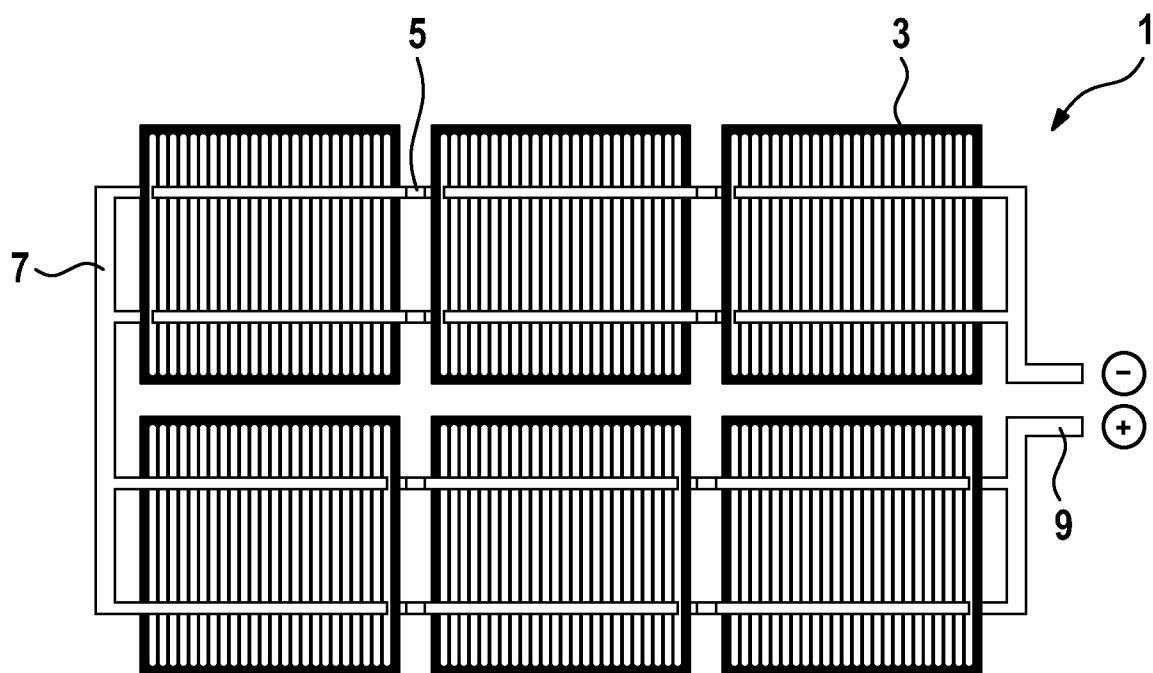


FIG. 1

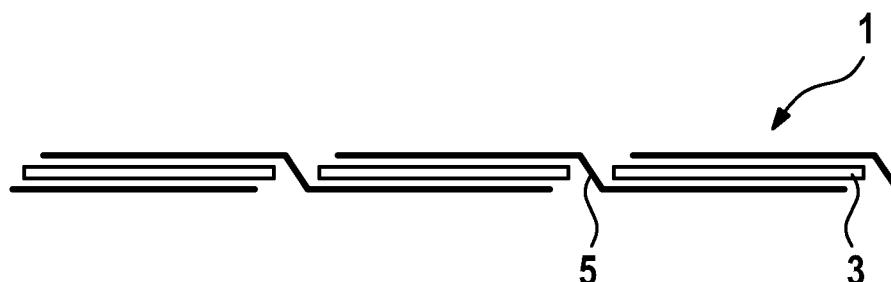


FIG. 2

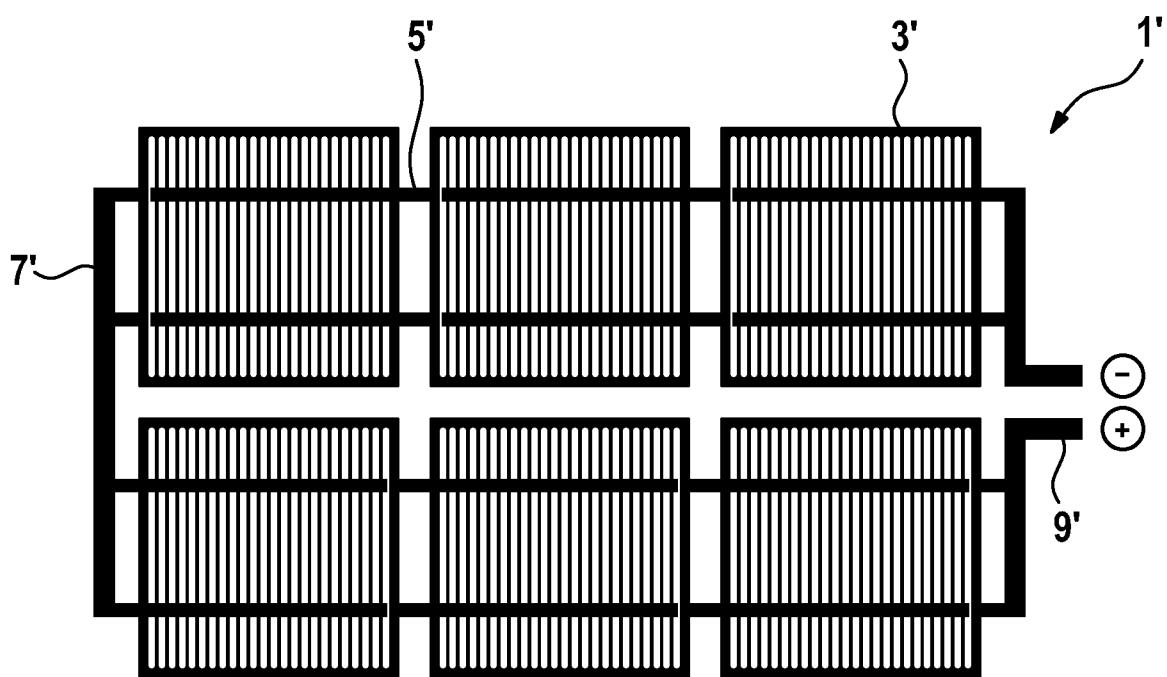
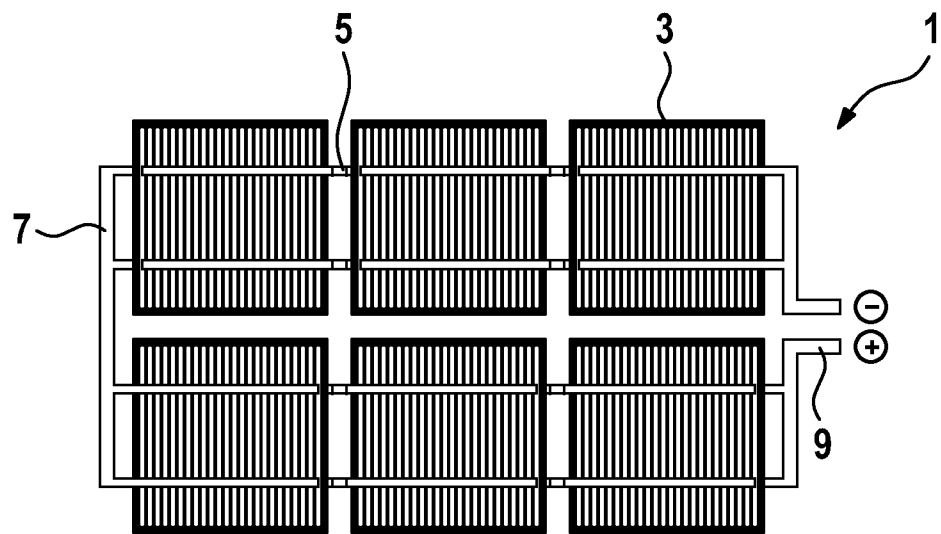
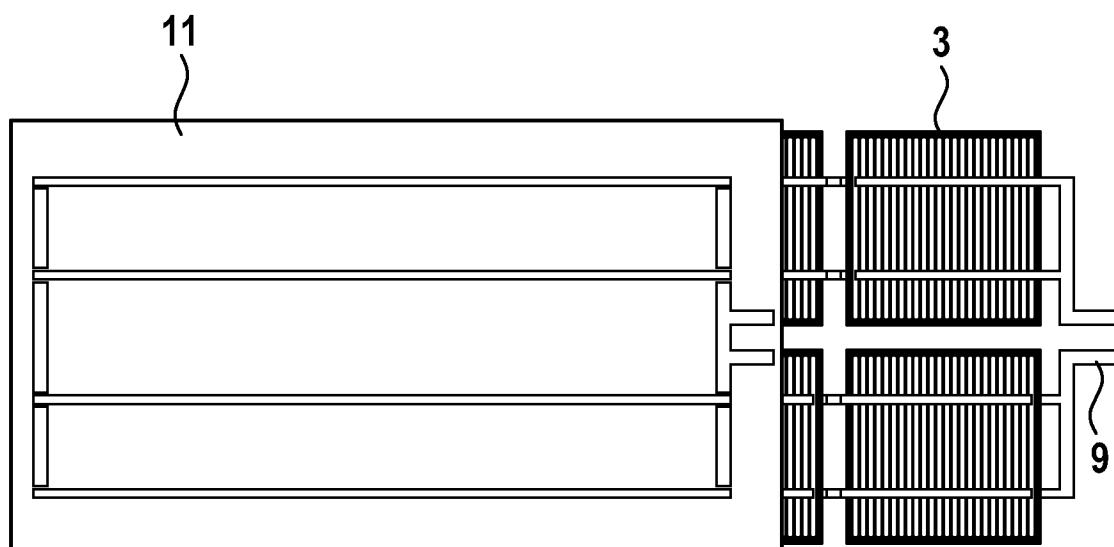


FIG. 3

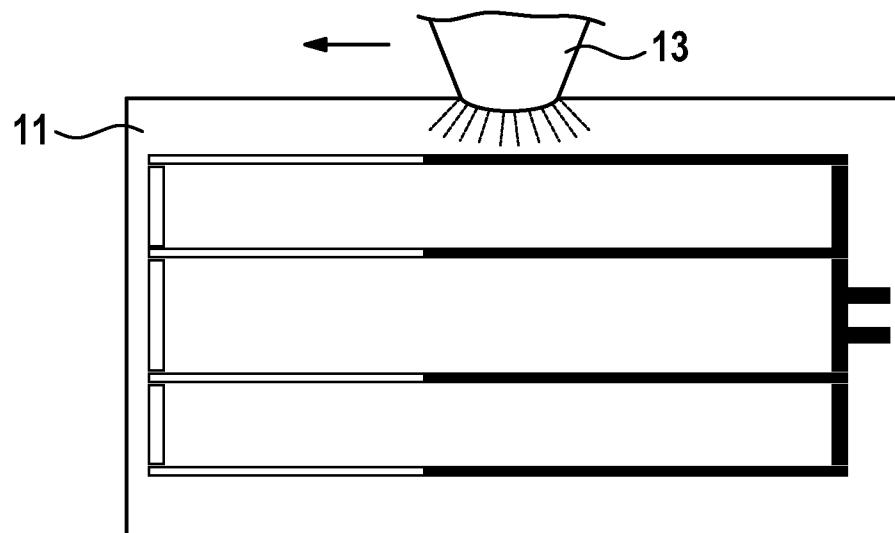


(a)

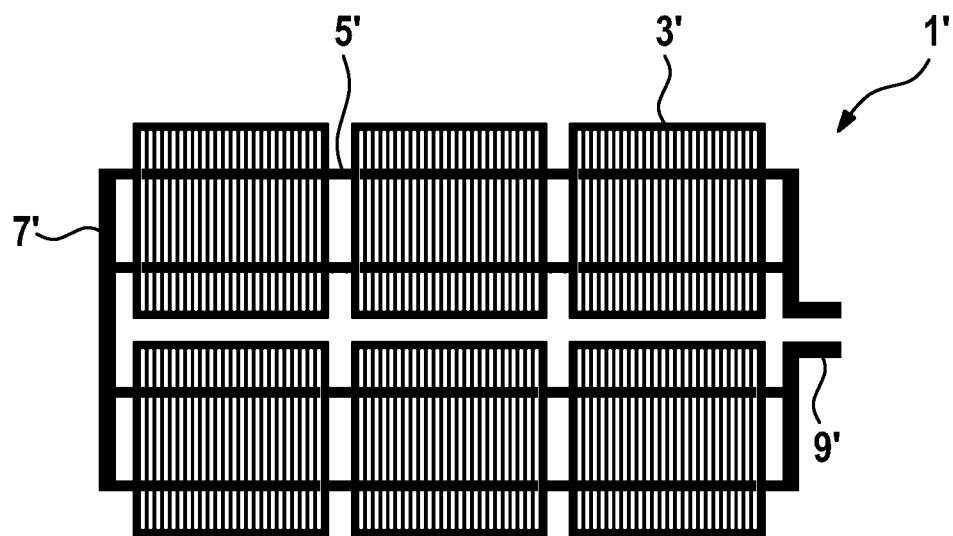


(b)

FIG. 4



(c)



(d)

FIG. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/052801

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H01L31/05
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 practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP H08 312089 A (FUJI ELECTRIC RES) 26 November 1996 (1996-11-26)	1-3
Y	abstract; figures 1-5	4
A	paragraph [0008] - paragraph [0011] -----	5-8
X	WO 2011/072658 A2 (SYSTAIC CELLS GMBH [DE]; FLOEDL HELMUT [DE]; GRABITZ PETER [DE]; SCHOM) 23 June 2011 (2011-06-23)	5
Y	page 2, paragraph 4	4
A	page 3, paragraphs 3,4 page 4, paragraph 3 - page 7, paragraph 2 page 9, paragraph 2 - page 10, paragraph 2; figures 1-6 -----	1
		-/-

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 application or patent 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	Date of mailing of the international search report
25 April 2013	03/05/2013
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 Hofmann, Kerrin

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/EP2013/052801

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2010 015942 A1 (Q MO SOLAR AG [DE]) 15 September 2011 (2011-09-15)	1
A	paragraphs [0003], [0005] - paragraph [0010] paragraph [0020] - paragraph [0024]; figures 1-4 -----	5
X	US 2005/268959 A1 (ASCHENBRENNER PETER [US] ET AL) 8 December 2005 (2005-12-08)	5
A	paragraph [0027]; figure 3b -----	1
A	JP 2010 087011 A (KYOCERA CORP) 15 April 2010 (2010-04-15) abstract; figures 4,5,8,9 -----	1,5
A	US 2011/073165 A1 (LEE SUNGEUN [KR]) 31 March 2011 (2011-03-31) paragraph [0073]; figures 1,2,6 -----	1,5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2013/052801

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
JP H08312089	A 26-11-1996	JP 2859829	B2	24-02-1999
		JP H08312089	A	26-11-1996

WO 2011072658	A2 23-06-2011	DE 102009058738	A1	22-06-2011
		WO 2011072658	A2	23-06-2011

DE 102010015942	A1 15-09-2011	NONE		

US 2005268959	A1 08-12-2005	DE 112005001252	T5	03-05-2007
		JP 2008502149	A	24-01-2008
		JP 2013008983	A	10-01-2013
		US 2005268959	A1	08-12-2005
		WO 2005122282	A2	22-12-2005

JP 2010087011	A 15-04-2010	NONE		

US 2011073165	A1 31-03-2011	CN 102576756	A	11-07-2012
		EP 2483931	A2	08-08-2012
		KR 20110034183	A	05-04-2011
		US 2011073165	A1	31-03-2011
		WO 2011037373	A2	31-03-2011

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/052801

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. H01L31/05
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte 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, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	JP H08 312089 A (FUJI ELECTRIC RES) 26. November 1996 (1996-11-26)	1-3
Y	Zusammenfassung; Abbildungen 1-5	4
A	Absatz [0008] - Absatz [0011] -----	5-8
X	WO 2011/072658 A2 (SYSTAIC CELLS GMBH [DE]; FLOEDL HELMUT [DE]; GRABITZ PETER [DE]; SCHOM) 23. Juni 2011 (2011-06-23)	5
Y	Seite 2, Absatz 4	4
A	Seite 3, Absätze 3,4 Seite 4, Absatz 3 - Seite 7, Absatz 2 Seite 9, Absatz 2 - Seite 10, Absatz 2; Abbildungen 1-6 -----	1
	- / --	

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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. 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 erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren 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

25. April 2013

03/05/2013

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

Hofmann, Kerrin

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/052801

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2010 015942 A1 (Q MO SOLAR AG [DE]) 15. September 2011 (2011-09-15)	1
A	Absätze [0003], [0005] - Absatz [0010] Absatz [0020] - Absatz [0024]; Abbildungen 1-4 -----	5
X	US 2005/268959 A1 (ASCHENBRENNER PETER [US] ET AL) 8. Dezember 2005 (2005-12-08)	5
A	Absatz [0027]; Abbildung 3b -----	1
A	JP 2010 087011 A (KYOCERA CORP) 15. April 2010 (2010-04-15) Zusammenfassung; Abbildungen 4,5,8,9 -----	1,5
A	US 2011/073165 A1 (LEE SUNGEUN [KR]) 31. März 2011 (2011-03-31) Absatz [0073]; Abbildungen 1,2,6 -----	1,5

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/052801

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP H08312089 A	26-11-1996	JP 2859829 B2 JP H08312089 A	24-02-1999 26-11-1996

WO 2011072658 A2	23-06-2011	DE 102009058738 A1 WO 2011072658 A2	22-06-2011 23-06-2011

DE 102010015942 A1	15-09-2011	KEINE	

US 2005268959 A1	08-12-2005	DE 112005001252 T5 JP 2008502149 A JP 2013008983 A US 2005268959 A1 WO 2005122282 A2	03-05-2007 24-01-2008 10-01-2013 08-12-2005 22-12-2005

JP 2010087011 A	15-04-2010	KEINE	

US 2011073165 A1	31-03-2011	CN 102576756 A EP 2483931 A2 KR 20110034183 A US 2011073165 A1 WO 2011037373 A2	11-07-2012 08-08-2012 05-04-2011 31-03-2011 31-03-2011
