

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7633211号
(P7633211)

(45)発行日 令和7年2月19日(2025.2.19)

(24)登録日 令和7年2月10日(2025.2.10)

(51)国際特許分類 F I
H 1 0 F 19/90 (2025.01) H 0 1 L 31/04 5 7 0

請求項の数 3 (全14頁)

(21)出願番号	特願2022-116672(P2022-116672)	(73)特許権者	000005049 シャープ株式会社 大阪府堺市堺区匠町1番地
(22)出願日	令和4年7月21日(2022.7.21)	(74)代理人	110000947 弁理士法人あーく事務所
(65)公開番号	特開2024-14090(P2024-14090A)	(72)発明者	岡本 親扶 大阪府堺市堺区匠町1番地 シャープ株式会社内
(43)公開日	令和6年2月1日(2024.2.1)	(72)発明者	吉川(船越) 康志 大阪府堺市堺区匠町1番地 シャープ株式会社内
審査請求日	令和5年7月14日(2023.7.14)	審査官	原 俊文

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】

半導体基板の一方の面に電極を有する複数の太陽電池セルが配線部材によって電氣的に接続されてなる太陽電池モジュールであって、

複数の前記太陽電池セルは、第1方向および前記第1方向に直交する第2方向に沿ってそれぞれ配列され、

前記太陽電池セルは、前記電極として、第1導電型セル電極と第2導電型セル電極とを備え、

前記半導体基板の前記第1方向の一方に前記第1導電型セル電極に接続された第1集電極が設けられ、前記第1方向の他方に前記第2導電型セル電極に接続された第2集電極が設けられ、

前記配線部材は、

前記第2方向に長い帯状の接続部と、前記接続部から前記第1方向に延設された複数のタブとを一体に備えており、

前記第2方向に並ぶ複数の前記太陽電池セルに共通して配設されるとともに、前記第1方向に近接する前記太陽電池セル同士の間配設され、複数の前記タブはそれぞれ前記第1集電極または前記第2集電極に接続され、

前記第2方向に隣接する複数の前記太陽電池セルに共通して配設された1つの配線部材により、前記第1方向に近接する複数の前記太陽電池セルの前記電極同士が接続されて当該太陽電池セルが直列に接続されるとともに、前記第2方向に並ぶ複数の前記太陽電池セル

ルの前記電極同士が接続されて当該太陽電池セルが並列に接続され、
前記配線部材は、前記第2方向に隣接して並ぶ前記太陽電池セル同士の間に跨がる位置に
配設された前記接続部の部分にスリットを有することを特徴とする太陽電池モジュール。

【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、

前記配線部材は、前記接続部に、複数のスリットをさらに有し、前記スリットは前記第2方向に隣り合う前記タブ同士の間に相当する位置に配設されていることを特徴とする太陽電池モジュール。

【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、

前記スリットは前記第2方向に沿って長く開口されたことを特徴とする太陽電池モジュール。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、太陽電池モジュールに関する。

【背景技術】

【0002】

従来の太陽電池モジュールとして、略矩形状の複数の太陽電池セルが透光性基板と保護部材との間に配置され、枠体内でマトリクス状に配置された構成のものが知られている。この種の太陽電池モジュールでは、マトリクス状の複数の太陽電池セルがそれぞれ直列に接続されてセル群を構成し、該セル群がさらに直列に接続されて太陽電池セルストリングを構成し、複数の太陽電池セルストリングが並列に接続されてなる。

20

【0003】

また、絶縁性基材の一方の面に配線材を備えた配線シートに複数の太陽電池セルを配置し、太陽電池セルの電極を配線シートの配線材で接続するとともに、太陽電池セルと配線シートとを樹脂などの接着材で固定する技術も知られている。例えば、特許文献1には、太陽電池セルと配線シートとが接着材で固定され、複数の太陽電池セルが電氣的に直列に接続される構成の太陽電池モジュールについて開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開2009-88145号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

前記従来の太陽電池モジュールにおいては、複数の太陽電池セルのうちの一部の太陽電池セルに建物等の影がかかったり異物が付着したりすると、その太陽電池セルでは太陽光を受光できなくなる。太陽電池モジュールにバイパスダイオードが設けられていても、太陽電池セルに生じた遮光度合いによってはバイパスダイオードに電流が流れず、遮光された太陽電池セルを迂回するバイパス経路が形成されないことがあった。このような場合、遮光された太陽電池セルが逆バイアス状態となって、いわゆるホットスポット現象と呼ばれる局所的な発熱が発生し、その太陽電池セルが損傷したり太陽電池モジュールの他の構成部材が損傷したりするおそれがあった。

40

【0006】

本開示は、前記のような事情にかんがみてなされたものであり、その目的とするところは、ホットスポット現象の発生を抑制し得て発電量の安定化を図ることのできる太陽電池モジュールを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

50

前記の目的を達成するため、本開示では、半導体基板の一方の面に電極を有する複数の太陽電池セルが配線部材によって電氣的に接続されてなる太陽電池モジュールとして、複数の前記太陽電池セルは、第1方向および前記第1方向に直交する第2方向に沿ってそれぞれ配列され、前記配線部材は、前記第2方向に沿って延びる接続部を有して前記第2方向に並ぶ複数の前記太陽電池セルに共通して配設されるとともに、前記第1方向に近接する前記太陽電池セル同士の間配設され、前記第1方向に近接する複数の前記太陽電池セルの前記電極同士が前記配線部材により接続されて当該太陽電池セルが直列に接続されるとともに、前記第2方向に並ぶ複数の前記太陽電池セルの前記電極同士が前記配線部材により接続されて当該太陽電池セルが並列に接続されたことを特徴としている。

【0008】

10

より具体的には、前記構成の太陽電池モジュールにおいて、前記太陽電池セルは、前記電極として、交互にかつ平行して配置された第1導電型セル電極と第2導電型セル電極とを備え、前記半導体基板の前記第1方向の一方に前記第1導電型セル電極に接続された第1集電極が設けられ、前記第1方向の他方に前記第2導電型セル電極に接続された第2集電極が設けられ、前記配線部材は、前記第2方向に長い帯状の前記接続部と、前記接続部から前記第1方向に延設された複数のタブとを備え、複数の前記タブはそれぞれ前記第1集電極または前記第2集電極に接続されることが好ましい。

【0009】

また、前記構成の太陽電池モジュールにおいて、前記配線部材は、前記接続部に、前記第2方向に長く開口された複数のスリットを有することが好ましい。

20

【0010】

また、前記構成の太陽電池モジュールにおいて、前記太陽電池セルは、前記電極として、交互にかつ平行して配置された第1導電型セル電極と第2導電型セル電極とを備え、前記配線部材は絶縁性基材上に設けられて配線シートを構成し、前記第1導電型セル電極に接続される複数の第1配線と、前記第2導電型セル電極に接続される複数の第2配線とを有しており、複数の前記太陽電池セルは前記配線シートに設置されて、前記配線部材により前記第1方向には直列に接続され、前記第2方向には並列に接続されてもよい。

【0011】

その場合、前記配線シート上には、前記接続部として、前記第2方向に連続する帯状の第1接続部と第2接続部とを備え、前記第1接続部から前記第1方向に延びる複数の前記第1配線と、前記第2接続部から前記第1方向に延びる複数の前記第2配線とが交互にかつ平行して配置されることが好ましい。

30

【発明の効果】

【0012】

本開示により、遮光等の影響で逆バイアス状態になる太陽電池セルがあっても発電量の安定化を図ることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本開示の実施形態に係る太陽電池モジュールの構成を模式的に示す平面図である。

【図2】本開示の実施形態1に係る太陽電池モジュールに設けられる太陽電池セルの裏面側の電極構造を模式的に示す平面図である。

40

【図3】前記太陽電池モジュールに設けられる配線部材の一部を示す平面図である。

【図4】図2に示す太陽電池セルを前記配線部材で接続した状態を裏面側から見て示す平面図である。

【図5】複数の前記太陽電池セルが前記配線部材で接続された太陽電池セル組品の裏面側を示す平面図である。

【図6】本開示の実施形態2に係る太陽電池モジュールにおける複数の太陽電池セルを配線部材で接続した状態を裏面側から見て示す平面図である。

【図7】本開示の実施形態3に係る太陽電池モジュールに設けられる太陽電池セルの裏面側の電極構造を模式的に示す平面図である。

50

【図 8】前記太陽電池モジュールに設けられる配線部材の構成例を模式的に示す平面図である。

【図 9】前記太陽電池モジュールにおける配線シートおよび太陽電池セルの設置形態を示す平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

本開示の実施形態に係る太陽電池モジュールについて、図面を参照しつつ説明する。

【0015】

図 1 は、本開示の実施形態に係る太陽電池モジュール 1 の構成を模式的に示す平面図である。

10

【0016】

なお、図 1 は太陽電池モジュール 1 を受光面側から見て示したものであり、太陽電池モジュール 1 に備えられる樹脂層、保護部材等の図示は省略されている。また、太陽電池モジュール 1 に備えられる配線部材 30 の具体的構成の図示は省略され、配線部材 30 が設けられる部分に薄墨色を付して示している。

【0017】

太陽電池モジュール 1 は、相互に離間して配列される複数の太陽電池セル 20 と、それらの複数の太陽電池セル 20 を電氣的に接続する複数の配線部材 30 とを備えている。複数の太陽電池セル 20 は、第 1 方向 D1、および第 1 方向 D1 に直交する第 2 方向 D2 に沿ってそれぞれ配列されている。

20

【0018】

配線部材 30 は、第 2 方向 D2 に沿って延びる帯状の接続部を有して、第 1 方向 D1 に隣り合う太陽電池セル 20 間に配設されている。そして、配線部材 30 は、第 1 方向 D1 に並ぶ複数の太陽電池セル 20 同士を接続して、それらの太陽電池セル 20 を直列に接続するとともに、第 2 方向 D2 に並ぶ複数の太陽電池セル 20 同士を接続して並列に接続するように構成されている。

【0019】

配線部材 30 の具体的構成、および複数の太陽電池セル 20 と配線部材 30 との接続態様には複数の実施形態を示すことができ、そのうちの実施形態 1 および実施形態 2 について以下に説明する。

30

【0020】

(実施形態 1)

図 2 は、実施形態 1 に係る太陽電池モジュール 1 に備えられる太陽電池セル 20 の裏面側の電極構造を模式的に示す平面図であり、図 3 は、太陽電池モジュール 1 に備えられる配線部材 31 の一部を示す平面図である。

【0021】

図 1 に示した太陽電池モジュール 1 に備えられる複数の太陽電池セル 20 として、図 2 に示す形態のものを例示することができる。この太陽電池セル 20 は、受光面側とは反対側の裏面側に電極 22 が設けられてなる裏面電極型（バックコンタクト型）の太陽電池セルである。太陽電池セル 20 の半導体基板 21 の裏面側には、電極 22 として、第 1 導電型（例えば n 型）セル電極 231 と、第 2 導電型（例えば p 型）セル電極 232 とが設けられている。なお、図 2 では、第 1 導電型セル電極 231 を破線で示し、第 2 導電型セル電極 232 を実線で示すことにより、両電極を区別しやすいように図示している。

40

【0022】

第 1 導電型セル電極 231 および第 2 導電型セル電極 232 は、それぞれ半導体基板 21 の裏面の同一方向（図 2 では図面の上下方向となる第 1 方向 D1）に延びる多数本の直線状電極として設けられている。第 1 導電型セル電極 231 と第 2 導電型セル電極 232 とは、1 本ずつ交互にかつ平行するとともに、互いに所定の間隔をあけて配置されている。

【0023】

太陽電池セル 20 の半導体基板 21 における第 1 方向 D1 の一方の辺縁部 211 寄りに

50

は、複数本の第1導電型セル電極231に接続された第1集電極241が設けられている。第1集電極241は、半導体基板21の辺縁部211に沿う方向(第2方向D2)に、互いに間隔をあけて複数箇所に設けられている。例示の形態では、太陽電池セル20における図中での上側となる辺縁部211に、3つの第1集電極241が形成されている。

【0024】

同様に、半導体基板21における第1方向D1の他方の辺縁部212寄りには、複数本の第2導電型セル電極232に接続された第2集電極242が、互いに間隔をあけて3つ設けられている。太陽電池セル20は、これらの第1集電極241および第2集電極242を介して外部取り出し接続がなされる。

【0025】

半導体基板21としては、n型またはp型の導電型を有する多結晶シリコンまたは単結晶シリコンなどからなるシリコン基板などを用いることができる。第1導電型セル電極231および第2導電型セル電極232としてはそれぞれ、例えば、銀などの金属からなる電極を用いることができる。

【0026】

なお、太陽電池セル20の受光面側には、例えばテクスチャ構造等の凹凸が設けられ、光反射を抑制するための図示しない反射防止構造が備えられる。受光面側の反射防止構造の上には、光反射を抑制する物性を有する図示しない反射防止膜が設けられることが好ましい。反射防止膜としては、例えば、酸化シリコン膜、窒化シリコン膜、または酸化シリコン膜と窒化シリコン膜との積層体などを用いることができる。また、電極22が設けられた半導体基板21の裏面側には、図示しないパッシベーション膜(界面不活性化膜)が設けられることが好ましい。パッシベーション膜としては、例えば、酸化シリコン膜、窒化シリコン膜、または酸化シリコン膜と窒化シリコン膜との積層体などを用いることができる。

【0027】

実施形態1に係る太陽電池モジュール1では、配線部材30として、図3に示す形態の配線部材31を例示することができる。配線部材31は、第2方向D2に沿って延びる接続部32と、接続部32から第1方向D1に延設された複数のタブ33とを備えている。

【0028】

図3に示すように、接続部32は、第2方向D2に長い帯状に形成されている。また、タブ33(33a、33b)は、接続部32から、図面の上下方向にそれぞれ延設されている。第1方向D1の一方(図中の上方)に突出されたタブ33aと、第1方向D1の他方(図中の下方)に突出されたタブ33bとは、接続部32を挟んで対向する位置に設けられている。

【0029】

配線部材31の接続部32には複数のスリット34が設けられている。各スリット34は、第2方向D2に長い矩形状に開口されており、第2方向D2に隣り合うタブ33同士の間に対応する位置に設けられている。複数のスリット34同士は、均等な間隔で接続部32に配設されている。また、配線部材31は、図3に示される形態が第2方向D2に連続するように形成されている。配線部材31の第2方向D2の長さ(接続部32の長さ)は、太陽電池モジュール1の第2方向D2に沿った長さに対応する長さとなる。

【0030】

このような配線部材31は、導電体である金属箔(例えば銅箔)からなり、太陽電池セル20との接続部分となるタブ33を除いて、接続部32の裏面側が絶縁性接着材で覆われた構成とされている。接続部32にスリット34が設けられたことで、配線部材31を構成する金属箔の使用量を低減することができ、製造コストを抑制できる。

【0031】

図4は、隣接配置された太陽電池セル20同士を配線部材31で接続した状態を裏面側から見て示す平面図であり、図5は、複数の太陽電池セル20を配線部材31で接続した太陽電池セル組品10の裏面側を示す平面図である。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 2 】

図 4 に示すように、複数の太陽電池セル 2 0 は、第 1 方向 D 1 に隣接する一方の太陽電池セル 2 0 の第 2 集電極 2 4 2 と、他方の太陽電池セル 2 0 の第 1 集電極 2 4 1 とを互いに突き合わせるようにして対向配置されている。また、第 2 方向 D 2 には、第 1 集電極 2 4 1 および第 2 集電極 2 4 2 が設けられていない辺縁部同士を突き合わせるようにして太陽電池セル 2 0 が配置されている。

【 0 0 3 3 】

配線部材 3 1 は、複数の太陽電池セル 2 0 の第 2 方向 D 2 に延びる辺縁部に沿って配置され、それらの複数の太陽電池セル 2 0 に跨がって第 2 方向 D 2 に配設される。例示の形態では、第 1 方向 D 1 に隣り合う太陽電池セル 2 0 間と、第 1 方向 D 1 の両端部の太陽電池セル 2 0 の辺縁部とに配設されている。そして、配線部材 3 1 の接続部 3 2 から第 1 方向 D 1 に延びる複数のタブ 3 3 a は、それぞれ太陽電池セル 2 0 の第 2 集電極 2 4 2 に接続され、複数のタブ 3 3 b はそれぞれ太陽電池セル 2 0 の第 1 集電極 2 4 1 に接続されるものとなる。これらの接続には、半田、導電性の半田樹脂、および導電性ペースト等の導電性接着材を用いることができる。

10

【 0 0 3 4 】

第 1 方向 D 1 に隣り合って並ぶ太陽電池セル 2 0 同士は、配線部材 3 1 を介して直列に接続され、第 2 方向 D 2 に隣り合って並ぶ太陽電池セル 2 0 同士は、配線部材 3 1 を介して並列に接続される。第 2 方向 D 2 に隣接する複数の太陽電池セル 2 0 に共通して 1 つの配線部材 3 1 が配設されている。

20

【 0 0 3 5 】

これにより、図 5 に示すように、例えば 6 列 8 行に隣接配置された 4 8 枚の太陽電池セル 2 0 が複数の配線部材 3 1 により接続されてなる太陽電池セル組品 1 0 が作製される。太陽電池セル組品 1 0 は、さらに、太陽電池セル 2 0 の受光面側に E V A シート等の封止樹脂と透明基板が積層され、裏面側にも E V A シート等の封止樹脂とバックシートが積層されて、熱圧着等によるラミネート加工がなされることによって図 1 に示すような太陽電池モジュール 1 とすることができる。

【 0 0 3 6 】

この場合、太陽電池セル 2 0 は、第 1 方向 D 1 に沿って 8 枚配列されており、配線部材 3 1 (3 0) を介して 8 枚の太陽電池セル 2 0 が電氣的に直列に接続されている。また、第 2 方向 D 2 には 6 枚の太陽電池セル 2 0 が隣り合って配列されており、第 2 方向 D 2 に沿って配置された 1 本の配線部材 3 1 (3 0) によって電氣的に並列に接続されている。

30

【 0 0 3 7 】

したがって、本実施形態に係る太陽電池モジュール 1 では、太陽電池セル組品 1 0 を構成するマトリクス状の複数の太陽電池セル 2 0 において、仮に、遮光等の影響で逆バイアス状態になった太陽電池セル 2 0 を生じると、電流値の低下した太陽電池セル 2 0 は電気抵抗となると考えられるが、直列接続されている太陽電池セル 2 0 および並列接続されている太陽電池セル 2 0 の両方の接続構造を有することから、その太陽電池セル 2 0 を迂回する並列接続回路を通して電流が流れる。そのため、一方の太陽電池セル 2 0 の低い電流値に律速されて他方の太陽電池セル 2 0 の電流値が低下する、といった問題を解消することが可能となる。

40

【 0 0 3 8 】

これにより、遮光等の影響を受けて太陽電池モジュール 1 の発電量が低下するのを抑制でき、発電量を安定化させることが可能となる。また、ホットスポット現象と呼ばれる局所的な発熱の発生が抑えられるので、太陽電池セル 2 0 の損傷等のおそれを低減することが可能となる。

【 0 0 3 9 】

(実施形態 2)

図 6 は、本開示の実施形態 2 に係る太陽電池モジュール 1 において、複数の太陽電池セル 2 0 が配線部材 3 7 で接続された状態を裏面側から見て示す平面図である。

50

【 0 0 4 0 】

この実施形態に係る太陽電池モジュール 1 では、太陽電池セル 2 0 の配置形態および配線部材 3 7 の構成に特徴を有し、その他の基本構成は実施形態 1 と共通する。そのため、ここでは、その特徴構成について説明し、実施形態 1 と共通する構成に係る重複する説明を省略する。また、図 6 において、実施形態 1、2 で共通する参照符号は同一部分または相当部分を表している。

【 0 0 4 1 】

太陽電池モジュール 1 に備えられる複数の太陽電池セル 2 0 の配置形態および接続態様は、実施形態 1 に示したものに限られず、多様な形態により実施することができる。太陽電池セル 2 0 は、図 2 に示したものと共通の構成とすることができる。

10

【 0 0 4 2 】

図 6 に示すように、複数の太陽電池セル 2 0 は、第 2 方向 D 2 には、第 1 集電極 2 4 1 も第 2 集電極 2 4 2 も設けられていない第 1 方向 D 1 に沿った辺縁部同士を突き合わせるようにして、隣り合わせて並べられている。

【 0 0 4 3 】

一方、第 1 方向 D 1 には、近接して配置される一方の太陽電池セル 2 0 に対して、他方の太陽電池セル 2 0 が幅 1 / 2 枚分だけ第 2 方向 D 2 にずらして配置されている。近接する一方の太陽電池セル 2 0 の第 2 集電極 2 4 2 と、他方の太陽電池セル 2 0 の第 1 集電極 2 4 1 とは対向する位置関係とはならず、互いに第 2 方向 D 2 にずれた位置に配置されている。

20

【 0 0 4 4 】

これにより、太陽電池モジュール 1 を構成する複数の太陽電池セル 2 0 は、第 2 方向 D 2 には隣り合うように揃えて並べられ、また第 2 方向 D 2 に沿う n 行目と (n + 1) 行目の太陽電池セル 2 0 同士は、第 1 方向 D 1 と第 2 方向 D 2 との合成方向に近接して並べられている。このような配置形態によって複数の太陽電池セル 2 0 は太陽電池モジュール 1 の全体にわたって配置される。

【 0 0 4 5 】

太陽電池セル 2 0 が第 2 方向 D 2 にずらして配置される場合の配線部材 3 0 としては、図 6 に示す形態の配線部材 3 7 を例示することができる。この配線部材 3 7 は、第 2 方向 D 2 に沿って延びる接続部 3 2 と、接続部 3 2 から第 1 方向 D 1 に延設された複数のタブ 3 3 とを備え、第 1 方向 D 1 の一方 (図中の上方) に突出されたタブ 3 3 a と、第 1 方向 D 1 の他方 (図中の下方) に突出されたタブ 3 3 b とが、それぞれ接続部 3 2 を挟んで対向した位置関係とはならず、第 2 方向 D 2 に均等間隔で並び、第 1 方向 D 1 には交互に突出するように延設されている。

30

【 0 0 4 6 】

配線部材 3 7 は、第 2 方向 D 2 に並ぶ複数の太陽電池セル 2 0 に共通して配設されている。また、配線部材 3 7 は、複数の太陽電池セル 2 0 の第 2 方向 D 2 に延びる辺縁部に沿って連続して配置され、それらの複数の太陽電池セル 2 0 に跨がって第 2 方向 D 2 に延びるように設けられる。配線部材 3 7 の複数のタブ 3 3 a は、このように配置された各太陽電池セル 2 0 の第 1 集電極 2 4 1 にそれぞれ接続され、複数のタブ 3 3 b は、各太陽電池セル 2 0 の第 2 集電極 2 4 2 にそれぞれ接続されている。

40

【 0 0 4 7 】

実施形態 2 に係る太陽電池モジュール 1 にあっても、直列接続されている太陽電池セル 2 0 および並列接続されている太陽電池セル 2 0 の両方の接続構造を有するものででき、遮光等の影響で逆バイアス状態になった太陽電池セル 2 0 を生じても、その太陽電池セル 2 0 を迂回する並列接続回路を通して電流が流れ、他の太陽電池セル 2 0 の電流値が低下する問題を解消できる。また、ホットスポット現象と呼ばれる局所的な発熱の発生を抑えて、太陽電池セルの損傷等のおそれを低減することができる。そのうえ、複数の太陽電池セル 2 0 を第 2 方向 D 2 にずらして配置できる構成であるので、矩形状であるに限らず設置スペースに合わせた多様な形状の太陽電池モジュール 1 とすることができ、設置スパー

50

スを有効に利用し得て、意匠性を向上させることが可能となる。

【0048】

(実施形態3)

図7～図9は、本開示の実施形態3に係る太陽電池モジュール1に関し、図7は、太陽電池モジュール1に備えられる太陽電池セル20の裏面側の電極構造を模式的に示す平面図、図8は、太陽電池モジュール1に備えられる配線部材35の構成例を模式的に示す平面図、図9は、太陽電池モジュール1における配線シート40および太陽電池セル20の設置形態を示す平面図である。

【0049】

太陽電池セル20は前記と同様に裏面電極型の太陽電池セルとされており、図7に示すように、電極22として、第1導電型セル電極231と、第2導電型セル電極232とを備えている。ただし、この太陽電池セル20は、図2に示した第1導電型セル電極231に接続される第1集電極241、および第2導電型セル電極232に接続される第2集電極242を備えず、半導体基板21の裏面側に直線状の複数の第1導電型セル電極231と第2導電型セル電極232とが交互にかつ平行して配置されている。

10

【0050】

本開示に係る太陽電池モジュール1において、複数の太陽電池セル20を接続する配線部材30は実施形態1および2に示す構成であるには限られない。本実施形態で示すように、配線部材30は、絶縁性基材41上に設けられて配線シート40を構成する配線部材35とされてもよい。

20

【0051】

図9に示すように、配線シート40は平板状の絶縁性基材41と、絶縁性基材41の一方の面上に設置された導電体からなる配線部材35とを含み、前記構成を有する複数の太陽電池セル20を電気的に接続するものとなされている。

【0052】

絶縁性基材41には、電気絶縁性の材質であれば特に限定なく用いることができ、例えばポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリエチレンナフタレート(PEN)、ポリフェニレンサルファイド(PPS)、ポリビニルフルオライド(PVF)およびポリイミドなどの合成樹脂系材料を含む材質からなる基板を用いることができる。また、絶縁性基材41は単層構造であっても複数層構造であってもよい。

30

【0053】

配線部材35は、図8に拡大して示すように、複数の第1配線351と複数の第2配線352とを備えている。第1配線351および第2配線352のそれぞれは、第1方向D1に沿って直線状に設けられ、互いに間隔をあけて交互に配置されている。また、配線部材35は、第2方向D2に沿って延びる接続部としての第1接続部361および第2接続部362を備えている。

【0054】

複数の第1配線351は、第2方向D2に長い帯状の第1接続部361から同一方向に延設されている。また、複数の第2配線352は、第2方向D2に長い帯状の第2接続部362から同一方向に延設されている。なお、図8および図9では、第1配線351および第1接続部361には薄墨色を付すことで、第2配線352および第2接続部362との区別がしやすいように図示している。また、第1配線351および第2配線352の各本数についてもそれぞれ区別しやすい本数により模式的に示したものであり、図示する本数とすることを示すものではない。

40

【0055】

配線部材35は、例えば銅を主材とする導電体からなり、带状導線(リボン線)や平角線、銅箔線などにより形成することができる。配線部材35としてはこれに限定されるものではなく、例えば金、銀、アルミニウム、ニッケル等の導電性の高い金属、それらを含む合金や複数種類積層物により構成されてもよく、通常のリード線、ペースト状の電極材料をインクジェット等で絶縁性基材41上に直接塗布して形成された平面パターンやワイ

50

ヤ状パターンの形態とされてもよい。

【 0 0 5 6 】

配線シート 4 0 には、複数の第 1 配線 3 5 1 と各第 1 配線 3 5 1 に接続する第 1 接続部 3 6 1 とが、略 形状をなすように形成される。同様に、複数の第 2 配線 3 5 2 と各第 2 配線 3 5 2 に接続する第 2 接続部 3 6 2 も、略 形状をなすように形成されている。略形状の 歯に相当する第 1 配線 3 5 1 と第 2 配線 3 5 2 は、1 本ずつ交互に噛み合わさるよう配置される。

【 0 0 5 7 】

図 8 に示す複数の第 1 配線 3 5 1 と複数の第 2 配線 3 5 2 との組み合わせによって構成される略矩形形状をなす領域 A は、1 枚の太陽電池セル 2 0 の設置部 4 2 とされる。図 9 に示すように、配線シート 4 0 の絶縁性基材 4 1 上には、複数の太陽電池セル 2 0 の設置部 4 2 が設けられている。なお、配線シート 4 0 に設けられる太陽電池セル 2 0 の設置部 4 2 の数は限定されるものではなく、例えば 3 0 個、4 2 個、4 8 個であるなど、どのように構成されてもよい。

10

【 0 0 5 8 】

第 2 方向 D 2 に延びる第 2 接続部 3 6 2 と第 1 接続部 3 6 1 とは、絶縁性基材 4 1 上に隣接して配置されている。また、第 1 接続部 3 6 1 および第 2 接続部 3 6 2 は、第 2 方向 D 2 に長い帯状に設けられ、配線シート 4 0 の全体にわたって連続して設けられている。

【 0 0 5 9 】

図 9 に示すように、配線シート 4 0 上には複数の太陽電池セル 2 0 が設置されていき、配線シート 4 0 の設置部 4 2 上に太陽電池セル 2 0 の裏面側の電極 2 2 が重ね合わされる。図 9 では、太陽電池セル 2 0 の受光面側が示されている。

20

【 0 0 6 0 】

配線シート 4 0 における各設置部 4 2 では、配線部材 3 5 の第 1 配線 3 5 1 および第 2 配線 3 5 2 に、それぞれ、太陽電池セル 2 0 の裏面側の第 1 導電型セル電極 2 3 1 および第 2 導電型セル電極 2 3 2 が導電性接着材等を介して接続される。このようにして配線シート 4 0 の全体にわたり太陽電池セル 2 0 を設置することにより、配線シート付き裏面電極型太陽電池セルを作製することができる。さらに、受光面側から透明基板、封止樹脂、配線シート付き裏面電極型太陽電池セル、封止樹脂、およびバックシートの順となるようにこれらの部材を配置し、熱圧着等を行うことによって図 1 に示すような太陽電池モジュール 1 とすることができる。

30

【 0 0 6 1 】

このような配線部材 3 5 を備える配線シート 4 0 を用いた太陽電池モジュール 1 においても、配線部材 3 5 によって複数の太陽電池セル 2 0 が第 1 方向 D 1 に直列に接続される。また、第 2 方向 D 2 には、第 1 接続部 3 6 1 および第 2 接続部 3 6 2 が連続して設けられ、また、これらの第 1 接続部 3 6 1 と第 2 接続部 3 6 2 とが一体に設けられているので、複数の太陽電池セル 2 0 が第 2 方向 D 2 に並列に接続されるものとなる。

【 0 0 6 2 】

したがって、実施形態 3 に係る太陽電池モジュール 1 にあっても、直列接続されている太陽電池セル 2 0 および並列接続されている太陽電池セル 2 0 の両方の接続構造を有するものとして、遮光等の影響で逆バイアス状態になった太陽電池セル 2 0 を生じても、その太陽電池セル 2 0 を迂回する並列接続回路を通して電流が流れ、他の太陽電池セル 2 0 の電流値が低下する問題を解消できる。また、ホットスポット現象の発生を抑えて、太陽電池セルの損傷等のおそれを低減できる。

40

【 0 0 6 3 】

以上説明したように、本開示に係る太陽電池モジュール 1 では、太陽電池セル 2 0 の遮光等が発生しても、太陽電池モジュール 1 として発電量が低下するのを抑制し得て、発電量を安定化させることが可能となる。また、ホットスポット現象の発生を抑えることもでき、太陽電池セルの損傷等のおそれを低減することが可能となる。

【 0 0 6 4 】

50

本開示に係る太陽電池モジュール 1 は前記形態とされるに限らず、他の様々な形態とすることが可能である。例えば、太陽電池モジュール 1 は、曲面形状の太陽電池モジュールとしても好適に実施することができる。

【0065】

なお、太陽電池モジュール 1 に備えられる太陽電池セル 20 の種類は特に限定されず、多結晶系半導体、薄膜系半導体等、種々の半導体材料により構成されたものを適用することができる。また、太陽電池セル 20 は、例示した標準サイズのセル（太陽電池用ウェハ 1 枚分のセル、フルセルともいう。）であるに限らず、標準サイズのセルを半分に分割したセル（ハーフセル）や、1/3 または 1/4 に分割したセル等の分割セルであってもよい。また、太陽電池セル 20 の裏面側の電極構造は、図 2 および図 7 に示すものに限られず、第 1 導電型セル電極 231 および第 2 導電型セル電極 232 の形状や本数等においてどのような構造とされてもよい。また、前記実施形態の他にも、配線部材 30 や配線シート 40 を用いることによって多様な直列数の太陽電池セル 20 を備えた太陽電池モジュール 1 を構成することが可能となる。太陽電池モジュール 1 としては、複数の太陽電池セル 20 を、第 1 方向 D1 および第 2 方向 D2 に多様に配列する構成とすることができる。

10

【0066】

以上開示した前記実施形態はすべての点で例示であって、限定的な解釈の根拠となるものではない。したがって、本発明の技術的範囲は、前記実施形態のみによって解釈されるものではなく、特許請求の範囲の記載に基づいて画定される。また、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれる。

20

【符号の説明】

【0067】

- 1 太陽電池モジュール
- 10 太陽電池セル組品
- 20 太陽電池セル
- 21 半導体基板
- 22 電極
- 231 第 1 導電型セル電極
- 232 第 2 導電型セル電極
- 241 第 1 集電極
- 242 第 2 集電極
- 30、31、35、37 配線部材
- 32 接続部
- 33、33a、33b タブ
- 34 スリット
- 351 第 1 配線
- 352 第 2 配線
- 361 第 1 接続部（接続部）
- 362 第 2 接続部（接続部）
- 40 配線シート
- 41 絶縁性基材
- 42 設置部
- D1 第 1 方向
- D2 第 2 方向

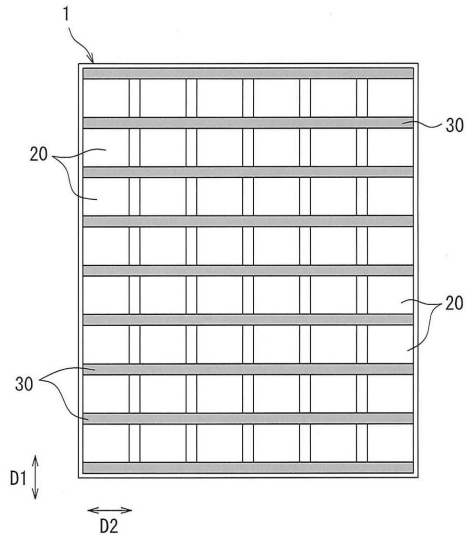
30

40

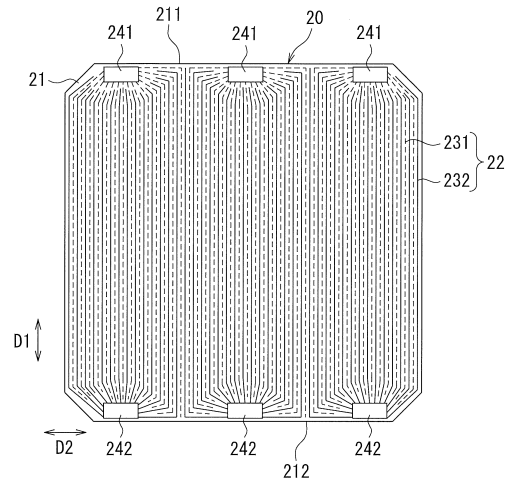
50

【 図面 】

【 図 1 】



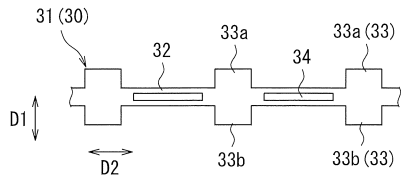
【 図 2 】



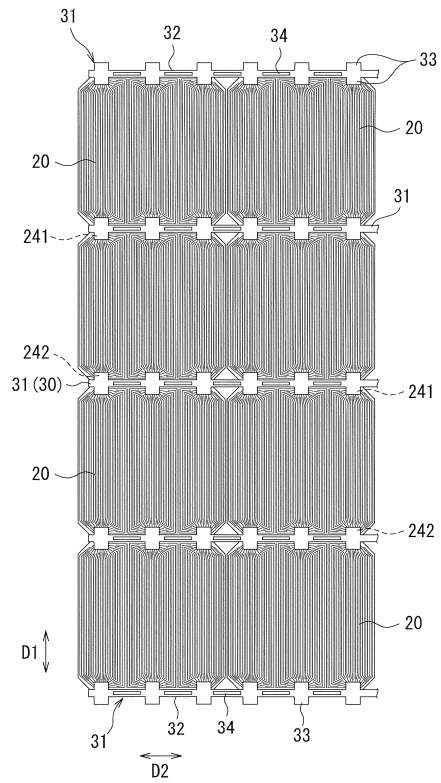
10

20

【 図 3 】



【 図 4 】

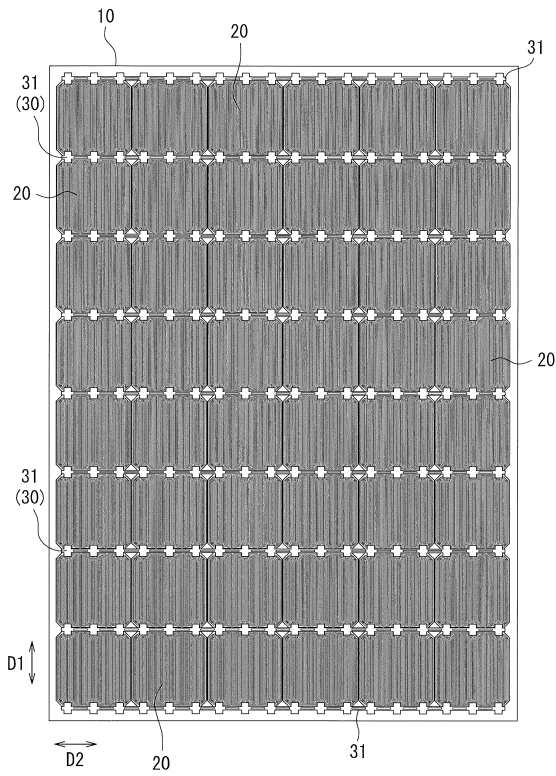


30

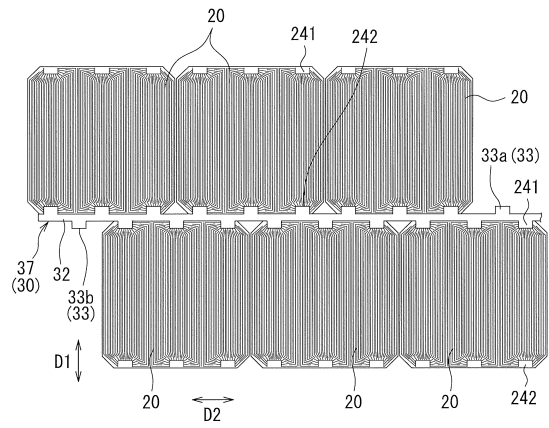
40

50

【図 5】



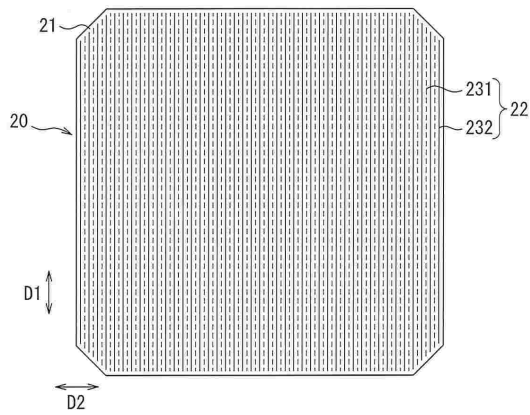
【図 6】



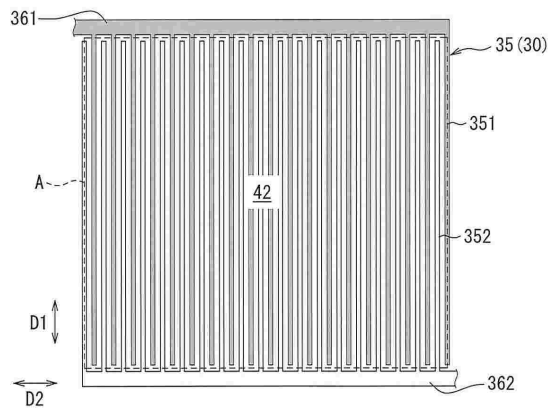
10

20

【図 7】



【図 8】

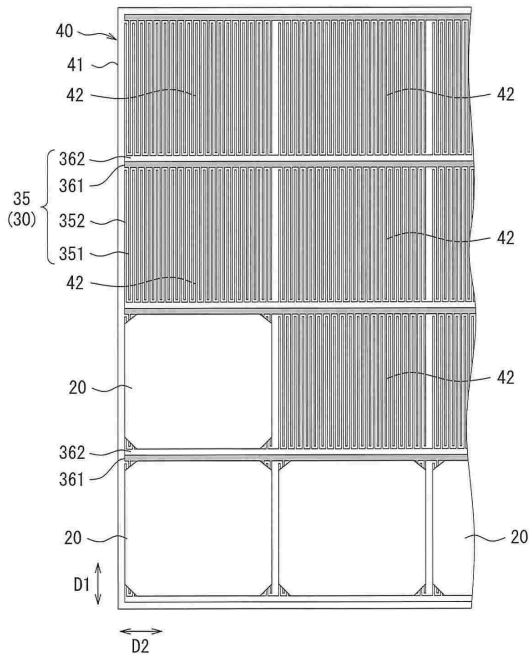


30

40

50

【 図 9 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特表2022-525929(JP,A)
特表2014-500631(JP,A)
国際公開第2016/052041(WO,A1)
中国実用新案第209822663(CN,U)
特開2009-176782(JP,A)
特開2017-175050(JP,A)
韓国公開特許第10-2015-0084327(KR,A)
米国特許出願公開第2015/0013745(US,A1)
特開2018-006659(JP,A)
米国特許出願公開第2015/0068592(US,A1)
米国特許出願公開第2017/0179324(US,A1)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

H01L 31/02 - 31/078
H01L 31/18 - 31/20
H02S 10/00 - 10/40
H02S 30/00 - 99/00