

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7004513号

(P7004513)

(45)発行日 令和4年1月21日(2022.1.21)

(24)登録日 令和4年1月6日(2022.1.6)

(51)国際特許分類		F I			
	H 0 1 L	31/042 (2014.01)	H 0 1 L	31/04	5 0 0
	H 0 1 L	31/05 (2014.01)	H 0 1 L	31/04	5 7 0

請求項の数 16 (全40頁)

(21)出願番号	特願2017-91808(P2017-91808)	(73)特許権者	502032105
(22)出願日	平成29年5月2日(2017.5.2)		エルジー エレクトロニクス インコーポ レイティド
(65)公開番号	特開2017-201691(P2017-201691 A)		L G E L E C T R O N I C S I N C .
(43)公開日	平成29年11月9日(2017.11.9)		大韓民国, ソウル, ヨンドンポ - ク,
審査請求日	令和2年2月14日(2020.2.14)		ヨイ - デロ, 1 2 8
(31)優先権主張番号	10-2016-0054593		1 2 8, Yeoui - daero, Y
(32)優先日	平成28年5月3日(2016.5.3)		eongdeungpo - gu, 0 7
(33)優先権主張国・地域又は機関	韓国(KR)		3 3 6 Seoul, Republic
			of Korea
(31)優先権主張番号	10-2016-0056860	(74)代理人	100099759
(32)優先日	平成28年5月10日(2016.5.10)		弁理士 青木 篤
(33)優先権主張国・地域又は機関	韓国(KR)	(74)代理人	100092624
			弁理士 鶴田 準一
(31)優先権主張番号	10-2016-0069195	(74)代理人	100114018
	最終頁に続く		最終頁に続く

(54)【発明の名称】 太陽電池モジュール

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

半導体基板、

前記半導体基板の第1表面に第1導電型電極と第2導電型電極を備える複数の太陽電池が前記複数の太陽電池の内、互いに第1方向に隣接する2つの第1、第2太陽電池を直列接続させるために、前記第1太陽電池の第1導電型電極と前記第2太陽電池の第2導電型電極を電氣的に接続するインターコネクタと、

前記第1、第2太陽電池の間に、前記インターコネクタの前面の上に位置し、前記第1方向と交差する第2方向に長く伸びている第1シールド(Shield)とを含み、

前記第1シールドは、前記第1、第2太陽電池との間の領域の内、前記半導体基板の面取り領域(chamfered area)の間に位置する第1部分の幅が前記第1部分より内側に位置する中央部分の幅よりさらに広く、

前記第1シールドは、前記第1、第2太陽電池それぞれの前記半導体基板と重畳されず離隔され、

前記第1シールドから前記第1方向への両端は、前記インターコネクタの方向にベンディングされた、太陽電池モジュール。

【請求項2】

前記第1シールドの受光面である前面には、複数の凹凸または光反射粒子または金属材料を含む光反射層が形成される、請求項1に記載の太陽電池モジュール。

【請求項3】

前記第 1 シールドの前記第 1 部分の幅は、前記第 1 シールドの両端に行くほど増加する、請求項 1 に記載の太陽電池モジュール。

【請求項 4】

前記第 1 シールドが前記第 1、第 2 太陽電池のそれぞれに備えられた前記半導体基板のそれぞれと離隔される最小離隔間隔の合計は、0.6 mm ~ 1.4 mmの間である、請求項 1 に記載の太陽電池モジュール。

【請求項 5】

前記第 1 シールドは、絶縁性材質の基材と、前記インターコネクタと向き合う前記基材の後面に位置し、前記インターコネクタに粘着する粘着層 (cohesion layer) を含む、請求項 1 に記載の太陽電池モジュール。

10

【請求項 6】

前記基材は、PET (polyethylene terephthalate) を含み、前記粘着層は、エポキシ (Epoxy) 系、アクリル (Acryl) 系またはシリコン (silicone) 系の内、少なくとも 1 つの材質を含む、請求項 5 に記載の太陽電池モジュール。

【請求項 7】

前記第 1 シールドの受光面の色は、前記太陽電池の後面に位置する後面シートの色と同じか同じ系列である、請求項 1 に記載の太陽電池モジュール。

【請求項 8】

前記太陽電池モジュールは、前記複数の太陽電池のそれぞれに備えられた前記第 1 導電型電極に接続される第 1 導電性配線と前記第 2 導電型電極に接続される第 2 導電性配線をさらに含み、前記インターコネクタには、前記第 1 太陽電池に接続された前記第 1 導電性配線と前記第 2 太陽電池に接続された第 2 導電性配線が共通に接続される、請求項 1 に記載の太陽電池モジュール。

20

【請求項 9】

前記第 1 シールドは、前記第 1、第 2 太陽電池の間に露出される前記第 1、第 2 導電性配線の上に重畳して位置する、請求項 8 に記載の太陽電池モジュール。

【請求項 10】

前記インターコネクタは、前記第 1 シールドに完全に重畳される、請求項 1 に記載の太陽電池モジュール。

30

【請求項 11】

前記複数の太陽電池の内、前記第 1 方向へ配列される太陽電池は前記インターコネクタにより各々電気的に接続されるセルストリングを形成し、前記セルストリングは前記第 2 方向に配列される前記複数のセルストリングを含み、前記複数のセルストリングの内、互いに隣接する第 1、第 2 セルストリングのそれぞれの最後の太陽電池に接続されて、前記第 1、第 2 セルストリングを、前記第 2 方向に接続するバスバーと、前記バスバーの前面上に前記第 2 方向に長く位置して、前記バスバーを視覚的に遮断する第 2 シールドとをさらに含む、請求項 1 に記載の太陽電池モジュール。

【請求項 12】

前記第 2 シールドの前記第 2 方向の両端の線幅は、前記第 2 シールドの中央線幅より大きく形成されるが、前記第 2 シールドは、前記第 2 方向の中心線に基づいて非対称である、請求項 11 に記載の太陽電池モジュール。

40

【請求項 13】

前記第 2 シールドにおいて、前記第 1、第 2 セルストリングの最後の太陽電池に隣接する内側部分は、前記最後の太陽電池の角の部分において、前記最後の太陽電池の方向に突出して、前記第 2 シールドにおいて、前記内側部分の反対側に位置する外側部分は、直線に形成される、請求項 11 に記載の太陽電池モジュール。

50

【請求項 14】

前記第2シールドの内側部分で突出した部分は、前記第1方向に突出する、請求項13に記載の太陽電池モジュール。

【請求項 15】

前記第2シールドの内側部分は、前記最後の太陽電池の半導体基板と離隔されるか、前記最後の太陽電池の半導体基板の前面端と重畳される、請求項13に記載の太陽電池モジュール。

【請求項 16】

前記第2シールドは、前記第1、第2セルストリングの間に位置する延長部をさらに含む、請求項13に記載の太陽電池モジュール。

10

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、太陽電池モジュールに関する。

【背景技術】**【0002】**

最近石油や石炭のような既存エネルギー資源の枯渇が予測されながらこれらを取り替える代替エネルギーに対する関心が高くなり。これにより、太陽エネルギーから電気エネルギーを生産する太陽電池が注目されている。

【0003】

20

一般的な太陽電池は、p型とn型のように、互いに異なる導電型 (conductive type) によってp-n接合を形成する半導体部、そして互いに異なる導電型の半導体部にそれぞれ接続された電極を備える。

【0004】

このような太陽電池に光が入射されれば半導体部で複数の電子-正孔対が生成され、生成された電子-正孔対は電荷である電子と正孔にそれぞれ分離され、電子はn型の半導体部の方向に移動し正孔はp型の半導体部の方向に移動する。移動した電子と正孔はそれぞれn型の半導体部とp型の半導体部に接続された互いに異なる電極によって収集され、この電極を電線で接続することにより電力を得る。

【0005】

30

このような太陽電池は、複数個がインターコネクタによって互に接続されてモジュールに形成することができる。

【0006】

一方、このような従来の太陽電池モジュールは、複数のインターコネクタがモジュールの外部から見られて、太陽電池モジュールの外観をすっきりと秀麗に見えないようにすることができる。

【0007】

加えて、複数個の太陽電池がインターコネクタに接続されたセルストリング(string)もまたバスバーにより互に接続されるが、このようなバスバーもまたモジュールの外部から見られて、太陽電池モジュールの外観をすっきりと秀麗に見えないようにする問題点があった。

40

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0008】**

本発明の目的は、太陽電池モジュールを提供することにある。

【課題を解決するための手段】**【0009】**

本発明の一例に係る太陽電池モジュールは、半導体基板、半導体基板の第1表面に第1導電型電極と第2導電型電極を備える複数の太陽電池が電氣的に接続される複数のセルストリングと、複数のセルストリングに含まれた複数の太陽電池の内、互いに第1方向に隣接

50

する2つの第1、第2太陽電池を直列接続させるために、第1太陽電池の第1導電型電極と第2太陽電池の第2導電型電極を電氣的に接続するインターコネクタと、第1、第2太陽電池の間にインターコネクタの前面の上に位置し、第1方向と交差する第2方向に長く伸びている第1シールド(Shield)とを含み、第1シールドは、前記第1、第2太陽電池との間の領域の内、前記半導体基板の面取り領域(chamfered area)の間に位置する第1部分の幅が前記第1部分より内側に位置する中央部分の幅よりさらに広い。

【0010】

ここで、第1シールドの受光面である前面には、複数の凹凸、または光反射粒子または金属材料を含む光反射層が形成され得る。

【0011】

ここで、一例として、第1シールドは、第1、第2太陽電池のそれぞれの半導体基板と、重畳されず離隔されることができる。

【0012】

ここで、第1シールドの第1部分の幅は、第1シールドの両端に行くほど増加することができる。

【0013】

併せて、第1シールドが第1、第2太陽電池のそれぞれに備えられた半導体基板のそれぞれと離隔される最小離隔間隔の合計は、0.6mm~1.4mmで有り得る。

【0014】

このような第1シールドは、絶縁性材質の基材と、インターコネクタと向き合う基材の後面に位置し、インターコネクタに粘着する粘着層(cohesion layer)を含むことができる。

【0015】

ここで、基材はPET(polyethylene terephthalate)を含み、粘着層は、エポキシ(Epoxy)系、アクリル(Acryl)系またはシリコン(silicone)系列の内、少なくとも一つの材質を含むことができる。

【0016】

ここで、一例として、基材の厚さは50μm~70μmであり、粘着層の厚さは10μm~30μmで有り得る。

【0017】

併せて、第1シールドは、180以下で熱変形率が10%以下で有り得る。

【0018】

このような第1シールドの受光面の色は、太陽電池の後面に位置する後面シートの色と同じか同じ系列で有り得る。

【0019】

このとき、第1シールドで第1方向への両端は、インターコネクタの方向に曲げることができる。

【0020】

さらに、太陽電池モジュールは、複数の太陽電池のそれぞれに備えられた第1導電型電極に接続される第1導電性配線と第2導電型電極に接続される第2導電性配線をさらに含み、インターコネクタには第1太陽電池に接続された第1導電性配線と第2太陽電池に接続された第2導電性配線が共通に接続されることができる。

【0021】

このとき、第1シールドは、第1、第2太陽電池の間に露出される第1、第2導電性配線の上に重畳して位置することができる。

【0022】

さらに、他の一例として、第1シールドは、第1、第2太陽電池に備えられた各半導体基板の内、少なくとも一つの半導体基板の前面端(edge area)に重畳されて粘着されることができる。

【0023】

10

20

30

40

50

一例として、第1シールドは、第1太陽電池の半導体基板の前面端及び第2太陽電池の半導体基板の前面端に重畳されることができる。

【0024】

ここで、第1シールドと半導体基板の前面端が重畳される幅は一例として、0.1mm~2mmで有り得る。

【0025】

このとき、インターコネクタは、第1シールドに完全に重畳されることができる。

【0026】

併せて、第1シールドの最小幅は、半導体基板との間の最小離隔間隔より大きい範囲で4mm~6mmで形成され得る。

【0027】

また、本発明の一例による太陽電池モジュールは、複数のセルストリングの内、互いに隣接する第1、第2セルストリングのそれぞれの最後の太陽電池に接続され、第1、第2セルストリングを第2方向に接続するバスバーと、バスバーの前面の上に第2方向に長く位置し、視覚的に遮断する第2シールドとをさらに含むことができる。

【0028】

ここで、第2シールドの第2方向の両端の線幅は、第2シールドの中央線幅よりも大きく形成され、第2シールドは、第2方向の中心線に対して非対称に形成されることができる。

【0029】

ここで、非対称の一例として、第2シールドで第1、第2セルストリングの最後の太陽電池に隣接する内側部分は、最後の太陽電池の角部分で最後の太陽電池の方向に突出され、第2シールドで内側部分の反対側面に位置する外側部分は直線で形成され得る。

【0030】

併せて、第2シールドの内側の部分で突出した部分は、第1方向に突出されることができる。

【0031】

また、第2シールドの内側部分は、最後の太陽電池の半導体基板と離隔されたり、最後の太陽電池の半導体基板の前面端と重畳されることができる。

【0032】

また、第2シールドは、第1、第2セルストリングの間で第2方向に離隔されることができる。

【0033】

しかしながら、これと違って、第2シールドは、第1、第2セルストリングの間に位置する延長部をさらに含むことができ、第2シールドは、第1、第2セルストリングの間で互に重畳されることもできる。

【0034】

また、第1セルストリングの最後の太陽電池に接続された複数の第1導電性配線の端部と第2セルストリングの最後の太陽電池に接続された複数の第2導電性配線の端部のそれぞれは、半導体基板の投影領域外に突出して、バスバーの後面に共通に接続されることができる。

【0035】

ここで、バスバーは、第1、第2セルストリングのそれぞれの最後の太陽電池に備えられた半導体基板と離隔されることができる。

【発明の効果】

【0036】

本発明の一例に係る太陽電池モジュールは、複数の太陽電池との間でインターコネクタの前面に位置する第1シールドを備えることにより、太陽電池モジュールの外観をさらにすっきりと秀麗に見えるようにすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0037】

添付した図面を参考にして、本発明の実施例について詳細に説明する。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 8 】

【 図 1 】 本発明の一例に係る太陽電池モジュールにおいて、第 1、第 2 シールドが省略された太陽電池モジュールの全体平面の形状を説明するための図である。

【 図 2 】 図 1 において第 1、第 2 シールドが備えられた太陽電池モジュールの全体平面の形状を説明するための図である。

【 図 3 】 本発明の一例に係る太陽電池モジュールの断面の形状を説明するための図である。

【 図 4 a 】 本発明に係る太陽電池モジュールの一例を説明するための図である。

【 図 4 b 】 本発明に係る太陽電池モジュールの一例を説明するための図である。

【 図 5 】 本発明に係る太陽電池モジュールの一例を説明するための図である。

【 図 6 】 本発明に係る太陽電池モジュールの一例を説明するための図である。

10

【 図 7 】 本発明に係る太陽電池モジュールの一例を説明するための図である。

【 図 8 a 】 図 4 a において第 1 シールド 4 0 0 a が位置した部分をさらに拡大したモジュールの前面の一部である。

【 図 8 b 】 図 4 b において第 1 シールド 4 0 0 a が位置した部分をさらに拡大したモジュールの後面の一部である。

【 図 9 】 本発明の一例に基づいて適用される第 1 シールド 4 0 0 a の断面をさらに具体的に説明するための一例である。

【 図 1 0 】 本発明の一例に基づいて適用される第 1 シールド 4 0 0 a の光反射構造を具体的に説明するための図である。

【 図 1 1 】 本発明の一例に基づいて適用される第 1 シールド 4 0 0 a とインターコネクタ 3 0 0 の平面の形状を比較して説明するための図である。

20

【 図 1 2 】 本発明の一例に基づいて適用される第 1 シールド 4 0 0 a がインターコネクタ 3 0 0 上に粘着された断面をさらに具体的に説明するための一例である。

【 図 1 3 】 本発明の一例に基づいて適用されるシールドが複数個のサブシールドで形成された一例を説明するための図である。

【 図 1 4 】 本発明の一例に係る太陽電池モジュールがラミネート工程によってカプセル化（封止）された断面図を示す一例である。

【 図 1 5 a 】 本発明の一例に係る太陽電池モジュールを説明するための図である。

【 図 1 5 b 】 本発明の一例に係る太陽電池モジュールを説明するための図である。

【 図 1 6 】 本発明の一例に係る太陽電池モジュールを説明するための図である。

30

【 図 1 7 a 】 本発明の一例に係る太陽電池モジュールを説明するための図である。

【 図 1 7 b 】 本発明の一例に係る太陽電池モジュールを説明するための図である。

【 図 1 8 】 本発明の一例に基づいて適用される第 1 シールド 4 0 0 a がインターコネクタ 3 0 0 上に粘着された断面をさらに具体的に説明するための一例である。

【 図 1 9 】 本発明の一例に係る太陽電池モジュールがラミネート工程によってカプセル化された断面図を示す一例である。

【 図 2 0 】 本発明の一例に係る太陽電池モジュールの第 1 変更例を説明するための図である。

【 図 2 1 】 本発明の一例に係る太陽電池モジュールの第 2 変更例を説明するための図である。

40

【 図 2 2 】 本発明の一例に係る太陽電池モジュールの第 3 変更例を説明するための図である。

【 図 2 3 】 本発明の一例に係る太陽電池モジュールにおいて、第 2 シールド 4 0 0 b の一例について説明するための図である。

【 図 2 4 】 本発明の一例に係る太陽電池モジュールにおいて、第 2 シールド 4 0 0 b の一例について説明するための図である。

【 図 2 5 】 本発明の一例に係る太陽電池モジュールにおいて、第 2 シールド 4 0 0 b の変更例について説明するための図である。

【 図 2 6 】 1 つの第 2 シールド 4 0 0 b が複数個で形成されるが、互いに重畳されて備えられる一例を説明するための図である。

50

【図 2 7】第 2 シールド 4 0 0 b に光反射構造が形成された一例を説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【0039】

以下では、添付した図面を参考にして本発明の実施の形態について本発明が属する技術分野において通常の知識を有する者が容易に実施できるように詳細に説明する。しかし、本発明は、さまざまな異なる形で実現することができ、ここで説明する実施の形態に限定されない。そして図面で本発明を明確に説明するために説明と関係ない部分は省略し、明細書全体を通じて類似の部分には類似の符号を付与した。

【0040】

図面で複数の層と領域を明確に表現するために厚さを拡大して示した。層、膜、領域、板などの部分が他の部分“上に”あるとする時、これは他の部分“真上に”ある場合だけでなく、その中間に他の部分がある場合も含む。逆にどの部分が他の部分“真上に”あるとするときは、中間に他の部分がないことを意味する。また、どの部分が他の部分の上に“全体的”に形成されているとするときは、他の部分の全体面に形成されているものだけでなく、端の一部には形成されないことを意味する。

【0041】

以下で、前面とは、直射光が入射される半導体基板の一面で有り得、後面とは、直射光が入射されないか、直射光ではなく、反射光が入射することができる半導体基板の反対面で有り得る。

【0042】

さらに、以下でセルストリングとは、複数の太陽電池が互いに直列接続された構造や形態を意味する。

【0043】

図 1 は、本発明の一例に係る太陽電池モジュールにおいて、第 1、第 2 シールドが省略された太陽電池モジュールの全体平面の形状を説明するための図であり、図 2 は図 1 で第 1、第 2 シールドが備えられた太陽電池モジュールの全体平面の形状を説明するための図であり、図 3 は、本発明の一例に係る太陽電池モジュールの断面の形状を説明するための図である。

【0044】

図 1 ~ 図 3 に示すように、本発明に係る太陽電池モジュールは、複数の太陽電池が接続された複数のセルストリング、複数の太陽電池を直列接続するインターコネクタ 3 0 0、複数のセルストリングを接続するバスバー (3 1 0、bus bar)、第 1 シールド 4 0 0 a 及び第 2 シールド 4 0 0 b を含む。

【0045】

さらに、これに加えて、複数の太陽電池それぞれに接続される第 1、第 2 導電性配線 (2 1 0、2 2 0)、セルストリングをカプセル化する前面透明基板 1 0、重点材 (2 0、3 0)、後面シート 4 0 及びフレーム 5 0 をさらに備えることができる。

【0046】

ここで、各セルストリングは、複数の太陽電池が第 1 方向 (x) に長く配列された状態で、インターコネクタ 3 0 0 によって、複数の太陽電池が第 1 方向 (x) に長く接続されることができる。

【0047】

ここで、複数の太陽電池のそれぞれは、半導体基板 1 1 0 と、各半導体基板 1 1 0 の表面、例えば、後面に第 1 導電型電極 1 4 1 と第 2 導電型電極 1 4 2 を備えることができる。

【0048】

このような複数の太陽電池については、図 5 以下でさらに具体的に説明する。

【0049】

複数の第 1、第 2 導電性配線 (2 1 0、2 2 0) は、図 1 及び図 3 に示すように、複数の太陽電池のそれぞれの後面に接続することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 0 】

ここで、複数の第 1 導電性配線 2 1 0 は、各太陽電池に形成された複数の第 1 導電型電極 1 4 1 のそれぞれに接続することができ、複数の第 2 導電性配線 2 2 0 は、各太陽電池に形成された複数の第 2 導電型電極 1 4 2 のそれぞれに接続することができる。

【 0 0 5 1 】

さらに、各太陽電池に接続された複数の第 1、第 2 導電性配線 (2 1 0、2 2 0) は、インターコネクタ 3 0 0 に共通に接続することができる。

【 0 0 5 2 】

一例として、図 1 及び図 3 に示すように、第 1 太陽電池 (C 1) に接続された複数の第 1 導電性配線 2 1 0 と第 2 太陽電池 (C 2) に接続された複数の第 2 導電性配線 2 2 0 は、第 1、第 2 太陽電池 (C 1、C 2) の間に位置するインターコネクタ 3 0 0 に共通に接続することができる。

10

【 0 0 5 3 】

このように、複数の第 1、第 2 導電性配線 (2 1 0、2 2 0) が接続された複数の太陽電池は、図 1 及び図 3 に示すように、インターコネクタ 3 0 0 によって第 1 方向 (x) で直列接続することができる。

【 0 0 5 4 】

ここで、第 1、第 2 太陽電池 (C 1、C 2) を直列接続するインターコネクタ 3 0 0 は、図 1 に示すように、複数のセルストリングのそれぞれに含まれた複数の太陽電池の内、互いに隣接する第 1、第 2 太陽電池 (C 1、C 2) の間に第 2 方向 (y) に長く配置することができる。

20

【 0 0 5 5 】

この時、図 1 及び図 3 に示すように、第 1 太陽電池 (C 1) に接続された複数の第 1 導電性配線 2 1 0 の前面と第 2 太陽電池 (C 2) に接続された複数の第 2 導電性配線 2 2 0 の前面がインターコネクタ 3 0 0 の後面に接続することができ、これにより、複数の太陽電池が直列接続されるセルストリングが形成され得る。

【 0 0 5 6 】

さらに、このように、第 1 方向 (x) に長く形成された複数のセルストリングのそれぞれは、第 2 方向 (y) に離隔されて配列することができる。

【 0 0 5 7 】

さらに、バスバー 3 1 0 は、第 2 方向 (y) に離隔された複数のセルストリングの内、互いに隣接する第 1、第 2 セルストリング (S T 1、S T 2) を第 2 方向 (y) に接続することができる。

30

【 0 0 5 8 】

さらに具体的一例として、図 1 に示すように、第 1 セルストリング (S T 1) の最後の太陽電池 (E C) に接続された複数の第 1 導電性配線 2 1 0 の端部と第 2 セルストリング (S T 2) の最後の太陽電池 (E C) に接続された複数の第 2 導電性配線 2 2 0 の端部のそれぞれは、半導体基板 1 1 0 の投影領域外に突出することができる。

【 0 0 5 9 】

このように、第 1、第 2 セルストリング (S T 1、S T 2) の最後の太陽電池 (E C) に接続された複数の第 1、第 2 導電性配線 (2 1 0、2 2 0) の端部分の前面がバスバー 3 1 0 の後面に共通的に接続することができる。

40

【 0 0 6 0 】

したがって、バスバー 3 1 0 は、複数のセルストリングの内、互いに隣接する第 1 セルストリング (S T 1) の最後の太陽電池 (E C) に接続された第 1 導電性配線 2 1 0 と第 2 セルストリング (S T 2) の最後の太陽電池 (E C) に接続された第 2 導電性配線 2 2 0 に接続され、第 1、第 2 セルストリング (S T 1、S T 2) を第 2 方向 (y) に接続することができる。

【 0 0 6 1 】

このようなセルストリングは、図 3 に示すように、前面透明基板 1 0 と後面シート 4 0 と

50

の間に配置された状態で熱圧着されてラミネートすることができる。

【 0 0 6 2 】

一例として、複数の太陽電池は、前面透明基板 1 0 と後面シート 4 0 との間に配置され、E V A シートのように透明な充填材 (2 0 、 3 0) が、複数の太陽電池全体の前面と後面に配置された状態で、熱と圧力が同時に加わるラミネート工程によって一体化されてカプセル化することができる。

【 0 0 6 3 】

さらに、図 1 に示すように、ラミネート工程でカプセル化された前面透明基板 1 0 と後面シート 4 0 及び充填材 (2 0 、 3 0) は、フレーム 5 0 によって端が固定されて保護することができる。

10

【 0 0 6 4 】

したがって、図 1 に示すように、太陽電池モジュールの前面には、前面透明基板 1 0 と充填材 (2 0 、 3 0) を透過して、複数の太陽電池と、複数の第 1 、 第 2 導電性配線 (2 1 0 、 2 2 0) 、インターコネクタ 3 0 0 、後面シート 4 0 及びフレーム 5 0 が見られることができる。

【 0 0 6 5 】

加えて、セルストリングのそれぞれは、第 1 方向 (x) に長く位置し、第 2 方向 (y) に離隔されて配列されることがあり、このような複数のセルストリングは、第 2 方向 (y) に長く伸びているバスバー 3 1 0 によって第 2 方向 (y) に直列接続することができる。

【 0 0 6 6 】

ここで、前面透明基板 1 0 は、透過率が高く、破損防止機能に優れた強化ガラスなどで形成することができる。

20

【 0 0 6 7 】

後面シート 4 0 は、太陽電池 (C 1 、 C 2) の後面からの湿気が浸透することを防止して太陽電池を外部環境から保護することができる。このような後面シート 4 0 は、水分と酸素の浸透を防止する層、化学的腐食を防止する層のような多層構造を有することができる。

【 0 0 6 8 】

このような後面シート 4 0 は、F P (fluoropolymer / P E (polyester / F P (fluoropolymer)) のような絶縁材質からなる薄いシートを利用できるが、他の絶縁材質からなる絶縁シートで有り得る。

30

【 0 0 6 9 】

このようなラミネート工程は、前面透明基板 1 0 と、太陽電池との間、及び太陽電池と後面基板との間に面形状の充填材 (2 0 、 3 0) が配置された状態で行われることができる。

【 0 0 7 0 】

ここで、充填材 (2 0 、 3 0) の材質は、絶縁層 2 5 2 の材質と異なる材質で形成されることがあり、湿気の浸透による腐食を防止し、太陽電池 (C 1 、 C 2) を衝撃から保護し、そのために衝撃を吸収することができるエチレンビニルアセテート (E V A 、 ethylene vinyl acetate) のような物質で形成することができる。

【 0 0 7 1 】

したがって、前面透明基板 1 0 と、太陽電池との間、及び太陽電池と後面基板との間に配置されたシート状の充填材 (2 0 、 3 0) は、ラミネート工程中、熱と圧力によって軟化および硬化することができる。

40

【 0 0 7 2 】

一方、このような太陽電池モジュールは、図 1 に示された少なくともインターコネクタ 3 0 0 とバスバー 3 1 0 を視覚的に遮断して、モジュールの外観をさらに秀麗にするために、第 1 シールド 4 0 0 a と第 2 シールド 4 0 0 b を備えることができる。

【 0 0 7 3 】

ここで、第 1 シールド 4 0 0 a は、インターコネクタ 3 0 0 の前面の上に第 2 方向 (y) に長く位置し、インターコネクタ 3 0 0 を視覚的に遮断して、太陽電池モジュールの外観をはるかに秀麗にすることができる。

50

【0074】

さらに具体的に、第1シールド400aは、図2に示すように、セルストリングを構成するために、太陽電池と太陽電池の間に位置するインターコネクタ300上に位置することができ、第2方向(y)の中心線に基づいて対称な形状を有することができる。

【0075】

加えて、この時、第1シールド400aの受光面の色をセルストリングの間に見られる後面シート40の色と同じか同じ系列となるようにして、太陽電池モジュールの外観をさらに秀麗にすることができる。

【0076】

このような第1シールド400aに対しては、図5a以下でさらに具体的に説明する。

10

【0077】

第2シールド400bは、バスバー310の前面の上に第2方向(y)に長く位置し、バスバー310を視覚的に遮断して、太陽電池モジュールの外観をさらに秀麗にすることができる。

【0078】

このような第2シールド400bは、図2に示すように、各セルストリングの最後の太陽電池(EC)が接続されるバスバー310上に位置することができ、第2方向(y)の中心線に基づいて非対称の形状を有することができる。

【0079】

ここで、第2シールド400bは、図2に示すように、太陽電池モジュールの第1方向(x)の上部と下部に位置することができる。

20

【0080】

さらに、第2シールド400bのセルストリングの端に位置する各太陽電池に隣接する内側部分は、第2方向(y)の両端に行くほど最後の太陽電池(EC)の方向に突出することができる。第2シールド400bの外側部分は、直線に形成することができる。

【0081】

本発明の一例に係る太陽電池モジュールは、このように第2シールド400bをさらに備えることにより、太陽電池モジュールの外観をさらに秀麗にすることができる。

【0082】

このような第2シールド400bに対しては、図23以下でさらに具体的に説明する。

30

【0083】

図4a~図7は本発明に係る太陽電池モジュールの一例を説明するための図である。

【0084】

ここで、図4aは、太陽電池モジュールの前面を示した一例であり、図4bは、太陽電池モジュールの後面を示す一例である。

【0085】

図4a~図4bに示すように、本発明に係る太陽電池モジュールは、複数の第1、第2太陽電池(C1、C2)、複数の第1、第2導電性配線(210、220)、インターコネクタ300及び第1シールド400aを含むことができる。

【0086】

ここで、複数の太陽電池(C1、C2)は、第1方向(x)に離隔されて配列されることができ、複数の太陽電池(C1、C2)のそれぞれは、少なくとも半導体基板110と半導体基板110の後面に互いに離隔され、第1方向(x)と交差する第2方向(y)に長く伸びて形成される複数の第1導電型電極141と、複数の第2導電型電極142を備えることができる。

40

【0087】

さらに、複数の第1、第2導電性配線(210、220)は、第1、第2太陽電池(C1、C2)の配列方向である第1方向(x)に長く伸びて位置され、複数の太陽電池それぞれに接続することができる。

【0088】

50

このような、複数の第1、第2導電性配線(210、220)は、第1、第2太陽電池(C1、C2)のそれぞれに備えられた複数の第1導電型電極141に交差と重畳されて接続される複数の第1導電性配線210と、複数の第2導電型電極142に交差及び重畳されて接続される複数の第2導電性配線220を含むことができる。

【0089】

さらに具体的には、第1導電性配線210は、複数の太陽電池(C1、C2)のそれぞれに備えられた第1導電型電極141に導電性材質の第1導電性接着剤251を介して接続され、絶縁性材質の絶縁層252によって第2導電型電極142と絶縁されることができる。

【0090】

さらに、第2導電性配線220は、複数の太陽電池(C1、C2)のそれぞれに備えられた第2導電型電極142に第1導電性接着剤251を介して接続され、絶縁層252によって第1導電型電極141と絶縁することができる。

【0091】

このような第1、第2導電性配線(210、220)は、導電性金属材質で形成されるが、金(Au)、銀(Ag)、銅(Cu)またはアルミニウム(Al)の内、いずれか1つを含む導電性コアと、コア(CR)の表面をコーティングし、スズ(Sn)またはスズ(Sn)を含む合金を含む導電性コーティング層を含むことができる。

【0092】

このような第1導電性配線210の両端の内、インターコネクタ300と接続する先端部分は、半導体基板110の外に突出することができ、第2導電性配線220の両端の内、インターコネクタ300と接続する先端部分は、半導体基板110の第1方向(x)の外に突出することができる。

【0093】

このような複数の第1、第2導電性配線(210、220)は、それぞれの先端部がインターコネクタ300に接続されて、複数の太陽電池を互いに直列に接続することができる。

【0094】

さらに具体的に、インターコネクタ300は、第1太陽電池(C1)と第2太陽電池(C2)との間に位置し、第2方向(y)に長く伸びていることができる。ここで、インターコネクタ300は、第1太陽電池(C1)の半導体基板110及び第2太陽電池(C2)の半導体基板110と離隔されて位置されることができる。

【0095】

さらに、このようなインターコネクタ300に第1太陽電池(C1)の第1導電型電極141に接続された第1導電性配線210の端部と第2太陽電池(C2)の第2導電型電極142に接続された第2導電性配線220の先端部が共通に接続されて、第1、第2太陽電池(C1、C2)は、第1方向(x)に互いに直列接続することができる。

【0096】

第1シールド400aは、第1、第2太陽電池(C1、C2)の間でインターコネクタ300の前面上に位置し、第1、第2太陽電池(C1、C2)と離隔されて位置することができる。

【0097】

このような第1シールド400aは、不透明、または半透明であるので、第1、第2太陽電池(C1、C2)の間に位置するインターコネクタ300と、第1、第2導電性配線(210、220)の一部を視覚的に完全に遮断したり、インターコネクタ300と、第1、第2導電性配線(210、220)の輪郭だけ出るようにして、モジュールの外観をさらにすっきりと秀麗に見えるようにすることができる。

【0098】

このような太陽電池モジュールの各構成部分についてさらに詳細に説明すると、次の通りである。

【0099】

10

20

30

40

50

図5は、図1に適用される太陽電池の一例を示す一部斜視図であり、図6は図5に示された太陽電池の第1方向(x)の断面を示したものである。

【0100】

図5及び図6に示すように、本発明に係る太陽電池の一例は、反射防止膜130、半導体基板110、トンネル層180、第1半導体部121、第2半導体部172、真性半導体部150、パッシベーション層190、複数の第1導電型電極141及び複数の第2導電型電極142を備えることができる。

【0101】

ここで、反射防止膜130、トンネル層180及びパッシベーション層190は省略されることもあるが、備えられた場合、太陽電池の効率がさらに向上されるため、以下では、備えられた場合を一例として説明する。

10

【0102】

半導体基板110は、第1導電型または第2導電型の不純物がドーピングされる単結晶シリコン、多結晶シリコンの内、少なくともいずれか1つで形成することができる。一例として、半導体基板110は、単結晶シリコンウエハで形成することができる。

【0103】

ここで、半導体基板110に含有された第1導電型の不純物または第2導電型の不純物は、n型またはp型導電型のいずれか1つで有り得る。

【0104】

半導体基板110がp型の導電型を有する場合、ホウ素(B)、ガリウム、インジウムなどの3価元素の不純物が半導体基板110にドーピング(doping)される。しかし、半導体基板110がn型の導電型を有する場合、りん(P)、砒素(As)、アンチモン(Sb)などのように5価元素の不純物を半導体基板110にドーピングすることができる。

20

【0105】

以下では、このような半導体基板110の含有された不純物が第2導電型の不純物であり、n型である場合を例に説明する。しかし、必ずしもこれに限定されるものではない。

【0106】

このような半導体基板110の前面に複数の凹凸面を有することができる。これにより、半導体基板110の前面上に位置する第1半導体部121もまた凹凸面を有することができる。

30

【0107】

これにより、半導体基板110の前面から反射される光の量が減少して、半導体基板110の内部に入射される光の量が増加することができる。

【0108】

反射防止膜130は、外部から半導体基板110の前面に入射される光の反射を最小化するために、半導体基板110の前面の上に位置し、アルミニウム酸化膜(AlO_x)、シリコン窒化膜(SiN_x)、シリコン酸化膜(SiO_x)及びシリコン酸化窒化膜(SiO_xN_y)の内、少なくとも1つで形成することができる。

【0109】

トンネル層180は、半導体基板110の後面全体に直接接触して位置され、誘電体材質を含むことができる。したがって、トンネル層180は、図5及び図6に示すように、半導体基板110から生成されるキャリアを通過させることができる。

40

【0110】

このようなトンネル層180は、半導体基板110で生成されたキャリアを通過させ、半導体基板110の後面のパッシベーションの機能を実行することができる。

【0111】

さらに、トンネル層180は、600以上の高温プロセスにも耐久性が強いSiC_xまたはSiO_xで形成される誘電体材質で形成することができる。

【0112】

第1半導体部121は、図5及び図6に示すように、半導体基板110の後面に配置され

50

るが、一例として、トンネル層 180 の後面の一部に直接接触して位置することができる。

【0113】

さらに、このような第1半導体部121は、半導体基板110の後面に第2方向(y)に配置され、第2導電型と反対である第1導電型を有する多結晶シリコン材質で形成することができる。

【0114】

ここで、第1半導体部121は、第1導電型の不純物がドーピングされることがあり、半導体基板110に含有された不純物が第2導電型の不純物である場合、第1半導体部121は、トンネル層180を間に置いて、半導体基板110とp-n接合を形成することができる。

10

【0115】

各第1半導体部121は、半導体基板110とp-n接合を形成するので、第1半導体部121は、p型の導電型を有することができ、複数の第1半導体部121がp型の導電型を有する場合、第1半導体部121には、3価元素の不純物がドーピングされることができ

【0116】

第2半導体部172は、半導体基板110の後面に第1半導体部121と並行する第2方向(y)に長く伸びて配置され、一例として、トンネル層180の後面の内、前述した第1半導体部121のそれぞれと離隔された一部の領域に直接接触して形成することができる。

20

【0117】

このような第2半導体部172は、第2導電型の不純物が半導体基板110より高濃度でドーピングされる多結晶シリコン材質で形成することができる。したがって、例えば、半導体基板110が第2導電型の不純物であるn型タイプの不純物でドーピングされる場合、複数の第2半導体部172は、n+の不純物領域で有り得る。

【0118】

このような第2半導体部172は、半導体基板110と第2半導体部172との不純物濃度の差による電位障壁によって、電子の移動方向である第2半導体部172の方向にの正孔移動を妨害するのに対し、第2半導体部172の方向にのキャリア(例えば、電子)の移動を容易にすることができる。

30

【0119】

したがって、第2半導体部172とその付近又は第1、第2導電型電極(141、142)で、電子と正孔の再結合に電荷の量を減少させ、電子の移動を加速化させて第2半導体部172への電子移動量を増加させることができる。

【0120】

これまでの図5～図6は、半導体基板110が第2導電型の不純物である場合を一例として説明しながら、第1半導体部121がエミッタ部としての役割をして、第2半導体部172が後面電界部としての役割をする場合を一例として説明した。

【0121】

しかし、これと違って、半導体基板110が第1導電型の不純物を含有する場合、第1半導体部121が後面電界部としての役割をし、第2半導体部172がエミッタ部としての役割をすることもできる。

40

【0122】

さらに、ここでの図5及び図6においては、第1半導体部121と第2半導体部172がトンネル層180の後面に多結晶シリコン材質で形成された場合を一例として説明したが、これと違って、トンネル層180が省略された場合、第1半導体部121と第2半導体部172は、半導体基板110の後面内に不純物が拡散されてドーピングすることもできる。このような場合、第1半導体部121と第2半導体部172は、半導体基板110と同じ単結晶シリコン材質で形成することもできる。

【0123】

50

真性半導体部 150 は、図 5 ~ 図 6 に示すように、第 1 半導体部 121 と第 2 半導体部 172 との間に露出したトンネル層 180 の後面に形成されることができ、このような真性半導体部 150 は、第 1 半導体部 121 及び第 2 半導体部 172 とは異なるように第 1 導電型の不純物または第 2 導電型の不純物がドーピングされない真性多結晶シリコン層で形成することができる。

【0124】

さらに、図 5 及び図 6 に示すように、真性半導体部 150 の両側面のそれぞれは、第 1 半導体部 121 の側面及び第 2 半導体部 172 の側面に直接接触する構造を有することができる。

【0125】

パッシベーション層 190 は、第 1 半導体部 121 と第 2 半導体部 172 及び真性半導体部 150 に形成される多結晶シリコン材質の層の後面に形成されたダングリングボンド (dangling bond) による欠陥を除去して、半導体基板 110 から生成されたキャリアがダングリングボンド (dangling bond) によって再結合されて消滅することを防止する役割をすることができる。

【0126】

複数の第 1 導電型電極 141 は、第 1 半導体部 121 に接続し、第 2 方向 (y) に長く伸びて形成することができる。このような、第 1 導電型電極 141 は、第 1 半導体部 121 の方向に移動したキャリア、例えば、正孔を収集することができる。

【0127】

複数の第 2 導電型電極 142 は、第 2 半導体部 172 に接続し、第 1 導電型電極 141 と並行するように第 2 方向 (y) に長く伸びて形成することができる。このような、第 2 導電型電極 142 は、第 2 半導体部 172 の方向に移動したキャリア、例えば、電子を収集することができる。

【0128】

このように、図 5 及び図 6 に示すように、第 1 導電型電極 141 と第 2 導電型電極 142 は、第 1 方向 (x) に交互して配置することができる。

【0129】

このような構造で製造された本発明に係る太陽電池において、第 1 導電型電極 141 を介して収集された正孔と第 2 導電型電極 142 を介して収集された電子は、外部の回路装置を介して外部装置の電力で用いられる。

【0130】

本発明に係る太陽電池モジュールに適用された太陽電池は、必ず図 5 及び図 6 にのみ限定せず、太陽電池に備えられる第 1、第 2 導電型電極 (141、142) が半導体基板 110 の後面にのみ形成される点を除外して、他の構成要素は、いくらでも変更が可能である。

【0131】

例えば、本発明の太陽電池モジュールにおいては、第 1 導電型電極 141 の一部と第 1 半導体部 121 が半導体基板 110 の前面に位置し、第 1 導電型電極 141 の一部が、半導体基板 110 に形成されたホールを介して半導体基板 110 の後面に形成された第 1 導電型電極 141 の残りの一部と接続される MWT タイプの太陽電池も適用が可能である。

【0132】

このような太陽電池が、図 2 のように、第 1、第 2 導電性配線 (210、220) とインターコネクタ 300 を用いて、直列接続された断面構造は次の図 7 と同じである。

【0133】

図 7 は、図 4 a 及び図 4 b において X1 - X1 ラインに沿った断面を示したものである。

【0134】

図 7 に示すように、第 1 太陽電池 (C1) と第 2 太陽電池 (C2) を含む複数の太陽電池は、複数個が第 1 方向 (x) に配列することができる。

【0135】

この時、第 1、第 2 太陽電池 (C1、C2) に備えられる複数の第 1、第 2 導電型電極 (

10

20

30

40

50

141、142)の長さ方向が図4b及び図5に示すように、第2方向(y)に向かうように配置することができる。

【0136】

このように、第1、第2太陽電池(C1、C2)が第1方向(x)に配列された状態で、第1、第2太陽電池(C1、C2)は、第1、第2導電性配線(210、220)とインターコネクタ300によって第1方向(x)に長く伸びて直列接続される1つのストリングを形成することができる。

【0137】

さらに、複数の第1、第2導電性配線(210、220)は、断面が円形を有する導電性ワイヤの形態であるか、幅が厚さより大きいリボンの形を有することができる。

10

【0138】

ここで、図4b及び図7に示された第1、第2導電性配線(210、220)のそれぞれの線幅は、導電性配線の線抵抗を十分に低く維持しながら、製造コストが最小になるように考慮して、0.5mm~2.5mmに形成されることがあり、第1導電性配線210と第2導電性配線220との間の間隔は、第1、第2導電性配線(210、220)の総個数を考慮して、太陽電池モジュールの短絡電流が損なわれないように4mm~6.5mmで形成され得る。

【0139】

このように、第1、第2導電性配線(210、220)のそれぞれが1つの太陽電池に接続される数は、10個~20個で有り得る。したがって、第1、第2導電性配線(210、220)が1つの太陽電池に接続される総個数の合系は、20個~40個で有り得る。

20

【0140】

このような第1、第2導電性配線(210、220)は、先の図1で説明したように、各太陽電池の半導体基板110の後面に形成された第1、第2導電型電極(141、142)に第1導電性接着剤251を介して接続されたり、絶縁層252によって絶縁することができる。

【0141】

ここで、第1導電性接着剤251は、スズ(Sn)またはスズ(Sn)を含む合金を含む金属材質で形成することができる。併せて、このような第1導電性接着剤251は、スズ(Sn)またはスズ(Sn)を含む合金を含むソルダペースト(solder paste)の形で形成されたり、エポキシにスズ(Sn)またはスズ(Sn)を含む合金が含まれたエポキシソルダペースト(epoxy solder paste)または導電性ペースト(Conductive paste)の形態で形成することができる。

30

【0142】

ここで、絶縁層252は、絶縁性材質であればどのようなものでもかまいませんし、一例として、エポキシ系、ポリイミド、ポリエチレン、アクリル系またはシリコン系の内、いずれか1つの絶縁性材質が用いられる。

【0143】

さらに、第1、第2太陽電池(C1、C2)の後面に接続された第1、第2導電性配線(210、220)のそれぞれの端部は、図7に示すように、太陽電池の直列接続のためにインターコネクタ300に共通に接続することができる。

40

【0144】

そのために、第1太陽電池(C1)に接続された複数の第1導電性配線210の端部と第2太陽電池(C2)に接続された複数の第2導電性配線220の端部は、インターコネクタ300と重畳されるよう第1、第2太陽電池(C1、C2)のそれぞれの半導体基板110の外に突出して配置されることができる。

【0145】

この時、一例として、図7に示すように、第1、第2導電性配線(210、220)のそれぞれの端部は、インターコネクタ300と重畳されて、第2導電性接着剤350を介してインターコネクタ300に接着することができる。

50

【0146】

ここで、第1、第2導電性配線(210、220)とインターコネクタ300を互いに接着させる第2導電性接着剤350は、スズ(Sn)またはスズ(Sn)を含む合金を含む金属材質で形成することができる。

【0147】

さらに具体的に、第2導電性接着剤350は、(1)スズ(Sn)またはスズ(Sn)を含む合金を含むソルダペースト(solder paste)の形で形成されたり、(2)エポキシにスズ(Sn)またはスズ(Sn)を含む合金が含まれたエポキシソルダペースト(epoxy solder paste)または導電性ペースト(Conductive psate)の形態で形成することができる。

10

【0148】

このような第1、第2導電性配線(210、220)とインターコネクタ300を互いに接着させる第2導電性接着剤350は、第1導電性接着剤251と同じ材質で形成されたり、他の材質で形成することができる。

【0149】

つまり、互いに異なる材質で形成される場合、一例として、第2導電性接着剤350は、スズ(Sn)を含むソルダペースト(solder paste)の形態で形成されることがあり、第1導電性接着剤251は、スズ(Sn)またはスズ(Sn)を含む合金を含むエポキシソルダペースト(epoxy solder paste)または導電性ペースト(Conductive paste)の形態で形成することができる。

20

【0150】

このような構造を有する太陽電池モジュールは、別のインターコネクタ300を備えるので、複数個の太陽電池の内、第1、第2導電性配線(210、220)と、第1、第2導電型電極(141、142)の間に接続不良が発生した太陽電池がある場合、インターコネクタ300と、複数の第1、第2導電性配線(210、220)との間の接続を解除して、その太陽電池だけ、さらに容易に交際交替することができる。

【0151】

一方、このような本発明の一例に係る太陽電池モジュールは、図7に示すように、第1、第2太陽電池(C1、C2)の間でインターコネクタ300の前面上に位置し、第1、2太陽電池(C1、C2)のそれぞれの半導体基板110と離隔される第1シールド400aを含むことができる。

30

【0152】

これに対して、さらに具体的に説明すると、次の通りである。

【0153】

図8aは、図4aにおいて第1シールド400aが位置され部分をさらに拡大したモジュールの前面の一部であり、図8bは、図4bから第1シールド400aが位置した部分をさらに拡大したモジュールの後面一部分である。

【0154】

図8a及び図8bに示すように、第1シールド400aは、第1太陽電池(C1)と第2太陽電池(C2)との間に位置するインターコネクタ300の上に位置するが、第1太陽電池(C1)の半導体基板110と第2太陽電池(C2)の半導体基板110のそれぞれと離隔することができる。

40

【0155】

ここで、第1シールド400aは、第1、第2太陽電池(C1、C2)の間に位置するが、第1、第2太陽電池(C1、C2)の直列接続方向である第1方向(x)と交差する第2方向(y)に長く位置することができる。

【0156】

これにより、第1シールド400aは、第1、第2太陽電池(C1、C2)の直列接続方向である第1方向(x)との間に位置するインターコネクタ300を視覚的に遮断することができ、第1、第2太陽電池(C1、C2)の直列接続方向である第1方向(x)の間

50

の露出された第 1、第 2 導電性配線 (2 1 0、2 2 0) の一部を視覚的に遮断することができる。

【 0 1 5 7 】

さらに具体的に、第 1 シールド 4 0 0 a は、図 8 a に示すように、太陽電池モジュールを前面から見たとき、第 1、第 2 太陽電池 (C 1、C 2) のそれぞれに備えられた半導体基板 1 1 0 の投影領域 (projection area) の外部領域に位置することができる。すなわち、第 1 シールド 4 0 0 a は、第 1、第 2 太陽電池 (C 1、C 2) のそれぞれに備えられた半導体基板 1 1 0 と重畳されない外部の領域に位置することができる。

【 0 1 5 8 】

さらに、半導体基板 1 1 0 が単結晶シリコンウエハに形成される場合、図 4 a 及び図 8 a に示すように、半導体基板 1 1 0 の角が第 1、第 2 方向 (x、y) と斜め方向に取られた面取り領域 (chamfered area) があるが、これを考慮して、第 1 シールド 4 0 0 a の第 1 部分の幅 (W b 4 0 0 a) は、第 1 シールド 4 0 0 a の中央幅 (W a 4 0 0 a) より大きく形成することができる。

10

【 0 1 5 9 】

この時、第 1 シールド 4 0 0 a の第 1 部分の幅 (W b 4 0 0 a) は、第 1、第 2 太陽電池 (C 1、C 2) の半導体基板 1 1 0 で角が取られた面取り領域 (chamfered area) を考慮して、第 1 シールド 4 0 0 a の両端に行くほど増加することができる。

【 0 1 6 0 】

ここで、第 1 シールド 4 0 0 a の第 1 部分は、図 8 a に示すように、第 1、第 2 太陽電池 (C 1、C 2) との間の領域の内、半導体基板 1 1 0 の面取り領域 (chamfered area) の間に位置する部分を意味する。

20

【 0 1 6 1 】

したがって、第 1 シールド 4 0 0 a の第 1 部分の最大幅 (W b 4 0 0 a) は、第 1 シールド 4 0 0 a の中央の最小幅 (W a 4 0 0 a) または第 1、第 2 太陽電池 (C 1、C 2) の最小離隔間隔 (D B 1 1 0) より大きく、第 1、第 2 太陽電池 (C 1、C 2) で角が取られた領域の最大離隔間隔より小さいことがある。

【 0 1 6 2 】

さらに、図 8 a 及び図 8 b において、第 1、第 2 太陽電池 (C 1、C 2) の半導体基板 1 1 0 との間の最小離隔間隔 (D B 1 1 0) は一例として、3 . 8 mm ~ 4 . 2 mm で有り得る。

30

【 0 1 6 3 】

また、インターコネクタ 3 0 0 の幅 (W 3 0 0) は、第 1 シールド 4 0 0 a とは異なるように第 2 方向 (y) に沿って同じことができ、第 1 シールド 4 0 0 a の最小幅 (W a 4 0 0 a) より小さいことがある。一例として、インターコネクタ 3 0 0 の幅 (W 3 0 0) は、一例として、1 mm ~ 2 mm の間に形成することができる。

【 0 1 6 4 】

さらに、第 1、第 2 太陽電池 (C 1、C 2) の半導体基板 1 1 0 とインターコネクタ 3 0 0 との間の最小離隔間隔は、それぞれ 1 mm ~ 2 mm の間に形成されることがあり、第 1 太陽電池 (C 1) の半導体基板 1 1 0 とインターコネクタ 3 0 0 との間の最小離隔間隔及び第 2 太陽電池 (C 2) の半導体基板 1 1 0 とインターコネクタ 3 0 0 との間の最小離隔間隔の総和は、2 mm ~ 3 mm の間で形成することができる。

40

【 0 1 6 5 】

さらに、第 1 シールド 4 0 0 a の最小幅 (W a 4 0 0 a) は、第 1、第 2 太陽電池 (C 1、C 2) の最小離隔間隔 (D B 1 1 0) より小さく形成されることがあり、インターコネクタ 3 0 0 の幅 (W 3 0 0) より大きく形成することができる。

【 0 1 6 6 】

一例として、第 1 シールド 4 0 0 a の最小幅 (W a 4 0 0 a) は、2 . 8 mm ~ 3 . 2 mm の間で形成され得る。

【 0 1 6 7 】

50

これにより、インターコネクタ300は、第1シールド400aの後面に完全に重畳されて、太陽電池モジュールの前面から見たとき、インターコネクタ300は、第1シールド400aによって完全に隠れることができる。

【0168】

さらに、第1シールド400aが第1、第2太陽電池(C1、C2)のそれぞれに備えられた半導体基板110のそれぞれと離隔される最小離隔間隔の合(D1 + D2)は、0.6mm~1.4mmの間で有り得る。

【0169】

すなわち、第1シールド400aと、第1太陽電池(C1)との間の最小離隔間隔(D1)及び第1シールド400aと第2太陽電池(C2)との間の最小離隔間隔(D2)の合(D1 + D2)は、0.6mm~1.4mmの間で有り得る。

10

【0170】

ここで、第1シールド400aの断面をさらに具体的に注意深く見れば、以下の通りである。

【0171】

図9は、本発明の一例に基づいて適用される第1シールド400aの断面をさらに具体的に説明するための一例である。

【0172】

図9に示すように、第1シールド400aは、インターコネクタ300の前面に粘着(cohesion)されて備えられる。

20

【0173】

この時、第1シールド400aは、絶縁性材質の基材410と、インターコネクタ300と向かい合う基材410の後面に位置し、インターコネクタ300に粘着する粘着層(420、cohesion layer)を含むことができる。

【0174】

ここで、基材410は、第1シールド400aの本体を形成する機能をし、粘着層420は、基材410をインターコネクタ300の前面に粘着(cohesion)させる機能をすることができる。ここで、粘着という意味は、常温で物理的な力によって2つの層が互いに付着したり分離することができる程度の接着力を意味する。したがって、このような粘着は、熱処理を介して2つの層が互いに付着して、2つの層を分離したときに、所望の層が損傷されている接着(adhesion)とは別の意味である。

30

【0175】

このように、本発明の第1シールド400aは、粘着層420を備えることにより、製造工程の内、第1シールド400aの位置がインターコネクタ300の任意の位置に取り付けられない場合は、第1シールド400aをインターコネクタ300から分離して再付着することができる利点がある。

【0176】

ここで、基材410は、絶縁性材質であれば十分であり、一例として、PET(polyethylene terephthalate)で形成することができる。さらに、粘着層420は、エポキシ(Epoxy)系、アクリル(Acryl)系またはシリコン(silicone)系の内、少なくとも1つの材質を含んで形成することができる。

40

【0177】

さらに、基材410の厚さ(410T)は、半導体基板110とインターコネクタ300の厚さを考慮して、50µm~70µmの間で形成されることがあり、粘着層420の厚さ(420T)は、粘着層420の粘着力と基材410の厚さを考慮して、10µm~30µmの間で形成することができる。

【0178】

このような第1シールド400aは、180以下で熱変形率が10%以下で有り得る。これは、第1シールド400aが第1、第2太陽電池(C1、C2)の間に粘着された状態で、ラミネート工程が行われることがあるが、通常ラミネート工程が160~170

50

の間で行われるため、このようなラミネート工程中に第1シールド400aの変形を最小化するためである。

【0179】

さらに、このような第1シールド400aは、第1、第2太陽電池(C1、C2)の間に位置するので、太陽電池モジュールの光学的利得を極大化するために、第1シールド400aの前面には、光反射構造が伴うことができる。

【0180】

図10は、本発明の一例に基づいて適用される第1シールド400aの光反射構造を具体的に説明するための図である。

【0181】

図10の(a)は、第1シールド400aの光反射構造一例を説明するために、第1シールド400aを前面から見た形状であり、図10の(b)は、光反射構造が形成された第1シールド400aの断面を示したものであり、図10の(c)は、光反射構造の他の一例を説明するために、第1シールド400aの断面を示したものである。

【0182】

図10に示すように、太陽電池モジュールの光学的利得を極大化するために、本発明に係る第1シールド400aは、前面に光反射構造が備えられる。

【0183】

一例として、図10の(a)と(b)に示すように、第1シールド400aに含まれた基材410の受光面である前面には、複数の凹凸(P400a)が形成されることがある。

【0184】

ここで、第1シールド400aの前面に形成された複数の凹凸(P400a)は、図10の(a)のように、凹凸の突出部と凹み部が第2方向(y)に長く伸びて形成されることがあり、突出部と凹み部の間に形成される傾斜面が、第1、第2太陽電池(C1、C2)の方向に向くように形成することがある。

【0185】

したがって、図10の(b)に示すように、光が第1シールド400aの前面に入射されたとき、第1方向(x)に隣接した第1、第2太陽電池(C1、C2)の方向に光を反射して、第1、第2太陽電池(C1、C2)の受光効率をさらに向上させることができる。

【0186】

または図10の(c)に示すように、基材410の受光面である前面には光反射粒子(例えば、TiO₂)、または金属材料(例えば、アルミニウム)を含む光反射層430が位置することができる。このような光反射層430の平面の形状は、基材410の平面の形状と同じことがある。

【0187】

さらに、このような第1シールド400aは、先の図10に示すように、インターコネクタ300と、他の平面の形状を有することができる。以下では、第1シールド400aとインターコネクタ300の形状の違いについて比較して説明する。

【0188】

図11は、本発明の一例に基づいて適用される第1シールド400aとインターコネクタ300の平面の形状を比較して説明するための図である。

【0189】

図11に示すように、インターコネクタ300は、第1シールド400aに完全に重畳されるが、第1シールド400aの平面の形状は、インターコネクタ300の平面の形状と異なるように形成されることができる。

【0190】

さらに具体的に、図11の(a)と(b)に示すように、第1シールド400aは、第2方向(y)に長く伸びた中心軸(AX)に基づいて、両側が互いに対称な平面の形状で有り得るが、インターコネクタ300は、第1、第2導電性配線(210、220)の熱膨張を緩和するために、第1シールド400aと異なるように中心軸(AX)に基づいて両

10

20

30

40

50

側が互いに非対称平面の形状、例えば、図 11 の (a) に示すようにジグザグ形状や、図 11 の (b) に示すように、第 2 方向 (y) に互いに異なる位置でインターコネクタ 300 の側面が凹む形状を有することができる。

【0191】

このように、本発明に係る第 1 シールド 400 a は、インターコネクタ 300 の平面の形状が第 1 シールド 400 a の平面の形状と異なってもインターコネクタ 300 を完全に見えなくなるまでの最小幅 (Wa 400 a) を有し、インターコネクタ 300 を視覚的に遮断して、太陽電池モジュールの外観をさらにすっきりと秀麗にすることができる。

【0192】

このような第 1 シールド 400 a がインターコネクタ 300 上に粘着された断面構造は、以下の通りである。

【0193】

図 12 は、本発明の一例に基づいて適用される第 1 シールド 400 a がインターコネクタ 300 上に粘着された断面をさらに具体的に説明するための一例である。

【0194】

図 12 において理解の便宜のために、第 1、第 2 太陽電池 (C1、C2) の第 1、第 2 導電型電極 (141、142)、第 1、第 2 導電性接着剤 (251、350) 及び絶縁層 252 の図示は省略されたが、図 7 に示すのと同様の構造を有し、これを前提にして説明する。

【0195】

図 12 の (a) に示すように、第 1 シールド 400 a は、インターコネクタ 300 上に粘着するが、基材 410 が前面に位置し、粘着層 420 が基材 410 とインターコネクタ 300 を互いに粘着させる構造に適用することができる。

【0196】

ここで、第 1 シールド 400 a の基材 410 と粘着層 420 は、図 12 の (a) に示すように、第 1 方向 (x) に平坦に備えられることができるが、図 12 の (b) に示すように、第 1 方向 (x) への第 1 シールド 400 a の両端は、インターコネクタ 300 方向にベンディングすることもある。

【0197】

このように、第 1 シールド 400 a の両端は、インターコネクタ 300 方向にベンディングされた場合、第 1 シールド 400 a に入射される光は、隣接する第 1、第 2 太陽電池 (C1、C2) の半導体基板 110 の方向に、さらに効率的に反射することができる。

【0198】

このように、互いに隣接する 2 つの太陽電池の間に位置する第 1 シールド 400 a は、複数個が互いに重畳されて形成することができる。これに対して、さらに具体的に説明すると、次の通りである。

【0199】

図 13 は、本発明の一例に基づいて適用されるシールドが複数個のサブシールドで形成された一例を説明するための図である。

【0200】

図 13 に示すように、互いに隣接する 2 つの太陽電池 (C1、C2) の間に離隔して位置する第 1 シールド 400 a は、一例として、第 1、第 2、第 3 サブシールド (400S1、400S2、400S3) が互いに重畳されて備えられる。

【0201】

さらに具体的に説明すると、第 1、第 2、第 3 サブシールド (400S1、400S2、400S3) それぞれは、太陽電池 (C1、C2) のそれぞれの半導体基板 110 と離隔することができるが、第 1、第 2、第 3 サブシールド (400S1、400S2、400S3) それぞれは、第 2 方向 (y) に互いに重畳することができる。

【0202】

ここで、第 1 サブシールド (400S1) は、線幅が一定に第 2 方向 (y) に長く伸びて

10

20

30

40

50

備えられることができる。

【0203】

第2、3サブシールド(400S2、400S3)は、第1サブシールド(400S1)の第2方向(y)の一方の端と他の一方の端にそれぞれ位置し、第1サブシールド(400S1)と重畳されることができる。

【0204】

ここで、第2、3サブシールド(400S2、400S3)の最大幅は、2つの太陽電池(C1、C2)との間の離隔間隔より小さく、第1サブシールド(400S1)の線幅より大きいことができる。

【0205】

さらに、第2、第3サブシールド(400S2、400S3)の最小幅は、第1サブシールド(400S1)の線幅より小さく形成されることがあり、第2、第3サブシールド(400S2、400S3)の幅は、第1サブシールド(400S1)方向に近づけば近づくほど幅が徐々に狭くすることができる。

【0206】

図14は、本発明の一例に係る太陽電池モジュールがラミネート工程によってカプセル化された断面図を示す一例である。

【0207】

図14に示すように、第1、第2太陽電池(C1、C2)は、前面透明基板10と後面シート40との間に配置された状態で、熱と圧力が同時に加われるラミネート工程によって一体化されてカプセル化することができる。

【0208】

このようなラミネート工程中に図12の(a)に示すように、インターコネクタ300の前面に粘着された第1シールド400aは、ラミネート工程の内、上部充填材20が拡散されることによって、図14に示されたように、第1シールド400aの第1方向(x)両端がインターコネクタ300が位置するモジュールの後面方向にベンディングされるように形成することができる。

【0209】

さらに、このような第1シールド400aの受光面の色は、モジュールの外観がさらにきれいに見えるようにするために、太陽電池の後面に位置する後面シート40の色と同じか同じ系列で有り得る。

【0210】

例えば、後面シート40の色が白であれば、第1シールド400aの受光面の色は、白や白系列で有り得、後面シート40の色が黒であれば、第1シールド400aの受光面の色は黒または黒の類似系列の濃紺(dark blue)で有り得る。

【0211】

このように、本発明に係る太陽電池モジュールは、第1、第2太陽電池(C1、C2)の間のインターコネクタ300の前面上に第1シールド400aを第1、第2太陽電池(C1、C2)と離隔されるように位置させることにより、太陽電池モジュールの外観をさらにすっきりと秀麗にすることができる。

【0212】

これまでは本発明に係る太陽電池モジュールにおいて、第1シールド400aが、隣接する太陽電池の半導体基板110と離隔される場合を一例として説明したが、これと違うように第1シールド400aの第1方向(x)の両側面の内、少なくとも1つの側面が隣接する太陽電池の半導体基板110と重畳されて位置することも可能である。

【0213】

これに対して、さらに具体的に説明すると、次の通りである。

【0214】

図15a~図17bは本発明の他の一例に係る太陽電池モジュールを説明するための図である。

10

20

30

40

50

【0215】

ここで、図15aは、他の一例による太陽電池モジュールの前面を示した一例であり、図15bは、他の一例による太陽電池モジュールの後面を示す一例である。併せて、図16は、図15a及び図15bにおいてX2-X2ラインに沿った断面を示したものである。

【0216】

図15a、図15b及び図16に示すように、本発明の他の一例による太陽電池モジュールにおいて、第1シールド400aは、図15a、図15b及び図16に示すように、インターコネクタ300の前面に重畳して、第2方向(y)に長く位置するが、第1、第2太陽電池(C1、C2)に備えられた各半導体基板110の内、少なくとも1つの半導体基板110の端(edge area)の前面に重畳されて粘着することができる。

10

【0217】

ここで、半導体基板110の端は、インターコネクタ300と隣接する半導体基板110の側面、すなわち第2方向(y)と並行する半導体基板110の角面であることができ、端の前面は、前述した半導体基板110の側面に隣接する前面領域で有り得る。

【0218】

すなわち、半導体基板110の端は、インターコネクタ300の長さ方向である第2方向(y)と並行する半導体基板110の角面に隣接する領域で有り得る。

【0219】

さらに、図15a、図15b及び図16に示すように、半導体基板110で結晶質シリコンウエハを使用した場合、半導体基板110の第1方向(x)の角面と第2方向(y)の角面が会う部分は、結晶質シリコンウエハの製造特性上、第1、第2方向(x、y)と交差する斜線方向になる領域が存在するが、このような場合、第1シールド400aは、第1、第2方向(x、y)と交差する斜線方向の角面が第1方向(x)の角面と会う部分まで重畳されて粘着することができる。

20

【0220】

このように、本発明の他の一例による第1シールド400aは、次のような様々な形で太陽電池モジュールに備えられることができる。

【0221】

ケース(1) 第1、第2太陽電池(C1、C2)の間に位置するインターコネクタ300の前面に1つで形成されて、1つの第1シールド400aが第1、第2太陽電池(C1、C2)のそれぞれの半導体基板110の前面の端に重畳されるか、または、ケース(2) 1つの第1シールド400aが第1、第2太陽電池(C1、C2)のそれぞれの半導体基板110の内、いずれか1つの太陽電池の半導体基板110の前面端に重畳され、残りの1つの太陽電池の半導体基板110とは離隔することもできる。

30

【0222】

またはケース(3) 第1シールド400aが第1、第2太陽電池(C1、C2)の間に位置するインターコネクタ300の前面に互いに第1方向(x)に離隔され、2つに形成することもできる。

【0223】

ケース(1)を基本構成として、まず、図15a~図19を介して第1シールド400aについて具体的に説明し、ケース(2)は、図20で、ケース(3)は、図21で説明する。

40

【0224】

図15a、図15b及び図16に示すように、第1シールド400aが第1、第2太陽電池(C1、C2)の間に位置するインターコネクタ300の前面に位置するが、1つで形成された場合、1つの第1シールド400aが第1太陽電池の半導体基板110の前面端及び第2太陽電池の半導体基板110の前面端に全て重畳されて粘着することができる。

【0225】

このような第1シールド400aは、第1、第2太陽電池(C1、C2)の半導体基板110の前面の端(edge area)に重畳と粘着されて、製造工程の内、太陽電池モジュール

50

の半導体基板 110 の端に起こることができるクラックの発生や拡散を防止することができる。

【0226】

1つの第1シールド400aが第1、第2太陽電池(C1、C2)のそれぞれの半導体基板110の前面の端に重畳された場合について、さらに具体的に説明すると、次の通りである。

【0227】

図17aは、図15aにおいて第1シールド400aが位置する部分をさらに拡大したモジュールの前面一部分であり、図17bは、図15bにおいて第1シールド400aが位置した部分をさらに拡大したモジュールの後面一部分である。

10

【0228】

図17a及び図17bに示すように、第1シールド400aは、第1太陽電池と第2太陽電池の間に1つで形成されて、第1太陽電池の半導体基板110の前面端及び第2太陽電池の半導体基板110の前面端に重畳されて粘着されることができる。

【0229】

したがって、半導体基板110の前面から見たとき、図17aに示すように、第1シールド400aは、第1太陽電池の半導体基板110において第2方向(y)と並行する前面の端及び第2太陽電池の半導体基板110において第2方向(y)と前面の端を覆った状態で位置することができる。

【0230】

ここで、第1シールド400aは、第1、第2太陽電池(C1、C2)の間に、第1シールド400aの中心軸が位置するが、第1、第2太陽電池(C1、C2)の直列接続方向である第1方向(x)と交差する第2方向(y)に長く位置することができる。これにより、第1シールド400aは、第1、第2太陽電池(C1、C2)の直列接続方向である第1方向(x)との間に位置するインターコネクタ300を視覚的に遮断することができる。第1、第2太陽電池(C1、C2)の直列接続方向である第1方向(x)の間に露出される第1、第2導電性配線(210、220)を視覚的に遮断することができる。

20

【0231】

さらに、半導体基板110が単結晶シリコンウエハに形成される場合、図15a及び図17aに示すように、半導体基板110の角が第1、第2方向(x、y)と斜線方向に取られた面取り領域があるが、これを考慮して、第1シールド400aの第1部分の幅は、第1シールド400aの中央幅(Wa400a)より大きく形成することができる。

30

【0232】

この時、第1シールド400aの第1部分の幅(Wb400a)は、第1、第2太陽電池(C1、C2)の半導体基板110において角が取られた面取り領域を考慮して、第1シールド400aの両端に行くほど増加することができる。

【0233】

さらに、第1シールド400aの第1部分の最大幅(Wb400a)は、第1シールド400aの中央の最小幅(Wa400a)、第1、第2太陽電池(C1、C2)の最小離隔間隔(DB110)及び第1、第2太陽電池(C1、C2)において角が取られた面取り領域の最大離隔間隔より大きくなることができる。

40

【0234】

さらに、図17aおよび図17bにおいて、第1、第2太陽電池(C1、C2)の半導体基板110との間の最小離隔間隔(DB110)は一例として、3.8mm~4.2mmの間で有り得る。

【0235】

また、インターコネクタ300の幅(W300)は、第1シールド400aとは異なるように第2方向(y)に沿って同じことができ、第1シールド400aの最小幅(Wa400a)より小さいことができる。一例として、インターコネクタ300の幅(W300)は、一例として、1mm~2mmの間に形成することができる。

50

【0236】

さらに、第1、第2太陽電池(C1、C2)の半導体基板110とインターコネクタ300との間の最小離隔間隔は、それぞれ1mm~2mmの間で形成されることがあり、第1太陽電池(C1)の半導体基板110とインターコネクタ300との間の最小離隔間隔及び第2太陽電池(C2)の半導体基板110とインターコネクタ300との間の最小離隔間隔の総和は、2mm~3mmの間で形成することができる。

【0237】

さらに、第1シールド400aの最小幅(Wa400a)は、インターコネクタ300の幅(W300)及び第1、第2太陽電池(C1、C2)の最小離隔間隔(DB110)より大きく形成することができる。一例として、第1シールド400aの最小幅(Wa400a)は、4mm~6mmの間で形成することができる。

10

【0238】

これにより、第1シールド400aは、図17aに示すように、第1、第2太陽電池(C1、C2)の半導体基板110の前面の端を覆うことができ、インターコネクタ300は、第1シールド400aの後面に完全に重畳されて、電池モジュールの前面から見たとき、インターコネクタ300は、第1シールド400aによって完全に隠れることができる。

【0239】

さらに、第1シールド400aが第1、第2太陽電池(C1、C2)のそれぞれに備えられた半導体基板110の前面端のそれぞれと重畳される幅(OL1、OL2)のそれぞれは0.1mm~2mmの間で有り得、重畳される幅(OL1、OL2)のそれぞれの合(OL1 + OL2)は、0.2mm~3mmの間になるようにすることができる。

20

【0240】

このように、第1シールド400aが第1、第2太陽電池(C1、C2)のそれぞれに備えられた半導体基板110の前面端のそれぞれと重畳されて粘着されるようにして、製造工程中、太陽電池モジュールの半導体基板110の端に起こることができるクラック(A)が発生したり、拡散されることを防止することができる。

【0241】

さらに具体的に説明すると、本発明に係る太陽電池モジュールは、半導体基板110の後面に第1、第2導電性配線(210、220)が接続されることができ、ここで、一例として、第1太陽電池(C1)の半導体基板110に接続された第1導電性配線210は、半導体基板110の外に突出してインターコネクタ300に接続されるが、第1太陽電池(C1)の第2導電性配線220の先端は、半導体基板110の端に位置することになる。

30

【0242】

このように、導電性配線の先端が半導体基板110の端に位置する場合、モジュールの製造工程やモジュールが完成した後の移動中の太陽電池に若干の衝撃が加わった場合、導電性配線の先端が位置した半導体基板110の端にクラックが発生する可能性があり、一度発生したクラックは引き続き拡散される特性によって、結局、クラックが発生したその太陽電池は、本来の機能を実行できない可能性が高い。

【0243】

しかし、本発明のように、インターコネクタ300の前面に位置した第1シールド400aが第1、第2太陽電池(C1、C2)の各半導体基板110の前面の端に粘着されるようにすると、モジュールの製造工程やモジュールが完成した後の移動中の衝撃が加わっても、第1シールド400aが衝撃を緩和して、図17bに示されたようなクラック(A)の発生の可能性を大幅に減らすことができ、加えて、クラック(A)が発生しても、半導体基板110の前面の端に粘着された第1シールド400aにより、クラック(A)が拡散されることを効果的に防止することができる。

40

【0244】

図18は、本発明の一例に基づいて適用される第1シールド400aがインターコネクタ300上に粘着された断面をさらに具体的に説明するための一例である。

50

【0245】

図18において理解の便宜のために、第1、第2太陽電池(C1、C2)の第1、第2導電型電極(141、142)、第1、第2導電性接着剤(251、350)及び絶縁層252の図示は省略されたが、図16に示したように同じ構造を有し、これを前提にして説明する。

【0246】

図18の(a)に示すように、第1シールド400aは、インターコネクタ300の前面と第1、第2太陽電池(C1、C2)の半導体基板110の前面の端の上に粘着するが、基材410が、モジュールの前面方向で位置し、粘着層420がインターコネクタ300及び第1、第2太陽電池(C1、C2)の半導体基板110の前面の端に粘着される構造で適用することができる。

10

【0247】

ここで、第1シールド400aの基材410と粘着層420は、図18の(a)に示すように、第1方向(x)に平坦に備えられることができるが、図18の(b)に示すように、インターコネクタ300及び第1、第2太陽電池(C1、C2)の半導体基板110と重畳されない第1シールド400aの一部分は、モジュールの後面方向に陥没することもできる。

【0248】

図19は、本発明の一例に係る太陽電池モジュールがラミネート工程によってカプセル化された断面図を示す一例である。

20

【0249】

図19に示すように、第1、第2太陽電池(C1、C2)は、前面透明基板10と後面シート40との間に配置された状態において、熱と圧力が同時に加わるラミネート工程によって一体化されてカプセル化することができる。

【0250】

このようなラミネート工程中に図18の(a)のように、インターコネクタ300の前面に粘着された第1シールド400aは、ラミネート工程の内、上部充填材20の拡散圧力によって、図19に示したように、インターコネクタ300及び第1、第2太陽電池(C1、C2)の半導体基板110と重畳されない第1シールド400aの一部分が、モジュールの後面方向に陥没することもできる。

30

【0251】

図20は、本発明の一例に係る太陽電池モジュールの第1変更例を説明するための図である。

【0252】

ここで、図20の(a)は、第1変更例に係る太陽電池モジュールの前面を示した一例であり、図20の(b)は、図20の(a)に示された第1変更例による太陽電池モジュールの断面を第1方向(x)に基づいて示した一例である。

【0253】

図20においては、先の太陽電池モジュールの一例と同一の構成部分についての説明は省略し、異なる部分を中心に説明する。

40

【0254】

図20の(a)と(b)に示すように、第1シールド400aは、第1、第2太陽電池(C1、C2)の間に位置するインターコネクタ300の前面に位置して1つで形成されるが、第1太陽電池の半導体基板110の前面端に重畳(OL1)されて粘着され、第2太陽電池の半導体基板110と離隔(D2)することもできる。

【0255】

これは、太陽電池モジュールの製造工程の中で工程誤差によって発生することができますが、このような場合にも、第1シールド400aが第1太陽電池の半導体基板110の前面端に粘着されており、第1太陽電池の半導体基板110の端からのクラックの発生可能性や拡散可能性を減らすことができる。

50

【 0 2 5 6 】

さらに、第 1 シールド 4 0 0 a が第 1、第 2 太陽電池 (C 1、C 2) の間に位置するインターコネクタ 3 0 0 を完全に覆っており、モジュールの外観をさらに秀麗にすることができる。

【 0 2 5 7 】

さらに、図 2 0 に示された第 1 シールド 4 0 0 a において第 2 太陽電池の半導体基板 1 1 0 と離隔される端はラミネート工程の内、上部充填材 2 0 の拡散圧力によって、モジュールの後面方向であるインターコネクタ 3 0 0 方向にベンディング(bending)することができる。

【 0 2 5 8 】

これまでは、第 1、第 2 太陽電池 (C 1、C 2) との間のインターコネクタ 3 0 0 の前面に位置する第 1 シールド 4 0 0 a が 1 つである場合を例に説明したが、これと違って第 1 シールド 4 0 0 a は、2 つに形成することができる。これについて説明すると、次の通りである。

【 0 2 5 9 】

図 2 1 は、本発明の一例に係る太陽電池モジュールの第 2 変更例を説明するための図である。

【 0 2 6 0 】

ここで、図 2 1 の (a) は、他の変更例に係る太陽電池モジュールの前面を示した一例であり、図 2 1 の (b) は、図 2 1 の (a) に示された変更例に係る太陽電池モジュールの断面を第 1 方向 (x) に基づいて示した一例である。

【 0 2 6 1 】

図 2 1 においては、先の太陽電池モジュールの一例と同一の構成部分についての説明は省略し、異なる部分を中心に説明する。

【 0 2 6 2 】

図 2 1 の (a) と (b) に示すように、第 1、第 2 太陽電池 (C 1、C 2) との間のインターコネクタ 3 0 0 の前面に位置する第 1 シールド 4 0 0 a が、2 つの部分で構成することができ、第 1 シールド 4 0 0 a を形成する各第 1、第 2 シールド部分 (4 0 0 P 1、4 0 0 P 2) はインターコネクタ 3 0 0 の前面で互いに離隔することができる。

【 0 2 6 3 】

さらに具体的には、図 2 1 の (a) と (b) に示すように、第 1 シールド 4 0 0 a は、第 1、第 2 太陽電池 (C 1、C 2) の間に位置するインターコネクタ 3 0 0 の前面にそれぞれが互いに離隔された状態で粘着する第 1 シールド部分 (4 0 0 P 1) と第 2 シールド部 (4 0 0 P 2) を含むことができる。

【 0 2 6 4 】

ここで、第 1 シールド部分 (4 0 0 P 1) は、第 1 太陽電池 (C 1) の半導体基板 1 1 0 の前面端と重畳されて粘着され、第 2 シールド部 (4 0 0 P 2) は、第 2 太陽電池 (C 2) の半導体基板 1 1 0 の前面端と重畳されて粘着することができる。

【 0 2 6 5 】

このように、第 1 シールド 4 0 0 a が第 1、第 2 太陽電池 (C 1、C 2) の間に位置したインターコネクタ 3 0 0 の前面に、それぞれが互いに離隔された状態で粘着される場合でも、モジュールの見え方が多少秀麗しないこともあるが、太陽電池の半導体基板 1 1 0 の端からのクラックの発生の可能性や拡散可能性を減らすことができる。

【 0 2 6 6 】

図 2 1 においては、第 1 シールド 4 0 0 a が複数個で離隔して分離されるが、第 1 方向 (x) に離隔されて分離された場合を一例として説明したが、これと違って、第 1 シールド 4 0 0 a は、第 2 方向 (y) に分離されるが、離隔されず、複数個が互いに重畳されて形成されることもできる。これに対して、さらに具体的に説明すると、次の通りである。

【 0 2 6 7 】

図 2 2 は、本発明の一例に係る太陽電池モジュールの第 3 変更例を説明するための図であ

10

20

30

40

50

る。

【0268】

図22に示すように、互いに隣接する2つの太陽電池(C1、C2)の間に位置する第1シールド400aは、一例として、第1、第2、第3サブシールド(400S1'、400S2'、400S3')が互いに重畳されて備えられる。

【0269】

さらに具体的に説明すると、第1、第2、第3サブシールド(400S1'、400S2'、400S3')のそれぞれは、太陽電池(C1、C2)のそれぞれの半導体基板110の前面端に重畳され、第1、第2、第3サブシールド(400S1'、400S2'、400S3')のそれぞれは、第2方向(y)に互いに重畳することができる。

10

【0270】

ここで、第1サブシールド(400S1')は、線幅が一定に第2方向(y)に長く伸びて備えられる。

【0271】

第2、第3サブシールド(400S2'、400S3')は、第1サブシールド(400S1')の第2方向(y)の一方の端と他の一方の端にそれぞれ位置し、第1サブシールド(400S1')と重畳されることができる。

【0272】

ここで、第2、第3サブシールド(400S2'、400S3')の最大幅は、2つの太陽電池(C1、C2)との間の離隔間隔より大きく、第1サブシールド(400S1')の線幅より大きいことができる。

20

【0273】

さらに、第2、第3サブシールド(400S2'、400S3')の最小幅は、第1サブシールド(400a)の線幅より小さく形成されることがあり、第2、第3サブシールド(400S2'、400S3')の幅は、第1サブシールド(400S1')方向に近づけば近づくほど幅が徐々に狭くすることができる。

【0274】

これまでは第1シールド400aの一例について説明したが、以下では、第2シールド400bの一例について説明する。

【0275】

図23及び図24は、本発明の一例に係る太陽電池モジュールにおいて、第2シールド400bの一例について説明するための図であり、図23の(a)は、第2シールド400bの平面の形状、図23の(b)は、第2シールド400bの断面形状であり、図23の(c)は、第2シールド400bの位置と機能についてさらに具体的に説明するための図であり、図24は、各セルストリングの最後の太陽電池(EC)にバスバー310が接続された断面構造を示したものである。

30

【0276】

図24に示すように、バスバー310は、太陽電池モジュールを平面で見たとき、第1、第2セルストリング(ST1、ST2)のそれぞれの最後の太陽電池(EC)に備えられた半導体基板110の投影領域と離隔することができる。

40

【0277】

さらに、本発明に係る太陽電池モジュールにおいて最後の太陽電池(EC)に接続された第1導電性配線210の端部は、最後の太陽電池(EC)の半導体基板110の投影領域外に突出することができ、突出された第1導電性配線210の端部の前面にバスバー310の後面が接続することができる。

【0278】

さらに、バスバー310は、隣接するセルストリングの最後の太陽電池(EC)に接続された第2導電性配線220の前面に接続することができる。

【0279】

このようなバスバー310は、第1、第2導電性配線(210、220)と第3導電性接

50

着剤 370 を介して接続されることができる。

【0280】

このような第3導電性接着剤 370 は、先に説明した第1導電性接着剤 251 と同一または異なる材質で形成することができる。したがって、第3導電性接着剤 370 の融点は、第1導電性接着剤 251 と実質的に同一または異なることができる。

【0281】

もし、第3導電性接着剤 370 と、第1導電性接着剤 251 が互いに異なる材質で形成される場合、第3導電性接着剤 370 の融点は、第1導電性接着剤 251 より高いことがある。

【0282】

第2シールド 400b は、図 23 の (c) 及び図 24 に示すように、各セルストリングの最後の太陽電池 (EC) に接続されるバスバー 310 の前面の上に第2方向 (y) に長く位置して、バスバー 310 を視覚的に遮断することができる。

10

【0283】

さらに、太陽電池モジュールを平面で見たとき、図 24 に示すように、第2シールド 400b の内側部分 (S2) は、最後の太陽電池 (EC) の半導体基板 110 の前面端と重畳されることができる。

【0284】

このとき、第2シールド 400b が最後の太陽電池 (EC) の半導体基板 110 の前面端と重畳される幅 (OL3) は、0.1mm ~ 2mm の間で有り得る。

20

【0285】

しかし、図 24 に示すところと異なり、第2シールド 400b が最後の太陽電池 (EC) の半導体基板 110 と離隔されることも可能である。しかし、第2シールド 400b が最後の太陽電池 (EC) の半導体基板 110 と離隔されても、最後の太陽電池 (EC) の半導体基板 110 と離隔される幅は最後の太陽電池 (EC) の半導体基板 110 とバスバー 310 との間の間隔より狭いことがある。

【0286】

このような第2シールド 400b の平面の形状は、図 23 の (a) と (c) に示すように、太陽電池モジュールを平面で見たとき、第2方向 (y) の中心線に対して非対称で有り得る。

30

【0287】

さらに具体的には、第2シールド 400b の第2方向の両端の線幅 (Wb400b) は、図 23 の (a) と (c) に示すように、第2シールド 400b の中央線幅 (Wa400b) より大きく形成されるが、第2シールド 400b において第1、第2セルストリング (ST1、ST2) の最後の太陽電池 (EC) に隣接する内側部分 (S2) は、最後の太陽電池 (EC) の角部で、最後の太陽電池 (EC) の方向である第1方向 (x) に突出し、第2シールド 400b において内側の部分 (S2) の反対側に位置する外側部分 (S1) は、直線に形成することができる。

【0288】

ここで、第2シールド 400b の内側部分 (S2) は、最後の太陽電池 (EC) の角の部分で第1方向 (x) に突出することができる。

40

【0289】

これにより、第2シールド 400b の内側部分 (S2) は、最後の太陽電池 (EC) の端の形に対応するように形成することができる。したがって、第2シールド 400b の内側部分 (S2) で突出される部分は、先端に行くほど幅が狭くなることができる。

【0290】

ここで、第2シールド 400b の内側部分 (S2) で第1方向 (x) に突出する幅 (Wc400b) は、第2シールド 400b の中央線幅 (Wa400b) と同一または 1.5 倍以下で有り得る。

【0291】

50

したがって、第2シールド400bの中央線幅(Wa400b)対比先端線幅(Wb400b)の比は、1:2~2.5の間に有り得る。

【0292】

一例として、第2シールド400bの中央線幅(Wa400b)は、10mm~12mmの間で有り得、第2シールド400bの先端線幅(Wb400b)は、23mm~26mmの間で有り得る。

【0293】

さらに、第2シールド400bの第2方向(y)への長さ(L400b)は、最後の太陽電池(EC)の第2方向(y)の長さ(L110y)と実質的に同一することができる。

【0294】

一例として、第2シールド400bの第2方向(y)への長さは160mm~165mmの間で有り得る。

【0295】

このような第2シールド400bは、図23の(b)に示すように、絶縁性材質の基材410と、基材410の後面に位置し、バスバー310に粘着する粘着層(420、cohesion layer)を含むことができる。

【0296】

ここで、第2シールド400bの基材410と粘着層420のそれぞれの材質は、先に説明した第1シールド400aの基材410と粘着層420のそれぞれの材質と同じであることができる。

【0297】

また、第2シールド400bの色は、先に説明した第1シールド400aの色と同じであることができる。したがって、第2シールド400bの受光面の色は、太陽電池の後面に位置する後面シート40の色と同じか同じ系列で有り得る。

【0298】

さらに、太陽電池モジュールを平面で見たとき、図23の(c)に示すように、第2シールド400bは、第1、第2セルストリング(ST1、ST2)の間で第2方向(y)に離隔することができる。

【0299】

このような場合、図23の(c)に示すように、第2方向(y)に離隔された第2シールド400bの間にバスバー310の一部が露出することができる。

【0300】

以下では、このようにバスバー310の一部が露出しないように変更された第2シールド400bの変更例について説明する。

【0301】

図25は、本発明の一例に係る太陽電池モジュールにおいて、第2シールド400bの変更例について説明するための図であり、図25の(a)は、変更例による第2シールド400bの平面の形状は、図25の(b)は、変更例による第2シールド400bが適用された太陽電池モジュールの前面形状、図25の(c)は、変更例による第2シールド400bが第2方向(y)に互いに重畳された例を示したものである。

【0302】

変更例による第2シールド400bは、図25の(b)に示すように、太陽電池モジュールを平面で見たとき、第1、第2セルストリング(ST1、ST2)との間の離隔されたスペースにさらに備えることができる。

【0303】

したがって、図23の(c)において、第1、第2セルストリング(ST1、ST2)との間の離隔された空間に露出されるバスバー310を完全に視覚的に遮断することができる。

【0304】

したがって、そのために、図25の(a)に示すように、変更例による第2シールド40

10

20

30

40

50

0 b は、第 1 方向 (x) に導出される部分の先端から第 2 方向 (y) にさらに延長することができる。

【 0 3 0 5 】

これにより、変更例による第 2 シールド 4 0 0 b の第 2 方向 (y) への長さ (L a 4 0 0 b) は、太陽電池に備えられた半導体基板 1 1 0 の第 2 方向 (y) への長さ (L 1 1 0 y) よりさらに長く形成することができる。

【 0 3 0 6 】

2 つ変更例による第 2 シールド 4 0 0 b において第 2 方向 (y) にさらに延長された部分の延長長さ (L b 4 0 0 b ') は、隣接した 2 つのセルストリングの間隔 (D S) より小さく、2 つのセルストリングの間隔 (D S) の 1 / 2 より大きいことができる。

10

【 0 3 0 7 】

一例として、第 2 シールド 4 0 0 b において第 2 方向 (y) にさらに延長された部分の長さ (L b 4 0 0 b ') は、2 mm ~ 3 mm の間で有り得る。

【 0 3 0 8 】

さらに、変更例による第 2 シールド 4 0 0 b から第 2 方向 (y) にさらに延長された部分の線幅 (W a 4 0 0 b ') は、第 2 シールド 4 0 0 b の中央部分の線幅 (W a 4 0 0 b ') 、すなわち、第 2 シールド 4 0 0 b の最小線幅 (W a 4 0 0 b ') と同じであることがある。

【 0 3 0 9 】

ここで、変更例による第 2 シールド 4 0 0 b の中央部分と、さらに延長された部分の線幅 (W a 4 0 0 b ') は、1 0 mm ~ 1 2 mm の間で形成され得る。

20

【 0 3 1 0 】

したがって、第 1、第 2 セルストリング (S T 1、S T 2) の間に位置した第 2 シールド 4 0 0 b の線幅は、第 2 シールド 4 0 0 b の中央線幅 (W a 4 0 0 b ') と同じであることができる。

【 0 3 1 1 】

さらに、図 2 5 の (c) に示すように、変更例による第 2 シールド (4 0 0 b 1) において第 2 方向 (y) にさらに延長された部分は、隣接した他の第 2 シールド (4 0 0 b 2) の第 2 方向 (y) にさらに延長された部分と重畳することができる。

【 0 3 1 2 】

ここで、互いに隣接する 2 つの第 2 シールド (4 0 0 b 1、4 0 0 b 2) が互いに重畳される幅 (O L S) は、0 . 1 mm ~ 3 mm の間で形成することができる。

30

【 0 3 1 3 】

図 2 6 は、1 つの第 2 シールド 4 0 0 b が複数個で形成されるが、互いに重畳されて備えられる一例を説明するための図である。

【 0 3 1 4 】

図 2 6 に示すように、本発明に係る第 2 シールド 4 0 0 b は、複数個に分割され、分割されたそれぞれは重畳されて形成することができる。

【 0 3 1 5 】

一例として、第 2 シールド 4 0 0 b は、第 1、第 2、第 3 サブシールド (4 0 1 b、4 0 2 b、4 0 3 b) に分割することができ、第 1、第 2、第 3 サブシールド (4 0 1 b、4 0 2 b、4 0 3 b) が互いに重畳されて備えられる。

40

【 0 3 1 6 】

ここで、第 1 サブシールド (4 0 1 b) は、第 2 シールド 4 0 0 b の胴体を構成することができ、第 2、第 3 サブシールド (4 0 2 b、4 0 3 b) は、第 1 サブシールド (4 0 1 b) と重畳されて、第 2 シールド 4 0 0 b から第 1 方向 (x) に突出する部分を形成することができる。

【 0 3 1 7 】

図 2 6 においては、変更例による第 2 シールドを一例として説明したが、図 2 3 の (a) に示された第 2 シールドも、前述したように同様に、複数個のサブシールドに分割されて

50

形成され得る。

【0318】

このように、第2シールド400bを複数個のサブシールドに分割して形成することにより、第2シールド400bの製造コストをさらに低減することができる。

【0319】

図27は、第2シールド400bに光反射構造が形成された一例を説明するための図であり、図27の(a)は、光反射構造が形成された第2シールド400bの平面を示したものであり、図27の(b)は、光反射構造が形成された第2シールド400bの断面を示したものである。

【0320】

図27の(a)と(b)に示すように、太陽電池の受光効率をさらに増大させるために、第1シールド400aと同様に、第2シールド400bもまた、基材の受光面である前面に複数の凹凸(P400b)が形成され得る。

【0321】

この時、複数の凹凸(P400b)は、図27の(a)と(b)に示すように、凹凸(P400b)の突出部と陥没部が第2方向(y)に長く形成され、突出部と陥没部の間に形成された傾斜面が第1方向(x)に光を反射するようにすることで、最後の太陽電池(EC)の受光効率をさらに増大させることができる。

【0322】

さらに、第2シールド400bによって反射された反射光が最後の太陽電池(EC)の方向にさらに多く反射されるようにするために、図27の(b)に示すように、突出部と陥没部の間に形成された傾斜面の内、最後の太陽電池(EC)の方向に向かっている傾斜面は最後の太陽電池(EC)の反対方向に向かっている傾斜面より長さが大きく、傾斜角が緩やかに形成することができる。

【0323】

このように、本発明に係る太陽電池モジュールは、前述した第1シールド400aと第2シールド400bを備え、太陽電池モジュールの外観をさらに秀麗にしながら、第1、第2シールド(400a、400b)を介して、太陽電池モジュールの受光効率をさらに向上させることができる。以上、本発明の好適な実施の形態について詳細に説明したが、本発明の権利範囲はこれに限定されるものではなく、次の請求の範囲で定義している本発明の基本的な概念を利用した当業者の様々な変形及び改良形態また、本発明の権利範囲に属するものである。

10

20

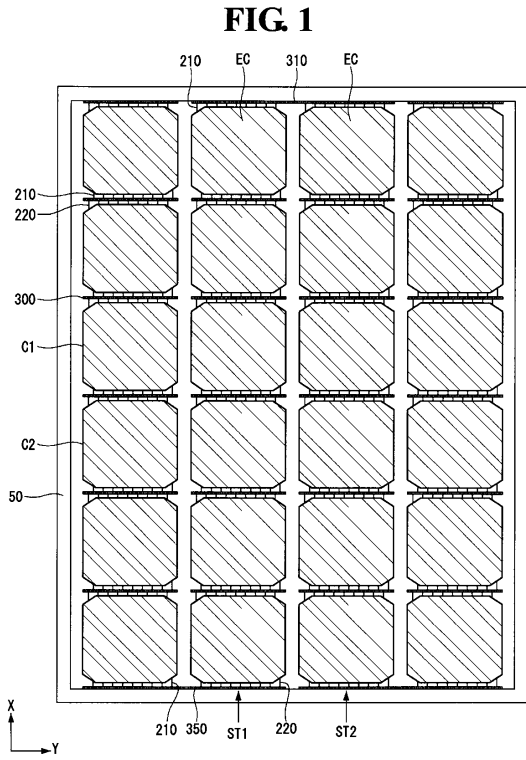
30

40

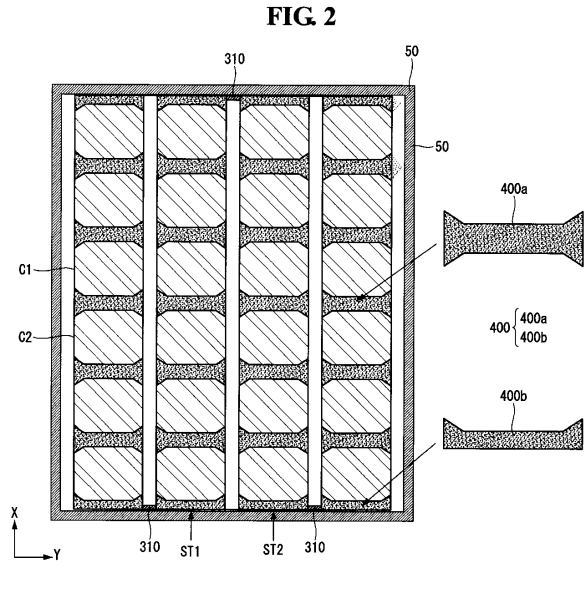
50

【図面】

【図 1】



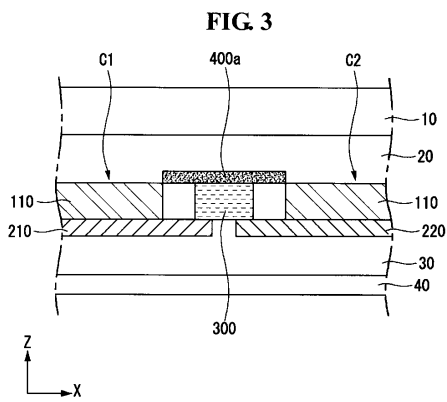
【図 2】



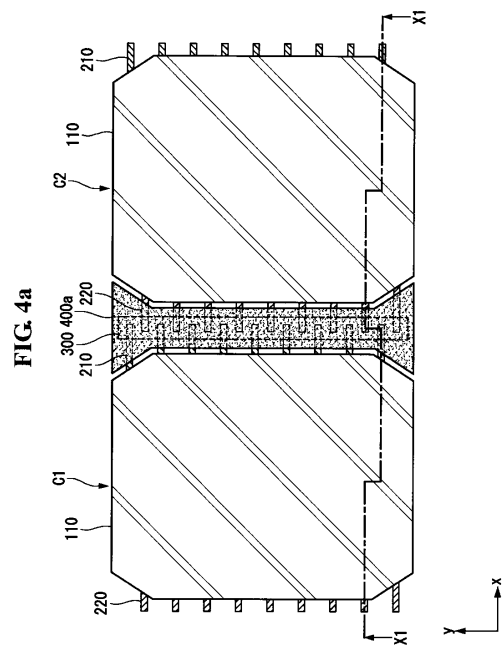
10

20

【図 3】



【図 4 a】



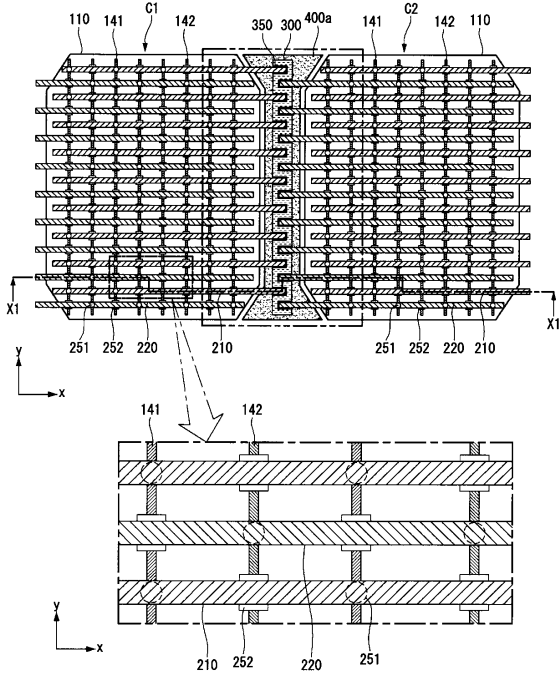
30

40

50

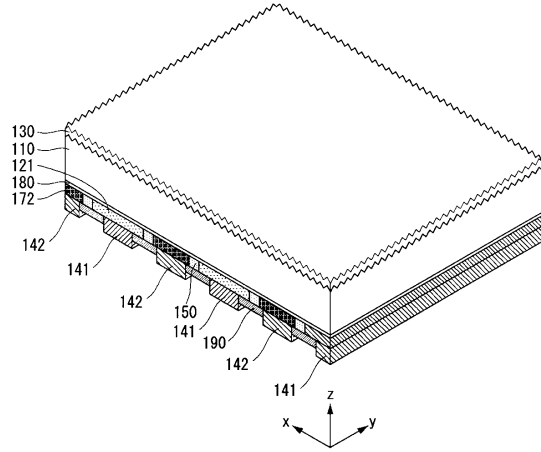
【 図 4 b 】

FIG. 4b



【 図 5 】

FIG. 5

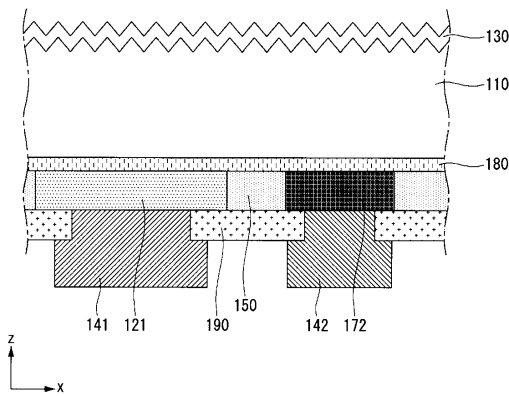


10

20

【 図 6 】

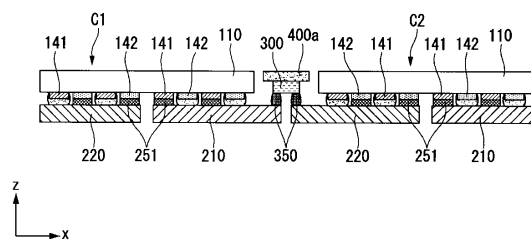
FIG. 6



30

【 図 7 】

FIG. 7

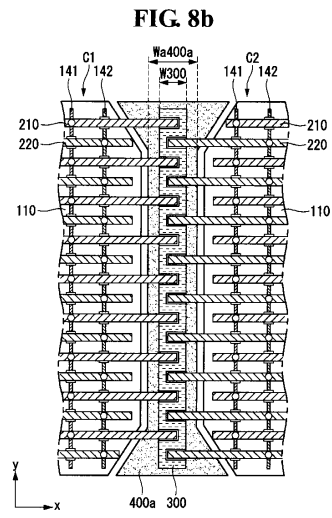
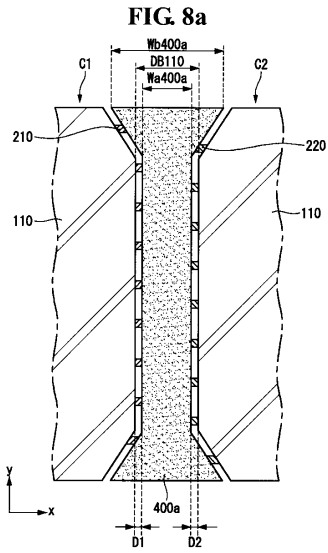


40

50

【 8 a 】

【 8 b 】



10

20

【 9 】

【 1 0 】

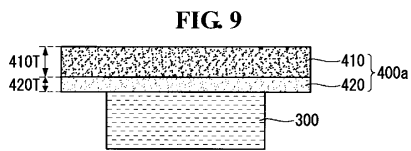
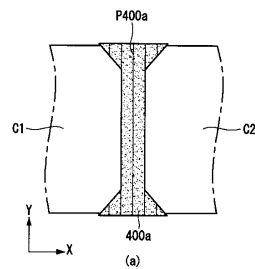
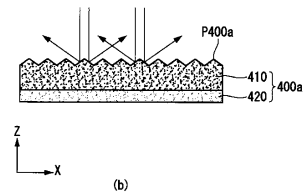


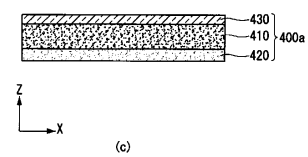
FIG. 10



30



40



50

【 1 1 】

【 1 2 】

FIG. 11

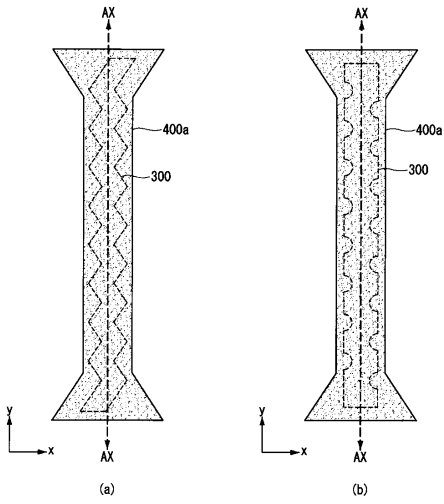
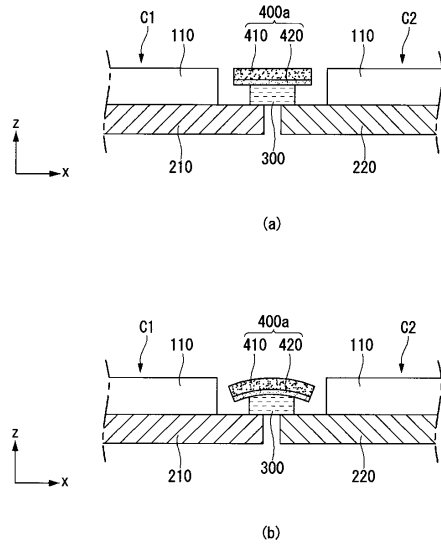


FIG. 12



10

20

【 1 3 】

【 1 4 】

FIG. 13

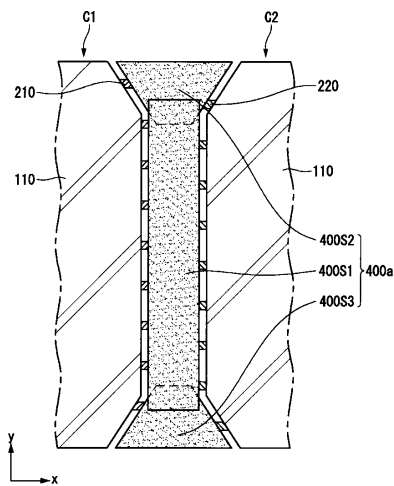
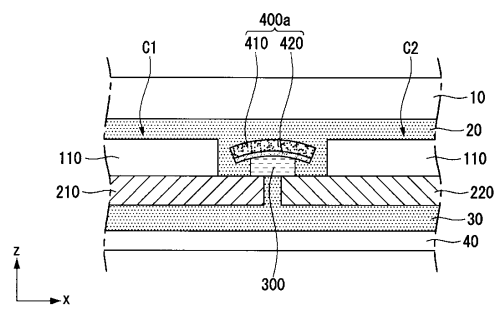


FIG. 14

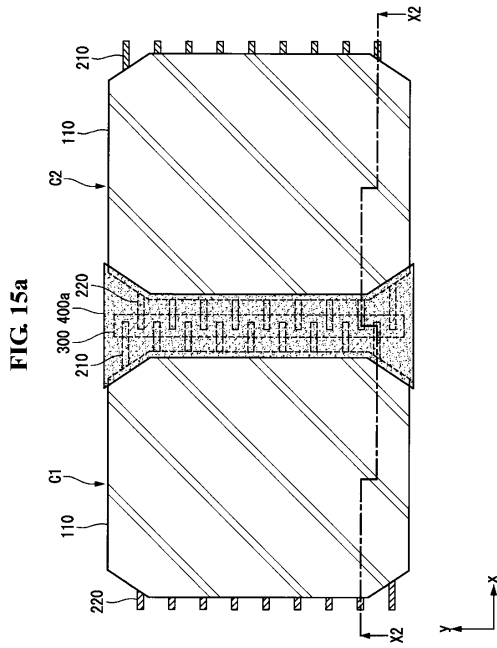


30

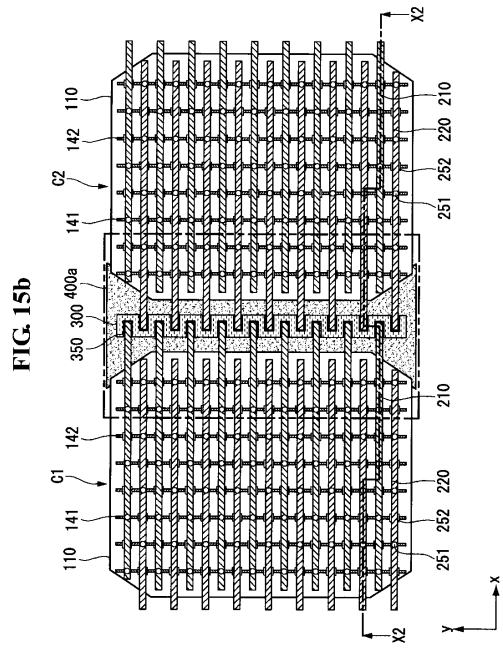
40

50

【 15 a 】



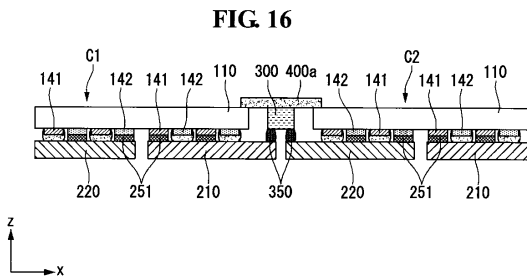
【 15 b 】



10

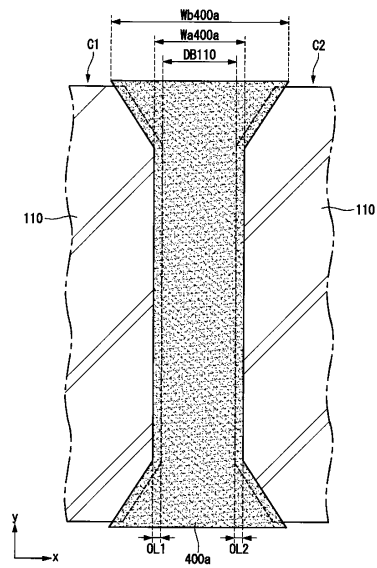
20

【 16 】



【 17 a 】

FIG. 17a



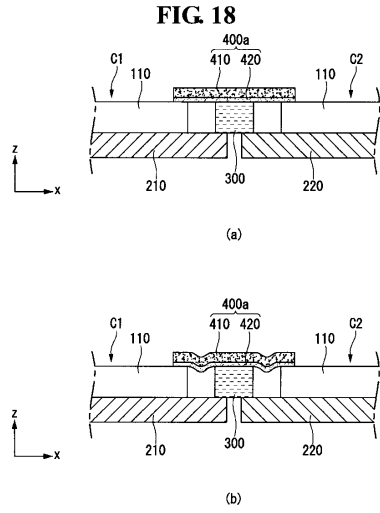
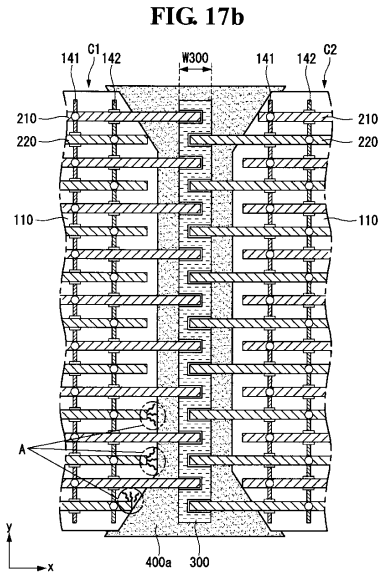
30

40

50

【 17 b 】

【 18 】

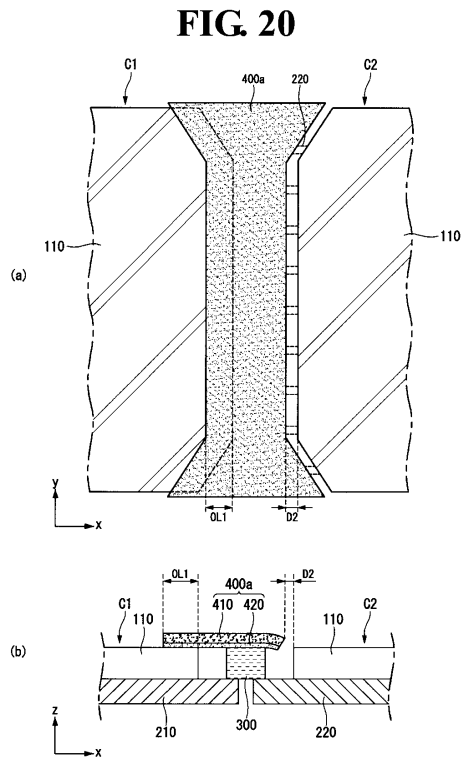
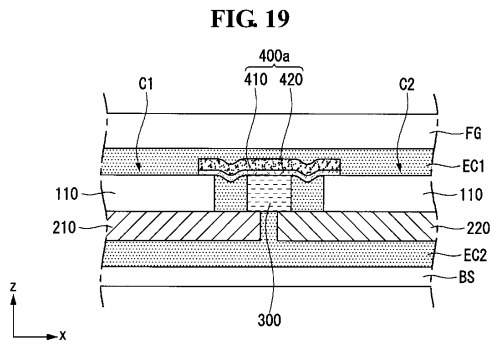


10

20

【 19 】

【 20 】

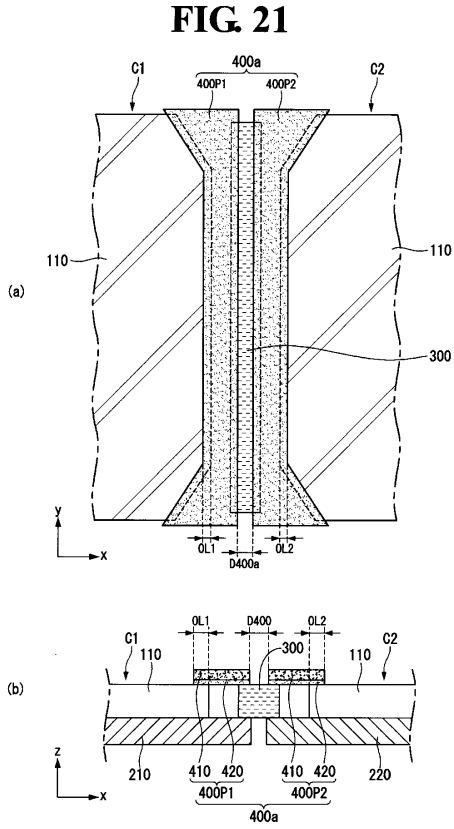


30

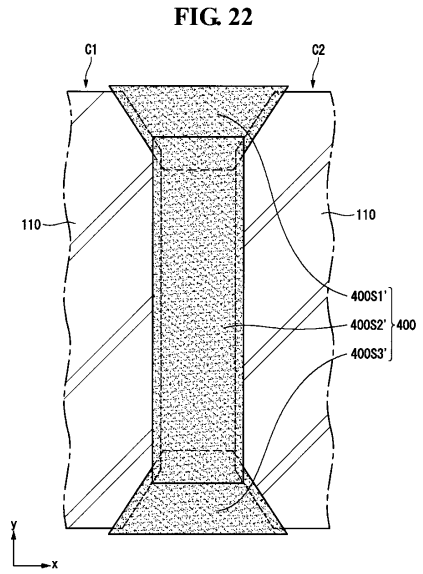
40

50

【 図 2 1 】



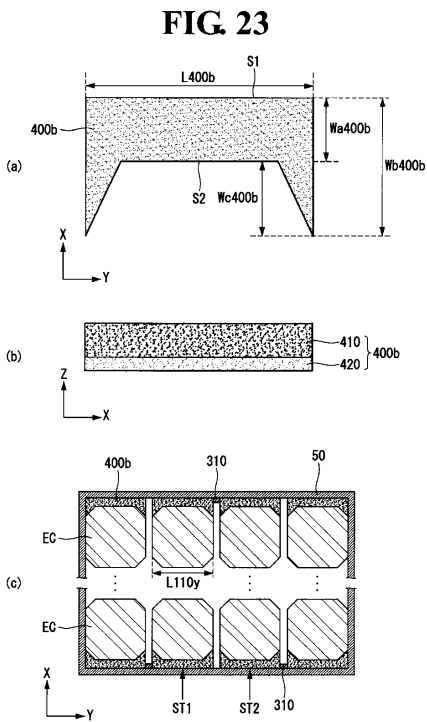
【 図 2 2 】



10

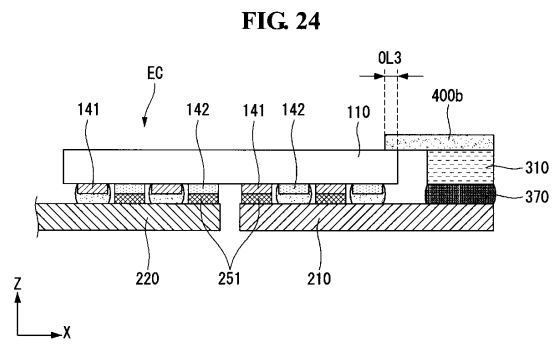
20

【 図 2 3 】



30

【 図 2 4 】

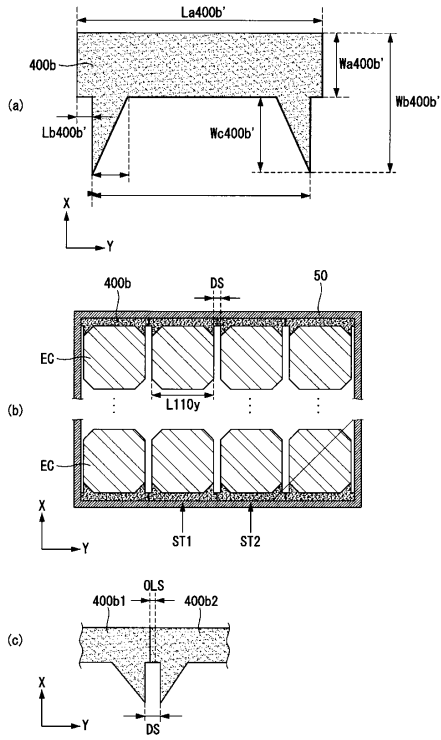


40

50

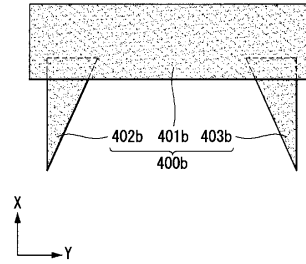
【 2 5 】

FIG. 25



【 2 6 】

FIG. 26

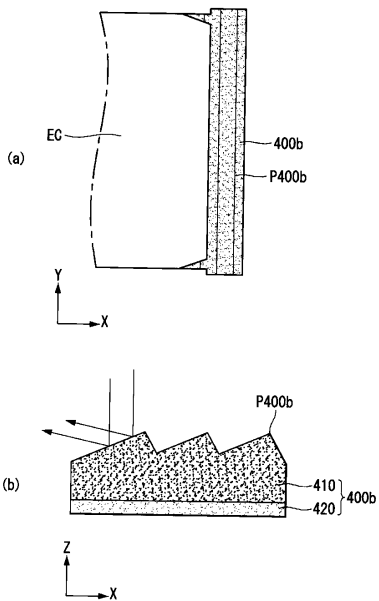


10

20

【 2 7 】

FIG. 27



30

40

50

フロントページの続き

(32)優先日 平成28年6月3日(2016.6.3)

(33)優先権主張国・地域又は機関

韓国(KR)

弁理士 南山 知広

(74)代理人 100165191

弁理士 河合 章

(74)代理人 100151459

弁理士 中村 健一

(72)発明者 キム ボチュン

大韓民国, ソウル 08592, クムチョン-ク, カサン デジタル 1-口, 51, エルジー エレクトロニクス インコーポレイティド, アイピー センター

(72)発明者 キム ミンピョ

大韓民国, ソウル 08592, クムチョン-ク, カサン デジタル 1-口, 51, エルジー エレクトロニクス インコーポレイティド, アイピー センター

(72)発明者 パク ヒョンチョン

大韓民国, ソウル 08592, クムチョン-ク, カサン デジタル 1-口, 51, エルジー エレクトロニクス インコーポレイティド, アイピー センター

(72)発明者 シム クファン

大韓民国, ソウル 08592, クムチョン-ク, カサン デジタル 1-口, 51, エルジー エレクトロニクス インコーポレイティド, アイピー センター

(72)発明者 ヤン ヒョヨン

大韓民国, ソウル 08592, クムチョン-ク, カサン デジタル 1-口, 51, エルジー エレクトロニクス インコーポレイティド, アイピー センター

(72)発明者 クォン チュンハン

大韓民国, ソウル 08592, クムチョン-ク, カサン デジタル 1-口, 51, エルジー エレクトロニクス インコーポレイティド, アイピー センター

(72)発明者 ヒョン テソン

大韓民国, ソウル 08592, クムチョン-ク, カサン デジタル 1-口, 51, エルジー エレクトロニクス インコーポレイティド, アイピー センター

(72)発明者 カン ピョンジョン

大韓民国, ソウル 08592, クムチョン-ク, カサン デジタル 1-口, 51, エルジー エレクトロニクス インコーポレイティド, アイピー センター

審査官 原 俊文

(56)参考文献 特開2016-005002(JP, A)

特開2015-138975(JP, A)

特表2008-502149(JP, A)

国際公開第2013/168612(WO, A1)

韓国公開特許第10-2015-0086119(KR, A)

特表2001-516149(JP, A)

米国特許出願公開第2011/0073165(US, A1)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

H01L 31/02-31/078