

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2014-13875

(P2014-13875A)

(43) 公開日 平成26年1月23日(2014.1.23)

(51) Int.Cl. F I テーマコード(参考)
 HO 1 L 31/04 (2014.01) HO 1 L 31/04 R 5 F 1 5 1

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 19 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2013-27591 (P2013-27591) (22) 出願日 平成25年2月15日(2013.2.15) (31) 優先権主張番号 特願2012-126746 (P2012-126746) (32) 優先日 平成24年6月4日(2012.6.4) (33) 優先権主張国 日本国(JP)</p>	<p>(71) 出願人 00005049 シャープ株式会社 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 (74) 代理人 100173026 弁理士 米津 潔 (74) 代理人 100125472 弁理士 水方 勝哉 (72) 発明者 飯屋谷 和志 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内 (72) 発明者 奥野 晴生 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内</p>
---	---

最終頁に続く

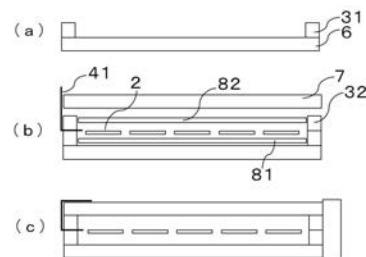
(54) 【発明の名称】 太陽電池モジュール及び太陽電池モジュールの製造方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 封止工程において、太陽電池モジュールの端部からの封止樹脂のはみ出しを防止し、引出し電極に封止樹脂が接着することを防ぐ太陽電池モジュール及び太陽電池モジュールの製造方法を提供する。

【解決手段】 電氣的に接続された複数の太陽電池セル2を、受光面側ガラス6と非受光面側ガラス7と封止樹脂層82とで封止した、引出し電極41を有する太陽電池モジュールであって、受光面側ガラス6の端部に複数のはみ出し防止壁31を配置する。さらに、複数のはみ出し防止壁32をはみ出し防止壁31に重ねて配置し、はみ出し防止壁31とはみ出し防止壁32の間から外部に引出し電極41を取り出す。

【選択図】 図6



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電氣的に接続された複数の太陽電池セルを、受光面側ガラスと非受光面側ガラスと封止樹脂層とで封止した、引出し電極を有する太陽電池モジュールであって、

前記太陽電池セルの 1 組の対向する端部の、前記受光面側ガラスと前記非受光面側ガラスとの間に複数のはみ出し防止壁を有し、

隣接する前記はみ出し防止壁の間から、引出し電極を太陽電池モジュールの外部に引き出す太陽電池モジュール。

【請求項 2】

前記はみ出し防止壁は、接着層を有する請求項 1 に記載の太陽電池モジュール。

10

【請求項 3】

前記はみ出し防止壁は、前記太陽電池モジュールの厚さ方向に 2 個配置されている請求項 1 又は 2 に記載の太陽電池モジュール。

【請求項 4】

前記はみ出し防止壁の幅は、5 mm ~ 10 mm である請求項 1 から 3 のいずれかに記載の太陽電池モジュール。

【請求項 5】

前記はみ出し防止壁は、前記太陽電池モジュールのいずれの端部にも配置されている請求項 1 から 4 のいずれかに記載の太陽電池モジュール。

20

【請求項 6】

前記引出し電極の少なくとも一部が保護膜で被覆されている請求項 1 から 5 のいずれかに記載の太陽電池モジュール。

【請求項 7】

受光面側ガラス基板の 1 組の対向する端部の非受光面上に、受光面側はみ出し防止壁を配置するはみ出し防止壁配置工程と、

対向して配置した前記はみ出し防止壁の間に、封止樹脂と複数の太陽電池セルと非受光面側はみ出し防止壁と封止樹脂と非受光面側ガラスとを配置する載置工程と、

前記太陽電池セルを封止する封止工程とを有する太陽電池モジュールの製造方法であって、

前記太陽電池セルは引出し電極と電氣的に接続されており、

30

前記載置工程において、

前記受光面側はみ出し防止壁の上に前記引出し電極を配置した後、前記引出し電極の上に前記非受光面側引き出し防止壁を配置する太陽電池モジュールの製造方法。

【請求項 8】

前記載置工程において、前記はみ出し防止壁を配置した太陽電池モジュールの端部の、太陽電池モジュールの外側に、スペーサを配置する請求項 7 に記載の太陽電池モジュールの製造方法。

【請求項 9】

前記はみ出し防止壁は、接着層を有する請求項 7 又は 8 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及び太陽電池モジュールの製造方法に関し、特に合わせガラス構造を備えた太陽電池モジュール及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

太陽電池モジュールには、その用途や製造方法に応じて種々のものが存在する。このような太陽電池モジュールのひとつとして、合わせガラス構造を備えた太陽電池モジュールがある。この合わせガラス構造を備えた太陽電池モジュールは、互いに電氣的に接続され

50

た複数の太陽電池セルを受光面側ガラスと非受光面側ガラスとによって挟み込むことにより、太陽電池セルを内部に封止した構造を有するものである。太陽電池セルで生じた電流は、正極側、負極側の引出し電極により、太陽電池モジュールの外に取り出される。

【0003】

この合わせガラス構造を備えた太陽電池モジュールにおいては、受光面側ガラスを透過して太陽電池モジュール内に入射した太陽光が、太陽電池セルが存在しない部分の封止樹脂を透過して非受光面側ガラスに達し、非受光面側ガラスに達した太陽光が非受光面側ガラスを介して太陽電池モジュール外に透過する。したがって、合わせガラス構造を備えた太陽電池モジュールは、太陽電池モジュールの非受光面側に位置する空間においても太陽光を採光することができるいわゆる採光型太陽電池モジュールとして、好適に利用されるものである。

10

【0004】

結晶系シリコン基板を用いた太陽電池セルの場合、封止工程における圧力環境下で太陽電池セルに割れやかかけが生じることを防止するために、受光面側ガラスと非受光面側ガラスとの間に介装する封止樹脂の層を厚くすることが必要となる。そのため、太陽電池モジュールとしての厚みが増大することとなり、太陽電池モジュールの端部における封止樹脂の外部への露出面が増大する。その結果、封止樹脂の水分吸収が増えることによる封止樹脂が変色したり、太陽電池セルの特性劣化が ocorrência やすくなるという問題があった。さらに、封止工程において、軟化状態となった封止樹脂が、太陽電池モジュールの端部から大量にはみ出すという問題もあった。

20

【0005】

このような問題を解決する方法として、例えば、特許文献1には、表面側板ガラスと裏面側板ガラスとの間に、太陽電池セルアレイの厚み方向において、太陽電池セルアレイが配置される空間を確保する枠状スペーサ部材を備える太陽電池モジュール及びその製造方法が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2008-258269号公報

【発明の概要】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、特許文献1には、引出し電極を太陽電池モジュールの外に取り出す方法については、詳細には開示されていない。

【0008】

太陽電池モジュールの封止工程において、軟化状態となった封止樹脂が、太陽電池モジュールの端部からはみ出し、引出し電極に接着した場合、封止樹脂を取り除くことは困難であるという問題があった。

【0009】

本発明は、上記の問題に鑑みてなされたものであり、その目的は封止工程において、太陽電池モジュールの端部からの封止樹脂のはみ出しを防ぎ、引出し電極に封止樹脂が接着することを防ぐ太陽電池モジュール及び太陽電池モジュールの製造方法を提供することにある。

40

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明の太陽電池モジュールは、電氣的に接続された複数の太陽電池セルを、受光面側ガラスと非受光面側ガラスと封止樹脂層とで封止した、引出し電極を有する太陽電池モジュールであって、太陽電池セルの1組の対向する端部の、受光面側ガラスと非受光面側ガラスとの間に複数のはみ出し防止壁を有し、隣接するはみ出し防止壁の間から、引出し電極を太陽電池モジュールの外部に引き出すものである。

50

【 0 0 1 1 】

本発明の太陽電池モジュールは、はみ出し防止壁が接着層を有するものである。

【 0 0 1 2 】

本発明の太陽電池モジュールは、はみ出し防止壁が太陽電池モジュールの厚さ方向に2個配置されているものである。

【 0 0 1 3 】

本発明の太陽電池モジュールは、はみ出し防止壁の幅が5mm～10mmであるものである。

【 0 0 1 4 】

本発明の太陽電池モジュールは、はみ出し防止壁が太陽電池モジュールのいずれの端部にも配置されているものである。

10

【 0 0 1 5 】

本発明の太陽電池モジュールは、引出し電極の少なくとも一部が保護膜で被覆されているものである。

【 0 0 1 6 】

本発明の太陽電池モジュールの製造方法は、受光面側ガラス基板の1組の対向する端部の非受光面上に、受光面側はみ出し防止壁を配置するはみ出し防止壁配置工程と、対向して配置したはみ出し防止壁の間に、封止樹脂と複数の太陽電池セルと非受光面側はみ出し防止壁と封止樹脂と非受光面側ガラスとを配置する載置工程と、太陽電池セルを封止する封止工程とを有する太陽電池モジュールの製造方法であって、太陽電池セルは引出し電極と電気的に接続されており、載置工程において、受光面側はみ出し防止壁の上に引出し電極を配置した後、引出し電極の上に非受光面側引き出し防止壁を配置するものである。

20

【 0 0 1 7 】

本発明の太陽電池モジュールの製造方法は、はみ出し防止壁を配置した太陽電池モジュールの端部の、太陽電池モジュールの外側にスペーサを配置するものである

本発明の太陽電池モジュールの製造方法は、はみ出し防止壁が、接着層を有するものである。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 8 】

本発明に係る太陽電池モジュール及び太陽電池モジュールの製造方法は、封止工程において太陽電池モジュールの端部からの封止樹脂のはみ出しを防ぎ、引出し電極に封止樹脂が接着することを防ぐという効果を奏する。

30

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 9 】

【 図 1 】本発明の実施形態1を示すものであって、太陽電池モジュールの受光面側からみた平面図である。

【 図 2 】本発明の実施形態1を示すものであって、図1に示す太陽電池モジュールのA-A'線に沿った断面図である。

【 図 3 】本発明の実施形態1を示すものであって、図1に示す太陽電池モジュールのB-B'線に沿った断面図である。

40

【 図 4 】本発明の実施形態1を示すものであって、図1に示す太陽電池モジュールのCの箇所の拡大断面図である。

【 図 5 】本発明の実施形態1を示すものであって、太陽電池モジュールの受光面側からみた平面図である。

【 図 6 】本発明の実施形態1を示すものであって、太陽電池モジュールの製造方法を示す断面図である。

【 図 7 】本発明の実施形態1を示すものであって、比較例を説明する図である。

【 図 8 】本発明の実施形態1の別の例を示すものであって、太陽電池モジュールの製造方法を示す断面図である。

【 図 9 】本発明の実施形態2を示すものであって、太陽電池モジュールの受光面側からみ

50

た平面図である。

【図 10】本発明の実施形態 2 を示すものであって、図 9 に示す太陽電池モジュールの E-E' 線に沿った断面図である。

【図 11】本発明の実施形態 3 を示すものであって、太陽電池モジュールの受光面側からみた平面図である。

【図 12】本発明の実施形態 3 を示すものであって、図 11 に示す太陽電池モジュールの F の箇所を拡大した断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

本発明の太陽電池モジュール及び太陽電池モジュールの製造方法について、図面を参照しながら以下に説明する。

【0021】

〔実施形態 1〕

図 1 は、実施形態 1 の太陽電池モジュールの構造を示す受光面側からみた平面図である。受光面とは、光エネルギーを電力に変換するために太陽電池セルが光を受ける側の面を示している。

【0022】

太陽電池モジュール 100 として十分な出力電力を得るために、複数の太陽電池セル 2 を、内部配線 4 を用いて直列に電気的に接続することで太陽電池ストリング 5 を構成し、さらに複数の太陽電池ストリング 5 を電気的に接続した。

【0023】

太陽電池モジュール 100 は、正極側と負極側の 2 個の引出し電極 41 を有している。それぞれの引出し電極 41 の一端は、太陽電池セルと電気的に接続されており、図では記載を省略しているが、引出し電極の逆側の一端は端子ボックスに接続される。

【0024】

太陽電池モジュール 100 は受光面側からみると四角形であり、対向する 2 組の端部を有している。太陽電池モジュール 100 の、引出し電極を取り出す端部を含む 1 組の対向する端部に、はみ出し防止壁 3 を配置した。はみ出し防止壁 3 は、細長い略直方体であり、太陽電池モジュールの端部を覆う長さを有するものである。太陽電池セル 2 として、各辺の長さが約 156 mm の略四角形の単結晶シリコン基板を用いた太陽電池セルを用いた。

【0025】

採光をとるために、太陽電池セル間の距離は約 15 mm とし、太陽電池セルと太陽電池モジュールの端部との距離は約 50 mm となるように配置した。それぞれの距離は、この数値に限る必要はなく、設計に応じて変えることができる。

【0026】

図 2 は、図 1 に示す太陽電池モジュールの図中の A-A' 線に沿った断面図であり、図 3 は、B-B' 線に沿った断面図であり、図 4 は、C の箇所の拡大断面図である。

【0027】

図 2 に示すように、太陽電池モジュール 100 は、電機的に接続した複数の太陽電池セル 2 を受光面側ガラス 6 と非受光面側ガラス 7 との間に、封止樹脂 8 により封止した構造とした。隣り合う太陽電池セル 2 は内部配線 4 で直列に接続されている。はみ出し防止壁 3 は、太陽電池モジュール 100 の 1 組の対向する端部の、受光面側ガラス 6 と非受光面側ガラス 7 との間に配置した。はみ出し防止壁 3 は、受光面側はみ出し防止壁 31 と、非受光面側はみ出し防止壁 32 の 2 個のはみ出し防止壁を、太陽電池モジュール 100 の厚さ方向に重ねて配置したものである。はみ出し防止壁として、アクリル系樹脂からなる発泡体を用いた。アクリル系樹脂に限定されるものではなく、ウレタン樹脂、シリコーン樹脂、ブチルゴムを用いても良い。また、発泡体に限定されるものでもない。受光面側はみ出

10

20

30

40

50

し防止壁 3 1 は、接着層 3 1 1、3 1 2 を有し、接着層 3 1 1 は受光面側ガラス 6 の非受光面側と接着している。非受光面側はみ出し防止壁 3 2 は、接着層 3 2 1、3 2 2 を有し、接着層 3 2 2 は非受光面ガラス 7 の受光面側と接着している。さらに、接着層 3 1 2 は接着層 3 2 1 と接着している。はみ出し防止壁に接着層を設けることで、接着層を有さない場合と比較して、ガラスとはみ出し防止壁との接着性をあげることができ、はみ出し防止壁の位置ずれを防ぐことが可能となった。

【0028】

はみ出し防止壁 3 の幅 t は、約 9 mm とした。幅 t は、5 mm 以上 10 mm 以下が望ましい。はみ出し防止壁は、封止工程において封止樹脂 8 が太陽電池モジュールの端部からはみ出すことを防ぐ機能を有する。幅 t が 5 mm より小さい場合、十分なはみ出し防止機能を有さないため、5 mm 以上が望ましい。また、はみ出し防止壁のある領域は、発電に寄与しない領域となるため、幅が広すぎると太陽電池モジュールの発電効率が大きくなる。さらに、採光型太陽電池モジュールの場合、はみ出し防止壁のある領域は、採光に寄与しない領域となるため、採光率が高くなる。よって、幅 t を大きくしすぎると望ましくない。さらに、採光型太陽電池モジュールは、建築物の窓として利用することが多い。窓として利用する場合、太陽電池モジュールの端部にあるはみ出し防止壁は、窓のサッシで隠れることが意匠性の観点から望ましい。このような理由から、幅 t は 10 mm 以下が望ましい。

10

【0029】

封止樹脂 8 として、EVA (エチレンビニルアセテート樹脂) を用いた。封止樹脂は、可視光領域で透過率の高い樹脂が望ましい。アイオノマー樹脂、オレフィン樹脂等の樹脂を用いることもできる。

20

【0030】

受光面側ガラス 6、非受光面側ガラス 7 として、厚さ約 4 mm の強化ガラスを用いた。ガラスの厚さは 4 mm に限定されるものではなく、また倍強化ガラス、未強化ガラス等を用いても良い。

【0031】

また、図 3 に示すように、B - B' 線に沿った断面でみると、それぞれの太陽電池セル 2 は、受光面側及び非受光面側のそれぞれに内部配線 4 を有している。太陽電池モジュール 100 の、引出し電極 4 1 を引き出す端部に隣接する 2 個の向かい合う端部には、はみ出し防止壁は配置されていない。

30

【0032】

また、図 4 に示すように、引出し電極 4 1 は、太陽電池モジュールの端部から太陽電池モジュールの外側に延びている。引出し電極 4 1 は、受光面側はみ出し防止壁 3 1 と非受光面側はみ出し防止壁 3 2 の間をとって、外部に引出されている。このような構造とすることで、引出し電極 4 1 を、受光面側ガラス 6 と非受光面側ガラス 7 の受光面とほぼ平行に、太陽電池モジュールの外に引出することが可能となった。よって、引出し電極 4 1 が、太陽電池モジュール 100 の端部において曲がりを生じ、局所的な負荷がかかることを防ぐことができることとなった。同時に、はみ出し防止壁 3 1 及びはみ出し防止壁 3 2 の接着層によって引き出し電極 4 1 が固定されるため、引き出し電極 4 1 の受光面に該平行な方向における位置ずれを防ぐことも可能となった。

40

【0033】

引出し電極に局所的な曲がりがあると、太陽電池モジュールに繰り返しの温度変化がかかった場合、引出し電極の曲がりの箇所に亀裂が生じる場合がある。すなわち、引出し電極に局所的な曲がりがある太陽電池モジュールを、長期間屋外で使用した場合、引出し電極が断線に至る可能性がある。隣接するはみ出し防止壁の間から、引出し電極を太陽電池モジュールの外側に引出すことで、引出し電極の局所的な曲がりを防ぎ、太陽電池モジュールの長期信頼性を確保することが可能となった。

【0034】

次に、実施形態 1 の太陽電池モジュールの製造方法について説明する。

50

【 0 0 3 5 】

図 5 は、実施形態 1 の太陽電池モジュールを受光面側からみた平面図であり、図 6 は、実施形態 1 の太陽電池モジュールの製造方法を説明するための断面図である。図 6 (a)、(b)、(c) は、それぞれ、はみ出し防止壁配置工程、載置工程、封止工程を示すものであり、図 5 における D - D ' 線に沿った図に該当する。

【 0 0 3 6 】

まず、複数の太陽電池セルを内部配線で直列に電氣的に接続し、太陽電池ストリングを形成した。内部配線としては、厚さ約 0 . 2 mm のスズめっきの銅線を用いた。太陽電池セルと内部配線との接続には、半田付けを用いた。導電性ペーストで接続してもよい。その後、複数の太陽電池ストリングを電氣的に接続した。複数の太陽電池ストリングの接続には、厚さ約 0 . 2 mm の接続部材を用いた。

10

【 0 0 3 7 】

図 6 (a) を用いて、はみ出し防止壁配置工程を説明する。受光面側ガラス 6 の 1 組の対向する端部の非受光面側上に、受光面側はみ出し防止壁 3 1 を載置する。受光面側はみ出し防止壁 3 1 は、接着層を有するアクリル樹脂の発泡体を用いた。受光面側はみ出し防止壁 3 1 は、接着層を有するため、受光面側ガラス 6 の非受光面側へ配置する際に位置ずれがおきにくく、正確な場所に配置することができた。さらに、次の工程へ搬送する際に、はみ出し防止壁が動いて位置ずれが生じることを防ぐことも、可能となった。

【 0 0 3 8 】

次に、載置工程を行った。図 6 (b) を用いて、載置工程を説明する。

20

【 0 0 3 9 】

受光面側ガラス 6 の、1 組の対向する端部の非受光面側に配置した受光面側はみ出し防止壁 3 1 の間に、封止樹脂 8 1 を配置した。封止樹脂 8 1 として、シート状の EVA を用いた。

【 0 0 4 0 】

その上に太陽電池セル 2 を複数の太陽電池ストリングを電氣的に接続した状態で配置した。その際、引出し電極 4 1 の太陽電池セルと電氣的に接続した端部と逆側の端部が、太陽電池モジュールの外にできるようにした。

【 0 0 4 1 】

次に、引出し電極 4 1 の上に、非受光面側はみ出し防止壁 3 2 を配置した。受光面側はみ出し防止壁 3 1 と非受光面側はみ出し防止壁 3 2 とはそれぞれの接着層 3 1 2、3 2 1 によって接着され、引出し電極 4 1 の周囲は、ほとんど隙間のない状態となる。接着層によって隙間のない状態となるため、引出し電極 4 1 の周囲から封止樹脂がはみ出すことを防ぐことができる。

30

【 0 0 4 2 】

引出し電極 4 1 を引き出す端部に対向する端部についても、受光面側はみ出し防止壁 3 1 の上に非受光面側はみ出し防止壁 3 2 を配置した。

【 0 0 4 3 】

太陽電池セル 2 の上に、封止樹脂 8 2 を配置した。はみ出し防止壁を受光面側ガラス 6 の対向する端部に配置しているため、封止樹脂 8 1、8 2 の位置ずれがおきにくく、封止樹脂を正確な場所に配置することが可能となった。さらに、封止樹脂として用いたシート状の EVA は、加熱前はガラスとの接着性が低いため、配置後に位置ずれがおきやすかったが、はみ出し防止壁によって封止樹脂の配置後の位置ずれがおきにくくなるという効果も得られた。

40

【 0 0 4 4 】

非受光面側はみ出し防止壁 3 2 を配置した後、非受光面側ガラス 7 を配置した。はみ出し防止壁 3 1、3 2 は接着層を有しているため、はみ出し防止壁を介して、受光面側ガラス 6 と非受光面側ガラス 7 との間の仮固定をすることができる。これまで、次の封止工程へ太陽電池モジュールを搬送する際に、受光面側ガラスと封止樹脂、封止樹脂と非受光面側ガラスとの間で位置ずれがおきやすいという問題があったが、接着性を有するはみ出し

50

防止壁を、太陽電池モジュールの対向する端部に配置したことで、搬送時の位置ずれを防ぐことが可能となった。

【0045】

太陽電池モジュールの外へ引き出した引出し電極41を、非受光面側ガラス7の端面にそって折り曲げ、さらに、非受光面側ガラス7の非受光面側にそうように折り曲げた。次の封止工程において、圧力がかかった際に、引出し電極41の形状に変形がおこることを防ぐためである。また、次の工程への搬送の際に、引出し電極41が搬送装置にひっかかることを防ぐ効果もある。引出し電極41を非受光面側ガラス7の非受光面側にテフロン（登録商標）テープ等で固定してもよい。固定することで、引出し電極4の引出し位置がより安定する。

10

【0046】

封止樹脂81、82として用いるシート状のEVAは1枚であってもよく、複数枚であってもよい。封止後の、受光面側ガラス6と非受光面側ガラス7の間の距離の設計値に応じて決めればよい。結晶シリコン基板を用いた太陽電池セルを封止する場合、太陽電池セル、内部配線を確実に埋没させる必要があるため、受光面側と非受光面側のガラス間の距離は、薄膜シリコン太陽電池と比較して大きくする必要がある。

【0047】

はみ出し防止壁として、受光面側はみ出し防止壁31、非受光面側はみ出し防止壁32の2個を重ねて配置した。重ねて配置するはみ出し防止壁の数は、2個であることが望ましい。製造工程が増えないためである。

20

【0048】

次に、図6(c)を用いて封止工程を説明する。封止装置であるラミネータ装置を用いて、加熱しながら太陽電池モジュールを加圧することで封止した。

【0049】

まず、ラミネータ装置の155に加熱したヒータ-板上に、載置工程で載置した太陽電池モジュールを、受光面側を下にして載せた。封止樹脂の厚さが厚いため、加熱温度は高めに設定した。

【0050】

載せた後、ラミネータ装置の上部室と下部室を同じ圧力で減圧した。この操作により、各接合面から空気が除去されるとともに、封止樹脂8に含まれる気泡が除去された。減圧は、はみ出し防止壁を配置しない場合と比較して、長時間行った。はみ出し防止壁を配置していても、各接合面からの空気の除去、封止樹脂に含まれる気泡の除去を行うことができた。これは、はみ出し防止壁の接着層が通気性を有するためと推測される。太陽電池モジュールの1つの端部に配置するはみ出し防止壁が1つの場合、接着層は、受光面側ガラス6と接着する層と、非受光面側ガラスに接着する層の2層となる。はみ出し防止壁を重ねて配置したことで、接着層の数が増え、減圧が容易になったと推測される。

30

【0051】

その後、上部室を大気に戻すことで1気圧に加圧し、加圧状態を保持することで、封止樹脂8を介しての受光面側ガラス6と非受光面側ガラスの密着性を向上させた。

【0052】

封止工程の後に、キュア工程を入れてもよい。キュア工程は、封止樹脂としてEVAを用いた場合に必要となる工程であって、EVAの架橋反応を進行させて封止状態を安定させる工程である。キュア工程は、熱処理装置を用いて行っても良く、ラミネータ装置に載置したまま、加熱時間を長くする方法を用いても良い。

40

【0053】

次に、比較のためのサンプルを作成し、効果の確認を行った。図7に、説明のための図を示す。図1における引出し電極の、引出し箇所Cの箇所の拡大断面図に該当する。図7(a)は比較例1を示す図であり、図7(b)は比較例2を示す図である。

【0054】

本実施形態を用いて製造した太陽電池モジュールを実施例とし、比較のために作成した

50

サンプルを比較例 1、比較例 2 とする。実施例と比較例 1 の異なる点は、比較例 1 は、配置工程においてははみ出し防止壁を配置せず、さらに引出し電極を折り曲げなかった点である。実施例と比較例 2 の異なる点は、比較例 2 は、配置工程においてははみ出し防止壁を配置しなかった点である。

【 0 0 5 5 】

はみ出し防止壁を配置せず、引出し電極を折り曲げずに封止工程を行った比較例 1 は、図 7 (a) に示すように、受光面側ガラス 6 1 と非受光面側ガラス 7 1 の間にある封止樹脂 8 0 1 が、太陽電池モジュールの端部からはみ出し、引出し配線 4 1 1 の周囲に接着した。引出し配線 4 1 1 の周囲に接着した封止樹脂を除去することは非常に困難であった。さらに、引出し電極 4 1 1 が曲がり、受光面側ガラス 6 1、非受光面側ガラス 7 1 の受光面に平行には、引き出せなかった。

10

【 0 0 5 6 】

引出し電極を折り曲げた状態で、はみ出し防止壁を配置せず封止した比較例 2 は、図 7 (b) に示すように、受光面側ガラス 6 2 と非受光面側ガラス 7 2 の間にある封止樹脂 8 0 2 が、太陽電池モジュールの端部からはみ出し、折り曲げた引出し電極 4 1 2 の周囲に接着した。比較例 1 と同様に、引出し電極 4 1 2 の周囲に接着した封止樹脂を除去することは非常に困難であった。さらに、引出し電極 4 1 2 の周囲に接着した封止樹脂を除去した後に、引出し電極 4 1 2 を受光面側ガラス 6 2 と非受光面側ガラス 7 2 の受光面に平行にすることは、困難であった。

20

【 0 0 5 7 】

実施例と比較例 1 と比較例 2 とを比較すると、はみ出し防止壁を設けることで引出し電極の周囲に封止樹脂が接着することを防ぐことができ、さらに、受光面側ガラス、非受光面側ガラスの受光面にほぼ平行に引き出すことができたことがわかる。

【 0 0 5 8 】

はみ出し防止壁を設けることによる別の効果として、封止工程の前後で、太陽電池ストリングに曲がりを生じることを防ぐことが可能となった。これは、はみ出し防止壁を設けることで、封止工程において封止樹脂が軟化状態となったときに、太陽電池モジュールの内部で封止樹脂の流動がおき、太陽電池セルの位置が変わることを防ぐことができたためと考えられる。

30

【 0 0 5 9 】

図 8 に実施形態 1 の別の例を示す。図 8 (a)、(b)、(c) は、それぞれ、はみ出し防止壁配置工程、載置工程、封止工程を示すものである。先に示した実施形態と異なる点は、太陽電池モジュールのはみ出し防止壁を配置した端部の外側に、スペーサ 9 を配置した点である。スペーサ 9 としては、シリコン樹脂からなる略直方体のものを用いた。スペーサ 9 の材料は、シリコン樹脂に限定されるものではなく、テフロン（登録商標）、エポキシ、ガラス、金属等を用いることができる。また、これらの材料の複合体でもよい。例えば、略直方体の銅をシリコン樹脂で覆ったスペーサを用いてもよい。銅を用いた構造とすることで、安価でスペーサとして十分な重量を確保することが可能となる。さらに、シリコン樹脂で覆うことで、受光面側ガラスまたは非受光面側ガラスとスペーサが接触した場合にも、ガラスに傷をつけることはなくなり、生産の歩留まりを向上させることができる。また、エポキシにガラス繊維を混ぜた材料を用いたスペーサとしてもよい。エポキシにガラス繊維を混ぜることで、スペーサに強度を持たせることが可能となり、封止工程で、繰り返し使用することが可能となる。

40

【 0 0 6 0 】

スペーサは、必ずしも太陽電池モジュールの端部に接触する必要はなく、例えば、太陽電池モジュールとスペーサが数 mm あくように配置してもよい。

【 0 0 6 1 】

封止工程も、スペーサを配置した状態で行った。スペーサを配置することで、太陽電池モジュールの厚さに分布が生じることを防ぐことができる。

【 0 0 6 2 】

50

本実施形態においては、2個のはみ出し防止壁を重ねて配置した構造について説明したが、2個に限定されるものではなく、3個以上の場合も含まれる。はみ出し防止壁の重ねる数を多くすることで、封止工程における減圧時間を短くすることができると推測される。

【0063】

また、太陽電池ストリングを構成する太陽電池セルの数、太陽電池モジュールを構成する太陽電池ストリングの数は、本実施形態で示した数に限定されるものではなく、必要に応じて設計すればよい。

【0064】

〔実施形態2〕

本発明の別の例を、実施形態2を用いて示す。実施形態2の実施形態1と異なる点は、太陽電池モジュールのいずれの端部にも、はみ出し防止壁を配置したことである。

【0065】

図9は、本実施形態により製造される太陽電池モジュールを受光面側からみた平面図である。はみ出し防止壁3は、太陽電池モジュール110の周縁部の4辺いずれにも配置した。

【0066】

図10は、図9に示す太陽電池モジュールのE-E'線に沿った断面図である。太陽電池モジュール100の、太陽電池ストリングを構成する内部配線4とほぼ平行である1組の対向する端部にも、はみ出し防止壁3を配置した。はみ出し防止壁3は、受光面側はみ出し防止壁31と非受光面側はみ出し防止壁32を重ねたものである。

【0067】

太陽電池モジュールのすべての端部に、はみ出し防止壁を配置したことで、太陽電池セルの位置ずれがほとんどおこらなくなり、位置の精度がさらに向上した。太陽電池モジュールの意匠性がさらに良くなったといえる。また、太陽電池モジュールのいずれの端部からも封止樹脂のはみ出しがおこらなくなり、製造工程の中で端部からはみ出した封止樹脂をはがす必要がなくなり、工程数を減らすことができた。さらに、太陽電池モジュールの端部からはみ出した封止樹脂が、封止装置であるラミネート装置を汚すことを防ぐことも可能となった。

さらに、本実施形態の太陽電池モジュールを製造する際には、はみ出し防止壁配置工程、封止工程において、太陽電池モジュールのいずれの端部にもスペーサを配置することにより製造した。太陽電池モジュールのいずれの端部にもスペーサを配置したことで、太陽電池モジュールの厚さ方向の均一性がより向上した。

【0068】

スペーサとして、太陽電池モジュールのいずれの端部へも一度に配置することが可能な額縁状のスペーサを用いた。スペーサがばらばらにわかれている場合、コンベアを用いて搬送する際に、太陽電池モジュールとスペーサの間の位置ずれが生じやすくなるため、搬送のために補助部材を用いる必要があった。額縁状のスペーサを用いたことで、はみ出し防止壁配置工程から封止工程へ太陽電池モジュールを、コンベアを用いて搬送する際に、補助部材を用いることなく搬送することが可能となった。

【0069】

〔実施形態3〕

本発明の別の例を、実施形態3を用いて示す。実施形態3の実施形態1と異なる点は、引出し電極の少なくとも一部が保護膜で被覆されている点である。

【0070】

図11は、本実施形態における製造される太陽電池モジュールを受光面側からみた平面図である。一部が保護膜42で被覆された引出し電極41を、隣接するはみ出し防止壁の間から太陽電池モジュール120の外部に引出した。引出した引出し電極41を、端子ボックス10の中にある端子台12に電氣的に接続することにより、外部接続用ケーブル11と太陽電池セルを電氣的に接続した。

10

20

30

40

50

【0071】

図12は、図11における引出し電極の引出し箇所Fの拡大断面図である。引出し電極41は、受光面側ガラス6と非受光面側ガラス7の間にはさまれた受光面側はみ出し防止壁31と非受光面側はみ出し防止壁32の間を通過して、太陽電池モジュール120の外側に延びており、引出し電極41の一部は保護膜42で被覆されている。本実施形態においては、引出し電極41が太陽電池セルと電氣的に接続する箇所、及び引出し電極41が端子台と電氣的に接続する箇所を除き、保護膜42で覆った。

【0072】

端子ボックス10は、接着剤13で太陽電池モジュールの端部に接着している。引出し電極41は、端子ボックス10の筐体内部に入った箇所まで被覆されていることが望ましい。本実施形態においては、受光面側ガラスまたは非受光面側ガラスの端面から約3mmまで保護膜で被覆した。引出し電極41をこのような構造とすることで、受光面側ガラスまたは非受光面側ガラスの端面、特に接着層13がある箇所における曲がり角が、より生じにくくなる。保護膜42により引出し電極41の厚さが増すためである。引出し電極に局所的な曲がり角があると、太陽電池モジュールに繰り返しの温度変化がかかった場合、引出し電極の曲がり角の箇所に亀裂が生じる場合がある。すなわち、引出し電極に局所的な曲がり角がある太陽電池モジュールを、長時間屋外で使用した場合、引出し電極が断線に至る可能性がある。引出し電極を保護膜で被覆することで、局所的な曲がり角を防ぎ、太陽電池モジュールの長期信頼性を確保することが可能となった。

【0073】

さらに、接着剤13から水分が侵入した場合、引出し電極41が腐食により高抵抗となり発熱する可能性がある。接着剤内部で発熱すると、熱が受光面側ガラス、非受光面側ガラスに伝わり、ガラス割れにつながる可能性がある。接着剤の中にある引出し電極を保護膜で被覆することにより、引出し電極の水分による腐食を防ぐことが可能となった。

【0074】

引出し電極41は、太陽電池モジュールの端面から内側（封止樹脂のある側）の封止樹脂8と接触する箇所まで保護膜42で覆われていることが望ましい。このような構造とすることで、長期にわたり太陽電池モジュールの高い意匠性を確保することが可能となった。より詳しくは、太陽電池モジュールを長期間屋外に設置した場合、引出し電極と封止樹脂が直接接触する箇所で、封止樹脂が黄変又は変色する場合があったが、安定性の高い部材で引出し電極を被覆することで黄変又は変色はみられなくなった。これは、引出し電極の表面に沿って侵入した空気中の酸素により、封止樹脂が酸化するということがなくなったためと推測される。

【0075】

さらに、保護膜42として、ポリイミド等の安定性の高い絶縁性の部材を用いることが望ましい。このような保護膜を用いることで、太陽電池モジュールの耐候性をより向上させることができるとともに、感電の危険性をさらに小さくすることが可能となり太陽電池モジュールの安全性を向上させることができる。

【0076】

以上、実施形態1ないし実施形態3について具体的に説明を行ったが、本発明はそれらに限定されるものではない。上述した3つの実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせ得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。

【0077】

本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【産業上の利用可能性】

【0078】

本発明は、太陽電池モジュール及び太陽電池モジュールの製造方法全般に広く適用することができる。

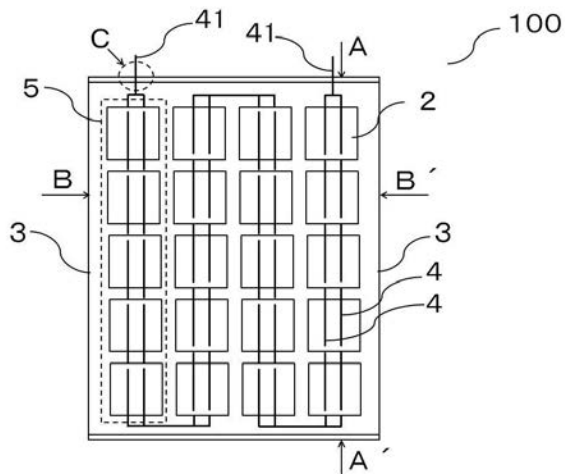
【符号の説明】

【 0 0 7 9 】

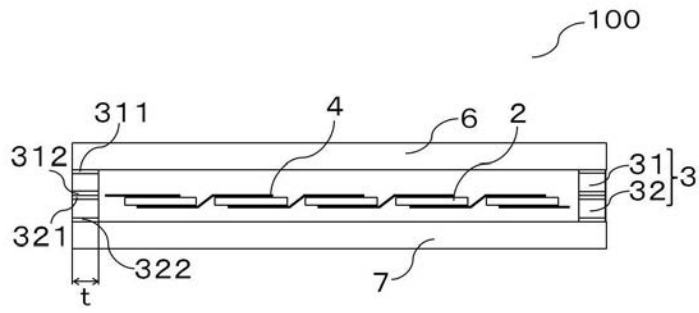
- 1 0 0、1 1 0 太陽電池モジュール
- 2、2 1、2 2、2 3 太陽電池セル
- 3 はみ出し防止壁
- 3 1 受光面側はみ出し防止壁
- 3 2 非受光面側はみ出し防止壁
- 4 内部配線
- 4 1、4 1 1、4 1 2 引出し電極
- 4 2 保護膜
- 5 太陽電池ストリング
- 6、6 1、6 2 受光面側ガラス
- 7、7 1、7 2 非受光面側ガラス
- 8、8 1、8 2、8 0 1、8 0 2 封止樹脂
- 9 スペース
- 1 0 端子ボックス
- 1 1 外部接続用ケーブル
- 1 2 端子台
- 1 3 接着剤

10

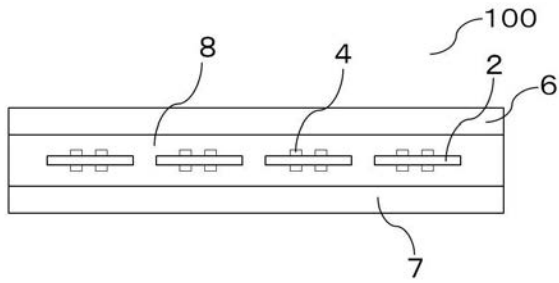
【 図 1 】



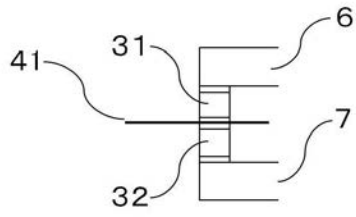
【 図 2 】



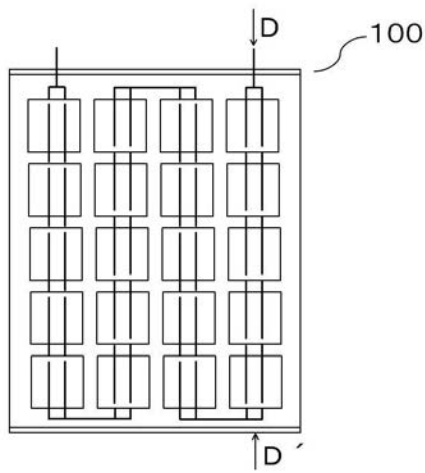
【 図 3 】



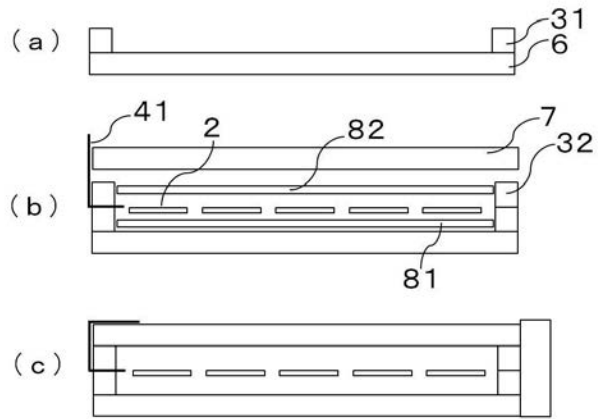
【 図 4 】



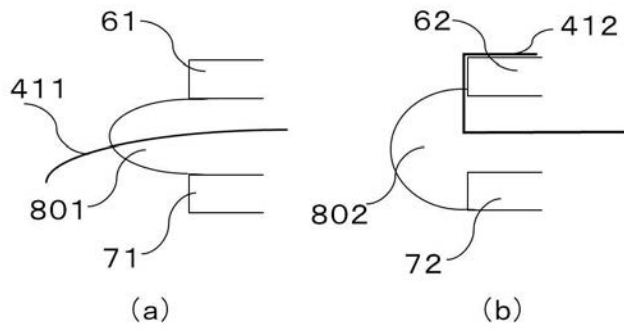
【 図 5 】



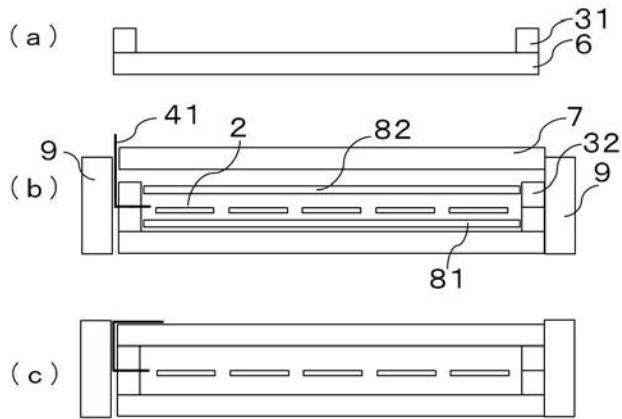
【 図 6 】



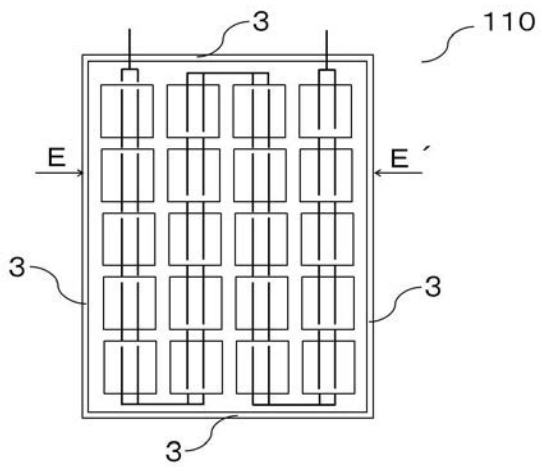
【 図 7 】



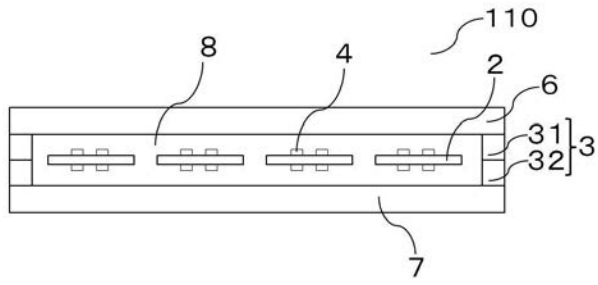
【 図 8 】



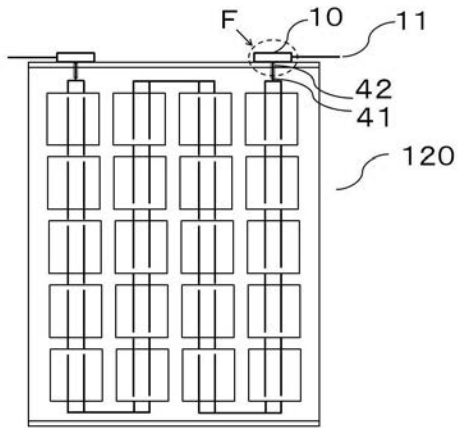
【 図 9 】



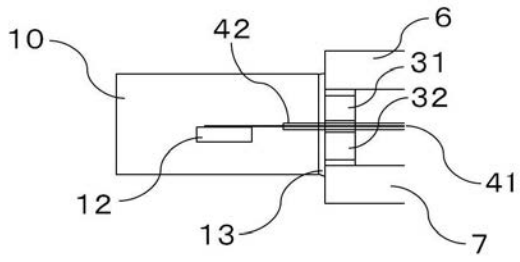
【図 10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

(72)発明者 小林 正和

大阪府大阪市阿倍野区長池町2-2番2-2号 シャープ株式会社内

(72)発明者 甲斐 利美

大阪府大阪市阿倍野区長池町2-2番2-2号 シャープ株式会社内

Fターム(参考) 5F151 JA03 JA05 JA06 JA07