

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5367230号
(P5367230)

(45) 発行日 平成25年12月11日(2013.12.11)

(24) 登録日 平成25年9月20日(2013.9.20)

(51) Int.Cl.

F I

H O 1 L 31/04 (2006.01)

H O 1 L 31/04

R

請求項の数 4 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2007-73550 (P2007-73550)	(73) 特許権者	000001889
(22) 出願日	平成19年3月20日(2007.3.20)		三洋電機株式会社
(65) 公開番号	特開2008-235603 (P2008-235603A)		大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
(43) 公開日	平成20年10月2日(2008.10.2)	(74) 代理人	100133514
審査請求日	平成22年1月8日(2010.1.8)		弁理士 寺山 啓進
		(74) 代理人	100122910
			弁理士 三好 広之
		(74) 復代理人	100117064
			弁理士 伊藤 市太郎
		(72) 発明者	中谷 志穂美
			大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
			洋電機株式会社内
		(72) 発明者	石井 陽介
			大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
			洋電機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 太陽電池モジュール

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

透光性を有するガラス基板とフィルムとの間において第1の主面及び第2の主面を有する太陽電池素子を充填材で封止した太陽電池モジュールであって、

前記充填材は第1の充填材及び第2の充填材を含み、前記第1の充填材はエチレンビニルアセテート共重合体(EVA)であり、前記第2の充填材は前記第1の充填材とポリマー、主鎖、側鎖、官能基のうち少なくとも1つが異なる材料であり、

前記ガラス基板の外周部分及び前記フィルムの外周部分に接する前記充填材は前記第1の充填材であり、

前記太陽電池モジュールの側面には前記充填材のうち前記第1の充填材のみが表出し、

前記第1の充填材および前記第2の充填材のいずれか一方は前記太陽電池素子の前記第1の主面と前記ガラス基板に接触し、他方は前記第2の主面と前記フィルムとに接触することを特徴とする太陽電池モジュール。

【請求項 2】

前記第2の充填材は前記太陽電池素子の前記第1の主面と前記ガラス基板に接触し、前記第1の充填材は前記第2の主面と前記フィルムとに接触することを特徴とする請求項1に記載の太陽電池モジュール。

【請求項 3】

前記第1の充填材は前記太陽電池素子の前記第1の主面と前記ガラス基板に接触し、前記第2の充填材は前記第2の主面と前記フィルムとに接触することを特徴とする請求項1

10

20

に記載の太陽電池モジュール。

【請求項 4】

前記第 2 の充填材の軟化点は前記第 1 の充填材の軟化点よりも低いことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の太陽電池モジュール。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、赤外線、可視光、短波長の電磁波に感応する半導体装置に関し、特に、これらの輻射線エネルギーを電氣的エネルギーに変換する太陽電池モジュールに関する。

【背景技術】

10

【0002】

太陽電池は、クリーンで無尽蔵なエネルギー源である太陽からの光を直接電気に変換できることから、環境に優しい新しいエネルギー源として注目されている。

【0003】

このような太陽電池を電力源（エネルギー源）として用いる場合、複数の太陽電池素子を直列に接続することで出力を高めた太陽電池モジュールとして用いられるのが一般的である。太陽電池モジュールは、複数の太陽電池素子の接続用電極同士を互いに銅箔等の導電材からなるタブ配線で電氣的に接続し、ガラス、透光性プラスチックなどの透光性を有する表面保護材と、ポリエチレンテレフタレート（PET）等のフィルムからなる裏面保護材との間に、エチレンビニルアセテート（EVA）等の透光性を有する封止材により複数の太陽電池素子を封止することにより形成される。複数の太陽電池素子は、封止材により表面保護材及び裏面保護材に接着されている。

20

【0004】

従来から、複数の太陽電池素子をタブ配線で接続する際に、タブ配線や半田による凸部が生じ、電気絶縁性能の低下するおそれがあることが知られている。これに対して、特許文献 1 では、軟化点が異なる異種材料の封止材を積層することにより、異種材料の封止材が、太陽電池素子の表裏面に生じる凸部を緩衝し、太陽電池素子と表裏面保護材の間の電氣的な絶縁を確保している。

【特許文献 1】特開 2006 - 278740 号公報

【発明の開示】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

充填材として種類が異なる 2 以上の充填材を使用すると、種類の異なる 2 以上の充填材が太陽電池モジュールの側面に露出する場合がある。よって、異種充填材の積層は、同種充填材の積層に比べて、異種充填材の界面から水分が進入しやすくなり、密着性能が低下し、耐湿性能の低下が懸念される。

【0006】

本発明は、上記問題点を解決するために成されたものであり、その目的は、太陽電池モジュールの側面からの水分などの浸入を低減し、密着性能及び耐湿性能が向上した太陽電池モジュールを提供することである。

40

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の特徴は、透光性を有する表面保護材と裏面保護材の間において太陽電池素子を充填材で封止した太陽電池モジュールであって、充填材は少なくとも種類が異なる第 1 の充填材及び第 2 の充填材を含み、太陽電池モジュールの側面に表出する充填材は第 1 の充填材であることである。

【0008】

充填材として種類が異なる 2 以上の充填材（第 1 及び第 2 の充填材）を使用する際に、太陽電池モジュールの側面に露出する充填材を一方の充填材（第 1 の充填材）とすることにより、異種充填材の界面が太陽電池モジュールの側面に露出することが回避されるので

50

、水分などの浸入が低減され、密着性能及び耐湿性能が向上する。

【 0 0 0 9 】

本発明の特徴において、第 1 の充填材は、表面保護材の外周と裏面保護材の外周を接続することが望ましい。

【 0 0 1 0 】

本発明の特徴において、第 1 の充填材及び第 2 の充填材は、表面保護材と太陽電池素子の間及び太陽電池素子と裏面保護材の間の少なくともいずれか一方において積層されていることが望ましい。

【 0 0 1 1 】

本発明の特徴において、第 2 の充填材の軟化点は第 1 の充填材の軟化点よりも低く、第 2 の充填材は、太陽電池素子の表面保護材側の主面、及び太陽電池素子の裏面保護材側の主面の少なくともいずれか一方に接していることが望ましい。

【 0 0 1 2 】

本発明の特徴において、表面保護材及び裏面保護材に接する充填材は第 1 の充填材であり、第 1 の充填材はエチレンビニルアセテート共重合体 (E V A) であることが望ましい。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 3 】

本発明によれば、太陽電池モジュールの側面からの水分などの浸入を低減し、密着性能及び耐湿性能が高い太陽電池モジュールを提供することができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 4 】

以下図面を参照して、本発明の実施の形態を説明する。図面の記載において同一部分には同一符号を付している。

(第 1 の実施の形態)

図 1 (a) を参照して、本発明の第 1 の実施の形態に係わる太陽電池モジュールの構成を説明する。

【 0 0 1 5 】

太陽電池モジュールは、複数 (例えば 4 つ) の太陽電池素子 1 3 a 、 1 3 b 、 1 3 c 、 1 3 d を備える。太陽電池素子 1 3 a ~ 1 3 d は、それぞれ、光入射により光生成キャリアを発生する光電変換部と、光電変換部で発生した光生成キャリアを取り出すための正負 1 対の電極とを備えている。隣接する太陽電池素子の異なる極性或いは同じ極性の電極を銅箔の表面に錫メッキを施したタブ配線で接続することにより、複数の太陽電池素子 1 3 a ~ 1 3 d は電気的に直列に接続されている。複数の太陽電池素子 1 3 a ~ 1 3 d は、ガラス、透光性プラスチックなどの透光性を有する表面保護材 1 1 と、 P E T 等のフィルム或いは A l 等の薄い金属膜を P E T 等のフィルムでサンドイッチした積層材料等からなる裏面保護材 1 2 との間に、充填材 2 1 により封止されている。

【 0 0 1 6 】

充填材 2 1 は、少なくとも種類が異なる第 1 の充填材 1 4 及び第 2 の充填材 1 5 を含む。即ち、充填材として、種類が異なる 2 以上の充填材を使用する。

【 0 0 1 7 】

ここで、種類が異なる充填材とは、少なくとも主鎖が異なる充填材を指す。また、太陽電池モジュールの側面 S F には、表面保護材 1 1 と、充填材 2 1 と、裏面保護材 1 2 が表出している。太陽電池モジュールの側面 S F に表出する充填材 2 1 は第 1 の充填材 1 4 であり、例えば第 2 の充填材 1 5 など、他の種類の充填材 2 1 は太陽電池モジュールの側面 S F に表出していない。即ち、太陽電池モジュールの側面 S F に表出する充填材は、単一種類の充填材のみである。なお、太陽電池モジュールの側面 S F は、外部に露出している面を示す。

【 0 0 1 8 】

第 1 の充填材 1 4 及び第 2 の充填材 1 5 は、表面保護材 1 1 と太陽電池素子 1 3 a ~ 1

10

20

30

40

50

3 dの間及び太陽電池素子13 a ~ 13 dと裏面保護材12の間の少なくともいずれか一方において積層されている。第1の実施の形態では、第1の充填材14及び第2の充填材15が、表面保護材11と太陽電池素子13 a ~ 13 dの間及び太陽電池素子13 a ~ 13 dと裏面保護材12の間の双方において積層されている場合について説明する。表面保護材11と太陽電池素子13 a ~ 13 dの間に、第1の充填材14及び第2の充填材15が1層ずつ積層されている。表面保護材11側に第1の充填材14が配置され、太陽電池素子13 a ~ 13 d側に第2の充填材15が配置されている。同様に、太陽電池素子13 a ~ 13 dと裏面保護材12の間に、第2の充填材15及び第1の充填材14が1層ずつ積層されている。太陽電池素子13 a ~ 13 d側に第2の充填材15が配置され、裏面保護材12側に第1の充填材14が配置されている。なお、第1の充填材14及び第2の充填材15が少なくとも1層ずつ積層されていればよく、第1の充填材14又は第2の充填材15が2層以上積層されていても構わない。例えば、表面保護材11と太陽電池素子13 a ~ 13 dの間に、第2の充填材15、第1の充填材14、第2の充填材15の順番に積層されていてもよい。

10

【0019】

第2の充填材15を構成する材料は第1の充填材14を構成する材料と異なっている。そして、第2の充填材15は、太陽電池素子13 a ~ 13 dの表面保護材11側の主面（第1の主面）、及び太陽電池素子13 a ~ 13 dの裏面保護材12側の主面（第2の主面）の少なくともいずれか一方に接している。第1の実施形態では、第2の充填材15が、太陽電池素子13 a ~ 13 dの第1の主面及び第2の主面の双方に接している場合について説明する。また、第2の充填材15は、太陽電池素子13 a ~ 13 dの第1の主面及び第2の主面を接続する側面にも接し、太陽電池素子13 a ~ 13 dのそれぞれを取り囲むように配置されている。よって、第1の充填材14と太陽電池素子13 a ~ 13 dが接している部分はない。更に、第2の充填材15は、隣接する太陽電池素子13 a ~ 13 dの隙間にも配置され、複数の太陽電池素子13 a ~ 13 d全体を1つの第2の充填材15が取り囲んでいる。

20

【0020】

第1の充填材14は、表面保護材11及び裏面保護材12の少なくともいずれか一方に接している。また、第2の充填材15は、太陽電池素子13 a ~ 13 dを含む領域に配置され、表面保護材11及び裏面保護材12よりも小さい面積を有する。そして、第1の充填材14は、第2の充填材15と同一平面上であって第2の充填材15を取り囲む領域にも配置されている。従って、太陽電池素子13 a ~ 13 dを取り囲む第2の充填材15は、第1の充填材14中に埋設され、第1の充填材14によって表面保護材11と裏面保護材12とが接着されている。第1の充填材14としては、ガラスや樹脂フィルムとの接着性に優れているエチレンビニルアセテート共重合体（EVA）を使用することが好ましい。

30

【0021】

第1の実施の形態では、表面保護材11及び裏面保護材12に接する充填材21は第1の充填材14であり、第2の充填材15は表面保護材11及び裏面保護材12のいずれにも接していない場合について説明する。EVA（第1の充填材14）とは種類の異なる充填材（第2の充填材15）として、シリコン樹脂、ポリ塩化ビニル、ポリビニルブチラル（PVB）、ポリウレタン等が挙げられる。これらは、ポリマーの違いによって構成されるか、もしくは、主鎖、側鎖、官能基などの一部の違いによって構成される。各材料の特徴は以下の通りである。シリコン樹脂は耐候性が他の材料に比べてやや劣る。ポリ塩化ビニルは、他の材料に比べて温度の影響を受けやすく、伸縮性が大きい。PVBは、他の材料に比べて紫外線に対する耐性に優れるが、収縮性及び耐水性が劣る。ポリウレタンは、他の材料に比べて耐久性に優れるが、伸縮性が大きい。

40

【0022】

図1（b）を参照して、図1（a）の太陽電池モジュールの製造方法を説明する。

【0023】

50

(イ) 先ず、ガラス基板又は透光性プラスチック等の透光性材料からなる表面保護材 11 の上に、シート状の EVA からなる第 1 の充填材 14 S、シート状の PVB などからなる第 2 の充填材 15 S、タブ配線により接続した複数の太陽電池素子 13 a ~ 13 d、第 2 の充填材 15 S と同じ種類の第 2 の充填材 15 B、第 1 の充填材 14 S と同じ種類の第 1 の充填材 14 B、及び PET 等のフィルムからなる裏面保護材 12 を順番に積層する。この時、前記した積層方向から見て、第 2 の充填材 15 S、15 B の外周は、第 1 の充填材 14 S、14 B の外周よりも内側に位置している。また、複数の太陽電池素子 13 a ~ 13 d の表裏面は第 2 の充填材 15 S、15 B に挟まれ、複数の太陽電池素子 13 a ~ 13 d は第 2 の充填材 15 S、15 B の外周よりも内側に位置している。表面保護材 11 及び裏面保護材 12 の外形は、第 1 の充填材 14 S、14 B の外形とほぼ等しい。裏面保護材 12 として、PET / アルミニウム箔 / PET の 3 層構造を有するものを使用しても構わない。

10

【0024】

(ロ) そして、減圧容器内に積層物を配置し、減圧容器を真空にした後、150 で 10 分間加熱圧着することで仮圧着する。その後、150 で 1 時間加熱することで、充填材 21 を完全に架橋させる。以上の工程により、図 1 (a) に示す太陽電池モジュールが完成する。その後、必要に応じて、端子ボックス、金属フレームを取り付けても構わない。

【0025】

以上説明したように、本発明の第 1 の実施の形態によれば、以下の作用効果が得られる。

20

【0026】

透光性を有する表面保護材 11 と裏面保護材 12 の間において太陽電池素子 13 a ~ 13 d を封止する充填材 21 として種類が異なる 2 以上の充填材を使用すると、種類の異なる 2 以上の充填材が太陽電池モジュールの側面 SF に露出する場合がある。異種充填材の積層は、同種充填材の積層に比べて、異種充填材の界面から水分が進入しやすくなり、密着性能が低下し、耐湿性能の低下が懸念される。

【0027】

そこで、充填材 21 として種類が異なる 2 以上の充填材 (第 1 の充填材 14 及び第 2 の充填材 15) を使用する際に、太陽電池モジュールの側面 SF に露出する充填材を一方の充填材 (第 1 の充填材 14) とすることにより、異種充填材の界面が太陽電池モジュールの側面に露出することが回避されるので、水分などの浸入が低減され、密着性能及び耐湿性能が向上する。

30

【0028】

第 1 の充填材 14 及び第 2 の充填材 15 は、表面保護材 11 と太陽電池素子 13 a ~ 13 d の間及び太陽電池素子 13 a ~ 13 d と裏面保護材 12 の間の少なくともいずれか一方において積層されている。例えば、種類を異ならせることにより軟化点を相違させた第 1 の充填材 14 及び第 2 の充填材 15 を積層することにより、軟化点が低い方の充填材の厚さが変化して太陽電池素子 13 a ~ 13 d の表裏面に生じる凹凸を緩衝し、軟化点が高い方の充填材の厚みは変化せずに確保される。これにより、表面保護材 11 と太陽電池素子 13 a ~ 13 d の間及び太陽電池素子 13 a ~ 13 d と裏面保護材 12 の間の電氣的な絶縁を確保することができる。

40

【0029】

例えば、EVA のピカッド軟化温度は 70 ~ 120 であり、PVB のピカッド軟化温度は 約 40 である。従って、EVA と PVB をそれぞれ第 1 及び第 2 の充填材 14、15 として用いることができる。

【0030】

第 2 の充填材 15 の軟化点は第 1 の充填材 14 の軟化点よりも低く、第 2 の充填材 15 は、太陽電池素子 13 a ~ 13 d の表面保護材 11 側の主面、及び太陽電池素子 13 a ~ 13 d の裏面保護材 12 側の主面の少なくともいずれか一方に接している。太陽電池素子

50

13a～13dの表面保護材11側の主面又は太陽電池素子13a～13dの裏面保護材12側の主面に凹凸が生じた場合であっても、軟化点が低い第2の充填材15が太陽電池素子13a～13dの主面に接することにより、第2の充填材15の厚みが変化して凹凸を緩衝し、軟化点が高い第1の充填材14の厚みは変化せずに確保される。これにより、表面保護材11と太陽電池素子13a～13dの間及び太陽電池素子13a～13dと裏面保護材12の間の電氣的な絶縁を確保することができる。

【0031】

また、例えば太陽電池素子13a～13dと表面保護材15との間に、EVAからなる第1の充填材14と、紫外線耐性に優れるPVBからなる第2の充填材15とを積層することにより、紫外線耐性に優れた太陽電池モジュールを提供することができる。

10

【0032】

表面保護材11及び裏面保護材12に接する充填材21は第1の充填材14であり、第1の充填材14はエチレンビニルアセテート共重合体(EVA)である。エチレンビニルアセテート共重合体は表面保護材11及び裏面保護材12との接着力が強いので、表面保護材11及び裏面保護材12と充填材21の間の接着性が向上して剥がれにくくなる。

(第2の実施の形態)

図2(a)を参照して、本発明の第2の実施の形態に係わる太陽電池モジュールの構成を説明する。

【0033】

第2の実施の形態に係わる太陽電池モジュールは、タブ配線により直列に接続された複数の太陽電池素子13a、13b、13c、13dと、透光性を有する表面保護材11と、裏面保護材12と、複数の太陽電池素子13a～13dを封止する透光性を有する充填材21とを備える。充填材21は、種類が異なる第1の充填材14及び第2の充填材15からなる。即ち、充填材として、種類が異なる2以上の充填材を使用する。太陽電池モジュールの側面SFには、表面保護材11と、充填材21と、裏面保護材12が表出している。太陽電池モジュールの側面SFに表出する充填材21は第1の充填材14であり、第2の充填材15は太陽電池モジュールの側面SFに表出していない。

20

【0034】

表面保護材11と太陽電池素子13a～13dの間には第2の充填材15のみが配置され、太陽電池素子13a～13dと裏面保護材12の間には第1の充填材14のみが配置されている。即ち、表面保護材11と太陽電池素子13a～13dの間、及び太陽電池素子13a～13dと裏面保護材12の間に配置される充填材21は、それぞれ種類は異なるがそれぞれ単層構造を有する。

30

【0035】

第2の充填材15は、太陽電池素子13a～13dの第1の主面に接している。太陽電池素子13a～13dの第2の主面には第1の充填材14が接している。表面保護材11に接する充填材21は第1の充填材14及び第2の充填材15である。第1の充填材14は表面保護材11の外周部分に接し、第2の充填材15は表面保護材11の外周部分を除く部分(中心部分)に接している。裏面保護材12に接する充填材21は第1の充填材14である。

40

【0036】

その他の構成については、図1(a)の太陽電池モジュールと同じであるため、説明を省略する。

【0037】

図2(b)を参照して、図2(a)の太陽電池モジュールの製造方法を説明する。

【0038】

(イ) 先ず、ガラス基板又は透光性プラスチック等の透光性材料からなる表面保護材11の上に、シート状のPVBなどからなる第2の充填材15、タブ配線により接続した複数の太陽電池素子13a～13d、シート状のEVAからなる第1の充填材14、及びPET等のフィルムからなる裏面保護材12を順番に積層する。この時、前記した積層方向

50

から見て、第2の充填材15の外周は、第1の充填材14の外周よりも内側に位置している。また、複数の太陽電池素子13a～13dは第2の充填材15の外周よりも内側に位置している。表面保護材11及び裏面保護材12の外寸は、第1の充填材14の外寸とほぼ等しい。

【0039】

(ロ)そして、減圧容器内に積層物を配置し、減圧容器を真空にした後、150で10分間加熱圧着することで仮圧着する。その後、150で1時間加熱することで、充填材21を完全に架橋させる。以上の工程により、図2(a)に示す太陽電池モジュールが完成する。その後、必要に応じて、端子ボックス、金属フレームを取り付けても構わない。

10

(第3の実施の形態)

図3(a)を参照して、本発明の第3の実施の形態に係わる太陽電池モジュールの構成を説明する。

【0040】

第3の実施の形態に係わる太陽電池モジュールは、タブ配線により直列に接続された複数の太陽電池素子13a、13b、13c、13dと、透光性を有する表面保護材11と、裏面保護材12と、複数の太陽電池素子13a～13dを封止する透光性を有する充填材21とを備える。充填材21は、種類が異なる第1の充填材14及び第2の充填材15a、15b、15c、15dからなる。即ち、充填材として、種類が異なる2以上の充填材を使用する。太陽電池モジュールの側面SFには、表面保護材11と、充填材21と、裏面保護材12が表出している。太陽電池モジュールの側面SFに表出する充填材21は第1の充填材14であり、第2の充填材15a～15dは太陽電池モジュールの側面SFに表出していない。

20

【0041】

太陽電池素子13a～13dと裏面保護材12の間には、第1の充填材14及び第2の充填材15a～15dが積層されている。表面保護材11と太陽電池素子13a～13dの間には、第1の充填材14のみが配置され、単層構造を形成している。

【0042】

第2の充填材15a～15dは、太陽電池素子13a～13dの第2の主面に接している。また、第2の充填材15a～15dは、太陽電池素子13a～13dごとに分離して配置されている。よって、隣接する太陽電池素子13a～13dの隙間には第1の充填材14が配置されている。太陽電池素子13a～13dの第1の主面及び側面には、第1の充填材14が接している。表面保護材11及び裏面保護材12に接する充填材21は第1の充填材14であり、第2の充填材15は表面保護材11及び裏面保護材12のいずれにも接していない。

30

【0043】

その他の構成については、図1(a)の太陽電池モジュールと同じであるため、説明を省略する。

【0044】

図3(b)を参照して、図3(a)の太陽電池モジュールの製造方法を説明する。

40

【0045】

(イ)先ず、ガラス基板又は透光性プラスチック等の透光性材料からなる表面保護材11の上に、シート状のEVAからなる第1の充填材14S、タブ配線により接続した複数の太陽電池素子13a～13d、シート状のPVBなどからなる第2の充填材15a～15d、第1の充填材14Sと同じ種類の第1の充填材14B、及びPET等のフィルムからなる裏面保護材12を順番に積層する。この時、前記した積層方向から見て、第2の充填材15a～15dの外周は、第1の充填材14S、14Bの外周よりも内側に位置している。また、複数の太陽電池素子13a～13dの外寸は第2の充填材15a～15dの外形とほぼ等しく、太陽電池素子13a～13dを第2の充填材15a～15dにそれぞれ重ね合わせて配置する。表面保護材11及び裏面保護材12の外寸は、第1の充填材1

50

4 S、1 4 Bの外寸とほぼ等しい。

【0046】

(口)そして、減圧容器内に積層物を配置し、減圧容器を真空にした後、150で10分間加熱圧着することで仮圧着する。その後、150で1時間加熱することで、充填材21を完全に架橋させる。以上の工程により、図3(a)に示す太陽電池モジュールが完成する。その後、必要に応じて、端子ボックス、金属フレームを取り付けても構わない。

(第4の実施の形態)

図4(a)を参照して、本発明の第4の実施の形態に係わる太陽電池モジュールの構成を説明する。

10

【0047】

第4の実施の形態に係わる太陽電池モジュールは、タブ配線により直列に接続された複数の太陽電池素子13a、13b、13c、13dと、透光性を有する表面保護材11と、裏面保護材12と、複数の太陽電池素子13a~13dを封止する透光性を有する充填材21とを備える。充填材21は、種類が異なる第1の充填材14及び第2の充填材15Sa、15Sb、15Sc、15Sd、15Ba、15Bb、15Bc、15Bdからなる。即ち、充填材として、種類が異なる2種類以上の充填材を使用する。太陽電池モジュールの側面SFには、表面保護材11と、充填材21と、裏面保護材12が表出している。太陽電池モジュールの側面SFに表出する充填材21は第1の充填材14であり、第2の充填材15Sa~15Sd、15Ba~15Bdは太陽電池モジュールの側面SFに表出していない。

20

【0048】

第1の充填材14及び第2の充填材15Sa~15Sd、15Ba~15Bdが、表面保護材11と太陽電池素子13a~13dの間及び太陽電池素子13a~13dと裏面保護材12の間の双方において積層されている。表面保護材11と太陽電池素子13a~13dの間に、第1の充填材14及び第2の充填材15Sa~15Sdが1層ずつ積層されている。表面保護材11側に第1の充填材14が配置され、太陽電池素子13a~13d側に第2の充填材15Sa~15Sdが配置されている。同様に、太陽電池素子13a~13dと裏面保護材12の間に、第2の充填材15Ba~15Bd及び第1の充填材14が1層ずつ積層されている。太陽電池素子13a~13d側に第2の充填材15Ba~15Bdが配置され、裏面保護材12側に第1の充填材14が配置されている。なお、表面保護材11と太陽電池素子13a~13dの間及び太陽電池素子13a~13dと裏面保護材12の間において、第1の充填材14及び第2の充填材15Sa~15Sd、15Ba~15Bdがそれぞれ1層ずつ積層されている場合を説明するが、第1の充填材14又は第2の充填材15が2層以上積層されていても構わない。例えば、表面保護材11と太陽電池素子13a~13dの間に、第2の充填材、第1の充填材、第2の充填材の順番に積層されていてもよい。

30

【0049】

第2の充填材15Sa~15Sdは太陽電池素子13a~13dの第1の主面に接し、第2の充填材15Ba~15Bdは太陽電池素子13a~13dの第2の主面に接している。また、第2の充填材15Sa~15Sd、15Ba~15Bdは、太陽電池素子13a~13dごとに分離して配置されている。よって、隣接する太陽電池素子13a~13dの隙間には第1の充填材14が配置され、太陽電池素子13a~13dの側面には、第1の充填材14が接している。表面保護材11及び裏面保護材12に接する充填材21は第1の充填材14であり、第2の充填材15は表面保護材11及び裏面保護材12のいずれにも接していない。

40

【0050】

その他の構成については、図1(a)の太陽電池モジュールと同じであるため、説明を省略する。

【0051】

50

図4(b)を参照して、図4(a)の太陽電池モジュールの製造方法を説明する。

【0052】

(イ) 先ず、ガラス基板又は透光性プラスチック等の透光性材料からなる表面保護材11の上に、シート状のEVAからなる第1の充填材14S、シート状のPVBなどからなる第2の充填材15Sa~15Sd、タブ配線により接続した複数の太陽電池素子13a~13d、第2の充填材15Sa~15Sdと同じ種類の第2の充填材15Ba~15Bd、第1の充填材14Sと同じ種類の第1の充填材14B、及びPET等のフィルムからなる裏面保護材12を順番に積層する。この時、前記した積層方向から見て、第2の充填材15Sa~15Sd、15Ba~15Bdの外周は、第1の充填材14S、14Bの外周よりも内側に位置している。また、複数の太陽電池素子13a~13dの外形は第2の充填材15a~15d、15Ba~15Bdの外形とほぼ等しい。複数の太陽電池素子13a~13dは第2の充填材15Sa~15Sd、15Ba~15Bdによってそれぞれ挟まれ、太陽電池素子13a~13d及び第2の充填材15a~15d、15Ba~15Bdはそれぞれ重ね合わせて配置されている。表面保護材11及び裏面保護材12の外寸は、第1の充填材14S、14Bの外寸とほぼ等しい。

10

【0053】

(ロ) そして、減圧容器内に積層物を配置し、減圧容器を真空にした後、150で10分間加熱圧着することで仮圧着する。その後、150で1時間加熱することで、充填材21を完全に架橋させる。以上の工程により、図4(a)に示す太陽電池モジュールが完成する。その後、必要に応じて、端子ボックス、金属フレームを取り付けても構わない。

20

(第5の実施の形態)

図5(a)を参照して、本発明の第5の実施の形態に係わる太陽電池モジュールの構成を説明する。

【0054】

第5の実施の形態に係わる太陽電池モジュールは、タブ配線により直列に接続された複数の太陽電池素子13a、13b、13c、13dと、透光性を有する表面保護材11と、裏面保護材12と、複数の太陽電池素子13a~13dを封止する透光性を有する充填材21とを備える。充填材21は、種類が異なる第1の充填材14及び第2の充填材15からなる。即ち、充填材として、種類が異なる2以上の充填材を使用する。太陽電池モジュールの側面SFには、表面保護材11と、充填材21と、裏面保護材12が表出している。太陽電池モジュールの側面SFに表出する充填材21は第1の充填材14であり、第2の充填材15は太陽電池モジュールの側面SFに表出していない。

30

【0055】

表面保護材11と太陽電池素子13a~13dの間には第1の充填材14のみが配置され、太陽電池素子13a~13dと裏面保護材12の間には第2の充填材15のみが配置されている。即ち、表面保護材11と太陽電池素子13a~13dの間、及び太陽電池素子13a~13dと裏面保護材12の間に配置される充填材21は、それぞれ種類は異なるがそれぞれ単層構造を有する。

【0056】

第2の充填材15は太陽電池素子13a~13dの第2の主面に接している。太陽電池素子13a~13dの第1の主面には第1の充填材14が接している。裏面保護材12に接する充填材21は第1の充填材14及び第2の充填材15である。第1の充填材14は裏面保護材12の外周部分に接し、第2の充填材15は裏面保護材12の外周部分を除く部分(中心部分)に接している。表面保護材11に接する充填材21は第1の充填材14である。

40

【0057】

その他の構成については、図1(a)の太陽電池モジュールと同じであるため、説明を省略する。

【0058】

50

図 5 (b) を参照して、図 5 (a) の太陽電池モジュールの製造方法を説明する。

【 0 0 5 9 】

(イ) 先ず、ガラス基板又は透光性プラスチック等の透光性材料からなる表面保護材 1 1 の上に、シート状の E V A からなる第 1 の充填材 1 4、タブ配線により接続した複数の太陽電池素子 1 3 a ~ 1 3 d、シート状の P V B などからなる第 2 の充填材 1 5、及び P E T 等のフィルムからなる裏面保護材 1 2 を順番に積層する。この時、前記した積層方向から見て、第 2 の充填材 1 5 の外周は、第 1 の充填材 1 4 の外周よりも内側に位置している。また、複数の太陽電池素子 1 3 a ~ 1 3 d は第 2 の充填材 1 5 の外周よりも内側に位置している。表面保護材 1 1 及び裏面保護材 1 2 の外寸は、第 1 の充填材 1 4 の外寸とほぼ等しい。

10

【 0 0 6 0 】

(ロ) そして、減圧容器内に積層物を配置し、減圧容器を真空にした後、150 で 10 分間加熱圧着することで仮圧着する。その後、150 で 1 時間加熱することで、充填材 2 1 を完全に架橋させる。以上の工程により、図 5 (a) に示す太陽電池モジュールが完成する。その後、必要に応じて、端子ボックス、金属フレームを取り付けても構わない。

(その他の実施形態)

上記のように、本発明は、5 つの実施の形態によって記載したが、この開示の一部をなす論述及び図面はこの発明を限定するものであると理解すべきではない。この開示から当業者には様々な代替実施の形態、実施例及び運用技術が明らかとなろう。

20

【 0 0 6 1 】

本発明の第 1 乃至第 5 の実施の形態では、充填材の種類が 2 種類である場合について説明するが、3 種類以上であっても勿論構わない。第 1 の充填材 1 4 として、エチレンビニルアセテート共重合体 (E V A) を使用する場合について説明したが、これに限定されず、E V A とは異なる種類の充填材、例えば、シリコン樹脂、ポリ塩化ビニル、P V B、ポリウレタンなどを第 1 の充填材 1 4 として使用しても構わない。この場合、第 2 の充填材 1 5 として第 1 の充填材 1 4 とは異なる種類の充填材を使用すればよい。

【 0 0 6 2 】

このように、本発明はここでは記載していない様々な実施の形態等を包含するということを理解すべきである。したがって、本発明はこの開示から妥当な特許請求の範囲に係る発明特定事項によってのみ限定されるものである。

30

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 6 3 】

【 図 1 】 図 1 (a) は、本発明の第 1 の実施の形態に係わる太陽電池モジュールの構成を示す断面図であり、図 1 (b) は、図 1 (a) の太陽電池モジュールの製造方法を説明するための模式図である。

【 図 2 】 図 2 (a) は、本発明の第 2 の実施の形態に係わる太陽電池モジュールの構成を示す断面図であり、図 2 (b) は、図 2 (b) の太陽電池モジュールの製造方法を説明するための模式図である。

【 図 3 】 図 3 (a) は、本発明の第 3 の実施の形態に係わる太陽電池モジュールの構成を示す断面図であり、図 3 (b) は、図 3 (a) の太陽電池モジュールの製造方法を説明するための模式図である。

40

【 図 4 】 図 4 (a) は、本発明の第 4 の実施の形態に係わる太陽電池モジュールの構成を示す断面図であり、図 4 (b) は、図 4 (a) の太陽電池モジュールの製造方法を説明するための模式図である。

【 図 5 】 図 5 (a) は、本発明の第 5 の実施の形態に係わる太陽電池モジュールの構成を示す断面図であり、図 5 (b) は、図 5 (a) の太陽電池モジュールの製造方法を説明するための模式図である。

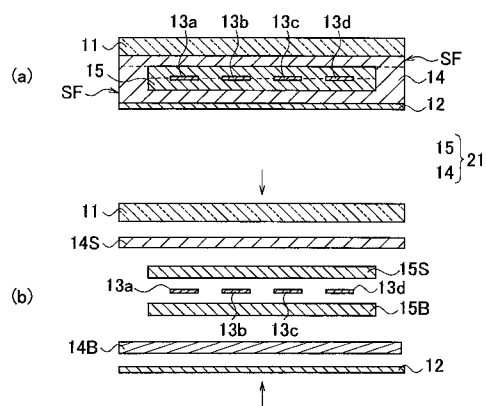
【 符号の説明 】

【 0 0 6 4 】

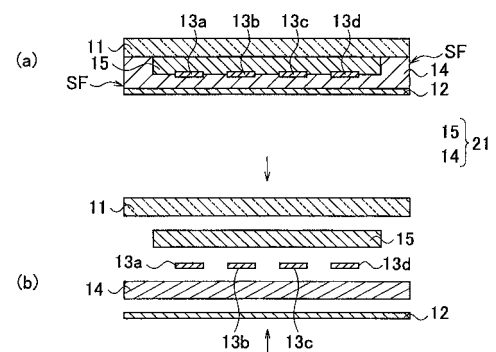
50

- 1 1 ... 表面保護材
 1 2 ... 裏面保護材
 1 3 a ~ 1 3 d ... 太陽電池素子
 1 4、1 4 B、1 4 S ... 第 1 の充填材
 1 5、1 5 B、1 5 B a ~ 1 5 B d、1 5 S、1 5 S a ~ 1 5 S d ... 第 2 の充填材
 2 1 ... 充填材
 S F ... 側面

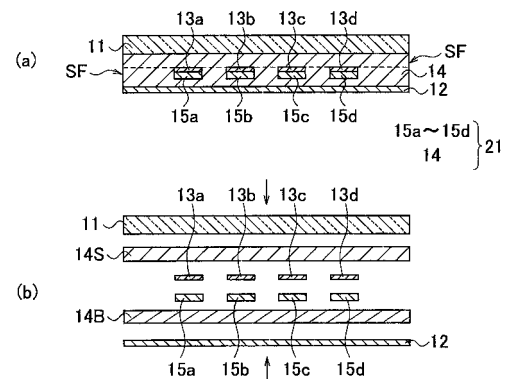
【図 1】



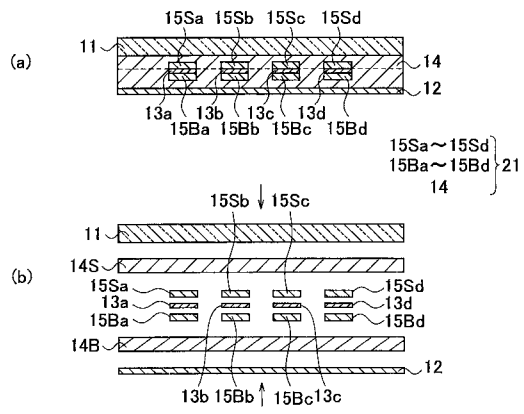
【図 2】



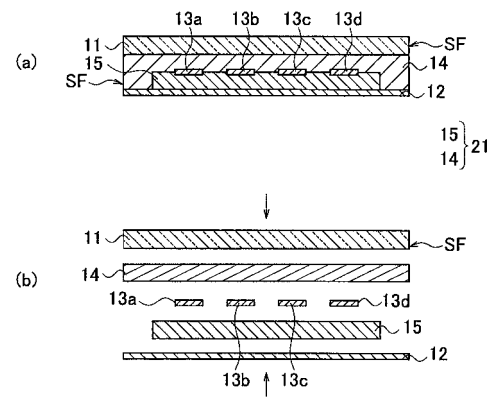
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

- (72)発明者 彦坂 多
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
- (72)発明者 岡本 真吾
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内

審査官 眞壁 隆一

- (56)参考文献 特開2002-083978(JP,A)
特開2006-210405(JP,A)
特開2005-252117(JP,A)
特開2001-094135(JP,A)
特開平07-122770(JP,A)
特開2006-295087(JP,A)
特開2005-129925(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01L 31/04 - 31/078