

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02012/132834

発行日 平成26年7月28日 (2014. 7. 28)

(43) 国際公開日 平成24年10月4日 (2012. 10. 4)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)
 HO 1 L 31/06 (2012.01) HO 1 L 31/04 A 5 F 1 5 1

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 16 頁)

出願番号	特願2013-507336 (P2013-507336)	(71) 出願人	000001889 三洋電機株式会社 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
(21) 国際出願番号	PCT/JP2012/056095	(74) 代理人	110001232 特許業務法人 宮▲崎▼・目次特許事務所
(22) 国際出願日	平成24年3月9日 (2012. 3. 9)	(72) 発明者	長谷川 勲 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願2011-70195 (P2011-70195)	(72) 発明者	浅海 利夫 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
(32) 優先日	平成23年3月28日 (2011. 3. 28)	(72) 発明者	坂田 仁 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		

最終頁に続く

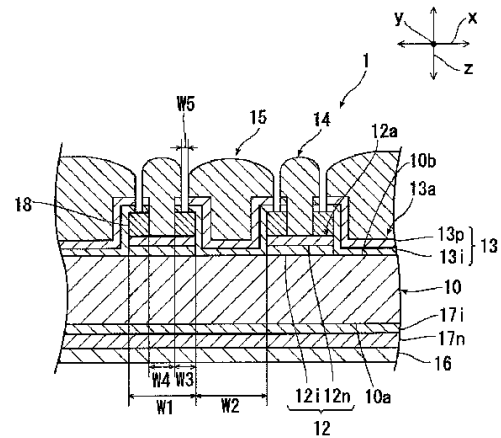
(54) 【発明の名称】 太陽電池及び太陽電池の製造方法

(57) 【要約】

改善されたキャリア収集効率を有する太陽電池を提供する。

太陽電池 1 は、一の導電型を有する半導体基板 10 と、第 1 の半導体層 12 n と、第 2 の半導体層 13 p と、第 1 の電極 14 と、第 2 の電極 15 とを備えている。第 1 の半導体層 12 n は、半導体基板 10 の一の主面 10 b の上に配されている。第 1 の半導体層 12 n は、一の導電型を有する。第 2 の半導体層 13 p は、半導体基板 10 の一の主面 10 b の上に配されている。第 2 の半導体層 13 p は、他の導電型を有する。第 1 の電極 14 は、第 1 の半導体層 12 n に電氣的に接続されている。第 2 の電極 15 は、第 2 の半導体層 13 p に電氣的に接続されている。第 2 の半導体層 13 p の厚みが第 1 の半導体層 12 n の厚みよりも薄い。

【図2】



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

一の導電性を有する半導体基板と、
前記半導体基板の一の主面の上に配されており、一の導電性を有する第 1 の半導体層と、
前記半導体基板の一の主面の上に配されており、他の導電性を有する第 2 の半導体層と、
前記第 1 の半導体層に電氣的に接続されている第 1 の電極と、
前記第 2 の半導体層に電氣的に接続されている第 2 の電極と、
を備え、
前記第 2 の半導体層の厚みが前記第 1 の半導体層の厚みよりも薄い、太陽電池。

10

【請求項 2】

前記第 1 及び第 2 の半導体層のそれぞれは、複数の線状部を有し、
前記第 1 の半導体層の線状部の幅は、前記第 2 の半導体層の線状部の幅よりも小さい、
請求項 1 に記載の太陽電池。

【請求項 3】

前記第 1 の半導体層は、水素を含む、請求項 1 または 2 に記載の太陽電池。

【請求項 4】

前記第 1 の半導体層と前記半導体基板との間に配されている第 1 の i 型半導体層をさらに備える、請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の太陽電池。

20

【請求項 5】

前記第 2 の半導体層と前記半導体層との間に配されている第 2 の i 型半導体層をさらに備え、
前記第 2 の i 型半導体層は、前記第 1 の i 型半導体層よりも薄い、請求項 4 に記載の太陽電池。

【請求項 6】

前記半導体基板の他主面が受光面である、請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の太陽電池。

【請求項 7】

一の導電性を有する半導体基板の一主面の一部の上に、一の導電性を有する第 1 の半導体層を形成する工程と、
前記第 1 の半導体層を含み、前記半導体基板の一主面の上に、他の導電性を有する半導体膜を形成する工程と、
前記半導体膜の前記第 1 の半導体層の上に位置している部分の少なくとも一部を除去することにより、前記第 1 の半導体層を露出させると共に、前記半導体膜から前記第 2 の半導体層を形成する工程と、
前記第 1 の半導体層の上に前記第 1 の電極を形成すると共に、前記第 2 の半導体層の上に前記第 2 の電極を形成する工程と、
を備え、
前記第 1 の半導体層の厚みは、前記第 1 の半導体層の厚みよりも薄い、太陽電池の製造方法。

30

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、太陽電池及び太陽電池の製造方法に関する。特に、本発明は、裏面接合型の太陽電池及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、裏面接合型の太陽電池が知られている（例えば、下記の特許文献 1）。この裏面接合型の太陽電池では、受光面側に電極を設ける必要がない。このため、裏面接合型の太

50

陽電池では、光の受光効率を高めることができる。従って、より改善された光電変換効率を実現し得る。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2009-200267号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

裏面接合型の太陽電池では、光電変換効率をさらに改善するためには、少数キャリアの収集効率をさらに改善する必要がある。

10

【0005】

本発明は、斯かる点に鑑みてなされたものであり、その目的は、改善されたキャリア収集効率を有する太陽電池を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明に係る太陽電池は、半導体基板と、第1の半導体層と、第2の半導体層と、第1の電極と、第2の電極とを備えている。半導体基板は、一の導電型を有する。第1の半導体層は、半導体基板の一の主面の上に配されている。第1の半導体層は、一の導電型を有する。第2の半導体層は、半導体基板の一の主面の上に配されている。第2の半導体層は、他の導電型を有する。第1の電極は、第1の半導体層に電氣的に接続されている。第2の電極は、第2の半導体層に電氣的に接続されている。第2の半導体層の厚みは、第1の半導体層の厚みよりも薄い。

20

【0007】

本発明に係る太陽電池の製造方法は、一の導電型を有する半導体基板の一主面の一部の上に、一の導電型を有する第1の半導体層を形成する。第1の半導体層を含み、半導体基板の一主面の上に、他の導電型を有する半導体膜を形成する。半導体膜の第1の半導体層の上に位置している部分の少なくとも一部を除去することにより、第1の半導体層を露出させると共に、半導体膜から第2の半導体層を形成する。第1の半導体層の上に第1の電極を形成すると共に、第2の半導体層の上に第2の電極を形成する。第1の半導体層の厚みは、第1の半導体層の厚みよりも薄い。

30

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、改善されたキャリア収集効率を有する太陽電池を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】図1は、第1の実施形態における太陽電池の裏面側の略図的平面図である。

【図2】図2は、図1の線II-IIにおける略図的断面図である。

【図3】図3は、第1の実施形態における太陽電池の製造工程を表すフローチャートである。

40

【図4】図4は、第1の実施形態における太陽電池の製造工程を説明するための略図的断面図である。

【図5】図5は、第1の実施形態における太陽電池の製造工程を説明するための略図的断面図である。

【図6】図6は、第1の実施形態における太陽電池の製造工程を説明するための略図的断面図である。

【図7】図7は、第1の実施形態における太陽電池の製造工程を説明するための略図的断面図である。

【図8】図8は、第1の実施形態における太陽電池の製造工程を説明するための略図的断

50

面図である。

【図 9】図 9 は、第 1 の実施形態における太陽電池の製造工程を説明するための略図的断面図である。

【図 10】図 10 は、第 1 の実施形態における太陽電池の製造工程を説明するための略図的断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本発明の好ましい実施形態の一例について説明する。但し、下記の実施形態は、単なる一例である。本発明は、下記の実施形態に何ら限定されない。

【0011】

また、実施形態等において参照する各図面において、実質的に同一の機能を有する部材は同一の符号で参照することとする。また、実施形態等において参照する図面は、模式的に記載されたものである。図面に描画された物体の寸法の比率などは、現実の物体の寸法の比率などとは異なる場合がある。図面相互間においても、物体の寸法比率等が異なる場合がある。具体的な物体の寸法比率等は、以下の説明を参酌して判断されるべきである。

【0012】

《第 1 の実施形態》

(太陽電池 1 の構成)

図 1 は、第 1 の実施形態における太陽電池の裏面側の略図的平面図である。図 2 は、図 1 の線 I I - I I における略図的断面図である。

【0013】

太陽電池 1 は、裏面接合型の太陽電池である。なお、本実施形態の太陽電池 1 単体では、十分に大きな出力が得られない場合は、太陽電池 1 は、複数の太陽電池 1 が配線材により接続された太陽電池モジュールとして利用されることもある。

【0014】

太陽電池 1 は、半導体材料からなる半導体基板 10 を有する。半導体基板 10 は、一の導電型を有する。すなわち、半導体基板 10 は、n 型または p 型の導電型を有する。具体的には、本実施形態では、半導体基板 10 は、n 型の結晶シリコンからなるウエハ状の基板により構成されている。結晶シリコンは、単結晶シリコン或いは多結晶シリコンを含む。なお、本発明に係る半導体基板はこれに限るものではない。半導体基板の導電型が、p 型であっても良い。また、半導体基板の材料は、GaAs や InP 等の化合物半導体であっても良い。半導体基板 10 の厚みは、 $20\ \mu\text{m} \sim 500\ \mu\text{m}$ であることが好ましく、 $50\ \mu\text{m} \sim 300\ \mu\text{m}$ であることがより好ましい。

【0015】

半導体基板 10 は、受光面 10 a と、裏面 10 b とを有する。裏面 10 b の一部分の上には、半導体層 12 と、半導体層 13 とが配されている。

【0016】

半導体層 12 は、半導体基板 10 と同じ導電型の n 型半導体層 12 n と、i 型半導体層 12 i とを有する。n 型半導体層 12 n は、n 型のドーパントを含む半導体層である。n 型半導体層 12 n は、例えば、n 型ドーパントを含むアモルファスシリコンにより構成することができる。n 型半導体層 12 n の厚みは、 $2\ \text{nm} \sim 50\ \text{nm}$ であることが好ましく、 $4\ \text{nm} \sim 30\ \text{nm}$ であることがより好ましい。n 型半導体層 12 n は、半導体基板 10 との間で、受光により半導体基板 10 内で発生したキャリアのうち n 型半導体層 12 n 側へ拡散する少数キャリアを半導体基板 10 側へ押し戻すための電界を形成する。

【0017】

i 型半導体層 12 i は、n 型半導体層 12 n と裏面 10 b との間に配されている。i 型半導体層 12 i は、例えば、i 型アモルファスシリコンにより構成することができる。i 型半導体層 12 i の厚みは、発電に実質的に寄与しない程度の厚みである限りにおいて特に限定されない。i 型半導体層 12 i の厚みは、例えば、数 ~ 250 程度とすることができる。

10

20

30

40

50

【0018】

半導体層12n、12iのそれぞれは、水素を含むことが好ましい。

【0019】

半導体層13は、半導体基板10とは異なる導電型のp型半導体層13pと、i型半導体層13iとを有する。p型半導体層13pは、p型のドーパントを含む半導体層である。p型半導体層13pは、例えば、p型のドーパントを含むアモルファスシリコンにより構成することができる。p型半導体層13pの厚みは、1nm~40nmであることが好ましく、2nm~20nmであることがより好ましい。p型半導体層13pは、半導体基板10との間で、受光により半導体基板10内で発生したキャリアを分離するための電界を形成する。

10

【0020】

i型半導体層13iは、p型半導体層13pと裏面10bとの間に配されている。i型半導体層13iは、例えば、i型アモルファスシリコンにより構成することができる。i型半導体層13iの厚みは、発電に実質的に寄与しない程度の厚みである限りにおいて特に限定されない。i型半導体層13iの厚みは、例えば、数~250程度とすることができる。

【0021】

半導体層13p、13iのそれぞれは、水素を含んでいることが好ましい。半導体層13p、13iが水素を含む場合、半導体層13p、13iにおける水素濃度は、半導体層12n、12iにおける水素濃度よりも低いことが好ましい。

20

【0022】

なお、本発明において、「n型半導体層」とは、n型ドーパントの含有率が $5 \times 10^{19} \text{ cm}^{-3}$ 以上である半導体層をいう。

【0023】

「p型半導体層」とは、p型ドーパントの含有率が $5 \times 10^{19} \text{ cm}^{-3}$ 以上である半導体層をいう。

【0024】

「i型半導体層」とは、n型ドーパント若しくはp型ドーパントの含有率が $1 \times 10^{19} \text{ cm}^{-3}$ 未満である半導体層をいう。

【0025】

半導体層12と半導体層13とのそれぞれは、一方向(y方向)に沿って延びる複数の線状部12a、13aを有する。複数の線状部12a、13aは、一方向と直交する他の方向(x方向)に沿って交互に配列されている。x方向に隣り合う線状部12aと線状部13aとは、接触している。すなわち、本実施形態では、裏面10bの実質的に全体が半導体層12、13によって覆われている。なお、半導体層12の線状部12aの幅(=x方向において隣り合う半導体層13の線状部13a間の間隔)W1と、半導体層13の線状部13aの幅(=x方向において隣り合う半導体層12の線状部12a間の間隔)W2とのそれぞれは、 $50 \mu\text{m} \sim 2000 \mu\text{m}$ であることが好ましく、 $100 \mu\text{m} \sim 1000 \mu\text{m}$ であることがより好ましい。

30

【0026】

線状部12aのx方向における中央部を除く両端部の上には、絶縁層18が形成されている。線状部12aのx方向における中央部は、絶縁層18から露出している。この絶縁層18により、半導体層12のx方向における端部と半導体層13のx方向における端部とが厚み方向(z方向)に隔離されている。

40

【0027】

絶縁層18のx方向における幅W3は特に限定されず、例えば、幅W1の約1/3程度とすることができる。また、絶縁層18間のx方向における間隔W4も特に限定されず、例えば、幅W1の約1/3程度とすることができる。

【0028】

絶縁層18の材質は、特に限定されない。絶縁層18は、例えば、 SiO_2 などの酸化

50

ケイ素、SiNなどの窒化ケイ素、SiONなどの酸窒化ケイ素により形成することができる。また、絶縁層18は、酸化チタンや酸化タンタルなどの金属酸化物により形成することもできる。なかでも、絶縁層18は、窒化ケイ素により形成されていることが好ましい。また、絶縁層18は、水素を含んでいることが好ましい。

【0029】

半導体基板10の受光面10aの上には、半導体基板10と同じ導電型のn型半導体層17nが配されている。n型半導体層17nは、n型のドーパントを含む半導体層である。n型半導体層17nは、例えば、n型ドーパントを含むアモルファスシリコンにより構成することができる。なお、n型半導体層17nの厚みは、2nm~50nmであることが好ましく、5nm~30nmであることがより好ましい。

10

【0030】

受光面10aとn型半導体層17nとの間には、i型半導体層17iが配されている。i型半導体層17iは、例えば、i型アモルファスシリコンにより構成することができる。i型半導体層17iの厚みは、発電に実質的に寄与しない程度の厚みである限りにおいて特に限定されない。i型半導体層17iの厚みは、例えば、数~250程度とすることができる。

【0031】

半導体層17nの上には、反射防止膜としての機能と保護膜としての機能とを兼ね備えた絶縁層16が形成されている。絶縁層16は、例えば、SiO₂などの酸化ケイ素、SiNなどの窒化ケイ素、SiONなどの酸窒化ケイ素により形成することができる。絶縁層16の厚みは、付与しようとする反射防止膜の反射防止特性などに応じて適宜設定することができる。絶縁層16の厚みは、例えば80nm~1μm程度とすることができる。

20

【0032】

なお、受光面10a上には金属層の遮光物を設けない。これにより、受光面10a全面での受光が可能となる。

【0033】

半導体層12の上には、n側電極14が配されている。n側電極14は、半導体層12に電氣的に接続されている。一方、半導体層13の上には、p側電極15が配されている。p側電極15は、半導体層13に電氣的に接続されている。n側電極14とp側電極15とは、絶縁層18上で電氣的に分離されている。なお、絶縁層18の上における電極14と電極15との間の間隔W5は、例えば、幅W3の1/3程度とすることができる。

30

【0034】

本実施形態では、n側電極14とp側電極15とのそれぞれは、バスバー及び複数のフィンガーを含むくし歯状に形成されている。もっとも、n側電極14とp側電極15とのそれぞれは、複数のフィンガーのみにより構成されており、バスバーを有さない所謂バスバーレス型の電極であってもよい。

【0035】

電極14, 15は、例えば、Cu, Agなどの金属や、それらの金属のうち一種以上を含む合金により形成することができる。また、電極14, 15は、例えば、ITO(インジウム錫酸化物)などのTCO(Transparent Conductive Oxide:透光性導電酸化物)等により形成することもできる。電極14, 15は、上記金属、合金またはTCOからなる複数の導電層の積層体により構成されていてもよい。電極14, 15がTCO層を含む場合、TCO層は半導体層12, 13と接触して設けることが好ましい。

40

【0036】

本実施形態では、n型の半導体基板10と異なる導電型(p型)を有するp型半導体層13pが、半導体基板10と同じ導電型(n型)を有するn型半導体層12nよりも薄い。すなわち、p型半導体層13pが相対的に薄く、n型半導体層12nが相対的に厚い。このため、相対的に厚いn型半導体層12nによって少数キャリア(ホール)の再結合による消失が効果的に抑制される。また、相対的に厚いn型半導体層12nにより形成され

50

る電界強度が強いため、ホールがp側電極15側に効率的に誘導される。また、p型半導体層13pが相対的に薄いため、半導体基板10とp側電極15との間の電気抵抗が低い。よって改善された収集効率を実現することができる。その結果、改善された光電変換効率を得ることができる。

【0037】

また、本実施形態では、半導体層12の線状部12aのx方向に沿った幅(W1)が、半導体層13の線状部13aのx方向に沿った幅(W2)よりも小さい。このため、半導体層12の線状部12aのx方向に沿った幅(W1)が狭い。よって、半導体基板10の半導体層12の下方において生成したホールがp側電極15により収集されるまでに移動しなければならない距離が短い。従って、より改善された収集効率を実現することができる。

10

【0038】

さらに、本実施形態では、n型半導体層12nが水素を含む。このため、n型半導体層12nのバンドギャップが大きい。よって、n型半導体層12nによるホールの再結合の抑制効果が高い。従って、さらに改善された収集効率を実現することができる。

【0039】

さらに、本実施形態では、n型半導体層12nと半導体基板10との間に、i型半導体層12iが配されている。このため、半導体基板10のn型半導体層12nの下方におけるホールの再結合がより効果的に抑制されている。従って、さらに改善された収集効率を実現することができる。

20

【0040】

さらに、本実施形態では、i型半導体層12iが水素を含む。このため、i型半導体層12iのバンドギャップが大きい。よって、i型半導体層12iによるホールの再結合の抑制効果が高い。従って、さらに改善された収集効率を実現することができる。

【0041】

また、p型半導体層13pと半導体基板10との間に、i型半導体層13iが配されている。このため、キャリアの再結合をより効果的に抑制することができる。但し、このi型半導体層13iは、i型半導体層12iよりも薄い。よって、半導体基板10とp側電極15との間の電気抵抗の増大が抑制されている。従って、さらに改善された収集効率を実現することができる。

30

【0042】

次に、図3～図10を主として参照しながら、本実施形態の太陽電池1の製造方法について説明する。

【0043】

まず、半導体基板10を用意する。次に、ステップS1において、半導体基板10の受光面10a及び裏面10bの洗浄を行う。半導体基板10の洗浄は、例えば、HF水溶液などを用いて行うことができる。この工程において半導体基板10の受光面10aに、アルカリエッチング、酸エッチング及びドライエッチング等の方法によりテクスチャ構造を形成する。この際、裏面10bに形成するテクスチャ構造は、受光面10aに設けるテクスチャ構造より小さくする。または、裏面10bにはテクスチャ構造を設けない。

40

【0044】

次に、ステップS2において、半導体基板10の受光面10aの上に半導体層17iと半導体層17nとを形成すると共に、裏面10bの上にi型非晶質半導体膜21とn型非晶質半導体膜22とを形成する。

【0045】

半導体層17i、17n及び半導体膜21、22のそれぞれの形成方法は、特に限定されない。半導体層17i、17n及び半導体膜21、22は、例えば、プラズマCVD法等のCVD(Chemical Vapor Deposition)法やスパッタリング法等の薄膜形成法により形成することができる。

【0046】

50

次に、ステップS3において、半導体層17nの上に絶縁層16を形成すると共に、半導体膜22の上に絶縁層23を形成する。なお、絶縁層16, 23の形成方法は特に限定されない。絶縁層16, 23は、例えば、スパッタリング法やCVD法等の薄膜形成法などにより形成することができる。

【0047】

次に、ステップS4において、絶縁層23をエッチングすることにより、絶縁層23の一部を除去する。具体的には、絶縁層23のうち、後の工程で半導体基板10にp型半導体層を接合させる領域の上に位置する部分を除去する。これにより、絶縁層23aを形成する。なお、絶縁層23のエッチングは、絶縁層23が酸化シリコン、窒化シリコンまたは酸窒化シリコンからなる場合は、例えば、HF水溶液等の酸性のエッチング液を用いて行うことができる。

10

【0048】

次に、ステップS5において、絶縁層23aをマスクとして用いて、半導体膜21と半導体膜22とを、エッチングすることにより、半導体膜21及び半導体膜22の絶縁層23aにより覆われている部分以外の部分を除去する。これにより、裏面10bのうち、上方に絶縁層23aが位置していない部分を露出させると共に、半導体膜21, 22から、半導体層12i, 12nを形成する。半導体膜21と半導体膜22のエッチングには、例えばアルカリ性エッチング液を用いて行うことができる。

【0049】

次に、ステップS6において、n型半導体層12nの上を含み、裏面10bを覆うように、i型非晶質半導体膜24とp型非晶質半導体膜25とをこの順番で順次形成する。非晶質半導体膜24, 25の形成方法は特に限定されない。半導体膜24, 25は、例えば、スパッタリング法やCVD法などの薄膜形成法により形成することができる。

20

【0050】

次に、ステップS7において、半導体膜24, 25の絶縁層23aの上に位置している部分の一部をエッチングする。これにより、非晶質半導体膜24, 25から半導体層13i, 13pを形成する。半導体膜24, 25のエッチングは、例えば、NaOH水溶液などを用いて行うことができる。

【0051】

次に、ステップS8において絶縁層23aのエッチングを行う。具体的には、半導体層12i, 12nの上からエッチングすることにより、絶縁層23aの露出部を除去する。これにより、半導体層12nを露出させると共に、絶縁層23aから絶縁層18を形成する。絶縁層23aのエッチングは、例えば、HF水溶液などを用いて行うことができる。

30

【0052】

次に、ステップS9において、半導体層12n及び半導体層13pのそれぞれの上に電極14, 15を形成する電極形成工程を行うことにより、太陽電池1を完成させることができる。

【0053】

このように、本実施形態では、相対的に薄いp型半導体層13pを、相対的に厚いn型半導体層12nを形成した後に形成する。半導体層上に絶縁層23を形成する際に、半導体層表面に酸化層や窒化層などの変質層が形成される可能性がある。変質層による悪影響は、厚みが薄いほど大きい。そこで、本発明では相対的に薄いp型半導体層13pを、相対的に厚いn型半導体層12nを形成した後に形成している。これにより、相対的に薄いp型半導体層13pへの変質層による悪影響を低減することができる。この結果、より高い光電変換効率を得ることができる。

40

【0054】

なお、本発明はここでは記載していない様々な実施形態を含む。例えば、半導体基板はp型であってもよい。その場合は、半導体基板とは異なる導電型を有するn型半導体層の厚みを、半導体基板と同じ導電型を有するp型半導体層の厚みよりも薄くする必要がある。従って、本発明の技術的範囲は上記の説明から妥当な特許請求の範囲に係る発明特定事

50

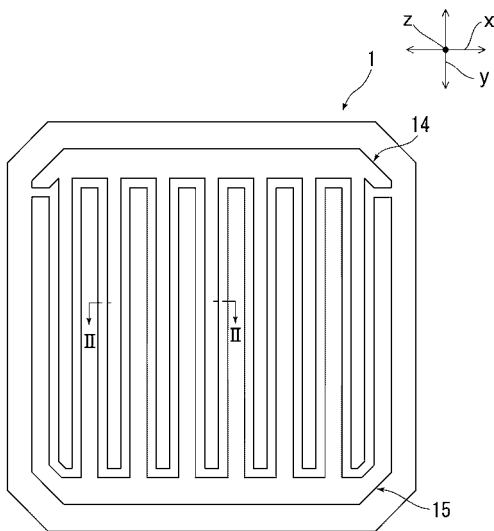
項によってのみ定められるものである。

【符号の説明】

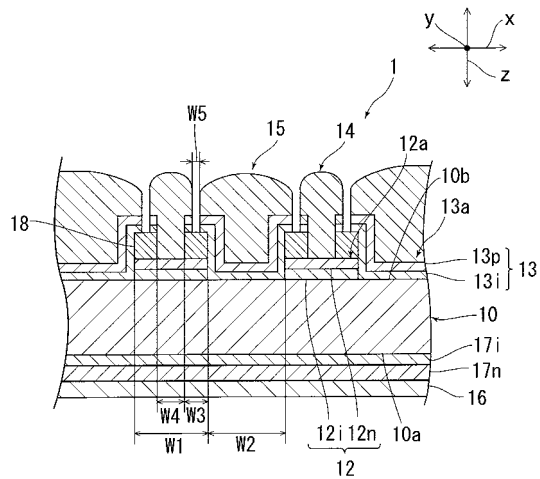
【0055】

- 1 ... 太陽電池
- 10 ... 半導体基板
- 12, 13 ... 半導体層
- 12a, 13a ... 線状部
- 12i, 13i ... i型半導体層
- 12n ... n型半導体層
- 13p ... p型半導体層
- 14 ... n側電極
- 15 ... p側電極

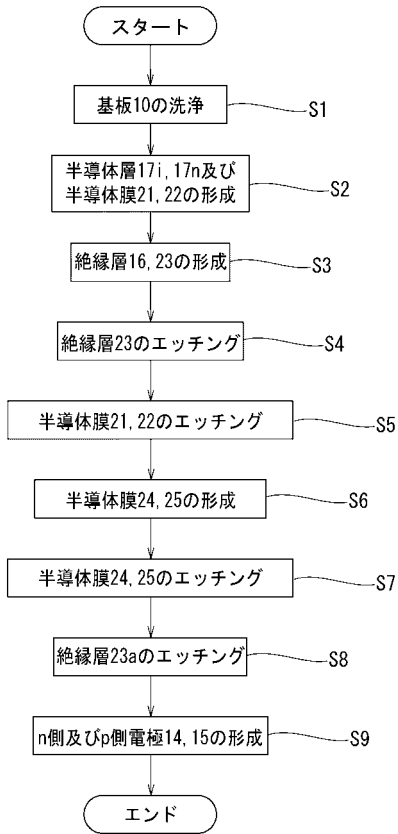
【図1】



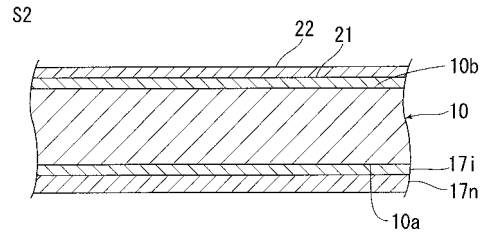
【図2】



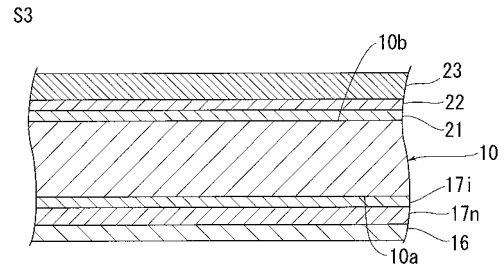
【 図 3 】



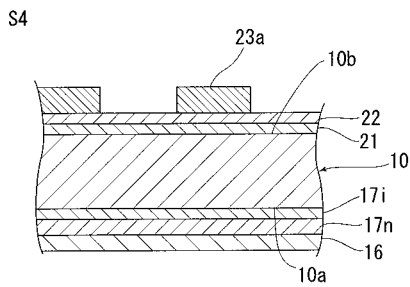
【 図 4 】



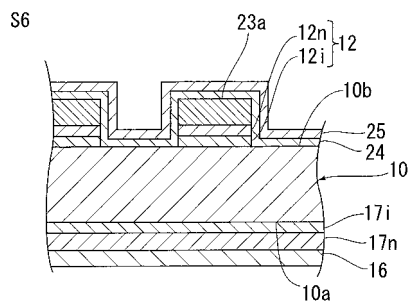
【 図 5 】



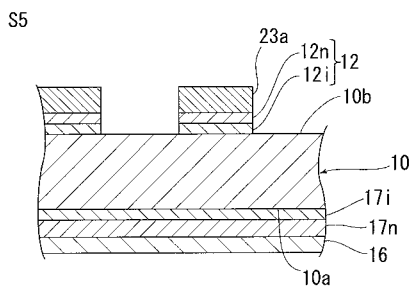
【 図 6 】



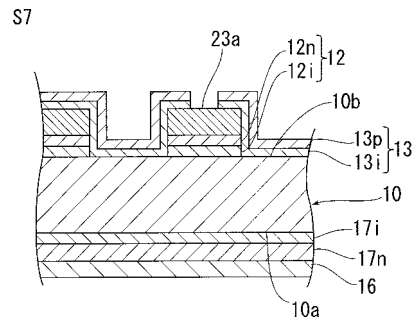
【 図 8 】



【 図 7 】

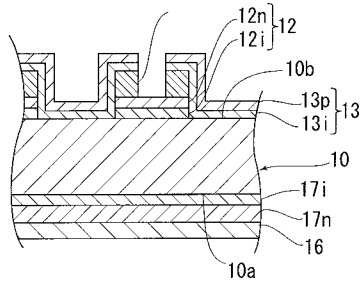


【 図 9 】



【 図 10 】

S8



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2012/056095
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H01L31/04 (2006.01) i 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) H01L31/04 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2012 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2012 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2012 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2005-101427 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 14 April 2005 (14.04.2005), paragraphs [0052] to [0064]; fig. 3 (Family: none)	1-6 7
Y	WO 2010/113750 A1 (Sanyo Electric Co., Ltd.), 07 October 2010 (07.10.2010), paragraphs [0050] to [0058]; fig. 8 to 11 (Family: none)	7
A	JP 2010-80888 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 08 April 2010 (08.04.2010), entire text; all drawings & US 2010/0078069 A1	1-7
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input 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 02 April, 2012 (02.04.12)		Date of mailing of the international search report 10 April, 2012 (10.04.12)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/056095

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2006-237452 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 07 September 2006 (07.09.2006), entire text; all drawings & US 2006/0283499 A1 & EP 1696492 A1	1-7

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 2 / 0 5 6 0 9 5									
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H01L31/04(2006.01)i											
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H01L31/04											
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2012年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2012年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2012年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2012年	日本国実用新案登録公報	1996-2012年	日本国登録実用新案公報	1994-2012年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2012年										
日本国実用新案登録公報	1996-2012年										
日本国登録実用新案公報	1994-2012年										
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)											
C. 関連すると認められる文献											
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号									
X Y	JP 2005-101427 A (三洋電機株式会社) 2005.04.14, [0052]-[0064]、 図3 (ファミリーなし)	1-6 7									
Y	WO 2010/113750 A1 (三洋電機株式会社) 2010.10.07, [0050]-[0058]、 図8-11 (ファミリーなし)	7									
A	JP 2010-80888 A (三洋電機株式会社) 2010.04.08, 全文、全図 & US 2010/0078069 A1	1-7									
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。		<input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。									
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願		の日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献									
国際調査を完了した日 02.04.2012		国際調査報告の発送日 10.04.2012									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 道祖土 新吾	2K 9814								
		電話番号 03-3581-1101 内線	3255								

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 2 / 0 5 6 0 9 5
C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2006-237452 A (三洋電機株式会社) 2006.09.07, 全文、全図 & US 2006/0283499 A1 & EP 1696492 A1	1-7

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, 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, 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

Fターム(参考) 5F151 AA02 AA03 AA05 CA15 DA10 FA06 GA04

(注) この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。