

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6226294号
(P6226294)

(45) 発行日 平成29年11月8日(2017.11.8)

(24) 登録日 平成29年10月20日(2017.10.20)

(51) Int.Cl. F I
H O 1 L 31/04 (2014.01) H O 1 L 31/04 5 6 0

請求項の数 7 (全 9 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2013-558635 (P2013-558635)</p> <p>(86) (22) 出願日 平成24年2月16日 (2012.2.16)</p> <p>(86) 国際出願番号 PCT/JP2012/053609</p> <p>(87) 国際公開番号 W02013/121549</p> <p>(87) 国際公開日 平成25年8月22日 (2013.8.22)</p> <p>審査請求日 平成26年8月5日 (2014.8.5)</p> <p>前置審査</p>	<p>(73) 特許権者 314012076 パナソニックIPマネジメント株式会社 大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号</p> <p>(74) 代理人 100109210 弁理士 新居 広守</p> <p>(74) 代理人 100137235 弁理士 寺谷 英作</p> <p>(74) 代理人 100131417 弁理士 道坂 伸一</p> <p>(72) 発明者 前田 将規 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</p> <p>審査官 嵯峨根 多美</p> <p style="text-align: right;">最終頁に続く</p>
--	--

(54) 【発明の名称】 太陽電池モジュール及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

受光面及び裏面を有する太陽電池と、
前記太陽電池を封止している充填材層と、
を備え、

前記充填材層は、

前記太陽電池の受光面側に位置している受光面側充填材層と、

前記太陽電池の裏面側に位置している裏面側充填材層と、

を有し、

前記太陽電池が設けられた領域における前記裏面側充填材層の厚みに対する、前記裏面側充填材層の端面における厚みの比（（前記裏面側充填材層の端面における厚み）/（前記太陽電池が設けられた領域における前記裏面側充填材層の厚み））が、1より小さく、かつ、前記太陽電池が設けられた領域における前記受光面側充填材層の厚みに対する、前記受光面側充填材層の端面における厚みの比（（前記受光面側充填材層の端面における厚み）/（前記太陽電池が設けられた領域における前記受光面側充填材層の厚み））よりも小さく、

前記裏面側充填材層の水蒸気透過率が前記受光面側充填材層の水蒸気透過率よりも高く、

前記裏面側充填材層が架橋性樹脂を含み、

前記受光面側充填材層が非架橋性樹脂を含む、太陽電池モジュール。

10

20

【請求項 2】

請求項 1 に記載の太陽電池モジュールにおいて、
前記裏面側充填材層がエチレン・酢酸ビニル共重合体を含み、
前記受光面側充填材層がポリオレフィンを含む。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の太陽電池モジュールにおいて、
前記充填材層の前記受光面側に位置し、ガラスにより構成された受光面側保護部材と、
前記充填材層の前記裏面側に位置し、金属層を含まない樹脂シートにより構成された裏面側保護部材と、
をさらに備える。

10

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の太陽電池モジュールにおいて、
前記充填材層が紫外線吸収剤を含み、
前記受光面側充填材層における前記紫外線吸収剤の濃度が、前記裏面側充填材層における前記紫外線吸収剤の濃度よりも高い。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の太陽電池モジュールにおいて、
前記充填材層の外側に設けられており、前記充填材層が挿入された凹部を有するフレームをさらに備える。

20

【請求項 6】

太陽電池モジュールの製造方法であって、
前記太陽電池モジュールは、
受光面及び裏面を有する太陽電池と、
前記太陽電池を封止している充填材層と、
を備え、

前記充填材層は、
前記太陽電池の受光面側に位置している受光面側充填材層と、
前記太陽電池の裏面側に位置している裏面側充填材層と、
を有し、

前記太陽電池が設けられた領域における前記裏面側充填材層の厚みに対する、前記裏面側充填材層の端面における厚みの比（（前記裏面側充填材層の端面における厚み） / （前記太陽電池が設けられた領域における前記裏面側充填材層の厚み））が、1 より小さく、かつ、前記太陽電池が設けられた領域における前記受光面側充填材層の厚みに対する、前記受光面側充填材層の端面における厚みの比（（前記受光面側充填材層の端面における厚み） / （前記太陽電池が設けられた領域における前記受光面側充填材層の厚み））よりも小さく、

30

前記裏面側充填材層の水蒸気透過率が前記受光面側充填材層の水蒸気透過率よりも高く

前記太陽電池モジュールの製造方法は、

前記受光面側保護部材を構成するための第 1 の樹脂シートと、前記太陽電池と、前記裏面側保護部材を構成するための第 2 の樹脂シートとをこの順番で積層して得た積層体を加熱しながら加圧することにより前記太陽電池モジュールを作製するラミネート工程を備え、

40

前記第 2 の樹脂シートとして、前記ラミネート工程における前記積層体の加熱温度における流動性が前記第 1 の樹脂シートよりも高い樹脂シートを用いる、太陽電池モジュールの製造方法。

【請求項 7】

請求項 1 に記載の太陽電池モジュールにおいて、
前記裏面側充填材層の端面における厚みは、前記受光面側充填材層の端面における厚みの 0.35 倍以上、0.6 倍以下である。

50

【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その製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献1に記載のように、太陽電池モジュールにおいて、太陽電池は、充填材層により封止されている。これにより、太陽電池への水分の浸入が抑制されている。その結果、太陽電池モジュールの耐湿性が改善されている。

【先行技術文献】

10

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2010-171400

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

太陽電池モジュールの耐湿性をさらに改善したいという要望が高まってきている。

【0005】

本発明は、改善された耐湿性を有する太陽電池モジュールを提供することを主な目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明に係る太陽電池モジュールは、太陽電池と、充填材層とを備える。太陽電池は、受光面及び裏面を有する。充填材層は、太陽電池を封止している。充填材層は、受光面側充填材層と、裏面側充填材層とを有する。受光面側充填材層は、太陽電池の受光面側に位置している。裏面側充填材層は、太陽電池の裏面側に位置している。太陽電池が設けられた領域における裏面側充填材層の厚みに対する、裏面側充填材層の端面における厚みの比（（裏面側充填材層の端面における厚み）/（太陽電池が設けられた領域における裏面側充填材層の厚み））が、太陽電池が設けられた領域における受光面側充填材層の厚みに対する、受光面側充填材層の端面における厚みの比（（受光面側充填材層の端面における厚み）/（前記太陽電池が設けられた領域における前記受光面側充填材層の厚み））よりも小さい。

30

【0007】

本発明に係る太陽電池モジュールの製造方法は、本発明に係る太陽電池モジュールを製造するための方法に関する。本発明に係る太陽電池モジュールの製造方法では、受光面側保護部材を構成するための第1の樹脂シートと、太陽電池と、裏面側保護部材を構成するための第2の樹脂シートとをこの順番で積層して得た積層体を加熱しながら加圧することにより太陽電池モジュールを作製するラミネート工程を行う。第2の樹脂シートとして、ラミネート工程における積層体の加熱温度における流動性が第1の樹脂シートよりも高い樹脂シートを用いる。

40

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、改善された耐湿性を有する太陽電池モジュールを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】図1は、本発明の一実施形態における太陽電池モジュールの略図的平面図である。

【図2】図2は、図1の線II-II部分の略図的断面図である。

【図3】図3は、本発明の一実施形態における太陽電池モジュールの製造工程を説明する

50

ための略図的断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本発明を実施した好ましい形態の一例について説明する。但し、下記の実施形態は、単なる例示である。本発明は、下記の実施形態に何ら限定されない。

【0011】

実施形態等において参照する各図面において、実質的に同一の機能を有する部材は同一の符号で参照することとする。また、実施形態等において参照する図面は、模式的に記載されたものであり、図面に描画された物体の寸法の比率などは、現実の物体の寸法の比率などとは異なる場合がある。図面相互間においても、物体の寸法比率等が異なる場合がある。具体的な物体の寸法比率等は、以下の説明を参酌して判断されるべきである。

10

【0012】

図1及び図2に示されるように、太陽電池モジュール1は、太陽電池22を備えている。具体的には、太陽電池モジュール1は、配線材14によって電氣的に接続された複数の太陽電池22を備えている。太陽電池22は、図2に示されるように、受光面22a及び裏面22bを有する。ここで、「受光面」とは、主として受光する主面をいう。太陽電池22は、受光面22aにおいて受光したときのみ発電するものであってもよいし、受光面22a及び裏面22bのいずれにおいて受光したときにも発電するものであってもよい。

【0013】

複数の太陽電池22は、充填材層25中に配されている。複数の太陽電池22は、充填材層25によって封止されている。充填材層25は、受光面側保護部材23と、裏面側保護部材24との間に充填されている。

20

【0014】

受光面側保護部材23は、太陽電池22の受光面22a側に配されている。受光面側保護部材23は、可撓性を実質的に有さない剛体により構成されている。受光面側保護部材23は、例えばガラスなどにより構成することができる。

【0015】

裏面側保護部材24は、太陽電池22の裏面22b側に配されている。裏面側保護部材24は、可撓性を有する。裏面側保護部材24は、例えば、樹脂シート等により構成されている。本実施形態では、裏面側保護部材24は、詳細には、金属層を含まない樹脂シートにより構成されている。なお、図1に示されるように、裏面側保護部材24の上には、複数の太陽電池22が電氣的に接続された端子を有する端子ボックス12が配されている。

30

【0016】

充填材層25の外側にはフレーム11が設けられている。フレーム11は、充填材層25を包囲するように、充填材層25の全周にわたって設けられている。フレーム11は、凹部11aを有する。この凹部11aに、充填材層25、受光面側保護部材23及び裏面側保護部材24の積層体が挿入されている。充填材層25、受光面側保護部材23及び裏面側保護部材24の積層体とフレーム11との間の隙間には、止水材13(図2を参照)が充填されている。止水材13は、例えば、シリコン樹脂、ブチルゴムなどにより構成することができる。

40

【0017】

充填材層25は、受光面側充填材層25aと、裏面側充填材層25bとを有する。受光面側充填材層25aは、太陽電池22の受光面22a側に位置している。詳細には、受光面側充填材層25aは、太陽電池22と受光面側保護部材23との間に配されている。裏面側充填材層25bは、太陽電池22の裏面22b側に位置している。詳細には、裏面側充填材層25bは、太陽電池22の裏面22bと裏面側保護部材24との間に配されている。

【0018】

裏面側充填材層25bは、架橋性樹脂を含む。具体的には、裏面側充填材層25bは、

50

エチレン・酢酸ビニル共重合体（EVA）を含む。受光面側充填材層25aは、非架橋性樹脂を含む。具体的には、受光面側充填材層25aは、例えばポリエチレンやポリプロピレンなどのポリオレフィンを含む。このため、裏面側充填材層25bの水蒸気透過率は、受光面側充填材層25aの水蒸気透過率よりも高い。

【0019】

架橋性樹脂は、ゲル分率が50%以上であってもよい。非架橋性樹脂は、ゲル分率が50%未満であってもよい。なお、「ゲル分率」とは、以下の測定方法により測定されるものである。測定対象となる樹脂を1g用意する。その樹脂を、120において、100mlのキシレンに、24時間浸漬する。その後、キシレン中の残留物を取り出し、80で16時間乾燥させる。その後、乾燥後の残留物の質量を測定する。得られた結果から、

10

【0020】

(ゲル分率(%)) = (残留物の質量(g)) / (浸漬前の樹脂の質量(g))
... (1)

【0021】

充填材層25は、紫外線吸収剤を含むことが好ましい。その場合、受光面側充填材層25aにおける紫外線吸収剤の濃度が、裏面側充填材層25bにおける紫外線吸収剤の濃度よりも高いことが好ましい。裏面側充填材層25bは、紫外線吸収剤を含んでいてもよいが、紫外線吸収剤を含んでいなくてもよい。なお、好ましく用いられる紫外線吸収剤の具体例としては、例えば、ベンゾトリアゾール系、ベンゾフェノン系、ベンゾエート系等が

20

【0022】

ここで、

T1：太陽電池22が設けられた領域における裏面側充填材層25bの厚み、

T2：裏面側充填材層25bの端面における厚み、

T3：太陽電池22が設けられた領域における受光面側充填材層25aの厚み、

T4：受光面側充填材層25aの端面における厚み、

とする。

【0023】

太陽電池モジュール1では、太陽電池22が設けられた領域における裏面側充填材層25bの厚み(T1)に対する、裏面側充填材層25bの端面における厚み(T2)の比(T2/T1)が、太陽電池22が設けられた領域における受光面側充填材層25aの厚み(T3)に対する、受光面側充填材層25aの端面における厚み(T4)比(T4/T3)よりも小さい((T2/T1) < (T4/T3))。即ち、裏面側充填材層25bの端面における厚みT2が小さくされている。このため、充填材層25の端面から充填材層25内に水分が浸入することが効果的に抑制されている。従って、改善された耐湿性を実現することができる。

30

【0024】

裏面側充填材層25bがエチレン・酢酸ビニル共重合体(EVA)を含み、受光面側充填材層25aがポリオレフィンを含むような場合は、裏面側充填材層25bの水蒸気透過率が、受光面側充填材層25aの水蒸気透過率よりも高くなる。このため、受光面側充填材層25aの端面からよりも、裏面側充填材層25bの端面から水分が浸入しやすい。従って、裏面側充填材層25bの端面における厚みT2を小さくすることにより、裏面側充填材層25bの端面から水分が浸入することを抑制することが特に効果的である。

40

【0025】

ところで、充填材層の端面からの水分浸入を抑制する観点からは、受光面側充填材層の端面における厚みと、裏面側充填材層の端面における厚みとの両方を小さくすることも考えられる。しかしながら、その場合は、太陽電池モジュールの端面における充填材層全体の厚みが薄くなりすぎる場合がある。このため、受光面側から入射した紫外線が裏面側保護部材に到達しやすくなる。従って、裏面側保護部材が紫外線により劣化しやすくなる。

50

特に、裏面側保護部材が樹脂シートにより構成されている場合は、裏面側保護部材が紫外線により劣化しやすい。裏面側保護部材が劣化すると、裏面側保護部材の水蒸気透過率が高くなる。その結果、太陽電池モジュールの耐湿性が経時的に劣化しやすくなる。また、充填材層の端面からの水分浸入を抑制する観点からは、裏面側充填材層の端面における厚みを小さくせず、受光面側充填材層の端面における厚みを小さくすることも考えられる。しかしながら、例えば受光面側充填材層における紫外線吸収剤の濃度が裏面側充填材層における紫外線吸収剤の濃度よりも高い場合には、裏面側保護部材への紫外線の到達を十分に抑制することが困難となる。従って、太陽電池モジュールの耐湿性の経時的劣化を十分に抑制することが困難となる。

【 0 0 2 6 】

裏面側充填材層の水蒸気透過率が受光面側充填材層の水蒸気透過率よりも高い場合は、裏面側充填材層の端面における厚みが大きいと、裏面側充填材層の端面からの太陽電池モジュール内への水分の浸入を十分に抑制することが困難である。従って、十分に改善された耐湿性が得難い。それに対して太陽電池モジュール1では、水蒸気透過率が相対的に高い裏面側充填材層25bの端面における厚みT2が小さくされている。このため、充填材層25の端面からの太陽電池モジュール1内への水分の浸入を効果的に抑制することができる。従って、改善された耐湿性を実現することができる。さらに、加水分解することにより、太陽電池22を劣化させる原因となる酢酸を発生させるエチレン・酢酸ビニル共重合体(EVA)を含む裏面側充填材層25bが少なくされている。従って、この観点からも、太陽電池モジュール1の水分に起因する劣化が抑制され得る。

【 0 0 2 7 】

受光面側充填材層25aの端面における厚みT4が、太陽電池22が設けられた領域における受光面側充填材層25aの厚みT3に対してそれほど薄くされておらず、裏面側充填材層25bの端面における厚みT2が薄くされている。このため、充填材層25全体の厚みは、太陽電池モジュール1の端面においてもそれほど薄くされていない。このため、裏面側保護部材24に紫外線が到達しにくい。よって、裏面側保護部材24の紫外線による劣化を抑制することができる。従って、太陽電池モジュール1の耐湿性が経時的に劣化することを効果的に抑制することができる。

【 0 0 2 8 】

太陽電池モジュール1では、受光面側充填材層25aにおける紫外線吸収剤の濃度が裏面側充填材層25bにおける紫外線吸収剤の濃度よりも高い。このため、裏面側保護部材24への紫外線の到達がより効果的に抑制されている。従って、太陽電池モジュール1の耐湿性の経時的劣化がさらに抑制されている。

【 0 0 2 9 】

受光面側保護部材23がガラスからなる剛体であり、裏面側保護部材24が樹脂シートからなる可撓体である場合は、裏面側保護部材24とフレーム11との間に隙間が生じやすい。このため、裏面側充填材層25bの端面が水分に接触しやすい。よって、裏面側充填材層25bの端面から水分が浸入しやすい。従って、この観点からも裏面側充填材層25bの端面における厚みT2を小さくすることが効果的である。

【 0 0 3 0 】

太陽電池22が設けられた領域における受光面側充填材層25aの厚み(T3)と、太陽電池22が設けられた領域における裏面側充填材層25bの厚み(T1)との大小関係は特に限定されない。T1とT3とは互いに等しくてもよい。また、T1は、T3よりも大きくてもよいし、T3よりも小さくてもよい。

【 0 0 3 1 】

裏面側充填材層25bの端面における厚み(T2)は、受光面側充填材層25aの端面における厚み(T4)よりも小さいことが好ましく、T4の0.6倍以下であることがより好ましい。但し、T2が小さすぎると、裏面側充填材層25bの端面における紫外線の透過量が大きくなり、裏面側充填材層25bと裏面側保護部材24との接着力が低下して剝離が発生する可能性がある。従って、T2は、T4の0.35倍以上であることが好まし

10

20

30

40

50

い。

【0032】

次に、太陽電池モジュール1の製造方法の一例について説明する。図3に示されるように、受光面側保護部材23と、受光面側充填材層25aを構成するための第1の樹脂シート31と、太陽電池22と、裏面側充填材層25bを構成するための第2の樹脂シート32と、裏面側保護部材24とをこの順番で積層することにより積層体30を作製する。次に、積層体30を加熱しながら加圧することによりラミネートし、太陽電池モジュール1を作製する(ラミネート工程)。

【0033】

第2の樹脂シート32として、ラミネート工程における積層体30の加熱温度における流動性が第1の樹脂シート31よりも高い樹脂シートを用いる。このようにすることにより、ラミネート工程において、第2の樹脂シート32の受光面側保護部材23と裏面側保護部材24との間からはみ出す体積が、第1の樹脂シート31の受光面側保護部材23と裏面側保護部材24との間からはみ出す体積よりも大きくなる。従って、 $(T2/T1) < (T4/T3)$ を満たす太陽電池モジュール1を製造することができる。

10

【0034】

本発明はここでは記載していない様々な実施形態を含む。例えば、太陽電池モジュールは、ひとつの太陽電池を有していてもよい。裏面側充填材層は、酸化チタンなどの顔料や染料を含んでいてもよい。裏面側保護部材は、金属層が介在した樹脂シートにより構成されていてもよい。フレームは充填材層の全周にわたって設けられている必要は必ずしもない。フレームは、例えば、充填材層の角部の外側に設けられていてもよい。以上のように、本発明はここでは記載していない様々な実施形態を含む。従って、本発明の技術的範囲は上記の説明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定められるものである。

20

【符号の説明】

【0035】

- 1 ... 太陽電池モジュール
- 1 1 ... フレーム
- 1 1 a ... 凹部
- 1 2 ... 端子ボックス
- 2 2 ... 太陽電池
- 2 2 a ... 受光面
- 2 2 b ... 裏面
- 2 3 ... 受光面側保護部材
- 2 4 ... 裏面側保護部材
- 2 5 ... 充填材層
- 2 5 a ... 受光面側充填材層
- 2 5 b ... 裏面側充填材層
- 3 0 ... 積層体
- 3 1 ... 第1の樹脂シート
- 3 2 ... 第2の樹脂シート

30

40

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2010-278147(JP,A)
特開2011-159711(JP,A)
国際公開第2012/015031(WO,A1)
特開昭61-133674(JP,A)
特開2011-171338(JP,A)
特開2009-4437(JP,A)
特開2011-73337(JP,A)
米国特許出願公開第2010/0065116(US,A1)
特開2011-135068(JP,A)
実開昭64-054345(JP,U)
特開平10-284747(JP,A)
国際公開第2012/014922(WO,A1)
特開2010-3861(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 31/048