(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
9. August 2012 (09.08.2012)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/103888 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H01L 31/0224 (2006.01) *H01L 31/068* (2012.01)
H01L 31/18 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2012/100024

(22) Internationales Anmeldedatum:
3. Februar 2012 (03.02.2012)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2011 010 306.6
3. Februar 2011 (03.02.2011) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **RENA GMBH** [DE/DE]; Ob der Eck 5, 78148 Gütenbach (DE).

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **SAULE, Werner** [DE/DE]; Richard-Dilger-Str. 21, 78476 Allensbach (DE).

(74) Anwalt: **HEYERHOFF & GEIGER**; Heiligenbreite 52, 88662 Überlingen (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, 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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title**: METHOD FOR PRODUCING A CRYSTALLINE SILICON SOLAR CELL AVOIDING UNWANTED METAL DEPOSITS

(54) **Bezeichnung** : VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINER KRISTALLINEN SILIZIUMSOLARZELLE UNTER VERMEIDUNG UNERWÜNSCHTER METALLABSCHEIDUNGEN

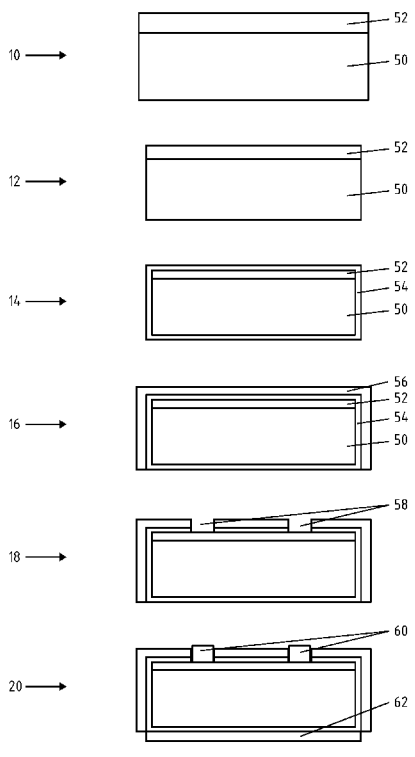


Fig. 1

(57) **Abstract**: The invention relates to a method for producing a crystalline silicon solar cell, wherein for the purpose of forming an emitter (52) on a first side of a silicon substrate (50) doping agent is diffused (10) into the silicon substrate, next a silicon nitride layer (56) is deposited (16) on the first side of the silicon substrate (50), next local openings (58) are introduced into the silicon nitride layer (56) on the first side of the silicon substrate (50), next metal contacts (60) are formed (20) in the openings (58) by means of plating (20), wherein before the deposition (16) of the silicon nitride layer (56) the emitter (52) is partially etched back (12) on the first side of the silicon substrate (50) and next before the deposition (16) of the silicon nitride layer (56) a silicon oxide layer (54) having a thickness of 1.0 nm to 10 nm is formed (14) on the first side of the silicon substrate (50).

(57) **Zusammenfassung**: Verfahren zur Herstellung einer kristallinen Siliziumsolarzelle, bei welchem zum Zwecke des Ausbildens eines Emitters (52) auf einer ersten Seite eines Siliziumsubstrats (50) Dotierstoff in das Siliziumsubstrat (50) eindiffundiert wird (10), nachfolgend eine Siliziumnitridschicht (56) auf der ersten Seite des Siliziumsubstrats (50) abgeschieden wird (16), nachfolgend auf der ersten Seite des Siliziumsubstrats (50) lokal Öffnungen (58) in

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2012/103888 A1

GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, 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)*

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

die Siliziumnitridschicht (56) eingebracht werden, nachfolgend in den Öffnungen (58) mittels Plattieren (20) Metallkontakte (60) ausgebildet werden (20), wobei vor dem Abscheiden (16) der Siliziumnitridschicht (56) der Emitter (52) auf der ersten Seite des Siliziumsubstrats (50) teilweise zurückgeätzt wird (12) und nachfolgend vor dem Abscheiden (16) der Siliziumnitridschicht (56) auf der ersten Seite des Siliziumsubstrats (50) eine Siliziumoxidschicht (54) mit einer Dicke im Bereich von 1,0 nm bis 10 nm ausgebildet wird (14).

Verfahren zur Herstellung einer kristallinen Siliziumsolarzelle unter Vermeidung unerwünschter Metallabscheidungen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer kristallinen Siliziumsolarzelle gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie eine mit diesem Verfahren gefertigte Solarzelle.

Aus der internationalen Patentanmeldung WO 2008/039067 A2 ist bekannt, vor der Abscheidung einer Siliziumnitridschicht als dielektrischen Schicht die Oberfläche eines Siliziumsubstrats nasschemisch zu oxidieren. Dies dient der Verbesserung der Oberflächenpassivierung bei Solarzellen mit siebgedruckten Kontakten.

Eine andere Möglichkeit zur Ausbildung von Metallkontakten bei Solarzellen besteht darin, lokal Öffnungen in dielektrischen Schichten, welche auf einer Oberfläche eines verwendeten Siliziumssubstrats angeordnet sind, auszubilden. In diesen Öffnungen wird im Weiteren mittels Plattieren Metall abgeschieden. Es hat sich herausgestellt, dass bei dem Plattieren, sei es Elektroplattieren oder stromloses Plattieren, teilweise auch Metall auf ungeöffneten Bereichen der dielektrischen Schicht abgeschieden wird, beispielsweise auf ungeöffnetem Bereichen einer Siliziumnitridschicht. Derartige unerwünschte Metallabscheidungen werden häufig als „Geisterabscheidungen“ oder „ghostplating“ bezeichnet. Sie sind deshalb unerwünscht, da sie zu zusätzlichen Abschattungsverlusten führen und den Wirkungsgrad der Solarzelle beeinträchtigen.

Vor diesem Hintergrund liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der gattungsgemäßen Art zur Verfügung zu stellen, mit welchem die Entstehung von Geister-

abscheidungen vermieden werden kann, ohne den Wirkungsgrad der fertigen Solarzelle zu verringern.

Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1.

Weiterhin liegt der Erfindung die Aufgabe zu Grunde, eine Solarzelle mit durch Plattieren ausgebildeten Kontakten ohne Geisterabscheidungen zur Verfügung zu stellen.

Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Solarzelle mit den Merkmalen des Anspruchs 12.

Vorteilhafte Weiterbildungen sind jeweils Gegenstand abhängiger Unteransprüche.

Das erfindungsgemäße Verfahren sieht vor, zum Zwecke des Ausbildens eines Emitters auf einer ersten Seite eines Siliziumsubstrats Dotierstoff in das Siliziumsubstrat einzudiffundieren, nachfolgend eine Siliziumnitridschicht zumindest auf der ersten Seite des Siliziumsubstrats abzuscheiden, nachfolgend auf der ersten Seite des Siliziumsubstrats lokal Öffnungen in die Siliziumnitridschicht einzubringen und nachfolgend in den Öffnungen mittels Plattieren Metallkontakte auszubilden. Vor dem Abscheiden der Siliziumnitridschicht wird der Emitter auf der ersten Seite des Siliziumsubstrats teilweise zurückgeätzt. Danach, jedoch vor dem Abscheiden der Siliziumnitridschicht, wird auf der ersten Seite des Siliziumsubstrats eine Siliziumoxidschicht mit einer Dicke im Bereich von 1,0 nm bis 10 nm ausgebildet.

Es hat sich gezeigt, dass auf diese Weise Geisterabscheidungen vermieden und dadurch Solarzellen mit verringerten Abschattungsverlusten hergestellt werden können.

Die beschriebene Ausbildung des Emitters ist nicht notwendigerweise auf die erste Seite des Siliziumsubstrats beschränkt, sondern kann auch auf weiteren Seiten des Siliziumsubstrats erfolgen. Die Abscheidung der Siliziumnitridschicht, die Ausbildung der Siliziumoxidschicht wie auch das Zurückätzen des Emitters sind ebenfalls nicht notwendigerweise auf die erste Seite des Siliziumsubstrats beschränkt.

Unter Plattieren im vorliegenden Sinne ist ein Elektroplattieren, welches teilweise auch als galvanische Metallabscheidung oder electroplating bezeichnet wird, oder ein stromfreies Plattieren zu verstehen, welches teilweise als chemische Metallabscheidung oder electroless plating bezeichnet wird. Ein Metallkontakt im vorliegenden Sinne ist ein aus einem oder mehreren Metallen oder einem oder mehrerer Metalllegierungen gebildeter Kontakt.

Die Öffnungen werden vorzugsweise mittels Laserablation in die Siliziumnitridschicht eingebracht. Vorteilhafterweise wird eine wasserstoffhaltige Siliziumnitridschicht auf der ersten Seite des Siliziumsubstrats abgeschieden. Auf diese Weise kann im Verlauf der Solarzellenfertigung Wasserstoff aus der Siliziumnitridschicht zur Passivierung von Defekten in das Siliziumsubstrat eindiffundiert werden. Dies ist insbesondere bei der Verwendung multikristalliner Siliziumsubstrate von Vorteil. Aufgrund der geringen Dicke der noch vor Abscheidung der Siliziumnitridschicht ausgebildeten Siliziumoxidschicht wird die Eindiffusion von Wasserstoff aus der Siliziumnitridschicht in das Siliziumsubstrat durch die Siliziumoxidschicht nicht in relevantem Umfang behindert.

Vorzugsweise werden die Metallkontakte in den Öffnungen durch Elektroplattieren ausgebildet. Bei dieser Ausführungsvariante

wirkt sich die Erfindung besonders vorteilhaft aus, da beim Elektroplattieren Geisterabscheidungen in einem stärkeren Ausmaß auftreten als bei einem stromfreien Plattieren.

Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, den Emitter nasschemisch zurückzuätzen. Vorzugsweise wird er in einer Ätzlösung zurückgeätzt, welche Flusssäure und Salpetersäure oder Flusssäure und Ozon aufweist.

In einer vorteilhaften Ausführungsvariante des Verfahrens wird durch das Zurückätzen des Emitters dessen Schichtwiderstandswert um 10 Ω/sq bis 50 Ω/sq erhöht. Bei Verwendung eines multikristallinen Siliziumsubstrats hat sich in der Praxis nach dem Zurückätzen des Emitters eine Höchstgrenze für dessen Schichtwiderstandswert von 90 Ω/sq bewährt. Werden monokristalline Siliziumsubstrate verwendet, so kann diese Höchstgrenze höher liegen.

Vorzugsweise wird die Siliziumoxidschicht mittels einer nasschemischen Oxidation ausgebildet. Dies kann beispielsweise in einer Ozon, Wasserstoffperoxid oder Salpetersäure aufweisenden Lösung erfolgen. Besonders bevorzugt wird die Siliziumoxidschicht in einer Oxidationslösung aus deionisiertem Wasser und darin gelöstem Ozon ausgebildet.

In einer alternativen Ausführungsvariante kann die Siliziumoxidschicht mittels einer Gasphasenoxidation ausgebildet werden. Vorzugsweise erfolgt dies in einer ozonhaltigen Gasatmosphäre. Vorteilhafterweise wird diese energetisch angeregt, beispielsweise durch Einstrahlung von elektromagnetischer Strahlung, vorzugsweise von ultraviolettem Licht.

In der Praxis hat es sich bewährt, die Siliziumoxidschicht in einer Dicke im Bereich von 2 nm bis 3 nm auszubilden.

Vorteilhafterweise wird in den in die Siliziumnitridschicht eingebrachten Öffnungen die Siliziumoxidschicht lokal entfernt. Dies kann wiederum mittels Laserablation erfolgen und besonders bevorzugt in demselben Laserablationsschritt, in welchem auch die Öffnungen in die Siliziumnitridschicht eingebracht werden.

Gemäß einer Weiterbildung des Verfahrens werden die Öffnungen mittels Laserablation in die Siliziumnitridschicht eingebracht und dabei mittels Laserdiffusion in Bereichen der Öffnungen stärker dotierte Emitterbereiche ausgebildet. Unter einer Laserdiffusion ist dabei zu verstehen, dass das Siliziumsubstrat mittels Laserstrahlung, welche bereits für die Laserablation eingestrahlt wird, lokal derart erhitzt wird, dass es in den Bereichen der Öffnungen zu einer Umlagerung des Dotierstoffs kommt, ein Emitterprofil also lokal verändert wird. Unter eine solche Umlagerung von Dotierstoff fällt auch die Aktivierung elektrisch inaktiven Dotierstoffs. Mittels einer derartigen Laserdiffusion können in Bereichen der Öffnungen lokal stärker dotierte Emitterbereiche und damit ein sogenannter selektiver Emitter ausgebildet werden.

Bei der praktischen Umsetzung der Laserablation haben sich, sowohl in Verbindung mit homogenen wie auch selektiven Emittern, laserinduzierte chemische Verfahren, teilweise als laser chemical processing bezeichnet, bewährt; beispielsweise ein laserinduziertes chemisches Ätzen, welches teilweise als laser chemical etching bezeichnet wird. Alternativ kann die Laserablation auch mittels Laserstrahlverdampfung realisiert werden, welches ebenso wie die laserinduzierten chemischen Verfahren eine Laserdiffusion zum Zwecke der Ausbildung eines selektiven Emitters ermöglicht.

Wird in der beschriebenen Weise ein selektiver Emitter ausgebildet, so kann eine stärkere Diffusion zur Ausbildung des Emitters auf der ersten Seite des Siliziumsubstrats eingesetzt werden. Dies erleichtert zum einen die Verfahrensführung zum anderen können bei einer stärkeren Eindiffusion von Dotierstoff in dem Siliziumsubstrat vorhandene Verunreinigungen besser gegettert werden, was sich vorteilhaft auf den Wirkungsgrad der fertigen Solarzelle auswirkt.

Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, dass im Falle eines selektiven Emitters die oben genannten, vorteilhaften Höchstgrenzen für Emitterschichtwiderstandswerte abseits stärker dotierter Emitterbereiche überschritten werden können. Höhere Schichtwiderstandswerte in diesen Bereichen können sich vorteilhaft auf den Wirkungsgrad gefertigter Solarzellen auswirken.

Im Weiteren wird die Erfindung anhand von Figuren näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 schematische Darstellung eines ersten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Verfahrens

Figur 2 schematische Darstellung eines zweiten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Verfahrens

Figur 1 zeigt ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens. Bei diesem wird zunächst Dotierstoff in ein Siliziumsubstrat 50 eindiffundiert 10 und in dieser Weise ein Emitter 52 ausgebildet. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel wird der Dotierstoff lediglich in die Oberseite des Solarzellensubstrats 50 eindiffundiert. Dies kann in an sich bekannter Weise beispielsweise durch Eindiffusion von Dotierstoff aus einer auf die Oberseite des Siliziumsubstrats 50 aufgebrach-

ten, dotierstoffhaltigen Lösung erfolgen. Der eingesetzte Dotierstoff ist auf die Volumendotierung des Siliziumsubstrats 50 abzustimmen. Grundsätzlich kann sowohl ein n- wie auch ein p-dotierter Emitter ausgebildet werden. Des Weiteren besteht grundsätzlich die Möglichkeit, nicht nur in die Oberseite des Siliziumsubstrats Dotierstoff einzudiffundieren, sondern in die gesamte Oberfläche. In diesem Falle wären geeignete Maßnahmen zu treffen, um einen Kurzschluss zwischen dem Emitter 52 und einem später aufzubringenden Rückkontakt 62 zu verhindern.

Im weiteren Verfahrensverlauf wird der Emitter 52 teilweise zurückgeätzt 12. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel erfolgt dies nasschemisch in einer Flusssäure und Salpetersäure enthaltenden Lösung.

Im Weiteren wird das Siliziumsubstrat 50 zum Zwecke des Ausbildens 14 einer Siliziumoxidschicht 54 in deionisiertes Wasser getaucht, in welchem Ozon gelöst ist. In dieser Weise erfolgt eine nasschemische Oxidation der gesamten Oberfläche des Siliziumsubstrats 50.

Im Weiteren wird eine wasserstoffhaltige Siliziumnitridschicht abgeschieden 16. Dies erfolgt üblicherweise mittels einer chemischen Abscheidung aus der Dampfphase (CVD). Die in der Darstellung der Figur 1 nach unten weisende Rückseite des Siliziumsubstrats 50 wird dabei von der Siliziumnitridschicht 56 freigehalten. Dies kann beispielsweise erfolgen, indem die Siliziumsubstrate paarweise Rücken an Rücken in eine verwendete Beschichtungsanlage eingebracht werden oder indem die Rückseite an einem Boot zur Anlage gebracht wird, welches in die verwendete Beschichtungsanlage eingefahren wird.

Im weiteren Verfahrensverlauf werden auf der ersten Seite des Siliziumsubstrats 50, im vorliegenden Ausführungsbeispiel also auf der Oberseite des Siliziumssubstrats 50, lokal Öffnungen 58 in die Siliziumnitridschicht 56 eingebracht 18. Dies erfolgt im dargestellten Ausführungsbeispiel mittels Laserablation. Hierbei wird bei dieser Ausführungsvariante zudem in den Öffnungen 58 die Siliziumoxidschicht 54 lokal entfernt.

Abschließend werden in den Öffnungen 58 mittels Elektroplattieren 20 Vorderseitenkontakte 60 ausgebildet. Bei diesen handelt es sich um Metallkontakte, welche beispielsweise Nickel und Silber oder Nickel, Kupfer und Silber aufweisen. Im Rahmen des Elektroplattierens 20 wird zudem der Rückseitenkontakt 62 auf der Rückseite des Siliziumsubstrats 50 ausgebildet. Dieser besteht demzufolge aus dem gleichen Material wie die Vorderseitenkontakte 60.

Auf die Darstellung an sich bekannter Verfahrensschritte zur Ausbildung von Rückseitenfeldern, so genannten back surface fields, wurde in Figur 1 aus Gründen der besseren Übersichtlichkeit verzichtet. Entsprechende, an sich bekannte Verfahrenschritte können jedoch ohne Weiteres integriert werden.

Die unterste Teildarstellung in Figur 1 illustriert neben dem letzten Verfahrensschritt des Elektroplattierens 20 zudem ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Solarzelle.

Das Ausführungsbeispiel der Figur 2 unterscheidet sich von demjenigen der Figur 1 darin, dass bei dem lokalen Einbringen 28 von Öffnungen 58 in die Siliziumnitridschicht 56 auch eine Laserdiffusion erfolgt 28. Hierbei werden in Bereichen der Öffnungen 58 stärker dotierte Emitterbereiche 64 ausgebildet, welche zusammen mit den übrigen Bereichen des Emitters 52 einen selektiven Emitter bilden. Wie im Fall des Ausführungsbei-

spiels der Figur 1 kann die Laserablation, und in Verbindung hiermit die Laserdiffusion, mittels laserinduzierten chemischen Ätzens realisiert werden. Anstelle eines laserinduzierten chemischen Ätzens kann ein Laserstrahlverdampfungsverfahren Verwendung finden.

Die unterste Teildarstellung in Figur 2 illustriert schematisch neben dem letzten Verfahrensschritt des Elektroplattierens 20 zudem ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Solarzelle.

Bezugszeichenliste

10 Eindiffusion Dotierstoff
12 Zurückätzen Emitter
14 Ausbilden Siliziumoxidschicht
16 Siliziumnitridabscheidung
18 Einbringen Öffnungen
20 Elektroplattieren
28 Einbringen Öffnungen und Laserdiffusion
50 Siliziumsubstrat
52 Emitter
54 Siliziumoxidschicht
56 Siliziumnitridschicht
58 Öffnung
60 Vorderseitenkontakt
62 Rückseitenkontakt
64 stärker dotierter Emitterbereich

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer kristallinen Siliziumsolarzelle, bei welchem
   - zum Zwecke des Ausbildens eines Emitters (52) auf einer ersten Seite eines Siliziumsubstrats (50) Dotierstoff in das Siliziumsubstrat (50) eindiffundiert wird (10);
   - nachfolgend eine Siliziumnitridschicht (56) auf der ersten Seite des Siliziumsubstrats (50) abgeschieden wird (16);
   - nachfolgend auf der ersten Seite des Siliziumsubstrats (50) lokal Öffnungen (58) in die Siliziumnitridschicht (56) eingebracht werden;
   - nachfolgend in den Öffnungen (58) mittels Plattieren (20) Metallkontakte (60) ausgebildet werden (20);

   d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
   dass
   - vor dem Abscheiden (16) der Siliziumnitridschicht (56) der Emitter (52) auf der ersten Seite des Siliziumsubstrats (50) teilweise zurückgeätzt wird (12);
   - nachfolgend vor dem Abscheiden (16) der Siliziumnitridschicht (56) auf der ersten Seite des Siliziumsubstrats (50) eine Siliziumoxidschicht (54) mit einer Dicke im Bereich von 1,0 nm bis 10 nm ausgebildet wird (14).

2. Verfahren nach Anspruch 1,
   d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
   dass die Metallkontakte (60) in den Öffnungen (58) mittels Elektroplattieren (20) ausgebildet werden (20).

3. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
   d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
   dass durch die Eindiffusion (10) von Dotierstoff in das Si-

liziumsubstrat (50) ein Emitter (52) mit einem Schichtwiderstandswert im Bereich von 50 Ω/sq bis 70 Ω/sq ausgebildet wird.

4. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Emitter (52) nasschemisch zurückgeätzt wird (12).

5. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass durch das Zurückätzen (12) des Emitters (52) dessen Schichtwiderstandswert um 10 Ω/sq bis 50 Ω/sq erhöht wird.

6. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Siliziumoxidschicht (54) mittels einer nasschemischen Oxidation ausgebildet wird (14).

7. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Siliziumoxidschicht mittels einer Gasphasenoxidation ausgebildet wird.

8. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Siliziumoxidschicht (54) in einer Dicke im Bereich von 2 nm bis 3 nm ausgebildet wird (14).

9. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in den Öffnungen (58) die Siliziumoxidschicht (54) lokal entfernt wird, vorzugsweise mittels Laserablation.

10. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Wasserstoff enthaltende Siliziumnitridschicht (56) abgeschieden wird (16).

11. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Öffnungen (58) mittels Laserablation in die Siliziumnitridschicht (54) eingebracht werden (28) und dabei mittels Laserdiffusion in Bereichen der Öffnungen (58) stärker dotierte Emitterbereiche (62) ausgebildet werden (28).

12. Solarzelle hergestellt mit dem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11.

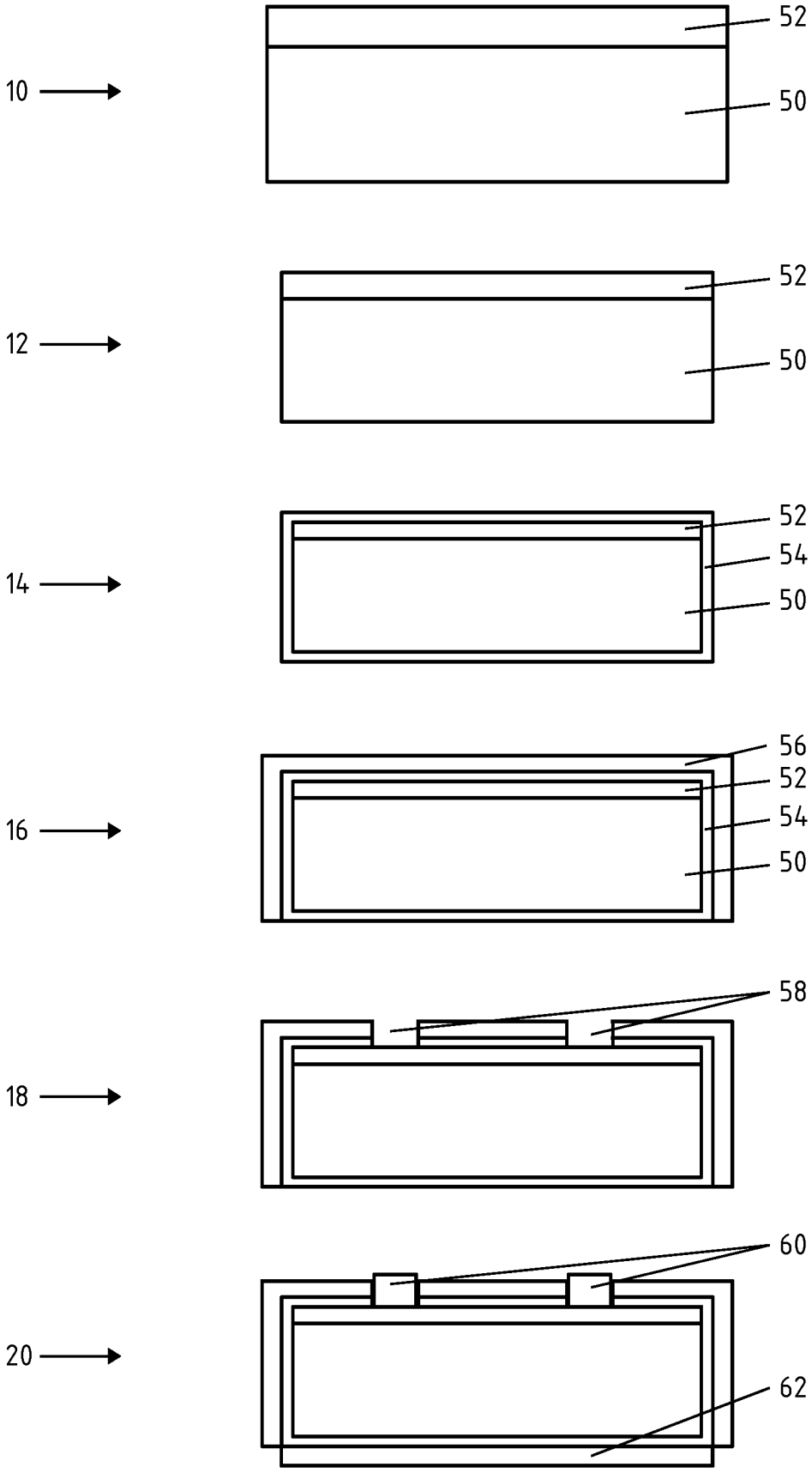


Fig. 1

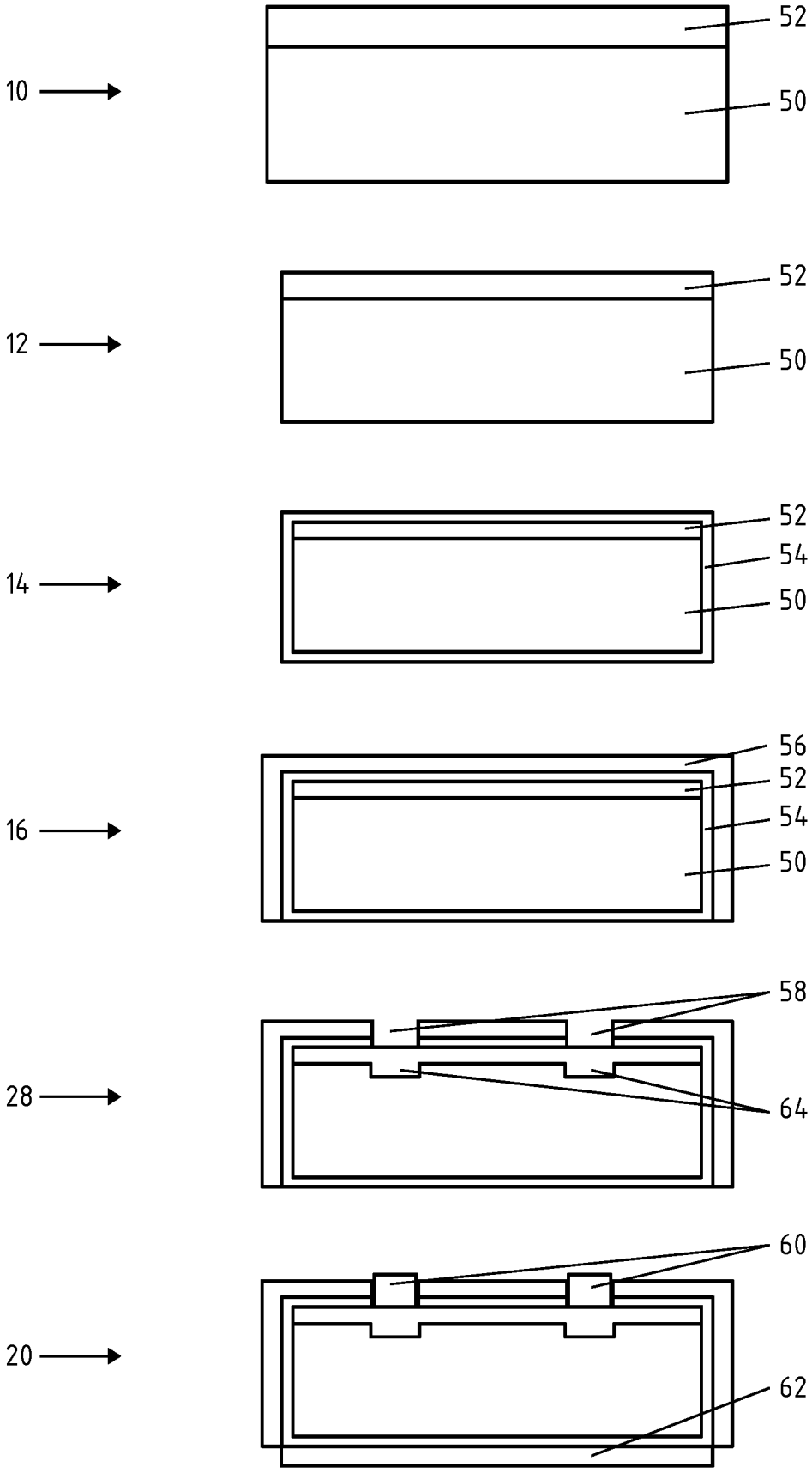


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2012/100024

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H01L31/0224 H01L31/18 H01L31/068
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 C25D C23C

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	US 2010/186808 A1 (BORDEN PETER [US]) 29 July 2010 (2010-07-29)	1-10,12
A	the whole document	11

X	EP 2 103 716 A1 (ROHM & HAAS ELECT MATERIALS [US]) 23 September 2009 (2009-09-23)	1-10,12
Y	paragraph [0016] - paragraph [0017] paragraph [0021] - paragraph [0029] paragraph [0036] - paragraph [0039]	11

Y	WO 00/01019 A1 (UNISEARCH LTD [AU]; WENHAM STUART ROSS [AU]; GREEN MARTIN ANDREW [AU]) 6 January 2000 (2000-01-06) the whole document	11

	-/--	

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] 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
13 July 2012	23/07/2012

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

2

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 5 011 565 A (DUBE CHRISTOPHER E [US] ET AL) 30 April 1991 (1991-04-30) the whole document	1-12
Y	A. LENNON ET AL: "New Dielectric Patterning Technique for Silicon Solar Cells", THE COMPILED STATE-OF-THE-ART OF PV SOLAR TECHNOLOGY AND DEPLOYMENT : 24TH EUROPEAN PHOTOVOLTAIC SOLAR ENERGY CONFERENCE AND EXHIBITION ; CONFERENCE 21 - 25 SEPTEMBER 2009, EXHIBITION 21 - 24 SEPTEMBER 2009, HAMBURG ; PROCEEDINGS ; EU PVSEC, WIP-RENE, 21 September 2009 (2009-09-21), XP040529869, ISBN: 978-3-936338-25-6 page 994, column 2, paragraph 3	1-12
X	WO 2010/151478 A1 (IBM [US]; DE SOUZA JOEL [US]; HOVEL HAROLD [US]; INNS DANIEL [US]; KIM) 29 December 2010 (2010-12-29) paragraph [0048] - paragraph [0050] paragraph [0068] - paragraph [0071] paragraph [0072] - paragraph [0073]	1-10,12
X,P	WO 2011/050399 A1 (NEWSOUTH INNOVATIONS PTY LTD [AU]; WENHAM STUART ROSS [AU]; TJAHJONO B) 5 May 2011 (2011-05-05) page 3, line 4 - page 5, line 1; figure 2	1-3,5,7, 9-12
A	DE 10 2008 063558 A1 (SCHMID GMBH & CO GEB [DE]) 10 June 2010 (2010-06-10) the whole document	1-12
A	HUA DONG ET AL: "Inkjet plating resist for improved cell efficency", 35TH IEEE PHOTOVOLTAIC SPECIALISTS CONFERENCE (PVSC), 20-25 JUNE 2010, HONOLULU, HI, USA, IEEE, PISCATAWAY, NJ, USA, 20 June 2010 (2010-06-20), pages 2142-2146, XP031785435, ISBN: 978-1-4244-5890-5 the whole document	1-12
A	EP 2 157 209 A2 (ROHM & HAAS ELECT MATERIALS [US]) 24 February 2010 (2010-02-24) paragraph [0015] - paragraph [0016] paragraph [0033]	1-12

-/--

2

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	S. BRAUN ET AL: "Electroless Nickel and Copper Metallization: Contact Formation on Crystalline Silicon and Background Plating Behaviour on PECVD SiNx:H Layers", 25ND EUROPEAN PHOTOVOLTAIC SOLAR ENERGY CONFERENCE, PROCEEDINGS OF THE 25ND INTERNATIONAL CONFERENCE, WIP-RENEWABLE ENERGIES, 6 September 2010 (2010-09-06), XP040531103, ISBN: 978-3-936338-26-3 the whole document	1-12
A	MIHAILETCHI VALENTIN ET AL: "Nitric acid pretreatment for the passivation of boron emitters for n-type base silicon solar cells", APPLIED PHYSICS LETTERS, AIP, AMERICAN INSTITUTE OF PHYSICS, MELVILLE, NY, US, vol. 92, no. 6, 14 February 2008 (2008-02-14), pages 63510-63510, XP012108251, ISSN: 0003-6951, DOI: 10.1063/1.2870202 the whole document	1-12
A	SCHUBERT W K ET AL: "Phosphorus and aluminum gettering-investigation of synergistic effects in single-crystal and multicrystalline silicon solar cells", 19960513; 19960513 - 19960517, 13 May 1996 (1996-05-13), pages 437-440, XP010208182, page 438, column 1, paragraph 1	1-12
Y	WO 2010/003784 A2 (INST SOLARENERGIEFORSCHUNG [DE]; SCHMIDT JAN [DE] INST SOLARENERGIEFOR) 14 January 2010 (2010-01-14) page 4, paragraph 2 - page 11, paragraph 1 page 14, paragraph 6 - page 16, paragraph 1; claims	1-10,12

-/--

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	G. HAMM ET AL: "Development of a Plated Nickel Seed Layer for Front Side Metallization of Silicon Solar Cells", THE COMPILED STATE-OF-THE-ART OF PV SOLAR TECHNOLOGY AND DEPLOYMENT : 24TH EUROPEAN PHOTOVOLTAIC SOLAR ENERGY CONFERENCE AND EXHIBITION ; CONFERENCE 21 - 25 SEPTEMBER 2009, EXHIBITION 21 - 24 SEPTEMBER 2009, HAMBURG ; PROCEEDINGS ; EU PVSEC, WIP-RENE, 21 September 2009 (2009-09-21), XP040529969, ISBN: 978-3-936338-25-6 the whole document	1-10,12
A	EVRARD O ET AL: "A COMPARISON BETWEEN THE PERFORMANCES OF POLYCRYSTALLINE SILICON SOLAR CELLS WITH ETCHED BACK EMITTERS AND NON ETCHED BACK EMITTERS OF IDENTICAL SHEET RESISTANCES", 12TH. E.C. PHOTOVOLTAIC SOLAR ENERGY CONFERENCE. AMSTERDAM, THE NETHERLANDS, APRIL 11 - 15, 1994; [PROCEEDINGS OF THE INTERNATIONAL PHOTOVOLTAIC SOLAR ENERGY CONFERENCE], BEDFORD : H.S. STEPHENS & ASSOCIATES, GB, vol. CONF. 12, 11 April 1994 (1994-04-11), pages 788-792, XP001136861, ISBN: 978-0-9521452-4-0 the whole document	1-12
A	WO 2008/039067 A2 (ECN ENERGIEONDERZOEK CT NEDERL [NL]; KOMATSU YUJI [NL]; GEERLIGS LAMBE) 3 April 2008 (2008-04-03) the whole document	1-12

2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/DE2012/100024

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2010186808 A1	29-07-2010	NONE	
EP 2103716 A1	23-09-2009	CN 101552306 A	07-10-2009
		EP 2103716 A1	23-09-2009
		JP 2009299178 A	24-12-2009
		KR 20090100305 A	23-09-2009
		TW 200951249 A	16-12-2009
		US 2009258491 A1	15-10-2009
WO 0001019 A1	06-01-2000	AT 261189 T	15-03-2004
		DE 69915317 D1	08-04-2004
		DE 69915317 T2	17-02-2005
		EP 1112597 A1	04-07-2001
		US 6429037 B1	06-08-2002
		WO 0001019 A1	06-01-2000
US 5011565 A	30-04-1991	AU 631976 B2	10-12-1992
		AU 7315391 A	26-06-1991
		EP 0456821 A1	21-11-1991
		JP H04504033 A	16-07-1992
		US 5011565 A	30-04-1991
		WO 9108584 A1	13-06-1991
WO 2010151478 A1	29-12-2010	WO 2010151478 A1	29-12-2010
		WO 2011005447 A2	13-01-2011
WO 2011050399 A1	05-05-2011	NONE	
DE 102008063558 A1	10-06-2010	AU 2009326119 A1	17-06-2010
		CA 2744924 A1	17-06-2010
		CN 102246323 A	16-11-2011
		DE 102008063558 A1	10-06-2010
		EP 2356700 A1	17-08-2011
		JP 2012511246 A	17-05-2012
		KR 20110101144 A	15-09-2011
		SG 171877 A1	28-07-2011
		TW 201029215 A	01-08-2010
		US 2011232751 A1	29-09-2011
		WO 2010066693 A1	17-06-2010
EP 2157209 A2	24-02-2010	CN 101667606 A	10-03-2010
		EP 2157209 A2	24-02-2010
		JP 2010070849 A	02-04-2010
		KR 20100014158 A	10-02-2010
		TW 201016899 A	01-05-2010
		US 2010029077 A1	04-02-2010
WO 2010003784 A2	14-01-2010	DE 102008028578 A1	04-03-2010
		WO 2010003784 A2	14-01-2010
WO 2008039067 A2	03-04-2008	AT 492908 T	15-01-2011
		AU 2007300831 A1	03-04-2008
		CN 101548395 A	30-09-2009
		EP 2070128 A2	17-06-2009
		ES 2359531 T3	24-05-2011
		JP 2010504651 A	12-02-2010
		KR 20090088860 A	20-08-2009
		NL 2000248 C2	26-03-2008

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/DE2012/100024

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
		PT 2070128 E	01-04-2011
		TW 200818535 A	16-04-2008
		US 2010154883 A1	24-06-2010
		WO 2008039067 A2	03-04-2008

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2012/100024

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. H01L31/0224 H01L31/18 H01L31/068
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
H01L C25D C23C

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 A	US 2010/186808 A1 (BORDEN PETER [US]) 29. Juli 2010 (2010-07-29) das ganze Dokument -----	1-10,12 11
X Y	EP 2 103 716 A1 (ROHM & HAAS ELECT MATERIALS [US]) 23. September 2009 (2009-09-23) Absatz [0016] - Absatz [0017] Absatz [0021] - Absatz [0029] Absatz [0036] - Absatz [0039] -----	1-10,12 11
Y	WO 00/01019 A1 (UNISEARCH LTD [AU]; WENHAM STUART ROSS [AU]; GREEN MARTIN ANDREW [AU]) 6. Januar 2000 (2000-01-06) das ganze Dokument -----	11

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] 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 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 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
13. Juli 2012	23/07/2012

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

2

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 5 011 565 A (DUBE CHRISTOPHER E [US] ET AL) 30. April 1991 (1991-04-30) das ganze Dokument	1-12
Y	A. LENNON ET AL: "New Dielectric Patterning Technique for Silicon Solar Cells", THE COMPILED STATE-OF-THE-ART OF PV SOLAR TECHNOLOGY AND DEPLOYMENT : 24TH EUROPEAN PHOTOVOLTAIC SOLAR ENERGY CONFERENCE AND EXHIBITION ; CONFERENCE 21 - 25 SEPTEMBER 2009, EXHIBITION 21 - 24 SEPTEMBER 2009, HAMBURG ; PROCEEDINGS ; EU PVSEC, WIP-RENE, 21. September 2009 (2009-09-21), XP040529869, ISBN: 978-3-936338-25-6 Seite 994, Spalte 2, Absatz 3	1-12
X	WO 2010/151478 A1 (IBM [US]; DE SOUZA JOEL [US]; HOVEL HAROLD [US]; INNS DANIEL [US]; KIM) 29. Dezember 2010 (2010-12-29) Absatz [0048] - Absatz [0050] Absatz [0068] - Absatz [0071] Absatz [0072] - Absatz [0073]	1-10,12
X,P	WO 2011/050399 A1 (NEWSOUTH INNOVATIONS PTY LTD [AU]; WENHAM STUART ROSS [AU]; TJAHJONO B) 5. Mai 2011 (2011-05-05) Seite 3, Zeile 4 - Seite 5, Zeile 1; Abbildung 2	1-3,5,7, 9-12
A	DE 10 2008 063558 A1 (SCHMID GMBH & CO GEB [DE]) 10. Juni 2010 (2010-06-10) das ganze Dokument	1-12
A	HUA DONG ET AL: "Inkjet plating resist for improved cell efficency", 35TH IEEE PHOTOVOLTAIC SPECIALISTS CONFERENCE (PVSC), 20-25 JUNE 2010, HONOLULU, HI, USA, IEEE, PISCATAWAY, NJ, USA, 20. Juni 2010 (2010-06-20), Seiten 2142-2146, XP031785435, ISBN: 978-1-4244-5890-5 das ganze Dokument	1-12
A	EP 2 157 209 A2 (ROHM & HAAS ELECT MATERIALS [US]) 24. Februar 2010 (2010-02-24) Absatz [0015] - Absatz [0016] Absatz [0033]	1-12

-/--

2

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	S. BRAUN ET AL: "Electroless Nickel and Copper Metallization: Contact Formation on Crystalline Silicon and Background Plating Behaviour on PECVD SiNx:H Layers", 25ND EUROPEAN PHOTOVOLTAIC SOLAR ENERGY CONFERENCE, PROCEEDINGS OF THE 25ND INTERNATIONAL CONFERENCE, WIP-RENEWABLE ENERGIES, 6. September 2010 (2010-09-06), XP040531103, ISBN: 978-3-936338-26-3 das ganze Dokument	1-12
A	MIHAILETCHI VALENTIN ET AL: "Nitric acid pretreatment for the passivation of boron emitters for n-type base silicon solar cells", APPLIED PHYSICS LETTERS, AIP, AMERICAN INSTITUTE OF PHYSICS, MELVILLE, NY, US, Bd. 92, Nr. 6, 14. Februar 2008 (2008-02-14), Seiten 63510-63510, XP012108251, ISSN: 0003-6951, DOI: 10.1063/1.2870202 das ganze Dokument	1-12
A	SCHUBERT W K ET AL: "Phosphorus and aluminum gettering-investigation of synergistic effects in single-crystal and multicrystalline silicon solar cells", 19960513; 19960513 - 19960517, 13. Mai 1996 (1996-05-13), Seiten 437-440, XP010208182, Seite 438, Spalte 1, Absatz 1	1-12
Y	WO 2010/003784 A2 (INST SOLARENERGIEFORSCHUNG [DE]; SCHMIDT JAN [DE] INST SOLARENERGIEFOR) 14. Januar 2010 (2010-01-14) Seite 4, Absatz 2 - Seite 11, Absatz 1 Seite 14, Absatz 6 - Seite 16, Absatz 1; Ansprüche	1-10,12

-/--

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	G. HAMM ET AL: "Development of a Plated Nickel Seed Layer for Front Side Metallization of Silicon Solar Cells", THE COMPILED STATE-OF-THE-ART OF PV SOLAR TECHNOLOGY AND DEPLOYMENT : 24TH EUROPEAN PHOTOVOLTAIC SOLAR ENERGY CONFERENCE AND EXHIBITION ; CONFERENCE 21 - 25 SEPTEMBER 2009, EXHIBITION 21 - 24 SEPTEMBER 2009, HAMBURG ; PROCEEDINGS ; EU PVSEC, WIP-RENE, 21. September 2009 (2009-09-21), XP040529969, ISBN: 978-3-936338-25-6 das ganze Dokument -----	1-10,12
A	EVRARD O ET AL: "A COMPARISON BETWEEN THE PERFORMANCES OF POLYCRYSTALLINE SILICON SOLAR CELLS WITH ETCHED BACK EMITTERS AND NON ETCHED BACK EMITTERS OF IDENTICAL SHEET RESISTANCES", 12TH. E.C. PHOTOVOLTAIC SOLAR ENERGY CONFERENCE. AMSTERDAM, THE NETHERLANDS, APRIL 11 - 15, 1994; [PROCEEDINGS OF THE INTERNATIONAL PHOTOVOLTAIC SOLAR ENERGY CONFERENCE], BEDFORD : H.S. STEPHENS & ASSOCIATES, GB, Bd. CONF. 12, 11. April 1994 (1994-04-11), Seiten 788-792, XP001136861, ISBN: 978-0-9521452-4-0 das ganze Dokument -----	1-12
A	WO 2008/039067 A2 (ECN ENERGIEONDERZOEK CT NEDERL [NL]; KOMATSU YUJI [NL]; GEERLIGS LAMBE) 3. April 2008 (2008-04-03) das ganze Dokument -----	1-12

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2012/100024

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2010186808 A1	29-07-2010	KEINE	
EP 2103716 A1	23-09-2009	CN 101552306 A	07-10-2009
		EP 2103716 A1	23-09-2009
		JP 2009299178 A	24-12-2009
		KR 20090100305 A	23-09-2009
		TW 200951249 A	16-12-2009
		US 2009258491 A1	15-10-2009
WO 0001019 A1	06-01-2000	AT 261189 T	15-03-2004
		DE 69915317 D1	08-04-2004
		DE 69915317 T2	17-02-2005
		EP 1112597 A1	04-07-2001
		US 6429037 B1	06-08-2002
		WO 0001019 A1	06-01-2000
US 5011565 A	30-04-1991	AU 631976 B2	10-12-1992
		AU 7315391 A	26-06-1991
		EP 0456821 A1	21-11-1991
		JP H04504033 A	16-07-1992
		US 5011565 A	30-04-1991
		WO 9108584 A1	13-06-1991
WO 2010151478 A1	29-12-2010	WO 2010151478 A1	29-12-2010
		WO 2011005447 A2	13-01-2011
WO 2011050399 A1	05-05-2011	KEINE	
DE 102008063558 A1	10-06-2010	AU 2009326119 A1	17-06-2010
		CA 2744924 A1	17-06-2010
		CN 102246323 A	16-11-2011
		DE 102008063558 A1	10-06-2010
		EP 2356700 A1	17-08-2011
		JP 2012511246 A	17-05-2012
		KR 20110101144 A	15-09-2011
		SG 171877 A1	28-07-2011
		TW 201029215 A	01-08-2010
		US 2011232751 A1	29-09-2011
		WO 2010066693 A1	17-06-2010
EP 2157209 A2	24-02-2010	CN 101667606 A	10-03-2010
		EP 2157209 A2	24-02-2010
		JP 2010070849 A	02-04-2010
		KR 20100014158 A	10-02-2010
		TW 201016899 A	01-05-2010
		US 2010029077 A1	04-02-2010
WO 2010003784 A2	14-01-2010	DE 102008028578 A1	04-03-2010
		WO 2010003784 A2	14-01-2010
WO 2008039067 A2	03-04-2008	AT 492908 T	15-01-2011
		AU 2007300831 A1	03-04-2008
		CN 101548395 A	30-09-2009
		EP 2070128 A2	17-06-2009
		ES 2359531 T3	24-05-2011
		JP 2010504651 A	12-02-2010
		KR 20090088860 A	20-08-2009
		NL 2000248 C2	26-03-2008

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
		PT 2070128 E	01-04-2011
		TW 200818535 A	16-04-2008
		US 2010154883 A1	24-06-2010
		WO 2008039067 A2	03-04-2008