

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2017-507486

(P2017-507486A)

(43) 公表日 平成29年3月16日(2017.3.16)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>HO 1 L 31/18 (2006.01)</b>	HO 1 L 31/04 4 6 0	4 K O 2 9
<b>HO 1 L 21/363 (2006.01)</b>	HO 1 L 21/363	5 F 1 0 3
<b>C 2 3 C 14/34 (2006.01)</b>	C 2 3 C 14/34 R	5 F 1 5 1
<b>C 2 3 C 14/14 (2006.01)</b>	C 2 3 C 14/14 D	
<b>C 2 3 C 14/58 (2006.01)</b>	C 2 3 C 14/58 Z	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 14 頁) 最終頁に続く

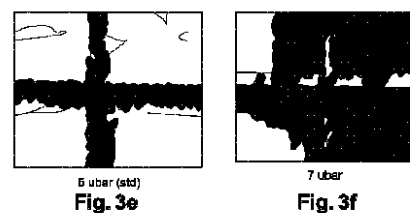
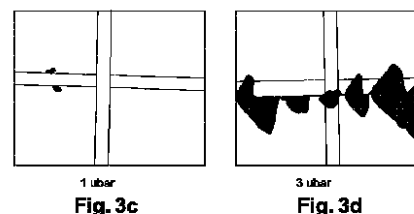
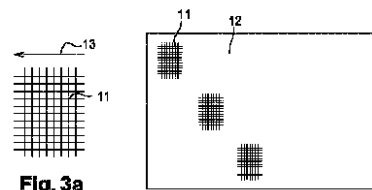
(21) 出願番号 特願2016-550216 (P2016-550216)  
 (86) (22) 出願日 平成26年12月29日 (2014.12.29)  
 (85) 翻訳文提出日 平成28年9月28日 (2016.9.28)  
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2014/079393  
 (87) 国際公開番号 WO2015/117715  
 (87) 国際公開日 平成27年8月13日 (2015.8.13)  
 (31) 優先権主張番号 1450890  
 (32) 優先日 平成26年2月5日 (2014.2.5)  
 (33) 優先権主張国 フランス (FR)

(71) 出願人 514274605  
 ネクシス  
 NEXCIS  
 フランス国、エフ-13106 ルセ、ア  
 ヴェニュー セレスタン コック ゾーン  
 アンデュストリエル 190  
 190 Avenue Celestin  
 Coq Zone Industrie  
 lle, F-13106 Rousset  
 , France  
 (74) 代理人 110001173  
 特許業務法人川口国際特許事務所  
 (72) 発明者 デュンヌ, ブレندان  
 フランス国、13120・ガルダンヌ、シ  
 ュマン・ドウ・ロマン・1175  
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 基板から剥離可能な薄膜積層体を製造するための方法

(57) 【要約】

本発明は、薄膜太陽電池を最初の基板(1)上に製造するための方法であって、薄膜太陽電池が最初の基板(1)から剥離可能であり、薄膜太陽電池が裏面金属層(2)とp-n接合を備える薄膜積層体(7)とを備え、方法が： - スパッタリングにより裏面金属層(2)を最初の基板(1)上に積層させるステップ(101)と、 - 薄膜積層体(7)を裏面金属層(2)上に形成するステップとを備え、裏面金属層を堆積させるために使用される電力、温度および圧力が、剪断応力を裏面金属層に制御された様式で導入するように選択されることを特徴とする、方法に関する。



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

薄膜太陽電池を最初の基板(1)上に製造するための方法であって、薄膜太陽電池が最初の基板(1)から剥離可能であり、薄膜太陽電池が、  
裏面電気接点を形成するための裏面金属層(2)と、  
p-n接合を備える薄膜積層体(7)と

を備え、方法が、

スパッタリングにより裏面金属層(2)を最初の基板(1)上に積層させるステップ(101)と、

薄膜積層体(7)を裏面金属層(2)上に形成するステップと

を備え、裏面金属層を堆積させるために使用される電力、温度および圧力が、剪断応力を裏面金属層に制御された様式で導入するように選択されることを特徴とする、方法。

10

## 【請求項 2】

裏面金属層(2)がモリブデン製である、請求項 1 に記載の製造方法。

## 【請求項 3】

裏面金属層(2)を堆積させるために使用される電力が、 $0.5\text{ W/cm}^2$  と  $10\text{ W/cm}^2$  との間に含まれる、請求項 1 または 2 に記載の製造方法。

## 【請求項 4】

裏面金属層(2)を堆積させるために使用される温度が、 $25$  と  $200$  との間に含まれる、請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の製造方法。

20

## 【請求項 5】

裏面金属層(2)を堆積させるために使用される圧力が、 $1\ \mu\text{Bar}$  から  $15\ \mu\text{Bar}$  の間に含まれる、請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の製造方法。

## 【請求項 6】

最初の基板(1)がガラス製である、請求項 5 に記載の製造方法。

## 【請求項 7】

裏面金属層(2)が最初の基板(1)から剥離されるステップ(107)をさらに備える、請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の製造方法。

## 【請求項 8】

薄膜積層体を堆積させるステップが、

第 1 の p ドープ半導体(3)を堆積させるサブステップ(102)と、

界面層(4)を堆積させるサブステップ(103)と、

第 2 の n ドープ半導体(5)を堆積させるサブステップ(104)と

を備える、請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の製造方法。

30

## 【請求項 9】

第 1 の p ドープ半導体(3)が CIGS 合金である、請求項 8 に記載の製造方法。

## 【請求項 10】

第 1 の半導体を堆積させるステップ(102)が、

電着により銅、インジウム、ガリウムを堆積させるステップと、

$580$  でアニーリングする第 1 のステップと、

$600$  でアニーリングする第 2 のステップと、

集合体全体を槽に入れるステップと

を備える、請求項 1 から 9 のいずれか一項に記載の製造方法。

40

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、基板から剥離可能な薄膜積層体を製造するための方法に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

「Peel and stick: fabricating thin films

50

olar cell on universal substrates」、Chi Hwan、Dong Rip Kim、In Sun Cho、Nemeth William、Qi WangおよびXiaolin Zheng著、2012年12月20日発行、ネイチャー誌の文書には、基板から剥離可能な薄膜太陽電池(TFSC: thin-film solar cell)を製造するための方法が記載されている。そうするために、方法は、まずSiO<sub>2</sub>製の基板上にニッケルの層を堆積させ、次いでニッケルの層上に薄膜太陽電池を堆積させることを提案する。そして、接着剤層が薄膜太陽電池上に塗布され、次いで、保護層が接着剤層上に堆積される。そして、これにより形成される集合体全体が、水に浸される。次いで、基板とニッケル層との間の界面において水の分子の浸透が可能となるように、接着剤の角が持ち上げられる。ニッケルの層と基板との間の界面に水が存在することによって、ニッケルの層、したがってそれを覆う薄膜太陽電池が基板から剥離され得るように、これら2つの層の間の結合を解くことが可能となる。そして、この積層体は、所望の基板上に再結合することができる。したがって、この文書に記載の方法により、もはやガラス基板上のみでなく、全ての種類の基板上に薄膜太陽電池を製造することが可能となる。

10

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0003】

【非特許文献1】「Peel and stick: fabricating thin film solar cell on universal substrates」、Chi Hwan、Dong Rip Kim、In Sun Cho、Nemeth William、Qi WangおよびXiaolin Zheng著、2012年12月20日発行、ネイチャー誌

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

それにもかかわらず、この方法は、基板と薄膜太陽電池との間のニッケル製の挿入層の使用を必要とし、これにより方法が複雑になる。さらに、方法は、薄膜太陽電池を水に浸す必要があり、これにより薄膜太陽電池が劣化する可能性がある。これを改善するために、保護層が接着剤上に堆積され、水の侵入が回避される。それにもかかわらず、水の侵入を回避するためにこの保護層を適切に敷く必要があり、これにより方法がさらに複雑になる。

30

【0005】

本発明は、全ての種類の基板に堆積できるように元の基板から剥離可能な薄膜太陽電池を製造するための方法であって、従来技術よりも単純な方法を提案することにより、従来技術の欠点を克服することを目的とする。

【0006】

本発明の他の目的は、全ての種類の基板に堆積できるように元の基板から剥離可能な薄膜太陽電池を製造するための方法であって、太陽電池を劣化させる危険を冒さない方法を提案することである。

40

【課題を解決するための手段】

【0007】

こうするために、本発明は、薄膜太陽電池と基板との間に挿入層をもはや堆積せず、基板から簡単に剥離され得る弱体化層(weakening layer)として薄膜太陽電池の金属層を直接用いることを提案する。そうするために、本発明は、薄膜太陽電池の他の層を堆積させるステップの間に基板に十分に接着するが、これらの堆積ステップが終了すると基板から簡単に剥離され得るように、この層を堆積させるパラメータを調整することで、意図的かつ制御された様式でこの金属層に応力を導入することを提案する。

【0008】

より正確には、本発明の第1の態様は、薄膜太陽電池を最初の基板上に製造するための

50

方法であって、薄膜太陽電池が最初の基板から剥離可能であり、薄膜太陽電池が：

- 裏面電気接点を形成するための裏面金属層と、
- p - n接合を備える薄膜積層体と

を備え、方法が：

- スパッタリングにより裏面金属層を最初の基板上に積層させるステップと、
- 薄膜積層体を裏面金属層上に形成するステップと

を備え、裏面金属層を堆積させるために使用される電力、温度および圧力が、剪断応力 (shear stress) を裏面金属層に制御された様式で導入するように選択される、方法に関する。

【0009】

したがって、本発明による方法は、薄膜太陽電池の層を堆積させるために使用されるステップの終了時に、最初の基板から簡単に剥離できるように、意図的かつ制御された様式で裏面金属層に応力を導入することを提案する。そして、これは、たとえば薄膜太陽電池の角を手動で剥離して、薄膜太陽電池を完全に剥離するのに十分である。したがって、薄膜太陽電池と最初の基板との間で水または中間層を剥離のために用いることがもはや必要ない：裏面金属接点を形成する働きをする裏面金属層は、堆積ステップの間に太陽電池と最初の基板との間の結合を確保し、これらのステップの終了時に裏面金属層内の剪断応力の存在のおかげで最初の基板から剥離され得る弱体化層としても機能する。本発明による方法の他の利点は、多種多様な最初の基板上で実施され得ることであり、SiO<sub>2</sub>基板上でのみ実施され得る従来技術の方法とは対照的である。

10

20

【0010】

また、本発明による方法は、独立して、または全ての技術的に可能な組み合わせに従って取得される以下の特徴のうちの1つまたは複数をも有することもできる。

【0011】

剪断応力は：

- 薄膜積層体を堆積させるステップの間に裏面金属層が最初の基板に接着し、
- これらのステップの終了時に裏面金属層が最初の基板から剥離され得る

ように、経験的に選択されることが好ましい。

【0012】

したがって、裏面金属層に導入される応力は、とりわけ、薄膜積層体を形成するために使用される堆積方法に応じて選択される。これらの堆積方法がアグレッシブであるほど、裏面金属層に導入される応力が大きくなってもよくなり、逆もまた同様である。

30

【0013】

方法は、特に最初の基板がガラス製である場合に、非常に適合する。なお、方法は、ステンレス鋼またはアルミニウムなどの金属上で、またはポリアミドなどのポリマー上で実施することもできる。SiO<sub>x</sub>N<sub>y</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>または金属などで作られた表面拡散障壁で覆われた最初の基板を用いることもできる。これらの障壁により、ガラスからのNaの滲み、または金属からの鉄の滲みを防ぐことができる。

【0014】

好ましい実施形態によれば、裏面金属層はモリブデンMo製である。なお、裏面金属層は、以下の材料：W、Ni、Au、Tiのうちの1つで作ることもできる。

40

【0015】

裏面金属層は、前記層に所望の剪断応力を生成するために、以下のパラメータを用いて堆積されることが好ましい：

- 裏面金属層を堆積させるために使用される電力が、好ましくは0.5 W/cm<sup>2</sup>と10 W/cm<sup>2</sup>との間、より好ましくは3 W/cm<sup>2</sup>と8 W/cm<sup>2</sup>との間に含まれ、
- 裏面金属層を堆積させるために使用される温度が、好ましくは25 と200 との間、より好ましくは50 と80 との間に含まれ、
- 裏面金属層を堆積させるために使用される圧力が、好ましくは1 μBarから15 μBarの間、より好ましくは1 μBarから5 μBarの間に含まれる。

50

## 【0016】

裏面金属層は、450nmに実質的に等しい厚さを有することが好ましい。

## 【0017】

有利には、方法は、裏面金属層が最初の基板から剥離されるステップをさらに備える。そうするために、裏面金属層の角が手動で持ち上げられ、次いで裏面金属層が最初の基板から徐々に剥離されることが好ましい。

## 【0018】

有利には、方法は、薄膜太陽電池が他の基板上に再結合されるステップをさらに備える。この、他の基板は、たとえば、プラスチック、金属もしくは繊維の膜、または代わりに硬質プラスチックまたは金属の基板とすることができる。したがって、方法により、単純に、薄膜太陽電池の特性を劣化させることなく、全ての種類の基板に結合され得る薄膜太陽電池を製造することが可能となる。

10

## 【0019】

薄膜積層体を堆積させるステップが：

- 第1のpドープ半導体を堆積させるサブステップと、
- 界面層を堆積させるサブステップと、
- 第2のnドープ半導体を堆積させるサブステップと

を備えることが好ましい。

## 【0020】

第1のpドープ半導体がCIGS合金であることが好ましい。

20

## 【0021】

薄膜積層体が：

- 透明な表面接触面を形成するためのZnOの層と、
- キャリアの収集を改善するための収集グリッドと

をさらに備えることが好ましい。

## 【0022】

第1の半導体を堆積させるステップが：

- 電着により銅、インジウム、ガリウムを堆積させるサブステップと、
- 580 でアニーリングするサブステップと、
- 600 でアニーリングするサブステップと、
- 集合体全体を槽(bath)に入れるサブステップと

を備えることが好ましい。

30

## 【0023】

したがって、そのような堆積ステップは、裏面金属層と最初の基板との間の界面に対して非常にアグレッシブであるので、裏面金属層に導入される応力は大きすぎではない。

## 【0024】

本発明の他の特徴および利点は、添付の図面を参照して以下の詳細な説明を読むことから明らかとなろう。

## 【図面の簡単な説明】

40

## 【0025】

【図1】本発明の一実施形態による方法のステップの略図である。

【図2】本発明の一実施形態による方法により得られる太陽電池の観点での略図である。

【図3a】モリブデンの層に対して実施される接着性試験の異なるステップおよび結果を説明する略図である。

【図3b】モリブデンの層に対して実施される接着性試験の異なるステップおよび結果を説明する略図である。

【図3c】モリブデンの層に対して実施される接着性試験の異なるステップおよび結果を説明する略図である。

【図3d】モリブデンの層に対して実施される接着性試験の異なるステップおよび結果を

50

説明する略図である。

【図3e】モリブデンの層に対して実施される接着性試験の異なるステップおよび結果を説明する略図である。

【図3f】モリブデンの層に対して実施される接着性試験の異なるステップおよび結果を説明する略図である。

【発明を実施するための形態】

【0026】

より明確にするために、同一または類似の要素は、図面全体を通して、同一の参照符号により識別される。

【0027】

図1は、本発明の一実施形態による、基板1上に太陽電池を製造するための方法のステップを表す。

【0028】

この方法は、基板1上に「裏面金属層」2として知られている金属層を堆積させる第1のステップ101を備える。裏面金属層は、モリブデン製であることが好ましい。この裏面金属層2は、スパッタリングにより堆積される。この裏面金属層を堆積させるパラメータは、以降、詳細に説明される。

【0029】

方法は、次いで、p-n接合を含む薄膜積層体7を形成するステップを備える。

【0030】

この実施形態では、薄膜積層体7を形成するこのステップは、第1のpドープ半導体3を裏面金属層上に堆積させるステップ102を備える。この第1のpドープ半導体は、CIGS合金であることが好ましい。そうするために、第1の半導体を堆積させるステップ102は、最初に銅の層、次いでインジウムの層、最後にガリウムの層を堆積させるステップを備えることが好ましい。これらの材料は、電着により堆積されることが好ましい。電着は酸性水性媒体(acid aqueous medium)の中で行われ、したがって裏面金属層と最初の基板との間の結合はこの酸性水性媒体に耐えなければならない。そして、ステップ102は、セレン化反応を引き起こすためにセレン雰囲気の下で580でアニーリングするステップと、次いで、硫化反応を引き起こすために硫黄雰囲気の下で600でアニーリングするステップとを備える。そして、ステップ102は、セレン化反応および硫化反応の間に生成される全ての副産物を除去するために、KCNを含む槽の通過のステップを備える。したがって、第1の半導体3を形成するステップは非常にアグレッシブであり、裏面金属層はこれら全てのステップの間に基板に固定されたままでなければならない。

【0031】

この実施形態では、薄膜積層体7を形成するステップは、次いで、たとえば60の槽内で第1の半導体3上に硫化カドミウムCdS4の層を堆積させるステップ103を備える。

【0032】

この実施形態では、薄膜積層体7を形成するステップは、次いで、p/n接合から電子を収集できるようにする透明導電性酸化物5を堆積させるステップ104を備える。この透明導電性酸化物5は、酸化亜鉛ZnOであることが好ましい。

【0033】

方法は、表面電気接点を形成するステップ105、ならびに将来の個々の太陽電池を離散化するステップ、および集電体(electrical collector)を形成するステップをさらに備えることができる。

【0034】

この実施形態による方法は、スパッタリングにより裏面金属層を堆積させるステップの間に、堆積に使用される圧力、温度および電力が、裏面金属層2内に剪断応力を生成するように選択されるという点で特に注目すべきである。これらの剪断応力により、裏面金属

10

20

30

40

50

層を基板から簡単に剥離できるようになる。裏面金属層がモリブデン製である場合、裏面金属層を剥離するのに十分な剪断応力を生成するために：

- 裏面金属層を堆積させるために使用される電力は、好ましくは  $0.5 \text{ W/cm}^2$  と  $10 \text{ W/cm}^2$  との間、より好ましくは  $3 \text{ W/cm}^2$  と  $8 \text{ W/cm}^2$  の間に含まれ、
- 裏面金属層を堆積させるために使用される温度は、好ましくは  $25$  と  $200$  との間、より好ましくは  $50$  と  $80$  との間に含まれ、
- 裏面金属層を堆積させるために使用される圧力は、好ましくは  $1 \mu\text{Bar}$  から  $15 \mu\text{Bar}$  の間、より好ましくは  $1 \mu\text{Bar}$  と  $5 \mu\text{Bar}$  との間に含まれる。

【0035】

図3aおよび図3bは、本発明による方法により得られるサンプル12に対して実施される剥離試験を表す。各サンプル12は：

- 最初の基板と、
  - $500 \text{ nm}$ のモリブデン製の裏面金属層と
- を備える。

【0036】

裏面金属層を堆積させるために使用される圧力は、この層を堆積させるために使用される圧力に応じた裏面金属層の接着性を測定するために修正されている。接着性試験が、各サンプル12の異なる位置にスコッチテープ11を貼り付け、矢印13の方向に急に剥がすことによって実施された。結果が図3cから図3fに表されている。

【0037】

図3cは、裏面金属層が  $1 \mu\text{Bar}$  の圧力下で堆積されたサンプルへのテストの結果を表す。

【0038】

図3dは、裏面金属層が  $3 \mu\text{Bar}$  の圧力下で堆積されたサンプルへのテストの結果を表す。

【0039】

図3eは、裏面金属層が  $5 \mu\text{Bar}$  の圧力下で堆積されたサンプルへのテストの結果を表す。

【0040】

図3fは、裏面金属層が  $7 \mu\text{Bar}$  の圧力下で堆積されたサンプルへのテストの結果を表す。これらの図から分かるように、堆積圧力が高いほど、裏面金属層がより簡単に剥離し、その理由は、裏面金属層内の剪断応力が、この層を堆積させるために使用される圧力と共に増加するためである。それにもかかわらず、裏面金属層を堆積させるために使用される圧力が高すぎたはならず、その理由は、裏面金属層の電気抵抗が、この層を堆積させるために使用される圧力と共に増加するためである。したがって、簡単に剥離するが電気抵抗が高すぎない裏面金属層を有するように、妥協点が見出されなければならない。以下の表は、図3cから図3fの裏面金属層の電気抵抗  $R_{ho}$  の値を与える。

【0041】

【表1】

	堆積圧力 ( $\mu\text{Bar}$ )	Rho ( $\mu\text{Ohms.cm}$ )
図3c	1	13.1
図3d	3	13.4
図3e	5	16.3
図3f	7	18.3

【0042】

したがって、 $1 \mu\text{Bar}$  から  $15 \mu\text{Bar}$  の間、好ましくは  $1 \mu\text{Bar}$  と  $5 \mu\text{Bar}$  との間の裏面金属層を堆積させるために使用される圧力は、簡単に剥離する裏面金属層と、

高すぎないこの層の電気抵抗との間の良好な妥協を可能とする。

【 0 0 4 3 】

したがって、本発明による方法は、最初の基板から剥離され得る薄膜太陽電池を製造することを可能とする。したがって、この太陽電池は次いで最初の基板から剥離され、そして選択された基板に再結合され得る。

【 0 0 4 4 】

方法は、次いで、薄型電池の角を持ち上げそれを引っ張ることで、薄膜太陽電池が最初の基板 1 から剥離されるステップ 1 0 6 を備えることができる。そして、裏面金属層は、最初の基板 1 から剥離する。方法は、次いで、薄膜太陽電池が新たな基板 8 上に再結合され得るステップ 1 0 7 を備えることができる。この新たな基板 8 は、たとえば、プラスチック、金属または繊維の膜とすることができる。

10

【 0 0 4 5 】

当然ながら、本発明は、図面を参照して説明された実施形態に限定されず、本発明の範囲を逸脱することがなく変形例が想定され得る。とりわけ、薄膜積層体は、薄膜積層体を堆積させるステップが図面を参照して説明されたステップと異なり得るような、図面を参照して説明された構成と異なる構成を有することができる。

【 図 1 】

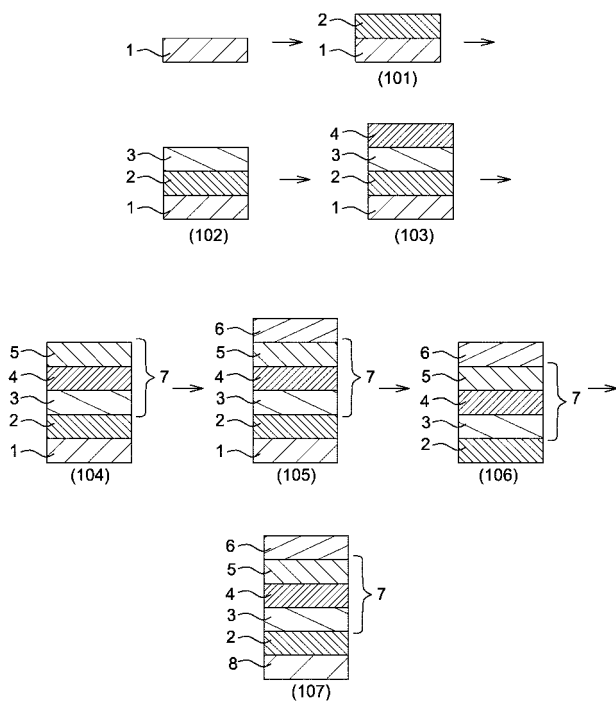


Fig. 1

【 図 3 a 】

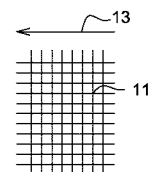


Fig. 3a

【 図 3 b 】

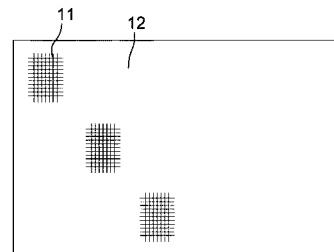
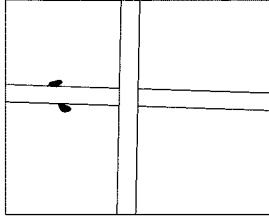


Fig. 3b

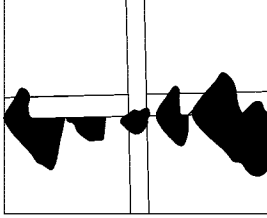
【 図 3 c 】



1  $\mu$  Bar

**Fig. 3c**

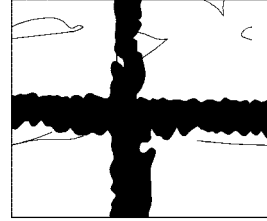
【 図 3 d 】



3  $\mu$  Bar

**Fig. 3d**

【 図 3 e 】



5  $\mu$  Bar (std)

**Fig. 3e**

【 図 3 f 】



7  $\mu$  Bar

**Fig. 3f**

## 【 国際調査報告 】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/EP2014/079393
---

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> INV. H01L31/032 H01L31/18 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> 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) EP0-Internal		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 8 207 008 B1 (FARRIS III CHESTER A [US]) 26 June 2012 (2012-06-26) column 4, line 37 - column 13, line 11; figures 1-5a,7	1-10
A	----- 27TH EUROPEAN PHOTOVOLTAIC SOLAR ENERGY CONFERENCE, PROCEEDINGS OF THE 27TH INTERNATIONAL CONFERENCE, WIP-RENEWABLE ENERGIES, SYLVENSTEINSTR. 2 81369 MUNICH, GERMANY, 31 October 2012 (2012-10-31), XP040634211, ISBN: 978-3-936338-28-7 the whole document	1-10
A	----- US 2008/190482 A1 (DE JONGE LUDMILA V [NL]) 14 August 2008 (2008-08-14) the whole document -----	1-10
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		
<input checked="" type="checkbox"/> 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  4 February 2015		Date of mailing of the international search report  13/02/2015
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 6818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer  Boero, Mauro

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2014/079393

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 8207008	B1	26-06-2012	NONE
-----			
US 2008190482	A1	14-08-2008	AR 053209 A1 25-04-2007
			CN 101151738 A 26-03-2008
			HK 1110994 A1 11-06-2010
			JP 2008537643 A 18-09-2008
			KR 20070114270 A 30-11-2007
			US 2008190482 A1 14-08-2008
			WO 2006106072 A1 12-10-2006
-----			

## RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2014/079393

<b>A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE</b> INV. H01L31/032 H01L31/18 ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
<b>B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE</b> 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		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS</b>		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 8 207 008 B1 (FARRIS III CHESTER A [US]) 26 juin 2012 (2012-06-26) colonne 4, ligne 37 - colonne 13, ligne 11; figures 1-5a,7 -----	1-10
A	27TH EUROPEAN PHOTOVOLTAIC SOLAR ENERGY CONFERENCE, PROCEEDINGS OF THE 27TH INTERNATIONAL CONFERENCE, WIP-RENEWABLE ENERGIES, SYLVENSTEINSTR. 2 81369 MUNICH, GERMANY, 31 octobre 2012 (2012-10-31), XP040634211, ISBN: 978-3-936338-28-7 le document en entier -----	1-10
A	US 2008/190482 A1 (DE JONGE LUDMILA V [NL]) 14 août 2008 (2008-08-14) le document en entier -----	1-10
<input type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents <input checked="" type="checkbox"/> 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		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
4 février 2015		13/02/2015
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  Boero, Mauro

**RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE**

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2014/079393

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 8207008	B1	26-06-2012	AUCUN	
-----				
US 2008190482	A1	14-08-2008	AR 053209 A1	25-04-2007
			CN 101151738 A	26-03-2008
			HK 1110994 A1	11-06-2010
			JP 2008537643 A	18-09-2008
			KR 20070114270 A	30-11-2007
			US 2008190482 A1	14-08-2008
			WO 2006106072 A1	12-10-2006
-----				

## フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I			テーマコード(参考)
<b>H 0 1 L 31/0224 (2006.01)</b>	H 0 1 L	31/04	2 6 0	
<b>H 0 1 L 31/0749 (2012.01)</b>	H 0 1 L	31/06	4 6 0	

(81) 指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(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), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), 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, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(72) 発明者 アンゲル, ステファニー

フランス国、 1 3 1 0 0 ・ ボールキュイヌ、 アブニュ・ジュリアン・ゴージェ・ 6 1 3

Fターム(参考) 4K029 AA09 AA24 BA11 BD00 CA05 EA03 EA08 EA09 GA05  
 5F103 AA08 DD30 LL04 PP03 PP20  
 5F151 AA09 AA10 CB24 CB27 DA03 DA07 FA06 FA30 GA03