

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02014/083846

発行日 平成29年1月5日(2017.1.5)

(43) 国際公開日 平成28年6月5日(2014.6.5)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
HO 1 L 31/0224 (2006.01)	HO 1 L 31/04 2 6 2	5 F 1 5 1
HO 1 L 31/0747 (2012.01)	HO 1 L 31/06 4 5 5	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 17 頁)

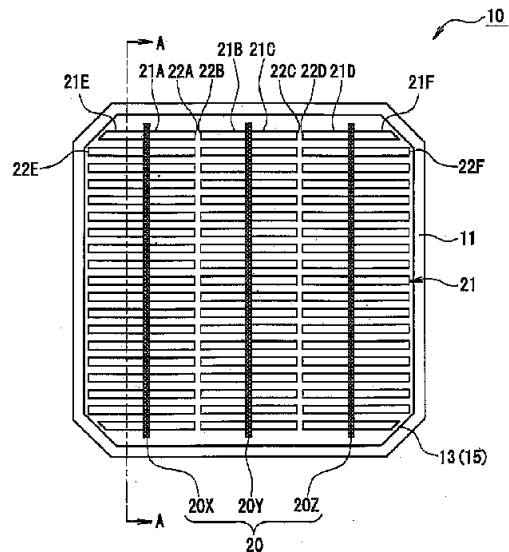
出願番号	特願2014-549827 (P2014-549827)	(71) 出願人	314012076 パナソニックIPマネジメント株式会社 大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号
(21) 国際出願番号	PCT/JP2013/006965	(74) 代理人	110001210 特許業務法人YKI国際特許事務所
(22) 国際出願日	平成25年11月27日(2013.11.27)	(72) 発明者	辻本 博信 大阪府大東市三洋町1番1号 三洋電機株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願2012-263500 (P2012-263500)	(72) 発明者	月出 直宏 大阪府大東市三洋町1番1号 三洋電機株式会社内
(32) 優先日	平成24年11月30日(2012.11.30)	(72) 発明者	島 正樹 大阪府大東市三洋町1番1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

(57) 【要約】

太陽電池10は、互いに間隔をあけて形成された複数のバスバー電極20と、各バスバー電極20の間に形成された複数のフィンガー電極21と、を備え、フィンガー電極21は、一方のバスバー電極20Xのみに接続される複数のフィンガー部21Aと、他方のバスバー電極20Yのみに接続される複数のフィンガー部21Bと、を含み、隣り合う複数のフィンガー部21A同士、及び隣り合う複数のフィンガー部21B同士がそれぞれ接続されている。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

互いに間隔をあけて形成された複数のバスバー電極と、
前記各バスバー電極の間に形成された複数のフィンガー電極と、
を備え、
前記フィンガー電極は、一方の前記バスバー電極のみに接続される複数の第 1 フィンガー一部と、他方の前記バスバー電極のみに接続される複数の第 2 フィンガー一部と、を含み、
隣り合う前記第 1 フィンガー一部同士、及び隣り合う前記第 2 フィンガー一部同士がそれぞれ接続されている太陽電池。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の太陽電池であって、
前記第 1 フィンガー一部と前記第 2 フィンガー一部との間隔は、隣り合う前記第 1 フィンガー一部同士の間隔及び隣り合う前記第 2 フィンガー一部同士の間隔よりも小さい太陽電池。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の太陽電池であって、
前記各フィンガー電極の少なくとも一部は、二本一組として互いに接続されている太陽電池。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の太陽電池であって、
前記各フィンガー電極の少なくとも一部は、長手方向中央部に比べて長手方向先端部又は長手方向根元部が太くなった太陽電池。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の太陽電池であって、
前記フィンガー電極は、複数の方向に分岐する分岐点を有する太陽電池。

【請求項 6】

請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の太陽電池であって、
前記フィンガー電極は、
隣り合う前記第 1 フィンガー一部同士の接続部分から前記他方のバスバー電極側に延びた第 1 延伸フィンガー一部と、
隣り合う前記第 2 フィンガー一部同士の接続部分から前記一方のバスバー電極側に延びた第 2 延伸フィンガー一部と、
を含む太陽電池。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、太陽電池に関する。

【背景技術】**【0002】**

太陽電池は、光電変換部で生成されたキャリアを収集する電極を備える。電極は、例えば、導電性ペーストを光電変換部上にスクリーン印刷して形成することができる（例えば、特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特開 2009 290234 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

ところで、電極の形成パターンは、光電変換効率等の太陽電池の性能に影響する。したがって、電極の形成パターンを改良して太陽電池の性能を向上させることは重要である。

10

20

30

40

50

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明に係る太陽電池は、互いに間隔をあけて形成された複数のバスバー電極と、各バスバー電極の間に形成された複数のフィンガー電極と、を備え、フィンガー電極は、一方のバスバー電極のみに接続される複数の第1フィンガー部と、他方のバスバー電極のみに接続される複数の第2フィンガー部と、を含み、隣り合う第1フィンガー部同士、及び隣り合う第2フィンガー部同士がそれぞれ接続されている。

【発明の効果】

【0006】

本発明に係る太陽電池によれば、太陽電池の性能を向上させることができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】本発明の実施形態の一例である太陽電池を受光面側から見た図である。

【図2】図1の要部拡大図である。

【図3】図1のAA線断面図である。

【図4】本発明の実施形態の他の一例である太陽電池を示す図である。

【図5】本発明の実施形態の他の一例である太陽電池を示す図である。

【図6】本発明の実施形態の他の一例である太陽電池を示す図である。

【図7】本発明の実施形態の他の一例である太陽電池を示す図である。

【図8】本発明の実施形態の他の一例である太陽電池を示す図である。

20

【図9】本発明の実施形態の他の一例である太陽電池を示す図である。

【図10】本発明の実施形態の他の一例である太陽電池を示す図である。

【図11】本発明の実施形態の他の一例である太陽電池を示す図である。

【図12】本発明の実施形態の他の一例である太陽電池を示す図である。

【図13】本発明の実施形態の他の一例である太陽電池を示す図である。

【図14】本発明の実施形態の他の一例である太陽電池を示す図である。

【図15】本発明の実施形態の他の一例である太陽電池を示す図である。

【図16】本発明の実施形態の他の一例である太陽電池を示す図である。

【図17】本発明の実施形態の他の一例である太陽電池を示す図である。

【発明を実施するための形態】

30

【0008】

図面を参照しながら、本発明に係る実施形態を詳細に説明する。本発明は、以下の実施形態に限定されない。また、実施形態において参照する図面は、模式的に記載されたものであり、図面に描画された構成要素の寸法比率などは、現物と異なる場合がある。具体的な寸法比率等は、以下の説明を参酌して判断されるべきである。

【0009】

本明細書において「略**」とは、「略同一」を例に挙げて説明すると、全く同一はもとより、実質的に同一と認められるものを含む意図である。

【0010】

図1は、本発明の実施形態の一例である太陽電池10を受光面側から見た平面図である。図2は、図1のバスバー電極20X、20Yの間の拡大図である。図3は、図1のAA線断面図であって、フィンガー電極21、31の長手方向に直交する面で太陽電池10を厚み方向に切断した断面を示す図である。ここで、「受光面」とは太陽電池10の面のうち太陽光が主に入射する面を意味し、「裏面」とは受光面と反対側の面を意味する。換言すると、電極の形成面積が大きな面が裏面となる。

40

【0011】

太陽電池10は、太陽光等の光を受光することでキャリアを生成する光電変換部11と、光電変換部11の受光面上に設けられた受光面電極であるバスバー電極20及びフィンガー電極21と、光電変換部11の裏面上に設けられた裏面電極であるバスバー電極30及びフィンガー電極31とを備える。太陽電池10の裏面では、受光面と比べて光電変換

50

特性に対する遮光口の影響が少ないため、受光面電極よりも大面積に裏面電極を形成することが好適である。

【0012】

光電変換部11は、例えば、結晶系シリコン(c-Si)、ガリウム砒素(GaAs)、又はインジウム燐(InP)等の半導体材料からなる基板12を有する。光電変換部11の具体例としては、基板12にn型単結晶シリコン基板を適用し、基板12上に非晶質半導体層13, 14と、透明導電層15, 16とを順に形成した構造が挙げられる(図3参照)。非晶質半導体層13は、例えばi型非晶質シリコン層と、p型非晶質シリコン層とが順に形成された層構造である。非晶質半導体層14は、例えばi型非晶質シリコン層と、n型非晶質シリコン層とが順に形成された層構造である。透明導電層15, 16は、酸化インジウム(In₂O₃)や酸化亜鉛(ZnO)等の金属酸化物に、錫(Sn)やアンチモン(Sb)等をドーブした透明導電性酸化物から構成されることが好ましい。

10

【0013】

バスバー電極20等の電極は、例えば、導電性ペーストのスクリーン印刷により形成できる。この方法により形成される電極は、銀(Ag)粒子等の導電性フィラーとバインダ樹脂とで構成される。また、電解めっき法により電極を形成することもできる。この方法により形成される電極は、Agや銅(Cu)などの金属で構成される。

【0014】

バスバー電極20は、太陽電池10がモジュール化されるときに配線材が接続される電極であって、フィンガー電極21からキャリアを収集する。バスバー電極20は、互いに間隔をあけて複数形成されている。図1に示す例では、三本の直線状のバスバー電極20が互いに略平行に略等間隔で形成されている。以下、各バスバー電極20を区別して説明する場合、図1の紙面左側から順にバスバー電極20X, 20Y, 20Zと称する。

20

【0015】

バスバー電極20の幅は、フィンガー電極21の幅よりも太く、例えば0.5mm~1.5mm程度とすることができる。一方、バスバー電極20の幅をより細くして、電極材料を削減することもできる。例えば、バスバー電極20の幅をフィンガー電極21の幅と同程度とする、或いはフィンガー電極21の幅より細くすることも可能である。なお、フィンガー電極21の幅は、例えば30μm~200μm程度とすることができる。

【0016】

フィンガー電極21は、光電変換部11で生成されキャリアを収集するために、受光面上の広範囲に形成される細線状の電極である。フィンガー電極21は、各バスバー電極20の間に複数形成されている。図1に示す例では、多数のフィンガー電極21がバスバー電極20に対して略垂直となるように形成されている。そして、各フィンガー電極21は、各バスバー電極20のいずれかに接続されている。

30

【0017】

フィンガー電極21は、各バスバー電極20の間だけでなく、バスバー電極20X, 20Zから受光面の端縁側にも延びることが好適である。以下では、バスバー電極20X, 20Yの間に形成されるフィンガー電極21をフィンガー部21A, 21B、バスバー電極20Y, 20Zの間に形成されるフィンガー電極21をフィンガー部21C, 21D、バスバー電極20X, 20Zから受光面の端縁側にそれぞれ延びるフィンガー電極21をフィンガー部21E, 21Fとする。

40

【0018】

図1に示す例では、各バスバー電極20の間に形成される各フィンガー部は、平面視において互いに同じ形成パターンを有する。フィンガー部21E, 21Fも、平面視において互いに同じ形成パターンを有する。即ち、フィンガー電極21は、中央のバスバー電極20Yに対して左右対称に形成されている。ここで、「平面視」とは、光電変換部11の延在する平面に対し垂直方向から見た際の平面形状を意味する。以下では、特に断らない限り、フィンガー部の形状・形成パターンとは受光面もしくは裏面の平面視における形状・形成パターンを意味するものとする。

50

【0019】

フィンガー部21A, 21Bを例に挙げて、フィンガー部の形成パターンを説明する。フィンガー部21Aは、バスバー電極20Xのみに接続され、フィンガー部21Bは、バスバー電極20Yのみに接続されている。そして、フィンガー部21A, 21Bは、例えば、互いに同一直線上に形成される。即ち、フィンガー部21A, 21Bは、バスバー電極20X, 20Yをつなぐ直線状のフィンガー部が長手方向の中間部で分断されたものといえる。なお、複数のフィンガー部21A, 21Bは、いずれも略同じ長さを有し、互いに略平行に略等間隔で形成されることが好適である。

【0020】

同一直線上に形成されたフィンガー部21A, 21Bの間隔Dは、例えば、フィンガー部21A同士の間隔 D_{21A} 及び各フィンガー部21B同士の間隔 D_{21B} よりも小さくされる。これにより、フィンガー部21A, 21Bの間に集電が困難となる領域をなくすることができる。一方、集電性に問題のない範囲で、間隔Dを間隔 D_{21A} 及び間隔 D_{21B} よりも大きく設定してもよい。これにより、電極材料を削減できると共に、発電効率の高い受光面の中央部において受光効率が向上する。

10

【0021】

各フィンガー部21Aは、隣り合うフィンガー部21Aの少なくとも一つと接続される。図1に示す例では、二本一組として接続されている。つまり、フィンガー部21Aの一つは、両隣りのフィンガー部21Aのうち一方に接続される。これにより、一のフィンガー部21Aの一部が切断されたとしても、接続された他のフィンガー部21Aを介してキャリアをバスバー電極20Xで収集することができる。

20

【0022】

各フィンガー部21Aは、接続フィンガー部22Aで接続されている。接続フィンガー部22Aは、例えば、各フィンガー部21Aに対して略垂直に形成され、隣り合うフィンガー部21Aの長手方向先端部(以下、単に先端部という場合がある)同士を接続する。接続フィンガー部22Aの幅・厚みは、上記キャリアの輸送性に問題のない範囲で、フィンガー部21Aの幅・厚みよりも小さくすることができる。これにより、電極材料を削減することができる。

【0023】

図1に示す例では、接続フィンガー部22Aと、接続フィンガー部22Aを介して接続された二本のフィンガー部21Aとが、バスバー電極20Xの一部とともに途切れない略矩形状となるようフィンガー電極が形成されているといえる。なお、形成パターンによっては、フィンガー部と接続フィンガー部とが継ぎ目なく形成されることにより境界が明確でない場合や、フィンガー部同士が直接接続される場合がある。隣り合うフィンガー部同士が接続されることが重要であり、接続フィンガー部の範囲は明確でなくてもよい。

30

【0024】

各フィンガー部21Bについても同様に、接続フィンガー部22Bにより二本一組として接続される。接続フィンガー部22A, 22Bは、互いに略平行に対向して形成されている。即ち、バスバー電極20X, 20Y間に配置される接続フィンガー部22A, 22B、またバスバー電極20Y, 20Z間に配置されるその他の接続フィンガー部22C~22Dは、バスバー電極20に対して垂直な方向に並んで形成されている。接続フィンガー部22E, 22Fについては、接続フィンガー部22E, 22Fの先端部が対向する光電変換部11の端辺に、より具体的には非晶質半導体層13の端辺に平行するように形成されている。

40

【0025】

裏面電極であるバスバー電極30、フィンガー電極31についても、上述した受光面電極と同様の構造、形成パターンを採用できる。但し、フィンガー電極31の形成面積は、フィンガー電極21の形成面積よりも大きいことが好適である。なお、裏面電極では、バスバー電極30、フィンガー電極31の代わりに、Ag等の金属薄膜層を適用することもできる。

50

【0026】

上記構成を備えた太陽電池10は、例えば、集電性を損なうことなく電極材料を削減することができる。また、太陽電池10は、集電性を損なうことなく発電効率の高い受光面の中央部における受光効率を向上させることも可能である。つまり、太陽電池10によれば、電極の形成パターンを改良して光電変換効率等の性能を向上させることができる。

【0027】

図4～図6（図1に対応する図）及び図7～図17（バスバー電極20X，20Yの間の領域を拡大して示す図）を参照しながら本発明の実施形態の他の例について説明する。以下では、上記実施形態と同様の構成要素には同じ符号を付して重複する説明を省略し、上記実施形態との相違点につき詳細に説明する。また、バスバー電極20X，20Yの間に形成されるフィンガー部について主に説明する。

10

【0028】

図4に例示する形態では、バスバー電極が長手方向中間部で分断されて、同一直線上に複数のバスバー電極 $40X_1$ ， $40X_2$ が形成されている点で上記実施形態と異なる。他のバスバー電極も同様に、バスバー電極 $40Y_1$ ， $40Y_2$ 、バスバー電極 $40Z_1$ ， $40Z_2$ を有する。図3に示す例では、発電効率の高い受光面の中央部において電極（各バスバー電極及びフィンガー電極50）が形成されない領域が設けられる。

【0029】

図5に例示する形態では、バスバー電極20X，20Yの長手方向と直交する方向において、フィンガー部21A同士を接続する接続フィンガー部60Aとフィンガー部21B同士を接続する接続フィンガー部60Bとが互いに対向しない。バスバー電極20X，20Yの長手方向に沿って交互に接続フィンガー部60A，60Bが配置され、千鳥状に形成されている点で上記実施形態と異なる。なお、複数のフィンガー部21A～21Fのうち列の端に位置するフィンガー部については隣と接続されておらず単独で形成されている。

20

【0030】

図5に例示する形態では、直線状のフィンガー部が分断された領域の変換効率が向上する。具体的には、フィンガー部が分断された領域で生成したキャリアは、最も近いフィンガー部によって収集される。このとき、図1に例示する形態では、最も近いフィンガー部が、フィンガー部（21A，21B）と接続フィンガー部（22A，22B）の接続した角の部分となる確率が高くなる。電流密度の観点から、最も近いフィンガー部が線状の部分である場合に比べ、角の部分である場合の方が変換効率が低下する。したがって、図5に例示する形態では、フィンガー部が分断された全ての領域において、接続フィンガー部60A，60Bの少なくとも一方が設けられる構成となり、変換効率が向上する。

30

【0031】

図6に例示する形態では、フィンガー部51A同士が直接接続されている点で上記実施形態と異なる。また、各フィンガー部51Aは、バスバー電極20Xに垂直な方向に対して斜めに形成されている。具体的には、隣り合うフィンガー部51A同士で傾斜角度が異なっており、各フィンガー部51Aは、二本一組で先端部同士が交わるように接続部分が尖った略V字状となるように形成されている。

40

【0032】

各フィンガー部51Bも同様に略V字状となるように形成されている。そして、バスバー電極20X，20Yの長手方向と直交する方向において、フィンガー部51Aは、フィンガー部51Bの先端部を超えてバスバー電極20Y側に延びるとともに、フィンガー部51Bは、フィンガー部51Aの先端部を超えてバスバー電極20X側に延びている。各フィンガー部51A，51Bは、互いに重ならないようにバスバー電極20X，20Yの長手方向に沿って交互に形成されている。

【0033】

図7，8に例示する形態は、接続部分の形状が図1，4に示す形態と異なる。図7に示す接続フィンガー部61A，61Bは、対向する接続フィンガー部側に凸となるように湾

50

曲して形成されている。図 8 に示す接続フィンガー部 6 2 A , 6 2 B は、フィンガー部 2 1 A , 2 1 B の各先端部から、バスバー電極 2 0 X , 2 0 Y の長手方向と直交する方向においてバスバー電極 2 0 X , 2 0 Y の間のちょうど中央を示す中央線 側にそれぞれ延びている。接続フィンガー部 6 2 A , 6 2 B は、略 V 字状に形成されており、各々の先端部が中央線 と接するように、且つ互いに重ならないようにバスバー電極 2 0 X , 2 0 Y の長手方向に沿って交互に形成されている。

【 0 0 3 4 】

図 9 に例示する形態では、隣り合うフィンガー部の長さが異なり、短いフィンガー部 5 2 A₁ , 5 2 B₁ と、長いフィンガー部 5 2 A₂ , 5 2 B₂ とがそれぞれ交互に形成されている。そして、フィンガー部 5 2 A₂ , 5 2 B₂ は中央線 まで延び、フィンガー部 5 2 A₁ , 5 2 B₁ が同一直線上に、フィンガー部 5 2 A₂ , 5 2 B₁ が同一直線上にそれぞれ形成される。接続フィンガー部 6 3 A , 6 3 B は、フィンガー部 5 2 A₂ , 5 2 B₂ と中央線との各交点から、それぞれフィンガー部 5 2 A₁ , 5 2 B₁ の先端部に向かって互いに略平行に形成される。

10

【 0 0 3 5 】

図 1 0 に例示する形態は、三本以上のフィンガー部 2 1 A、例えば全てのフィンガー部 2 1 A が接続フィンガー部 6 4 A により接続されている点で上記実施形態と異なる。また、接続フィンガー部 6 4 A は、各フィンガー部 2 1 A の長手方向中間部を通して、各フィンガー部 2 1 A に対して略垂直に形成されている。換言すると、図 1 0 に示すフィンガー電極は、複数の方向に分岐する分岐点を長手方向中間部に有する。接続フィンガー部 6 4 A の長さは、例えば、バスバー電極 2 0 X の長さと同程度とすることができる。同様に、接続フィンガー部 6 4 B も三本以上のフィンガー部 2 1 B を接続する。なお、図 1 0 に示す接続フィンガー部 6 4 A は、バスバー電極 2 0 X に対して略垂直に形成されているが、略垂直である必要はなく、フィンガー部 6 4 A とバスバー電極 2 0 X の延在する方向が交差していればよい。

20

【 0 0 3 6 】

図 1 1 に例示する形態は、三本以上のフィンガー部 5 3 A が各々の長手方向中間部を通る接続フィンガー部 6 4 A により接続されている点で図 1 0 に示す形態と共通する。一方、各フィンガー部 5 3 A が長手方向中間部で屈曲して山型に形成されている点で図 1 0 に示す形態と異なる。例えば、フィンガー部 5 3 B を含む他のフィンガー部も同じ方向に凸となる山型に形成される。図 1 1 に示す電極パターンは、接続フィンガー部 6 4 A を背骨とする魚の骨のような形状を有する。

30

【 0 0 3 7 】

図 1 2 に例示する形態では、フィンガー部 5 4 A の幅が先端部及び中央部に比べてバスバー電極 2 0 X に接続される根元部が太くなっている点で図 1 に示す形態と異なる。フィンガー部 5 4 A は、先端部から根元部に近づくほど幅が次第に太くなった略三角形に形成されている。各フィンガー部 5 4 A は、接続フィンガー部 2 2 A により二本一組で各々の先端部同士が接続されている。なお、フィンガー部 5 4 B も、フィンガー部 5 4 A と同様の形状を有する。

40

【 0 0 3 8 】

図 1 3 に例示する形態では、フィンガー部 5 5 A が略三角形に形成されている点で図 1 2 に示す形態と共通する。一方、フィンガー部 5 5 A の幅が根元部から先端部に近づくほど次第に太くなる点で図 1 2 に示す形態と異なる。また、接続フィンガー部 6 5 A は、フィンガー部 5 5 A の幅が細くなった根元部の近傍に形成されている。なお、フィンガー部 5 5 B、接続フィンガー部 6 5 B も、それぞれフィンガー部 5 5 A、接続フィンガー部 6 5 A と同様の形状を有する。

【 0 0 3 9 】

図 1 4 に例示する形態では、接続フィンガー部 2 2 A からフィンガー部 2 1 A と略平行にバスバー電極 2 0 Y 側に延びた延伸フィンガー部 7 0 A が形成されている点で図 1 に示す形態と異なる。延伸フィンガー部 7 0 A は、接続フィンガー部 2 2 B から延びた延伸フ

50

ィンガー部 70B と略同一直線上に形成されているが、延伸フィンガー部 70A, 70B は、互いに略平行に且つフィンガー部 21A, 21B に対して斜めに形成されていてもよい。延伸フィンガー部 70A, 70B を設けることにより、フィンガー部 21A, 21B の間の領域における集電性を高めることができる。

【0040】

図 15 に例示する形態では、接続フィンガー部 60A からフィンガー部 21A と略平行にバスバー電極 20Y 側に延びた延伸フィンガー部 71A が形成されている点で図 5 に示す形態と異なる。延伸フィンガー部 71A は、中央線を超えてバスバー電極 20Y 側に延びており、接続フィンガー部 60B から延びた延伸フィンガー部 71B も同様に中央線を超えてバスバー電極 20X 側に延びている。

10

【0041】

図 16 に例示する形態は、フィンガー部 56A が根元部の近傍において分岐した形状を有する。具体的には、バスバー電極 20X に延びるフィンガー部 56A の根元部の近傍において屈曲する。その屈曲部を分岐点として、隣のフィンガー部 56A に延びる接続フィンガー部 66A が形成されている。接続フィンガー部 66A は、例えば、全ての屈曲部から分岐しており、全てのフィンガー部 56A 同士が接続される。

【0042】

図 17 に例示する形態は、隣り合うフィンガー部 21A の先端部を六角形状の一辺で接続するように六角形状が連続するように接続フィンガー部 67A の列が形成されている。また、接続フィンガー部 67A の列は、六角形状の対向する頂点において、六角形状の頂点が重なるようにして連続する六角形状が形成されている。フィンガー部 21B の先端部にも六角形状に形成された接続フィンガー部 67B の列が形成されており、これら 2 つの列はバスバー電極 20X, 20Y の長手方向に沿って略平行に形成されている。

20

【0043】

図 4 ~ 図 17 に例示した形態の他にも様々な形態が考えられる。例えば、図 17 に示す六角形状の列を複数形成して接続部分をハニカム構造としてもよい。

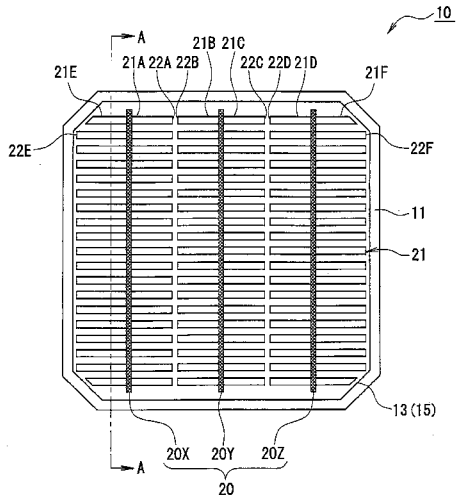
【符号の説明】

【0044】

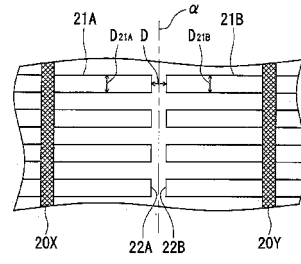
10 太陽電池、11 光電変換部、12 基板、13, 14 非晶質半導体層、15, 16 透明導電層、20, 30 バスバー電極、21, 31 フィンガー電極、21A ~ 21F フィンガー部、22A ~ 22F 接続フィンガー部。

30

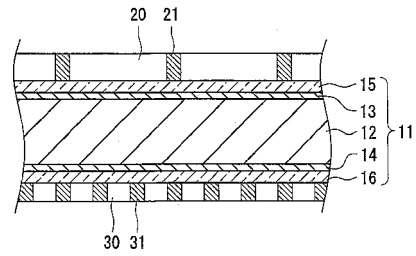
【 図 1 】



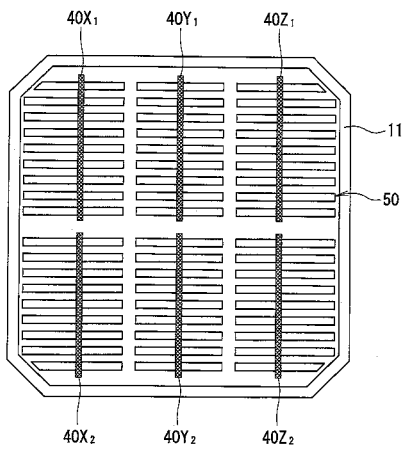
【 図 2 】



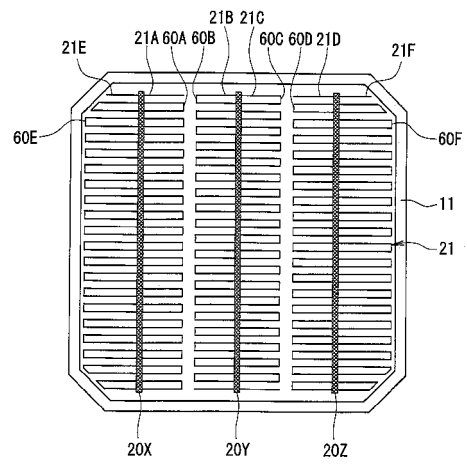
【 図 3 】



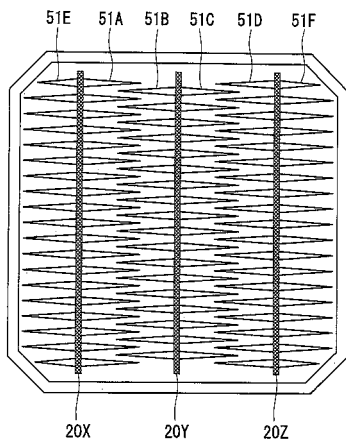
【 図 4 】



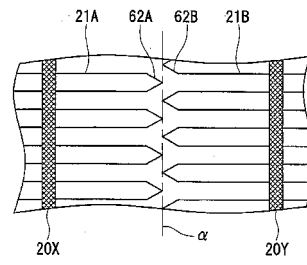
【 図 5 】



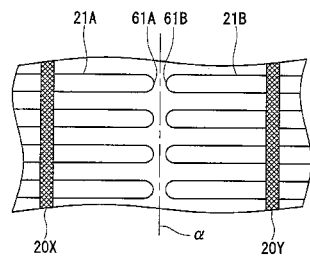
【 図 6 】



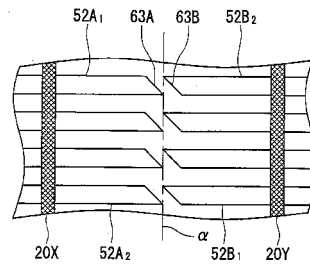
【 図 8 】



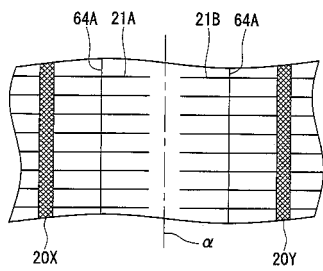
【 図 7 】



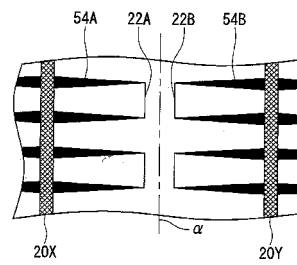
【 図 9 】



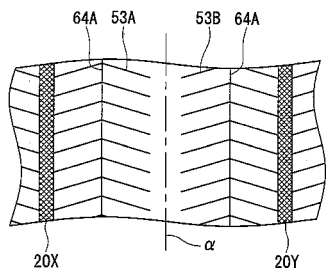
【 図 10 】



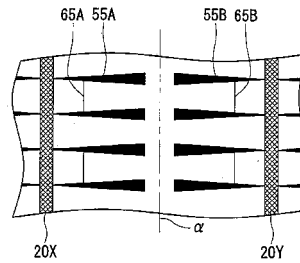
【 図 12 】



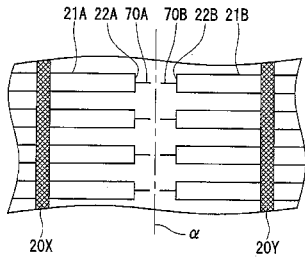
【 図 11 】



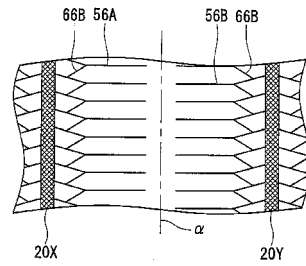
【 図 13 】



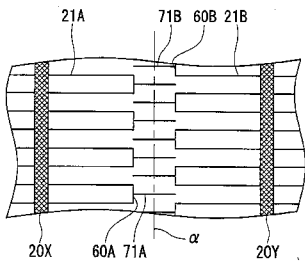
【図14】



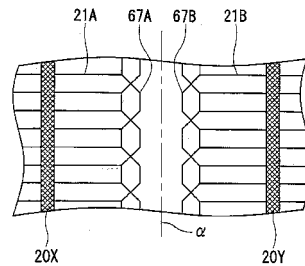
【図16】



【図15】



【図17】



【手続補正書】

【提出日】平成27年5月14日(2015.5.14)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0028

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0028】

図4に例示する形態では、バスバー電極が長手方向中間部で分断されて、同一直線上に複数のバスバー電極 $40X_1$, $40X_2$ が形成されている点で上記実施形態と異なる。他のバスバー電極も同様に、バスバー電極 $40Y_1$, $40Y_2$ 、バスバー電極 $40Z_1$, $40Z_2$ を有する。図4に示す例では、発電効率の高い受光面の中央部において電極（各バスバー電極及びフィンガー電極50）が形成されない領域が設けられる。

【手続補正2】

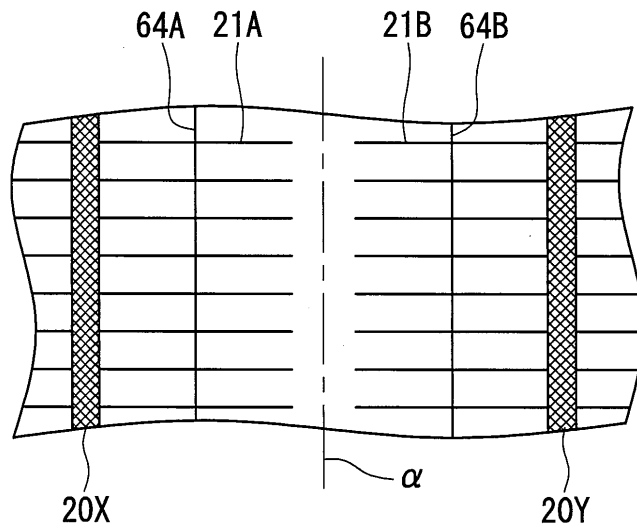
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図10

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 1 0】



【手続補正 3】

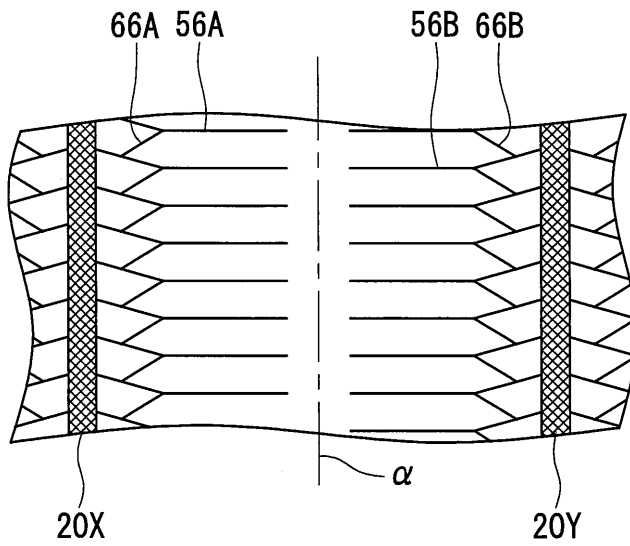
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 1 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 1 6】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/006965

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H01L31/0224(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) H01L31/0224, H01L31/04-31/078		
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 1996-2013 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2013 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2013		
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 2002-530894 A (Stichting Energieonderzoek Centrum Nederland), 17 September 2002 (17.09.2002), paragraph [0037]; fig. 2 & US 6573445 B1 & EP 1157427 A1 & EP 2261994 A2 & WO 2000/031803 A1 & NL 1010635 C & AU 1298000 A & AU 772791 B & NL 1010635 C2	1-3, 6 4-5
Y	JP 2005-317904 A (Kyocera Corp.), 10 November 2005 (10.11.2005), paragraph [0094]; fig. 11, (a) & JP 2009-141380 A & JP 2009-141381 A & US 2007/0095387 A1 & EP 1687852 A2 & WO 2005/053039 A2 & KR 10-2006-0125772 A & CN 1886840 A & CN 101504956 A & AU 2004294031 A & KR 10-1087202 B	1-5
<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	"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	
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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	
"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)	"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	
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search 11 December, 2013 (11.12.13)	Date of mailing of the international search report 24 December, 2013 (24.12.13)	
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer	
Facsimile No.	Telephone No.	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/006965

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 038012/1979 (Laid-open No. 139560/1980) (Sharp Corp.), 24 March 1979 (24.03.1979), fig. 2 (Family: none)	1-5
Y	JP 09-283781 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 31 October 1997 (31.10.1997), fig. 1, 3 to 4 (Family: none)	1-5
Y	JP 2008-135655 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 12 June 2008 (12.06.2008), entire text; all drawings (Family: none)	1-5
Y	JP 2005-353904 A (Sharp Corp.), 22 December 2005 (22.12.2005), paragraphs [0016], [0022] to [0023]; fig. 2 (Family: none)	4
Y	JP 2010-147107 A (Mitsubishi Electric Corp.), 01 July 2010 (01.07.2010), paragraph [0018] (Family: none)	4
Y	EP 2219226 A2 (NEO SOLAR POWER CORP.), 18 August 2010 (18.08.2010), paragraph [0012]; fig. 2 to 3 & TWU 00M361106	4
Y	JP 2008-159895 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 10 July 2008 (10.07.2008), paragraph [0050]; fig. 5 & US 2008/0149161 A1 & EP 1939944 A1 & AT 498204 T & ES 2360252 T	5

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 3 / 0 0 6 9 6 5	
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H01L31/0224(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. H01L31/0224, H01L31/04-31/078			
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 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2013年 日本国実用新案登録公報 1996-2013年 日本国登録実用新案公報 1994-2013年			
国際調査で使用了電子データベース (データベースの名称、調査に使用了用語)			
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 2002-530894 A (スティックティング・エネルギーオンデルズーク・セントルム・ネーデルランド) 2002.09.17, 段落【0037】、【図2】など & US 6573445 B1 & EP 1157427 A1 & EP 2261994 A2 & WO 2000/031803 A1 & NL 1010635 C & AU 1298000 A & AU 772791 B & NL 1010635 C2	1-3, 6 4-5	
C欄の続きにも文献が列挙されている。		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 11.12.2013		国際調査報告の発送日 24.12.2013	
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) 和田 将彦	2K 3313
		電話番号 03-3581-1101 内線 3255	

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2013/006965
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
Y	JP 2005-317904 A (京セラ株式会社) 2005. 11. 10, 段落【0094】、【図11】(a) & JP 2009-141380 A & JP 2009-141381 A & US 2007/0095387 A1 & EP 1687852 A2 & WO 2005/053039 A2 & KR 10-2006-0125772 A & CN 1886840 A & CN 101504956 A & AU 2004294031 A & KR 10-1087202 B	1-5
Y	日本国実用新案登録出願54-038012号(日本国実用新案登録出願公開 55-139560号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマ イクロフィルム(シャープ株式会社)1979.03.24, 第2図 (ファミリーなし)	1-5
Y	JP 09-283781 A (三洋電機株式会社) 1997. 10. 31, 【図1】、【図3】 - 【図4】 (ファミリーなし)	1-5
Y	JP 2008-135655 A (三洋電機株式会社) 2008. 06. 12, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-5
Y	JP 2005-353904 A (シャープ株式会社) 2005. 12. 22, 段落【0016】、【0022】 - 【0023】、【図2】など (ファミリーなし)	4
Y	JP 2010-147107 A (三菱電機株式会社) 2010. 07. 01, 段落【0018】など (ファミリーなし)	4
Y	EP 2219226 A2 (NEO SOLAR POWER CORP.) 2010. 08. 18, 段落【0012】、第2 - 3図など & TWU 00M361106	4
Y	JP 2008-159895 A (三洋電機株式会社) 2008. 07. 10, 段落【0050】、【図5】 & US 2008/0149161 A1 & EP 1939944 A1 & AT 498204 T & ES 2360252 T	5

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, 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, 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, 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 國井 稔枝

大阪府大東市三洋町1番1号 三洋電機株式会社内

(72)発明者 岡本 真吾

大阪府大東市三洋町1番1号 三洋電機株式会社内

Fターム(参考) 5F151 AA05 FA06 FA10 FA14 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。