

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-248638

(P2012-248638A)

(43) 公開日 平成24年12月13日(2012.12.13)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 L 31/042 (2006.01)	HO 1 L 31/04 R	5 F 1 5 1
HO 1 L 21/603 (2006.01)	HO 1 L 21/603 C	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2011-118461 (P2011-118461)
 (22) 出願日 平成23年5月26日 (2011.5.26)

(71) 出願人 501387839
 株式会社日立ハイテクノロジーズ
 東京都港区西新橋一丁目24番14号
 (74) 代理人 110000925
 特許業務法人信友国際特許事務所
 (72) 発明者 大録 範行
 埼玉県児玉郡上里町嘉美1600番地 株
 会社日立ハイテクノロジーズ埼玉事業所
 内
 (72) 発明者 斧城 淳
 埼玉県児玉郡上里町嘉美1600番地 株
 会社日立ハイテクノロジーズ埼玉事業所
 内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 太陽電池セルの接続装置及び太陽電池モジュールの組立装置

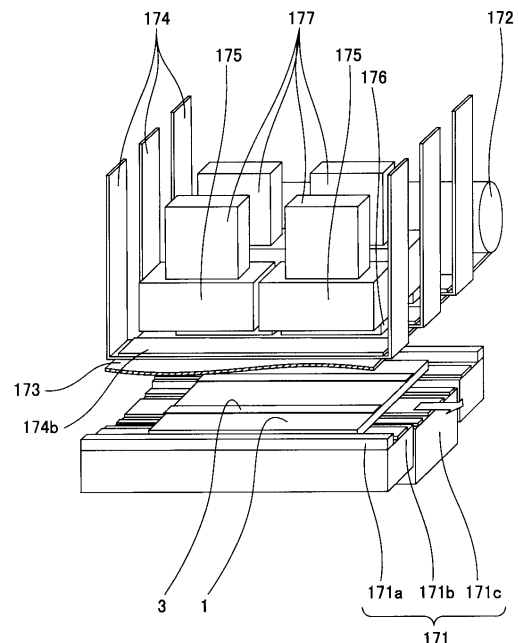
(57) 【要約】

【課題】セル及び電線に十分な加圧ができるとともに、安定してセルと電線を接続することができる。

【解決手段】太陽電池モジュールの組立装置100は、太陽電池セル1及び電線2の少なくとも一方に導電性フィルム3を貼り付ける導電性フィルム貼付ユニット103と、導電性フィルム3を用いて、太陽電池セル1と電線2を接続する圧着ユニット107と、を備える。圧着ユニット107は、太陽電池セル1の一面を複数に分割して太陽電池セル1及び電線2を加圧及び加熱する複数の加圧加熱ヘッド175と、複数の加圧加熱ヘッド175に接続され、複数の加圧加熱ヘッド175をそれぞれ独立して駆動させる複数の加圧機構177と、を有する。

【選択図】 図4

107



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

太陽電池セルに電線を接続する太陽電池セルの接続装置において、
前記太陽電池セル及び前記電線を加圧及び加熱する複数の加圧加熱ヘッドと、
前記複数の加圧加熱ヘッドに接続され、前記複数の加圧加熱ヘッドをそれぞれ独立して
駆動させる複数の加圧機構と、
を備える太陽電池セルの接続装置。

【請求項 2】

前記複数の加圧加熱ヘッドは、前記太陽電池セルに接続される前記電線が延在する方向
に沿って前記太陽電池セルの一面を分割して加圧及び加熱する
請求項 1 に記載の太陽電池セルの接続装置。

10

【請求項 3】

前記加圧加熱ヘッドには、前記加圧加熱ヘッドの移動を案内するガイド機構が設けられ
る請求項 1 記載の太陽電池セルの接続装置。

【請求項 4】

前記加圧加熱ヘッドに設けられた圧着刃と前記電線との間にクッションシートを設けた
請求項 1 記載の太陽電池セルの接続装置。

【請求項 5】

前記クッションシートは、弾性体から構成される請求項 3 記載の太陽電池セルの接続装
置。

20

【請求項 6】

前記加圧加熱ヘッドには、前記電線が配置される部分以外の前記太陽電池セルと対向す
る加熱部材をさらに備えた請求項 1 記載の太陽電池セルの接続装置。

【請求項 7】

太陽電池セルに電線を接続して実装組立する太陽電池モジュールの組立装置において、
前記太陽電池セル及び前記電線の少なくとも一方に導電性フィルムを貼り付ける貼付ユ
ニットと、

前記導電性フィルムを用いて、前記太陽電池セルと前記電線を接続する太陽電池セルの
接続装置と、を備え、

30

前記太陽電池セルの接続装置は、

前記太陽電池セル及び前記電線を加圧及び加熱する複数の加圧加熱ヘッドと、

前記複数の加圧加熱ヘッドに接続され、前記複数の加圧加熱ヘッドをそれぞれ独立して
駆動させる複数の加圧機構と、

を有する太陽電池モジュールの組立装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、単結晶太陽電池や多結晶太陽電池などの太陽電池の基板（セル）の表面に電
線を接続する太陽電池セルの接続装置及び太陽電池モジュールの組立装置に関するもので
ある。特に導電性フィルムを用いてセルへ電線を接続する太陽電池セルの接続装置及びこ
れを用いた太陽電池モジュールの組立装置に関する。

40

【背景技術】**【0002】**

太陽電池モジュール組立工程は、単結晶太陽電池、多結晶太陽電池などの太陽電池のセ
ル基板（以下、単に「セル」と略す。）を配線部材と接続し、一連の太陽電池回路とした
後に、保護シートなどで封止して外部端子を取り付ける組立実装工程である。

【0003】

この組立実装工程のうち、セルに配線部材を接続する方法としては、従来からはんだ付
けが広く用いられている。鉛入りはんだは良導体であり一定の強度と耐環境信頼性を有す
る。しかし、近年の環境保護の観点から鉛フリーはんだを採用することが考えられている

50

が、この鉛フリーはんだを採用した場合の信頼性の低下が問題となっていた。

【0004】

そこで、導電性フィルムもしくは異方性導電フィルム（ACF：Anisotropic Conductive Film）を用いて電線とセルの接続を行うことで、熱膨張差による信頼性低下の回避を図った方法が知られている（特許文献1参照）。

一方、異方性導電フィルムは高価なため、電流密度の低い薄膜系太陽電池では配線長の全域に接続することはせず、配線の所々に異方性導電フィルムを設ける方式（個片貼り）で使用量を減らす方法も提案されている（特許文献2参照）。

【0005】

導電性フィルムもしくは異方性導電フィルムを用いてセルと電線を接続するためには、導電性フィルムもしくは異方性導電フィルムを加熱して粘着性が高め、セルと電線を圧着する。さらに加熱し、導電性フィルムもしくは異方性導電フィルムを熱硬化させてセルと電線を接続する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2008-300403号公報

【特許文献2】W02008/152865号パンフレット

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

また、導電性粒子を含む導電性フィルムもしくは異方性導電フィルムを用いた接続では、太陽電池が必要とする十分な導通性能を得るために、従来のはんだ接合に比べて高い押圧力を必要としていた。しかしながら、セルは、場所によって厚さが異なったり、湾曲が生じたりしている。そのため、セルに厚さムラや湾曲が生じていると、十分な加圧力を安定して均一に与えることができない、という問題を有していた。

【0008】

本発明の目的は、上記従来技術における実情を考慮し、セルに厚さムラや湾曲が生じていても、セル及び電線を十分な加圧力で押圧でき、安定してセルと電線を接続することができる太陽電池セルの接続装置及び太陽電池モジュールの組立装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記課題を解決し、本発明の目的を達成するため、本発明の太陽電池セルの接続装置は、太陽電池セル及び電線を加圧及び加熱する複数の加圧加熱ヘッドと、複数の加圧加熱ヘッドに接続され、複数の加圧加熱ヘッドをそれぞれ独立して駆動させる複数の加圧機構と、を備える。

【0010】

また、本発明の太陽電池モジュールの組立装置は、太陽電池セル及び電線の少なくとも一方に導電性フィルムを貼り付ける貼付ユニットと、導電性フィルムを用いて、太陽電池セルと電線を接続する太陽電池セルの接続装置と、を備える。太陽電池セルの接続装置は、太陽電池セル及び電線を加圧及び加熱する複数の加圧加熱ヘッドと、複数の加圧加熱ヘッドに接続され、複数の加圧加熱ヘッドをそれぞれ独立して駆動させる複数の加圧機構と、を有する。

【発明の効果】

【0011】

本発明の太陽電池セルの接続装置及び太陽電池モジュールの組立装置によれば、セルの厚さが異なったり、セルに湾曲が生じていても、加圧ヘッドがセルに追従することができる。その結果、セル及び電線を十分に加圧することができ、安定してセルと電線を接続することができる。

10

20

30

40

50

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の第1の実施の形態例の太陽電池モジュールの組立装置のレイアウトを示す概略図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態例の太陽電池モジュールの組立装置の前半部分を示す概略図である。

【図3】本発明の第1の実施の形態例の太陽電池モジュールの組立装置の後半部分を示す概略図である。

【図4】本発明の第1の実施の形態例の太陽電池モジュールの組立装置にかかる太陽電池セルの接続装置を示す斜視図である。

【図5】本発明の第1の実施の形態例の太陽電池モジュールの組立装置にかかる太陽電池セルの接続装置を示す断面図である。

【図6】図6(a)は本発明の第1の実施の形態例の太陽電池モジュールの組立装置にかかる太陽電池セルの接続装置において太陽電池セルに圧着する前を示す断面図、図6(b)は本発明の第1の実施の形態例の太陽電池モジュールの組立装置にかかる太陽電池セルの接続装置において太陽電池セルへの圧着時を示す断面図である。

【図7】図7(a)は本発明の第2の実施の形態例の太陽電池モジュールの組立装置にかかる導電性フィルム貼付部を示す概略図、図7(b)は本発明の第2の実施の形態例の太陽電池モジュールの組立装置にかかる導電性フィルム貼付部を示す概略図である。

【図8】本発明の太陽電池モジュールの組立装置により製造される太陽電池セルを接続してなるセルストリングを説明する説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、本発明の太陽電池セルの接続装置及び太陽電池モジュールの組立装置の実施形態例について、図1～図7を参照して説明する。そして、代表的な太陽電池セルのセルストリング4の構造を、図8を用いて説明する。なお、各図において共通の部材には、同一の符号を付している。また、本発明は、以下の形態に限定されるものではない。

なお、説明は以下の順序で行う。

1. セルストリング
2. 第1の実施の形態例
3. 第2の実施の形態例

【0014】

< 1. セルストリング >

まず、代表的な太陽電池セルのセルストリング4の構造を、図8を用いて説明する。

図8は本発明の太陽電池モジュールの組立装置により製造される太陽電池セルを接続してなるセルストリングを説明する説明図である。

【0015】

図8に示すセル1の表裏には、電極パターンが設けられている。そして、このセル1の表裏には、電線2が2本貼り付けられている。各セル1の表裏への2本の電線の貼り付けは、各電線2それぞれの数カ所に、図示しない導電性フィルムを貼り付けて行われる。例えば、電線2には、6箇所導電性フィルムが貼り付けられる。

【0016】

セルストリング4は、例えば10枚のセル1が電線2によって接続されて構成される。太陽電池モジュールは、複数のセルストリング4と、複数のセルストリング4を挟む透過ガラス及びバックシートを備える。

【0017】

図8に示すセルストリング4は、2本の電線を用いてセル1間を接続して構成されている。セルストリングにおけるセルの枚数、電線の本数、導電性フィルムの枚数や長さは、太陽電池モジュールの設計によって決定すべき事項である。すなわち、本発明に係るセル

10

20

30

40

50

ストリングにおいて、電線の本数を変えることや、接続箇所を表裏で別に定めるなどの変更を自在に行えることは勿論である。

【0018】

< 2 . 第 1 の実施の形態例 >

[太陽電池モジュールの組立装置]

次に、太陽電池モジュールの組立装置について、図 1 ~ 図 5 を参照して説明する。

図 1 は本発明の第 1 の実施の形態例の太陽電池モジュールの組立装置 (以下、「本例」という。) のレイアウトを示す概略図である。図 2 は本例の太陽電池モジュールの組立装置の前半部分を示す概略図、図 3 は本例の太陽電池モジュールの組立装置の後半部分を示す概略図である。

10

【0019】

本例の太陽電池モジュールの組立装置 100 は、図 1 の下段の左側から順に、電線供給ユニット 101 と、電線矯正ユニット 102 と、導電性フィルム貼付ユニット 103 と、切断ユニット 104 が配置されている。また、図 1 の上段部には、セル 1 を供給するユニットとして、セル供給ユニット 105 が配置されている。

【0020】

さらに、図 1 の下段の右側 (後方) には、セル供給ユニット 105 からセル 1 が供給され、セル 1 に電線 2 を接続する接続ユニット 106 と、セル 1 に電線 2 を圧着する圧着ユニット 107 と、電線 2 が圧着されたセル 1 を冷却する冷却ユニット 108 が配置される。また、冷却ユニット 108 の隣には、連鎖状に接続されたセルストリング 4 (図 8 参照) を冷却ユニット 108 から引き出して次工程 110 に引き渡すための移載装置 109 が配置されている。

20

【0021】

まず、図 2 を参照して太陽電池モジュールの組立装置の前半部分を説明する。

【0022】

[電線供給ユニット]

図 2 に示すように、電線供給ユニット 101 は、リール 2c と、従動ローラ 111 を有している。リール 2c には、2本の扁平な電線 2 が巻回されている。電線 2 の表面には、従動ローラ 111 が接触する。従動ローラ 111 は、リール 2c から送り出される電線 2 の送り出し量を計測することができる。これにより、電線 2 の送り出し量を正確に管理することができる。また、従動ローラ 111 により計測された電線 2 の送り出し量に基づき図示しないサーボモータがリール 2c を回転させる。このリール 2c の回転により必要量の電線 2 が電線矯正ユニット 102 に送り出される。

30

【0023】

[電線矯正ユニット]

電線矯正ユニット 102 は、送りローラ 121 と、ダンサーローラ 122 と、巻き癖矯正ヘッド 123 と、送りローラ 124, 125 を有している。ここで、電線 2 は、リール 2c に巻回されているため、湾曲するように変形する復元力を有している。そのため、電線矯正ユニット 102 では、2個の送りローラ 121 の間に電線 2 の湾曲に抗してダンサーローラ 122 を配置している。これにより、電線の復元力に抗して電線 2 に適切なテンションを与えるようにすることができ、電線 2 の巻き癖を矯正することができる。

40

【0024】

また、電線矯正ユニット 102 内の巻き癖矯正ヘッド 123 は、上下から電線 2 に僅かな変形を与える。これにより、電線 2 に生じた巻き癖が矯正される。巻き癖が矯正された電線 2 は送りローラ 124, 125 で導電性フィルム貼付ユニット 103 に送り出される。

【0025】

[導電性フィルム貼付ユニット]

電線矯正ユニット 102 で巻き癖が矯正された電線 2 は、導電性フィルム 3 を貼り付ける導電性フィルム貼付ユニット 103 に送られる。導電性フィルム貼付ユニット 103 は

50

、送りローラ 131 と、回収ローラ 132 と、2つの貼付ヘッド 133a, 133b と、2つの駆動機構 134a, 134b と、2つの貼付ヘッド 133a, 133b に対向する2つのステージ 135a, 135b と、チャック 136 と、送り機構 137 を有している。2つの駆動機構 134a, 134b は、それぞれ貼付ヘッド 133a, 133b を昇降可能に支持している。

【0026】

導電性フィルム 3 は、テープ状であり、粘着性及び導電性を有する導電層と、この導電層の一方の面に重ねられたセパレータ（剥離紙）と有している。導電性フィルム 3 は、図示しない送り出しリールから送りローラ 131 を介して供給される。

【0027】

第1の貼付ヘッド 133a 及び第1のステージ 135a は、導電性フィルム貼付ユニット 103 における電線矯正ユニット 102 側に配置されている。また、第2の貼付ヘッド 133b および第2のステージ 135b は、導電性フィルム貼付ユニット 103 における切断ユニット 104 側に配置されている。

【0028】

この導電性フィルム貼付ユニット 103 には、電線矯正ユニット 102 からセル 1 の長さの整数倍（例えば略2倍）分の長さの電線 2 が送られる。電線矯正ユニット 102 から送られた電線 2 は第1のステージ 135a と第2のステージ 135b に固定される。第1の貼付ヘッド 133a は、電線矯正ユニット 102 から送られた電線 2 の延在方向の後半部分に上から導電性フィルム 3 を押し付ける。第2の貼付ヘッド 133b は、電線矯正ユ

10

20

【0029】

一方、残ったセパレータは、回収ローラ 132 を介して図示しない回収リールに巻き取られる。そして、導電性フィルム 3 の貼り付けが終了した電線 2 は、チャック 136 で把持され、送り機構 137 により切断ユニット 104 に差し込まれる。

【0030】

[切断ユニット]

切断ユニット 104 は、切断刃 141 と、チャック 142 と、引き込み機構 143 が設けられている。切断ユニット 104 では、まず、送り機構 137 によって差し込まれた電線 2 の先端をチャック 142 が受け取る。そして、チャック 142 が受け取った電線 2 を引き込み機構 143 が切断ユニット 104 内に引き込む。さらに、切断ユニット 104 の内部に引き込まれた電線 2 を切断刃 141 が切断する。この切断ユニット 104 は、電線 2 をセル 1 の長さの整数倍（例えば略2倍）の長さに切断する。その後、電線 2 は、接続ユニット 106 に送られる。

30

【0031】

次に、図3を参照して太陽電池モジュールの組立装置の後半部分を説明する。

【0032】

[セル供給ユニット]

図3に示すように、セル供給ユニット 105 は、セルトレイ 151 と、エレベータ 152 と、吸着ヘッド 153 と、移載機構 154 とを備えている。セルトレイ 151 には、多数のセル 1 が積層されている。セルトレイ 151 の高さはエレベータ 152 により一定になるように制御されている。その結果、積層されたセル 1 の最上面の高さが一定になるように保たれている。最上のセル 1 は吸着ヘッド 153 に吸着され、吸着されたセル 1 は移載機構 154 により接続ユニット 106 に搬送される。

40

【0033】

[接続ユニット]

接続ユニット 106 は、ベルトコンベア 161 と、ベルトコンベア 161 に内蔵された予熱ヒータ 162 と、貼付ヘッド 163 と、を有している。接続ユニット 106 では、切断ユニット 104 で切断された電線 2 の延在方向における前半部分がセル 1 の上に乗せら

50

れる。そして、セル 1 と電線 2 はベルトコンベア 161 により引き込まれる。また、電線 2 の延在方向における電線 2 の後半部分にはセル供給ユニット 105 から移載されたセル 1 が乗せられる。

【0034】

そして、電線 2 に貼付された導電性フィルム 3 が予熱ヒータ 162 により加熱されると、導電性フィルム 3 の粘着性が増大する。粘着性が増大した導電性フィルム 3 は貼付ヘッド 163 により加圧され、セル 1 と電線 2 を接続する。その結果、セル 1 がストリング状に連結する。その後、セル 1 は、圧着ユニット 107 に引き渡される。

【0035】

[圧着ユニット]

次に、図 3 ~ 図 6 を参照して太陽電池セルの接続装置である圧着ユニット 107 について説明する。

図 4 は本例の太陽電池セルの接続装置を示す斜視図、図 5 は本例の太陽電池セルの接続装置を示す断面図である。

【0036】

また、図 6 は本例の太陽電池セルの接続装置において太陽電池セルに圧着する動作を示す断面図である。なお、図 4 では、電線 2 を図示すると煩雑になるので省略しており、表面の導電性フィルム 3 のみを示している。

【0037】

図 3 に示すように、接続ユニット 106 からセル 1 が圧着ユニット 107 に送られる。図 4 及び図 5 に示すように、圧着ユニット 107 は、加熱ステージ 171 と、4 つの加圧加熱ヘッド 175 と、4 つの加圧加熱ヘッド 175 に形成される 4 つの圧着刃 176 と、4 つの加圧加熱ヘッド 175 を駆動させる 4 つの加圧機構 177 と、ガイド機構 178 (図 6 参照) とを備えている。また、この圧着ユニット 107 には、クッションシート 173 と、クッションシート 173 が巻回されたクッションリール 172 と、平坦化部材 174 が設けられている。

【0038】

圧着ユニット 107 では、接続ユニット 106 から送り込まれたセル 1 と電線 2 が加熱ステージ 171 で加熱される。加熱ステージ 171 は、スライドガイド 171a と、スライドベース 171b と、下刃ステージ 171c とから構成されている。スライドガイド 171a は、セル 1 の搬送方向と平行なセル 1 の側面部を案内する。これにより、セル 1 の搬送方向と直交する方向への移動を規制することができる。ここで、セル 1 の搬送方向とは、図 4 の圧着ユニット 107 内における矢印が指す方向をいう。

【0039】

スライドガイド 171a によりガイドされたセル 1 はスライドベース 171b を通って搬送される。図 5 に示すように、下刃ステージ 171c は、セル 1 が圧着される位置に到着すると、予め設定された高さまで移動し、電線 2 をセル 1 の裏面側から支持する。このとき、下刃ステージ 171c に形成されている溝 171d に電線 2 が配置される。これにより、電線 2 がセル 1 の搬送方向と直交する方向にずれることがなくなり、電線 2 を安定してセル 1 に接続することができる。

【0040】

セル 1 及び電線 2 には、クッションリール 172 から送り出されたクッションシート 173 が覆われる。クッションシート 173 は、例えばシリコンゴムから構成される。このクッションシート 173 は、圧着刃 176 と、電線 2 との間に設けられている。このとき、セル 1 と電線 2 を接続する際に、クッションシート 173 を介してセル 1 及び電線 2 が加圧されてクッションシート 173 が変形し、セルの厚さの差異や、セルの湾曲に対して、セルに追従することができる。その結果、セル 1 及び電線 2 を十分に加圧することができる。

【0041】

さらに、クッションシート 173 の上には、平坦化部材 174 が押し当てられる。この

10

20

30

40

50

平坦化部材 174 は、クッションシート 173 を介してセル 1 を加熱ステージ 171 に押し付ける。これにより、セル 1 の反りを均等に矯正し、セル 1 が浮き上がることが防止することができる。

【0042】

平坦化部材 174 におけるセル 1 と対向する面と反対側にある面には、ラバーヒータ 174b が設けられている。ラバーヒータ 174b は、電線 2 が配置される部分以外のセル 1 と対向する。また、このラバーヒータ 174b は、導電性フィルム 3 の貼り付け温度と同じ温度に設定され、平坦化部材 174 を加熱する。その結果、セル 1 及び電線 2 の圧着部分と圧着部分以外の場所との温度差は小さくなるとともに、急加熱や部分加熱による温度ムラを抑止することができる。

10

【0043】

加圧加熱ヘッド 175 には、セル 1 及び電線 2 を加熱し押圧する圧着刃 176 と、加圧加熱ヘッド 175 を駆動させる加圧機構 177 と、を有している。圧着刃 176 は、加圧加熱ヘッド 175 に形成されている。また、加圧機構 177 は、加圧加熱ヘッド 175 をはさんで圧着刃 176 の反対側に設けられている。加圧加熱ヘッド 175 は、加圧機構 177 に揺動可能に支持されている。

【0044】

図 4 に示すように、4 つの加圧加熱ヘッド 175 は、セル 1 の一面に対してセル 1 に接続された電線 2 が延在する方向に 2 つ、この延在方向と直交する方向に 2 つ配置されている。すなわち、セル 1 の一面を 4 つに分割するように、4 つの加圧加熱ヘッド 175 が配置される。

20

【0045】

加圧加熱ヘッド 175 を 4 つに分割し、4 つの加圧機構 177 により個別に支持することで、部分的な厚さのムラに加圧加熱ヘッド 175 を追従させることができる。その結果、セル 1 及び電線 2 への加圧ムラがなくなり、良好な加圧が可能となる。また、セル 1 に接続される電線 2 の延在方向に沿って加圧加熱ヘッド 175 を 2 つに分割したことにより、さらに効果的にセル 1 の厚さの誤差を吸収することができる。

【0046】

なお、本例では、加圧加熱ヘッド 175 が 4 つ設けられているが、これに限定されない。セル 1 の反りや電線 2 の本数等に応じて、加圧加熱ヘッド 175 の数を任意に決定することができる。例えば、加圧加熱ヘッドを 2 ~ 8 つとすることができる。また、電線 2 に貼付された導電性フィルム 3 と対応する位置に加圧加熱ヘッドを配置してもよい。

30

【0047】

図 6 (a) に示すように、ガイド機構 178 は、ガイド部材 178a と、ガイドバー 178b から構成される。ガイド部材 178a は、圧着ユニット 107 の筐体に固定されている。また、ガイドバー 178b は、加圧加熱ヘッド 175 の両端に設けられている。このガイド部材 178a には、貫通孔が設けられており、この貫通孔には、ガイドバー 178b が貫通している。そして、加圧機構 177 が駆動すると、加圧加熱ヘッド 175 はガイド機構 178 に沿って昇降移動する。

【0048】

ここで、ガイドバー 178b とガイド部材 178a の貫通孔には、隙間が設けられている。ガイドバー 178b を加圧加熱ヘッド 175 の両端に設け、かつ、ガイドバー 178b とガイド部材 178a との隙間によって、加圧加熱ヘッド 175 は傾斜することができる。その結果、加圧加熱ヘッド 175 は、セル 1 の傾斜や湾曲に追従して傾斜する。圧着ユニット 107 で圧着されたセル 1 及び電線 2 は冷却ユニット 108 に送られる。

40

【0049】

なお、ガイド機構 178 には、ボールブッシュが用いられるが、これに限定されるものではなく、例えば、すべり軸受等を用いてもよい。

【0050】

[冷却ユニット]

50

図3に示すように、冷却ユニット108には、コンベア181と、徐冷ヒータ182とが設けられている。

徐冷ヒータ182は、コンベア181に内蔵されている。冷却ユニット108に送り込まれたセル1及び電線2は、コンベア181により冷却ユニット108に引き込まれ、予め設定された枚数のセル1が連結されるまで自然放冷される。

【0051】

[移載装置]

自然放冷されたセル1は移載装置109により搬出される。移載装置109は、吸着ヘッド191と、移載機構192, 193, 194とを備えている。設定された枚数のセル1が連結されると、吸着ヘッド191により吸着される。そして、吸着されたセル1は、移載機構192, 193, 194により搬出され、ここでは図示しない次工程110に送られる。

10

【0052】

次に、上述した構成を有する圧着ユニット107の動作について図6(a)及び図6(b)を参照して説明する。

【0053】

図6(a)に示すように、加圧機構177が駆動する前は、加圧加熱ヘッド175がセル1から離れた位置に配置される。

【0054】

図6(b)に示すように、加圧機構177が駆動すると、図示しないヒータにより昇温された加圧加熱ヘッド175はガイド機構178に沿って降下する。そして、加圧加熱ヘッド175に設けられた圧着刃176がクッションシート173を介して加熱ステージ171上のセル1及び電線2を熱硬化温度まで昇温して押圧する(図5参照)。これにより、導電性フィルム3が熱硬化するとともに、セル1及び電線2が加圧されるため、安定してセル1及び電線2が接続される。

20

【0055】

上述したように加圧加熱ヘッド175は、加圧機構177に揺動可能に接続されている。そして、図4に示すように、加圧加熱ヘッド175を4つ設け、セル1の一面を4つに分割して加圧加熱している。また、4つの加圧加熱ヘッド175は4つの加圧機構177と、それぞれのガイド機構178によって独立して制御されている。そのため、セル1の部分的な厚さのムラや傾斜に対して加圧加熱ヘッド175を追従させることができる。これにより、セル1を十分に加圧することができる。

30

【0056】

次に、加圧及び加熱が終わると、加圧機構177が駆動し、加圧加熱ヘッド175はガイド機構178に沿って上昇する。そのため、加圧加熱ヘッド175は、セル1及び電線2から離反し、セル1の圧着が完了する。セル1への圧着が終わると、圧着ユニット107で圧着されたセル1及び電線2は冷却ユニット108に送られる。

【0057】

< 3. 第2の実施の形態例 >

次に、図7を参照して本発明の太陽電池モジュールの組立装置の第2の実施の形態例について説明する。

40

図7(a)は本発明の第2の実施の形態例の太陽電池モジュールの組立装置にかかる導電性フィルム貼付部を示す平面図であり、図7(b)は本発明の第2の実施の形態例の太陽電池モジュールの組立装置にかかる導電性フィルム貼付部を示す立面図である。

【0058】

第2の実施の形態例にかかる太陽電池モジュールの組立装置200が第1の実施の形態例に係る太陽電池モジュールの組立装置100と異なるところは、導電性フィルム貼付部である。ここでは、導電性フィルム貼付部に関連する事項について説明し、第1の実施の形態例にかかる太陽電池モジュールの組立装置100と共通する部分には同一の符号を付して重複した説明を省略する。

50

【 0 0 5 9 】

第 2 の実施の形態例にかかる太陽電池モジュールの組立装置 2 0 0 は、電線 2 に予め導電性フィルム 3 を貼るのではなく、セル 1 に導電性フィルム 3 を貼るものである。

図 7 (a) 及び図 7 (b) に示すように、第 2 の実施の形態例にかかる太陽電池モジュールの組立装置 2 0 0 では、セル 1 の移載に、吸着ヘッド 2 0 1、移載機構 2 0 3、2 0 4 が用いられる。吸着ヘッド 2 0 1 がセル 1 を吸着し、移載機構 2 0 3、2 0 4 によりセル 1 は搬送される。

【 0 0 6 0 】

セル 1 の表裏両面に同時に導電性フィルム 3 を貼り付けるため、まず、セル押さえ 2 0 5 でセル 1 の上下方向から挟んで空中に保持する。そして、貼付ヘッド 2 3 3 がセル 1 の上下方向から図示しない送り出しリールから送りローラ 2 3 1 を介して供給される導電性フィルム 3 を押し付けてセル 1 に同時に貼る。このとき、残ったセパレータは、回収ローラ 2 3 2 を介して図示しない回収リールに巻き取られる。また、この第 2 の実施の形態例にかかる太陽電池モジュールの組立装置 2 0 0 では、次のステージで上下一対の導電性フィルム確認カメラ 2 0 2 により導電性フィルムの貼付を確認している。

【 0 0 6 1 】

第 2 の実施例によれば、平坦なセル 1 に導電性フィルム 3 を貼り付けることができる。そのため、片側が盛り上がった半丸型の電線や、厚く防錆メッキして中太に膨らんだ電線などの異形線を用いることもできる。

【 0 0 6 2 】

その他の構成は、上述した第 1 の実施の形態例にかかる太陽電池モジュールの組立装置 1 0 0 と同様であるため、それらの説明は省略する。このような構成を有する太陽電池モジュールの組立装置によっても、上述した第 1 の実施の形態例にかかる太陽電池モジュールの組立装置 1 0 0 と同様の作用及び効果を得ることができる。

【 0 0 6 3 】

なお、本発明は上述しかつ図面に示した実施の形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載した発明の要旨を逸脱しない範囲内で種々の変形実施が可能である。

【 符号の説明 】

【 0 0 6 4 】

1 ... セル (太陽電池セル)、 2 ... 電線、 3 ... 導電性フィルム、 4 ... セルストリング、 1 0 0、2 0 0 ... 太陽電池モジュールの組立装置、 1 0 1 ... 電線供給ユニット、 1 0 2 ... 電線矯正ユニット、 1 0 3 ... 導電性フィルム貼付ユニット、 1 0 4 ... 切断ユニット、 1 0 5 ... セル供給ユニット、 1 0 6 ... 接続ユニット、 1 0 7 ... 圧着ユニット (太陽電池セルの接続装置)、 1 0 8 ... 冷却ユニット、 1 0 9 ... 移載装置、 1 3 3 a、1 3 3 b ... 貼付ヘッド、 1 3 4 a、1 3 4 b ... 駆動機構、 1 4 1 ... 切断刃、 1 6 2 ... 予熱ヒータ、 1 6 3 ... 貼付ヘッド、 1 7 1 ... 加熱ステージ、 1 7 2 ... クッションリール、 1 7 3 ... クッションシート、 1 7 4 ... 平坦化部材、 1 7 4 b ... ラバーヒータ、 1 7 5 ... 加圧加熱ヘッド、 1 7 6 ... 圧着刃、 1 7 7 ... 加圧機構、 1 7 8 ... ガイド機構、 1 7 8 a ... ガイド部材、 1 7 8 b ... ガイドバー、 2 0 2 ... 導電性フィルム確認カメラ

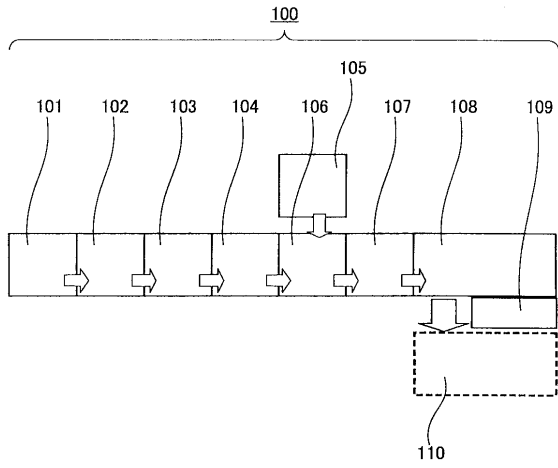
10

20

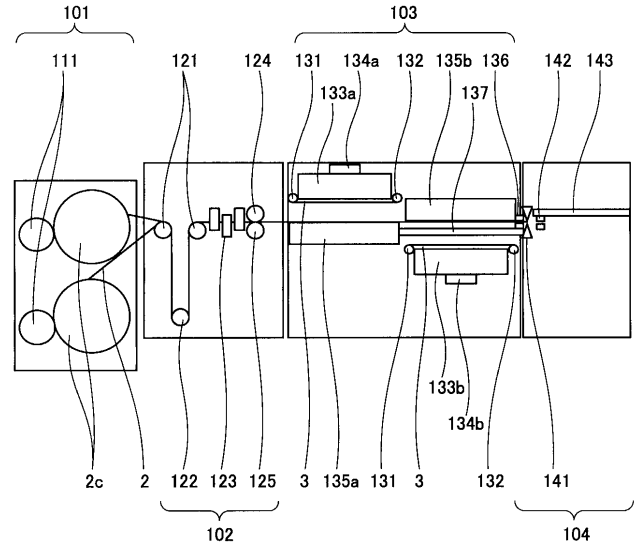
30

40

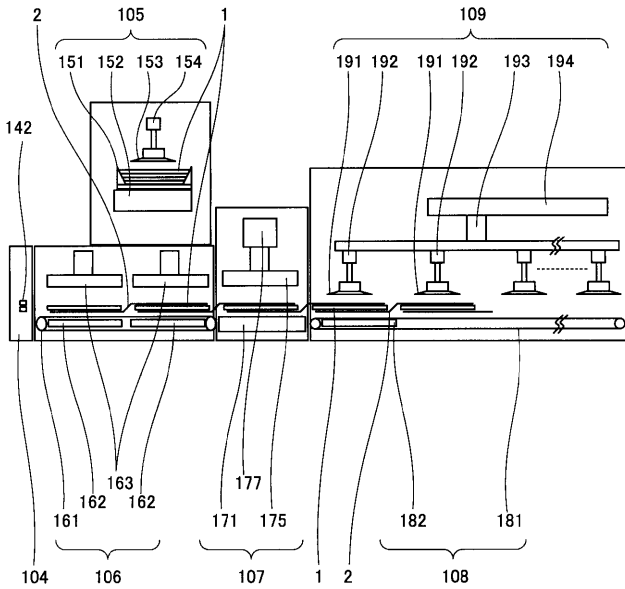
【図1】



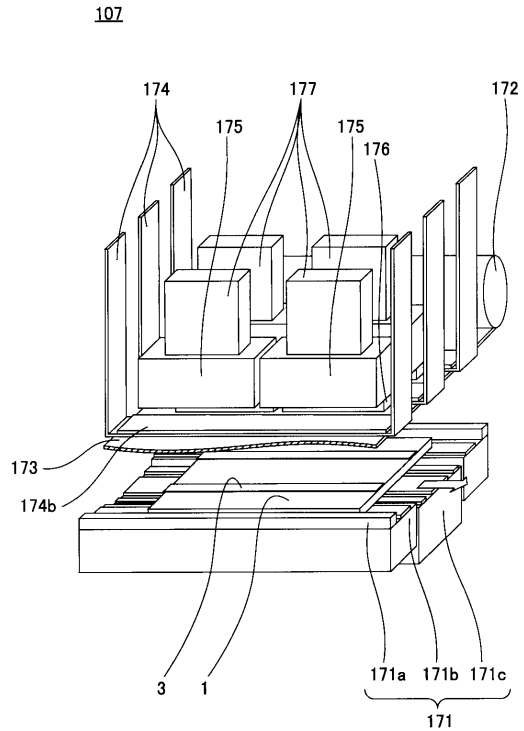
【図2】



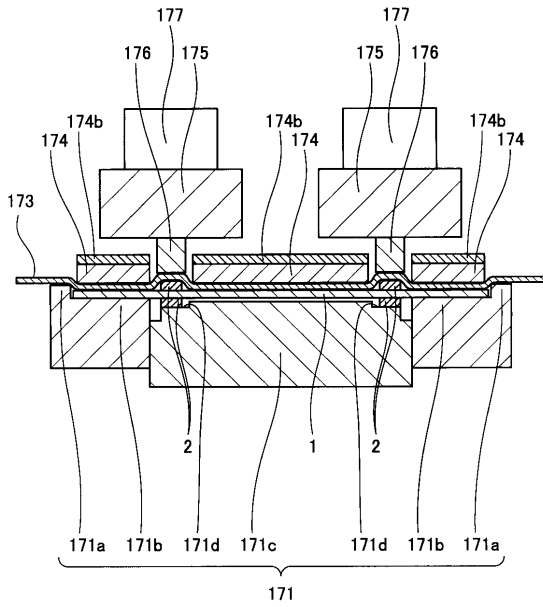
【図3】



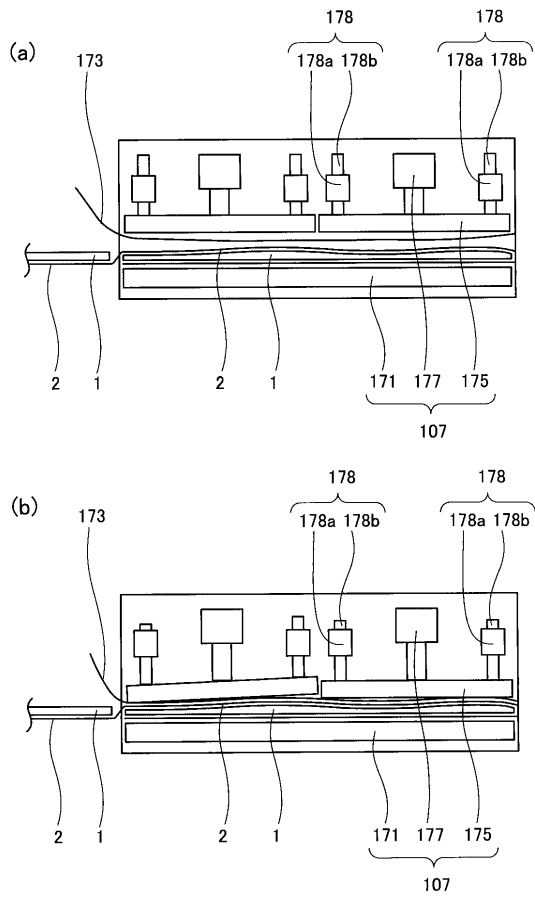
【図4】



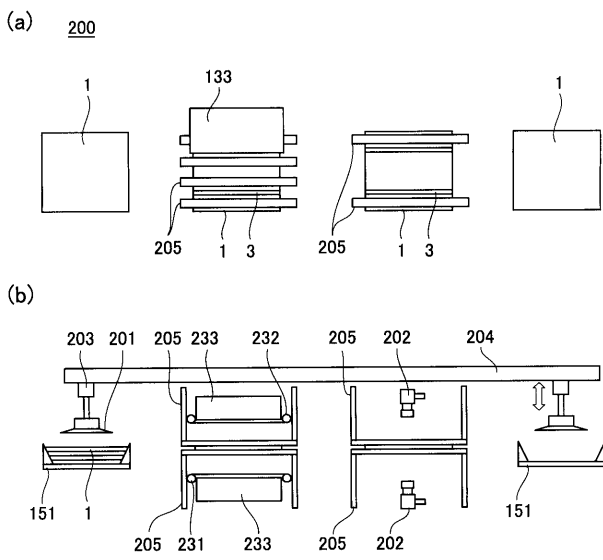
【 図 5 】



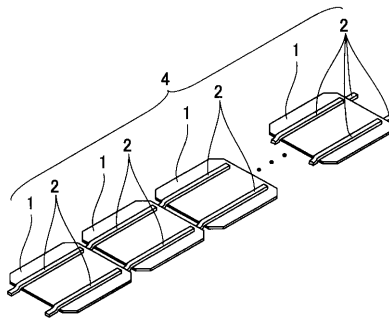
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

(72)発明者 宮本 昌弘

埼玉県児玉郡上里町嘉美1600番地 株式会社日立ハイテクノロジーズ埼玉事業所内

Fターム(参考) 5F151 JA07