

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7521082号  
(P7521082)

(45)発行日 令和6年7月23日(2024.7.23)

(24)登録日 令和6年7月12日(2024.7.12)

(51)国際特許分類

F I

H 0 1 L 31/048 (2014.01)

H 0 1 L 31/04 5 6 0

請求項の数 11 (全19頁)

(21)出願番号	特願2023-120829(P2023-120829)	(73)特許権者	512083920
(22)出願日	令和5年7月25日(2023.7.25)		晶科能源股份有限公司
(65)公開番号	特開2023-139204(P2023-139204 A)		J I N K O S O L A R C O . , L T D .
(43)公開日	令和5年10月3日(2023.10.3)		中華人民共和国江西省上饒市經濟技術開發区迎賓大道1号
審査請求日	令和5年8月10日(2023.8.10)		No . 1 , J i n k o R o a d , S h a n g r a o E c o n o m i c D e v e l o p m e n t Z o n e J i a n g x i 3 3 4 1 0 0 C N
(31)優先権主張番号	202310753089.8		
(32)優先日	令和5年6月25日(2023.6.25)	(73)特許権者	519095522
(33)優先権主張国・地域又は機関	中国(CN)		ジョジアン ジンコ ソーラー カンパニー リミテッド
早期審査対象出願			中華人民共和国浙江省嘉興市海寧市袁花鎮袁溪路58号
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光起電力モジュール

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

順次積層して設置された第1カバープレート、第1接着フィルム、セルストリング、第2接着フィルム及び第2カバープレートを含み、且つ、前記第1カバープレートが前記セルストリングの受光面に近接し、

前記第1接着フィルムは、順次積層されている第1サブ接着フィルムと第2サブ接着フィルムを含み、前記第1カバープレートの前記セルストリングに向かう第1表面は、中心領域と、前記中心領域を取り囲む周辺領域とを含み、前記第1サブ接着フィルムが前記第1表面の前記周辺領域のみに位置し、前記第1サブ接着フィルムが前記第1表面の少なくとも一部の前記周辺領域に位置し、前記第2サブ接着フィルムが前記第1サブ接着フィルムの前記第1表面から離れた表面に位置し、且つ前記第2サブ接着フィルムの前記第1表面における正投影が少なくとも前記周辺領域の一部の領域と前記中心領域を覆い、  
光起電力モジュールが積層成形された後、前記第2サブ接着フィルムはそれぞれ前記第1サブ接着フィルムの前記第1カバープレートから離れた表面と前記第1表面に接触し、

前記第1サブ接着フィルムの前記第2カバープレートに向かう部分の材料と前記第2接着フィルムの前記第1カバープレートに向かう部分の材料とが同じであり、且つ、前記第2サブ接着フィルムの前記セルストリングに向かう部分の材料がP O E材料である、  
ことを特徴とする光起電力モジュール。

【請求項2】

前記第1表面は矩形であり、且つ前記周辺領域が対向する2つの長辺領域と対向する2

つの短辺領域から構成され、前記長辺領域と前記短辺領域が重なる領域はコーナー領域であり、

前記第 1 サブ接着フィルムが少なくとも前記周辺領域における少なくとも 1 つの前記コーナー領域を覆っている、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の光起電力モジュール。

【請求項 3】

前記第 1 サブ接着フィルムは、少なくとも前記周辺領域における 2 つの前記短辺領域を覆っている、

ことを特徴とする請求項 2 に記載の光起電力モジュール。

【請求項 4】

前記長辺領域の延在方向において、前記第 1 サブ接着フィルムの幅は、10 mm ~ 70 mm である、

ことを特徴とする請求項 2 に記載の光起電力モジュール。

【請求項 5】

前記長辺領域の延在方向において、前記第 2 サブ接着フィルムの前記第 1 表面における正投影のエッジと前記第 1 表面のエッジとの間隔は、10 mm ~ 20 mm である、

ことを特徴とする請求項 2 に記載の光起電力モジュール。

【請求項 6】

前記長辺領域の延在方向において、前記第 1 サブ接着フィルムの前記第 1 表面における正投影と前記第 2 サブ接着フィルムの前記第 1 表面における正投影との重なり領域の幅は、5 mm ~ 12 mm である、

ことを特徴とする請求項 2 に記載の光起電力モジュール。

【請求項 7】

前記長辺領域の延在方向において、前記セルストリングのエッジと前記第 2 サブ接着フィルムのエッジとの間の間隔は、10 mm ~ 15 mm である、

ことを特徴とする請求項 2 に記載の光起電力モジュール。

【請求項 8】

前記第 1 サブ接着フィルムの前記第 2 カバープレートに向かう部分の材料は、EVA 材料、PVB 材料または POE 材料である、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の光起電力モジュール。

【請求項 9】

前記第 2 接着フィルムは、順次積層されている第 3 サブ接着フィルム及び第 4 サブ接着フィルムを含み、前記第 2 カバープレートの前記セルストリングに向かう第 2 表面は、第 2 中心領域と、前記第 2 中心領域を取り囲む第 2 周辺領域と、を含み、前記第 3 サブ接着フィルムが前記第 2 表面の少なくとも一部の前記第 2 周辺領域に位置し、前記第 4 サブ接着フィルムが前記第 3 サブ接着フィルムの前記第 2 表面から離れた表面に位置し、且つ前記第 1 サブ接着フィルムの前記第 1 カバープレートにおける正投影が前記第 3 サブ接着フィルムの前記第 1 カバープレートにおける正投影と少なくとも部分的に重なっており、前記第 3 サブ接着フィルムの前記第 1 カバープレートに向かう部分の材料と前記第 1 サブ接着フィルムの前記第 2 カバープレートに向かう部分の材料とが同じである、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の光起電力モジュール。

【請求項 10】

前記第 1 サブ接着フィルムは、順次積層された第 1 接着フィルム層及び第 2 接着フィルム層を含み、前記第 1 接着フィルム層が前記第 2 カバープレートに向かっており、且つ前記第 1 接着フィルム層の材料と前記第 2 接着フィルムの前記第 1 カバープレートに向かう部分の材料とが同じである、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の光起電力モジュール。

【請求項 11】

前記第 2 接着フィルムは、順次積層された第 3 接着フィルム層及び第 4 接着フィルム層を含み、前記第 3 接着フィルム層が前記第 1 カバープレートに向かっており、且つ前記第

10

20

30

40

50

3 接着フィルム層の材料と前記第 1 サブ接着フィルムの前記第 2 カバープレートに向かう部分の材料とが同じである、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の光起電力モジュール。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施例は、太陽電池の技術分野に関し、特に光起電力モジュールに関するものである。

【背景技術】

【0002】

化石エネルギーは、大気汚染があって、且つ埋蔵量には限りがあり、これに対して、太陽エネルギーはクリーンで、汚染がなく、資源が豊かであるという利点があるため、太陽エネルギーは、化石エネルギーの代わりに、核心のクリーンエネルギーになりつつあり、太陽電池は、良好な光電変換効率を有し、太陽電池はクリーンエネルギーの利用の焦点となっている。

【0003】

光起電力モジュールは、セルストリングと、封止フィルムと、カバープレートと、を含み、光起電力モジュールを製造する過程において、通常、複数の電池セルを順次接続して、特定のアウトプットを有するセルストリングを形成し、その後、セルストリングの両側に積層して設置された接着フィルム層とカバープレートを順次敷設し、そして、積層成形によって、光起電力モジュールを形成する。

【0004】

しかしながら、従来の光起電力モジュールの封止フィルムは、使用中に気泡が発生しやすく、剥離するなどの問題があり、光起電力モジュールの信頼性を向上させる必要がある。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本願の実施例には、少なくとも、封止フィルムの周辺領域の性能と接着強度を向上させ、封止フィルムに気泡が発生しまたは剥離する確率を下げ、光起電力モジュールの信頼性を向上させることに有利である光起電力モジュールが提供される。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本願の実施例には、光起電力モジュールが提供され、この光起電力モジュールは、順次積層して設置された第 1 カバープレート、第 1 接着フィルム、セルストリング、第 2 接着フィルム及び第 2 カバープレートを含み、且つ、前記第 1 カバープレートが前記セルストリングの受光面に近接し、前記第 1 接着フィルムは、順次積層されている第 1 サブ接着フィルムと第 2 サブ接着フィルムを含み、前記第 1 カバープレートの前記セルストリングに向かう第 1 表面は、中心領域と、中心領域を取り囲む周辺領域とを含み、前記第 1 サブ接着フィルムが前記第 1 表面の少なくとも一部の周辺領域に位置し、前記第 2 サブ接着フィルムが前記第 1 サブ接着フィルムの前記第 1 表面から離れた表面に位置し、且つ前記第 2 サブ接着フィルムの前記第 1 表面における正投影が少なくとも前記第 1 表面の周辺領域の一部の領域と中心領域を覆い、前記第 1 サブ接着フィルムの前記第 2 カバープレートに向かう部分の材料と前記第 2 接着フィルムの前記第 1 カバープレートに向かう部分の材料とが同じであり、且つ、前記第 2 サブ接着フィルムの前記セルストリングに向かう部分の材料が P O E 材料である。

【0007】

いくつかの実施例では、前記第 1 表面は矩形であり、且つ周辺領域が対向する 2 つの長辺領域と対向する 2 つの短辺領域から構成され、長辺領域と短辺領域が重なる領域はコーナー領域であり、前記第 1 サブ接着フィルムが少なくとも前記第 1 表面の周辺領域における少なくとも 1 つのコーナー領域を覆っている。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 0 8 】

いくつかの実施例では、前記第 1 サブ接着フィルムは、少なくとも前記第 1 表面の周辺領域における 2 つの前記短辺領域を覆っている。

## 【 0 0 0 9 】

いくつかの実施例では、前記長辺領域の延在方向において、前記第 1 サブ接着フィルムの幅は、10 mm ~ 70 mm である。

## 【 0 0 1 0 】

いくつかの実施例では、前記長辺領域の延在方向において、前記第 2 サブ接着フィルムの前記第 1 表面における正投影のエッジと前記第 1 表面のエッジとの間隔は、10 mm ~ 20 mm である。

10

## 【 0 0 1 1 】

いくつかの実施例では、前記長辺領域の延在方向において、前記第 1 サブ接着フィルムの前記第 1 表面における正投影と前記第 2 サブ接着フィルムの前記第 1 表面における正投影との重なり領域の幅は、5 mm ~ 12 mm である。

## 【 0 0 1 2 】

いくつかの実施例では、前記長辺領域の延在方向において、前記セルストリングのエッジと前記第 2 サブ接着フィルムのエッジとの間の間隔は、10 mm ~ 15 mm である。

## 【 0 0 1 3 】

いくつかの実施例では、前記第 1 サブ接着フィルムの前記第 2 カバープレートに向かう部分の材料は、EVA 材料、PVB 材料または POE 材料である。

20

## 【 0 0 1 4 】

いくつかの実施例では、前記第 2 接着フィルムは、順次積層されている第 3 サブ接着フィルムと、第 4 サブ接着フィルムと、を含み、前記第 2 カバープレートの前記セルストリングに向かう第 2 表面は、中心領域と、中心領域を取り囲む周辺領域と、を含み、前記第 3 サブ接着フィルムが前記第 2 表面の少なくとも一部の周辺領域に位置し、前記第 4 サブ接着フィルムが前記第 3 サブ接着フィルムの前記第 2 表面から離れた表面に位置し、且つ前記第 1 サブ接着フィルムの前記第 1 カバープレートにおける正投影が前記第 3 サブ接着フィルムの前記第 1 カバープレートにおける正投影と少なくとも部分的に重なっており、前記第 3 サブ接着フィルムの前記第 1 カバープレートに向かう部分の材料と前記第 1 サブ接着フィルムの前記第 2 カバープレートに向かう部分の材料とが同じである。

30

## 【 0 0 1 5 】

いくつかの実施形態では、前記第 1 サブ接着フィルムは、順次積層された第 1 接着フィルム層及び第 2 接着フィルム層を含み、前記第 1 接着フィルム層が前記第 2 カバープレートに向かっており、且つ前記第 1 接着フィルム層の材料と前記第 2 接着フィルムの前記第 1 カバープレートに向かう部分の材料とが同じである。

## 【 0 0 1 6 】

いくつかの実施例では、前記第 2 接着フィルムは、順次積層された第 3 接着フィルム層と、第 4 接着フィルム層と、を含み、前記第 3 接着フィルム層が前記第 1 カバープレートに向かっており、且つ前記第 3 接着フィルム層の材料と前記第 1 サブ接着フィルムの前記第 2 カバープレートに向かう部分の材料とが同じである。

40

## 【 0 0 1 7 】

いくつかの実施例では、前記第 2 サブ接着フィルムは、POE 接着フィルム、前記セルストリングに向かう部分の材料が POE 材料である PE 接着フィルムまたは PEP 接着フィルムを含む。

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 1 8 】

本願の実施例に提供された技術案は、少なくとも以下の利点を有する。

## 【 0 0 1 9 】

本発明の実施例に提供された光起電力モジュールでは、接着フィルムを敷設する過程において、セルストリングの受光面に近接する第 1 カバープレートの第 1 表面に、まず、少

50

なくとも一部の周辺領域に位置する第1サブ接着フィルムを設け、且つ第1サブ接着フィルムの第2カバープレートに向かう部分の材料と、第2接着フィルムの第1カバープレートに向かう部分の材料とが同じであり、そして、第1サブ接着フィルムの第1カバープレートから離れた表面に、第1表面における正投影が少なくとも第1表面の中心領域と一部の周辺領域を覆う第2サブ接着フィルムを積層して設置し、且つ第2サブ接着フィルムのセルストリングに向かう部分の材料がPOE材料である。第1サブ接着フィルムと第2接着フィルムの相手同士に向かう部分の材料を同じ材料に設定することで、光起電力モジュールの積層中、セルストリングの対向する両側に位置する接着フィルムは、周辺領域にて同じ材料が接触する接触界面を形成し、ひいては積層後に形成された封止フィルムの周辺領域における接着強度を向上させ、光起電力モジュールにエッジ剥離または接着剤の脱落が発生する確率を下げ、第2サブ接着フィルムのセルストリングに向かう部分の材料をPOE材料に設定することにより、光起電力モジュールの電位誘起劣化現象を大幅に低減し、光起電力モジュールの信頼性と安定性を高めている。

10

【図面の簡単な説明】

【0020】

一つ又は複数の実施例は、対応する添付の図面における図で例示的に説明され、これらの例示的な説明は、実施例を限定するものではなく、特に断りのない限り、添付の図面における図は比例上の制限を形成しない。

【図1】図1は、本願の一実施例により提供される光起電力モジュール全体の構成を示す図である。

20

【図2】図2は、本願の一実施例により提供される第1サブ接着フィルムの構成を示す図である。

【図3】図3は、本願の一実施例により提供される別の第1サブ接着フィルムの構成を示す図である。

【図4】図4は、本願の一実施例により提供される第2サブ接着フィルムの構成を示す図である。

【図5】図5は、本願の一実施例により提供される別の第2サブ接着フィルムの構成を示す図である。

【図6】図6は、本願の一実施例により提供される第1接着フィルムの構成を示す図である。

30

【図7】図7は、本願の一実施例により提供されるセルストリングと第1接着フィルムの構成を示す図である。

【図8】図8は、本願の一実施例により提供される第1サブ接着フィルムの断面図である。

【図9】図9は、本願の一実施例により提供される第2接着フィルムの断面図である。

【図10】図10は、本願の一実施例により提供される別の光起電力モジュール全体の構成を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

従来の光起電力モジュールの製造過程において、通常、セルストリングの対向する両側にそれぞれ接着フィルム層を敷設して、カバープレート、接着フィルム、セルストリング、接着フィルムとバックプレートが順次積層して設置される構造を形成し、そして、積層成形の方式によってカバープレート、セルストリングとバックプレートが順次積層して設置され、かつカバープレートとバックプレートの間に位置し、セルストリングを被覆する封止フィルムを形成する。封止フィルムは、通常、上下2層の接着フィルムを積層して形成されるが、現在よく使われている接着フィルムは、エチレン酢酸ビニル共重合体(Ethylene-Vinyl Acetate copolymer、EVA)接着フィルムとポリオレフィンエラストマー(Poly Olefin Elastomer、POE)接着フィルムという2種類に分けられる。EVA接着フィルムは、コストが低いが、吸水率が高く、加水分解による酢酸の発生が容易になるため、光起電力モジュールに比較的深刻な電位誘起劣化(Potential Induced Degradation、PI

40

50

D)現象が現れる。一方、P O E 接着フィルムは、P I D 抑止効果はより高いが、コストが高い。このゆえに、通常、電池の正面にP O E 接着フィルムを設け、電池の裏面にE V A 接着フィルムを設ける方式で封止フィルムを構築している。

【0022】

セルストリングの正面にP O E 接着フィルム、裏面にE V A 接着フィルムを敷設した後、積層中に光起電力モジュールの周辺領域の接着フィルムが接触する接触界面は、P O E 材料とE V A 材料の接触界面であり、P O E 材料とE V A 材料が異なる種類の材料であるため、光起電力モジュールの周辺領域の接着フィルム接着強度には限りがあり、高温多湿劣化後、光起電力モジュールの周辺領域の封止フィルムは、剥離したり、接着剤が脱落したりしやすくなり、ひいては光起電力モジュールの密封性と耐用寿命に影響を与え、光起電力モジュールの信頼性を低下させてしまう。

10

【0023】

本発明の一実施例では、光起電力モジュールが提供され、接着フィルムを敷設する過程において、セルストリングの受光面に近接する第1カバープレートのセルストリングに向かう第1表面に、少なくとも一部の周辺領域に位置する第1サブ接着フィルムを設け、且つ第1サブ接着フィルムの第2カバープレートに向かう部分の材料と、第2接着フィルムの第1カバープレートに向かう部分の材料とが同じであることを確保し、そして、第1サブ接着フィルムの第1カバープレートから離れた表面に、第1表面における正投影が少なくとも第1表面の中心領域と一部の周辺領域を覆う第2サブ接着フィルムを積層して設置し、且つ第2サブ接着フィルムのセルストリングに向かう部分の材料がP O E 材料である。第1サブ接着フィルムと第2接着フィルムの相手同士に向かう部分の材料を同じ材料に設定することで、光起電力モジュールの積層中、セルストリングの対向する両側に位置する接着フィルムは、周辺領域にて同じ材料が接触する接触界面を形成し、ひいては積層後に形成された封止フィルムの周辺領域における接着強度を向上させ、光起電力モジュールにエッジ剥離または接着剤の脱落が発生する確率を下げ、第2サブ接着フィルムのセルストリングに向かう部分の材料をP O E 材料に設定することにより、光起電力モジュールの電位誘起劣化現象を大幅に低減し、光起電力モジュールの信頼性と安定性を高めている。

20

【0024】

以下、本願の各実施例について図面を結合して詳細に説明する。しかしながら、当業者は理解できるが、読者に本願をよりよく理解させるために、本願の各実施例において多数の技術的細部が提案されているが、これらの技術的細部及び以下の各実施例に基づく種々の変更や修正がなくても、本願が保護を要求している技術案を実現することができる。

30

【0025】

図1～図10に示すように、本願の一実施例では、光起電力モジュールを提供している。ここで、図1は、光起電力モジュール全体の構成を示す図であり、図2は、第1サブ接着フィルムの第1表面における正投影の構成を示す図であり、図3は、第1サブ接着フィルムの第1表面における別の正投影の構成を示す図であり、図4は、第2サブ接着フィルムの第1表面における正投影の構成を示す図であり、図5は、第2サブ接着フィルムの第1表面における別の正投影の構成を示す図であり、図6は、第1接着フィルム102の第1表面における上面図であり、図7は、セルストリングと第1接着フィルムの第1表面における上面図であり、図8は、第1サブ接着フィルムの断面図であり、図9は、第2接着フィルムの断面図であり、図10は、光起電力モジュール全体の別の構成を示す図である。

40

【0026】

光起電力モジュールは、順次積層して設置された第1カバープレート101、第1接着フィルム102、セルストリング103、第2接着フィルム104及び第2カバープレート105を含み、且つ、第1カバープレート101がセルストリング103の受光面に近接し、第1接着フィルム102は、順次積層されている第1サブ接着フィルム121と第2サブ接着フィルム122を含み、第1カバープレート101のセルストリング103に向かう第1表面111は、中心領域と、中心領域を取り囲む周辺領域とを含み、第1サブ接着フィルム121が第1表面111の少なくとも一部の周辺領域に位置し、第2サブ接

50

着フィルム 1 2 2 が第 1 サブ接着フィルム 1 2 1 の第 1 表面 1 1 1 から離れた表面に位置し、且つ第 2 サブ接着フィルム 1 2 2 の第 1 表面 1 1 1 における正投影が少なくとも第 1 表面 1 1 1 の周辺領域の一部の領域と中心領域を覆い、第 1 サブ接着フィルム 1 2 1 の第 2 カバープレート 1 0 5 に向かう部分の材料と第 2 接着フィルム 1 0 4 の第 1 カバープレート 1 0 1 に向かう部分の材料とが同じであり、且つ、第 2 サブ接着フィルム 1 2 2 のセルストリング 1 0 3 に向かう部分の材料が P O E 材料である。

【 0 0 2 7 】

なお、当面の光起電力モジュールは積層成形工程における半製品の光起電力モジュールであり、積層成形工程を経てから初めて完成品の光起電力モジュールを形成することができる。完成品の光起電力モジュールでは、第 1 サブ接着フィルム 1 2 1、第 2 サブ接着フィルム 1 2 2 および第 2 接着フィルム 1 0 4 は、セルストリング 1 0 3 を被覆して、第 1 カバープレート 1 0 1 と第 2 カバープレート 1 0 5 を接着する封止フィルムを形成し、且つ封止フィルムのエッジ部分が主に第 1 サブ接着フィルム 1 2 1 と第 2 接着フィルム 1 0 4 によって接着されることで形成されている。

【 0 0 2 8 】

光起電力モジュールの製造工程において、第 1 カバープレート 1 0 1 の第 1 表面 1 1 1 の少なくとも一部の周辺領域に第 1 サブ接着フィルム 1 2 1 を敷設してから、第 1 サブ接着フィルム 1 2 1 の第 1 カバープレート 1 0 1 から離れた表面に第 2 サブ接着フィルム 1 2 2 を敷設し、第 1 サブ接着フィルム 1 2 1 の第 2 カバープレート 1 0 5 に向かう部分の材料と第 2 接着フィルム 1 0 4 の第 1 カバープレート 1 0 1 に向かう部分の材料が同じになるようにすることで、積層中にセルストリング 1 0 3 の対向する両側の接着フィルムの光起電力モジュールの周辺領域における接触界面は材料が同じである接触界面になり、ひいては接着フィルム間の接着強度を増やし、接着フィルムからなる封止フィルムの高湿多湿劣化時の光起電力モジュールの接着剤脱落または剥離の確率を低減する。第 2 サブ接着フィルム 1 2 2 のセルストリング 1 0 3 に向かう部分の材料を P O E 材料に設定し、セルストリング 1 0 3 に向かう部分が P O E 材料である第 2 サブ接着フィルム 1 2 2 によって、光起電力モジュールの P I D 抑止効果を高め、ひいては光起電力モジュールの信頼性を向上させる。第 2 サブ接着フィルム 1 2 2 の第 1 表面 1 1 1 における正投影が少なくとも第 1 表面 1 1 1 の一部の周辺領域と中心領域を覆うように設置し、第 1 サブ接着フィルム 1 2 1 と第 2 サブ接着フィルム 1 2 2 が部分的に重なるようにすることで、第 2 サブ接着フィルム 1 2 2 の P O E 材料の高すぎる流動性に起因して積層中に接着剤溢れが発生してしまい、封止フィルムに接着剤が不足になってしまうという問題を回避し、光起電力モジュールの封止効果を高めることができる。

【 0 0 2 9 】

いくつかの実施例では、セルストリング 1 0 3 には、複数の電池セルが含まれてもよく、複数の電池セルのうちの各電池セルは、P E R C 電池、P E R T 電池 ( P a s s i v a t e d E m i t t e r a n d R e a r T o t a l l y - d i f f u s e d c e l l、不動態化エミッタおよび裏面全拡散型セル)、T O P C o n 電池 ( T u n n e l O x i d e P a s s i v a t e d C o n t a c t、トンネル酸化膜パッシベーションコンタクトセル)、H I T / H J T 電池 ( H e t e r o j u n c t i o n T e c h n o l o g y、ヘテロ接合型セル)、インターデジタリバックコンタクト ( I n t e r d i g i t a t e d b a c k c o n t a c t、I B C ) のいずれか 1 種を含むが、これらに限定されない。

【 0 0 3 0 】

いくつかの実施例では、電池セルは、単結晶シリコン太陽電池、多結晶シリコン太陽電池、アモルファスシリコン太陽電池または多元系化合物太陽電池であってもよく、多元系化合物太陽電池は、具体的には硫化カドミウム太陽電池、ガリウムヒ素太陽電池、銅インジウムセレン太陽電池またはペロブスカイト太陽電池であってもよい。

【 0 0 3 1 】

いくつかの実施例では、電池セルは、一体化電池または分割式電池であってもよく、分

10

20

30

40

50

割式電池とは、完全な一体化電池が切断工程を経て形成された電池セルのことである。切断工程はレーザースロット+切断工程と熱応力電池分離工程を含む。分割式電池によってセルストリングを構築するメリットは、抵抗損失を低減することでセルストリングの発電電力を高めることができることである。オームの法則から、太陽電池相互接続の電気損失は電流の大きさの二乗に正比例することがわかる。電池を半分に切断すると、切断された後の電流の大きさも半分になり、電気損失もフル寸法電池損失の1/4に低下する。

【0032】

なお、電池セルが分割式電池の場合、分割式電池は2分割電池、3分割電池、4分割電池または8分割電池などであってもよい。本願の実施例では、分割の具体的な方式について、制限しない。

10

【0033】

いくつかの実施例では、第1表面111は矩形であり、且つ周辺領域が対向する2つの長辺領域112と対向する2つの短辺領域113から構成され、長辺領域112と短辺領域113が重なる領域はコーナー領域であり、第1サブ接着フィルム121が少なくとも第1表面111の周辺領域における少なくとも1つのコーナー領域を覆っている。

【0034】

光起電力モジュールの上下2層のカバープレートが規格の一致した直方体のカバープレートである場合、第1カバープレート101の第1表面111は矩形であり、第1表面111が対向する2つの長辺と対向する2つの短辺を含んでいるため、第1表面111の周辺領域は短辺の延在方向と一致する2つの短辺領域113と長辺の延在方向と一致する2つの長辺領域112から構成され、長辺領域112と短辺領域113が重なる領域はコーナー領域であることと見なすことができる。

20

【0035】

光起電力モジュールが積層成形された後、封止フィルムでは、高温多湿老化後に最も接着剤脱落または剥離が発生しやすい部分は、コーナー領域の上方に位置する封止フィルムの部分である。したがって、第1接着フィルム102を敷設する過程において、第1表面111の周辺領域の少なくとも1つのコーナー領域に第1表面111と密着する第1サブ接着フィルム121を敷設し、そして、第1サブ接着フィルム121の第1表面111から離れた表面と第1表面111に第2サブ接着フィルム122を敷設することができる。1つのコーナー領域のみに第1サブ接着フィルム121を敷設する場合、図1に示す光起電力モジュール全体の構成を示す図では、対向する2つの第1サブ接着フィルム121のうちの1つが存在せず、第2サブ接着フィルム122はそれぞれ第1サブ接着フィルム121の第1カバープレート101から離れた表面と第1表面に接触する。

30

【0036】

コーナー領域に敷設された第1サブ接着フィルム121の第2カバープレート105に向かう部分の材料と第2接着フィルム104の第1カバープレート101に向かう部分の材料が同じであるため、積層中にセルストリング103の両側の接着フィルムのコーナー領域における少なくとも一部の接触界面は、同じ材料の接触界面であり、コーナー領域における封止フィルムの接着強度を効果的に増やし、第1サブ接着フィルム121が敷設されたコーナー領域における封止フィルムに接着剤脱落または剥離が発生する確率を低減し、光起電力モジュールの信頼性を高めることができる。

40

【0037】

なお、理解を容易にするために、本願の実施例では、第1表面111が矩形である場合を例に説明しているが、いくつかの実施例では、第1表面111は円形、楕円形またはその他の多角形であってもよく、本願の実施例ではこれについて限定しない。第1表面111が円形または楕円形などのコーナーを備えないパターンである場合、第1サブ接着フィルム121は第1表面111の中心領域を取り囲む周辺領域全体を覆っている。

【0038】

いくつかの実施例では、第1サブ接着フィルム121は、それぞれ異なる短辺領域113に位置する2つのコーナー領域を覆うことができ、いくつかの実施例では、第1サブ接

50



着フィルム 1 2 1 は長辺領域 1 1 2 と短辺領域 1 1 3 が重なって形成されたすべてのコーナー領域を覆うこともできる。

【 0 0 3 9 】

いくつかの実施例では、第 1 サブ接着フィルム 1 2 1 は、少なくとも第 1 表面 1 1 1 の周辺領域における 2 つの短辺領域 1 1 3 を覆っている。

【 0 0 4 0 】

第 1 サブ接着フィルム 1 2 1 を敷設する過程において、第 1 表面 1 1 1 の周辺領域のうち少なくとも 1 つのコーナー領域にそれぞれ第 1 サブ接着フィルム 1 2 1 を敷設する場合、通常、各コーナー領域に対して 1 つずつ第 1 サブ接着フィルム 1 2 1 を敷設する必要がある、工程が煩雑である。また、第 2 サブ接着フィルム 1 2 2 中の P O E 材料の部分は流動性が大きく、接着剤溢れによる封止フィルムの接着剤不足または気泡が発生する問題を回避するために、敷設された第 2 サブ接着フィルム 1 2 2 全体の体積が大きくなり、ひいては光起電力モジュールのコストが高くなる。

【 0 0 4 1 】

したがって、第 1 サブ接着フィルム 1 2 1 を敷設する過程において、少なくとも第 1 表面 1 1 1 の周辺領域における 2 つの短辺領域 1 1 3 を覆う第 1 サブ接着フィルム 1 2 1 を直接敷設することができる。第 1 サブ接着フィルム 1 2 1 が少なくとも第 1 表面 1 1 1 の周辺領域の 2 つの短辺領域 1 1 3 を覆っているため、積層前の第 2 サブ接着フィルム 1 2 2 は、第 1 表面 1 1 1 に接触することなく、第 1 サブ接着フィルム 1 2 1 の第 1 カバースプレートの 1 0 1 から離れた表面にのみ接触する。積層中、第 2 サブ接着フィルム 1 2 2 の第 1 表面 1 1 1 における正投影が第 1 表面 1 1 1 の中心領域にある部分は、溶融された後に第 1 サブ接着フィルム 1 2 1 と第 1 カバースプレートの 1 0 1 で取り囲まれた窪み内に徐々に流れ、第 1 サブ接着フィルム 1 2 1 は第 2 サブ接着フィルム 1 2 2 における流動性の高い P O E 材料に対して一定の遮断能力を有し、第 2 サブ接着フィルム 1 2 2 の長辺領域 1 1 2 の延在方向における接着剤溢れの発生確率と溢れ出た第 2 サブ接着フィルム 1 2 2 の総量を低減し、ひいては封止フィルムの接着剤不足の発生確率と大量の気泡が発生する確率を下げ、封止フィルムの品質を高めることができる。

【 0 0 4 2 】

また、第 1 サブ接着フィルム 1 2 1 が第 1 表面 1 1 1 の周辺領域における 2 つの短辺領域 1 1 3 を覆っているため、積層中に短辺領域 1 1 3 上の接着フィルムの接触界面はいずれも同じ材料の接触界面であり、短辺領域 1 1 3 上の封止フィルムの接着強度が大幅に向上し、短辺領域 1 1 3 がすべてのコーナー領域を含んでいるため、積層して形成された光起電力モジュールの周辺コーナー部における封止フィルムは、高温多湿劣化後に剥離または接着剤脱落が発生する確率が大幅に低下し、光起電力モジュールの信頼性を高めている。

【 0 0 4 3 】

また、第 1 サブ接着フィルム 1 2 1 を敷設する過程において、第 2 サブ接着フィルム 1 2 2 の接着剤溢れに対する遮断をさらに向上させるために、第 1 表面 1 1 1 の長辺領域 1 1 2 にも第 1 サブ接着フィルム 1 2 1 を敷設してもよく、例えば、いずれか 1 つの長辺領域 1 1 2 にコーナー領域を除く少なくとも一部または全部の領域を覆う第 1 サブ接着フィルム 1 2 1 を敷設したり、2 つの長辺領域 1 1 2 にそれぞれコーナー領域を除く全部の領域を覆う第 1 サブ接着フィルム 1 2 1 を敷設したりする。長辺領域 1 1 2 にも第 1 サブ接着フィルム 1 2 1 を敷設することにより、積層中、第 1 サブ接着フィルム 1 2 1 は第 2 サブ接着フィルム 1 2 2 における高流動性の P O E 材料が溢れ出ることを可能な限り遮断し、封止フィルムの接着剤不足の確率と大量の気泡が発生する確率を下げ、光起電力モジュールの信頼性を高めることができる。

【 0 0 4 4 】

いくつかの実施例では、長辺領域 1 1 2 の延在方向において、第 1 サブ接着フィルム 1 2 1 の幅は、1 0 m m ~ 7 0 m m である。

【 0 0 4 5 】

図 3 に示すように、長辺領域 1 1 2 の延在方向において、第 1 サブ接着フィルム 1 2 1

10

20

30

40

50

の幅とは、長辺領域 1 1 2 の延在方向において、第 1 サブ接着フィルム 1 2 1 の対向する両側のエッジ間の間隔  $w_1$  を指す。第 1 サブ接着フィルム 1 2 1 の主な機能は、セルストリング 1 0 3 の両側接着フィルムの積層過程における周辺領域の接着フィルムの結合強度を高めることである。

【 0 0 4 6 】

通常、長辺領域 1 1 2 の延在方向において、セルストリング 1 0 3 のうちのエッジ電池セルと近接する第 1 カバープレート 1 0 1 のエッジとの間隔は小さく、第 1 サブ接着フィルム 1 2 1 の幅が大きすぎる場合、第 1 サブ接着フィルム 1 2 1 は直接セルストリング 1 0 3 に接触し、または、積層中に接着フィルム材料の流動性によりセルストリング 1 0 3 の表面に流れる可能性があり、ひいては光起電力モジュールの使用中的 P I D 抑止効果が大幅に低下し、光起電力モジュールの信頼性の低下を招く。第 1 サブ接着フィルム 1 2 1 の幅が小さすぎる場合、第 1 サブ接着フィルム 1 2 1 全体の体積が小さく、積層中に第 2 サブ接着フィルム 1 2 2 中の P O E 材料の流動性が強いいため、流動している P O E 材料が第 1 サブ接着フィルム 1 2 1 の全部または一部を第 1 カバープレート 1 0 1 と第 2 カバープレート 1 0 5 の間に押し出してしまう、ひいては積層中にセルストリング 1 0 3 の両側の接着フィルムの周辺領域における接触界面が異なる材料の接触界面になり、接着フィルム間の接着強度を効果的に高めることができなくなる。

【 0 0 4 7 】

したがって、第 1 サブ接着フィルム 1 2 1 を敷設する過程において、敷設した第 1 サブ接着フィルム 1 2 1 の長辺領域 1 1 2 の延在方向における幅を 1 0 mm ~ 7 0 mm に設定することができ、例えば、第 1 サブ接着フィルム 1 2 1 の幅を 1 1 mm、1 2 . 5 mm、1 5 mm、2 0 mm、2 5 mm、3 2 . 5 mm、3 5 mm、4 5 mm、5 0 mm、6 0 mm または 6 5 mm など設定してもよい。第 1 サブ接着フィルム 1 2 1 の幅を適切な範囲に設定することにより、第 1 サブ接着フィルム 1 2 1 とセルストリング 1 0 3 の受光面との接触を避け、第 2 サブ接着フィルム 1 2 2 における P O E 材料の部分がセルストリング 1 0 3 の受光面に接触することを確保し、光起電力モジュールに強い P I D 抑止効果を持たせ、第 2 サブ接着フィルム 1 2 2 における P O E 材料の溢流が光起電力モジュールの周辺領域の接着フィルム結合強度に与える影響を低減し、積層形成された封止フィルムの周辺領域の結合強度を高め、光起電力モジュールの周辺領域と片隅箇所における封止フィルムに高温多湿劣化時に接着剤脱落が発生する確率を下げる。

【 0 0 4 8 】

なお、第 1 サブ接着フィルム 1 2 1 が 2 つの短辺領域 1 1 3 を覆っている場合、対向する 2 つの短辺領域 1 1 3 にそれぞれ位置する第 1 サブ接着フィルム 1 2 1 の幅は同じであってもよいし、異なってもよく、第 1 サブ接着フィルム 1 2 1 が少なくとも 2 つのコーナー領域を覆っている場合、各コーナー領域における第 1 サブ接着フィルム 1 2 1 の幅は同じであってもよいし、異なってもよい。

【 0 0 4 9 】

いくつかの実施例では、長辺領域 1 1 2 の延在方向において、第 2 サブ接着フィルム 1 2 2 の第 1 表面 1 1 1 における正投影のエッジと第 1 表面 1 1 1 のエッジとの間隔は、1 0 mm ~ 2 0 mm であり、図 4 は、第 2 サブ接着フィルム 1 2 2 の第 1 表面 1 1 1 における正投影の構成を示す図である。

【 0 0 5 0 】

長辺領域 1 1 2 の延在方向において、第 2 サブ接着フィルム 1 2 2 の第 1 表面 1 1 1 における正投影のエッジと第 1 表面 1 1 1 のエッジとの間の間隔とは、第 2 サブ接着フィルム 1 2 2 の第 1 表面 1 1 1 における正投影において、長辺領域 1 1 2 の延在方向において第 2 サブ接着フィルム 1 2 2 の前記第 1 表面 1 1 1 に近接するエッジと近接する第 1 表面 1 1 1 のエッジとの間の距離  $w_2$  を指す。第 2 サブ接着フィルム 1 2 2 の主な機能は、セルストリング 1 0 3 と第 1 カバープレート 1 0 1 を接着し、光起電力モジュールの P I D 抑止効果を確保することである。

【 0 0 5 1 】

長辺領域 1 1 2 の延在方向において、第 2 サブ接着フィルム 1 2 2 の第 1 表面 1 1 1 における正投影のエッジと第 1 表面 1 1 1 のエッジとの間隔が大きすぎると、第 2 サブ接着フィルム 1 2 2 の第 1 表面 1 1 1 における正投影と第 1 表面 1 1 1 の面積との比が小さすぎるようになる。光起電力モジュールの P I D 抑止効果を確保するために、セルストリング 1 0 3 は第 2 サブ接着フィルム 1 2 2 中の P O E 材料の一部に接触する必要がある。したがって、セルストリング 1 0 3 の第 1 表面 1 1 1 における正投影の面積は第 2 サブ接着フィルム 1 2 2 の第 1 表面 1 1 1 における正投影の面積以下である。第 2 サブ接着フィルム 1 2 2 の面積割合が小さい場合、セルストリング 1 0 3 の受光面の面積と光起電力モジュールの受光面の面積との比も小さくなり、光起電力モジュールの光電変換効率が低い。第 2 サブ接着フィルム 1 2 2 の第 1 表面 1 1 1 における正投影のエッジと第 1 表面 1 1 1 のエッジとの間隔が小さすぎると、第 2 サブ接着フィルム 1 2 2 と第 1 サブ接着フィルム 1 2 1 との重なり領域が大きすぎて、第 2 サブ接着フィルム 1 2 2 が第 2 接着フィルム 1 0 4 と第 1 サブ接着フィルム 1 2 1 との間の領域に溢れ出やすくなり、第 1 サブ接着フィルム 1 2 1 の第 2 接着フィルム 1 0 4 に向かう部分が P O E 材料でない場合、光起電力モジュールの周辺領域に、面積が大きくて材料が異なる接着フィルムの接触界面が形成され、このため、光起電力モジュールの周辺領域の接着フィルムの接着強度に影響を与える。

10

#### 【 0 0 5 2 】

したがって、第 2 サブ接着フィルム 1 2 2 を敷設する過程において、長辺領域 1 1 2 の延在方向における第 2 サブ接着フィルム 1 2 2 の第 1 表面 1 1 1 における正投影のエッジと第 1 表面 1 1 1 のエッジとの間隔を 1 0 mm ~ 2 0 mm に設定することができ、例えば、1 0 . 5 mm、1 1 mm、1 2 mm、1 2 . 5 mm、1 3 . 5 mm、1 5 mm、1 6 . 5 mm、1 7 . 5 mm または 1 9 mm など設定してもよい。第 2 サブ接着フィルム 1 2 2 のエッジと光起電力モジュールのエッジとの間隔を適切な範囲に設定することにより、セルストリング 1 0 3 の受光面の面積と光起電力モジュールの受光面の面積との比が大きいくように確保し、セルストリング 1 0 3 の光起電力モジュールに照射された光に対する吸収率と光起電力モジュールの光電変換効率を向上させ、接着強度の低くて接着フィルムが異なる大面積の接触界面を光起電力モジュールの周辺領域に形成することを回避し、光起電力モジュールの周辺領域における接着フィルム間の接着強度と信頼性を高めることができる。

20

#### 【 0 0 5 3 】

また、図 5 に示すように、第 2 サブ接着フィルム 1 2 2 の第 1 表面 1 1 1 における正投影は、長辺領域 1 1 2 のコーナー領域を除く少なくとも一部の領域だけでなく、長辺領域 1 1 2 のコーナー領域を除く残りのすべての領域を覆うことができ、これによって、第 2 サブ接着フィルム 1 2 2 の接着フィルム体積と第 2 サブ接着フィルム 1 2 2 の第 1 表面 1 1 1 における正投影の被覆面積を増やし、積層中に接着剤溢れによる接着剤不足または気泡の問題を避けることができる。

30

#### 【 0 0 5 4 】

いくつかの実施例では、長辺領域 1 1 2 の延在方向において、第 1 サブ接着フィルム 1 2 1 の第 1 表面 1 1 1 における正投影と第 2 サブ接着フィルム 1 2 2 の第 1 表面 1 1 1 における正投影との重なり領域の幅は、5 mm ~ 1 2 mm である。図 6 は、第 1 サブ接着フィルム 1 2 1 と第 2 サブ接着フィルム 1 2 2 の第 1 表面 1 1 1 における上面図である。

40

#### 【 0 0 5 5 】

第 1 サブ接着フィルム 1 2 1 の第 1 表面 1 1 1 における正投影と第 2 サブ接着フィルム 1 2 2 の第 1 表面 1 1 1 における正投影との重なり領域の幅とは、長辺領域 1 1 2 の延在方向において、第 1 サブ接着フィルム 1 2 1 の正投影と第 2 サブ接着フィルム 1 2 2 の正投影の中で、互いに近接する 2 つのエッジ間の間隔  $w_3$  を指す。正投影の重なり領域の幅が大きすぎる場合、第 2 サブ接着フィルム 1 2 2 の P O E 材料が良好な流動性を備えたため、第 2 サブ接着フィルム 1 2 2 の P O E 材料が元々覆われていない第 1 サブ接着フィルム 1 2 1 の表面に流れやすく、第 1 サブ接着フィルム 1 2 1 の第 1 カバープレート 1 0 1 から離れた表面を完全に覆うことさえあり、第 1 サブ接着フィルム 1 2 1 と第 2 接着フィ

50

ルム 1 0 4 の間に P O E フィルムが形成され、ひいては光起電力モジュールの周辺領域に接着フィルムの異なる大面積の接触界面が形成され、光起電力モジュールの周辺領域の接着フィルム接着強度を低下させてしまう。正投影の重なり領域の幅が小さすぎる場合、第 2 サブ接着フィルム 1 2 2 の接着フィルムの総量が少なく、第 2 サブ接着フィルム 1 2 2 が良好な流動性を有するため、積層中に、第 2 サブ接着フィルム 1 2 2 が第 1 表面 1 1 1 の中心領域とセルストリング 1 0 3 との間の隙間を充填する時、接着剤が不足になったり、大量の気泡が発生したりする問題が起こり、封止フィルムの品質及び光起電力モジュールの品質に影響するおそれがある。

#### 【 0 0 5 6 】

したがって、第 1 サブ接着フィルム 1 2 1 と第 2 サブ接着フィルム 1 2 2 を敷設する過程において、第 1 サブ接着フィルム 1 2 1 と第 2 サブ接着フィルム 1 2 2 が部分的に重なる幅、即ち、長辺領域 1 1 2 の延在方向において、第 1 サブ接着フィルム 1 2 1 の第 1 表面 1 1 1 における正投影と第 2 サブ接着フィルム 1 2 2 の第 1 表面 1 1 1 における正投影との重なり領域の幅を 5 mm ~ 1 2 mm に設定することができ、例えば、5 . 2 5 mm、5 . 5 mm、6 mm、6 . 5 mm、7 . 5 mm、8 . 5 mm、1 0 mm または 1 1 . 2 5 mm など設定することができる。第 1 サブ接着フィルム 1 2 1 と第 2 サブ接着フィルム 1 2 2 の重なり部分の幅を適切な範囲内に設定することにより、積層後の光起電力モジュールの周辺領域における異なる接着フィルムが接触する接触界面の面積を小さくし、光起電力モジュールの周辺領域の接着フィルムの接着強度を向上させると同時に、光起電力モジュールの封止フィルム中に大量の気泡または接着剤不足の領域があることを回避し、封止フィルムと光起電力モジュールの品質を高めることができる。

#### 【 0 0 5 7 】

いくつかの実施例では、長辺領域 1 1 2 の延在方向において、セルストリング 1 0 3 のエッジと第 2 サブ接着フィルム 1 2 2 のエッジとの間の間隔は、1 0 mm ~ 1 5 mm である。

#### 【 0 0 5 8 】

セルストリング 1 0 3 のエッジと第 2 サブ接着フィルム 1 2 2 のエッジとの間の間隔とは、長辺領域 1 1 2 の延在方向において、セルストリング 1 0 3 の最外側の電池セルのエッジと近接する第 2 サブ接着フィルム 1 2 2 のエッジとの間の間隔  $w_4$  を指す。第 2 サブ接着フィルム 1 2 2 の主な機能は、第 1 表面 1 1 1 の中心領域とセルストリング 1 0 3 の間の隙間を充填するとともに、光起電力モジュールの P I D 抑止効果を高めることである。セルストリング 1 0 3 のエッジと第 2 サブ接着フィルム 1 2 2 のエッジとの間の間隔が大きすぎる場合、セルストリング 1 0 3 の寸法が第 2 サブ接着フィルム 1 2 2 の寸法よりはるかに小さいと、セルストリング 1 0 3 の第 1 表面 1 1 1 における正投影の面積と第 1 表面 1 1 1 の面積との比率が低くなり、積層して形成された光起電力モジュールでは、光起電力モジュールに照射された光に対するセルストリング 1 0 3 の吸収率が低くなり、光起電力モジュールの光電変換効率が悪くなる。ここで、セルストリング 1 0 3 と第 2 サブ接着フィルム 1 2 2 の寸法とは、それぞれ、セルストリング 1 0 3 の第 1 表面 1 1 1 における正投影の面積の大きさと第 2 サブ接着フィルム 1 2 2 の第 1 表面 1 1 1 における正投影の面積の大きさを指す。

#### 【 0 0 5 9 】

第 2 サブ接着フィルム 1 2 2 の第 1 表面 1 1 1 における正投影エッジと第 1 表面 1 1 1 のエッジとの間の間隔が小さすぎると、第 1 サブ接着フィルム 1 2 1 と第 2 サブ接着フィルム 1 2 2 が積層中に流動性を備えているため、セルストリング 1 0 3 の受光面が第 2 サブ接着フィルム 1 2 2 における P O E 材料以外の材料と接触し、光起電力モジュールの P I D 抑止効果が低下してしまい、光起電力モジュールの信頼性に影響するおそれがある。

#### 【 0 0 6 0 】

したがって、第 2 サブ接着フィルム 1 2 2 とセルストリング 1 0 3 を設置する過程において、セルストリング 1 0 3 のエッジと第 2 サブ接着フィルム 1 2 2 のエッジとの間の間隔、即ち、長辺領域 1 1 2 の延在方向において、セルストリング 1 0 3 の最も外側の電池

セルのエッジと近接する第2サブ接着フィルム122のエッジとの間の間隔を10mm～15mmに設定することができ、例えば、10.25mm、10.5mm、10.75mm、11mm、11.5mm、12.5mm、13.75mmまたは14.5mmなどに設定することができる。セルストリング103のエッジと第2サブ接着フィルム122のエッジとの間の間隔を適切な範囲に設定することにより、光起電力モジュールに照射された光に対するセルストリング103の吸収率を向上させ、ひいては光起電力モジュールの光電変換効率を高めるとともに、セルストリング103の受光面がPOE材料以外の他の接着フィルムに接触することを回避し、光起電力モジュールのPID抑止効果を高め、光起電力モジュールの信頼性を向上させることができる。

#### 【0061】

いくつかの実施例では、第1サブ接着フィルム121の第2カバープレート105に向かう部分の材料は、EVA材料、PVB材料またはPOE材料である。

#### 【0062】

第1サブ接着フィルム121を設ける場合、通常、第2接着フィルム104の第1カバープレート101に向かう部分の材料に基づいて行うが、光起電力モジュールが単一ガラスモジュールの場合、第2接着フィルム104は、主に第2カバープレート105を接着し、湿気を防ぐ機能を果たし、光起電力モジュールが単一ガラスモジュールの場合、セルストリング103の裏面は、直接POE材料以外の接着フィルムに接触することができ、光起電力モジュール全体のコストを削減するために、第2接着フィルム104を単層のEVA接着フィルムまたはPVB接着フィルムに選択することができる。これにより、光起電力モジュールの防水性と耐候性を高めることができる。この場合、第1サブ接着フィルム121の第2カバープレート105に向かう部分の材料は、第2接着フィルム104と同じEVA材料またはPVB材料であってもよい。

#### 【0063】

光起電力モジュールが二重ガラスモジュールの場合、通常、セルストリング103の裏面のPID抑止効果を考慮するが、この場合、通常、単層のPOE接着フィルムまたはセルストリング103に向かう部分がPOE材料である複合接着フィルムを第2接着フィルム104として用いる。これによって、光起電力モジュールの防水性と耐候性を確保した上で、さらに光起電力モジュールのPID抑止効果を高めることができる。この場合、第1サブ接着フィルム121の第2カバープレート105に向かう部分の材料をPOE材料に設定することができる。

#### 【0064】

いくつかの実施形態では、第1サブ接着フィルム121は、順次積層された第1接着フィルム層210及び第2接着フィルム層211を含み、第1接着フィルム層210が第2カバープレート105に向かっており、且つ第1接着フィルム層210の材料と第2接着フィルム104の第1カバープレート101に向かう部分の材料とが同じである。

#### 【0065】

第1サブ接着フィルム121を敷設する前に、順次積層された第1接着フィルム層210と第2接着フィルム層211を備え、且つ第2カバープレート105に向かう第1接着フィルム層210の材料と第2接着フィルム104の第1カバープレート101に向かう部分の材料とが同じである複合接着フィルムを第1サブ接着フィルム121として選択することができる。複合接着フィルムを第1サブ接着フィルム121として用いることで、第1接着フィルム層210によって積層中にセルストリング103の両側に位置する接着フィルム間の接着強度を向上させるとともに、第2接着フィルム層211は、他の機能要求に応じて特定種類の接着フィルム、例えば、吸水変色粒子がドーピングされた湿気検知接着フィルム層や吸水後の架橋度が向上する封止フィルム層などに設定することもできる。これにより、光起電力モジュールの周辺領域の接着フィルムの結合強度を高めるとともに、光起電力モジュールの実用性と機能を広げることができる。

#### 【0066】

理解できるように、第2接着フィルム層211は、機能が単一の1つの接着フィルム層

10

20

30

40

50

であってもよいし、複数の接着フィルムが積層して設置され、且つ接着フィルムごとに異なる機能を備える複合接着フィルム層であってもよく、例えば、接着フィルム層全体が湿気検知接着フィルム層であってもよいし、積層して設置された湿気検知接着フィルム層と封止フィルム層から構成されてもよい。

【0067】

いくつかの実施例では、第2サブ接着フィルム122は、POE接着フィルム、セルストリング103に向かう部分の材料がPOE材料であるPE接着フィルムまたはPEP接着フィルムを含む。

【0068】

第2サブ接着フィルム122も第1サブ接着フィルム121と類似した構造を備えてもよく、第2サブ接着フィルム122は完全にPOE材料から構成されたPOE接着フィルムであってもよいし、積層して設置された複数の接着フィルム層を備え、且つ第2カバープレート105に向かう接着フィルム層がPOE接着フィルム層である複合接着フィルム層、例えば、セルストリング103に向かう部分の材料がPOE材料であるPE接着フィルムまたはPEP接着フィルムなどであってもよい。機能需要に応じて、セルストリング103に向かう部分の材料がPOE材料である複合接着フィルムまたは全体がPOE材料から構成されたPOE接着フィルムを第2サブ接着フィルム122として選択することにより、光起電力モジュールのPID抑止効果を効果的に向上させ、光起電力モジュールの信頼性を高めることができる。

【0069】

いくつかの実施例では、第2接着フィルム104は、順次積層された第3接着フィルム層410と、第4接着フィルム層411と、を含み、第3接着フィルム層410が第1カバープレート101に向かっており、且つ第3接着フィルム層410の材料と第1サブ接着フィルム121の第2カバープレート105に向かう部分の材料とが同じである。

【0070】

第2接着フィルム104の主な機能は、光起電力モジュールの湿気防止能力と劣化防止能力を提供することであるが、高温多湿条件下での劣化防止能力は、セルストリング103の両側の接着フィルムの接着強度の影響を受けている。したがって、第2接着フィルム104を敷設する過程において、機能とコストの需要に応じて、同じ材料から構成された単層接着フィルムを第2接着フィルム104として選択することができ、それとともに、選択された材料が第1サブ接着フィルム121の第2カバープレート105に向かう部分の材料と同じであることを確保すればよく、例えば、POE接着フィルム、EVA接着フィルムまたはPVB接着フィルムを第2接着フィルム104として選択することができる。

【0071】

第2接着フィルム104に対して他の機能要求がある場合、第2接着フィルム104を、積層して設置された第3接着フィルム層410と第4接着フィルム層411から構成されるように設置することができ、ここで、第3接着フィルム層410が第1カバープレート101に向かっており、且つ第3接着フィルム層410の材料と第1サブ接着フィルム121の第2カバープレート105に向かう部分の材料が同じである。この中で、その他の機能要求は、吸水検出機能または二次封止機能などであってもよく、吸水検出機能は、接着フィルム層に吸水変色粒子をドーピングすることで実現でき、二次封止機能は、接着フィルム層に吸水後の架橋度が増大する材料をドーピングして接着フィルム層構築を行うことで実現できる。機能の需要に応じて、第2接着フィルム104を積層して設置された2つの接着フィルム層として設け、且つ第1カバープレート101に向かう第3接着フィルム層410の材料と第1サブ接着フィルム121の第2カバープレート105に向かう部分の材料が同じであることにより、光起電力モジュールの周辺領域の接着フィルム接合強度を向上させるとともに、光起電力モジュールの機能と適用シーンを広げることができる。

【0072】

いくつかの実施例では、第2接着フィルム104は、順次積層されている第3サブ接着

10

20

30

40

50

フィルム１４１と、第４サブ接着フィルム１４２と、を含み、第２カバープレート１０５のセルストリング１０３に向かう第２表面１５１は、中心領域と、中心領域を取り囲む周辺領域と、を含み、第３サブ接着フィルム１４１が第２表面１５１の少なくとも一部の周辺領域に位置し、第４サブ接着フィルム１４２が第３サブ接着フィルム１４１の第２表面１５１から離れた表面に位置し、且つ第１サブ接着フィルム１２１の第１カバープレート１０１における正投影が第３サブ接着フィルム１４１の第１カバープレート１０１における正投影と少なくとも部分的に重なっており、第３サブ接着フィルム１４１の第１カバープレート１０１に向かう部分の材料と第１サブ接着フィルム１２１の第２カバープレート１０５に向かう部分の材料とが同じである。

【００７３】

第２接着フィルム１０４を敷設する過程において、第１接着フィルム１０２の敷設と類似しているように、第２接着フィルム１０４を、積層して設置された第３サブ接着フィルム１４１と第４サブ接着フィルム１４２から構成されるように設置することができ、第２カバープレート１０５のセルストリング１０３に向かう第２表面１５１は第１カバープレート１０１の第１表面１１１と類似し、第３サブ接着フィルム１４１と第２表面１５１の位置関係は第１サブ接着フィルム１２１と第１表面１１１の位置関係と類似し、第４サブ接着フィルム１４２と第３サブ接着フィルム１４１および第２表面１５１の関係は第２サブ接着フィルム１２２と第１サブ接着フィルム１２１および第１表面１１１の関係と類似している。ここで、繰り返して説明する必要がない。

【００７４】

第３サブ接着フィルム１４１と第１サブ接着フィルム１２１は、それぞれ第２表面１５１の周辺領域と第１表面１１１の周辺領域に位置しており、第３サブ接着フィルム１４１を特定の位置に設けることで、第３サブ接着フィルム１４１の第１表面１１１における正投影と第１サブ接着フィルム１２１の第１表面１１１における正投影とは、少なくとも部分的に重なっており、且つ第１サブ接着フィルム１２１の第２カバープレート１０５に向かう部分の材料と第３サブ接着フィルム１４１の第１カバープレート１０１に向かう部分の材料とが同じであるため、積層中にセルストリング１０３の両側に位置する接着フィルムは、光起電力モジュールの周辺領域において同じ材料が接触する接触平面を形成することを確保し、光起電力モジュールの周辺領域の接着フィルムの結合強度を高め、光起電力モジュールの接着剤脱落の発生確率を下げるができる。

【００７５】

また、第２接着フィルム１０４を、第３サブ接着フィルム１４１と第４サブ接着フィルム１４２で積層して構成されるように設置することで、光起電力モジュールが単一ガラスモジュールの場合、コストのより低い接着フィルム層を第４サブ接着フィルム１４２として選択して第２接着フィルム１０４を構築し、光起電力モジュール全体のコストを削減することができる。

【００７６】

以上のことから、本願の一部の実施例に提供された光起電力モジュールでは、セルストリング１０３の受光面に近接する第１カバープレート１０１のセルストリング１０３に向かう第１表面１１１に、少なくとも一部の周辺領域に位置する第１サブ接着フィルム１２１を設け、且つ第１サブ接着フィルム１２１の第２カバープレート１０５に向かう部分の材料を第２接着フィルム１０４の第１カバープレート１０１に向かう部分の材料と同じようにし、そして、第１サブ接着フィルム１２１の第１カバープレート１０１から離れた表面に、第１表面１１１における正投影が少なくとも第１表面１１１の中心領域と一部の周辺領域を覆う第２サブ接着フィルム１２２が積層して設置され、且つ第２サブ接着フィルム１２２のセルストリング１０３に向かう部分の材料がＰＯＥ材料である。第１サブ接着フィルム１２１と第２接着フィルム１０４の相手同士に向かう部分の材料を同じ材料に設定することで、光起電力モジュールの積層中、セルストリング１０３の対向する両側に位置する接着フィルムは、周辺領域にて同じ材料が接触する接触界面を形成し、ひいては積層後に形成された封止フィルムの周辺領域における接着強度を向上させ、光起電力モジュ

10

20

30

40

50

ールにエッジ剥離または接着剤脱落が発生する確率を下げ、第２サブ接着フィルム１２２のセルストリング１０３に向かう部分の材料をＰＯＥ材料に設定することで、光起電力モジュールの電位誘起劣化現象を大幅に低減し、光起電力モジュールの信頼性と安定性を高めている。

【００７７】

本願は、好ましい実施例で上記のように公開されるが、請求項を限定するためのものではなく、いずれの当業者も、本願の構想を逸脱しない前提で、本願の精神と範囲からずれることなく、可能な変動と修正を若干行うことができ、従って、本願の保護範囲は本願の請求項に限定された範囲に準じるべきである。

10

20

30

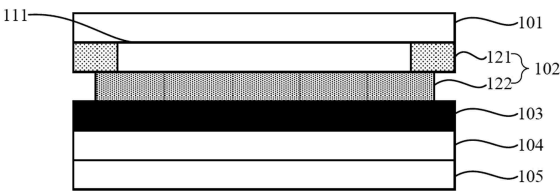
40

50

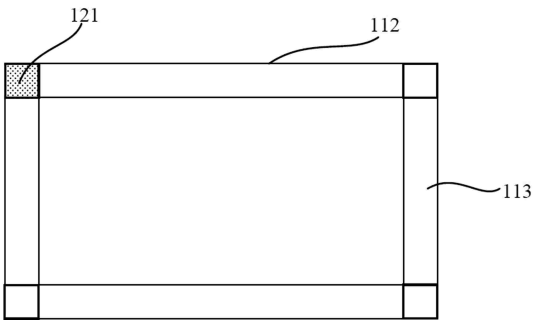


【図面】

【図 1】

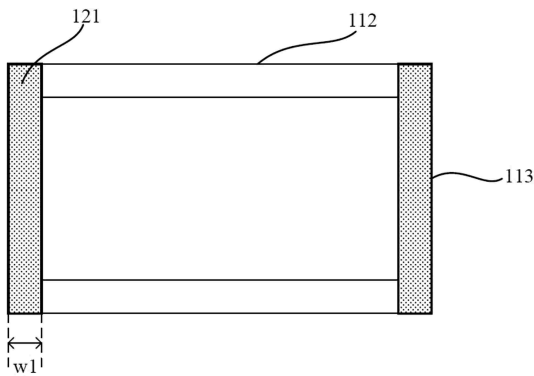


【図 2】

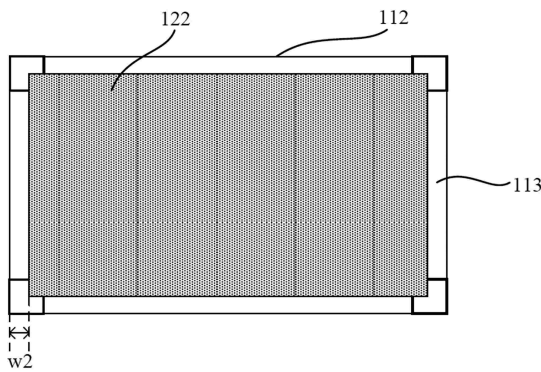


10

【図 3】

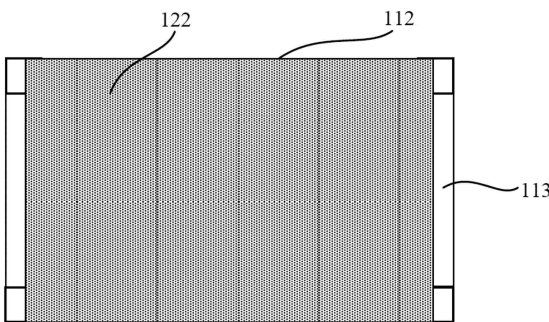


【図 4】

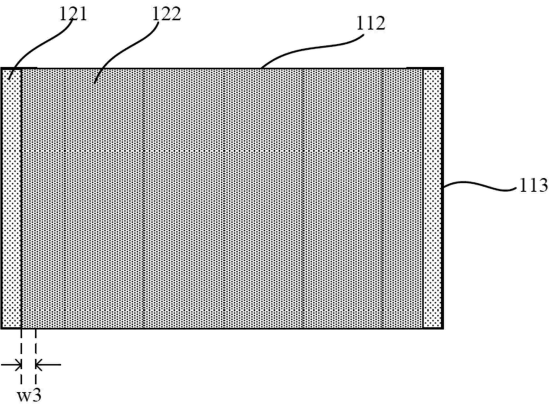


20

【図 5】



【図 6】

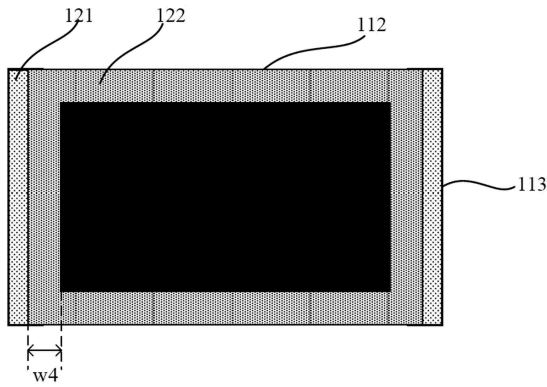


30

40

50

【図 7】

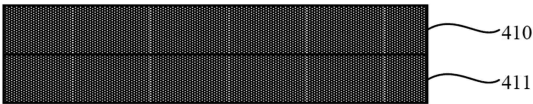


【図 8】



10

【図 9】



【図 10】



20

30

40

50

フロントページの続き

- (74)代理人 100199819  
弁理士 大行 尚哉
- (74)代理人 100087859  
弁理士 渡辺 秀治
- (72)発明者 張春風  
中華人民共和国江西省上饒市上饒經濟開發区迎賓大道 1 号
- (72)発明者 謝雲飛  
中華人民共和国江西省上饒市上饒經濟開發区迎賓大道 1 号
- (72)発明者 郭志球  
中華人民共和国江西省上饒市上饒經濟開發区迎賓大道 1 号
- (72)発明者 陶武松  
中華人民共和国江西省上饒市上饒經濟開發区迎賓大道 1 号
- 審査官 桂城 厚
- (56)参考文献 特表 2 0 1 3 - 5 3 7 0 0 1 ( J P , A )  
特開 2 0 2 0 - 2 0 3 3 8 1 ( J P , A )  
特開 2 0 1 3 - 1 2 5 7 7 8 ( J P , A )  
特開 2 0 1 4 - 0 1 3 8 7 6 ( J P , A )  
国際公開第 2 0 1 5 / 1 8 2 5 0 3 ( W O , A 1 )  
特開 2 0 1 4 - 1 3 5 3 3 1 ( J P , A )  
特開 2 0 1 5 - 1 1 9 0 0 8 ( J P , A )  
特開 2 0 1 3 - 1 8 7 3 4 9 ( J P , A )  
特開 2 0 2 0 - 1 7 7 9 7 2 ( J P , A )  
米国特許出願公開第 2 0 1 2 / 0 1 5 2 3 2 3 ( U S , A 1 )
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)  
H 0 1 L 3 1 / 0 4 8 - 3 1 / 0 4 9