

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7637662号
(P7637662)

(45)発行日 令和7年2月28日(2025.2.28)

(24)登録日 令和7年2月19日(2025.2.19)

(51)国際特許分類 F I
H 1 0 F 19/80 (2025.01) H 1 0 F 19/80

請求項の数 5 (全9頁)

(21)出願番号	特願2022-500425(P2022-500425)	(73)特許権者	000000941 株式会社カネカ 大阪府大阪市北区中之島二丁目3番18号
(86)(22)出願日	令和3年2月9日(2021.2.9)	(74)代理人	100131705 弁理士 新山 雄一
(86)国際出願番号	PCT/JP2021/004840	(74)代理人	100145713 弁理士 加藤 竜太
(87)国際公開番号	WO2021/162009	(72)発明者	寺下 徹 大阪府摂津市鳥飼西5-1-1 株式会社カネカ内
(87)国際公開日	令和3年8月19日(2021.8.19)	(72)発明者	岡本 紳平 大阪府摂津市鳥飼西5-1-1 株式会社カネカ内
審査請求日	令和5年12月19日(2023.12.19)	(72)発明者	小島 広平
(31)優先権主張番号	特願2020-21744(P2020-21744)		
(32)優先日	令和2年2月12日(2020.2.12)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

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】

一列に並べて接続された複数の太陽電池セルをそれぞれ有する複数の太陽電池ストリングと、

前記太陽電池ストリングの間を電氣的に接続し、前記太陽電池ストリングの裏面側に延びる配線部材と、

前記太陽電池ストリングと前記配線部材との間に配置され、複数の前記太陽電池ストリングに固定される絶縁シートと、

前記太陽電池ストリングの表面側を覆う表面保護材と、

前記太陽電池ストリング、前記配線部材および前記絶縁シートの裏面側を覆う裏面保護材と、

前記表面保護材と前記裏面保護材との間の空間を埋める封止材と、

前記絶縁シートを前記太陽電池ストリングに固定する複数の粘着テープと、

を備え、
前記絶縁シートは、前記太陽電池ストリングの前記太陽電池セルの配列方向両端部に配置され、

前記絶縁シートは、それぞれの前記太陽電池ストリングに対して2つの前記粘着テープにより固定され、

前記粘着テープの幅は8mm以上20mm以下であり、前記粘着テープの長さは10mm以上30mm以下である、太陽電池モジュール。

10

20

【請求項 2】

前記粘着テープの厚みが 50 μm 以上 100 μm 以下である、請求項 1 に記載の太陽電池モジュール。

【請求項 3】

前記絶縁シートは、前記裏面保護材と略同色である、請求項 1 または 2 に記載の太陽電池モジュール。

【請求項 4】

前記封止材は、前記太陽電池ストリングと前記絶縁シートとの間に連続する層を形成する、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】

前記太陽電池ストリングにおいて、前記太陽電池セルは、一方側の端部が隣接する前記太陽電池セルの他方側の端部の裏面側に重ねて配置される、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。

10

【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に関する。

【背景技術】

【0002】

それぞれ複数の太陽電池セルを一行に並べて接続してなる複数の太陽電池ストリングを用いた太陽電池モジュールが知られている。このような太陽電池モジュールは、並べて配置された複数の太陽電池ストリングを配線部材によって電氣的に接続することによって形成される。通常、太陽電池モジュールは、複数の太陽電池ストリングの表裏にそれぞれ板状の保護材を配置し、保護材の間の太陽電池ストリングの周囲の空間に封止材を充填することによって、太陽電池ストリングに水分等が接触しないように構成される（例えば、特許文献 1 参照）。

20

【0003】

太陽電池モジュールにおいて、太陽電池ストリングの間隔が不均一となると、美観が損なわれる。太陽電池モジュールの製造時には、表面保護材、第 1 の封止材シート、太陽電池ストリング、第 2 の封止材シートおよび裏面保護材をこの順番に積層し、熱プレスによって封止材を流動化させて太陽電池ストリングの間等に封止材を充填する。このとき、封止材の流動圧力によって太陽電池ストリングの位置がずれて、太陽電池モジュールの美観が損なわれるおそれがある。このため、熱プレスの前に、隣接し合う太陽電池ストリング同士を粘着テープ等で固定するなどの対策がなされる。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開 2010 - 124007 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0005】

太陽電池ストリング同士を粘着テープ等で固定すると、太陽電池ストリング間の隙間から粘着テープが視認できる状態となる。粘着テープ（特に粘着剤）として、封止材または裏面保護材と同化するような色（透明な場合は屈折率）を有するものを用意することは容易ではない。かかる状況に鑑みて、本発明は、美観に優れる太陽電池モジュールを提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の一態様に係る太陽電池モジュールは、一行に並べて接続された複数の太陽電池セルをそれぞれ有する複数の太陽電池ストリングと、前記太陽電池ストリングの間を電気

50

的に接続し、前記太陽電池ストリングの裏面側に延びる配線部材と、前記太陽電池ストリングと前記配線部材との間に配置され、複数の前記太陽電池ストリングに固定される絶縁シートと、前記太陽電池ストリングの表面側を覆う表面保護材と、前記太陽電池ストリング、前記配線部材および前記絶縁シートの裏面側を覆う裏面保護材と、前記表面保護材と前記裏面保護材との間の空間を埋める封止材と、を備える。

【0007】

本発明の一態様に係る太陽電池モジュールは、前記絶縁シートを前記太陽電池ストリングに固定する粘着テープをさらに備えてもよい。

【0008】

本発明の一態様に係る太陽電池モジュールにおいて、前記絶縁シートは、それぞれの前記太陽電池ストリングに対して2つの前記粘着テープにより固定されてもよい。

10

【0009】

本発明の一態様に係る太陽電池モジュールにおいて、前記粘着テープの厚みが50 μm以上100 μm以下であってもよい。

【0010】

本発明の一態様に係る太陽電池モジュールにおいて、前記絶縁シートは、前記裏面保護材と略同色であってもよい。

【0011】

本発明の一態様に係る太陽電池モジュールにおいて、前記絶縁シートは、前記太陽電池ストリングの前記太陽電池セルの配列方向両端部に配置されていてもよい。

20

【0012】

本発明の一態様に係る太陽電池モジュールにおいて、前記封止材は、前記太陽電池ストリングと前記絶縁シートとの間に連続する層を形成してもよい。

【0013】

本発明の一態様に係る太陽電池モジュールでは、前記太陽電池ストリングにおいて、前記太陽電池セルは、一方側の端部が隣接する前記太陽電池セルの他方側の端部の裏面側に重ねて配置されてもよい。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、美観に優れる太陽電池モジュールを提供できる。

30

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明の一実施形態に係る太陽電池モジュールにおける構成要素の配置を示す裏面図である。

【図2】図1の太陽電池モジュールの端部のA-A線断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、本発明の実施形態について、図面を参照しながら説明する。なお、便宜上、ハッチングや部材符号等を省略する場合もあるが、かかる場合、他の図面を参照するものとする。また、図面における種々部材の寸法は、便宜上、見やすいように調整されている。

40

【0017】

図1は、本発明の一実施形態に係る太陽電池モジュール1における構成要素の配置を示す裏面図である。図2は、太陽電池モジュール1の端部の断面図である。

【0018】

太陽電池モジュール1は、複数の太陽電池ストリング10と、太陽電池ストリング10の間を電氣的に接続し、太陽電池ストリング10の裏面側(受光面と反対側)に延びる配線部材20と、太陽電池ストリング10と配線部材20との間に配置され、複数の太陽電池ストリング10に固定される絶縁シート30と、絶縁シート30を太陽電池ストリング10に固定する粘着テープ40と、太陽電池ストリング10の表面側を覆う表面保護材50と、太陽電池ストリング10、配線部材20および絶縁シート30の裏面側を覆う裏面

50

保護材 60 と、表面保護材 50 と裏面保護材 60 との間の空間を埋める封止材 70 と、を備える。

【0019】

太陽電池ストリング 10 は、方向に一直線に並べて接続された複数の太陽電池セル 11 をそれぞれ有する。太陽電池ストリング 10 は、いわゆるシングリング構造を有する。具体的には、太陽電池ストリング 10 において、各太陽電池セル 11 は、配列方向一方側の端部が隣接する太陽電池セル 11 の他方側の端部の裏面側に重ねて配置されている。これによって、太陽電池セル 11 間に隙間ができないので、光電変換に寄与する有効領域を大きくすることができる。

【0020】

太陽電池セル 11 は、例えば所定の大きさの大判半導体基板を分割したうちの 1 つから構成される矩形の太陽電池セルとすることができる。所定の大きさとは、半導体ウェハの大きさ（例えば 6 インチ）で定まる大きさである。例えば、6 インチの大判半導体基板の場合、この大判半導体基板を所定の一方方向に例えば 2 個以上 10 個以下に分割する。なお、太陽電池セル 11 は、所定の大きさの大判半導体基板そのものから構成される正方形の太陽電池セルであってもよい。

【0021】

太陽電池セル 11 は、電力を出力する 1 または複数対の電極 111 を有する。太陽電池セル 11 は、電極 111 が表裏両面に設けられる両面電極型であってもよいし、電極 111 が裏面にのみに設けられる裏面電極型であってもよい。また、太陽電池ストリング 10 において、一直線に並んだ複数の太陽電池セル 11 は、電氣的に接続される。この太陽電池セル 11 同士の接続は、導電性の接続部材であるインターコネクタ 12 を用いて行うことができ、隣接し合う太陽電池セル 11 の電極 111 同士を直接接合することによって行ってもよい。

【0022】

配線部材 20 は、太陽電池ストリング 10 の長手方向（太陽電池セル 11 の配列方向）の両他端部にそれぞれ配設される。配線部材 20 は、太陽電池セル 11 の電極に接続される複数の電極配線部 21 と、電極配線部 21 間を接続する渡り配線部 22 と、を有する構成とすることができる。また、少なくとも太陽電池ストリング 10 の長手方向一方側の配線部材 20 は、渡り配線部 22 から裏面保護材 60 の外側に延出するよう延びる引出配線部 23 をさらに有する。配線部材 20 は、例えば金属線、金属箔等によって形成することができる。

【0023】

電極配線部 21 は、一端が太陽電池セル 11 の電極 111 に接続され、他端が絶縁シート 30 の裏面側に配置される。図示する実施形態では、絶縁シート 30 が太陽電池セル 11 の電極 111 を露出するよう配置されているため、電極配線部 21 は、直線的に延びることができる。しかしながら、絶縁シート 30 が太陽電池セル 11 の電極を覆う場合には、電極配線部 21 は、絶縁シート 30 の太陽電池ストリング 10 側から裏面保護材側に延びるよう U 字状またはヘアピン状に折り返されてもよい。また、太陽電池モジュール 1 の構成によっては、電極配線部 21 は、太陽電池セル 11 同士を接続するインターコネクタ 12 と一体であってもよい。

【0024】

渡り配線部 22 および引出配線部 23 の少なくとも裏面保護材 60 の内側に位置する部分は、絶縁シート 30 の裏面側に配置される。これにより、配線部材 20 が太陽電池ストリング 10 の意図しない電極 111 等に接触して短絡を生じることを防止する。また、渡り配線部 22 が絶縁シート 30 の裏面側に配置されることで、表面側から太陽電池モジュール 1 を見たときに、渡り配線部 22 が太陽電池ストリング 10 の隙間から見えないようにできる。

【0025】

絶縁シート 30 は、太陽電池ストリング 10 の太陽電池セル 11 の配列方向両端部に、

10

20

30

40

50

複数の太陽電池ストリング10に跨って、好ましくはすべての太陽電池ストリング10に跨って配置され、渡り配線部22の表側に位置する横断部31と、引出配線部23が配置される部分に選択的に設けられる引出配線絶縁部32と、を有する構成とすることができる。このように、絶縁シート30を渡り配線部22および引出配線部23が配置される部分に選択的に設けることによって、後述する封止材70による太陽電池ストリング10の封止が容易となる。

【0026】

絶縁シート30は、絶縁性を有するシート状の材料から形成される。絶縁シート30の材質としては、例えばポリエチレンテレフタレート(PET)、アクリル樹脂、ポリエチレン(PE)、オレフィン系樹脂、含フッ素樹脂、含シリコン樹脂等の樹脂等から形成

10

【0027】

絶縁シート30は、後述する裏面保護材60と略同色であることが好ましい。典型的には、絶縁シート30は、裏面保護材60と同種の材料から形成することができる。絶縁シート30が裏面保護材60と略同色であることによって、太陽電池モジュール1を表面側から見たときに、太陽電池ストリング10の隙間から露出する絶縁シート30が裏面保護材60と同化するため、絶縁シート30が美観を損なうことがない。なお、「略同色」とは、HSV色空間において、色相、彩度および明度の差がそれぞれ10%以下であることを意味し、5%以下であることが好ましい。

【0028】

粘着テープ40は、太陽電池セル11と絶縁シート30とに跨って貼設され、これによって絶縁シート30を太陽電池セル11に固定する。絶縁シート30は、それぞれの太陽電池ストリング10に対して、2つの比較的小さい粘着テープ40により固定されることが好ましい。粘着テープ40の大きさとしては、例えば幅8mm以上20mm以下、長さ10mm以上30mm以下とすることができる。2つの粘着テープ40によって絶縁シート30と太陽電池ストリング10との相対位置を定めることで、粘着テープ40の貼り直しによる太陽電池ストリング10の相対位置の微調整が容易となる。

20

【0029】

粘着テープ40の厚みとしては、50 μ m以上100 μ m以下とすることが好ましい。このような厚みの粘着テープを用いることによって、太陽電池モジュール1の厚みを不必要に増大させることなく、太陽電池セル11と絶縁シート30との相対位置を適切に定めることができる。

30

【0030】

表面保護材50は、太陽電池ストリング10の表面側を保護する層である。表面保護材50は、例えばガラス、ポリカーボネート、アクリル樹脂などの透明で耐傷性を有する材料から形成される。表面保護材50は、太陽電池モジュール1の形状を保持できる強度を備えるために十分な厚さを有することが好ましい。

【0031】

また、表面保護材50の表面は、凹凸を有する形状に加工されていてもよく、反射防止コーティング層で被覆されていてもよい。このような表面保護材50を用いることによって、表面保護材50が入射する光を反射させにくいので、より多くの光を太陽電池セル11に導き、太陽電池モジュール1の光電変換効率を向上することができる。

40

【0032】

裏面保護材60は、太陽電池ストリング10の裏面側を保護する層である。裏面保護材60の材質としては、特に限定されるものではないが、水等の浸入を確実に防止できる(遮水性の高い)材質が好ましい。具体的には、裏面保護材60は、例えばガラス、ポリエチレンテレフタレート(PET)、アクリル樹脂、ポリエチレン(PE)、オレフィン系樹脂、含フッ素樹脂、含シリコン樹脂等の樹脂等から形成することができる。また、裏面保護材60は、これらの材料と例えばアルミニウム箔等の金属箔のような遮水性に優れた材料との積層体としてもよい。

50

【 0 0 3 3 】

裏面保護材 6 0 は、太陽電池セル 1 1 を表面側から見たときの色と近似した色を有することが好ましい。これにより、太陽電池モジュール 1 を表面側から見たときに、太陽電池ストリング 1 0 の隙間を目立たなくできるので、太陽電池ストリング 1 0 の配置の誤差が美観に与える影響を軽減できる。

【 0 0 3 4 】

封止材 7 0 は、表面保護材 5 0 と裏面保護材 6 0 との間の太陽電池ストリング 1 0、配線部材 2 0、絶縁シート 3 0 および粘着テープ 4 0 の周囲の空間に充填される。封止材 7 0 は、水分等により太陽電池ストリング 1 0、特に太陽電池セル 1 1 が劣化することを抑制する。

【 0 0 3 5 】

封止材 7 0 は、透明性を有し、太陽電池ストリング 1 0、表面保護材 5 0 および裏面保護材 6 0 に対する（好ましくは配線部材 2 0、絶縁シート 3 0 および粘着テープ 4 0 に対しても）密着性を有する材料から形成される。封止材 7 0 は、熱プレスによりこれらの構成要素の間の空間に充填できるよう、熱可塑性を有する材料から形成されることが好ましい。具体的には、封止材 7 0 は、例えばエチレン/酢酸ビニル共重合体（EVA）、エチレン/ - オレフィン共重合体、エチレン/酢酸ビニル/トリアリルイソシアヌレート（EVAT）、ポリビニルブチレート（PVB）、アクリル樹脂、ウレタン樹脂、シリコン樹脂等から形成することができる。

【 0 0 3 6 】

封止材 7 0 は、太陽電池ストリング 1 0 と絶縁シート 3 0 との間に連続する層を形成することが好ましい。これにより、太陽電池ストリング 1 0 と絶縁シート 3 0 とを接合することができるので、太陽電池ストリング 1 0 を封止する効果を向上できる。

【 0 0 3 7 】

以上の構成を有する太陽電池モジュール 1 は、表面を下にして配置した表面保護材 5 0 の上に封止材 7 0 の表側部分を形成する材料からなる第 1 封止材シートを積層する工程と、第 1 封止材シートの上に複数の太陽電池ストリング 1 0 を配置する工程と、複数の太陽電池ストリングを配線部材 2 0 で接続する工程と、複数の太陽電池ストリング 1 0 に粘着テープ 4 0 を用いて絶縁シート 3 0 を固定する工程と、絶縁シート 3 0 の上に、封止材 7 0 の裏側部分を形成する材料からなる第 2 封止材シートおよび裏面保護材 6 0 を積層する工程と、熱プレスにより第 1 封止材シートおよび第 2 封止材シートを熔融させて表面保護材 5 0 と裏面保護材 6 0 との間の空間を埋める封止材 7 0 を形成する工程と、を備える製造方法によって製造することができる。

【 0 0 3 8 】

複数の太陽電池ストリング 1 0 に粘着テープ 4 0 を用いて絶縁シート 3 0 を固定する工程では、複数の太陽電池ストリング 1 0 が等間隔で並ぶよう、太陽電池ストリング 1 0 の位置を微調整しながら、絶縁シート 3 0 を固定する。このとき、絶縁シート 3 0 をそれぞれの太陽電池ストリング 1 0 に対して 2 つの粘着テープ 4 0 で固定することで、太陽電池ストリング 1 0 の位置および向きを比較的容易に調整できる。太陽電池ストリング 1 0 に絶縁シート 3 0 を固定することによって、後の熱プレスにより封止材 7 0 を形成する工程において、絶縁シート 3 0 が太陽電池ストリング 1 0 を保持するので、熔融した封止材形成材料に押されて太陽電池ストリング 1 0 が位置ずれすることを防止できる。

【 0 0 3 9 】

また、絶縁シート 3 0 を固定する工程では、太陽電池ストリング 1 0 と絶縁シート 3 0 との間に封止材形成材料のシートを挟み込んでもよい。これにより、太陽電池ストリング 1 0 と絶縁シート 3 0 との間に連続する封止材形成材料の層を形成することができるので、太陽電池ストリング 1 0 の封止がより確実となる。太陽電池ストリング 1 0 と絶縁シート 3 0 との間に挟み込む封止材形成材料のシートは、熱プレスする工程で流動化して広がり得るため、絶縁シート 3 0 よりも小さいものであってもよい。

【 0 0 4 0 】

10

20

30

40

50

なお、複数の太陽電池ストリングを配線部材 20 で接続する工程は、第 1 封止材シートの上に複数の太陽電池ストリング 10 を配置する工程の前に行ってもよい。つまり、予め複数の太陽電池ストリング 10 を配線部材で接続したものを第 1 封止材シートの上に積層してもよい。

【0041】

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は上述した実施形態に限定されることなく、種々の変更および変形が可能である。例として、本発明に係る太陽電池モジュールでは、粘着テープを用いず、絶縁シートの太陽電池ストリングに対向する面に粘着剤を積層することにより、絶縁シートを太陽電池ストリングに固定してもよい。この場合、粘着剤が太陽電池ストリングの隙間から視認されないよう、粘着剤を部分的に積層してもよい。

10

【符号の説明】

【0042】

- 1 太陽電池モジュール
- 10 太陽電池ストリング
- 11 太陽電池セル
- 12 インターコネクタ
- 21 電極配線部
- 22 渡り配線部
- 23 引出配線部
- 20 配線部材
- 30 絶縁シート
- 31 横断部
- 32 引出配線絶縁部
- 40 粘着テープ
- 50 表面保護材
- 60 裏面保護材
- 70 封止材
- 111 電極

20

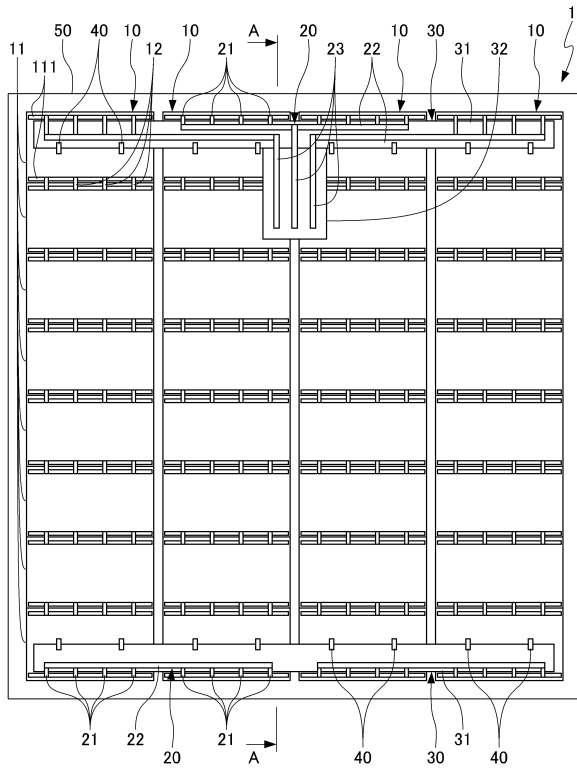
30

40

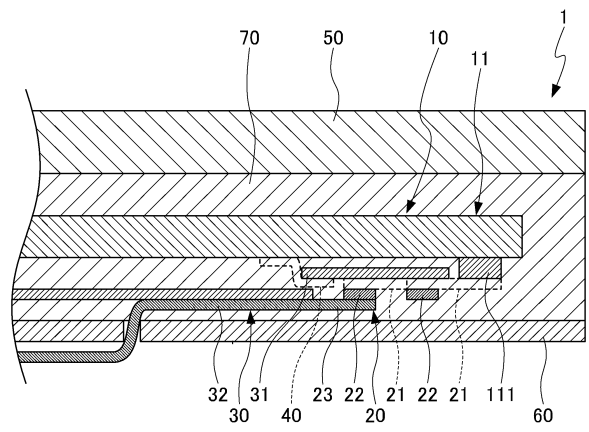
50

【図面】

【図 1】



【図 2】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- 大阪府摂津市鳥飼西5 - 1 - 1 株式会社カネカ内
(72)発明者 中村 淳一
大阪府摂津市鳥飼西5 - 1 - 1 株式会社カネカ内
審査官 吉岡 一也
(56)参考文献 国際公開第2012/090622 (WO, A1)
特開2018-198285 (JP, A)
特開2009-224598 (JP, A)
特開2005-209985 (JP, A)
特開2018-125369 (JP, A)
特開2012-160687 (JP, A)
特表2017-517145 (JP, A)
(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
H10F 19/00 - 19/90