

CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

The finger electrode units (71a-71e) include terminal electrode units from the busbar electrode unit (70) to an end part in the longitudinal direction of the solar battery cell. The wiring member (31a) is connected to the busbar electrode unit (70) through a conductive adhesive (32), extends to be overlapped with the terminal electrode units when viewed in a plane, and is provided with an insulation protection material (33) which covers the end surface of the solar battery cell so that the end parts of the terminal electrode units are embedded.

(57) 要約: 本発明は、フィンガー電極部 (71a~71e) と配線部材 (31a) との接触による短絡を防止可能な太陽電池モジュール及びその製造方法を提供する。太陽電池セルと、太陽電池セルと他の太陽電池セルを接続する配線部材 (31a) を有し、太陽電池セルは、幅をもって所定の方方向に延びるものであり、太陽電池セルは、幅方向に延びるバスバー電極部 (70) と、バスバー電極部 (70) から長手方向に延びる複数のフィンガー電極部 (71a~71e) を有し、フィンガー電極部 (71a~71e) は、バスバー電極部 (70) から太陽電池セルの長手方向の端部まで至る末端電極部を有し、配線部材 (31a) は、バスバー電極部 (70) に対して導電性接着材 (32) を介して接続され、平面視したときに末端電極部と重なるように延びており、末端電極部の端部が埋没するように太陽電池セルの端面を覆う絶縁保護材 (33) を備えている構成とする。

明 細 書

発明の名称：

太陽電池モジュール及び太陽電池モジュールの製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、太陽電池モジュール及び太陽電池モジュールの製造方法に関する。

背景技術

[0002] 従来から、太陽光の一部を厚み方向に透過可能なシースルー太陽電池モジュールが知られている。このシースルー太陽電池モジュールは、光が透過可能であるため、窓等の透光性の建材としての用途で使用されている（例えば、特許文献１）。

従来のシースルー太陽電池モジュールは、受光面の面積が大きい太陽電池セルを敷き詰めており、隣接する太陽電池セルの間の空間を利用して採光している。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：特開２００１－３３９０８８号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] シースルー太陽電池モジュールは、発電部分と採光部分があり、太陽電池セルの発電部分で受光した光を使用するため、発電部分が採光部分に比べて暗くなる。従来のシースルー太陽電池モジュールは、通常、十分な発電効率を確保するべく発電部分を大きく形成する。そのため、従来のシースルー太陽電池モジュールは、窓等の透光性の建材として使用したときに、採光部分に比べて発電部分が暗くなって目立ってしまい、当該発電部分により意匠性が損なわれていた。

[0005] そこで、本発明者は、太陽電池セルの発電部分を目立たなくするべく、発

電部分が小さい太陽電池セルを多数用いた太陽電池モジュールを試作した。
すなわち、自己で発電可能な太陽電池パネルを折り割により短冊状に細分化し、これらの太陽電池セルをインターコネクタで接続することで太陽電池ストリングを形成し、これらの太陽電池ストリングを面状に配置し、配線部材で接続した太陽電池モジュールを試作した。

試作した太陽電池モジュールは、多数の小片状の太陽電池セルを並べており、発電部分が暗くなっても採光部分の間隔が狭くなる。そのため、試作した太陽電池モジュールは、採光部分から光が回り込み、従来に比べて発電部分が目立たなくすることに成功した。

[0006] しかしながら、試作した太陽電池モジュールには、新たな問題が発生した。

すなわち、レーザーを照射して溝を形成し、当該溝に沿って折り曲げて分割する、いわゆる折り割により、既存の太陽電池パネルから太陽電池セル 701 を細分化すると、切断面にフィンガー電極 702 が露出し、図 22 (a) のように、フィンガー電極 702 の一部が端面から張り出すものが生じてしまう場合がある。

フィンガー電極 702 の一部が端面から張り出すと、図 22 (b) のように太陽電池セル 701 間をインターコネクタ 703 で接続し、太陽電池ストリング 705 を形成する際に、フィンガー電極 702 の張出部分がインターコネクタ 703 に直接接触してしまい、短絡する場合が生じていた。

[0007] そこで、本発明は、フィンガー電極部と配線部材との接触による短絡を防止可能な太陽電池モジュール及びその製造方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 上記した考察のもとに導き出された本発明の一つの様相は、太陽電池セルと、前記太陽電池セルと他の太陽電池セルを接続する配線部材を有し、前記太陽電池セルは、幅をもって所定の方に延びるものであり、前記太陽電池セルは、幅方に延びるバスバー電極部と、前記バスバー電極部から長手方

向に延びる複数のフィンガー電極部を有し、前記フィンガー電極部は、前記バスバー電極部から前記太陽電池セルの長手方向の端部まで至る末端電極部を有し、前記配線部材は、前記バスバー電極部に対して導電性接着材を介して接続され、平面視したときに前記末端電極部と重なるように延びており、前記末端電極部の端部が埋没するように前記太陽電池セルの端面を覆う絶縁保護材を備えている、太陽電池モジュールである。

[0009] 本様相によれば、フィンガー電極部の末端電極部の端部が埋没するように太陽電池セルの端面を絶縁保護材が形成されているため、フィンガー電極部の末端電極部の端部が配線部材に直接接触することを防止できる。

[0010] 好ましい様相は、前記末端電極部は、一部が前記太陽電池セルの長手方向の端部から張り出しており、前記末端電極部の張出部分が前記絶縁保護材に埋没していることである。

[0011] 好ましい様相は、前記配線部材とは異なる色の着色層を有し、前記着色層は、前記配線部材の一部を覆うものであり、前記配線部材は、一部が前記着色層で被覆され、平面視したときに、接続する前記太陽電池セルと前記他の太陽電池セルとの間の部分が前記着色層によって前記配線部材の色よりも前記太陽電池セルの色に近い色に着色されていることである。

[0012] より好ましい様相は、前記着色層は、前記配線部材と前記太陽電池セルに跨って設けられていることである。

[0013] より好ましい様相は、前記配線部材は、前記着色層から露出した露出部を有し、前記露出部は、前記バスバー電極部に対して導電性接着材を介して接続されていることである。

[0014] より好ましい様相は、前記着色層は、前記絶縁保護材によって構成されていることである。

[0015] 好ましい様相は、前記配線部材は、平面視したときに、前記複数のフィンガー電極部の末端電極部と重なっていることである。

[0016] 本発明の一つの様相は、幅方向に並設された複数のフィンガー電極部と、幅方向に延び前記複数のフィンガー電極部を接続するバスバー電極部をもち

、外部負荷に接続することで光電変換可能な仕掛太陽電池パネルを使用する太陽電池モジュールの製造方法であって、前記フィンガー電極部の長手方向の中間部が分割されるように前記仕掛太陽電池パネルを切断し、複数の太陽電池セルに分割するセル分割工程と、分割された一の太陽電池セルにおいて前記フィンガー電極部の長手方向の端部が埋没するように前記太陽電池セルの端面に絶縁保護材を塗布する塗布工程と、前記一の太陽電池セルの前記バスバー電極部に対して導電性接着材を介して配線部材の一端側を接続する配線接続工程を含む、太陽電池モジュールの製造方法である。

[0017] 本様相によれば、フィンガー電極部の長手方向の端部が埋没するように太陽電池セルの端面に絶縁保護材を塗布するため、フィンガー電極部の長手方向の端部が配線部材に直接接触することを防止できる。

[0018] 好ましい様相は、前記セル分割工程では、折り割によって前記仕掛太陽電池パネルを前記複数の太陽電池セルに分割することである。

[0019] 好ましい様相は、他の太陽電池セルに前記配線部材の他端側を接続する第2配線接続工程と、前記配線部材の前記一の太陽電池セルと前記他の太陽電池セルの間の部分に前記配線部材の色よりも前記太陽電池セルの色に近い色の着色材を塗布する着色工程を含むことである。

[0020] 好ましい様相は、前記絶縁保護材は、前記配線部材の色よりも前記太陽電池セルの色に近い色に着色されており、前記塗布工程は、前記配線接続工程よりも後に行うものであり、前記塗布工程において、前記配線部材及び前記太陽電池セルの端面に跨って前記絶縁保護材を塗布することである。

発明の効果

[0021] 本発明の太陽電池モジュール及び太陽電池モジュールの製造方法によれば、フィンガー電極部と配線部材との接触による短絡を防止できる。

図面の簡単な説明

[0022] [図1]本発明の第1実施形態の太陽電池モジュールの設置状況を模式的に示した斜視図である。

[図2]図1の太陽電池モジュール周囲の一部破断斜視図である。

[図3]図1の太陽電池モジュールの分解斜視図である。

[図4]図1の太陽電池モジュールの平面図であり、第1透光性基板を省略している。

[図5]図1の太陽電池モジュールの電気回路図である。

[図6]図1の太陽電池モジュールの説明図であり、(a)は予備太陽電池ストリングの断面図であり、(b)は発電側太陽電池ストリングの断面図である。

[図7]図3の太陽電池セルの斜視図である。

[図8]図7の太陽電池セルを図7とは別の方向からみた斜視図である。

[図9]図7の太陽電池セルの説明図であり、(a)は平面図であり、(b)は底面図である。

[図10]図9の太陽電池セルの説明図であり、(a)は図9(b)のA-A断面図であり、(b)は図9(b)のB-B断面図である。

[図11]図1の太陽電池モジュールの要部の分解斜視図である。

[図12]図4のインターコネクタの説明図であり、(a)は直線インターコネクタの斜視図であり、(b)は折り返しインターコネクタの斜視図である。

[図13]図4の太陽電池モジュールの直線インターコネクタ周囲の斜視図である。

[図14]図4の太陽電池モジュールの折り返しインターコネクタ周囲の斜視図である。

[図15]図4の太陽電池モジュールの取出配線周囲の斜視図である。

[図16]図7の太陽電池セルの原料である仕掛太陽電池パネルの説明図であり、(a)は仕掛太陽電池パネルの平面図であり、(b)は仕掛太陽電池パネルの底面図である。切断部分を二点鎖線で示している。

[図17]本発明の第1実施形態の管理システムのブロック図である。

[図18]図1の太陽電池モジュールの修復工程の説明図であり、(a)は修復前の太陽電池モジュールの電気回路図であり、(b)は修復後の太陽電池モジュールの電気回路図である。

[図19]図1の太陽電池モジュールの修復工程の説明図であり、(a)は切断対象の蓋部を外した状態を表す斜視図であり、(b)はインターコネクタを切断している状態を表す斜視図であり、(c)はインターコネクタの切断後の状態を表す斜視図である。

[図20]図1の太陽電池モジュールの修復工程の説明図であり、(a)は接続対象の蓋部を外した状態を表す斜視図であり、(b)は蓋部を取り付ける際の状態を表す斜視図であり、(c)は蓋部を取り付けた状態を表す斜視図である。

[図21]本発明の第2実施形態の太陽電池モジュールの直線インターコネクタ周囲の斜視図である。

[図22]本発明者が試作した太陽電池モジュールの説明図であり、(a)は太陽電池セルの斜視図であり、(b)は太陽電池ストリングの斜視図である。

発明を実施するための形態

[0023] 以下、本発明の実施形態について詳細に説明する。

[0024] 本発明の第1実施形態の太陽電池モジュール1は、図1のように、主に窓等の壁面建材として使用されるものであり、主に壁に固定される枠部材100に取り付けられ、縦姿勢で使用されるものである。

太陽電池モジュール1は、両面受光型のシースルー太陽電池モジュールであり、採光機能をもち、一部の光を厚み方向に透過可能となっている。また、太陽電池モジュール1は、表裏の両面で受光して発電可能な両面受光型の太陽電池モジュールである。

太陽電池モジュール1は、各製造工程において、図17に示される管理システム300によって管理されるものである。

[0025] 太陽電池モジュール1は、図2～図4のように、本体部2と、端子ボックス3a、3bを備えており、端子ボックス3a、3bから延設されたケーブル部材6a、6bを介して、図5に示される外部負荷150に対して接続されるものである。

[0026] 本体部2は、図4、図6のように、主要構成部材として、第1透光性基板

１０（第１基材）と、第２透光性基板１１（第２基材）と、複数の太陽電池ストリング１２（直列接続群）と、第１取出配線１４と、第２取出配線１５と、封止材１６ａ，１６ｂを備えている。そして、本体部２は、２枚の透光性基板１０，１１の間に、複数の太陽電池ストリング１２と取出配線１４，１５が配されて、透光性基板１０，１１の間が封止材１６ａ，１６ｂで充填されたものである。

[0027] 本実施形態の太陽電池モジュール１は、両面受光型の太陽電池モジュールであるため、表裏がないが、以下の説明においては形式上、特に断りのない限り、第１透光性基板１０側を表側、第２透光性基板１１側を裏側として説明する。

[0028] 透光性基板１０，１１は、図３のように、ともに面状に広がりをもつ板状部材であり、本実施形態では四角形状をしている。透光性基板１０，１１は、透光性及び絶縁性を有する部材であり、例えば、ガラス基板等の透光性絶縁基板が使用できる。

[0029] 第１透光性基板１０は、図３のように、基板本体２０と、蓋部材２１ａ～２１ｆで構成されている。

基板本体２０は、厚み方向に貫通した複数の貫通孔２２ａ～２２ｆを有している。

貫通孔２２ａ～２２ｆは、外部から取出配線１４を切断又は接続するための作業孔である。

蓋部材２１ａ～２１ｆは、貫通孔２２ａ～２２ｆを閉塞する部材であり、貫通孔２２ａ～２２ｆの開口形状と同一又は相似形状をしている。

[0030] 一方、第２透光性基板１１は、第１透光性基板１０と異なり、貫通孔２２ａ～２２ｆが形成されていない。

[0031] 太陽電池ストリング１２は、図３，図１１，図１３～図１５のように、主要構成部材として、複数の太陽電池セル３０と、インターコネクタ３１ａ，３１ｂ（導電体）と、導電性接着材３２と、絶縁保護材３３と、着色層３４とで構成され、各太陽電池セル３０がインターコネクタ３１ａ，３１ｂを介

して電氣的及び物理的に直列接続されたものである。

本実施形態の太陽電池ストリング12は、図3のように、第1透光性基板10を平面視したときに、透光性基板10、11間を蛇行して延びており、図5のように、延び方向の一方の端部が正極側端部35となっており、他方の端部が負極側端部36となっている。

[0032] 本実施形態の太陽電池ストリング12は、図5のように、外部負荷150に対して電氣的に並列接続された発電側太陽電池ストリング37a～37eと、外部負荷150に対して電氣的に開放された予備太陽電池ストリング38がある。すなわち、本実施形態の太陽電池モジュール1は、発電時に発電に寄与しない予備太陽電池ストリング38を実装している。

[0033] 太陽電池セル30は、外部負荷150に接続することで発電可能な仕掛太陽電池パネル200を短冊状に裁断した太陽電池片であり、縦長長方形の薄片である。すなわち、太陽電池セル30は、図7のように、横方向Xに幅をもって縦方向Yに延びるものである。

本実施形態の太陽電池セル30は、図10のように、第1電極層40と、光電変換部41と、第2電極層42を備えている。

[0034] 第1電極層40は、表側（第1透光性基板10側）に設けられた電極層であり、下地電極層45と、第1集電極46で構成されている。

下地電極層45は、第1集電極46の下地となる電極層であり、光電変換部41から電気を取り出す導電層である。本実施形態の下地電極層45は、インジウム錫酸化物（ITO）等の透明導電性酸化物で構成されている。

第1集電極46は、図7のように、下地電極層45上を部分的に積層された導電層であり、バスバー電極部50と、第1フィンガー電極部51（51a～51e）と、第2フィンガー電極部52（52a～52c）で構成されている。

第1集電極46は、下地電極層45よりも導電率が高い材料で形成されており、本実施形態では、金、銀、アルミニウム、銅、パラジウム等の金属又はその金属合金で構成されている。

[0035] バスバー電極部50は、図7のように、長手方向（縦方向Y）の中央よりも片側端部よりに偏在して設けられ、幅方向（横方向X）に延びる電極部である。

バスバー電極部50は、図13～図15から読み取れるように、導電性接着材32を介してインターコネクタ31a, 31b又は取出配線14, 15が接続されるランドとして機能する部位である。

バスバー電極部50の幅は、特に限定されるものではないが、1mm以上8mm以下であることが好ましい。

[0036] 第1フィンガー電極部51a～51eは、図7のように、バスバー電極部50の横方向Xの中間部から長手方向（縦方向Y）の両端部側に向けて延びる線状部位である。

第1フィンガー電極部51a～51eは、横方向Xに間隔を空けて並列されており、いずれも縦方向Yの端部近傍まで至っている。

第1フィンガー電極部51a～51eの幅は、バスバー電極部50の幅よりも狭くなっており、30 μ m以上70 μ m以下であることが好ましい。

[0037] 第1フィンガー電極部51a～51eは、図7のように、長手方向（縦方向Y）の両端部に末端電極部54, 55を有している。

一方の末端電極部54は、バスバー電極部50から長手方向の一方の端部まで至る部位であり、他方の末端電極部55は、バスバー電極部50から長手方向に最も離れた第2フィンガー電極部52cから長手方向の他方の端部まで至る部位である。

末端電極部54は、下地電極層45の端部から外側に向けて張り出した張出部56a, 56bを有しており、末端電極部55は、下地電極層45の端部から張出部56a, 56bとは反対側に向けて張り出した張出部57a, 57bを有している。

なお、実際には、張出部56a, 56b, 57a, 57bが生じるのは、稀であり、生じてもほとんど張り出ない。しかしながら、本実施形態では、本発明の説明の都合上、張出部56a, 56b, 57a, 57bがあるもの

として説明し、誇張して表現する。

[0038] 末端電極部 55 には、図 7 のように、位置情報表示部 58 が設けられている。

位置情報表示部 58 は、各太陽電池セル 30 の情報及び／又は各太陽電池セル 30 の情報に関連付けられた関連情報を表示する部位であり、図 16 に示される分割元となる仕掛太陽電池パネル 200 の情報と、分割前の仕掛太陽電池パネル 200 における位置情報を直接又は間接的に表示可能となっている。

本実施形態の位置情報表示部 58 は、図 9 のように、複数の第 1 フィンガー電極部 51a, 51b, 51d の末端電極部 55 の一部で構成されている。

具体的には、所定の第 1 フィンガー電極部 51a, 51b, 51d の末端電極部 55 に横方向 X の張出部分を設け、当該張出部分の張出位置によって仕掛太陽電池パネル 200 における切断位置の情報を表示している。すなわち、各太陽電池セル 30 で位置情報表示部 58 の位置が異なり、その位置関係によって分割前の仕掛太陽電池パネル 200 における位置情報を表示可能となっている。

[0039] 第 2 フィンガー電極部 52a～52c は、図 9 (a) のように、バスバー電極部 50 と平行に延び、第 1 フィンガー電極部 51a～51e に対して直交するように延びる線状部位である。

第 2 フィンガー電極部 52a～52c は、縦方向 Y に間隔を空けて並列されており、いずれも横方向 X の端部近傍まで至っている。

第 2 フィンガー電極部 52a～52c の幅は、いずれもバスバー電極部 50 の幅よりも狭くなっており、30 μ m 以上 70 μ m 以下であることが好ましい。

[0040] 光電変換部 41 は、光エネルギーを電気エネルギーに変換する部位である。

本実施形態の太陽電池セル 30 は、結晶型の太陽電池セルであり、光電変

換部 4 1 が半導体基板上に半導体層が積層したものであり、半導体基板と半導体層の間で P N 接合を有している。

[0041] 第 2 電極層 4 2 は、第 1 電極層 4 0 と対をなし、裏側（第 2 透光性基板 1 1 側）に設けられた電極層であり、図 1 0 のように、下地電極層 6 5 と、第 2 集電極 6 6 で構成されている。

[0042] 下地電極層 6 5 は、第 2 集電極 6 6 の下地となる電極層であり、光電変換部 4 1 から電気を取り出す導電層である。本実施形態の下地電極層 6 5 は、インジウム錫酸化物（ITO）等の透明導電性酸化物で構成されている。

[0043] 第 2 集電極 6 6 は、下地電極層 6 5 上を部分的に積層された導電層であり、図 8 のように、バスバー電極部 7 0 と、第 1 フィンガー電極部 7 1（7 1 a～7 1 e）と、第 2 フィンガー電極部 7 2（7 2 a～7 2 c）で構成されている。

第 2 集電極 6 6 は、下地電極層 6 5 よりも導電率が高い材料で形成されており、本実施形態では、金、銀、アルミニウム、銅、パラジウム等の金属又はその金属合金で構成されている。

[0044] バスバー電極部 7 0 は、長手方向（縦方向 Y）の中央よりも片側端部よりも偏在して設けられ、幅方向（横方向 X）に延びる電極部である。バスバー電極部 7 0 は、長手方向において第 1 集電極 4 6 のバスバー電極部 5 0 とは反対側に設けられ、横方向 X に延びている。

バスバー電極部 7 0 は、導電性接着材 3 2 を介して取出配線 1 4，1 5 又はインターコネクタ 3 1 a，3 1 b が接続されるランドとして機能する部位である。

バスバー電極部 7 0 の幅は、特に限定されるものではないが、1 mm 以上 8 mm 以下であることが好ましい。

[0045] 第 1 フィンガー電極部 7 1 a～7 1 e は、図 8 のように、バスバー電極部 7 0 の横方向 X の中間部から長手方向（縦方向 Y）の両端部側に向けて延びる線状部位である。

第 1 フィンガー電極部 7 1 a～7 1 e は、横方向 X（幅方向）に間隔を空

けて並設されており、いずれも縦方向Yの端部近傍まで至っている。

第1フィンガー電極部71a～71eの幅は、バスバー電極部70の幅よりも狭くなっており、30 μ m以上70 μ m以下であることが好ましい。

[0046] 第1フィンガー電極部71a～71eは、図9(b)のように、長手方向(縦方向Y)の両端部に末端電極部74, 75を有している。

一方の末端電極部74は、バスバー電極部70から長手方向の一方の端部まで至る部位であり、他方の末端電極部75は、バスバー電極部70から長手方向に最も離れた第2フィンガー電極部72cから長手方向の他方の端部まで至る部位である。

[0047] 第2フィンガー電極部72a～72cは、バスバー電極部70と平行に延び、第1フィンガー電極部71a～71eに対して直交するように延びる線状部位である。

第2フィンガー電極部72a～72cは、縦方向Yに間隔を空けて並設されており、いずれも横方向Xの端部近傍まで至っている。

第2フィンガー電極部72a～72cの幅は、いずれもバスバー電極部70の幅よりも狭くなっており、30 μ m以上70 μ m以下であることが好ましい。

[0048] インターコネクタ31a, 31bは、図4のように、横方向X又は縦方向Yに隣接する太陽電池セル30, 30間を電氣的及び物理的に接続する接続部材である。

[0049] インターコネクタ31aは、図12(a), 図13のように、隣接する2つの太陽電池セル30, 30間を接続し、縦方向Yに直線的に接続する直線インターコネクタである。

インターコネクタ31aは、図12(a)のように、第1コネクタ一部80と、第2コネクタ一部81と、コネクタ一部80, 81間を接続する第1接続部82を備えている。

[0050] インターコネクタ31bは、図3, 図4のように、第1透光性基板10を平面視したときに、太陽電池ストリング12の折り返し部分を構成し、横方

向Xに隣接する2つの太陽電池セル30、30間を接続する折り返しインターコネクタである。

インターコネクタ31bは、図12(b)のように、平面視「コ」字状のコネクタであり、第3コネクタ部85と、第4コネクタ部86と、コネクタ部85、86間を接続する第2接続部87を備えている。すなわち、第3コネクタ部85と第4コネクタ部86は、平面視したときに、第2接続部87の両端部から同じ方向に延びている。

[0051] インターコネクタ31bには、第3コネクタ部85及び第4コネクタ部86に情報表示部88a、88bが設けられており、インターコネクタ31aで接続される各列の太陽電池セル30の情報を直接又は間接的に表示する可能となっている。

情報表示部88a、88bは、インターコネクタ31aで縦方向Yに接続された太陽電池セル30の列（以下、太陽電池セル列ともいう）における各太陽電池セル30の分割元となる仕掛太陽電池パネル200の情報、及び太陽電池セル列における各太陽電池セル30の分割前の仕掛太陽電池パネル200における位置情報で構成される太陽電池セル情報を直接又は間接的に表示可能となっている。

本実施形態の情報表示部88a、88bは、太陽電池セル情報に紐付けされた関連情報たる一次元コード又は二次元コードであり、後述する読取装置302の読取部305で読み取ることによって各列の太陽電池セル30の情報を読み取ることが可能となっている。

[0052] 導電性接着材32は、図13～図15のように、バスバー電極部50、70とインターコネクタ31a、31b、又はバスバー電極部50、70と取出配線14、15を電氣的及び物理的に接続する接着材であり、導電性及び接着性を有している。

本実施形態では、導電性接着材32は、導電性フィルムの両面に導電性粘着材が設けられた導電性接着フィルムである。

[0053] 絶縁保護材33は、絶縁性を有し、図11のように、太陽電池セル30の

長手方向の端面を被覆して保護する絶縁保護層である。

絶縁保護材 33a は、末端電極部 54 の張出部 56a, 56b を埋没させ、張出部 56a, 56b とインターコネクタ 31a との接触を防止可能となっている。また、絶縁保護材 33b は、末端電極部 55 の張出部 57a, 57b を埋没させ、張出部 57a, 57b とインターコネクタ 31b との接触を防止可能となっている。

[0054] 着色層 34 は、インターコネクタ 31a とは異なる色に着色された層であって、図 13 のようにインターコネクタ 31a の一部を覆う層である。

着色層 34 は、太陽電池セル 30 の色と同系色であって、インターコネクタ 31a の色よりも太陽電池セル 30 の色に近い色に着色されている。

[0055] 取出配線 14, 15 は、図 4, 図 5 のように、各太陽電池ストリング 12 から本体部 2 の外部に電気を取り出す配線である。

取出配線 14 は、図 5 のように、一方の端部が各太陽電池ストリング 12 の正極側端部 35 に接続される正極側配線であって、他方の端部が端子ボックス 3a 内でケーブル部材 6a と電氣的に接続される配線である。

取出配線 14 は、端子ボックス 3a に接続される本体配線部 90 と、本体配線部 90 の端部から各太陽電池ストリング 12 の正極側端部 35 に向かって分岐する分岐配線部 91a ~ 91f を備えている。

分岐配線部 91a ~ 91f のうち、予備太陽電池ストリング 38 に接続される分岐配線部 91a は、一部が切断されており、断線部 92 (断線部分) を構成している。すなわち、分岐配線部 91a は、本体配線部 90 側と、予備太陽電池ストリング 38 側に分割されている。

[0056] 取出配線 15 は、図 5 のように、一方の端部が各太陽電池ストリング 12 の負極側端部 36 に接続される負極側配線であって、他方の端部が端子ボックス 3b 内でケーブル部材 6b と電氣的に接続される配線である。

取出配線 15 は、端子ボックス 3b に接続される本体配線部 95 と、本体配線部 95 の端部から各太陽電池ストリング 12 の負極側端部 36 に向かって分岐する分岐配線部 96a ~ 96f を備えている。

[0057] 封止材 16 a, 16 b は、透光性を有し、図 6 のように透光性基板 10, 11 間を接着する透光性接着材であって、透光性基板 10, 11 間を充填し封止するものである。

本実施形態の封止材 16 a, 16 b は、絶縁樹脂シートであり、具体的には、EVA（エチレン酢酸ビニル共重合樹脂）シートである。

[0058] 端子ボックス 3 a, 3 b は、図 3 のように、ケーブル部材 6 a, 6 b と箱部 7 a, 7 b を有するものであり、箱部 7 a, 7 b の内部で太陽電池ストリング 12 に接続された取出配線 14, 15 が接続されるものである。

[0059] 続いて、本実施形態の太陽電池モジュール 1 の各部材の位置関係について説明する。

[0060] 透光性基板 10, 11 は、図 3 のように、対面するように配されており、対向する 2 面に封止材 16 a, 16 b が積層されている。そして、各太陽電池ストリング 12 は、透光性基板 10, 11 の間に配されており、封止材 16 a, 16 b に埋没されている。

各太陽電池ストリング 12 は、図 4 のように、全体として縦方向 Y に延び、横方向 X に並んでいる。

[0061] 第 1 透光性基板 10 の貫通孔 22 a（予備側貫通孔）の開口は、図 4, 図 18 のように、第 1 透光性基板 10 を平面視したときに予備太陽電池ストリング 38 に接続される分岐配線部 91 a の断線部 92 と重なっている。すなわち、分岐配線部 91 a の断線部 92 は、蓋部材 21 a を外したときに貫通孔 22 a から露出する位置に配されている。

[0062] 第 1 透光性基板 10 の貫通孔 22 b ~ 22 f（発電側貫通孔）の開口は、第 1 透光性基板 10 を平面視したときに発電側太陽電池ストリング 37 a ~ 37 e に接続される分岐配線部 91 b ~ 91 f と重なっている。すなわち、分岐配線部 91 b ~ 91 f は、蓋部材 21 b ~ 21 f を外したときに貫通孔 22 b ~ 22 f から露出する位置に配されている。

[0063] バスバー電極部 50, 70 は、インターコネクタ 31 a, 31 b の幅方向（横方向 X）に延びている。

直線インターコネクタ 31 a は、図 13 のように、第 1 コネクタ部 80 が一の太陽電池セル 30 a の第 1 集電極 46 のバスバー電極部 50 と導電性接着材 32 を介して接続されており、第 2 コネクタ部 81 が他の太陽電池セル 30 b の第 2 集電極 66 のバスバー電極部 70 と導電性接着材 32 を介して接続されている。

直線インターコネクタ 31 a は、平面視したときに、第 1 コネクタ部 80 が一の太陽電池セル 30 a の第 1 フィンガー電極部 51 a ~ 51 e の末端電極部 54 と重なっており、第 2 コネクタ部 81 が他の太陽電池セル 30 b の第 1 フィンガー電極部 71 a ~ 71 e の末端電極部 74 と重なっている。

[0064] 直線インターコネクタ 31 a は、図 13 のように、外面にインターコネクタ 31 a とは異なる色の着色層 34 が覆っており、一部に着色層 34 から露出した露出部 84 が形成されている。直線インターコネクタ 31 a の露出部 84 は、導電性接着材 32 を介してバスバー電極部 50, 70 と接続されている。すなわち、直線インターコネクタ 31 a の露出部 84 は、バスバー電極部 50, 70 との導通部となっている。

直線インターコネクタ 31 a は、接続対象であって縦方向 Y に隣接する太陽電池セル 30, 30 の間の部分が着色層 34 によってインターコネクタ 31 a, 31 b の色よりも太陽電池セル 30 の色に近い色に着色されている。

着色層 34 は、直線インターコネクタ 31 a 上から太陽電池セル 30 上に跨って設けられている。

[0065] 折り返しインターコネクタ 31 b は、図 14 のように、第 3 コネクタ部 85 が一の太陽電池セル 30 c の第 2 集電極 66 のバスバー電極部 70 と導電性接着材 32 を介して接続されており、第 4 コネクタ部 86 が他の太陽電池セル 30 d の第 1 集電極 46 のバスバー電極部 50 と導電性接着材 32 を介して接続されている。

折り返しインターコネクタ 31 b は、平面視したときに、第 3 コネクタ部 85 が一の太陽電池セル 30 c の第 1 フィンガー電極部 71 a ~ 71 e の

末端電極部 7 4 と重なっており、第 4 コネクター部 8 6 が他の太陽電池セル 3 0 d の第 1 フィンガー電極部 5 1 a ~ 5 1 e の末端電極部 5 4 と重なっている。

[0066] 取出配線 1 4 は、図 1 5 のように、一方の端部が太陽電池セル 3 0 の第 1 集電極 4 6 のバスバー電極部 5 0 と導電性接着材 3 2 を介して接続されている。取出配線 1 4 は、平面視したときに、一方の端部近傍が太陽電池セル 3 0 の第 1 フィンガー電極部 5 1 a ~ 5 1 e の末端電極部 5 4 と重なっている。同様に、取出配線 1 5 は、一方の端部が太陽電池セル 3 0 の第 2 集電極 6 6 のバスバー電極部 7 0 と導電性接着材 3 2 を介して接続されている。取出配線 1 5 は、平面視したときに、一方の端部近傍が太陽電池セル 3 0 の第 1 フィンガー電極部 7 1 a ~ 7 1 e の末端電極部 7 4 と重なっている。

[0067] 絶縁保護材 3 3 は、第 1 フィンガー電極部 5 1 b, 5 1 d, 5 1 b, 5 1 e の張出部 5 6 a, 5 6 b, 5 7 a, 5 7 b が埋没するように太陽電池セル 3 0 の端面を覆っている。

[0068] 太陽電池セル 3 0 の位置情報表示部 5 8 は、図 1 4 のように、インターコネクタ 3 1 a, 3 1 b と重ならず、インターコネクタ 3 1 a, 3 1 b から外れた位置にある。すなわち、位置情報表示部 5 8 は、インターコネクタ 3 1 a, 3 1 b で隠されておらず、外部に露出している。

[0069] 枠部材 1 0 0 は、図 1, 図 2 のように、本体部 2 の四辺及び端子ボックス 3 a, 3 b を覆う部材であり、正面視したときに四角環状の保持部材である。

枠部材 1 0 0 は、図 2 のように、本体部 2 の第 1 透光性基板 1 0 側を覆う第 1 覆部 1 0 1 と、本体部 2 の第 2 透光性基板 1 1 側を覆う第 2 覆部 1 0 2 と、第 1 覆部 1 0 1 と第 2 覆部 1 0 2 を接続し本体部 2 の端面を覆う端面覆部 1 0 3 を有しており、第 1 覆部 1 0 1 及び第 2 覆部 1 0 2 のそれぞれに開口部 1 0 5 a, 1 0 5 b を備えている。

[0070] 枠部材 1 0 0 は、図 2 のように、端子ボックス 3 a, 3 b を囲んでおり、さらに本体部 2 の各辺を覆っている。

枠部材１００は、第１覆部１０１が貫通孔２２ａ～２２ｆから蓋部材２１ａ～２１ｆが外れないように貫通孔２２ａ～２２ｆ及び蓋部材２１ａ～２１ｆに跨っている。すなわち、貫通孔２２ａ～２２ｂは、正面視したときに枠部材１００に隠されて実質的に視認不能となっている。

[0071] 続いて、太陽電池セル３０の原料である仕掛太陽電池パネル２００の構成について説明する。

[0072] 仕掛太陽電池パネル２００は、太陽電池セル３０を製造する際の原料となる太陽電池パネルであり、太陽電池セル３０の仕掛品である。

仕掛太陽電池パネル２００は、図１６（ａ）のように、一方の主面（表面）側に第１集電極２０４ａとして、バスバー電極部２０１ａ，２０１ｂと、第１フィンガー電極部２０２ａと、第２フィンガー電極部２０３ａ～２０３ｃを備えており、さらにパネル情報表示部２０５が設けられている。

[0073] 一方、仕掛太陽電池パネル２００は、図１６（ｂ）のように、他方の主面（裏面）側に第２集電極２０４ｂとして、バスバー電極部２０１ｃ，２０１ｄと、第１フィンガー電極部２０２ｂと、第２フィンガー電極部２０３ｄ～２０３ｆを有している。

そして、仕掛太陽電池パネル２００は、バスバー電極部２０１ａ，２０１ｂ及びバスバー電極部２０１ｃ，２０１ｄのそれぞれに配線部材（図示しない）を接続し、配線部材を介して外部負荷１５０に接続することで、仕掛品であるけれども太陽光等の光を受光したときに発電可能となっている。

[0074] バスバー電極部２０１ａは、切断加工後、バスバー電極部５０となる部位であり、バスバー電極部２０１ｄは、バスバー電極部７０となる部位である。

[0075] 第１フィンガー電極部２０２ａは、切断加工後、第１フィンガー電極部５１ａ～５１ｅとなる部位であり、第１フィンガー電極部２０２ｂは、第１フィンガー電極部７１ａ～７１ｅとなる部位である。

[0076] 第１フィンガー電極部２０２ａには、切断加工後、位置情報表示部５８に対応する位置情報表示部２０７を備えている。

第2フィンガー電極部203a~203cは、切断加工後、第2フィンガー電極部52a~52cとなる部位であり、第2フィンガー電極部203d~203fは、切断後、第2フィンガー電極部72a~72cとなる部位である。

[0077] パネル情報表示部205は、仕掛太陽電池パネル200の管理情報が直接又は間接的に表示されるものである。本実施形態のパネル情報表示部205は、二次元コードであり、外部端末で読み取ることで外部機器に仕掛太陽電池パネル200の情報を表示可能となっている。

[0078] 続いて、太陽電池モジュール1を管理する管理システム300について説明する。

[0079] 管理システム300は、図17のように、制御装置301と読取装置302（読み取り手段）が無線又は有線によって接続されたものである。

本実施形態の管理システム300は、制御装置301と読取装置302がインターネットやイントラネット等のネットワーク303を介して相互に通信可能となっている。

[0080] 制御装置301は、特定部310（特定手段）と、照合部311と、記憶部312と、入出力部313を備えている。制御装置301は、読取装置302から太陽電池セル30の情報を受信したときに、あらかじめ記憶部312に記憶された各列の太陽電池セル30の情報と受信した情報を照合部311が照合し、特定部310が各列の太陽電池セル30を特定可能となっている。

[0081] 読取装置302は、図17のように、読取部305と、入出力部306を備えており、読取部305でインターコネクタ31bに設けられた情報表示部88a, 88bを読み取ることで、インターコネクタ31aで接続される各列の太陽電池セル30の情報を制御装置301に送信可能となっている。

[0082] 続いて、太陽電池モジュール1の製造方法について説明する。

[0083] まず、外部負荷150に接続することで光電変換可能な仕掛太陽電池パネル200を形成する仕掛太陽電池形成工程を行う。なお、仕掛太陽電池形成

工程で形成される仕掛太陽電池パネル 200 の製造は、従来の太陽電池パネルとほぼ同様であり、公知であるため、本工程については簡単に説明する。

[0084] 半導体基板の両面に CVD 装置等を用いて半導体層を形成していき、光電変換部 41 を形成し、光電変換部 41 の両面に CVD 装置等を用いて下地電極層 45, 65 を形成する。そして、スクリーン印刷等によって各下地電極層 45, 65 上に集電極 204a, 204b を形成し、仕掛太陽電池パネル 200 を形成する。

[0085] このとき、表側にはパネル情報表示部 205 及び位置情報表示部 207 が形成されている。

また、管理システム 300 の制御装置 301 は、各太陽電池セル 30 の位置情報表示部 207 と仕掛太陽電池パネル 200 での分割位置を紐付けて記憶部 312 で記憶し、位置情報表示部 207 から自己の太陽電池セル 30 と仕掛太陽電池パネル 200 での分割位置を照合可能とする。

このとき、必要に応じて、配線部材を介して仕掛太陽電池パネル 200 を外部負荷 150 に接続して発電特性を測定し、当該発電特性から仕掛太陽電池パネル 200 が不良品であるか確認してもよい。

[0086] 続いて、太陽電池ストリング 12 を形成する太陽電池ストリング工程を行う。

具体的には、図 16 の二点鎖線のように、第 1 フィンガー電極部 202a, 202b の長手方向の中間部が分割されるように仕掛太陽電池パネル 200 を切断し、複数の太陽電池セル 30 に分割し、太陽電池セル 30 を形成する（セル分割工程、太陽電池セル形成工程）。

具体的には、横方向 X において等間隔に分割し、縦方向 Y において仕掛太陽電池パネル 200 の位置情報表示部 207 が含まれるようにバスバー電極部 201b の内側部分と、バスバー電極部 201a の外側をそれぞれ分割する。

分割方法としては、特に限定されるものではないが、本実施形態では、いわゆる折り割によって分割しており、第 2 電極層 42 側からレーザーを照射

して光電変換部41の半導体基板まで切り目（溝）を入れ、当該切り目（溝）に沿って折り曲げることによって分割している。

[0087] 分割された太陽電池セル30においての長手方向の端部に流動性を有する絶縁保護材33を塗布し、図11のように、第1フィンガー電極部51a～51eの張出部56a, 56b, 57a, 57bを絶縁保護材33で埋没させる（塗布工程）。

[0088] そして、一の太陽電池セル30のバスバー電極部50に導電性接着材32を介してインターコネクタ31a, 31bの一端側を接続し（配線接続工程）、さらに他の太陽電池セル30のバスバー電極部70にインターコネクタ31a, 31bの他端側を接続する（第2配線接続工程）。

なお、配線接続工程は、第2配線接続工程と同時に行ってもよいし、第2配線接続工程よりも前に行ってもよい。

[0089] 直線インターコネクタ31aの一の太陽電池セル30と他の太陽電池セル30の間の部分に流動性をもつ着色材を塗布し、直線インターコネクタ31aの色よりも太陽電池セル30の色に近い色の着色層34を形成する（着色工程）。

このとき、着色材は、直線インターコネクタ31aの露出部分に塗布し、さらに、直線インターコネクタ31a上から太陽電池セル30上まで塗布し、硬化させる。

[0090] また別途工程において、図12（b）のように折り返しインターコネクタ31bのコネクタ部85, 86に情報表示部88a, 88bを形成する。そして、各太陽電池セル30の位置情報表示部58から仕掛太陽電池パネル200での分割位置を照合し、情報表示部88a, 88bと各太陽電池セル30の位置と仕掛太陽電池パネル200での分割位置を紐付けする（情報表示部形成工程）。

[0091] 各太陽電池ストリング12に取出配線14, 15を接続して各太陽電池ストリング12を端子ボックス3a, 3bに電氣的に接続し、2枚の透光性基板10, 11によって挟んで封止材16a, 16bによって封止する。

[0092] 続いて、第1実施形態の太陽電池モジュール1の修復方法について説明する。なお、以下の説明においては、発電側太陽電池ストリング37aが故障等により異常が生じたと仮定して説明する。

[0093] まず、図18のように、故障した発電側太陽電池ストリング37aに接続された分岐配線部91bを切断する。

具体的には、図19(a)のように分岐配線部91bと重なる蓋部材21bを取り外し、図19(b)のように貫通孔22bから専用の治具を挿入し分岐配線部91bを切断し、貫通孔22b内で断絶させる。

[0094] 続いて、図19(c)のように貫通孔22bに蓋部材21bを再度取り付け、貫通孔22bを塞ぐ。すなわち、分岐配線部91bの切断部分を覆うように蓋部材21bを被せる。

[0095] 別途工程にて、図20(a)のように、予備太陽電池ストリング38に接続された分岐配線部91aと重なる蓋部材21aを取り外し、図20(b)、図20(c)のように、貫通孔22aに接続用蓋部材110を取り付け、貫通孔22aを塞ぐ。

このとき、接続用蓋部材110には、太陽電池セル30側の部分に導電箔111(接続部材)が設けられており、導電箔111によって分岐配線部91aの断線部92を接続する。すなわち、図18(b)のように接続用蓋部材110の導電箔111によって、分岐配線部91aの太陽電池セル30側の部分と本体配線部90側の部分を電氣的に接続する。

接続用蓋部材110の導電箔111は、導電性を有するものであれば、特に限定されるものではない。導電箔111は、例えば、金、銀、銅、白金、パラジウム等の金属や金属合金を使用できる。

[0096] 第1実施形態の太陽電池モジュール1によれば、図18(a)のように封止材16a、16bの外部で各発電側太陽電池ストリング37aを外部負荷150に対して電氣的に開放し、予備太陽電池ストリング38を外部負荷150に対して電氣的に接続可能である。そのため、一の発電側太陽電池ストリング37aが故障等により、発電しなかったとしても、図18(b)のよ

うに発電側太陽電池ストリング37aを外部負荷150に対して電氣的に開放し、予備太陽電池ストリング38を外部負荷150に接続することで、設計通りの発電容量で発電できる。

[0097] 第1実施形態の太陽電池モジュール1によれば、各発電側太陽電池ストリング37a～37eの分岐配線部91b～91fが発電側貫通孔22b～22fの開口から露出しており、予備太陽電池ストリング38は、分岐配線部91aの一部に断線部92があり、断線部92が予備側貫通孔22aの開口から露出している。そのため、一の分岐配線部91bの一部を切断し、分岐配線部91aの断線部92を電氣的に接続することで、容易に発電に使用する太陽電池ストリング12を発電側太陽電池ストリング37aから予備太陽電池ストリング38に変更できる。

[0098] 第1実施形態の太陽電池モジュール1によれば、第1フィンガー電極部51a～51eの末端電極部54, 55の端部をなす張出部56a, 56b, 57a, 57bが埋没するように太陽電池セル30の端面を絶縁保護材33が形成されている。そのため、第1フィンガー電極部51a～51eの末端電極部54, 55の端部をなす張出部56a, 56b, 57a, 57bがインターコネクタ31a, 31bに直接接触することを防止できる。

[0099] 第1実施形態の太陽電池モジュール1によれば、インターコネクタ31aの一部がインターコネクタ31aよりも太陽電池セル30の色に近い着色層34で覆われている。そのため、インターコネクタ31aの色を太陽電池セル30に近づけることができ、インターコネクタ31aの色が目立ちにくい。

[0100] 第1実施形態の太陽電池モジュール1によれば、着色層34がインターコネクタ31a上から太陽電池セル30上に跨って設けられている。そのため、着色層34がインターコネクタ31aと太陽電池セル30の接着材としても機能し、インターコネクタ31aが太陽電池セル30から剥がれにくい。

[0101] 第1実施形態の太陽電池モジュール1によれば、特定の太陽電池セル30bに初期不良等の不具合が生じた場合であっても、情報表示部88a, 88

bに太陽電池セル情報に関連付けられた関連情報が表示されるので、不具合が生じた特定の太陽電池セル30bと、仕掛太陽電池パネル200の関係が特定可能である。そのため、不具合の原因の特定等のフィードバックが容易である。

[0102] 第1実施形態の太陽電池モジュール1によれば、情報表示部88a, 88bが太陽電池セル30を基準として厚み方向の外側から第1透光性基板10及び封止材16aを透過して視認可能である。そのため、情報表示部88a, 88bの位置を確認しやすく、情報表示部88a, 88bを第1透光性基板10の外側から読取部305で読み取り可能である。

[0103] 第1実施形態の太陽電池モジュール1によれば、情報表示部88a, 88bとは別に、各太陽電池セル30に分割前の仕掛太陽電池パネル200における位置情報を表示する位置情報表示部58を備えている。そのため、太陽電池セル30からインターコネクタ31a, 31bを外した後も太陽電池セル30の位置情報を特定できる。

[0104] 第1実施形態の太陽電池モジュール1によれば、位置情報表示部58が直線インターコネクタ31aから外れた位置に形成されている。そのため、直線インターコネクタ31aが接続された状態でも、位置情報表示部58が視認可能であり、太陽電池セル30の分割前の仕掛太陽電池パネル200における位置情報を特定できる。

[0105] 第1実施形態の修復方法で修復した修復済み太陽電池モジュール1によれば、外観上、修復前と実質的に同様の見た目の太陽電池モジュールとなる。

[0106] 第1実施形態の管理システム300によれば、読取部305によって太陽電池モジュール1の情報表示部88a, 88bから太陽電池セル情報に関連情報を読み取って、特定部310によって関連情報から太陽電池セル情報を特定可能である。そのため、製造時において多数の太陽電池モジュール1を一括で管理できる。また、特定の太陽電池セル30bに初期不良等の不具合が生じた場合であっても、特定の太陽電池セル30bと、仕掛太陽電池パネル200の関係が特定可能である。そのため、不具合の原因の特定等のフィ

ードバックが容易である。

[0107] 続いて、本発明の第2実施形態の太陽電池モジュールについて説明する。
なお、第1実施形態の太陽電池モジュール1と同様の構成については、同一の符号を付して説明を省略する。

[0108] 第2実施形態の太陽電池モジュールは、太陽電池ストリングの構造が第1実施形態と異なる。

第2実施形態の太陽電池ストリング612は、図21のように、主要構成部材として、複数の太陽電池セル30と、インターコネクタ31a, 31bと、導電性接着材32と、着色保護層633とで構成されている。

着色保護層633は、絶縁性を有し、インターコネクタ31aとは異なる色に着色された層である。着色保護層633は、太陽電池セル30の色と同系色であって、インターコネクタ31aの色よりも太陽電池セル30の色に近い色に着色されている。

すなわち、着色保護層633は、第1実施形態の絶縁保護材33としての機能と着色層34としての機能を兼ね備えたものである。

着色保護層633は、図21のように、インターコネクタ31aの表側及び裏側で、一方の太陽電池セル30eの端面、インターコネクタ31a上、他方の太陽電池セル30fの端面に跨って設けられている。

[0109] 続いて、第2実施形態の太陽電池モジュールの製造方法について説明する。
なお、太陽電池ストリング工程以外は、第1実施形態と同様であるため、太陽電池ストリング工程のみ説明する。

[0110] 本実施形態の太陽電池ストリング工程では、まず、第1フィンガー電極部202a, 202bの長手方向の中間部が分割されるように仕掛太陽電池パネル200を切断し、複数の太陽電池セル30に分割する（セル分割工程）。

[0111] 続いて、一の太陽電池セル30fのバスバー電極部50に導電性接着材32を介してインターコネクタ31a, 31bの一端側を接続し（配線接続工程）、さらに他の太陽電池セル30eのバスバー電極部70にインターコネ

クタ 31 a, 31 b の他端側を接続する（第 2 配線接続工程）。

[0112] そして、一の太陽電池セル 30 の端面からインターコネクタ 31 a、他の太陽電池セル 30 上に亘って流動性を有する着色保護材（絶縁保護材）を塗布し着色保護層 633 を形成するとともに、図 21 のように、第 1 フィンガー電極部 51 a ~ 51 e の張出部 56 a, 56 b, 57 a, 57 b を着色保護層 633 で埋没させる（塗布工程）。

すなわち、着色保護材は、直線インターコネクタ 31 a の露出部分に塗布し、さらに、一の太陽電池セル 30 の端面から他の太陽電池セル 30 上まで塗布し、硬化させる。

[0113] 第 2 実施形態の太陽電池モジュールによれば、着色保護層 633 に絶縁保護材 33 としての機能と着色層 34 としての機能を持たせているため、コストを低減できる。

[0114] 第 2 実施形態の太陽電池モジュールの製造方法によれば、塗布工程を配線接続工程よりも後に行い、インターコネクタ 31 a 及び太陽電池セル 30 の端面に跨って絶縁保護材を兼ねる着色保護材を塗布する。そのため、製造工程を簡略化できる。

[0115] 上記した第 1 実施形態では、修復する際に異常が生じた太陽電池ストリング 12 に接続された取出配線 14 の一部を切断して異常が生じた太陽電池ストリング 12 を他の太陽電池ストリング 12 から電氣的に切り離したが、本発明はこれに限定されるものではない。異常が生じた太陽電池ストリング 12 を構成するインターコネクタ 31 a, 31 b を切断して異常が生じた太陽電池ストリング 12 を他の太陽電池ストリング 12 から電氣的に切り離してもよい。

[0116] 上記した実施形態では、縦方向 Y に太陽電池セル 30 が並んでいたが、本発明はこれに限定されるものではない。太陽電池セル 30 は、横方向 X に並んでいてもよいし、斜め方向に並んでいてもよい。

[0117] 上記した第 1 実施形態では、予備太陽電池ストリング 38 の正極側端部 35 に接続される取出配線 14 に断線部 92 を設けていたが、本発明はこれに

限定されるものではない。予備太陽電池ストリング３８の負極側端部３６に接続される取出配線１５に断線部９２を設けてもよい。

[0118] 上記した実施形態では、太陽電池セル３０は、縦長長方形状をしていたが、本発明はこれに限定されるものではなく、太陽電池セル３０の形状は特に限定されない。

太陽電池セル３０は、従来と同様、略正形状であってもよいし、三角形、四角形、五角形、六角形等の多角形状であってもよい。また、円形状や楕円状であってもよい。

[0119] 上記した実施形態では、導電性接着材３２は、バスバー電極部５０，７０上のみに接着されていたが、本発明はこれに限定されるものではない。導電性接着材３２は、バスバー電極部５０，７０上から外側端部に向けて第１フィンガー電極部５１，７１上や下地電極層４５，６５上に跨って設けられていてもよい。

[0120] 上記した実施形態では、接続用蓋部材１１０は、導電箔１１１によって断線部９２を電氣的に接続していたが、本発明はこれに限定されるものではなく、断線部９２を電氣的に接続する接続部材の形状は特に問わない。接続部材は、板状であってもよいし、線状であってもよい。

[0121] 上記した実施形態は、本発明の技術的範囲に含まれる限り、各実施形態間で各構成部材を自由に置換や付加できる。

符号の説明

- [0122]
- １ 太陽電池モジュール
 - １２，６１２ 太陽電池ストリング（直列接続群）
 - ３０，３０ａ～３０ｆ 太陽電池セル
 - ３１ａ 直線インターコネクタ（導電体）
 - ３２ 導電性接着材
 - ３３ 絶縁保護材
 - ３４ 着色層
 - ５０ バスバー電極部

5 1 a ~ 5 1 e 第 1 フィンガー電極部
5 2 a ~ 5 2 e 第 2 フィンガー電極部
5 4 , 5 5 末端電極部
5 6 a , 5 6 b , 5 7 a , 5 7 b 張出部
7 0 バスバー電極部
7 1 a ~ 7 1 e 第 1 フィンガー電極部
7 2 a ~ 7 2 e 第 2 フィンガー電極部
7 4 , 7 5 末端電極部
1 5 0 外部負荷
2 0 0 仕掛太陽電池パネル
2 0 1 a ~ 2 0 1 d バスバー電極部
2 0 2 a , 2 0 2 b 第 1 フィンガー電極部
2 0 3 a ~ 2 0 3 c 第 2 フィンガー電極部
6 3 3 着色保護層

請求の範囲

- [請求項1] 太陽電池セルと、前記太陽電池セルと他の太陽電池セルを接続する配線部材を有し、
- 前記太陽電池セルは、幅をもって所定の方法に延びるものであり、
- 前記太陽電池セルは、幅方向に延びるバスバー電極部と、前記バスバー電極部から長手方向に延びる複数のフィンガー電極部を有し、
- 前記フィンガー電極部は、前記バスバー電極部から前記太陽電池セルの長手方向の端部まで至る末端電極部を有し、
- 前記配線部材は、前記バスバー電極部に対して導電性接着材を介して接続され、平面視したときに前記末端電極部と重なるように延びており、
- 前記末端電極部の端部が埋没するように前記太陽電池セルの端面を覆う絶縁保護材を備えている、太陽電池モジュール。
- [請求項2] 前記末端電極部は、一部が前記太陽電池セルの長手方向の端部から張り出しており、
- 前記末端電極部の張出部分が前記絶縁保護材に埋没している、請求項1に記載の太陽電池モジュール。
- [請求項3] 前記配線部材とは異なる色の着色層を有し、
- 前記着色層は、前記配線部材の一部を覆うものであり、
- 前記配線部材は、一部が前記着色層で被覆され、平面視したときに、接続する前記太陽電池セルと前記他の太陽電池セルとの間の部分が前記着色層によって前記配線部材の色よりも前記太陽電池セルの色に近い色に着色されている、請求項1又は2に記載の太陽電池モジュール。
- [請求項4] 前記着色層は、前記配線部材と前記太陽電池セルに跨って設けられている、請求項3に記載の太陽電池モジュール。
- [請求項5] 前記配線部材は、前記着色層から露出した露出部を有し、
- 前記露出部は、前記バスバー電極部に対して導電性接着材を介して

接続されている、請求項3又は4に記載の太陽電池モジュール。

[請求項6] 前記着色層は、前記絶縁保護材によって構成されている、請求項3乃至5のいずれか1項に記載の太陽電池モジュール。

[請求項7] 前記配線部材は、平面視したときに、前記複数のフィンガー電極部の末端電極部と重なっている、請求項1乃至6のいずれか1項に記載の太陽電池モジュール。

[請求項8] 幅方向に並設された複数のフィンガー電極部と、幅方向に延び前記複数のフィンガー電極部を接続するバスバー電極部をもち、外部負荷に接続することで光電変換可能な仕掛太陽電池パネルを使用する太陽電池モジュールの製造方法であって、

前記フィンガー電極部の長手方向の中間部が分割されるように前記仕掛太陽電池パネルを切断し、複数の太陽電池セルに分割するセル分割工程と、

分割された一の太陽電池セルにおいて前記フィンガー電極部の長手方向の端部が埋没するように前記太陽電池セルの端面に絶縁保護材を塗布する塗布工程と、

前記一の太陽電池セルの前記バスバー電極部に対して導電性接着材を介して配線部材の一端側を接続する配線接続工程を含む、太陽電池モジュールの製造方法。

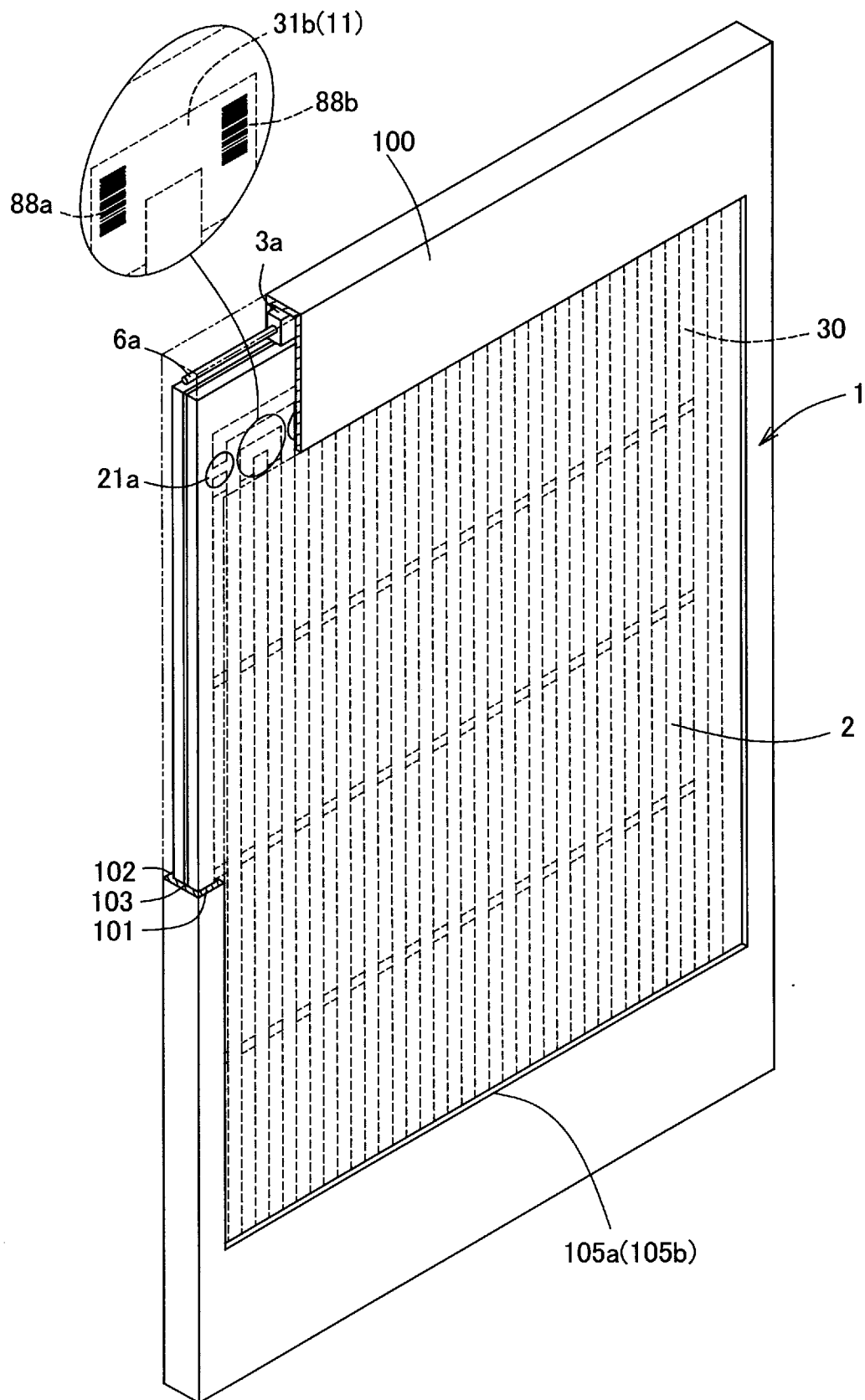
[請求項9] 前記セル分割工程では、折り割によって前記仕掛太陽電池パネルを前記複数の太陽電池セルに分割する、請求項8に記載の太陽電池モジュールの製造方法。

[請求項10] 他の太陽電池セルに前記配線部材の他端側を接続する第2配線接続工程と、

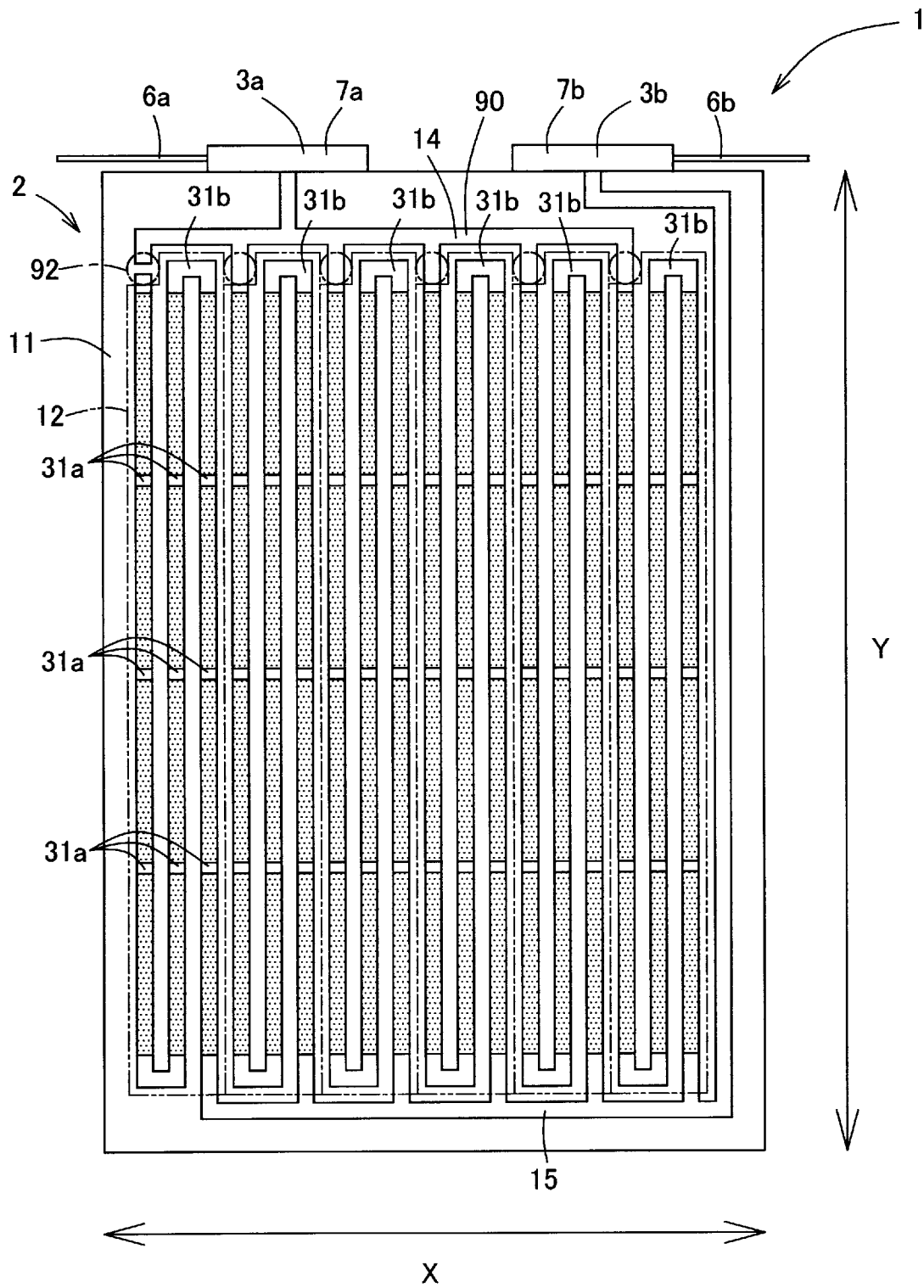
前記配線部材の前記一の太陽電池セルと前記他の太陽電池セルの間の部分に前記配線部材の色よりも前記太陽電池セルの色に近い色の着色材を塗布する着色工程を含む、請求項8又は9に記載の太陽電池モジュールの製造方法。

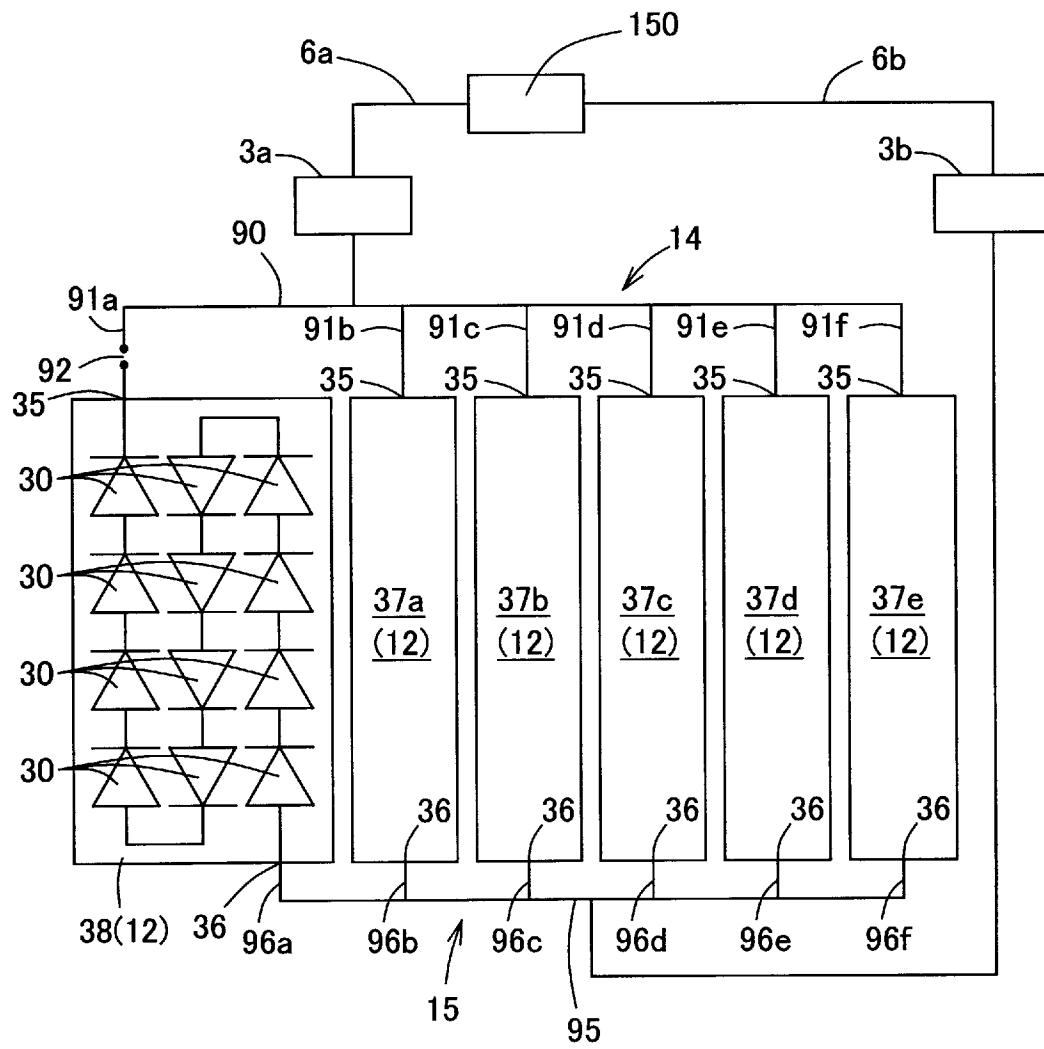
- [請求項11] 前記絶縁保護材は、前記配線部材の色よりも前記太陽電池セルの色に近い色に着色されており、
- 前記塗布工程は、前記配線接続工程よりも後に行うものであり、
- 前記塗布工程において、前記配線部材及び前記太陽電池セルの端面に跨って前記絶縁保護材を塗布する、請求項8又は9に記載の太陽電池モジュールの製造方法。

[図2]



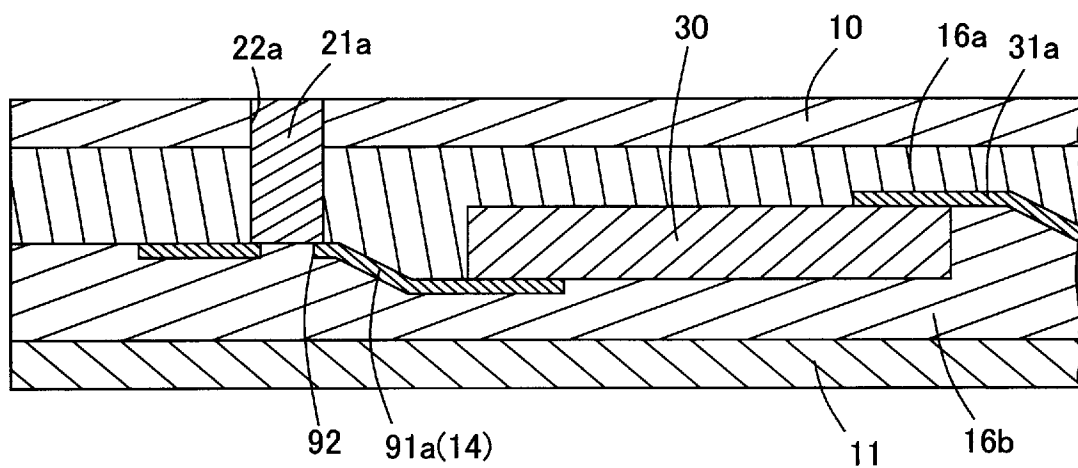
[図4]



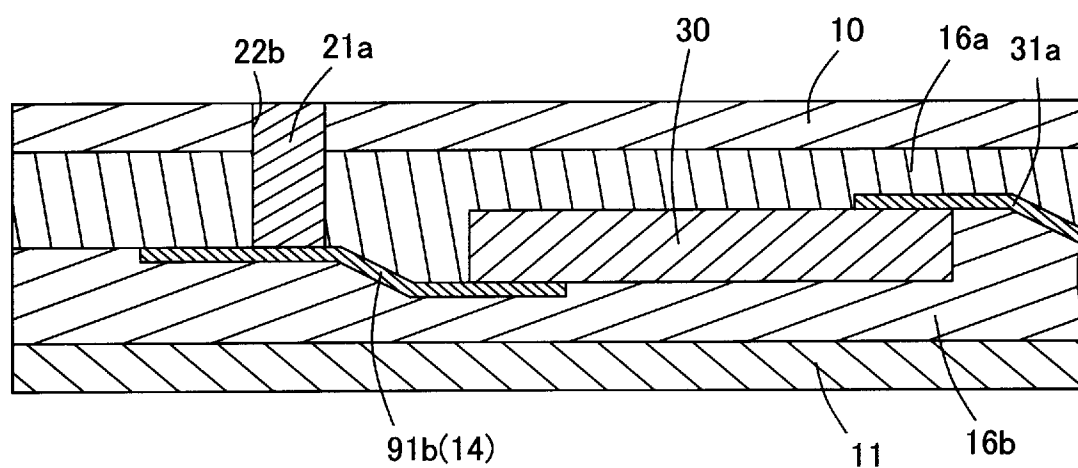


[図6]

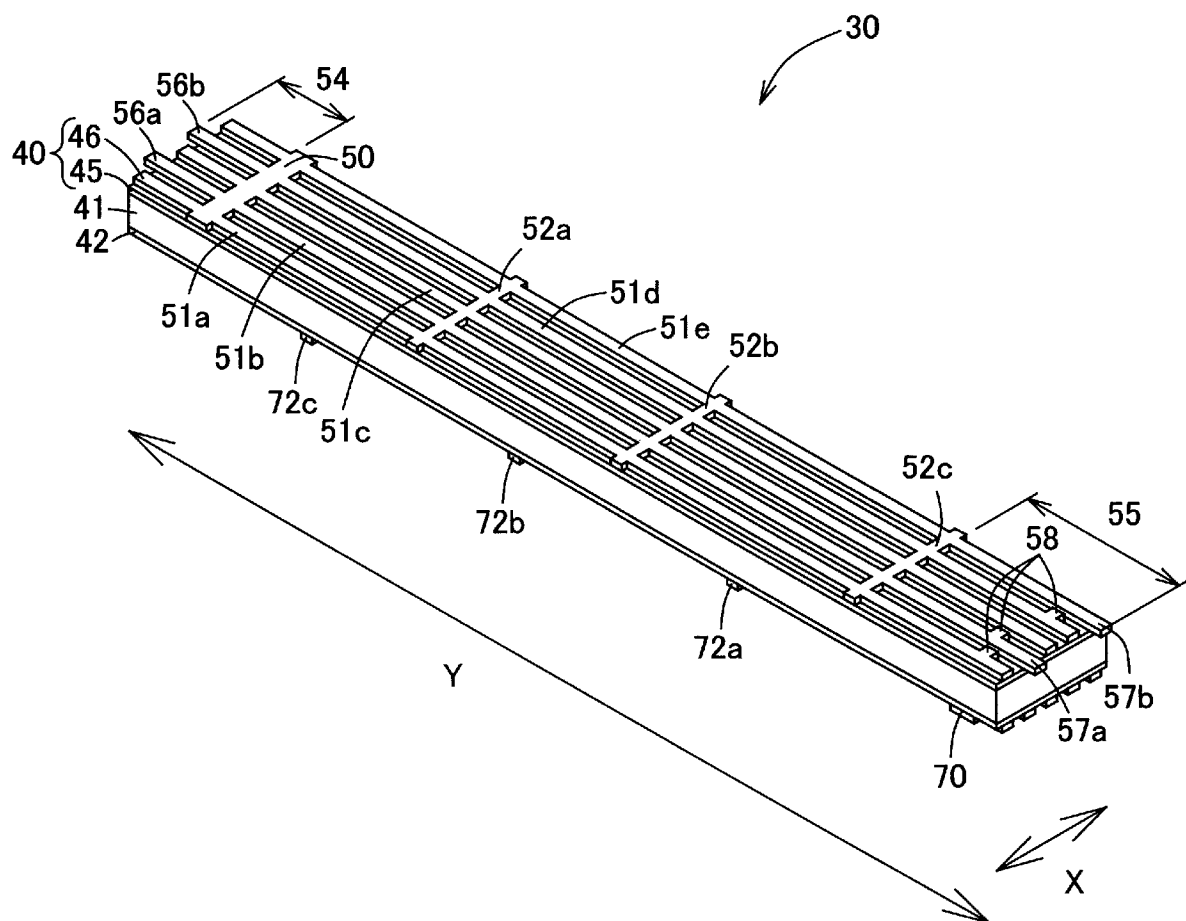
(a) 予備太陽電池ストリング



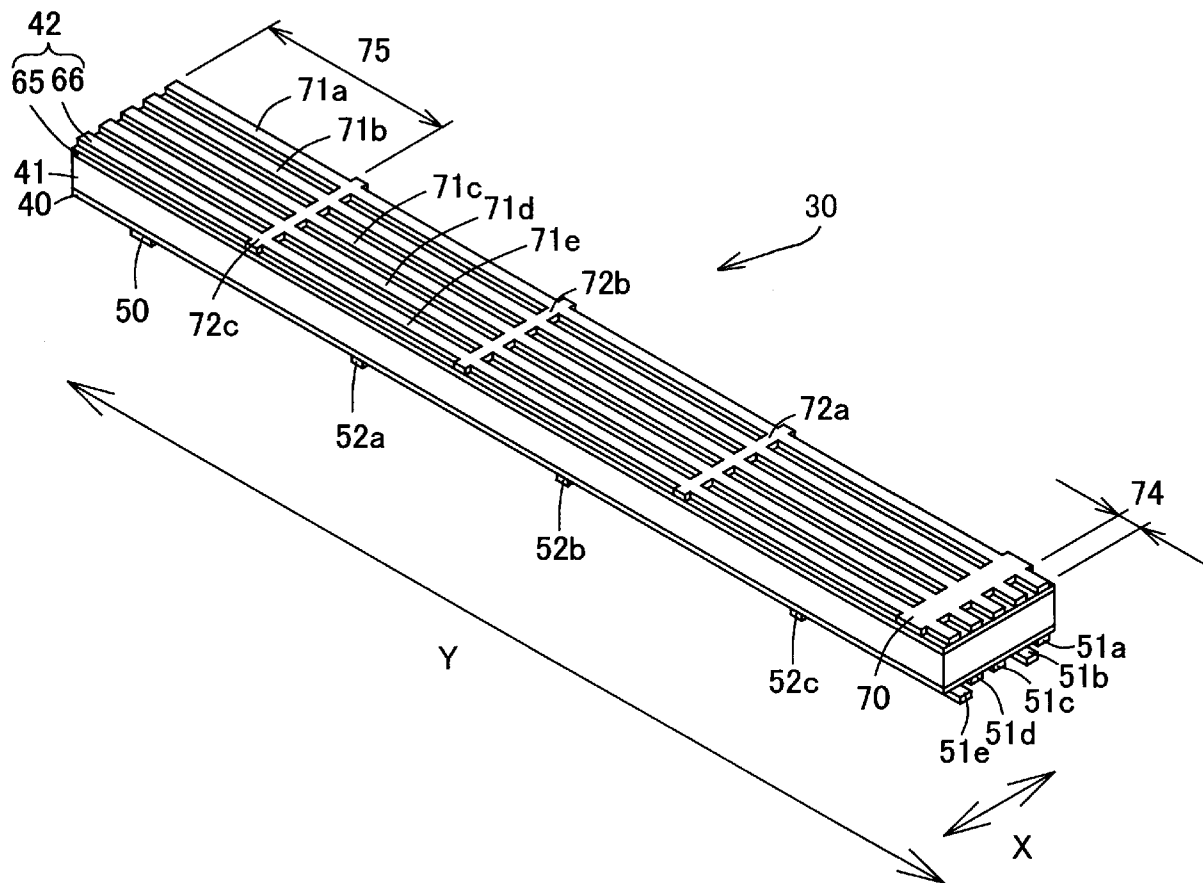
(b) 発電側太陽電池ストリング



[図7]

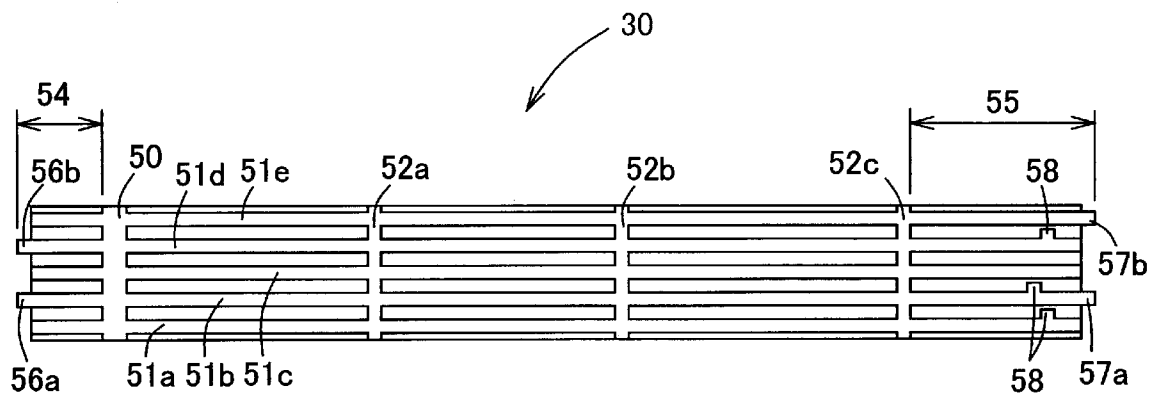


[図8]

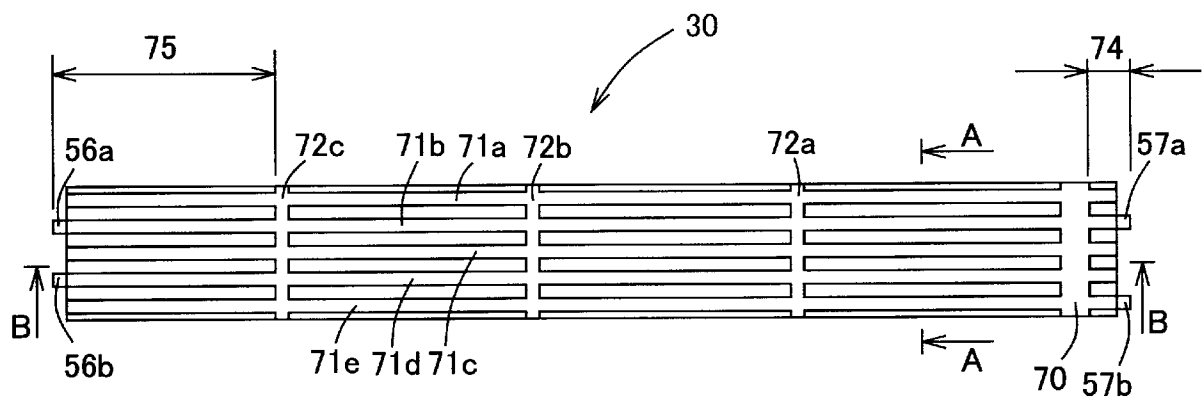


[図9]

(a) 表側

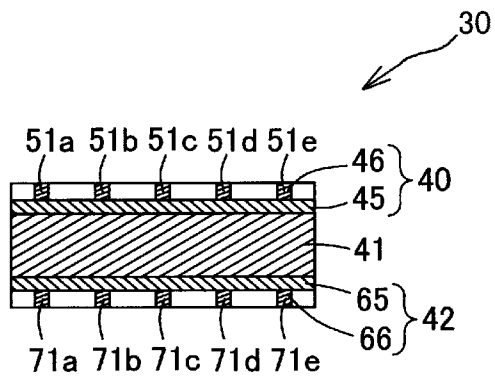


(b) 裏側

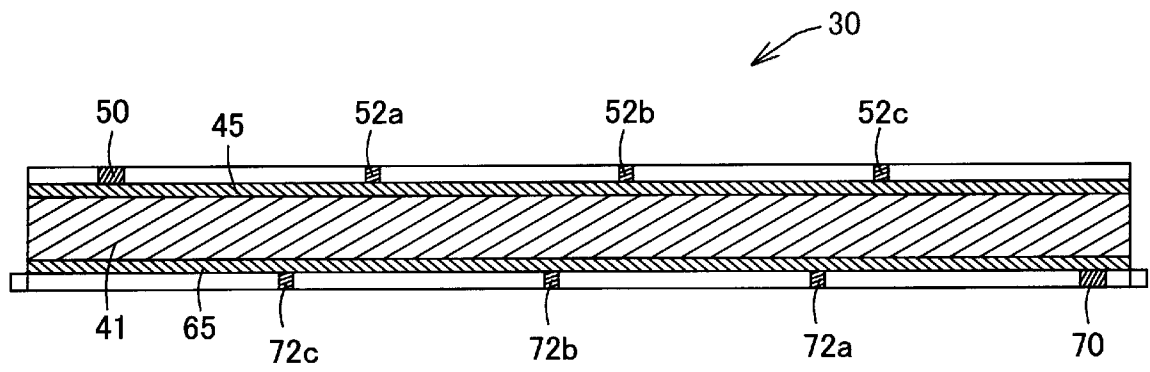


[図10]

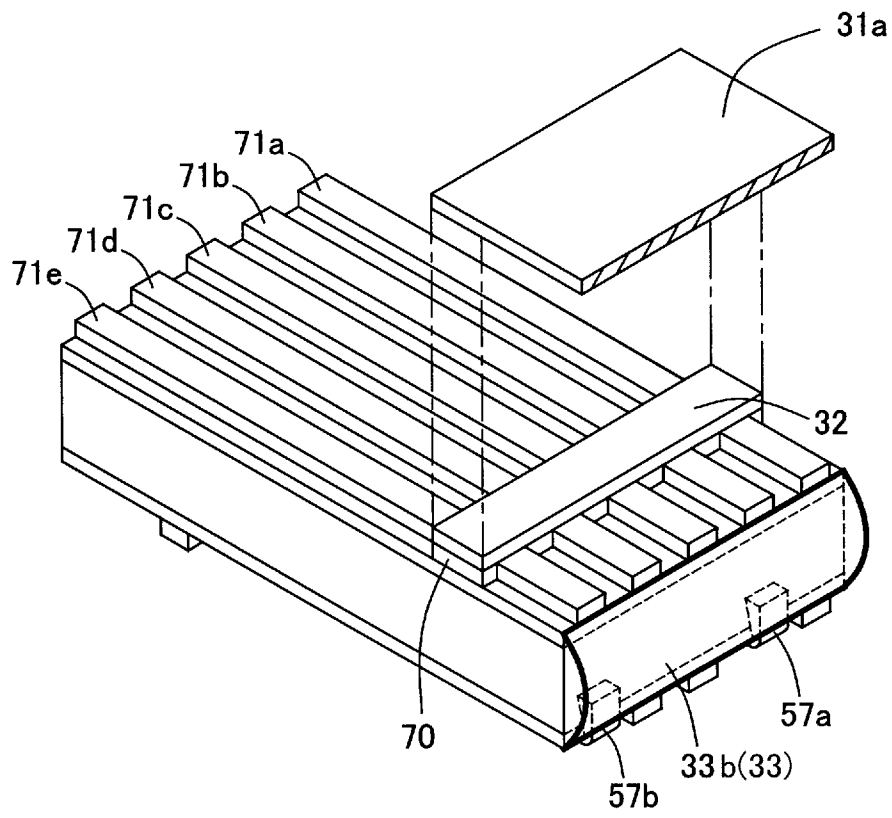
(a) A-A断面



(b) B-B断面

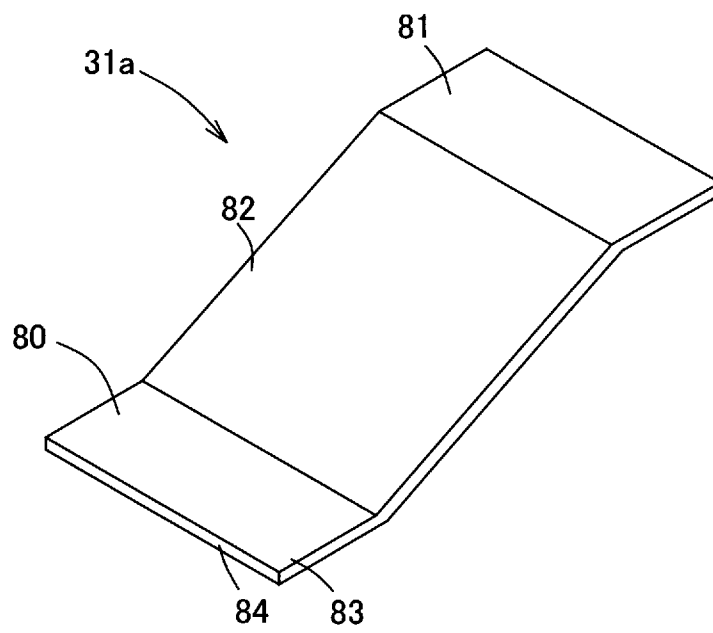


[図11]

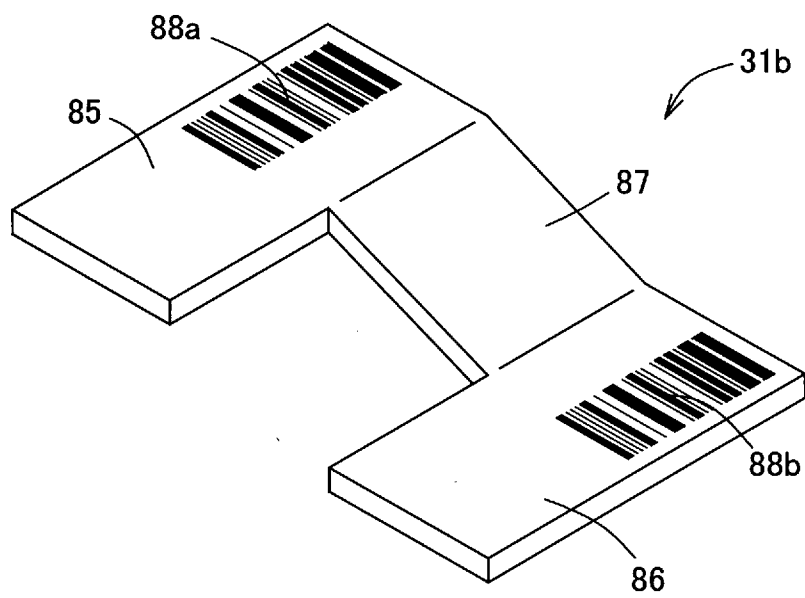


[図12]

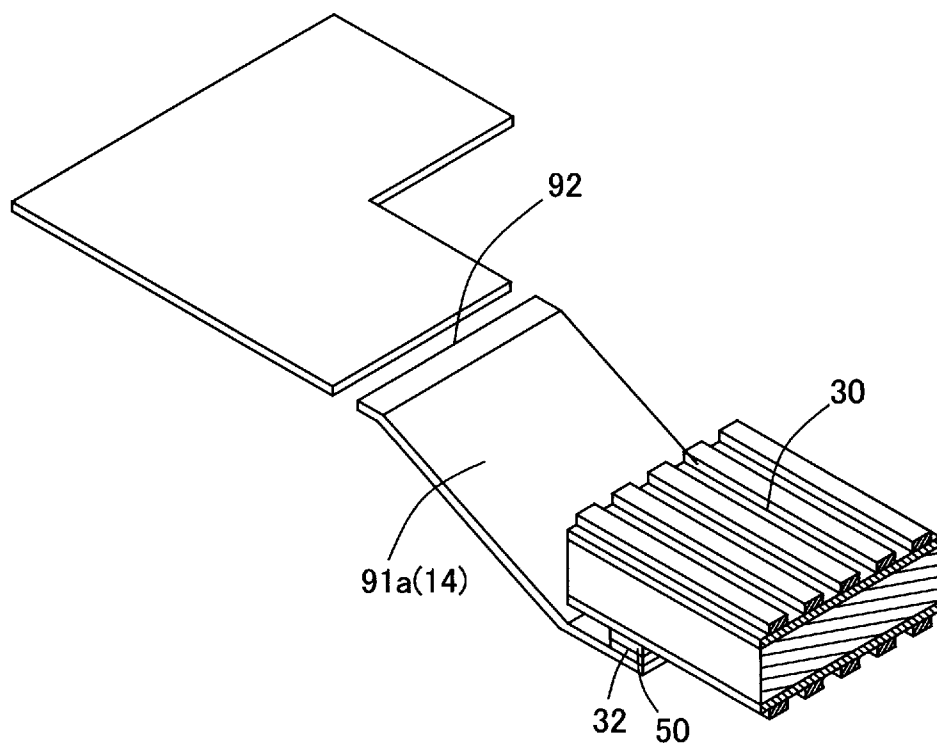
(a)



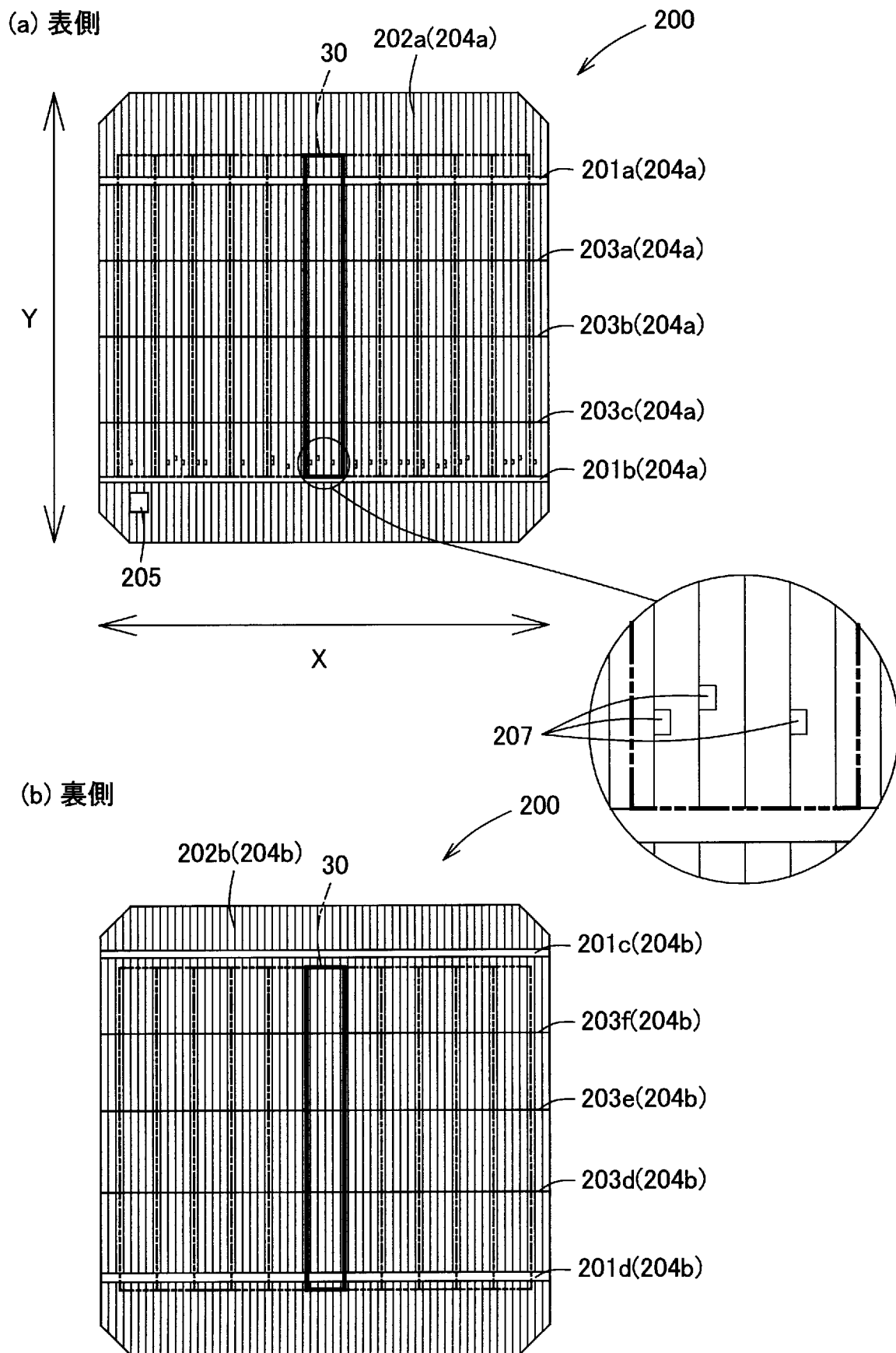
(b)



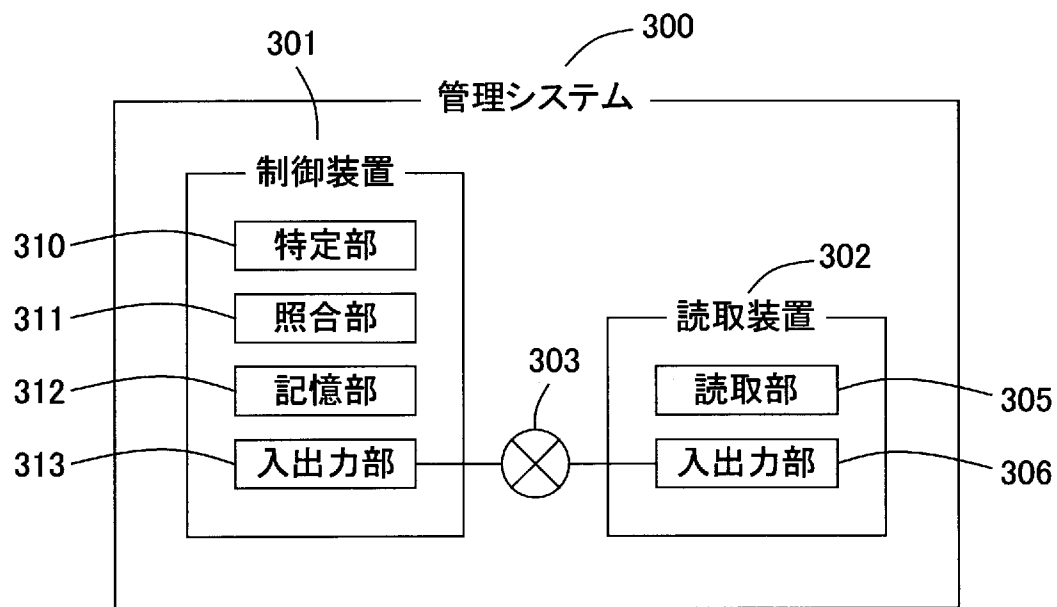
[図15]



[図16]

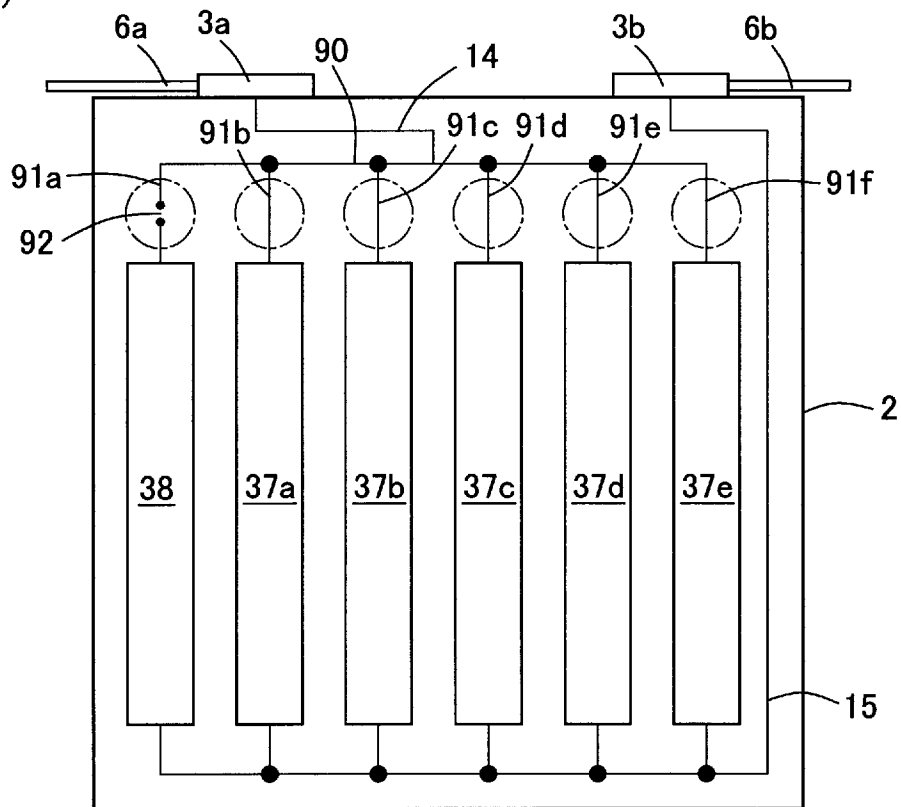


[図17]

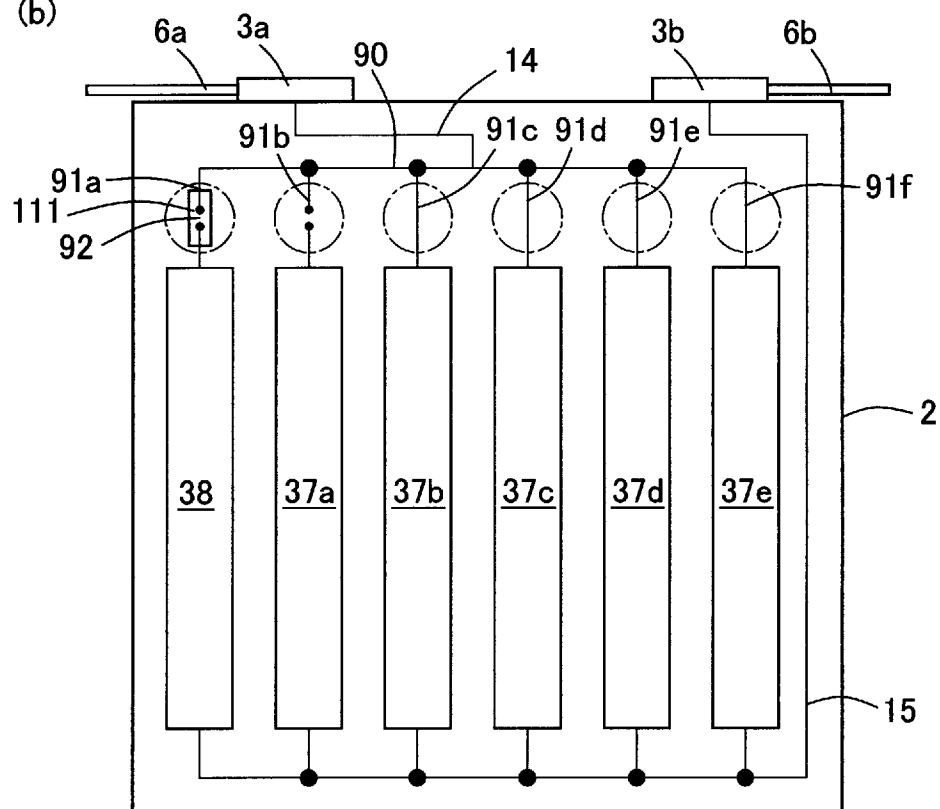


[図18]

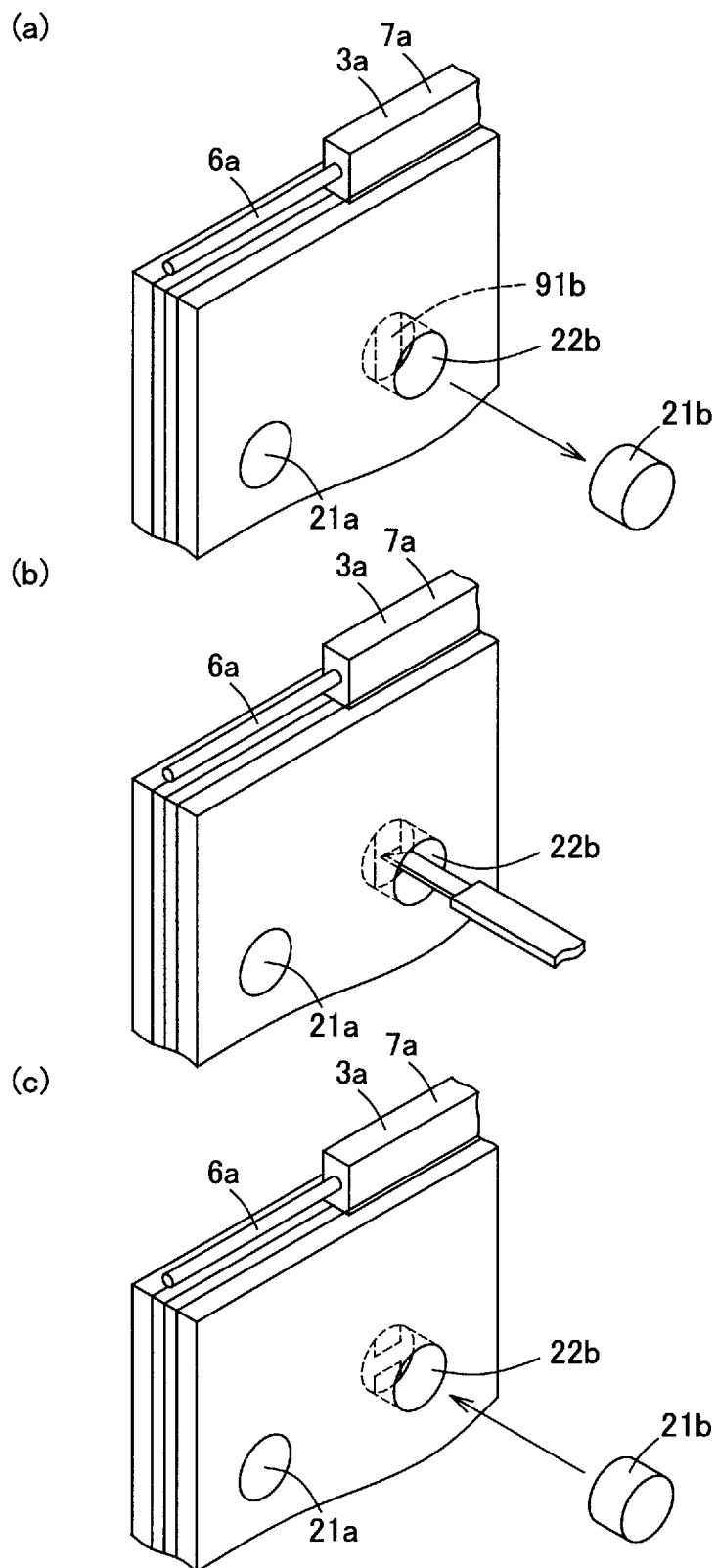
(a)



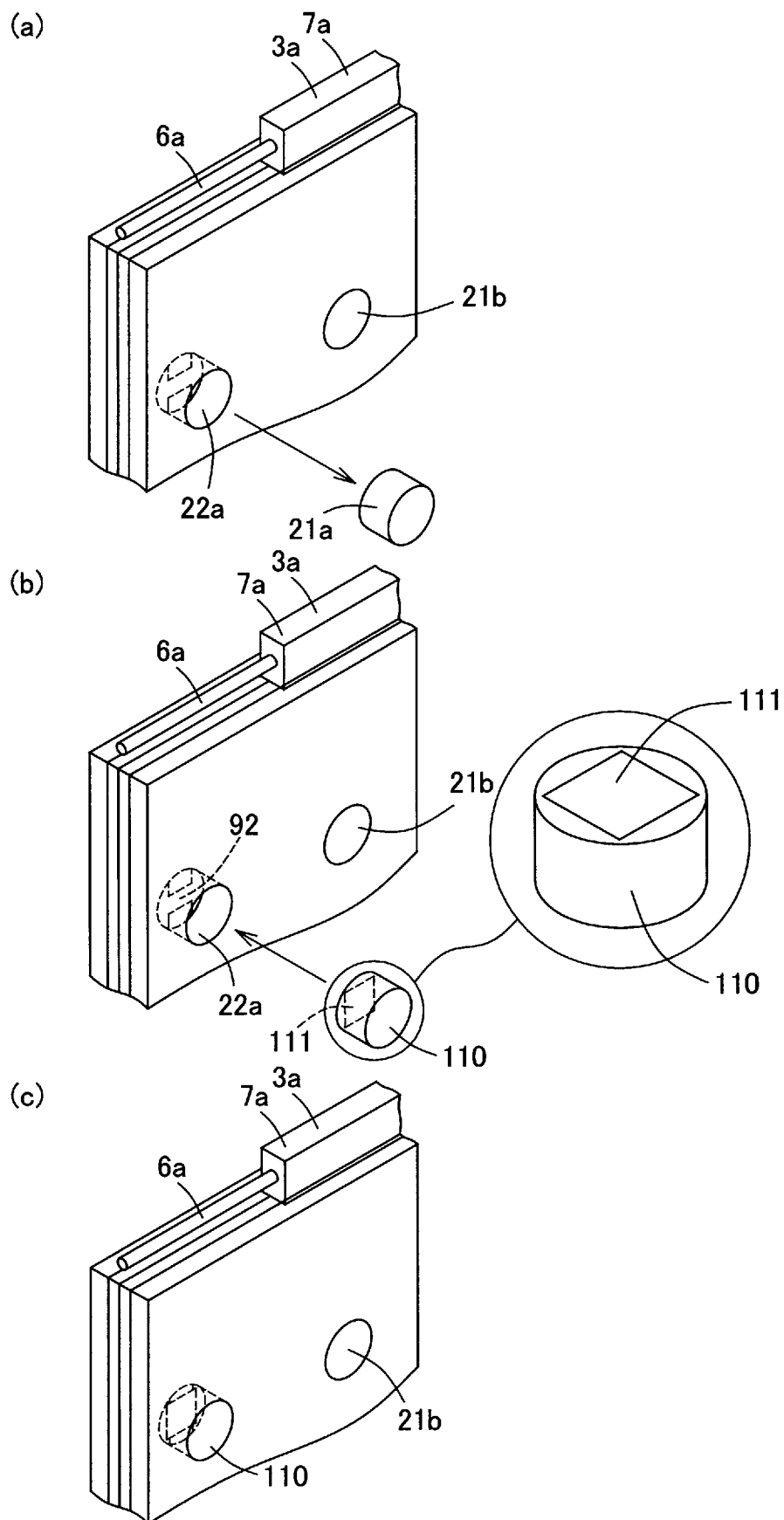
(b)



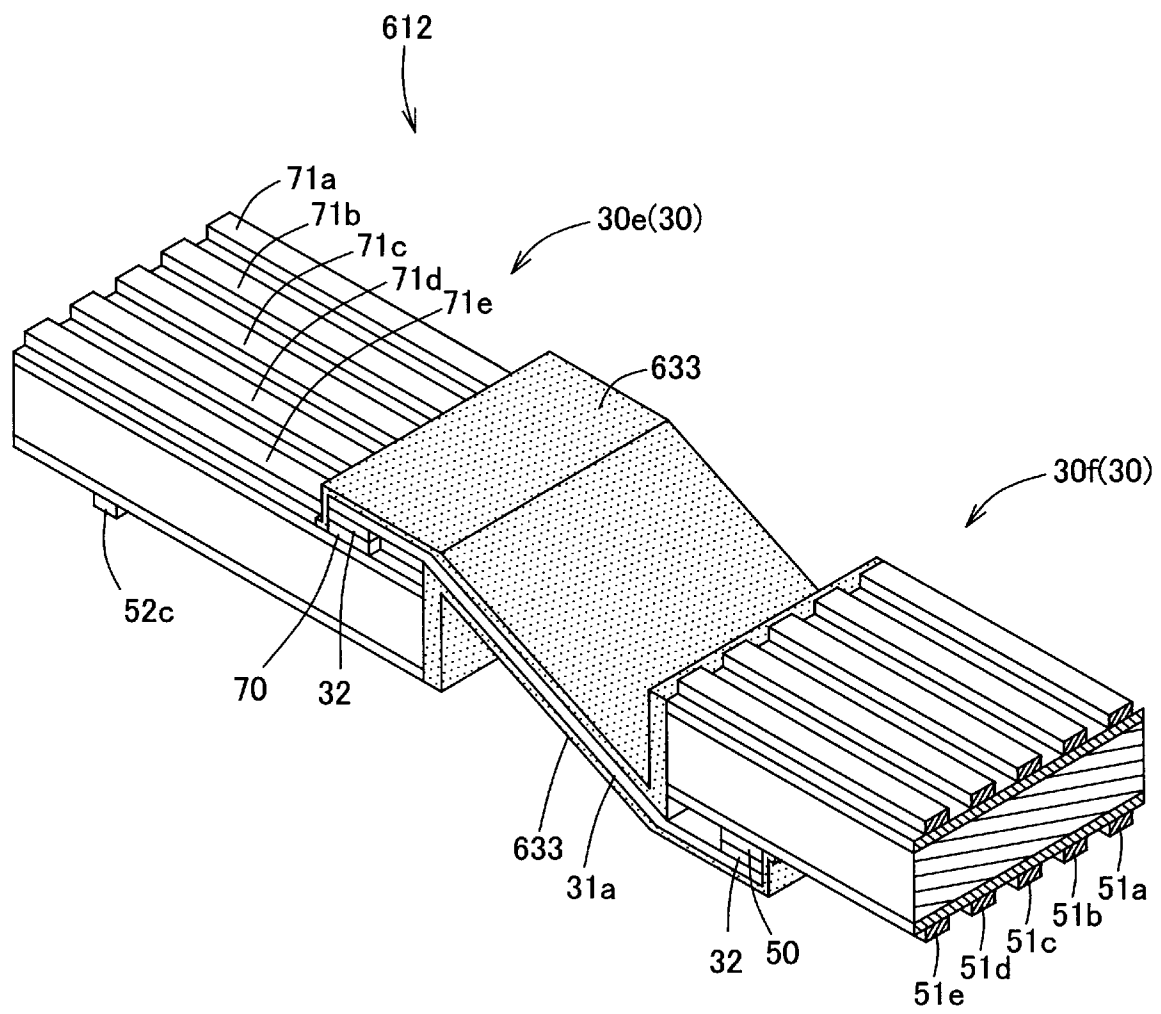
[図19]



[図20]

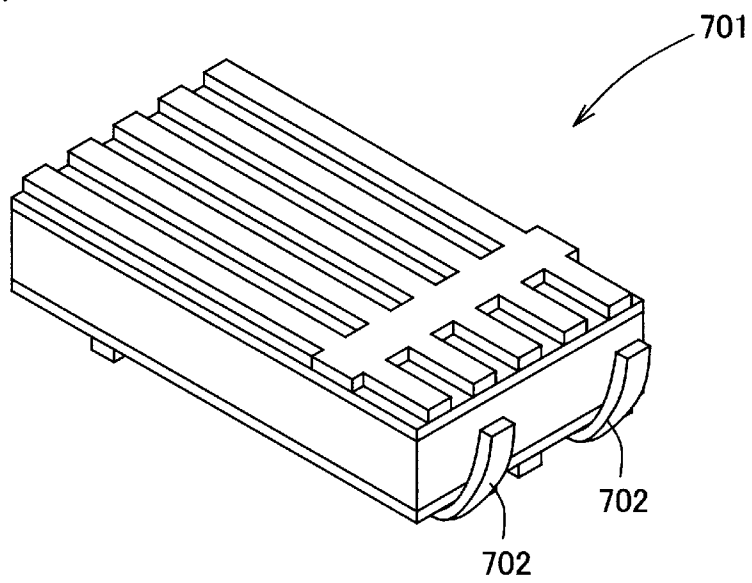


[図21]

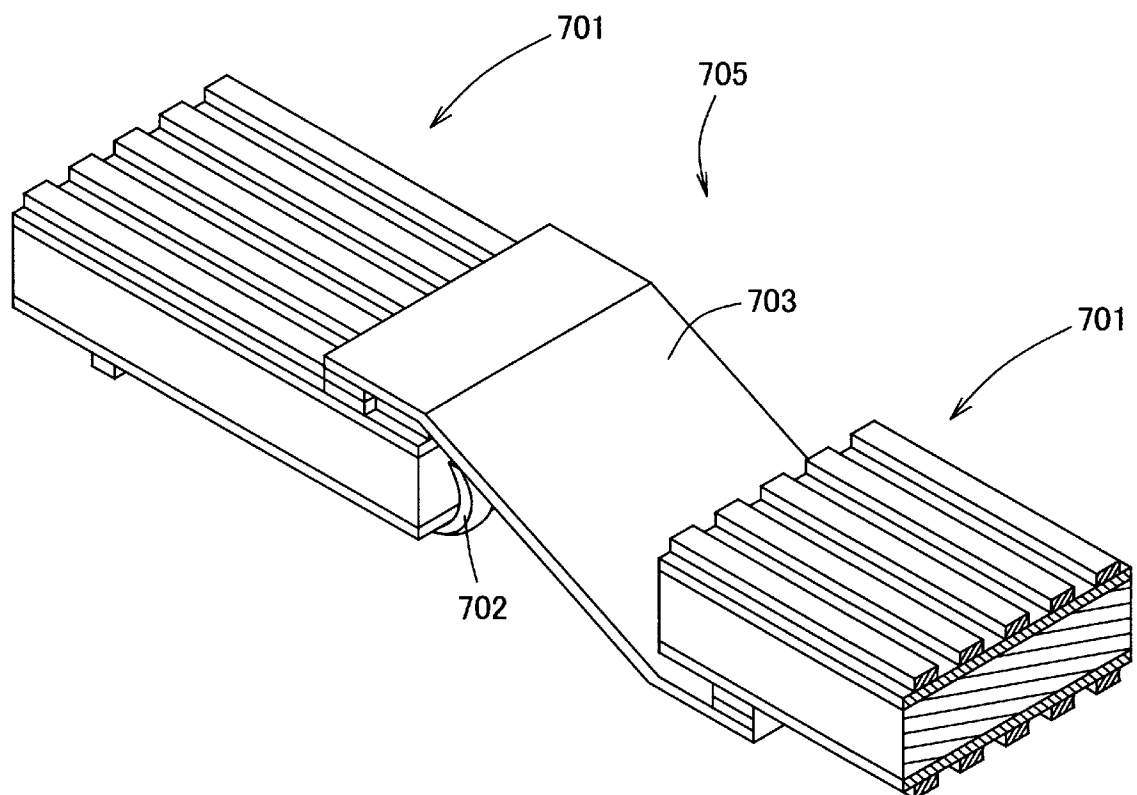


[図22]

(a)



(b)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/008715

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 31/0224(2006.01)i; H01L 31/18(2006.01)i; H01L 31/05(2014.01)i
FI: H01L31/04 262; H01L31/04 570; H01L31/04 460

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01L31/0224; H01L31/18; H01L31/05

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2017-502525 A (SOLAR CITY CORPORATION) 19.01.2017 (2017-01-19) entire text, all drawings	1-11
A	JP 2014-175520 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 22.09.2014 (2014-09-22) entire text, all drawings	1-11
A	WO 2013/140552 A1 (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) 26.09.2013 (2013-09-26) entire text, all drawings	1-11
A	WO 2015/152020 A1 (KANEKA CORP.) 08.10.2015 (2015-10-08) entire text, all drawings	1-11
A	WO 2018/084159 A1 (KANEKA CORP.) 11.05.2018 (2018-05-11) entire text, all drawings	1-11
A	WO 2018/116899 A1 (PANASONIC IP MANAGEMENT CO., LTD.) 28.06.2018 (2018-06-28) entire text, all drawings	1-11
A	US 2016/0225931 A1 (SILEVO, INC.) 04.08.2016 (2016-08-04) entire text, all drawings	1-11



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
19 May 2020 (19.05.2020)

Date of mailing of the international search report
09 June 2020 (09.06.2020)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/008715

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2017-502525 A	19 Jan. 2017	US 2014/0196768 A1	
JP 2014-175520 A	22 Sep. 2014	(Family: none)	
WO 2013/140552 A1	26 Sep. 2013	(Family: none)	
WO 2015/152020 A1	08 Oct. 2015	US 2017/0125619 A1	
WO 2018/084159 A1	11 May 2018	US 2019/0259885 A1	
		EP 3540785 A1	
		CN 110073500 A	
WO 2018/116899 A1	28 Jun. 2018	US 2019/0288143 A1	
US 2016/0225931 A1	04 Aug. 2016	WO 2016/126416 A1	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H01L 31/0224(2006.01)i; H01L 31/18(2006.01)i; H01L 31/05(2014.01)i FI: H01L31/04 262; H01L31/04 570; H01L31/04 460		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） H01L31/0224; H01L31/18; H01L31/05 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2020年 日本国実用新案登録公報 1996-2020年 日本国登録実用新案公報 1994-2020年 国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2017-502525 A（ソーラーシティ コーポレーション）19.01.2017（2017-01-19） 全文、全図	1-11
A	JP 2014-175520 A（三菱電機株式会社）22.09.2014（2014-09-22） 全文、全図	1-11
A	WO 2013/140552 A1（三洋電機株式会社）26.09.2013（2013-09-26） 全文、全図	1-11
A	WO 2015/152020 A1（株式会社カネカ）08.10.2015（2015-10-08） 全文、全図	1-11
A	WO 2018/084159 A1（株式会社カネカ）11.05.2018（2018-05-11） 全文、全図	1-11
A	WO 2018/116899 A1（パナソニック IPマネジメント株式会社）28.06.2018（2018-06-28） 全文、全図	1-11
A	US 2016/0225931 A1（SILEVO, INC.）04.08.2016（2016-08-04） 全文、全図	1-11
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 19.05.2020		国際調査報告の発送日 09.06.2020
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 桂城 厚 2K 1764 電話番号 03-3581-1101 内線 3255

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/008715

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2017-502525	A	19.01.2017	US	2014/0196768	A1	
JP	2014-175520	A	22.09.2014	(ファミリーなし)			
WO	2013/140552	A1	26.09.2013	(ファミリーなし)			
WO	2015/152020	A1	08.10.2015	US	2017/0125619	A1	
WO	2018/084159	A1	11.05.2018	US	2019/0259885	A1	
				EP	3540785	A1	
				CN	110073500	A	
WO	2018/116899	A1	28.06.2018	US	2019/0288143	A1	
US	2016/0225931	A1	04.08.2016	WO	2016/126416	A1	