

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6986899号
(P6986899)

(45) 発行日 令和3年12月22日 (2021. 12. 22)

(24) 登録日 令和3年12月2日 (2021.12.2)

(51) Int. Cl.	F I				
HO 1 L 31/05 (2014. 01)	HO 1 L	31/04	5	7	0
HO 1 L 31/0224 (2006. 01)	HO 1 L	31/04	2	6	0
HO 2 S 50/10 (2014. 01)	HO 2 S	50/10			

請求項の数 5 (全 36 頁)

(21) 出願番号	特願2017-161743 (P2017-161743)	(73) 特許権者	502032105
(22) 出願日	平成29年8月25日 (2017. 8. 25)		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2018-32859 (P2018-32859A)		LG ELECTRONICS INC.
(43) 公開日	平成30年3月1日 (2018. 3. 1)		大韓民国, ソウル, ヨンドゥンポーク, ヨ イーデロ, 128
審査請求日	令和2年8月14日 (2020. 8. 14)		128, Yeoui-daero, Y eongdeungpo-gu, O73
(31) 優先権主張番号	10-2016-0109413		36 Seoul, Republic o f Korea
(32) 優先日	平成28年8月26日 (2016. 8. 26)	(74) 代理人	100109841
(33) 優先権主張国・地域又は機関	韓国 (KR)		弁理士 堅田 健史
(31) 優先権主張番号	10-2017-0098954	(74) 代理人	230112025
(32) 優先日	平成29年8月4日 (2017. 8. 4)		弁護士 小林 英了
(33) 優先権主張国・地域又は機関	韓国 (KR)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 太陽電池モジュールの製造方法及びそれに従う太陽電池モジュール

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

太陽電池モジュールの製造方法であって、

第1方向に配列された複数の太陽電池の各々の後面に固定された複数の導電性配線を、前記複数の太陽電池の各々の間に配置されたセル間コネクタの後面に共通に接続させ、複数の太陽電池が連結された複数のストリングを形成するストリング形成ステップと；

前記複数のストリングのうち、欠陥があるターゲット太陽電池 (target solar cell: ターゲットソーラーセル) を備えたターゲットストリング (target string: ターゲットストリング) を後面が上を向くようにリペア装置に配置させるターゲットストリング配置ステップと；

前記ターゲットストリングで前記ターゲット太陽電池に固定された複数の導電性配線とターゲットセル間のコネクタが接続された領域を選択的に熱処理し、前記ターゲット太陽電池を前記ターゲットストリングから分離するターゲットセル分離ステップと；

新たな太陽電池 (new solar cell: ニューソーラーセル) に固定された複数の導電性配線が前記ターゲットセル間コネクタに重畳するように前記新たな太陽電池を前記ターゲットストリングに配置する新たなセル配置ステップと；

前記新たな太陽電池 (the new cell: ニューセル) に固定された複数の導電性配線と前記ターゲットセル間コネクタが重畳した領域を選択的に熱処理し、前記新たな太陽電池に固定された複数の導電性配線を前記ターゲットセル間コネクタに連結させる新たなセル結合ステップと；を含み、

前記複数のストリングの各々において、前記セル間コネクタの前面には、前記セル間コネクタを視覚的に遮断するシールドが更に備えられ、

前記ターゲットストリング配置ステップの後、前記ターゲットセル分離ステップの前に、前記リペア装置は前記ターゲットストリングの前面が上に向かうように、前記ターゲットストリングを裏返すステップと；

前記ターゲットストリングにおいて、前記ターゲットセル間のコネクタの前面に位置する前記シールドを除去するシールド除去ステップと；

前記シールドが除去された後に、前記リペア装置が前記ターゲットストリングの後面が上に向かうように、前記ターゲットストリングを再裏返すステップと；を更に含み、

前記新たなセルの結合ステップの後に、前記セル間コネクタ上に、前記セル間コネクタを第1導電性配線及び第2導電性配線に固定する固定部材を取り付けるステップと；を更に含んでなる、太陽電池モジュールの製造方法。

10

【請求項2】

前記ストリング形成ステップの後に、前記ターゲットストリング配置ステップの前に、前記複数のストリングの各々に備えられた複数の太陽電池の各々に対する欠陥を検査し、前記ターゲット太陽電池 (the target solar cell: ターゲットソーラーセル) を探し出す検査ステップを更に含んでなる、請求項1に記載の太陽電池モジュールの製造方法。

【請求項3】

前記複数の太陽電池の各々の後面に固定された前記複数の導電性配線は極性が互いに異なる複数の第1導電性配線及び第2導電性配線を備えてなり、

20

前記ストリング形成ステップでは、前記複数の太陽電池の各々の間に前記第1方向と交差する第2方向に前記セル間コネクタを配置し、前記複数の太陽電池の各々に接続された前記複数の導電性配線を前記セル間コネクタに共通に重畳させた状態で熱処理して前記複数のストリングの各々を形成し、

前記複数の太陽電池の各々に固定された導電性配線と前記セル間コネクタとが導電性接着剤により接続されてなる、請求項1又は2に記載の太陽電池モジュールの製造方法。

【請求項4】

前記ターゲットセル分離ステップでは、前記ターゲット太陽電池に固定された複数の導電性配線と前記ターゲットセルのセル間コネクタが接続された領域が選択的に熱処理されてなり、

30

前記ターゲットセル分離ステップでは、正常セルに固定された複数の導電性配線と前記ターゲットセルのセル間コネクタが接続された領域に対しては熱処理が遂行されていない、請求項1～3の何れか一項に記載の太陽電池モジュールの製造方法。

【請求項5】

前記新たなセル結合ステップでは、前記新たな太陽電池に固定された複数の導電性配線と前記ターゲットセルのセル間コネクタとの間に導電性接着剤が追加で供給された状態で熱処理が遂行されてなり、

前記新たなセル結合ステップの後に、前記ターゲットセルのセル間コネクタ上で前記新たな太陽電池の複数の導電性配線を接着させる導電性接着剤の塗布領域は、正常セルに固定された複数の導電性配線を接着させる導電性接着剤の塗布領域より広いものである、請求項1～4の何れか一項に記載の太陽電池モジュールの製造方法。

40

【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の製造方法及びそれに従う太陽電池モジュールに関するものである。

【背景技術】

50

【 0 0 0 2 】

最近、石油や石炭などの既存のエネルギー資源の枯渇が予測されるにつれて、これらを代替する代替エネルギーに対する関心が高まり、これによって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を受けている。

【 0 0 0 3 】

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性タイプ (conductive type) により p - n接合を形成する半導体部、そして互いに異なる導電性タイプの半導体部に各々連結された電極を備える。

【 0 0 0 4 】

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各々分離されて、電子はn型の半導体部側に移動し、正孔はp型の半導体部側に移動する。移動した電子と正孔は各々n型の半導体部とp型の半導体部に連結された互いに異なる電極により収集され、この電極を電線で連結することによって電力を得る。

10

【 0 0 0 5 】

このような太陽電池は複数個がインターコネクタにより互いに連結されてモジュールに形成できる。

【 0 0 0 6 】

ところで、温度の変化などにより複数の太陽電池を連結するインターコネクタの膨脹及び収縮が反復されれば、付着力が弱い部分で分離される問題が発生することがある。その他、太陽電池モジュールの製造工程中、一部の太陽電池に欠陥が発見された時、欠陥がある太陽電池のみ交替し難いという問題点がある。特に、太陽電池のうち、後面コンタクト太陽電池は電極が全て半導体基板の後面に形成される後面コンタクト太陽電池ではインターコネクタが太陽電池の後面と重畳及び接続されているので、このような問題がより深刻に表れることがある。これによって、太陽電池モジュールの不良率が高まり、出力及び長期信頼性が低下することがある。

20

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 7 】

本発明の目的は、不良を防止することができ、高い出力及び優れる長期信頼性を有することができる太陽電池モジュールを提供することにある。

30

【 0 0 0 8 】

本発明の目的は、欠陥が発見された太陽電池をより容易に取り替えることができる太陽電池モジュールの製造方法を提供することにある。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 9 】

本発明の一例に従う太陽電池の製造方法は、第1方向に配列された複数の太陽電池の各々の後面(以下、「背面」ともいう)に固定された複数の導電性配線を複数の太陽電池の各々の間に配置されたセル間コネクタの後面に共通に接続させて、複数の太陽電池が連結された複数のストリングを形成するストリング形成ステップ; 複数のストリングのうち、欠陥があるターゲット太陽電池(target solar cell)を含むターゲットストリング(target string)を後面が上に向けるようにリペア装置に配置させるターゲットストリング配置ステップ; ターゲットストリングでターゲット太陽電池に固定された複数の導電性配線とターゲットセル間コネクタが接続された領域を選択的に熱処理して、ターゲット太陽電池をターゲットストリングから分離するターゲットセル分離ステップ; 新たな太陽電池(new solar cell)に固定された複数の導電性配線がターゲットセル間コネクタに重畳するように新たな太陽電池をターゲットストリングに配置する新たなセル配置ステップ; 及び新たな太陽電池(new cell)に固定された複数の導電性配線とターゲットセル間コネクタが重畳した領域を選択的に熱処理して、新たな太陽電池に固定された複数の導電性配線をターゲットセル間コネクタに連結させる新たなセル結合ステップ; を含む。

40

50

【 0 0 1 0 】

また、本発明の一例に従う太陽電池モジュールは第1方向に配列され、各々が半導体基板の後面に極性が互いに異なる複数の第1及び第2電極を備える複数の太陽電池；複数の太陽電池の各々の半導体基板の後面に第1方向に長く配置されて第1導電性接着剤を通じて（以下、「介して」ともいう）接続される複数の導電性配線；及び複数の太陽電池の各々の間に第1方向と交差する第2方向に長く配置され、複数の太陽電池の各々に接続された複数の導電性配線が第2導電性接着剤を通じて共通に接続される複数のセル間コネクタ；を含み、複数の太陽電池のうち、少なくともいずれか一つの太陽電池の両側面には各々複数のセル間コネクタのうちの一部であるターゲットセル間コネクタが備えられ、ターゲットセル間コネクタには少なくともいずれか一つの太陽電池に接続された複数の導電性配線と少なくともいずれか一つの太陽電池と両側に隣り合う太陽電池に接続された複数の導電性配線が共通に接続され、少なくともいずれか一つの太陽電池に接続された複数の導電性配線をターゲットセル間コネクタに接続させる第2導電性接着剤の各々の塗布面積は隣り合う太陽電池に接続された複数の導電性配線をターゲットセル間コネクタに接続させる第2導電性接着剤の各々の塗布面積より大きく形成される。

10

【 0 0 1 1 】

本発明の他の一例に従う太陽電池モジュールは、太陽電池；前記太陽電池に電氣的に連結される配線部；及び前記太陽電池の外郭に位置する部分を含んで前記配線部を固定する固定部材を含む。

〔発明の態様〕

20

〔1〕 太陽電池モジュールの製造方法であって、

第1方向に配列された複数の太陽電池の各々の後面に固定された複数の導電性配線を、前記複数の太陽電池の各々の間に配置されたセル間コネクタの後面に共通に接続させ、複数の太陽電池が連結された複数のストリングを形成するストリング形成ステップと、

前記複数のストリングのうち、欠陥があるターゲット太陽電池（target solar cell：ターゲットソーラーセル）を備えたターゲットストリング（target string：ターゲットストリング）を後面が上を向くようにリペア装置に配置させるターゲットストリング配置ステップと、

前記ターゲットストリングで前記ターゲット太陽電池に固定された複数の導電性配線とターゲットセル間のコネクタが接続された領域を選択的に熱処理し、前記ターゲット太陽電池を前記ターゲットストリングから分離するターゲットセル分離ステップと、

30

新たな太陽電池（new solar cell：ニューソーラーセル）に固定された複数の導電性配線が前記ターゲットセル間コネクタに重畳するように前記新たな太陽電池を前記ターゲットストリングに配置する新たなセル配置ステップと、

前記新たな太陽電池（the new cell：ニューセル）に固定された複数の導電性配線と前記ターゲットセル間コネクタが重畳した領域を選択的に熱処理し、前記新たな太陽電池に固定された複数の導電性配線を前記ターゲットセル間コネクタに連結させる新たなセル結合ステップとを含んでなる、太陽電池モジュールの製造方法。

〔2〕 前記ストリング形成ステップの後に、前記ターゲットストリング配置ステップの前に、前記複数のストリングの各々に備えられた複数の太陽電池の各々に対する欠陥を検査し、前記ターゲット太陽電池（the target solar cell：ターゲットソーラーセル）を探し出す検査ステップをさらに含んでなる、〔1〕に記載の太陽電池モジュールの製造方法。

40

〔3〕 前記複数の太陽電池の各々の後面に固定された前記複数の導電性配線は極性が互いに異なる複数の第1導電性配線及び第2導電性配線を備えてなり、

前記ストリング形成ステップでは、前記複数の太陽電池の各々の間に前記第1方向と交差する第2方向に前記セル間コネクタを配置し、前記複数の太陽電池の各々に接続された前記複数の導電性配線を前記セル間コネクタに共通に重畳させた状態で熱処理して前記複数のストリングの各々を形成し、

前記複数の太陽電池の各々に固定された導電性配線と前記セル間コネクタとが導電性接

50

着剤により接続されてなる、〔 1 〕又は〔 2 〕に記載の太陽電池モジュールの製造方法。

〔 4 〕 前記ターゲットセル分離ステップでは、前記ターゲット太陽電池に固定された複数の導電性配線と前記ターゲットセル間コネクタが接続された領域が選択的に熱処理されてなり、

前記ターゲットセル分離ステップでは、前記正常セルに固定された複数の導電性配線と前記ターゲットセル間コネクタが接続された領域に対しては熱処理が遂行されていない、〔 1 〕～〔 3 〕の何れか一項に記載の太陽電池モジュールの製造方法。

〔 5 〕 前記新たなセル結合ステップでは、前記新たな太陽電池に固定された複数の導電性配線と前記ターゲットセル間コネクタとの間に前記導電性接着剤が追加で供給された状態で熱処理が遂行されてなり、

10

前記新たなセル結合ステップの後に、前記ターゲットセル間コネクタ上で前記新たな太陽電池の複数の導電性配線を接着させる導電性接着剤の塗布領域は、前記正常セルに固定された複数の導電性配線を接着させる導電性接着剤の塗布領域より広いものである、〔 1 〕～〔 4 〕の何れか一項に記載の太陽電池モジュールの製造方法。

〔 6 〕 前記複数のストリングの各々で前記セル間コネクタの前面には前記セル間コネクタを視覚的に遮断するシールドがさらに備えられてなり、

前記ターゲットストリング配置ステップの後に、前記ターゲットセル分離ステップの前に、

前記リペア装置が前記ターゲットストリングの前面が上を向くように前記ターゲットストリングを裏返すステップと、

20

前記ターゲットストリングで前記ターゲットセル間コネクタの前面に位置する前記シールドを除去するシールド除去ステップと、

前記シールドが除去された後に、前記リペア装置が前記ターゲットストリングの後面が上を向くように前記ターゲットストリングをまた裏返すステップとをさらに含んでなる、〔 1 〕～〔 5 〕の何れか一項に記載の太陽電池モジュールの製造方法。

〔 7 〕 前記新たなセル結合ステップの後に、前記セル間コネクタの上に前記セル間コネクタを固定する固定部材を付着するステップをさらに含んでなる、〔 1 〕～〔 6 〕の何れか一項に記載の太陽電池モジュールの製造方法。

〔 8 〕 太陽電池モジュールであって、

第 1 方向に配列され、各々が半導体基板の後面に極性が互いに異なる複数の第 1 電極及び第 2 電極を備えた複数の太陽電池と、

30

前記複数の太陽電池の各々の半導体基板の後面に前記第 1 方向に長く配置され、第 1 導電性接着剤を介して接続された複数の導電性配線と、

前記複数の太陽電池の各々の間に前記第 1 方向と交差する第 2 方向に長く配置され、前記複数の太陽電池の各々に接続された前記複数の導電性配線が第 2 導電性接着剤を介して共通に接続される複数のセル間コネクタとを備えてなり、

前記複数の太陽電池のうち、少なくとも何れか一つの太陽電池の両側面には各々前記複数のセル間コネクタのうちの一部であるターゲットセル間コネクタが備えられてなり、

前記ターゲットセル間コネクタには前記少なくとも何れか一つの太陽電池に接続された複数の導電性配線と、前記少なくとも何れか一つの太陽電池と両側に隣り合う太陽電池に接続された複数の導電性配線が共通に接続されてなり、

40

前記少なくとも何れか一つの太陽電池に接続された複数の導電性配線を前記ターゲットセル間コネクタに接続させる第 2 導電性接着剤の各々の塗布面積は、前記隣り合う太陽電池に接続された複数の導電性配線を前記ターゲットセル間コネクタに接続させる第 2 導電性接着剤の各々の塗布面積より大きいものである、太陽電池モジュール。

〔 9 〕 前記複数のセル間コネクタのうち、前記ターゲットセル間コネクタを除外した残りのセル間コネクタにおいて、前記残りのセル間コネクタの一側面に隣接した太陽電池に接続された複数の導電性配線を前記残りのセル間コネクタに接続させる第 2 導電性接着剤の各々の塗布面積は、前記残りのセル間コネクタの他側面に隣接した太陽電池に接続された複数の導電性配線を前記残りのセル間コネクタに接続させる第 2 導電性接着剤の各々

50

の塗布面積と同一である、〔 8 〕に記載の太陽電池モジュール。

〔 10 〕 前記複数の導電性配線の各々は、前記第 1 電極に前記第 1 導電性接着剤を介して接続される複数の第 1 導電性配線と、前記第 2 電極に前記第 1 導電性接着剤を介して接続される複数の第 2 導電性配線を備えてなる、〔 8 〕又は〔 9 〕に記載の太陽電池モジュール。

〔 11 〕 前記ターゲットセル間コネクタを備えた複数のセル間コネクタは、前記複数の太陽電池の各々の間で前記複数の太陽電池の各々の半導体基板と空間的に離隔されてなる、〔 8 〕～〔 10 〕の何れか一項に記載の太陽電池モジュール。

〔 12 〕 太陽電池モジュールであって、
太陽電池と、
前記太陽電池に電氣的に連結される配線部と、
前記太陽電池の外郭に位置する部分を備えて前記配線部を固定する固定部材とを備えてなる、太陽電池モジュール。

10

〔 13 〕 前記配線部が一方方向に形成される導電性配線と、前記導電性配線に連結されながら前記一方方向と交差する方向に形成されたセル間コネクタ又はバスバー配線を備えてなり、

前記固定部材が前記導電性配線と前記セル間コネクタ又は前記導電性配線と前記バスバー配線の連結部分を覆いながら形成されてなるものである、〔 12 〕に記載の太陽電池モジュール。

〔 14 〕 前記太陽電池モジュールは、前記太陽電池を囲む充填材をさらに備えてなり、

20

前記固定部材が前記連結部分を覆いながら形成されて前記連結部分と前記充填材が前記固定部材を挟んで互いに離隔されてなる、〔 13 〕に記載の太陽電池モジュール。

〔 15 〕 前記固定部材が前記連結部分の全体を覆うように形成されてなるものであり、又は、

前記固定部材の幅が前記セル間コネクタ又は前記バスバー配線の幅と等しいか、又は、それより大きい、〔 13 〕又は〔 14 〕に記載の太陽電池モジュール。

〔 16 〕 前記太陽電池が互いに隣り合う第 1 太陽電池と第 2 太陽電池を備えてなり、前記固定部材が少なくとも前記第 1 太陽電池と前記第 2 太陽電池との間で前記配線部を固定する固定部材とを備えてなる、〔 12 〕～〔 15 〕の何れか一項に記載の太陽電池モジュール。

30

〔 17 〕 前記第 1 及び第 2 太陽電池の各々は、
半導体基板と、
前記半導体基板の一面の上で第 1 方向に延長される第 1 電極と、
前記半導体基板の一面の上で前記第 1 電極と離隔しながら前記第 1 方向に延長される第 2 電極とを備えてなるものであり、

前記配線部が、
前記第 1 方向と交差する第 2 方向に延長され、前記第 1 太陽電池の前記第 1 電極に電氣的に連結される第 1 導電性配線と、

前記第 2 方向に延長され、前記第 2 太陽電池の前記第 2 電極に電氣的に連結される第 2 導電性配線と、

40

前記第 1 太陽電池と前記第 2 太陽電池との間で前記第 1 導電性配線及び前記第 2 導電性配線と交差する方向で前記第 1 導電性配線及び前記第 2 導電性配線のうち、少なくとも一つに連結されるセル間コネクタとを備えてなるものであり、

前記固定部材が前記第 1 導電性配線及び前記第 2 導電性配線のうちの少なくとも一つと、前記セル間コネクタを固定するものである、〔 16 〕に記載の太陽電池モジュール。

〔 18 〕 前記固定部材が、前記第 1 太陽電池と前記第 2 太陽電池との間で前記第 1 太陽電池及び前記第 2 太陽電池と離隔して位置してなるものであり、又は

前記固定部材が、前記第 1 太陽電池及び前記第 2 太陽電池のうち、少なくとも一つと少なくとも一部に重畳してなるものである、〔 16 〕又は〔 17 〕に記載の太陽電池モジュ

50

ール。

〔 1 9 〕 前記太陽電池が複数の太陽電池を備えてなるものであり、前記固定部材が前記複数の太陽電池のうちの一部の太陽電池の間に位置してなるものである、〔 1 2 〕 ~ 〔 1 8 〕 の何れか一項に記載の太陽電池モジュール。

〔 2 0 〕 前記固定部材が絶縁性テープで構成されてなる、〔 1 2 〕 ~ 〔 1 9 〕 の何れか一項に記載の太陽電池モジュール。

【発明の効果】

【 0 0 1 2 〕

本発明の一例に従う太陽電池モジュールの製造方法及びそれに従う太陽電池モジュールは、製造工程中、欠陥があるターゲット太陽電池のみストリングから分離及び取り替えることによって、製造工程の歩留まりをより向上させることができる。本実施形態によれば、固定部材により配線部の強度を補強し、配線部の損傷、分離などを防止して、配線部の固定安定性を向上することができる。特に、不良があるか、または故障した太陽電池を取り替えた後、取り替えた太陽電池の外郭に固定部材を位置させて取り替えた太陽電池の固定安定性を向上することができる。これによって、太陽電池モジュールの出力低下及び不良を防止することができ、長期信頼性を格段に向上することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 3 〕

【図 1】本発明の一例に従う太陽電池モジュールの前面全体平面の形態を説明するための図である。

20

【図 2】図 1 で第 1 方向 (x) に互いに隣接して、セル間コネクタ 3 0 0 A により連結された第 1 及び第 2 太陽電池 C 1、C 2 の断面を概略的に図示した一例である。

【図 3】図 1 に図示された第 1 及び第 2 太陽電池 C 1、C 2 の直列連結構造を具体的に説明するための図である。

【図 4】図 1 に図示された第 1 及び第 2 太陽電池 C 1、C 2 の直列連結構造を具体的に説明するための図である。

【図 5】図 1 に図示された第 1 及び第 2 太陽電池 C 1、C 2 の直列連結構造を具体的に説明するための図である。

【図 6】本発明に適用される太陽電池の一例を説明するための図である。

【図 7】本発明に適用される太陽電池の一例を説明するための図である。

30

【図 8】本発明に適用される太陽電池の一例を説明するための図である。

【図 9】本発明の一例に従う太陽電池モジュールの製造方法を説明するためのフローチャートである。

【図 1 0】太陽電池モジュール製造工程中、ターゲット太陽電池 T C を取り替える時に使われるリペア装置 7 0 0 の一例を簡略に図示した図である。

【図 1 1】図 1 0 のリペア装置 7 0 0 にターゲットストリングが配置された一例を図示したものである。

【図 1 2】ターゲットストリングで、ターゲット太陽電池 T C が位置した部分を拡大図示したものである。

【図 1 3】図 1 1 で、固定部 7 5 0 がターゲットストリングをリペア装置 7 0 0 に固定されるように掛かった状態で、リペア装置 7 0 0 の胴体フレーム 7 1 0 が裏返った状態を図示したものである。

40

【図 1 4】図 1 3 に図示されたリペア装置 7 0 0 の胴体フレーム 7 1 0 がまた裏返った状態で、ターゲット太陽電池 T C の両側面に位置するセル間コネクタ 3 0 0 と重畳する固定部 7 5 0 のみオープンされた状態を図示したものである。

【図 1 5】リペア装置 7 0 0 でターゲット太陽電池 T C を分離した状態を図示したものである。

【図 1 6】ターゲットストリングに新たな太陽電池 N C が配置されて接続された状態を図示した一例である。

【図 1 7】本発明の他の実施形態に従う太陽電池モジュールに含まれた二つの太陽電池、

50

導電性配線、セル間コネクタ、絶縁層、及び第 1 導電性接着剤、そしてシールドを概略的に図示した後面平面図である。

【図 18】図 17 の X 2 - X 2 線に沿って切欠した断面図である。

【図 19】本発明の一変形例に従う太陽電池モジュールに含まれた二つの太陽電池、導電性配線、セル間コネクタ、絶縁層及び第 1 導電性接着剤、そしてシールドを概略的に図示した後面平面図である。

【図 20】本発明の他の変形例に従う太陽電池モジュールに含まれた二つの太陽電池、導電性配線、セル間コネクタ、絶縁層及び第 1 導電性接着剤、そしてシールドを概略的に図示した後面平面図である。

【図 21】本発明の更に他の変形例に従う太陽電池モジュールに含まれた二つの太陽電池、導電性配線、セル間コネクタ、絶縁層及び第 1 導電性接着剤、そしてシールドを概略的に図示した後面平面図である。

10

【図 22】本発明の更に他の変形例に従う太陽電池モジュールに含まれた二つの太陽電池、導電性配線、セル間コネクタ、絶縁層及び第 1 導電性接着剤、そしてシールドを概略的に図示した後面平面図である。

【図 23】本発明の他の実施形態に従う太陽電池モジュールに含まれた二つの太陽電池、導電性配線、セル間コネクタ、絶縁層及び第 1 導電性接着剤、そしてシールドを概略的に図示した後面平面図である。

【図 24】本発明の更に他の変形例に従う太陽電池モジュールに含まれた二つの太陽電池、導電性配線、セル間コネクタ、絶縁層及び第 1 導電性接着剤、そしてシールドを概略的に図示した後面平面図である。

20

【図 25】本発明の更に他の実施形態に従う太陽電池モジュールの部分断面図である。

【図 26】本発明の更に他の変形例に従う太陽電池モジュールの部分断面図である。

【図 27】本発明の更に他の実施形態に従う太陽電池モジュールの部分断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、添付した図面を参考しつつ本発明の実施形態に対して本発明が属する技術分野で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。しかしながら、本発明はさまざまな相異なる形態に具現されることができ、ここで説明する実施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、明細書の全体を通じて類似の部分に対しては類似の図面符号を付けた。

30

【0015】

図面で多数の層及び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の“上に”あるとする時、これは他の部分の“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。反対に、ある部分が他の部分の“真上に”あるとする時には、中間に他の部分がないことを意味する。また、ある部分が他の部分の上に“全体的”に形成されているとする時には、他の部分の全体面に形成されていることだけでなく、縁の一部には形成されていないことを意味する。

【0016】

以下、前面とは直射光が入射される半導体基板の一面であり、後面とは直射光が入射されないか、または直射光でない反射光が入射できる半導体基板の反対面でありうる。

40

【0017】

併せて、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連結された構造や形態を意味する。

【0018】

また、ある構成部分の厚さや幅が他の構成部分の厚さや幅と同一であるという意味は、工程誤差を含んで、10%の範囲内で同一であることを意味する。

【0019】

図 1 は本発明の一例に従う太陽電池モジュールの前面全体平面形態を説明するための図であり、図 2 は図 1 で第 1 方向 (x) に互いに隣接して、配線部 200、300 により連

50

結された第1及び第2太陽電池C1、C2の断面を概略的に図示した一例である。

【0020】

図1及び図2に図示したように、本発明の一例に従う太陽電池モジュールは、複数の太陽電池C、複数の太陽電池Cを連結する配線部200、300を含む。この際、配線部200、300は太陽電池Cの後面に接続される複数の導電性配線200、複数の太陽電池を第1方向(x)に互いに直列連結するセル間コネクタ300を含むことができる。そして、配線部200、300は、セルストリングの両端部に位置して、これを更に他のセルストリングまたはジャンクションボックス(図示せず)に連結するバスバー配線(図示せず)をさらに含むことができる。そして、太陽電池モジュールの外観をより秀麗で、かつきれいにするシールド400をさらに含むことができる。

10

【0021】

併せて、これに加えて、複数の太陽電池が互いに直列連結されたセルストリングST1~ST3をカプセル化する前面透明基板10、充填材20、30、後面シート40、及びフレーム50をさらに備えることができる。

【0022】

ここで、複数の太陽電池Cは、図1に図示したように、各々が第1方向(x)に長く配列され、半導体基板110と、半導体基板110の後面に複数の第1電極141と第2電極142を備えることができる。このような複数の太陽電池に対しては図6以下でより具体的に説明する。

【0023】

複数の導電性配線200は、図1及び図2に図示したように、複数の太陽電池Cの各々の後面に第1方向に長く接続できる。

20

【0024】

併せて、複数の導電性配線200の各々は各太陽電池の投影領域の外に突出できる。

【0025】

このような複数の太陽電池Cの各々に接続された複数の導電性配線200は、各太陽電池の投影領域の外で図2のように、セル間コネクタ300に共通に連結されて、複数の太陽電池が第1方向(x)に直列連結できる。

【0026】

この際、セル間コネクタ300は各太陽電池の間に配置され、各太陽電池と離隔できる。

30

【0027】

この際、図2に図示したように、第1太陽電池C1に接続された複数の第1導電性配線210の前面と第2太陽電池C2に接続された複数の第2導電性配線220の前面がセル間コネクタ300の後面に接続されることができ、これによって、複数の太陽電池が直列連結されるセルストリングが形成できる。

【0028】

併せて、シールド400は図1及び図2に図示したように、セル間コネクタ300の前面に付着されて、各太陽電池と太陽電池との間の空間に露出されるセル間コネクタ300と複数の導電性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。

40

【0029】

この際、シールド400の受光面の色相はセルストリングの間に見られる後面シートBSの色相と同一であるか、または同一な系列でありうる。これによって、シールド400と後面シートが視覚的に区別されず、類似または同一な色相を有するようになることができる。

【0030】

このようなセルストリングは、図2に図示したように、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圧着されてラミネーティングできる。

【0031】

50

一例に、複数の太陽電池は前面透明基板 10 と後面シート 40 との間に配置され、EVA シートのように透明な充填材 20、30 が複数の太陽電池の全体の前面及び後面に配置された状態で、熱と圧力が同時に加えられるラミネーション工程により一体化されてカプセル化できる。

【0032】

併せて、図 1 に図示したように、ラミネーション工程によりカプセル化された前面透明基板 10、後面シート 40、及び充填材 20、30 は、フレーム 50 により縁部が固定されて保護できる。

【0033】

ここで、前面透明基板 10 は透過率が高く、破損防止機能が優れる強化ガラスなどで形成できる。

【0034】

後面シート 40 は、太陽電池 C1、C2 の後面で湿気が侵入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 40 は、水分と酸素侵入を防止する層、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。

【0035】

このような後面シート 40 は、FP (fluoropolymer) / PE (polyester) / FP (fluoropolymer) のような絶縁物質からなる薄いシートからなるが、他の絶縁物質からなる絶縁シートでありうる。

【0036】

このようなラミネーション工程は、前面透明基板 10 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 20、30 が配置された状態で進行できる。

【0037】

ここで、充填材 20、30 の材質は絶縁層 (図 4 の参照符号 252、以下同一) の材質と異なる材質で形成されることができ、湿気の侵入による腐食を防止し、太陽電池 C1、C2 を衝撃から保護し、このために衝撃を吸収することができるエチレンビニールアセテート (EVA、ethylene vinyl acetate) のような物質で形成できる。

【0038】

したがって、前面透明基板 10 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面形状の充填材 20、30 は、ラミネーション工程中に熱と圧力により軟化及び硬化できる。

【0039】

したがって、複数の導電性配線 200 とセル間コネクタ 300 の後面には後面充填材 30 が直接物理的に接触することができ、シールド 400 の前面には前面充填材 20 が直接物理的に接触することができる。

【0040】

以下、図 1 及び図 2 に図示された太陽電池モジュールで、複数の太陽電池が導電性配線 200 及びセル間コネクタ 300 により直列連結される構造をより具体的に説明する。

【0041】

図 3 から図 5 は、図 1 に図示された第 1 及び第 2 太陽電池 C1、C2 の直列連結構造を具体的に説明するための図である。

【0042】

ここで、図 3 は図 1 で第 1 方向 (x) に互いに隣接して、セル間コネクタ 300 A により連結された第 1 及び第 2 太陽電池 C1、C2 の前面を図示した一例であり、図 4 は図 3 に図示された第 1 及び第 2 太陽電池 C1、C2 の後面を図示した一例であり、図 5 は図 3 及び図 4 で X1 - X1 ラインに従う断面を図示したものである。

【0043】

図 3 及び図 4 に図示したように、本発明に従う太陽電池モジュールで、導電性配線 200 は第 1 及び第 2 太陽電池 C1、C2 に備えられた半導体基板 110 の後面に接続できる。

。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 4 】

ここで、第 1 及び第 2 太陽電池 C 1、C 2 は第 1 方向 (x) に離隔して配列されることができ、図 4 に図示したように、第 1 及び第 2 太陽電池 C 1、C 2 の各々は少なくとも半導体基板 1 1 0 及び半導体基板 1 1 0 の後面に互いに離隔して第 1 方向 (x) と交差する第 2 方向 (y) に長く延びて形成される複数の第 1 電極 1 4 1 と複数の第 2 電極 1 4 2 を備えることができる。

【 0 0 4 5 】

併せて、複数の導電性配線 2 0 0 は第 1 及び第 2 太陽電池 C 1、C 2 の配列方向である第 1 方向 (x) に長く延びて配置され、第 1 及び第 2 太陽電池 C 1、C 2 の各々に接続できる。

10

【 0 0 4 6 】

このような複数の導電性配線 2 0 0 は、第 1 及び第 2 太陽電池 C 1、C 2 の各々に備えられた複数の第 1 電極 1 4 1 に交差及び重畳して接続される複数の第 1 導電性配線 2 1 0 と複数の第 2 電極 1 4 2 に交差及び重畳して接続される複数の第 2 導電性配線 2 2 0 を含むことができる。

【 0 0 4 7 】

より具体的に、複数の太陽電池 C 1、C 2 の各々で複数の第 1 導電性配線 2 1 0 は第 1 電極 1 4 1 と交差する複数の交差点で導電性材質の第 1 導電性接着剤 2 5 1 を通じて第 1 電極 1 4 1 に接続され、第 2 電極 1 4 2 と交差する複数の交差点で絶縁性材質の絶縁層 2 5 2 により第 2 電極 1 4 2 と絶縁できる。

20

【 0 0 4 8 】

併せて、複数の太陽電池 C 1、C 2 の各々で複数の第 2 導電性配線 2 2 0 は第 2 電極 1 4 2 と交差する複数の交差点で第 2 電極 1 4 2 に第 1 導電性接着剤 2 5 1 を通じて接続され、第 1 電極 1 4 1 と交差する複数の交差点で絶縁層 2 5 2 により第 1 電極 1 4 1 と絶縁できる。

【 0 0 4 9 】

このような導電性配線 2 0 0 は導電性金属材質で形成され、かつ金 (A u)、銀 (A g)、銅 (C u)、またはアルミニウム (A l) のうち、いずれか一つを含む導電性コアと、コア C R の表面をコーティングし、錫 (S n)、または錫 (S n) 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。

30

【 0 0 5 0 】

好ましい一例に、コアは銅 (C u) で形成されることができ、コーティング層は錫 (S n) を含む合金である S n B i A g で形成できる。

【 0 0 5 1 】

このような第 1 導電性配線 2 1 0 の両端のうち、セル間コネクタ 3 0 0 A と接続する一端は半導体基板 1 1 0 の第 1 側面の外に突出することができ、第 2 導電性配線 2 2 0 の両端のうち、セル間コネクタ 3 0 0 A と接続する一端は半導体基板 1 1 0 の第 2 側面の外に突出できる。

【 0 0 5 2 】

ここで、第 1 側面は半導体基板 1 1 0 で第 1 方向 (x) に進行する時に交差するある一側面を意味し、第 2 側面は半導体基板 1 1 0 で第 1 側面と対向する反対側の側面を意味することができる。

40

【 0 0 5 3 】

したがって、第 1 導電性配線 2 1 0 の一端及び第 2 導電性配線 2 2 0 の一端は、各々半導体基板の投影領域の外に突出することができ、第 1 導電性配線 2 1 0 の他端及び第 2 導電性配線 2 2 0 の他端は半導体基板の投影領域内に位置することができる。

【 0 0 5 4 】

ここで、複数の導電性配線 2 0 0 は断面が円形を有する導電性ワイヤー形態、または幅が厚さより大きいリボン形態を有することができる。

【 0 0 5 5 】

50

ここで、図4及び図5に図示された導電性配線200の各々の線幅は、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間に形成されることができ、第1導電性配線210と第2導電性配線220との間の間隔は導電性配線200の総個数を考慮して、太陽電池モジュールの短絡電流が壊されないように4mm～6.5mm間に形成できる。

【0056】

このように、導電性配線200の各々が一つの太陽電池に接続される個数は10個～20個でありうる。したがって、導電性配線200が一つの太陽電池に接続される総個数の和は20個～40個でありうる。

【0057】

ここで、第1導電性接着剤251は導電性金属材料で形成されることができ、ソルダペースト(solder paste)、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)のうち、いずれか一つの形態に形成できる。

【0058】

ここで、ソルダペースト層は錫(Sn)、または錫(Sn)を含む合金で形成され、エポキシソルダペースト層はエポキシに錫(Sn)または錫(Sn)を含む合金で形成できる。

【0059】

このような第1導電性接着剤251の構造に対しては、今後、図10を参照してより具体的に説明する。

【0060】

ここで、絶縁層252は図4に図示したように、第1導電性配線210と第2電極142とが交差する複数の交差点、及び第2導電性配線220と第1電極141とが交差する複数の交差点で第1導電性配線210と第2電極142との間、及び第2導電性配線220と第1電極141との間に各々位置することができる。

【0061】

併せて、第1導電性配線210と第2電極142とが交差する複数の交差点及び第2導電性配線220と第1電極141とが交差する複数の交差点の各々に位置した絶縁層252は各々が互いに離隔できる。

【0062】

このような絶縁層252は、絶縁性材質であれば何でも構わず、一例に、エポキシ系列、ポリイミド、ポリエチレン、アクリル系列、またはシリコン系列のうち、いずれか一つの絶縁性材質が使用できる。

【0063】

このような複数の導電性配線200は、各々の一端がセル間コネクタ300Aに連結されて、複数の太陽電池を互いに直列連結することができる。

【0064】

より具体的に、セル間コネクタ300A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)に長く延びていることができる。

【0065】

ここで、図3及び図4に図示したように、太陽電池を平面視した時、セル間コネクタ300A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と離隔して配置できる。

【0066】

併せて、このようなセル間コネクタ300Aに第1太陽電池C1の第1電極141に接続された第1導電性配線210の一端と第2太陽電池C2の第2電極142に接続された第2導電性配線220の一端が共通に接続されて、第1及び第2太陽電池C1、C2は第1方向(x)に互いに直列連結できる。

【0067】

より具体的に、図5に図示したように、第1及び第2太陽電池C1、C2が第1方向(x)

10

20

30

40

50

x) に配列された状態で、第 1 及び第 2 太陽電池 C 1、C 2 は導電性配線 2 0 0 とセル間コネクタ 3 0 0 A により第 1 方向 (x) に長く延びて直列連結される一つのストリングを形成することができる。

【 0 0 6 8 】

ここで、一例に、図 5 に図示したように、導電性配線 2 0 0 の各々の一端はセル間コネクタ 3 0 0 A と重畳して、第 2 導電性接着剤 3 5 0 を通じてセル間コネクタ 3 0 0 A に接着できる。

【 0 0 6 9 】

ここで、第 1 太陽電池 C 1 に接続された第 1 導電性配線 2 1 0 とセル間コネクタ 3 0 0 A との間に位置した第 2 導電性接着剤 3 5 0 の塗布面積と第 2 太陽電池 C 2 に接続された第 2 導電性配線 2 2 0 とセル間コネクタ 3 0 0 A との間に位置した第 2 導電性接着剤 3 5 0 の塗布面積は互いに同一でありうる。

【 0 0 7 0 】

併せて、導電性配線 2 0 0 とセル間コネクタ 3 0 0 A を互いに接着させる第 2 導電性接着剤 3 5 0 は、錫 (S n) または錫 (S n) を含む合金を含む金属材質で形成できる。

【 0 0 7 1 】

より具体的に、第 2 導電性接着剤 3 5 0 は、(1) 錫 (S n) または錫 (S n) を含む合金を含むソルダペースト (solder paste) 形態に形成されるか、または (2) エポキシに錫 (S n) または錫 (S n) 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) 形態に形成できる。

【 0 0 7 2 】

このような構造を有する太陽電池モジュールは別途のセル間コネクタ 3 0 0 A を備えるので、複数個の太陽電池のうち、導電性配線 2 0 0 と第 1 及び第 2 電極 2 0 0 との間に接続不良が発生した太陽電池がある場合、セル間コネクタ 3 0 0 A と複数の導電性配線 2 0 0 との間の接続を解除して、該当太陽電池のみより容易に取り替えることができる。

【 0 0 7 3 】

今までは本発明に従う太陽電池モジュールで、互いに隣接した任意の第 1 及び第 2 太陽電池 C 1、C 2 の各々の後面に導電性配線 2 0 0 が接続され、第 1 及び第 2 太陽電池 C 1、C 2 がセル間コネクタ 3 0 0 A により直列連結される構造を説明した。

【 0 0 7 4 】

以下、このような第 1 及び第 2 太陽電池 C 1、C 2 に適用可能な太陽電池の具体的な構造について説明する。

【 0 0 7 5 】

図 6 から図 8 は本発明に適用される太陽電池の一例を説明するための図であって、図 6 は本発明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 7 は図 6 に図示された太陽電池の第 1 方向 (x) の断面を図示したものであり、図 8 は半導体基板の後面に形成された第 1 及び第 2 電極 2 0 0 のパターンを図示したものである。

【 0 0 7 6 】

図 6 及び図 7 に図示したように、本発明に従う太陽電池の一例は、反射防止膜 1 3 0、半導体基板 1 1 0、トンネル層 1 8 0、第 1 半導体部 1 2 1、第 2 半導体部 1 7 2、真性半導体部 1 5 0、パッシベーション層 1 9 0、複数の第 1 電極 1 4 1、及び複数の第 2 電極 1 4 2 を備えることができる。

【 0 0 7 7 】

ここで、反射防止膜 1 3 0、トンネル層 1 8 0、及びパッシベーション層 1 9 0 は省略されることもできるが、備えられた場合、太陽電池の効率がより向上するので、以下では備えられた場合を一例にして説明する。

【 0 0 7 8 】

半導体基板 1 1 0 は、第 1 導電性タイプまたは第 2 導電性タイプの不純物がドーピングされる単結晶シリコン、多結晶シリコンのうち、少なくともいずれか一つで形成できる。一例に、半導体基板 1 1 0 は単結晶シリコンウエハで形成できる。

【0079】

ここで、半導体基板110に含まれた第1導電性タイプの不純物または第2導電性タイプの不純物はn型またはp型導電性タイプのうち、いずれか一つでありうる。

【0080】

半導体基板110がp型の導電性タイプを有する場合、硼素(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。しかしながら、半導体基板110がn型の導電性タイプを有する場合、燐(P)、砒素(As)、アンチモン(Sb)などの5価元素の不純物が半導体基板110にドーピングできる。

【0081】

以下、このような半導体基板110の含まれた不純物が第2導電性タイプの不純物であり、n型である場合を一例に説明する。しかしながら、必ずこれに限定されるものではない。

10

【0082】

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。これによって、半導体基板110の前面の上に位置した第1半導体部121やはり凹凸面を有することができる。

【0083】

これによって、半導体基板110の前面で反射される光量が減少して半導体基板110の内部に入射される光量が増加することができる。

【0084】

20

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)のうち、少なくとも一つで形成できる。

【0085】

トンネル層180は、半導体基板110の後面の全体に直接接触して配置され、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6及び図7に図示したように、半導体基板110で生成されるキャリアを通過させることができる。

【0086】

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の後面に対するパッシベーション機能を遂行することができる。

30

【0087】

併せて、トンネル層180は600以上の高温工程にも耐久性が強いSiC_xまたはSiO_xで形成される誘電体材質で形成できる。

【0088】

第1半導体部121は、図6及び図7に図示したように、半導体基板110の後面に配置され、かつ一例に、トンネル層180の後面の一部に直接接触して配置できる。

【0089】

併せて、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)に長く配置され、第2導電性タイプと反対である第1導電性タイプを有する多結晶シリコン材質で形成できる。

40

【0090】

ここで、第1半導体部121は第1導電性タイプの不純物がドーピングされることができ、半導体基板110に含まれた不純物が第2導電性タイプの不純物である場合、第1半導体部121はトンネル層180を挟んで半導体基板110とp-n接合を形成することができる。

【0091】

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型の導電性タイプを有することができ、複数の第1半導体部121がp型の導電性タイプを有する場合、第1半導体部121には3価元素の不純物がドーピングできる

50

。

【0092】

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と並んでいる第2方向(y)に長く延びて配置され、一例に、トンネル層180の後面のうち、前述した第1半導体部121の各々と離隔した一部の領域に直接接触して形成できる。

【0093】

このような第2半導体部172は、第2導電性タイプ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できる。したがって、例えば、半導体基板110が第2導電性タイプの不純物である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+の不純物領域でありうる。

10

【0094】

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との不純物濃度差による電位障壁により電子の移動方向である第2半導体部172側への正孔の移動を妨害する一方、第2半導体部172側へのキャリア(例、電子)移動を容易にすることができる。

【0095】

したがって、第2半導体部172及びその付近または第1及び第2電極200で電子と正孔の再結合により損失される電荷の量を減少させ、電子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。

【0096】

今までの図6及び図7では、半導体基板110が第2導電性タイプの不純物である場合を一例にして説明しながら、第1半導体部121がエミッタ部として役割をし、第2半導体部172が後面電界部として役割をする場合を一例にして説明した。

20

【0097】

しかしながら、これとは異なり、半導体基板110が第1導電性タイプ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役割をし、第2半導体部172がエミッタ部として役割をすることもできる。

【0098】

併せて、図6及び図7では、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。

30

【0099】

しかしながら、これとは異なり、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されることができ、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と同一な単結晶シリコン材質で形成できる。

【0100】

真性半導体部150は、図6及び図7に図示したように、第1半導体部121と第2半導体部172との間に露出されたトンネル層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と異なるように第1導電性タイプの不純物または第2導電性タイプの不純物がドーピングされていない真性多結晶シリコン層で形成できる。

40

【0101】

併せて、図6及び図7に図示したように、真性半導体部150の両側面の各々は、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。

【0102】

パッシベーション層190は、第1半導体部121、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)により再結合されて消滅されることを防止する

50

役割をすることができる。

【0103】

複数の第1電極141は、図8に図示したように、第1半導体部121に接続し、第2方向(y)に長く延びて形成できる。このような第1電極141は、第1半導体部121側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。

【0104】

複数の第2電極142は第2半導体部172に接続し、第1電極141と並んで第2方向(y)に長く延びて形成できる。このような第2電極142は、第2半導体部172側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。

【0105】

このような第1電極141と第2電極142は、第2方向(y)に長く形成され、第1方向(x)に離隔できる。併せて、図8に図示したように、第1電極141と第2電極142は第1方向(x)に交互に配置できる。

【0106】

このような構造で製造された本発明に従う太陽電池で、第1電極141を通じて収集された正孔と第2電極142を通じて収集された電子は、外部の回路装置を通じて外部装置の電力に利用できる。

【0107】

本発明に従う太陽電池モジュールに適用された太陽電池は、必ず図6及び図7のみに限定せず、太陽電池に備えられる第1及び第2電極141、142が半導体基板110の後面のみに形成される点を除いて、他の構成要素は幾らでも変更可能である。

【0108】

例えば、本発明の太陽電池モジュールには第1電極141の一部及び第1半導体部121が半導体基板110の前面に位置し、第1電極141の一部が半導体基板110に形成されたホールを通じて半導体基板110の後面に形成された第1電極141の残りの一部と連結されるMWTタイプの太陽電池も適用可能である。

【0109】

一方、このような太陽電池モジュールは、セル間コネクタ300が隣接した二つの太陽電池の間に各太陽電池と離隔して配置され、各太陽電池の導電性配線200により接続された状態であるので、製造工程のうちのいずれか一つの太陽電池に欠陥が発見された場合、欠陥が発見された太陽電池と隣接した太陽電池に対する損傷無しで、欠陥が発見された太陽電池のみより容易に取り替えることができる。

【0110】

以下、モジュール製造工程中、欠陥が発見された太陽電池のみ取り替える太陽電池モジュールの製造方法について具体的に説明する。

【0111】

以下、欠陥が発見された太陽電池をターゲット太陽電池(target solar cell)として定義し、ターゲット太陽電池が含まれたストリングをターゲットストリング(target string)として定義する。

【0112】

併せて、一例に、図1で、第3ストリングST3に欠陥があるターゲット太陽電池TCが含まれて、第3ストリングST3がターゲットストリングに指定された場合を例として説明する。

【0113】

図9は本発明の一例に従う太陽電池モジュールの製造方法を説明するためのフローチャートであり、図10は太陽電池モジュール製造工程中、ターゲット太陽電池TCを取り替える時に使われるリペア装置700の一例を簡略に図示した図であり、図11は図10のリペア装置700にターゲットストリングが配置された一例を図示したものであり、図12はターゲットストリングで、ターゲット太陽電池TCが位置した部分を拡大図示したものである。

10

20

30

40

50

【 0 1 1 4 】

また、図 1 3 は図 1 1 で固定部 7 5 0 がターゲットストリングをリペア装置 7 0 0 に固定されるように掛かった状態で、リペア装置 7 0 0 の胴体フレーム 7 1 0 が裏返った状態を図示したものであり、図 1 4 は図 1 3 に図示されたりペア装置 7 0 0 の胴体フレーム 7 1 0 がまた裏返った状態で、ターゲット太陽電池 T C の両側面に位置するセル間コネクタ 3 0 0 と重畳する固定部 7 5 0 のみオープンされた状態を図示したものであり、図 1 5 はリペア装置 7 0 0 でターゲット太陽電池 T C を分離した状態を図示したものであり、図 1 6 はターゲットストリングに新たな太陽電池 N C が配置されて接続された状態を図示した一例である。

【 0 1 1 5 】

図 9 に図示したように、本発明の一例に従う太陽電池製造方法は、ストリング形成ステップ (S 1)、検査ステップ (S 2)、ターゲットストリング配置ステップ (S 3)、ターゲットストリングを裏返すステップ (S 4)、シールド除去ステップ (S 5)、ターゲットストリングをまた裏返すステップ (S 6)、ターゲットセル分離ステップ (S 7)、新たなセル配置ステップ (S 8)、及び新たなセル結合ステップ (S 9) を含むことができる。

【 0 1 1 6 】

ここで、ターゲットストリングを裏返すステップ (S 4)、シールド除去ステップ (S 5)、及びターゲットストリングをまた裏返すステップ (S 6) は、図 1 に図示したように、太陽電池モジュールがシールド 4 0 0 を含む時、必要な構成要素に、仮に太陽電池モジュールがシールド 4 0 0 を含まない場合に省略できる。

【 0 1 1 7 】

したがって、太陽電池モジュールがシールド 4 0 0 を含まない場合、ターゲットストリング配置ステップ (S 3) の以後、ターゲットセル分離ステップ (S 7) が引き続いて遂行できる。

【 0 1 1 8 】

本発明の一例に従う太陽電池製造方法では、シールド 4 0 0 が含まれた場合を一例として説明する。

【 0 1 1 9 】

ストリング形成ステップ (S 1) では、図 3 から図 5 に図示したように、第 1 方向 (x) に配列された複数の太陽電池の各々の後面に固定された複数の導電性配線 2 0 0 を複数の太陽電池の各々の間に配置されたセル間コネクタ 3 0 0 の後面に共通に接続させて、複数の太陽電池が連結された複数のストリング S T 1 ~ S T 4 を形成することができる。

【 0 1 2 0 】

より具体的に、ストリング形成ステップ (S 1) では複数の太陽電池の各々の間に第 1 方向 (x) と交差する第 2 方向 (y) にセル間コネクタ 3 0 0 を配置し、複数の太陽電池の各々に接続された複数の導電性配線 2 0 0 をセル間コネクタ 3 0 0 に共通に重畳させた状態で熱処理して、図 1 に図示したような複数のストリング S T 1 ~ S T 4 の各々を形成することができる。

【 0 1 2 1 】

この際、複数の太陽電池の各々に固定された導電性配線 2 0 0 とセル間コネクタ 3 0 0 は、第 2 導電性接着剤 3 5 0 により接続できる。

【 0 1 2 2 】

併せて、このようなストリング形成ステップ (S 1) では、導電性配線 2 0 0 が太陽電池に固定されているが、まだ電氣的に連結されていない状態でありうる。

【 0 1 2 3 】

即ち、導電性配線 2 0 0 と太陽電池はラミネーションステップで互いに電氣的に連結できる。しかしながら、必ずこれに限定されるものではなく、ストリング形成ステップ (S 1) の以前に導電性配線 2 0 0 と太陽電池とが互いに電氣的に連結された状態でありうる。

【 0 1 2 4 】

このように、ストリング形成ステップ (S 1) でストリングが形成された以後、セル間コネクタ 3 0 0 の前面にはシールド 4 0 0 が図 1 から図 5 に図示されたように付着できる。

【 0 1 2 5 】

このように、各ストリングにシールド 4 0 0 が付着された以後、各々のストリングは充填材シート 2 0 が配置された前面透明基板 1 0 の上に各ストリングが配置できる。この際、各ストリングの前面は前面透明基板 1 0 に向けるように配置できる。

【 0 1 2 6 】

これによって、図 1 に図示したように、複数のストリング S T 1 ~ S T 4 の各々を前面透明基板 1 0 の上に配置することができる。

10

【 0 1 2 7 】

このように、図 1 に図示したように、複数のストリング S T 1 ~ S T 4 が前面透明基板 1 0 の上に配置された状態で、検査ステップ (S 2) が遂行できる。

【 0 1 2 8 】

本発明では検査ステップ (S 2) が複数のストリング S T 1 ~ S T 4 が前面透明基板 1 0 の上に配置された状態で遂行される場合を一例として説明しているが、これに必ず限定されるものではなく、複数のストリング S T 1 ~ S T 4 が前面透明基板 1 0 の上に配置される以前のストリング状態で遂行されることも可能である。

【 0 1 2 9 】

20

このような検査ステップ (S 2) では、複数のストリング S T 1 ~ S T 4 の各々に含まれた複数の太陽電池の各々に対する欠陥を検査して、複数のストリング S T 1 ~ S T 4 のうち、欠陥があるターゲット太陽電池 T C (target solar cell) を発見して探し出すことができる。

【 0 1 3 0 】

このような検査ステップ (S 2) では、各太陽電池と導電性配線 2 0 0 が電氣的に連結されていない場合、各太陽電池の半導体基板の不良を確認することができる P L (Photo luminescence) 検査が遂行できる。

【 0 1 3 1 】

しかしながら、太陽電池と導電性配線 2 0 0 とが電氣的に連結された場合、検査ステップ (S 2) では前述した P L 検査だけでなく、電極と導電性配線 2 0 0 の電氣的連結関係まで確認可能な E L (Electro luminance) 検査も共に遂行できる。

30

【 0 1 3 2 】

このような検査ステップ (S 2) では半導体基板の不良を確認して、複数のストリング S T 1 ~ S T 4 の各々に含まれた複数の太陽電池のうち、ターゲット太陽電池 T C を探し出すことができる。

【 0 1 3 3 】

このように、検査ステップ (S 2) でターゲット太陽電池 T C を発見した以後、ターゲット太陽電池 T C を含むターゲットストリング (例えば、図 1 で S T 3) をリペア装置 7 0 0 に配置させるターゲットストリング配置ステップ (S 3) が遂行できる。

40

【 0 1 3 4 】

ここで、リペア装置 7 0 0 は、図 1 0 に図示したように、胴体フレーム 7 1 0、支持部 7 2 0、回転軸 7 3 0、回転バー 7 4 0、及び固定部 7 5 0 を備えることができる。

【 0 1 3 5 】

ここで、胴体フレーム 7 1 0 はターゲットストリング S T 3 が内部に配置される空間を提供することができ、このような胴体フレーム 7 1 0 の底面にはターゲットストリング S T 3 に含まれた各太陽電池を支持する支持部 7 2 0 が具備できる。

【 0 1 3 6 】

このような支持部 7 2 0 は開口ホール 7 6 0 を備え、開口ホール 7 6 0 は隣接した 2 つの太陽電池の間に配置されるセル間コネクタ 3 0 0 とシールド 4 0 0 の位置と重畳した部

50

分に位置することができる。

【0137】

したがって、胴体フレーム710にターゲットストリングST3が配置された時、ターゲットストリングST3の前面に位置した複数のシールド400は、胴体フレーム710の底面に位置した支持部720の開口ホール760を通じて露出できる。

【0138】

固定部750は、胴体フレーム710に配置されたターゲットストリングST3を固定させる役割をすることができる。したがって、図10に図示したように、固定部750が胴体フレーム710を覆った時に、固定部750の位置はターゲットストリングST3に備えられた複数のセル間コネクタ300、及び各太陽電池の第1方向(x)の端部と重畳する部分に位置することができる。

10

【0139】

回転軸730は、胴体フレーム710を回転させる役割をし、回転軸730に連結された回転バー740を回転させた時に、胴体フレーム710を回転させて、胴体フレーム710内に配置されたターゲットストリングST3を回転させる機能をすることができる。

【0140】

このようなリペア装置700にターゲット太陽電池TCを含むターゲットストリングST3が図11に図示したように配置できる。

【0141】

この際、リペア装置700の胴体フレーム710内に配置されたターゲットストリングST3は後面が上に向けるように配置できる。

20

【0142】

このように、リペア装置700に配置されたターゲットストリングST3で、ターゲット太陽電池TCに固定された複数の導電性配線200が接続されたターゲットセル間コネクタ300Bには、図12に図示したように、ターゲット太陽電池TCに隣接した太陽電池に固定された複数の導電性配線200が共通に接続された状態でありうる。

【0143】

ここで、ターゲットセル間コネクタ300Bは、ターゲットストリングST3に備えられた複数のセル間コネクタ300のうち、ターゲット太陽電池TCに固定された複数の導電性配線200が接続されたセル間コネクタを意味する。

30

【0144】

したがって、ターゲットセル間コネクタ300Bは、複数のセル間コネクタ300のうち、ターゲット太陽電池TCの両側面に配置された二つのセル間コネクタを意味することができる。

【0145】

このように、ターゲットストリングST3がリペア装置700に配置された状態で、固定部750が丸数字1のように胴体フレーム710方向に回転して閉じて、ターゲットストリングST3を固定することができる。

【0146】

このようなターゲットストリングST3の配置ステップ(S3)の以後、回転バー740が丸数字2の方向に回転して、リペア装置700の胴体フレーム710と共にターゲットストリングを裏返すステップ(S4)が遂行できる。

40

【0147】

このように、ターゲットストリングを裏返すステップ(S4)により、図13に図示したように、リペア装置700がターゲットストリングST3の前面が上に向けるようにターゲットストリングST3を裏返すことができる。

【0148】

この際、リペア装置700の支持部720に備えられた複数のホール760を通じて、ターゲットストリングST3に付着されていた複数のシールド400が露出できる。

【0149】

50

以後、シールド除去ステップ(S5)で、ターゲットストリングST3に付着された複数のシールド400のうち、ターゲットセル間コネクタ300Bの前面に位置するシールド400のみ除去できる。

【0150】

即ち、ターゲットストリングST3に付着された複数のシールド400のうち、丸数字3のように、ターゲット太陽電池TCの両側面と隣接した太陽電池の間に位置する二つのシールド400が除去できる。これによって、図12で、ターゲット太陽電池TCの両側面に配置されたシールド400のみ除去できる。

【0151】

以後、回転バー740を丸数字4のように回転して、ターゲットストリングST3をまた裏返すステップ(S6)が遂行できる。

【0152】

このように、ターゲットストリングST3をまた裏返すステップ(S6)により、ターゲットストリングST3の後面がまた上に向けるように配置できる。

【0153】

以後、ターゲットセル間コネクタ300Bと重畳する固定部750のみ丸数字5のように開放した状態で、ターゲットセル分離ステップ(S7)が遂行できる。

【0154】

このようなターゲットセル分離ステップ(S7)では、ターゲットストリングST3でターゲット太陽電池TCに固定された複数の導電性配線200とターゲットセル間コネクタ300Bが接続された領域を選択的に熱処理して、ターゲット太陽電池TCをターゲットストリングST3から分離することができる。

【0155】

このように、ターゲット太陽電池TCをターゲットストリングST3から分離するために、ターゲットセル分離ステップ(S7)では、図12で、ターゲット太陽電池TCに固定された複数の導電性配線200とターゲットセル間コネクタ300Bが接続された領域HPを選択的に熱処理することができる。

【0156】

このようなターゲットセル分離ステップ(S7)での熱処理温度は、200 ~ 1500 間でありうる。

【0157】

併せて、ターゲットセル分離ステップ(S7)ではターゲット太陽電池TCと隣接した太陽電池BC1、BC2に固定された複数の導電性配線200とターゲットセル間コネクタ300Bが接続された領域に対しては熱処理をしないことがある。

【0158】

これによって、ターゲット太陽電池TCの両側面に位置したターゲットセル間コネクタ300Bは、隣接した正常の太陽電池BC1、BC2の導電性配線200に固定された状態で、ターゲット太陽電池TCの導電性配線200のみターゲットセル間コネクタ300Bから分離されて、図14の丸数字6のように、ターゲット太陽電池TCのみターゲットストリングST3から分離できる。

【0159】

以後、新たなセル配置ステップ(S8)が遂行できる。

【0160】

このような新たなセル配置ステップ(S8)のために、新たな太陽電池NC(new solar cell)の後面に、先に複数の導電性配線200を固定し、新たなセル配置ステップ(S8)で、新たな太陽電池NCに固定された複数の導電性配線200をターゲットセル間コネクタ300Bに重畳するように配置して、図16に図示したように、新たな太陽電池NCをターゲットストリングST3に配置することができる。

【0161】

このように、新たな太陽電池NCに固定された複数の導電性配線200がターゲットセ

10

20

30

40

50

ル間コネクタ300Bに重畳するように配置された状態で、新たなセル結合ステップ(S9)が遂行できる。

【0162】

新たなセル結合ステップ(S9)では新たな太陽電池NCに固定された複数の導電性配線200とターゲットセル間コネクタ300Bが重畳した領域を選択的に熱処理して、新たな太陽電池NCに固定された複数の導電性配線200をターゲットセル間コネクタ300Bに連結させることができる。

【0163】

このような新たなセル結合ステップ(S9)では、新たな太陽電池NCに固定された複数の導電性配線200とターゲットセル間コネクタ300Bとの間に熱処理が遂行できる。

10

【0164】

この際、新たな太陽電池NCに固定された複数の導電性配線200とターゲットセル間コネクタ300Bとが互いに重畳する部分のみ選択的に熱処理して、新たな太陽電池NCをターゲットストリングST3に接続させることができる。

【0165】

したがって、隣接した正常太陽電池BC1、BC2の導電性配線200とターゲットセル間コネクタ300Bとの間には熱処理が遂行されないことがある。

【0166】

このような新たなセル結合ステップ(S9)で、熱処理温度はラミネーション工程の熱処理温度より高いことがある。一例に、ラミネーション工程の熱処理温度が160～170間であり、新たなセル結合ステップ(S9)で熱処理温度は200～1500間でありうる。

20

【0167】

併せて、新たな太陽電池NCに固定された複数の導電性配線200とターゲットセル間コネクタ300Bが互いに重畳する部分のみ選択的に熱処理する時、第2導電性接着剤350を新たな太陽電池NCに固定された複数の導電性配線200とターゲットセル間コネクタ300Bとの間に追加で供給することができる。

【0168】

これによって、新たなセル結合ステップ(S9)の以後、ターゲットセル間コネクタ300B上で新たな太陽電池NCの複数の導電性配線200を接着させる第2導電性接着剤350の塗布領域は、隣接した正常太陽電池BC1、BC2に固定された複数の導電性配線200を接着させる第2導電性接着剤350の塗布領域より広く形成できる。

30

【0169】

以後、新たな太陽電池NCが接続されたターゲットストリングST3の前面にシールド400をまた付着し、新たな太陽電池NCが接続されたターゲットストリングST3をまた前面透明基板10の上に配置した後、ラミネーションステップを遂行して、太陽電池モジュールを完成することができる。

【0170】

したがって、ラミネーションステップが遂行された以後、太陽電池モジュールが完成された状態では、複数の太陽電池のうち、いずれか一つの太陽電池が取り替えられたか否かをセル間コネクタ300に形成された第2導電性接着剤350の塗布領域を確認して区別することができる。

40

【0171】

一例に、いずれか一つの太陽電池がターゲット太陽電池TCで新たな太陽電池NCに取り替えられた場合、新たな太陽電池NCに取り替えられたいずれか一つの太陽電池の両側に位置したターゲットセル間コネクタ300Bには第2導電性接着剤350の塗布領域が異なることがある。

【0172】

即ち、ターゲットセル間コネクタ300Bには新たな太陽電池NCに取り替えられたい

50

いずれか一つの太陽電池に接続された複数の導電性配線 200 と新たな太陽電池 NC の両側に隣り合う太陽電池 BC1、BC2 に接続された複数の導電性配線 200 が共通に接続できる。

【0173】

併せて、ターゲットセル間コネクタ 300 B 上で、新たな太陽電池 NC に接続された複数の導電性配線 200 をターゲットセル間コネクタ 300 B に接続させる第 2 導電性接着剤 350 の各々の塗布面積は、図 16 に図示したように、隣り合う太陽電池 BC1、BC2 に接続された複数の導電性配線 200 をターゲットセル間コネクタ 300 B に接続させる第 2 導電性接着剤 350 の各々の塗布面積より大きいことがある。

【0174】

より具体的に、図 16 のターゲットセル間コネクタ 300 B で、新たな太陽電池 NC に接続された複数の導電性配線 200 とターゲットセル間コネクタ 300 B との間に位置した第 2 導電性接着剤 350 の塗布面積は、隣り合う正常太陽電池 BC1、BC2 に接続された複数の導電性配線 200 とターゲットセル間コネクタ 300 B との間に位置した第 2 導電性接着剤 350 の塗布面積より大きいことがある。

【0175】

また、複数のセル間コネクタ 300 のうち、ターゲットセル間コネクタ 300 B を除外した残りのセル間コネクタ 300 では、残りのセル間コネクタ 300 の一側面に隣接した太陽電池に接続された複数の導電性配線 200 を残りのセル間コネクタ 300 に接続させる第 2 導電性接着剤 350 の各々の塗布面積は、残りのセル間コネクタ 300 の他側面に隣接した太陽電池に接続された複数の導電性配線 200 を残りのセル間コネクタ 300 に接続させる第 2 導電性接着剤 350 の各々の塗布面積と同一でありうる。

【0176】

即ち、ターゲットセル間コネクタ 300 B を除外した残りのセル間コネクタ 300 が第 1 及び第 2 太陽電池 C1、C2 の間に位置するセル間コネクタ 300 B である場合、図 4 のように、第 1 太陽電池に接続された第 1 導電性配線 200 とセル間コネクタ 300 との間の第 2 導電性接着剤 350 の各々の塗布面積と第 2 太陽電池に接続された第 2 導電性配線 200 とセル間コネクタ 300 との間の第 2 導電性接着剤 350 の各々の塗布面積は互いに同一でありうる。

【0177】

また、図 16 のターゲットセル間コネクタ 300 B で、新たな太陽電池 NC に取り替えられたいずれか一つの太陽電池に接続された複数の導電性配線 200 とターゲットセル間コネクタ 300 B との間に位置した第 2 導電性接着剤 350 の塗布面積は、図 4 に図示された第 1 及び第 2 太陽電池 C1、C2 に接続された導電性配線 200 と第 1 及び第 2 太陽電池 C1、C2 の間のセル間コネクタ 300 との間に位置した第 2 導電性接着剤 350 の塗布面積より大きいことがある。

【0178】

前述した説明では、ターゲット太陽電池 TC を新たな太陽電池 NC に取り替えた後、これに隣接したセル間コネクタ 300 を取り替えたことを例示した。他の例に、新たな太陽電池 NC を結合した以後に、セル間コネクタ 300 の上にセル間コネクタ 300 を固定する固定部材（図 17 の参照符号 310、以下同一）を付着するステップをさらに含むことができる。すると、新たな太陽電池 NC に連結されたセル間コネクタ 300 をより安定的に固定することができる。この際、セル間コネクタ 300 及びシールド 400 を付着した後に固定部材 310 が固定されることもでき、セル間コネクタ 300 を固定した後、シールド 400 を付着する以前に固定部材 310 が固定できる。しかしながら、本発明はこれに限定されるものではなく、固定部材 310 は太陽電池 C の外郭で多様な配線材 200、300 を固定することができる。そして、固定部材 310 は前述した製造装置または製造方法でない、他の製造装置または製造方法により太陽電池パネルに位置することができる。

【0179】

以下、セル間コネクタ300の上に付着できる固定部材310を含んだ本発明の他の実施形態及びその変形例に従う太陽電池モジュール及びその製造方法をより詳細に説明する。前述した説明と同一または極めて類似の部分に対しては詳細な説明を省略し、互いに異なる部分に対してのみ詳細に説明する。そして、前述した実施形態、またはこれを変形した例と以下の実施形態またはこれを変形した例を互いに結合したのも本発明の範囲に属する。

【0180】

図17は、本発明の他の実施形態に従う太陽電池モジュールに含まれた二つの太陽電池C1、C2、導電性配線200、セル間コネクタ300、絶縁層252、及び第1導電性接着剤251、そしてシールド400を概略的に図示した後面平面図である。図18は、
10 図17のX2-X2線に沿って切欠した断面図である。

【0181】

図17及び図18を参照すると、本実施形態では少なくとも太陽電池Cの外郭に位置する部分を含み、太陽電池Cの外郭に位置した配線部200、300を固定する固定部材310を含む。

【0182】

一例に、固定部材310が導電性配線200とセル間コネクタ300（または、導電性配線200とバスバー配線）の連結部分CPを覆いながら形成できる。

【0183】

一例に、本実施形態では固定部材310が少なくとも第1太陽電池C1と第2太陽電池C2との間に位置しながら、これらの間に位置した配線部200、300を固定することができる。即ち、固定部材310が第1太陽電池C1と第2太陽電池C2との間に位置した第1及び第2導電性配線210、220とセル間コネクタ300を固定することができる。これによれば、第1及び第2導電性配線210、220にセル間コネクタ300を連結した状態で第1及び第2導電性配線210、220とセル間コネクタ300に固定部材310を固定することにより、第1及び第2導電性配線210、220とセル間コネクタ300をより安定的に固定することができる。
20

【0184】

例えば、セル間コネクタ300が第1及び第2導電性配線210、220の一面（一例に、前面）に位置し、固定部材310が第1及び第2導電性配線210、220の他面（一例に、後面）側に位置しながら第1及び第2導電性配線210、220とセル間コネクタ300に固定できる。これによれば、第1及び第2導電性配線210、220が一面ではセル間コネクタ300により連結及び固定され、他面では固定部材310により連結及び固定できる。これによって、第1及び第2導電性配線210、220とセル間コネクタ300の連結及び固定をより強く維持することができ、固定部材310を容易に付着することができる。
30

【0185】

太陽電池モジュールが位置した環境で温度が変化すれば、導電性配線200（即ち、第1及び第2導電性配線210、220）の膨脹及び収縮が反復される。この際、導電性配線200の膨脹及び収縮によって導電性配線200とセル間コネクタ300が互いに分離されるか、または導電性配線200またはセル間コネクタ300が損傷されたり裂けたりする問題が発生することがある。このような問題が発生すれば、太陽電池モジュールが不良と判別されることがあり、出力が低下することがある。特に、本実施形態のように、第1及び第2電極141、142及び導電性配線200が太陽電池Cの一面のみに位置する構造では、導電性配線200の膨脹及び収縮による問題がより深刻に表れることがある。
40

【0186】

本実施形態では、第1及び第2導電性配線210、220のうちの少なくとも一つとセル間コネクタ300に共に連結及び固定される固定部材310により第1及び第2導電性配線210、220とセル間コネクタ300の固定安定性を増加し、強度を補強することができる。これによって、第1及び第2導電性配線210、220の膨脹及び収縮により
50

セル間コネクタ300が第1及び第2導電性配線210、220から分離されるか、またはセル間コネクタ300または第1及び第2導電性配線210、220の損傷などの問題を防止することができる。また、セル間コネクタ300と第1及び第2導電性配線210、220の連結部分CPを固定部材310で覆いかぶせることによって、固定部材310が位置した面で充填材20、30とセル間コネクタ300と第1及び第2導電性配線210、220の連結部分CPが固定部材310を挟んで離隔して位置することができる。すると、充填材20、30がセル間コネクタ300と第1及び第2導電性配線210、220の連結部分CPでこれらの間に侵入できなくて、セル間コネクタ300と第1及び第2導電性配線210、220の固定安定性をより向上することができる。これによって、太陽電池モジュールの出力低下及び不良を防止することができ、長期信頼性を向上することができる。

10

【0187】

ここで、固定部材310の幅(W1)は第1及び第2導電性配線210、220のうち、少なくとも一つとセル間コネクタ300が重畳して連結される連結部分CPの幅より大きく、セル間コネクタ300の幅と等しいか大きいことがある。すると、固定部材310が第1及び第2導電性配線210、220とセル間コネクタ300が重畳して連結される連結部分CPの全体に安定的に重畳するように形成できる。このような形状により固定部材310による効果を最大化することができる。図17では、一つの固定部材310が第1及び第2導電性配線210、220とセル間コネクタ300の連結部分CPに全て重畳するように位置したことを例示した。しかしながら、本発明はこれに限定されるものではない。これの他の例を今後図24を参照してより詳細に説明する。

20

【0188】

このような固定部材310は、セルストリングを製造する時、配線部200、300の上に固定できる。この際、固定部材310は複数の太陽電池Cの間の全てに各々位置することもでき、複数の太陽電池Cのうち、一部の太陽電池Cの間に位置することもできる。第1及び第2導電性配線210、220とセル間コネクタ300を互いに連結及び固定した後に固定部材310を位置させるが、シールド400を位置させる以前または以後に固定部材310を位置させることができる。セルストリングを製造する時、配線部200、300の上に固定部材310を位置させれば、固定部材310がセルストリングを固定する役割をして、移動工程、ラミネーション工程中にセルストリングが乱れるなどの問題を防止することができる。特に、太陽電池Cの上に固定部材を位置させれば、電極141、142の厚さなどにより固定部材と太陽電池Cとの間に気泡などが発生して密封特性が低下することがあるが、太陽電池Cの外郭、特に、太陽電池Cの間に固定部材310が位置すれば、気泡などによる問題が発生しても密封特性を低下させないようになる。

30

【0189】

または、前述したように、セルストリングを構成する複数の太陽電池Cのうちの一部に問題があって、これを取り替えた後に、取り替えられた新たな太陽電池(図16の参照符号NC、以下同一)の第1及び第2導電性配線210、220と両側に位置したセル間コネクタ300を連結した後に、連結された第1及び第2導電性配線210、220と新たな太陽電池NCの両側に位置したセル間コネクタ300に各々固定部材310を追加的に位置させることができる。前述したように、新たな太陽電池NCを導入した後に第1及び第2導電性配線210、220とセル間コネクタ300は既存の工程と異なる工程により接触できる。一例に、作業者が手動で新たな太陽電池NCを導入した後に第1及び第2導電性配線210、220とセル間コネクタ300をソルダリング(soldering)して互いに接触させるが、このように作業者が手動でソルダリングした場合に、第1及び第2導電性配線210、220とセル間コネクタ300の付着力が低下することがある。これを考慮して、取り替えられた太陽電池Cとこれに隣り合う太陽電池Cの第1及び第2導電性配線210、220とセル間コネクタ300の連結部分CPを覆いかぶせるように固定部材310を位置させることができる。

40

【0190】

50

この際、固定部材 310 はセル間コネクタ 300 と第 1 及び第 2 導電性配線 210、220 を固定できる多様な物質を含むことができる。一例に、固定部材 310 は、ベース部材 310a と、ベース部材 310a の一面に位置し、配線部 200、300 に連結される付着層 310b を含む絶縁性テープで構成できる。このように、固定部材 310 がテープで構成されれば、テープを付着する単純な工程により固定部材 310 を所望の位置に固定させることができる。

【0191】

ベース部材 310a は、固定部材 310 の強度を高める役割をすることができる。一例に、ベース部材 310a は樹脂を主成分とすることができるが、例えば、ポリエチレン (polyethylene: PE)、ポリエチレンテレフタレート (polyethylene terephthalate: PET) などを含むことができる。

10

【0192】

そして、付着層 310b は接着物質または粘着物質を含んで導電性配線 200 に接着または粘着により固定できる。ここで、接着 (adhesion) とは、二つの層が物理的に完璧に付着されて二つの層を分離する時、少なくとも一つの層が損傷されることを意味することができ、粘着 (cohesion) とは、常温で一定の物理的な力により二つの層が互いに損傷無しで互いに付着または分離できるように固定されたことを意味する。付着層 310b が接着物質を含めば、より優れた固定特性を有することができる。付着層 310b が粘着物質を含めば、固定部材 310 が誤って付着された場合、または太陽電池 C の交替、修理時に容易に固定部材 310 を分離することができる。例えば、付着層 310b は、エポキシ (epoxy) 系列、アクリル (acryl) 系列、またはシリコン (silicone) 系列の接着物質または粘着物質を含むことができる。

20

【0193】

この際、ベース部材 310a の厚さ (T1) が付着層 310b の厚さ (T2) と等しいか大きいことがある。これによって、固定部材 310 の強度を向上することができる。例えば、ベース部材 310a の厚さ (T1) が 100 μm 以下 (一例に、50 μm ~ 70 μm) であり、付着層 310b の厚さ (T2) が 100 μm 以下 (一例に、10 μm ~ 30 μm) でありうる。しかしながら、本発明はこれに限定されるものではなく、ベース部材 310a の厚さ (T1) 及び付着層 310b の厚さ (T2) が多様な値を有することができる。

30

【0194】

そして、固定部材 310 が絶縁性テープで構成されず、接着物質または粘着物質を塗布して形成されることもできる。このような例は今後図 25 から図 27 を参照してより詳細に説明する。

【0195】

本実施形態であれば、固定部材 310 により配線部 200、300 の強度を補強ことができ、配線部 200、300 の損傷、分離などを防止して配線部 200、300 の固定安定性を向上することができる。そして、充填材 20、30 が配線部 200、300 の間に侵入して配線部 200、300 が望まないのに分離されることを防止して、固定安定性をより向上することができる。また、不良があるか、または故障した太陽電池 C を取り替えた後に、取り替えられた太陽電池 C の外郭に固定部材 310 を位置させて太陽電池 C の固定安定性を格段に向上することができる。これによって、太陽電池モジュールの出力低下及び不良を防止することができ、長期信頼性を向上することができる。

40

【0196】

図面では、固定部材 310 が第 1 及び第 2 太陽電池 C1、C2 の間の間隔 (D) より小さい幅 (W1) を有しながら第 1 及び第 2 太陽電池 C1、C2 の間のみ位置して第 1 及び第 2 太陽電池 C1、C2 と重畳しないながら、これらに離隔して位置したことを例示した。一例に、固定部材 310 がシールド 400 より小さな幅及び面積を有しながら第 2 方向に沿って一字形状に長く続く形状を有することができる。これによれば、第 1 及び第 2 導電性配線 210、220 とセル間コネクタ 300 の固定安定性を向上し、かつ固定部材

50

310の材料コストを低減することができる。

【0197】

しかしながら、本発明はこれに限定されるものではない。したがって、図19から図21に図示したように、固定部材310の幅(W1)が第1及び第2太陽電池C1、C2の間の間隔(D)より大きくて、固定部材310が少なくても第1及び第2太陽電池C1、C2の縁部の一部に重畳して位置することもできる。この際、図19では固定部材310が第1太陽電池C1の上で第1及び第2導電性配線210、220に全て重畳するように位置し、第2太陽電池C2の上で第1及び第2導電性配線210、220に全て重畳したことを例示した。これによれば、固定部材310が第1及び第2導電性配線210、220を第1及び第2太陽電池C1、C2に固定する役割を追加で遂行することができる。または、他の例に、図20に図示したように、固定部材310が第1太陽電池C1の上で第1導電性配線210のみに重畳し、第2導電性配線220には重畳せず、第2太陽電池C2の上で第2導電性配線220のみに重畳し、第1導電性配線210には重畳しないように位置することができる。これによれば、固定部材310による固定安定性をより向上し、かつ固定部材310の幅及び面積が大きくならないようにすることができる。図19及び図20では、固定部材310がセル間コネクタ300を基準に対称に形成されたことを例示したが、本発明はこれに限定されるものではない。したがって、固定部材310が第1及び第2太陽電池C1、C2のうちの一つのみに重畳し、残りの一つには重畳しないこともある。その他の多様な変形が可能である。

10

【0198】

前述した実施形態では固定部材310が第1太陽電池C1と第2太陽電池C1との間を含みながら、これに隣接した第1太陽電池C1と第2太陽電池C1の縁部分のみに部分的に形成されたことを例示した。更に他の例に、図21に図示したように、固定部材310が太陽電池Cの外郭と共に少なくとも一つの太陽電池Cの全体に亘って形成されることもできる。これによれば、固定部材310による固定安定性を最大化することができる。例えば、不良、故障などにより新たな太陽電池NCを導入した場合に取り替えられた新たな太陽電池NCと、これら両側に位置した太陽電池Cとの間、そして新たな太陽電池NCの全体に亘って固定部材310が位置することができる。

20

【0199】

更に他の例に、図22に図示したように、固定部材310の他に複数の太陽電池Cの上に内部固定部材320がさらに備えられることもできる。内部固定部材320は、内部固定部材320の大部分または全体が太陽電池Cの内部に重畳する位置に位置した固定部材を意味することができる。内部固定部材320は、配線部200、300を太陽電池Cに臨時に固定してセルストリングを製造する工程で、配線部200、300の位置が歪むなどの問題を防止することができる。また、配線部200、300を太陽電池Cに堅く固定する役割をして太陽電池モジュールの耐久性をより向上することができる。

30

【0200】

この際、固定部材310と内部固定部材320は互いに同一な物質または構造を有することもでき、互いに異なる物質または構造を有することもできる。固定部材310と内部固定部材320を同一な物質または構造で形成すれば、同一な絶縁性テープを固定部材310と内部固定部材320に共に使用して材料コストを低減し、工程を単純化することができる。固定部材310と内部固定部材320が互いに異なる物質または構造を有すれば、固定部材310は内部固定部材320より大きい強度及び大きい付着力を有することができる。前述したように、固定部材310は気泡などの問題が大きく発生せず、ストレスをより多く受ける太陽電池Cの間に位置するので、相対的に高い強度及び高い付着力を有することが有利なためである。しかしながら、本発明はこれに限定されるものではない。したがって、内部固定部材320が固定部材310と等しいか、またはこれより高い強度及び/又は付着力を有することもできる。

40

【0201】

例えば、内部固定部材320が固定部材310のベース部材310a及び付着層310

50

bと類似するように、ベース部分及び固定部分を含む絶縁性テープ形態を有すれば、内部固定部材320のベース部分がポリエチレンテレフタレートまたはポリイミド(polyimide、PI)を含むことができ、固定部分がエポキシ系列、アクリル系列、またはシリコン系列の接着物質または粘着物質を含むことができる。しかしながら、本発明はこれに限定されるものではない。

【0202】

そして、固定部材310と内部固定部材320は互いに同一な幅を有することもできる。固定部材310と内部固定部材320が同一な幅を有すれば、同一な絶縁性テープを固定部材310と内部固定部材320に共に使用して材料コストを低減し、工程を単純化することができる。固定部材310と内部固定部材320が互いに異なる幅を有する場合には、内部固定部材320の幅を固定部材310の幅より大きくすることができる。これによって、少ない個数の内部固定部材320により十分な面積で配線部200、300を太陽電池Cに固定することができる。しかしながら、本発明はこれに限定されるものではなく、固定部材310の幅が内部固定部材320の幅と等しいか大きいことがある。

10

【0203】

そして、前述した説明では第1及び第2導電性配線210、220とセル間コネクタ300が互いに別個に層または構造で形成された後に互いに連結されたことを例示した。すると、各太陽電池Cの上に第1及び第2導電性配線210、220を固定した後に、複数の太陽電池Cを並べて位置させた後、セル間コネクタ300を第1及び第2導電性配線210、220に連結することにより、セルストリングを形成することができる。これによって、セルストリングを形成する工程を単純化することができる。しかしながら、本発明はこれに限定されるものではなく、他の例を今後図27を参照して詳細に説明する。

20

【0204】

また、前述した説明では導電性配線200とセル間コネクタ300の連結部分CPが位置した部分に固定部材310が位置したことを例示した。しかしながら、バスバー配線は導電性配線200と連結される一種の連結配線であるので、固定部材310が導電性配線200とバスバー配線の連結部分が位置した部分に位置することもできる。この際、導電性配線200とセル間コネクタ300、及びこれに対する固定部材310に対する説明は、導電性配線200とバスバー配線及びこれに対する固定部材310にそのまま適用できる。その他の多様な変形が可能である。

30

【0205】

そして、図19から図21では第1太陽電池C1と第2太陽電池C2との間(即ち、互いに隣接した第1太陽電池C1と第2太陽電池C2の各々の一側)のみに固定部材310が位置したことを例示したが、第1太陽電池C1の他の一側及び/又は第2太陽電池C2の他の一側にも固定部材310が位置できる。例えば、第1太陽電池C1が修理により取り替えられた新たな太陽電池NCである場合には、第2方向での第1太陽電池C1の一側及び他側に各々固定部材310が位置できる。

【0206】

図23は、本発明の他の実施形態に従う太陽電池モジュールに含まれた二つの太陽電池C、導電性配線200、セル間コネクタ300、絶縁層252、及び第1導電性接着剤251、そしてシールド400を概略的に図示した後面平面図である。

40

【0207】

図23は、本発明の他の実施形態に従う太陽電池モジュールに含まれた二つの太陽電池C、導電性配線200、セル間コネクタ300、絶縁層252、及び第1導電性接着剤251、そしてシールド400を概略的に図示した後面平面図である。

【0208】

図23を参照すると、本実施形態ではセル間コネクタ300が第1及び第2方向(図面のy軸及びx軸方向)と傾斜した第3方向及び第4方向に延長された部分を含むことを例示した。より正確には、セル間コネクタ300が、第1及び第2方向と傾斜した第3方向に延長された第1部分301と、第1及び第2方向と傾斜しながら第3方向と交差する第

50

4方向に延長された第2部分302を含むことを例示した。より具体的に、第1部分301は第1太陽電池C1の第1導電性配線210のうちの一つとこれから第1及び第2方向に離隔し、かつ前記第1導電性配線210のうちの一つと最も近い第2太陽電池C2の第2導電性配線220のうちの一つを連結するように第3方向に沿って延長される。そして、第2部分302は前記第2導電性配線220のうちの一つと、これから第1及び第2方向に離隔し、かつ前記第2導電性配線220のうちの一つと最も近い第1太陽電池C1の第1導電性配線210のうちの一つを連結するように第4方向に沿って延長される。第1方向(図面のy軸方向)から見る時、第1部分301と第2部分302とが互いに交互に順次に位置して、セル間コネクタ300が一種のジグザグ形状を有することができる。このように、セル間コネクタ300がジグザグ形状を有すれば、第1及び第2導電性配線210、220の長さを縮めて第1及び第2導電性配線210、220の収縮及び膨脹による長さ差を減らすことができる。そして、ストレスにより第1及び第2導電性配線210、220の収縮及び膨脹により発生できるセル間コネクタ300と第1及び第2導電性配線210、220の分離、損傷などを防止し、セル間コネクタ300の歪みを防止することができる。

10

【0209】

このような形状のセル間コネクタ300は、意図的に形成されたものであるか、または第1及び第2導電性配線210、220との連結の以後に自然に形成されたものでありうる。

【0210】

20

図面では固定部材310が図17に図示したように、第1及び第2太陽電池C1、C2の間隔より小さな幅を有することを例示したが、本発明はこれに限定されるものではない。したがって、固定部材310が図19から図22に図示したように、第1及び第2太陽電池C1、C2の間隔より大幅を有して、第1及び第2太陽電池C1、C2の少なくとも一部に重畳することもできる。

【0211】

そして、本実施形態では固定部材310がジグザグ形状のセル間コネクタ300の全体に重畳するように第2方向でセル間コネクタ300の最大幅より大幅を有して、一つの固定部材310が第1及び第2導電性配線210、220とセル間コネクタ300の第1及び第2連結部分CP1、CP2に全て重畳してこれらを覆いかぶせることを例示した。しかしながら、本発明はこれに限定されるものではない。したがって、図24に図示したように、一つの固定部材310が第1導電性配線210とセル間コネクタ300の第1連結部分CP1のみに重畳し、第2連結部分CP2には重畳せず、他の固定部材310が第2導電性配線220とセル間コネクタ300の第2連結部分CP2のみに重畳し、第1連結部分CP1には重畳しないこともある。これによれば、固定部材310の面積を最小化し、かつ第1及び第2連結部分CP1、CP2を全て固定しながら覆いかぶせることができる。

30

【0212】

図25は、本発明の更に他の実施形態に従う太陽電池モジュールの部分断面図である。参照に、図25では図2に対応する部分を図示した。

40

【0213】

図25を参照すると、本実施形態では固定部材310が配線部200、300の両面に各々位置する第1固定部材311と第2固定部材312を備えることを例示した。

【0214】

図面では一例に、固定部材310が第1及び第2導電性配線210、220とセル間コネクタ300の後面に位置した絶縁性テープで構成された第1固定部材311と、第1及び第2導電性配線220とセル間コネクタ300の前面に位置したペーストで構成された第2固定部材312を含むことを例示した。第1固定部材311は、前述した実施形態で説明した固定部材310に対する説明がそのまま適用できるので、詳細な説明を省略する。第2固定部材312は、第1及び第2導電性配線220とセル間コネクタ300の連結

50

の以後にシールド400を位置させる前に第1及び第2導電性配線220とセル間コネクタ300の前面にペーストを塗布することにより形成することができる。第2固定部材312を構成するペーストは、粘着物質または接着物質を含む多様な物質でありうる。粘着物質または接着物質には、エポキシ系列、アクリル系列、またはシリコン系列の物質が使用できる。このように、ペーストを用いて第2固定部材312を形成すれば、配線部200、300の前面に簡単な工程により第2固定部材312を形成することができる。

【0215】

このように、第1固定部材311及び第2固定部材312を共に具備すれば、第1及び第2導電性配線220とセル間コネクタ300の付着力を向上しながらシールド400の付着力も向上することができる。特に、シールド400とセル間コネクタ300との間の間隔を第2固定部材312が埋めることができるので、シールド400が平らな状態で付着されて固定安定性がより向上できる。

10

【0216】

しかしながら、本発明はこれに限定されるものではない。したがって、第1及び第2導電性配線210、220とセル間コネクタ300の後面にペーストを塗布して形成された第2固定部材312が位置するか、及び/又は第1及び第2導電性配線210、220とセル間コネクタ300の前面に絶縁性テープで構成された第1固定部材311が位置することもできる。そして、図面では両面に位置した固定部材310が互いに異なる第1及び第2固定部材311、312を備えたことを例示したが、本発明はこれに限定されるものではない。両面に位置した固定部材310が全て第1固定部材311で構成されるか、または全て第2固定部材312で構成されることもできる。その他の多様な変形が可能である。

20

【0217】

または、図26に図示したように、第1及び第2導電性配線210、220とセル間コネクタ300の前面のみに固定部材310が位置することができる。図26では、第1及び第2導電性配線210、220とセル間コネクタ300の前面に位置した固定部材310がペーストを塗布して形成されたことを例示したが、本発明はこれに限定されるものではない。したがって、図26で第1及び第2導電性配線210、220とセル間コネクタ300の前面に位置した固定部材310が絶縁性テープなどで構成されることもできる。その他の多様な変形が可能である。

30

【0218】

図27は、本発明の更に他の実施形態に従う太陽電池モジュールの部分断面図である。参照に、図27では図2に対応する部分を図示した。

【0219】

図27を参照すると、第1及び第2導電性配線210、220とセル間コネクタ300が同一な層に形成された一体の構造を有することができる。この場合に、固定部材310は一体の構造を有する第1及び第2導電性配線210、220とセル間コネクタ300の少なくとも一面に位置することができる。本実施形態で、固定部材310は第1及び第2導電性配線210、220とセル間コネクタ300の強度を補強し、シールド400をより強く固定する役割をすることができる。

40

【0220】

図面では一例に、固定部材310が第1及び第2導電性配線210、220とセル間コネクタ300の後面に位置した絶縁性テープで構成された第1固定部材311と、第1及び第2導電性配線220とセル間コネクタ300の前面に位置したペーストを用いて形成された第2固定部材312を含むことを例示したが、本発明はこれに限定されるものではない。したがって、第1及び第2導電性配線210、220とセル間コネクタ300の後面にペーストを用いて形成された第2固定部材312が位置するか、及び/又は第1及び第2導電性配線210、220とセル間コネクタ300の前面に絶縁性テープで構成された第1固定部材311が位置することもできる。そして、固定部材310が第1及び第2導電性配線210、220とセル間コネクタ300の前面及び後面のうち的一面のみに位

50

置することもできる。

【0221】

そして、図面では両面に位置した固定部材310が互いに異なる第1及び第2固定部材311、312を備えたことを例示したが、本発明はこれに限定されるものではない。両面に位置した固定部材310が全て第1固定部材311で構成されるか、または全て第2固定部材312で構成されることもできる。その他の多様な変形が可能である。

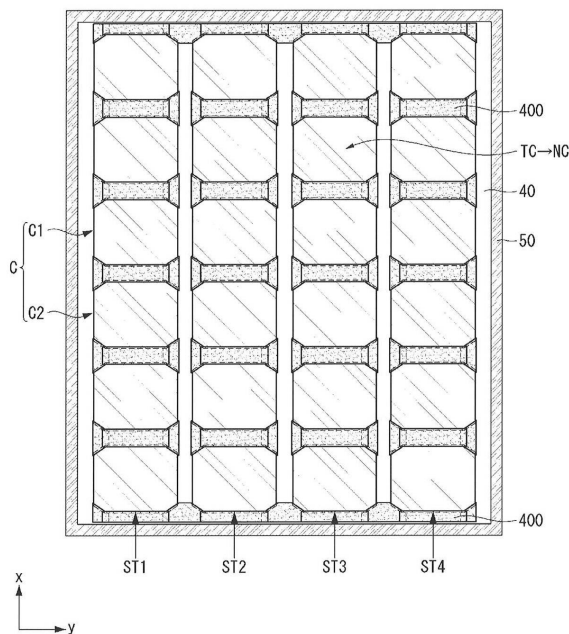
【0222】

以上、本発明の好ましい実施形態に対し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、請求範囲で定義している本発明の基本概念を用いた当業者の種々の変形及び改良形態も本発明の権利範囲に属するものである。

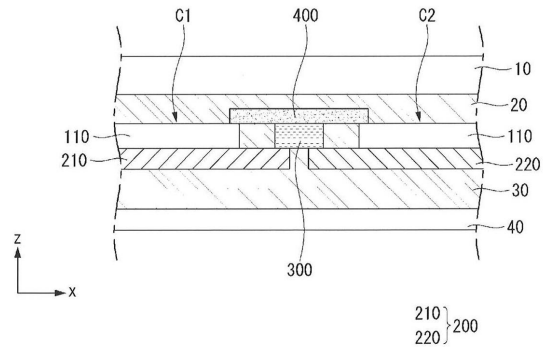
【0223】

本特許出願は、2016年8月26日付けで韓国に出願した特許出願番号第10-2016-0109413号及び2017年8月4日付けで韓国に出願した特許出願番号第10-2017-0098954号に対して優先権を主張し、その全ての内容は参考文献として本特許出願に併合される。

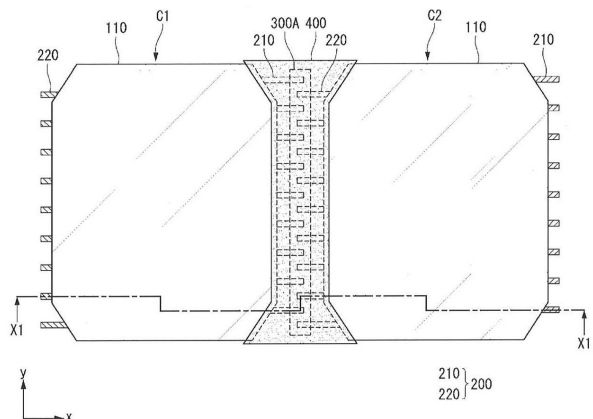
【図1】



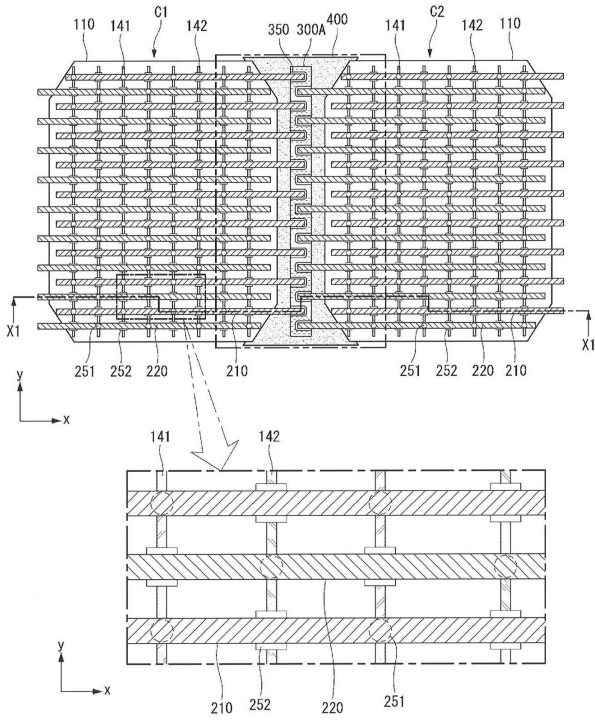
【図2】



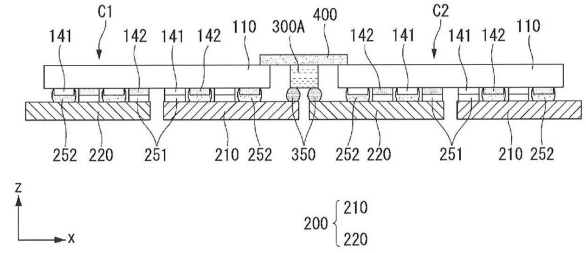
【図3】



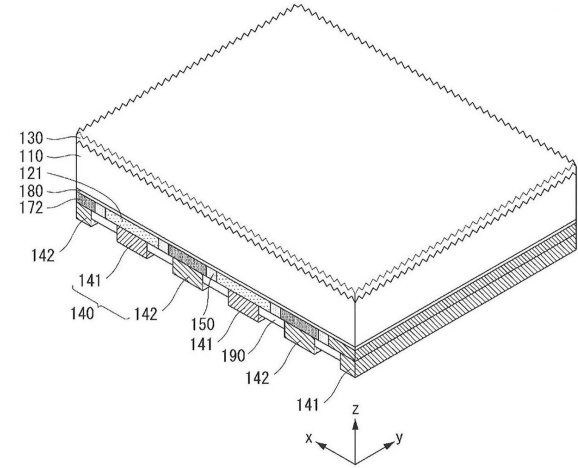
【 図 4 】



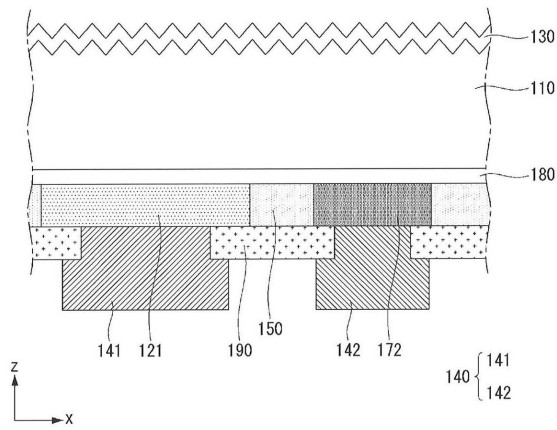
【 図 5 】



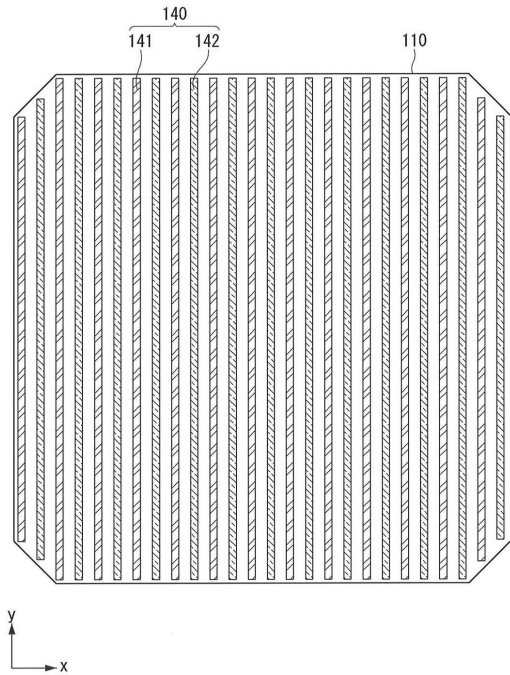
【 図 6 】



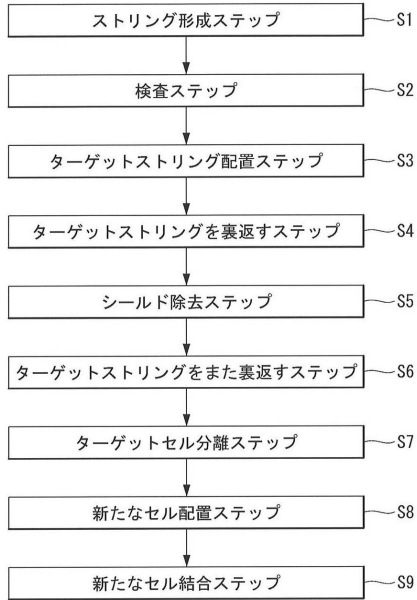
【 図 7 】



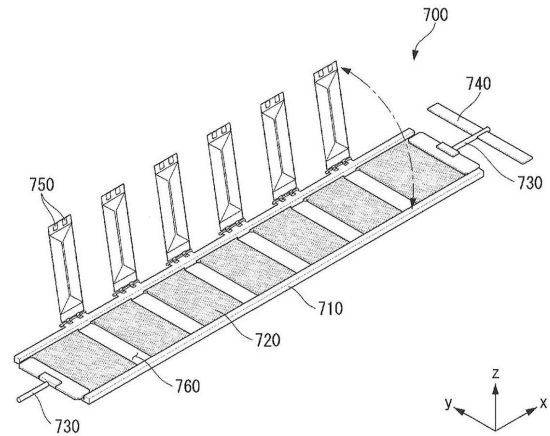
【 図 8 】



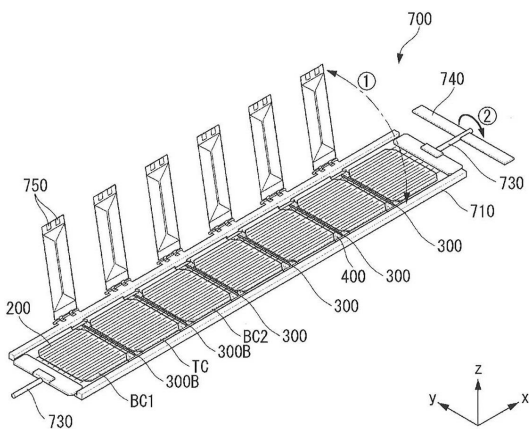
【図9】



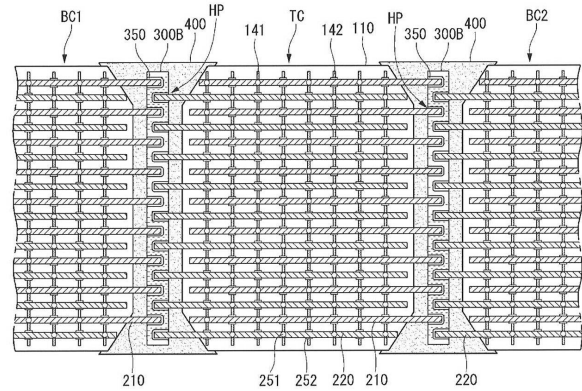
【図10】



【図11】

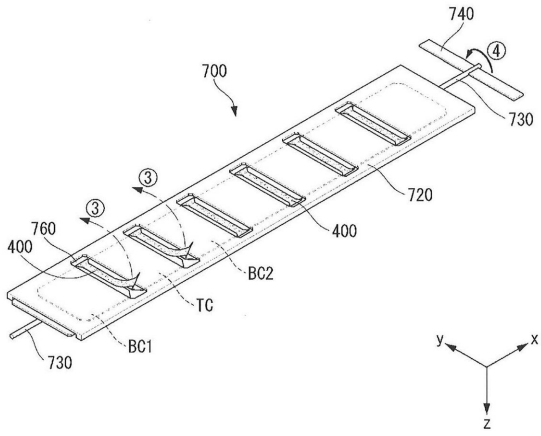


【図12】

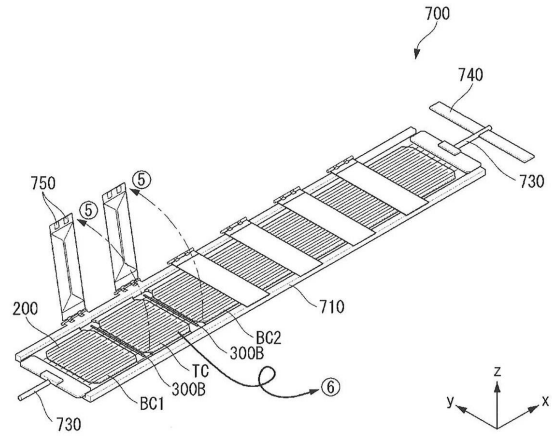


210 } 200
220 }

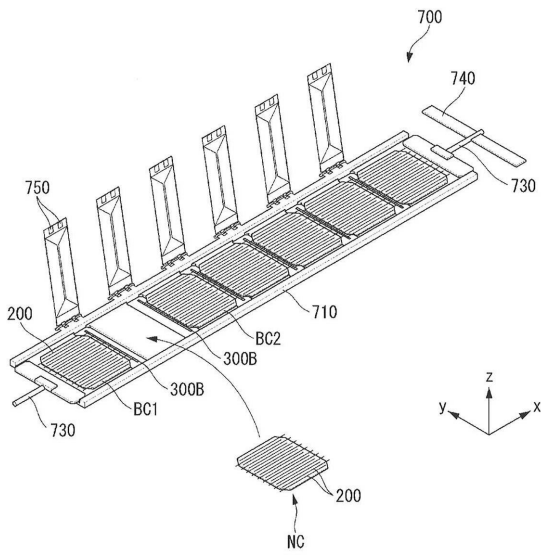
【図 13】



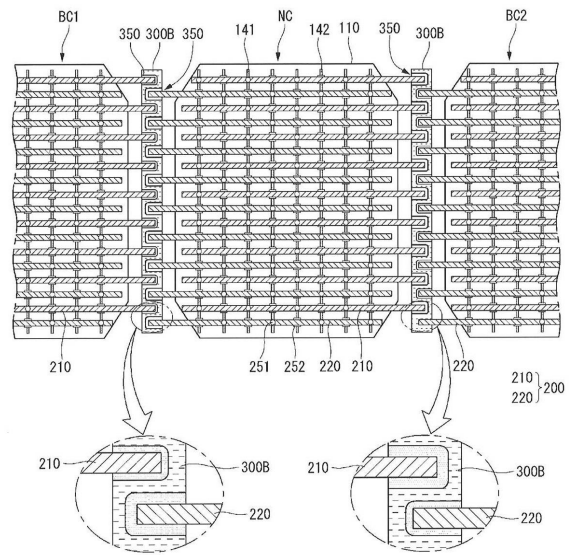
【図 14】



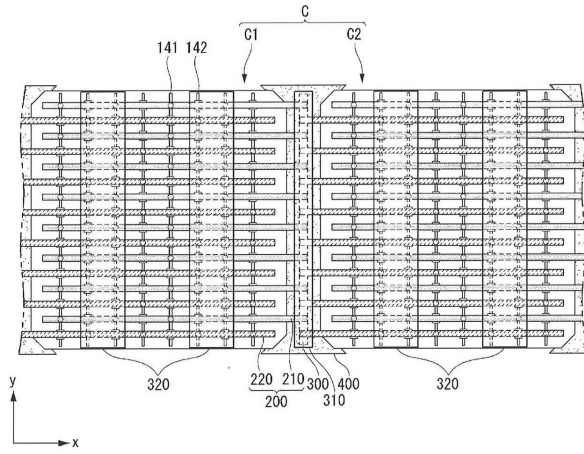
【図 15】



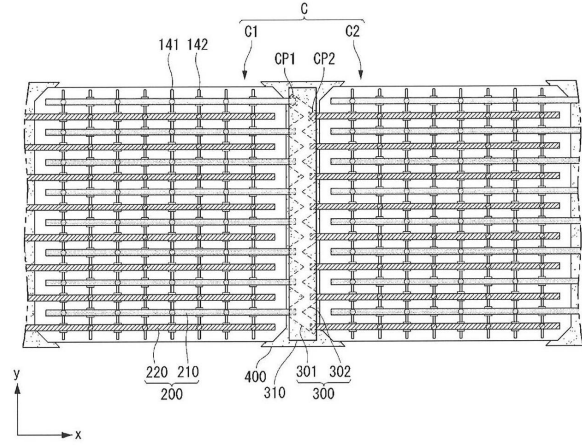
【図 16】



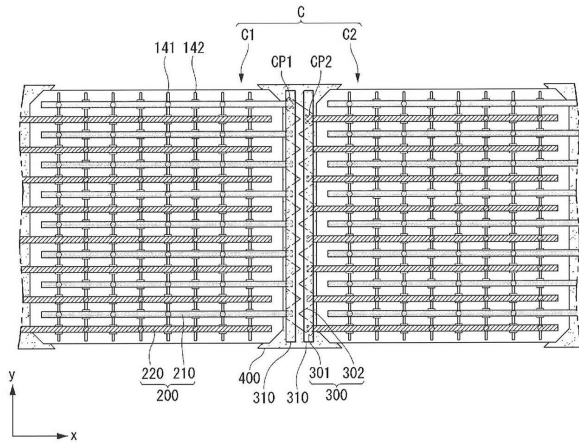
【図 2 2】



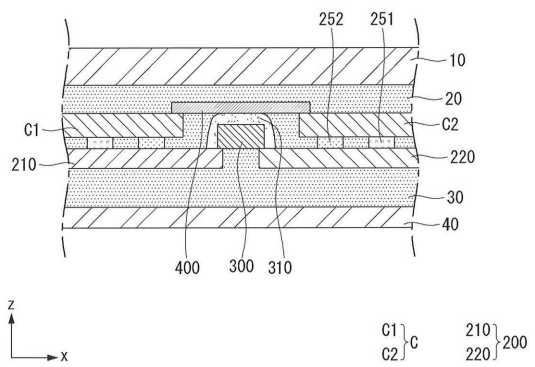
【図 2 3】



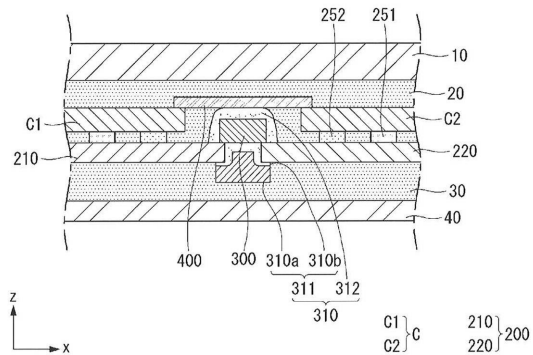
【図 2 4】



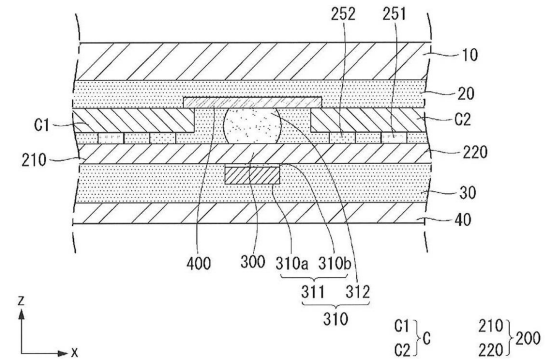
【図 2 6】



【図 2 5】



【図 2 7】



フロントページの続き

- (74)代理人 230117802
弁護士 大野 浩之
- (74)代理人 100131451
弁理士 津田 理
- (74)代理人 100167933
弁理士 松野 知紘
- (74)代理人 100174137
弁理士 酒谷 誠一
- (74)代理人 100184181
弁理士 野本 裕史
- (72)発明者 デソン ヒュン
大韓民国 08592 ソウル, グムチョン - グ, ガサン 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 ボジュン キム
大韓民国 08592 ソウル, グムチョン - グ, ガサン 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 ビュンジュン カン
大韓民国 08592 ソウル, グムチョン - グ, ガサン 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 ジュンハン クォン
大韓民国 08592 ソウル, グムチョン - グ, ガサン 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 ミンピョ キム
大韓民国 08592 ソウル, グムチョン - グ, ガサン 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)
中国実用新案第204957189(CN, U)
中国特許出願公開第105449047(CN, A)
特開2012-049390(JP, A)
国際公開第2013/031384(WO, A1)
国際公開第2013/031297(WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 31/02 - 31/078
H01L 31/18 - 31/20
H02S 50/10