

(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2017-5144

(P2017-5144A)

(43) 公開日 平成29年1月5日 (2017. 1. 5)

(51) Int.Cl.
H01L 31/048 (2014.01)F I
H01L 31/04 560テーマコード (参考)
5F151

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2015-118552 (P2015-118552)
(22) 出願日 平成27年6月11日 (2015. 6. 11)(71) 出願人 000003207
トヨタ自動車株式会社
愛知県豊田市トヨタ町1番地
(71) 出願人 000003218
株式会社豊田自動織機
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地
(74) 代理人 100083998
弁理士 渡邊 丈夫
(72) 発明者 木村 和峰
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
(72) 発明者 佐藤 大地
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

最終頁に続く

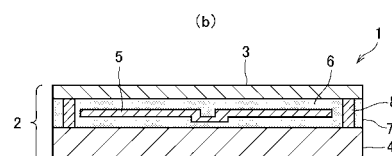
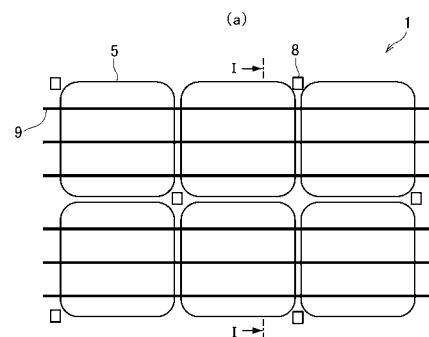
(54) 【発明の名称】 太陽電池モジュールの製造方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 前面板の平滑度を向上させることが可能な太陽電池モジュールの製造方法を提供する。

【解決手段】 前面板3と太陽電池5が封止された封止材6と背面板4とが積層された積層体2から真空引きする第1工程と、積層体2を積層方向に圧縮する第2工程とを行う太陽電池モジュール1の製造方法において、封止材6が軟化する温度より高い所定温度で軟化するスペーサ8を前面板3と背面板4とに連結させて配置し、所定温度より低い温度にした後に第1工程を行い、かつ所定温度より高い温度にした後に第2工程を行う。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

前面板と太陽電池が封止された封止材と背面板とが積層された積層体から真空引きする第 1 工程と、前記第 1 工程を受けた前記積層体を積層方向に圧縮する第 2 工程とを行う太陽電池モジュールの製造方法において、

前記封止材が軟化する温度より高い所定温度で軟化するスペーサを前記前面板と前記背面板とに連結させて配置し、前記所定温度より低い温度にした後に前記第 1 工程を行い、かつ前記所定温度より高い温度にした後に前記第 2 工程を行うことを特徴とする太陽電池モジュールの製造方法。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

この発明は、前面板と背面板との間に封止材と太陽電池とが配置された太陽電池モジュールの製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

太陽電池モジュールにおいて、表面の平滑度を高めるために、前面板（表面板）外面に表面平滑板を配置して、真空ラミネーションをする必要がある。特許文献 1 には、前面板と背面板との間に、突起部（スペーサ）を配置した太陽電池モジュールが記載されている。特許文献 1 に記載の発明では、ポリカーボネート製のスペーサを封止材層の内部で、前面板と背面板とに接触させるように配置している。このスペーサは、バイメタル変形を抑制するための第 1 プレス圧において、プレス圧の圧縮応力によって弾性変形する。そして、封止材層に含まれるエチレン酢酸ビニル共重合体（EVA）樹脂を架橋させて接着させる第 2 プレス圧の際には、プレス圧の圧縮応力によって潰されるように構成されている。特許文献 1 には、このスペーサにより、第 2 プレス圧のときに EVA 樹脂に均等に加圧することができ、EVA 架橋を確実に行うことができると記載されている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2010-267717 号公報

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献 1 に記載されたスペーサは、第 1 プレス圧には弾性変形し、第 2 プレス圧では、押しつぶされるようなポリカーボネート製のスペーサを用いることにより、封止材層に EVA 架橋のばらつきを低減させることができるとしている。しかしながら、特許文献 1 に記載のスペーサは、第 2 プレス圧では押しつぶされるが、第 1 プレス圧より高い応力を有している。つまり、スペーサが第 2 プレス圧によって押しつぶされるとしても、表面板におけるスペーサが配置されている箇所には上述したような応力が発生する。したがって、このスペーサからの反力によって、第 2 プレスにおける圧力が、面内に均等に伝わらず、太陽電池モジュールにおける前面板の平滑度が悪化するおそれがある。

40

【0005】

この発明は上記の技術的課題に着目してなされたものであって、前面板の平滑度を向上させることが可能な太陽電池モジュールの製造方法を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するために、この発明は、前面板と太陽電池が封止された封止材と背面板とが積層された積層体から真空引きする第 1 工程と、前記第 1 工程を受けた前記積層体を積層方向に圧縮する第 2 工程とを行う太陽電池モジュールの製造方法において、前記封

50

止材が軟化する温度より高い所定温度で軟化するスペーサを前記前面板と前記背面板とに連結させて配置し、前記所定温度より低い温度にした後に前記第 1 工程を行い、かつ前記所定温度より高い温度にした後に前記第 2 工程を行うことを特徴とするものである。

【発明の効果】

【0007】

この発明によれば、上述したようなスペーサにより、第 1 工程のときは、スペーサの軟化温度より低い状態で行われるため、表面転写板を前面板に乗せたとしてもスペーサはつぶれない。また、プレス工程のときは、スペーサの軟化温度より高い状態で行われるため、スペーサの軟化温度より低い状態で第 2 工程を行うときと比較して、スペーサが軟化しているため、容易に変形する。そのため、第 2 工程を行ったとしても、プレスによる圧縮が前面板に均一に伝達されやすくなり、前面板の平滑度を向上させることができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図 1】この発明に係る太陽電池モジュールを説明する図であり、(a)は、この発明に係る太陽電池モジュールを上から見た上面図であり、(b)は、(a)における I-I 線断面図である。

【図 2】図 1 における太陽電池モジュールの製造方法を説明する図 1 (b) に対応する I-I 線断面図で、(a)は、この発明に係る第 1 工程を説明する図で、(b)は、この発明に係る第 2 工程を説明する図である。

【図 3】図 1 における太陽電池モジュールの製造方法を説明する図 1 (b) に対応する I-I 線断面図である。

20

【図 4】この発明に係る太陽電池モジュールの他の構成を説明する図 1 (b) に対応する断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、図面を参照してこの発明に係る太陽電池モジュール 1 の構成について説明する。この発明に係る太陽電池モジュール 1 の積層体 2 は、前面板 (受光側板) 3 と、背面板 4 と、前面板 3 と背面板 4 との間に配置され、太陽電池 5 を包埋する封止材 6 とから構成された封止材層 7 とによって形成されている。図 1 に示すように、積層体 2 は、前面板 3、封止材層 7、背面板 4 の順に積層されて形成される。また、前面板 3 と背面板 4 とに連結されたスペーサ 8 が封止材層 7 を貫通して配置される。この積層体 2 の基本的な構造は、従来知られている太陽電池モジュールとほぼ同様である。

30

【0010】

前面板 3 は、太陽電池モジュール 1 が設置されたときに、外面、つまり、光の当たる面を構成する部材であるため、長期にわたる耐候性および光透過性を維持できるような材料、例えばポリカーボネート、PMMA (アクリル樹脂) によって構成される。この発明に係る太陽電池モジュール 1 では、前面板 3 の厚さは、0.1 mm ~ 1.0 mm で形成される。背面板 4 は、剛性材料、例えば、アルミ合金によって形成される。この発明に係る太陽電池モジュール 1 は、背面板 4 の厚さが、1.2 mm で構成される。なお、スペーサ 8 が配置される前面板 3 の該当箇所を黒色に塗装することで外部からの視認を抑制し、外観を保つ構成にしてもよい。

40

【0011】

封止材層 7 を構成する封止材 6 は、加熱および加圧することで軟化され、太陽電池 5、前面板 3、背面板 4 と接着されるように構成される。また、封止材 6 は、透明性や柔軟性のほか、接着性、引張強度、耐候性などが必要であるため、例えば、EVA (エチレン酢酸ビニル共重合体)、PVB (ポリビニルブチラル)、イオン架橋ポリオレフィン樹脂のいずれかもしくは組み合わせによって構成される。

【0012】

封止材層 7 を構成し、封止材 6 に包埋された太陽電池 5 は、結晶 Si (シリコン) によって構成され、図 1 に示すように、封止材 6 に包まれた状態で前面板 3 と背面板 4 との間

50

に配置される。太陽電池モジュール 1 は、図 1 に示すように、多数の太陽電池 5 が敷き詰められて配置され、1 つのモジュールから所定の定格出力が得られるように互いにリード線 9 によって接続される。また、太陽電池 5 の位置と異なる位置に前面板 3 と背面板 4 とに連結されたスペーサ 8 が配置される。

【0013】

スペーサ 8 は、封止材 6 が軟化する温度より高い所定温度で軟化する気泡構造の可塑性樹脂、例えば、発砲ポリプロピレンによって構成される。スペーサ 8 は、太陽電池 5 が配置されていない箇所で、かつ敷き詰められた太陽電池 5 の四隅が集まる箇所に取り付けられる。なお、この発明に係る太陽電池モジュール 1 は、太陽電池 5 の四隅が集まる箇所の一部にスペーサ 8 が取り付けられるが、太陽電池 5 の四隅が集まる箇所のすべてに取り付けられていてもよい。

10

【0014】

この発明に係る太陽電池モジュール 1 を組み付ける工程を図 2 および図 3 を用いて説明する。まず、図 2 (a) に示すように、前面板 3 の表面の平滑度を向上させるために、前面板 3 との接触面を鏡面加工した金属製の表面転写板 10 を前面板 3 の上に配置し、この発明に係る第 1 工程である真空引きをする。真空引きは、図示しない真空引きをする装置の熱板 11 の上に太陽電池モジュール 1 を載置し、ラミネータラバー 12 で覆う。そして、装置の内部を高温にした後、ラミネータラバー 12 の内部と外部とのどちらも真空状態にする。このとき、空気を膨張させるために装置の内部の温度が高温にされるが、スペーサ 8 が軟化する所定温度より低い温度である。真空引きを行うことにより封止材 6 から空気が抜かれ、積層体 2 を密着させたときに、封止材 6 から気泡が発生することを防止する。

20

【0015】

次に、真空引きを行った後、装置の内部をスペーサ 8 が軟化する所定温度以上の高温にして、太陽電池モジュール 1 の積層体 2 を密着させるための第 2 工程であるプレス工程を行う。プレス工程は、太陽電池モジュール 1 が配置されたラミネータラバー 12 の内部を真空に保った状態から、ラミネータラバー 12 の外部を真空状態から解放して元の気圧、つまり、大気圧に戻す。このとき、図 2 (b) に示すように、ラミネータラバー 12 の内部は真空状態のため、ラミネータラバー 12 は大気圧を受け、太陽電池モジュール 1 を積層方向に圧縮する。この工程により、封止材 6 が前面板 3、背面板 4 および太陽電池 5 を接着する。プレス工程を行った太陽電池モジュール 1 は、図 3 (a) に示すように、装置から取り出されてしばらく冷却された後、図 3 (b) に示すように、表面転写板 10 を取り外してこの発明に係る太陽電池モジュール 1 が完成する。

30

【0016】

上述した工程のうち、真空引き工程は、スペーサ 8 が軟化する所定温度より低い温度で真空引きが行われる。つまり、真空引き工程を行うとき、スペーサ 8 は硬化した状態で前面板 3 と背面板 4 とに連結される。したがって、スペーサ 8 が前面板 3 と背面板 4 との間を保つため、封止材 6 が軟化していても、表面転写板 10 の重量によって前面板 3 から封止材 6 に荷重がかかることを抑制し、封止材 6 から十分に空気を抜くことができる。

【0017】

また、プレス工程は、スペーサ 8 が軟化する所定温度以上の高温にされて行われるため、スペーサ 8 が軟化された状態でプレスされる。つまり、プレス工程によって太陽電池モジュール 1 がその積層方向に圧縮されるときスペーサ 8 は軟化しているため、スペーサ 8 が容易に圧縮されて変形もしくは押しつぶされる。また、スペーサ 8 は、気泡構造の熱可塑性樹脂であるため、つぶされたときに周りに広がりにくい。したがって、プレス工程におけるプレス圧が前面板 3 に均一に伝達されやすくなり、太陽電池モジュール 1 の平滑度を向上させることができる。

40

【0018】

なお、スペーサ 8 は、上述したような工程によって形成される種々の太陽電池モジュール 1 に用いることができ、例えば図 4 に示す太陽電池モジュール 1 にも適用できる。図 4

50

を用いて、この発明に係る太陽電池モジュール 1 の他の構成について説明する。以下の説明において、上述した各部材と同等の機能を有する部材には、上述の説明と同様の符号を付している。

【0019】

この発明における太陽電池モジュール 1 の他の構成は、中央が突出して 3 D 付形されたレンズ形状（曲面形状）を有している。前面板 3 は、3 D 付形されたフロートガラスによって構成され、その厚さは、2.0 mm～4.0 mm に形成される。背面板 4 は、PET（ポリエチレンテレフタレート）、PMMA、フィルムによって構成され、その厚さは、0.1 mm～0.5 mm に形成される。なお、封止材 6 および太陽電池 5 は、上述した封止材 6 と同等の構成によって形成される。この構成を有する太陽電池モジュール 1 に、
10
上述したスペーサ 8 を用いても、同様の効果を得ることができる。また、前面板 3 のスペーサ 8 が連結する箇所に黒のセラミック塗装を施して外部からの視認を抑制し、外観を保つ構成にしてもよい。

【0020】

なお、この発明に係るスペーサ 8 は、特許請求の範囲に記載された発明の要旨の範囲内で種々の変形および変更が可能である。例えば、スペーサ 8 は、シリコン樹脂によって形成されていてもよい。また、上述した構成は、この発明を好適に行うための一例であり、構成や形状等がこれに特定されるものではない。

【符号の説明】

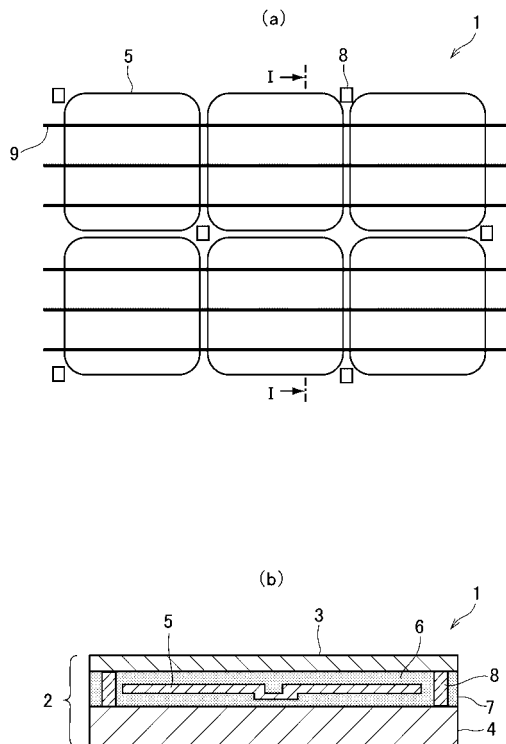
【0021】

1 … 太陽電池モジュール、 2 … 積層体、 3 … 前面板、 4 … 背面板、 5 … 太陽電池、 6 … 封止材、 8 … スペーサ。

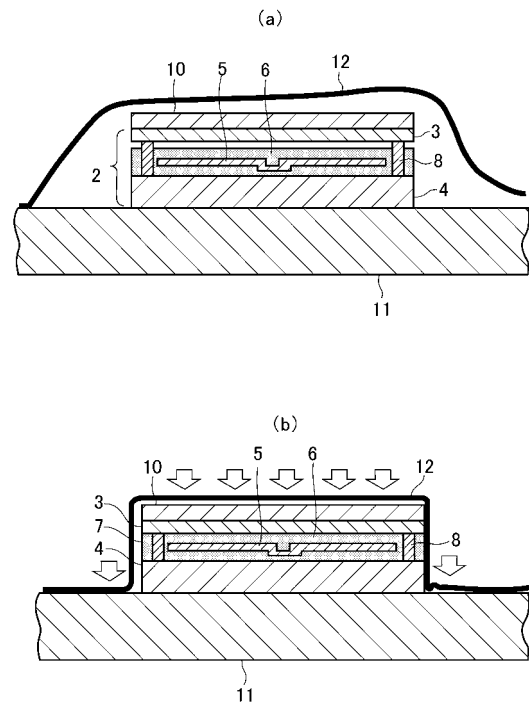
10

20

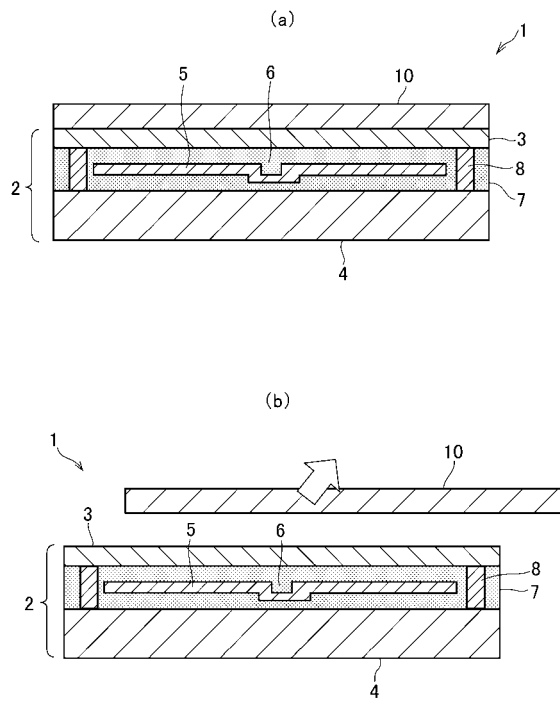
【図 1】



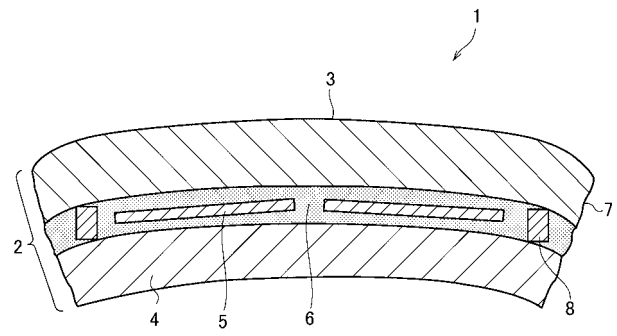
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(72)発明者 稲葉 博隆

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機内

Fターム(参考) 5F151 JA02