

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5753010号
(P5753010)

(45) 発行日 平成27年7月22日(2015.7.22)

(24) 登録日 平成27年5月29日(2015.5.29)

(51) Int.Cl. F I
H O 1 L 31/05 (2014.01) H O 1 L 31/04 5 7 0

請求項の数 6 (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2011-145849 (P2011-145849)	(73) 特許権者	000002428
(22) 出願日	平成23年6月30日 (2011.6.30)		芝浦メカトロニクス株式会社
(65) 公開番号	特開2013-12679 (P2013-12679A)		神奈川県横浜市栄区笠間2丁目5番1号
(43) 公開日	平成25年1月17日 (2013.1.17)	(74) 代理人	100108855
審査請求日	平成26年6月23日 (2014.6.23)		弁理士 蔵田 昌俊
		(74) 代理人	100159651
			弁理士 高倉 成男
		(74) 代理人	100091351
			弁理士 河野 哲
		(74) 代理人	100088683
			弁理士 中村 誠
		(74) 代理人	100109830
			弁理士 福原 淑弘
		(74) 代理人	100075672
			弁理士 峰 隆司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体セルのリード線接続装置及び接続方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の半導体セルをリード線によって一列に接続するリード線接続装置であって、
上記半導体セルの上面と下面に所定長さに切断された粘着性の導電性テープを貼着するテープ貼着手段と、

このテープ貼着手段によって上面と下面に上記導電性テープが貼着された上記半導体セルをピッチ送りする搬送手段と、

上記リード線を所定長さに切断するリード線加工手段と、

このリード線加工手段によって切断される前に、上記リード線に付着する汚れを除去する清掃手段と、

上記リード線加工手段によって切断されたリード線を保持して上記半導体セルの上面と下面に貼着された導電性テープに上記リード線の仮圧着をする仮圧着手段と、

この仮圧着手段によって上記半導体セルの上面と下面に仮圧着された上下一対の上記リード線を本圧着する本圧着手段と

を具備し、

上記清掃手段は、上記リード線の一方の面と他方の面に対向して配置された清掃部材と、その清掃部材を駆動する駆動手段を有し、

上記リード線を清掃するときには、上記駆動手段は上記清掃部材によって上記リード線を摺動可能に挟持させることを特徴とする半導体セルのリード線接続装置。

【請求項2】

複数の半導体セルをリード線によって一列に接続するリード線接続装置であって、
上記半導体セルの上面と下面に所定長さに切断された粘着性の導電性テープを貼着する
テープ貼着手段と、

このテープ貼着手段によって上面と下面に上記導電性テープが貼着された上記半導体セルをピッチ送りする搬送手段と、

上記リード線を所定長さに切断するリード線加工手段と、

このリード線加工手段によって切断される前に、上記リード線に付着する汚れを除去する清掃手段と、

上記リード線加工手段によって切断されたリード線を保持して上記半導体セルの上面と下面に貼着された導電性テープに上記リード線の仮圧着をする仮圧着手段と、

この仮圧着手段によって上記半導体セルの上面と下面に仮圧着された上下一対の上記リード線を本圧着する本圧着手段と

を具備し、

上記清掃手段は、上記リード線の一方の面と他方の面に対向して配置された清掃部材と、その清掃部材を駆動する駆動手段を有し、

上記リード線を清掃するときには、上記駆動手段は、上記リード線の一方の面に対向する清掃部材と他方の面に対向する清掃部材をそれぞれ上記リード線に対して離間して接触させることを特徴とする半導体セルのリード線接続装置。

【請求項 3】

上記清掃手段は、上記リード線に沿って配置された第 1 の清掃ユニットと第 2 の清掃ユニットを有し、

上記リード線は上記第 1 の清掃ユニットと第 2 の清掃ユニットのどちらか一方によって清掃されることを特徴とする請求項 1 ~ 2 記載の半導体セルのリード線接続装置。

【請求項 4】

上記リード線加工手段は、上記リード線を長手方向の中途部を境にして上下方向に屈曲する形状に成形加工することを特徴とする請求項 1 ~ 3 記載の半導体セルのリード線接続装置。

【請求項 5】

複数の半導体セルをリード線によって一列に接続するリード線接続方法であって、

上記半導体セルの上面と下面に粘着性の導電性テープを貼着する工程と、

上記リード線を所定長さに切断する工程と、

上記リード線を切断する前に、上記リード線の一方の面と他方の面に対向して配置された清掃部材によって上記リード線を摺動可能に挟持させて、上記リード線の両面を清掃しその両面に付着する汚れを除去する工程と、

上記半導体セルの上面と下面に設けられた上記導電性テープに、両面が清掃されてから所定長さに切断された上記リード線の一方の一端部と他方の他端部を隣り合う上記半導体セルの上面と下面に仮圧着する工程と、

上記半導体セルの上面と下面に仮圧着された上記リード線を本圧着する工程と

を具備したことを特徴とする半導体セルのリード線接続方法。

【請求項 6】

複数の半導体セルをリード線によって一列に接続するリード線接続方法であって、

上記半導体セルの上面と下面に粘着性の導電性テープを貼着する工程と、

上記リード線を所定長さに切断する工程と、

上記リード線を切断する前に、上記リード線の一方の面に対向する清掃部材と他方の面に対向する清掃部材をそれぞれ上記リード線に対して離間して接触させて、上記リード線の両面を清掃しその両面に付着する汚れを除去する工程と、

上記半導体セルの上面と下面に設けられた上記導電性テープに、両面が清掃されてから所定長さに切断された上記リード線の一方の一端部と他方の他端部を隣り合う上記半導体セルの上面と下面に仮圧着する工程と、

上記半導体セルの上面と下面に仮圧着された上記リード線を本圧着する工程と

10

20

30

40

50

を具備したことを特徴とする半導体セルのリード線接続方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は太陽電池モジュールに用いられる複数の半導体セルを帯状のリード線によって一列に接続するためのリード線接続装置及び接続方法に関する。

【背景技術】

【0002】

太陽電池モジュールには結晶タイプと薄膜タイプがある。結晶タイプの太陽電池モジュールは単結晶シリコンや多結晶シリコンなどの半導体セルを帯状のリード線によって一列に接続し、その半導体セルをガラス製の基板上に樹脂によって一体的にラミネートして構成される。

10

【0003】

太陽電池モジュールは太陽電池セルである、複数の半導体セルの表面に配置された導通材としての、たとえば粘着性の導電性テープを介してクランク状に曲成された接続部材である、帯板状のリード線で電氣的に接続するようにしている。

【0004】

上記リード線による複数の半導体セルの接続は、リード線の一端部を隣り合う一対の半導体セルの一方の上面に設けられた導電性テープに接続し、他端部を他方の下面に設けられた導電性テープに接続するようにしている。

20

【0005】

図17(a)、(b)は一般的な結晶タイプの太陽電池モジュールを示し、図17(a)は多数の半導体セル1(1a~1nとする)をリード線2(2a~2nとする)によって一列に接続した状態の平面図、図17(b)は拡大した側面図である。

【0006】

図17(b)に示すように、各半導体セル1a~1nの太陽光を受ける受光面である上面には多数のグリッド電極(フィンガー電極)5が等間隔に形成され、これらグリッド電極5の配置方向と交差する幅方向の両端部及び中央部の三箇所はバスバー電極6aによって接続されている。各半導体セル1a~1nの裏面には、裏面のほぼ全体にわたって裏面電極7が形成され、この裏面電極7には3本のバスバー電極6bが上面側のバスバー電極6aと対応して形成されている。

30

【0007】

上面側のバスバー電極6aと下面側のバスバー電極6bとはそれぞれ粘着性を有する熱硬化性の樹脂からなる上記導電性テープ3が貼着され、隣り合う一対の半導体セル1の上面側のバスバー電極6aと裏面側のバスバー電極6bに貼着された導電性テープ3には、クランク状に屈曲されたリード線2a~2nの一端部と他端部が仮圧着される。

【0008】

ついで、上記リード線2a~2nを仮圧着時よりも大きな加圧力で加圧しながら加熱する。それによって、上記導電性テープ3が溶融硬化されるから、リード線2a~2nが半導体セル1a~1nの上下面に本圧着、つまり接続固定されることになる。

40

【0009】

上記リード線2は、一端部を隣り合う一対の半導体セル1の一方の上面に接続し、他端部を他方の下面に接続するため、長手方向の中途部を境にして一端部と他端部とが上下方向に異なる高さになるよう屈曲形成される。

【0010】

上記リード線2を所定の形状に屈曲形成するのは、リード線の製造業者から供給リールに巻装された状態で購入した後、上記供給リールから繰り出しながら上述した形状に成形して半導体セル1に導電性テープ3を介して仮圧着された後、本圧着される。つまり、複数の半導体セル1a~1nをリード線2a~2nによって一列に接続するようにしている。

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0011】

【特許文献1】特開2011-14880号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

ところで、供給リールに巻装されたリード線2は製造過程でメッキ処理される。そのため、リード線の表面にはフラックスなどの汚れが付着残留していることがある。とくに、上記リード線は帯状であるから、上下面に汚れが付着残留し易いということがある。

10

【0013】

上記リード線に汚れが付着していると、そのリード線を所定の形状に成形加工した後、隣り合う一对の半導体セルの一方の上面に一端部を導電性テープを介して貼着し、他端部を他方の下面に導電性テープを介して貼着する際、上記導電性テープとの接着強度が十分に得られないということがある。

【0014】

そのため、太陽電池モジュールを製造する過程で半導体セルに上記導電性テープを介して貼着された上記リード線が剥がれたり、捲くれたりして、不良品の発生原因になるということがある。

【0015】

20

この発明は、リード線を隣り合う一对の半導体セルを接続する形状に成形する前に、そのリード線に付着する汚れを確実に清掃除去するようにした半導体セルのリード線接続装置及び接続方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0016】

この発明は、複数の半導体セルをリード線によって一列に接続するリード線接続装置であって、

上記半導体セルの上面と下面に所定長さに切断された粘着性の導電性テープを貼着するテープ貼着手段と、

このテープ貼着手段によって上面と下面に上記導電性テープが貼着された上記半導体セルをピッチ送りする搬送手段と、

30

上記リード線を所定長さに切断するリード線加工手段と、

このリード線加工手段によって切断される前に、上記リード線に付着する汚れを除去する清掃手段と、

上記リード線加工手段によって切断されたリード線を保持して上記半導体セルの上面と下面に貼着された導電性テープに上記リード線の仮圧着をする仮圧着手段と、

この仮圧着手段によって上記半導体セルの上面と下面に仮圧着された上下一対の上記リード線を本圧着する本圧着手段と

を具備し、

上記清掃手段は、上記リード線の一方の面と他方の面に対向して配置された清掃部材と、その清掃部材を駆動する駆動手段を有し、

40

上記リード線を清掃するときには、上記駆動手段は上記清掃部材によって上記リード線を摺動可能に挟持させることを特徴とする半導体セルのリード線接続装置にある。

【0019】

この発明は、複数の半導体セルをリード線によって一列に接続するリード線接続方法であって、

上記半導体セルの上面と下面に粘着性の導電性テープを貼着する工程と、

上記リード線を所定長さに切断する工程と、

上記リード線を切断する前に、上記リード線の一方の面と他方の面に対向して配置された清掃部材によって上記リード線を摺動可能に挟持させて、上記リード線の両面を清掃し

50

その両面に付着する汚れを除去する工程と、

上記半導体セルの上面と下面に設けられた上記導電性テープに、両面が清掃されてから所定長さに切断された上記リード線の一方の一端部と他方の他端部を隣り合う上記半導体セルの上面と下面に仮圧着する工程と、

上記半導体セルの上面と下面に仮圧着された上記リード線を本圧着する工程とを具備したことを特徴とする半導体セルのリード線接続方法にある。

【発明の効果】

【0020】

この発明によれば、リード線を成形加工して半導体セルに導電性テープを介して仮圧着する前に、上記リード線の両面を清掃するようにした。

10

【0021】

そのため、上記リード線を上記半導体セルに上記導電性テープを介して剥がれや捲れが生じないように確実に貼着することができるから、不良品の発生を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】この発明の第1の実施の形態のリード線接続装置の概略的構成を示す平面図。

【図2】テープ貼着手段の貼着テーブルが設けられた架台の側面図。

【図3】図2に示す架台の平面図。

【図4】貼着テーブルに供給された半導体セルの上下面に導電性テープを貼着するテープ貼着部を示す側面図。

20

【図5】(a)、(b)は離型テープに貼着された粘着テープを所定の長さに分断するときの説明図。

【図6】半導体セルを第1、第2の受け渡し装置によって供給部から搬送手段へ搬送する順序を説明するための図。

【図7】搬送手段の無端ベルトの一部断面した側面図。

【図8】搬送手段及びその側方のリード線加工手段の上方に配置された仮圧着手段を構成する第1、第2の上ブロックの配置状態を示す平面図。

【図9】本発明の...半導体セルの上下面にリード線を仮圧着する一対の下ブロックと上ブロックを一部断面して示す側面図。

【図10】(a)はリード線成形加工手段がリード線を成形加工する前の状態を示す図、(b)はリード線成形加工手段がリード線を成形加工している状態を示す図。

30

【図11】(a)~(f)は半導体セルにリード線を順次接続してストリングを形成する工程を順次示した図。

【図12】本圧着手段の構成を示す側面図。

【図13】半導体セルを搬送手段によって搬送されながら作られたストリングを搬送手段から排出するための排出手段を示す平面図。

【図14】上記排出手段の側面図。

【図15】(a)、(b)はリード線加工手段に設けられた清掃手段の動作を説明する図。

【図16】(a)~(c)はこの発明の第2の実施の形態のリード線加工手段に設けられた清掃手段の動作を説明する図。

40

【図17】(a)は半導体セルをリード線によって接続したストリングの平面図、(b)はストリングの一部を拡大した側面図。

【発明を実施するための形態】

【0023】

以下、この発明の第1の実施の形態を図1乃至図15を参照しながら説明する。図1はリード線接続装置の概略的構成を示す平面図である。このリード線接続装置は矩形板状のベース部材11を備えている。このベース部材11の上面には、長手方向の一端から他端に向かって半導体セル1の供給部12、この半導体セル1の上下面に導電性テープ3を貼着するテープ貼着手段13、このテープ貼着手段13で上下面に導電性テープ3が貼着さ

50

れた半導体セル 1 を間欠的にピッチ搬送する搬送手段 1 4 が順次配設されている。

なお、上記導電性テープ 3 は粘着性を有する合成樹脂に金属などの導電性を有する微粒子が混入されてテープ状に形成されている。

【 0 0 2 4 】

上記搬送手段 1 4 の一端部の側方には、この搬送手段 1 4 に順次供給される複数の半導体セル 1 を一列に接続するためのリード線 2 をクランク状に成形加工する 3 つのリード線加工手段 1 5 a ~ 1 5 c が配置されている。

【 0 0 2 5 】

上記リード線加工手段 1 5 a ~ 1 5 c によってクランク状に成形加工されたリード線 2 は、上記搬送手段 1 4 の一端部の上方に配置された仮圧着手段 1 5 によって上記搬送手段 1 4 を搬送される半導体セル 1 に仮圧着される。後述するように、リード線 2 の仮圧着が繰り返されることで、複数の半導体セル 1 が順次一列に接続されながら、上記搬送手段 1 4 によって搬送される。

【 0 0 2 6 】

上記搬送手段 1 4 の上記仮圧着手段 1 5 よりも搬送方向の下流側には、上記仮圧着手段 1 5 によって仮圧着されたリード線 2 を半導体セル 1 の上下面に同時に本圧着する複数、この実施の形態では 3 つの本圧着手段 1 6 (図 1 に鎖線でだけ示している。) が所定間隔で配置されている。 3 つの本圧着手段 1 6 の配置間隔は、一列に接続される半導体セル 1 の数がたとえば 1 2 個の場合、これら半導体セル 1 の接続ピッチ P の整数倍である、 3 倍の間隔で配置されている。

【 0 0 2 7 】

そして、 3 つの本圧着手段 1 6 は 1 2 個の半導体セル 1 が一列に接続されると、搬送方向の 1 番目、 5 番目及び 9 番目の半導体セル 1 に対向し、これら 3 つの半導体セル 1 に仮圧着されたリード線 2 を同時に本圧着する。

【 0 0 2 8 】

つぎに、一列に接続された 1 2 個の半導体セル 1 が P の距離でピッチ送りされると、 3 つの本圧着手段 1 6 は 2 番目、 6 番目及び 1 0 番目の半導体セル 1 に仮圧着されたリード線 2 を本圧着する。このような本圧着が 4 回繰り返されることで、 3 つの本圧着手段 1 6 によって 1 2 個の半導体セル 1 に仮圧着されたそれぞれのリード線 2 が本圧着されることになる。

【 0 0 2 9 】

上記搬送手段 1 4 の他端部の側方には上記本圧着手段 1 6 によってリード線 2 が本圧着されて一列に接続された 1 2 個の半導体セル 1 (一列に接続された半導体セル 1 をストリング 1 A という) を上記搬送手段 1 4 から吸着して排出する排出手段 1 7 (後述するように図 1 3 と図 1 4 に示す。) が設けられている。

【 0 0 3 0 】

上記排出手段 1 7 によって搬送手段 1 4 から搬出されたストリング 1 A は、図 1 に示す検査部 1 8 でリード線 2 の接続状態が画像認識によって検査された後、ストッカ 1 9 に収容されて搬出されるようになっている。

【 0 0 3 1 】

つぎに、各部の構成について説明する。

上記供給部 1 2 は図 1 に示すように第 1 のストレージ 2 1 と第 2 のストレージ 2 2 が上記搬送手段 1 4 の搬送方向 (この方向を X 方向とする) と交差する方向 (この方向を Y 方向とする) に離間して設けられている。なお、 X 方向と Y 方向は図 1 に矢印で示す。

【 0 0 3 2 】

各ストレージ 2 1 , 2 2 はカセット 2 3 を有し、各カセット 2 3 には上記半導体セル 1 が設けられている。各ストレージ 2 1 , 2 2 のカセット 2 3 は + X 方向にピッチ送りされ、各ストレージ 2 1 , 2 2 の末端で一方のストレージ 2 1 と他方のストレージ 2 2 のカセット 2 3 が - Y 方向及び + Y 方向にそれぞれ交互に送られ、各ストレージ 2 1 , 2 2 の Y 方向の中心の受け渡し位置 D に位置決めされる。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 3 】

受け渡し位置Dに位置決めされたカセット23の半導体セル1は、図6に示す第1の受け渡し装置24によって吸着されてアライメントステージ25に受け渡される。このアライメントステージ25に供給載置された半導体セル1は、その上方に配置されたカメラ26によって撮像され、その撮像に基づいて外観検査及び位置認識される。

【 0 0 3 4 】

半導体セル1の外観がたとえば欠けがあるなどして不良と判定されると、その半導体セル1は図示しない制御装置からの指令に基づき上記第1の受け渡し装置24によって排出され、良品であると判定されると、上記第1の受け渡し装置24によって上記テープ貼着手段13の第1の貼着テーブル35と第2の貼着テーブル36（後述する）に交互に供給載置されるようになっている。

10

【 0 0 3 5 】

上記受け渡し位置Dで第1の受け渡し装置24によって半導体セル1が取り出されて空となったカセット23は-X方向に移動し、その末端から排出されたのち、半導体セル1が供給されて第1の又は第2のストレージ21, 22に戻されて、上述した動作を繰り返すようになっている。

【 0 0 3 6 】

上記第1の受け渡し装置24は図6に示すようにX・Y・Z駆動源27によって水平方向及び上下方向に駆動される可動体28を有する。この可動体28は上記半導体セル1の上面の四隅部を吸着する4つの吸着パッド29（2つのみ図示）が設けられている。

20

【 0 0 3 7 】

それによって、上記第1の受け渡し装置24は上記受け渡す位置Dで4つの吸着パッド29によって上記カセット23の半導体セル1の上面の四隅部を吸着してこの半導体セル1を移載搬送することができるようになっている。

【 0 0 3 8 】

上記アライメントステージ25で外観検査及び位置認識された半導体セル1は、上記第1の受け渡し装置24によって上記テープ貼着手段13に供給される。

なお、上記アライメントステージ25から上記テープ貼着手段13への半導体セル1の移載は上記第1の受け渡し装置24でなく、他の受け渡し装置を用いて行うようにしてもよく、その点は限定されるものでない。

30

【 0 0 3 9 】

上記テープ貼着手段13は、図1に示すように上記搬送手段14を中心にしてY方向に对称に離間して配置された同じ構成の第1のテープ貼着部31と第2のテープ貼着部32を有する。第1、第2のテープ貼着部31, 32は図2乃至図5に示すように構成されている。

【 0 0 4 0 】

すなわち、上記テープ貼着手段13はY方向に沿って設置された架台33を有する。図3に矢印で示すように、上記架台33の上面のX方向に沿う幅方向の両端部には一对のYガイドレール34が敷設されている。このYガイドレール34には上述した第1の貼着テーブル35と第2の貼着テーブル36とが上記Yガイドレール34に沿って移動可能に設けられている。

40

【 0 0 4 1 】

図2と図3に示すように、各貼着テーブル35, 36の幅方向一端部の下面には連結片37が設けられている。各連結片37にはそれぞれ駆動プーリ38と従動プーリ39に張設された無端ベルト41が連結されている。一对の駆動プーリ38はそれぞれモータ42によって回転駆動される。

【 0 0 4 2 】

それによって、第1の貼着テーブル35は上記架台33のY方向に沿う一端部と中央部との間で往復駆動可能となっており、第2の貼着テーブル36は上記架台33のY方向に沿う他端部と中央部との間で往復駆動可能となっている。上記架台33のY方向中央部に

50

駆動された各貼着テーブル 35, 36 を図 1 に鎖線で示す。

【 0043 】

図 3 に示すように、上記第 1、第 2 の貼着テーブル 35, 36 には上下面に貫通する 3 つの貫通孔 43 が形成されている。これら貫通孔 43 は X 方向に沿って長く、Y 方向に沿って所定間隔で形成されている。

【 0044 】

図 1 に示すように、上記架台 33 の Y 方向の一端部には上記第 1 のテープ貼着部 31 が設けられ、他端部には上記第 2 のテープ貼着部 32 が設けられている。図 4 に示すように、各テープ貼着部 31, 32 は上記各貼着テーブル 35, 36 の X 方向に沿う一端部の上方と下方に配置された供給リール 44 を有する。供給リール 44 には図 5 (a), (b) に示すように離型テープ 4 に貼着された上記導電性テープ 3 が巻装されている。

10

【 0045 】

上記供給リール 44 から離型テープ 4 とともに引き出された導電性テープ 3 は、カッタからなる切断機構 40 a によって図 5 (a) に示す一対の切断線 3 a が形成される。一対の切断線 3 a は上記導電性テープ 3 に所定の間隔、つまり半導体セル 1 の幅寸法と対応する間隔で形成される。

【 0046 】

上記導電性テープ 3 の一対の切断線 3 a によって切断された部分は、中抜き機構 40 によって除去されることで、図 5 (b) に示す隙間 C が形成される。それによって、上記導電性テープ 3 は半導体セル 1 の幅寸法と対応する長さに分断される。なお、中抜き機構 40 は公知の技術であるので、ここでは詳細な説明は省略する。

20

【 0047 】

このようにして所定の長さに分断された導電性テープ 3 は離型テープ 4 とともに一対のガイドローラ 44 a にガイドされて第 1、第 2 の貼着テーブル 35, 36 の上面と下面に平行に走行する。

【 0048 】

上記導電性テープ 3 が平行に走行する部分の上方と下方にはそれぞれシリンダなどの上下駆動源 45 によって上下方向に駆動される上部加圧ツール 46 a と下部加圧ツール 46 b が配置されている。

【 0049 】

上記アライメントステージ 25 上に供給されて外観検査及び位置認識された半導体セル 1 は、上記第 1 の受け渡し装置 24 によって上記アライメントステージ 25 から上記架台の Y 方向の中央部に位置決めされた第 1 或いは第 2 の貼着テーブル 35, 36 に供給載置される。

30

【 0050 】

半導体セル 1 が供給載置された第 1 の貼着テーブル 35 或いは第 2 の貼着テーブル 36 が上記架台の Y 方向の中央部から一端部或いは他端部に駆動されると、上記上部加圧ツール 46 a と下部加圧ツール 46 b が同時に上昇方向と下降方向に駆動される。

【 0051 】

それによって、これら加圧ツール 46 a, 46 b は離型テープ 4 を介して導電性テープ 3 の所定長さに分断された部分を上記半導体セル 1 の上面と下面に同時に接して押圧して貼着する。その後、離型テープ 4 は半導体セル 1 に貼着された導電性テープ 3 から図示しない離型ローラなどによって剥離され、巻取りリール 47 に巻き取られる。

40

【 0052 】

すなわち、上記アライメントステージ 25 で外観検査及び位置認識された半導体セル 1 は第 1 の貼着テーブル 35 と第 2 の貼着テーブル 36 に交互に供給され、第 1 のテープ貼着部 31 と第 2 のテープ貼着部 32 で導電性テープ 3 が貼着される。

【 0053 】

上記第 1、第 2 のテープ貼着部 31, 32 は、第 1、第 2 の貼着テーブル 35, 36 の上方と下方に配置されたそれぞれ 3 組の供給リール 44、巻取りリール 47 及び上下部の

50

加圧ツール 4 6 a , 4 6 b を有する。それによって、半導体セル 1 の上下面にはそれぞれ 3 本の導電性テープ 3 がこれら導電性テープ 3 に同時に接する上下の加圧ツール 4 6 a , 4 6 b によって同時に加圧貼着されるようになっている。

【 0 0 5 4 】

半導体セル 1 の上下面に導電性テープ 3 を同時に加圧貼着するようにしたことで、半導体セル 1 を一度位置決めすれば、その上下面に対して導電性テープ 3 を精密に位置決めして貼着することができる。

【 0 0 5 5 】

つまり、半導体セル 1 の上下面に導電性テープ 3 を貼着するため、半導体セル 1 の一方の面に導電性テープ 3 を貼着してから、この半導体セル 1 を上下逆向きに反転させて他方の面に導電性テープ 3 を貼着するようにした場合、半導体セル 1 を上下逆向きに反転させたときに位置ずれが生じ、その上下面に導電性テープ 3 を精密に位置決めして貼着することができなかつたり、反転させるための機構の複雑化や反転に要する時間によって生産性の低下を招くことになる。

【 0 0 5 6 】

しかしながら、上述したように、半導体セル 1 の上下面に対して導電性テープ 3 を同時に貼着するようにしたことで、貼着精度や生産性の向上、さらには機構の簡略化を図ることが可能となる。

【 0 0 5 7 】

なお、半導体セル 1 の上下面に貼着される導電性テープ 3 の数は 3 本に限られず、2 本

【 0 0 5 8 】

また、半導体セル 1 の上下面に貼着される導電性テープ 3 の数が複数の場合、上記半導体セル 1 の上下面に対して導電性テープ 3 を 1 本ずつ仮圧着するようにしてもよい。その場合、第 1、第 2 のテープ貼着部 3 1 , 3 2 にそれぞれ 1 組の供給リール 4 4、巻取りリール 4 7、及び上下の加圧ツール 4 6 a , 4 6 b を設け、1 本の導電性テープ 3 を貼着する毎に第 1、第 2 の貼着テーブル 3 5 , 3 6 を Y 方向に所定距離移動させてつぎの導電性テープ 3 を貼着するようによればよい。

【 0 0 5 9 】

つまり、各テープ貼着部 3 1 , 3 2 に 1 組の供給リール 4 4、巻取りリール 4 7、及び上下の加圧ツール 4 6 a , 4 6 b だけを設ける構成とすることで、各テープ貼着部 3 1 , 3 2 の構成の簡略化や小型化を図ることができる。

【 0 0 6 0 】

上記第 1 のテープ貼着部 3 1 と第 2 のテープ貼着部 3 2 とに供給された半導体セル 1 の上下面にそれぞれ 3 本の導電性テープ 3 が貼着されると、その半導体セル 1 を載置した第 1 の貼着テーブル 3 5 及び第 2 の貼着テーブル 3 6 は架台 3 3 の Y 方向の一端部及び他端部から中央部に交互に駆動位置決めされる。

【 0 0 6 1 】

上記架台 3 3 の中央部に位置決めされた第 1 の貼着テーブル 3 5 或いは第 2 の貼着テーブル 3 6 上の半導体セル 1 は、図 6 に示すように水平方向及び上下方向に駆動される第 2 の受け渡し装置 4 8 によって吸着保持され、上記テープ貼着手段 1 3 と搬送手段 1 4 との間に設けられた貼着検査ステージ 4 9 に供給される。

なお、第 2 の受け渡し装置 4 8 は上記第 1 の受け渡し装置 2 4 と構成が同一であるので、同一部分には同一記号を付して説明を省略する。

【 0 0 6 2 】

上記貼着検査ステージ 4 9 では半導体セル 1 の上下面に貼着された導電性テープ 3 の貼着状態、たとえばめくれがあるか否かなどが上下両方向に配置された撮像カメラ 5 1 によって上下面同時に撮像されて検査される。撮像カメラ 5 1 による撮像の結果、不良である場合には図示しない制御装置からの指令に基づいて排出され、良品である場合には上記第 2 の受け渡し装置 4 8 によって上記搬送手段 1 4 に供給される。

10

20

30

40

50

【0063】

図7或いは図13に示すように、上記搬送手段14は上記半導体セル1の幅寸法よりも小さな間隔でY方向に離間した一対の無端ベルト53を有する。この無端ベルト53は図7に示すように駆動プーリ54と従動プーリ55とに張設されている。駆動プーリ54は図8に示すモータ56によって上記無端ベルト53の上面側が-X方向から+X方向に向かって走行するよう回転駆動される。無端ベルト53の走行方向を図8に+Xの矢印で示す。

【0064】

上記無端ベルト53は所定のピッチPで間欠的に駆動される。このピッチPは図13にPで示す、リード線2によって一列に接続されて隣り合う半導体セル1の間隔と同じ距離となっている。

10

【0065】

図7と図8に示すように、上記無端ベルト53には厚さ方向に貫通する多数の吸引孔53aがX方向に沿って所定間隔で穿設されている。無端ベルト53の上下内面間には、ブロック57がその上面と下面を上記無端ベルト53の内周面の上下に位置する部分に接触させて設けられている。このブロック57には吸引路58が長手方向に沿って形成されている。

【0066】

上記吸引路58からは上記ブロック57の上面に開口する複数の分岐孔58aが上記無端ベルト53に穿設された吸引孔53aと対応する間隔で分岐形成されている。なお、分岐孔58aは上記ブロック57の下面にも開口形成してもよい。

20

【0067】

上記吸引路58の一端は閉塞され、他端には吸引ポンプ59が接続されている。それによって、上記吸引ポンプ59が作動すれば、吸引路58及び分岐孔58aを介して上記無端ベルト53の上記吸引孔53aに吸引力が発生するようになっている。

【0068】

なお、上記吸引孔53aの間隔は、無端ベルト53が間欠駆動されるピッチPの整数分の1或いはピッチPと同じに設定されている。それによって、無端ベルト53の吸引孔53aと上記ブロック57の分岐孔58aは、無端ベルト53の駆動前に一致させておくことで、無端ベルト53を間欠駆動しても、常に対向するようになっている。

30

【0069】

このようにすることで、半導体セル1に対してリード線2を仮圧着したり、本圧着する際、位置決めされた半導体セル1が無端ベルト53上でずれ動かないよう位置決め保持することができる。

【0070】

図8に示すように、上記搬送手段14を構成する無端ベルト53の-X方向に位置する一端部には、一対の無端ベルト53の間と外側に、上記仮圧着手段15を構成する合計で3組の下部加圧部材60が配設されている。

【0071】

3組の下部加圧部材60はそれぞれX方向に所定間隔で離間して配置された第1の下ブロック61と第2の下ブロック62からなり、各ブロック、つまり合計で6つのブロック61, 62はそれぞれシリンダなどの上下駆動手段63(図9に示す)によって上下駆動される取付け板63aの上面に一体的に取付け固定されている。

40

【0072】

上記第1の下ブロック61の上端面は平坦な第1の受け面61aに形成され、第2の下ブロック62の上端面は第1の受け面61aよりもわずかに低い位置にある平坦な第2の受け面62aに形成されている。

【0073】

上記第1の受け面61aと第2の受け面62aには吸引孔61b, 62bが開口形成されていて、これらの吸引孔61b, 62bには図示しない吸引ポンプによって吸引力を発

50

生させることができるようになっている。

【0074】

上記3組の各下ブロック61, 62の上面には、上記搬送手段14の一端部の側方に配設された上記第1乃至第3のリード線加工手段15a~15cによってクランク状に成形加工されたリード線2がそれぞれ同時に供給される。

【0075】

各リード線加工手段15a~15cは、図10(a), (b)に示すように上記リード線2が巻装された供給リール65を有する。この供給リール65のリード線2は引き出し爪66に挟持されて引き出される。なお、リード線2は帯板状である。

【0076】

上記引き出し爪66は図示しないシリンダや無端走行されるワイヤなどによって図10(a)に矢印で示すX方向に往復駆動されるようになっている。それによって、上記リード線2は上記供給リール65から-X方向に引き出されるようになっている。

【0077】

上記引き出し爪66によって-X方向に引き出された上記リード線2は、後述する第1の清掃手段111によって上下面に付着する汚れが清掃されてから、クランパ68、第1のカッタ69、第1の上ブロック71aと第1の下ブロック71bに分割された第1の保持部71、上下一対の型72a, 72bからなる成形金型72、第2の上ブロック73aと第2の下ブロック73bに分割された第2の保持部73及び第2のカッタ74を通される。第2のカッタ74よりも引き出し方向の下流側には廃棄ボックス75が配置されている。

【0078】

上記第1乃至第3のリード線加工手段15a~15cの上記第1の保持部71の上ブロック71aと上記第2の保持部73の第2の上ブロック73aは図8と図9に示す取付け板77の下面に取付けられている。

【0079】

図9に示すように、第1の保持部71の第1の上ブロック71aの下端面は、第2の保持部73の第2の上ブロック73aの下端面よりもわずかに高くなるよう設定されている。さらに、一対の上ブロック71a, 73aにはそれらの下端面に開口する吸引孔82が形成されている。

【0080】

図10(a)に示すように、上記第1の保持部71の第1の下ブロック71bの上端面は、第2の保持部73の第2の下ブロック73bの上端面よりもわずかに高くなるよう設定されている。

【0081】

上記取付け板77は、図8と図9に示す板状の可動部材79の下面に複数の上下シリンダ81によって上下方向に駆動可能に設けられている。上記可動部材79は水平シリンダ78によってY方向に駆動されるようになっている。

なお、上記一対の上ブロック71a, 73aは後述するようにリード線2を半導体セル1に仮圧着する上記仮圧着手段15の上部加圧部材を兼ねている。つまり、上ブロック71aは主に上ブロック73aとでリード線2を搬送するために機能し、上ブロック73aは半導体セル1の上下面にリード線2を同時に仮圧着するために機能する。

【0082】

図10(a)に示す状態から、図10(b)に示すように第1乃至第3のリード線加工手段15a~15cの各供給リール65から上記リード線2が上記引き出し爪66によって引き出されると、このリード線2の供給リール65側の基端部は上記クランパ68によって保持される。

【0083】

それと同時に、図8に示すように第1乃至第3のリード線加工手段15a~15cの上方で待機する上記第1の保持部71と第2の保持部73の第1、第2の上ブロック71a

10

20

30

40

50

、73aが上下シリンダ81によって下降方向に駆動され、これら上ブロック71a、73aの下端面に開口した吸引孔82によって成形加工される前の、引き出し爪66によって引き出された上記リード線2が吸着保持される。

【0084】

ついで、上記成形金型72が閉方向に作動してリード線2の中途部に傾斜部2sを形成する。それと同時に一对のカッタ69、74が作動して供給リール65から引き出されたリード線2を一对のカッタ69、74間の寸法に対応する長さで切断する。リード線2の第2のカッタ74よりも下流側の部分は上記廃棄ボックス75に排出される。

【0085】

なお、リード線2の一端部と他端部は、上記傾斜部2sによって異なる高さになるが、その高さの差は半導体セル1の厚さに対応する寸法であり、たとえば1mm程度の非常に小さい寸法である。

10

【0086】

第1乃至第3のリード線加工手段15a~15cでの上記リード線2の成形及び切断が終了すると、上記成形金型72が開方向に駆動された後、リード線2と直交する水平方向に駆動され、リード線2の上下方向から退避する。ついで、第1、第2の保持部71、73の各上ブロック71a、73aの下端面によって成形加工されたリード線2が吸着保持される。

【0087】

ついで、上ブロック71a、73aが取付けられた取付け板77が上下シリンダ81によって上昇方向に駆動された後、上記取付け板77が取付けられた可動部材79が水平シリンダ78によって-Y方向に駆動されて、上記上ブロック71a、73aの下端面に吸着保持されたリード線2が搬送手段14の一端部に設けられた下部加圧部材60の第1、第2のブロック61、62の上方に位置決めされる。

20

【0088】

成形加工されたリード線2が下部加圧部材60の第1、第2のブロック61、62の上方に位置決めされると、上記上ブロック71a、73aが下降方向に駆動され、図11(a)に示すように成形加工されたリード線2(2a)が第1、第2のブロック61、62の上端面である第1、第2の受け面61a、62aに受け渡されて吸着保持される。

【0089】

このようにして、リード線2が第1、第2の受け面61a、62aに吸着保持された後、そのリード線2の上記第2の下ブロック62の第2の受け面62a上に位置する下方に屈曲した他端部には、図11(b)に示すように上記第2の受け渡し装置48によって上下面にそれぞれ3本の導電性テープ3が貼着された半導体セル1が供給載置される。

30

【0090】

リード線2の他端部に半導体セル1が供給載置されると、第1、第2のブロック61、62は上下駆動手段63によって下降方向に駆動されて搬送手段14に受け渡された後、この搬送手段14によって下面にリード線2(2a)の一端部が貼着された上記半導体セル1がピッチPの距離だけ間欠搬送される。この状態を図11(c)に示す。

【0091】

上記半導体セル1がピッチ送りされると、図11(d)に示すように第1の下ブロック61と第2の下ブロック62は上下駆動手段63によって上昇方向に駆動される。それによって、下面にリード線2の他端部が貼着された半導体セル1が第1の下ブロック61の第1の受け面61aによって搬送手段14の無端ベルト53から上昇させられる。その後、成形加工されたつぎのリード線2(2b)が第1の保持部71と第2の保持部73の上ブロック71a、73aに吸着保持されて供給される。

40

【0092】

このリード線2(2b)の一端部は、下部加圧部材60の第1の下ブロック61の第1の受け面61aにリード線2(2a)を介して吸着保持された半導体セル1の上面の導電性テープ3に対応する位置に供給され、他端部は下部加圧部材60の第2の下ブロック6

50

2の受け面62aに供給される。

【0093】

それによって、第1の下ブロック61の受け面61aに保持された半導体セル1は、その下面に貼着されたリード線2(2a)の他端部と、上面に貼着されたリード線2(2b)の一端部が第1の下ブロック61の受け面61aと、第1の上ブロック71aの下面によって同時に加圧されることになる。つまり、半導体セル1の上下面に最初に供給されたリード線2(2a)の他端部と、つぎに供給されたリード線2(2b)の一端部が同時に仮圧着される。

【0094】

なお、上記第1の上ブロック71aと第2の上ブロック73aが第1乃至第3のリード線加工手段15a~15cによって成形されたリード線2を取り出すときに、上下シリンダ81によって各上ブロック71a, 73aに付与される加圧力は、リード線2を半導体セル1に仮圧着するときの圧力よりも高くなるよう設定される。

【0095】

それによって、リード線2を各リード線加工手段15a~15cから確実に取り出すことができ、仮圧着時には取出し時よりも圧力が低いことで、リード線2が半導体セル1に貼着された導電性テープ3からずれるのを防止できる。

【0096】

また、第1の保持部71と第2の保持部73を1枚の取付け板77に取付けるようにしているが、各保持部71, 73を別々の取付け板に取付けてそれぞれを上下シリンダ81によって上下駆動するようにしてもよい。

【0097】

そのようにすれば、リード線2を吸着するときには各保持部71, 73が同じ圧力でリード線2に当たるよう各上下シリンダ81に供給する気体圧力を制御し、リード線2に半導体セル1を後述するよう仮圧着するときには、そのときの状態に応じて各保持部71, 73が半導体セル1を加圧する圧力が最適となるよう、一対の上下シリンダ81に供給する気体の圧力を制御することで、半導体セル1の損傷を防止することができる。

【0098】

このようにして、1番目に供給された半導体セル1の上面と下面にリード線2(2a, 2b)が仮圧着されると、第1の保持部71と第2の保持部73の上ブロック71a, 73aが上昇して図8に矢印で示す+Y方向に移動(後退)した後、図11(e)に示すように、リード線2(2b)の他端部に第2の受け渡し装置48によってつぎの半導体セル1が供給され、上記リード線2(2b)に下面の導電性テープ3が貼着される。

【0099】

ついで、第1、第2のブロック61, 62が下降方向に駆動されてリード線2(2b)によって電氣的に接続された2つの半導体セル1が無端ベルト53に受け渡された後、図11(f)に示すようにこれら半導体セル1が無端ベルト53によってピッチPの距離で間欠送りされる。

【0100】

その後、成形加工されたリード線2を下端面に吸着保持した上ブロック71a, 73aが-Y方向に駆動されて搬送手段14の無端ベルト53の上方に位置決めされた後、下降方向に駆動されて図11(f)に鎖線で示すようにリード線2(2c)が供給される。

【0101】

上記リード線2(2c)は、一端部が第1の下ブロック61の受け面61a上の半導体セル1の上面に供給位置決めし、他端部が第2の下ブロック62の第2の受け面62aに供給位置決めする。

【0102】

それによって、第1の下ブロック61の受け面61a上の半導体セル1の下面と上面に対し、リード線2(2b)の他端部と、リード線2(2c)の一端部とが上記第1の下ブロック61の受け面61aと第1の上ブロック71aの下面とで加圧されて仮圧着され

10

20

30

40

50

る。

【0103】

このような仮圧着が繰り返して行われることで、複数、たとえば12個の半導体セル1が図15(a)に示すようにリード線2a~2nによって一列に接続されたストリング1Aとなる。つまり、半導体セル1の下面と上面にリード線2の他端部と一端部が順次仮圧着された、仮圧着状態のストリング1Aとなる。

【0104】

なお、半導体セル1にリード線2を導電性テープ3によって仮圧着した場合、導電性テープ3に含まれる微粒子が押し潰されないことがあり、そのときには仮圧着によって半導体セル1とリード線2とが電氣的に接続されないこともある。

10

【0105】

このようにして、半導体セル1の下面と上面にリード線2の他端部と一端部を順次仮圧着して仮圧着状態のストリング1Aを形成するにすれば、ストリング1Aを構成する半導体セル1の数を12個だけでなく、任意の数にすることができる。

【0106】

また、図11(b), (d), (f)などのように第1のブロック61と第2のブロック62の一方だけに設けられた半導体セル1に対してリード線2を仮圧着する場合、上述したように第1の保持部71と第2の保持部73を別々の取付け板によって上下シリンダ81に連結すれば、リード線2に半導体セル1を仮圧着する一方の保持部71又は73に加える加圧力を、他方の保持部よりも小さくすることができる。それによって、半導体セル1を加圧し過ぎて損傷させることを防止することができる。

20

【0107】

12個の半導体セル1からなる仮圧着状態のストリング1Aが搬送手段14によって搬送され、先端の半導体セル1が3つの本圧着手段16の、+X方向の最先端に位置する本圧着手段16に対向する位置まで搬送されると、1番目、5番面及び9番面の半導体セル1に仮圧着されたリード線2が3つの本圧着手段16によって同時に本圧着される。

【0108】

上記本圧着手段16は、図12に示すように上記搬送手段14の無端ベルト53の上方に配置され上部シリンダ85によって上下駆動される板状の上部可動部材86と、下方に配置され下部シリンダ87によって上下駆動される板状の下部可動部材88を有する。

30

【0109】

上記上部可動部材86の下面にはヒータ91aによって加熱される3本の上部加圧ツール91が後述する所定間隔で設けられている。上記下部可動部材88の上面にはヒータ92aによって加熱される3本の下部加圧ツール92が上記上部加圧ツール91と対応する位置に設けられている。

【0110】

なお、各シリンダ85, 87による上部加圧ツール91と下部加圧ツール92の上昇及び下降方向の駆動は2段階のストロークで行えるようになっている。

【0111】

各加圧ツール91, 92は、半導体セル1の上下面に仮圧着されたそれぞれ3本のリード線2と対応する間隔で設けられている。上部加圧ツール91と半導体セル1の上面の間には上部クッションテープ94が介装され、下部加圧ツール92と半導体セル1の下面の間には下部クッションテープ95が介装される。

40

【0112】

各クッションテープ94, 95は供給リール96から繰り出され、一对のガイドローラ97にガイドされて半導体セル1の上面と下面とに平行に走行し、巻取りリール98に巻き取られるようになっている。

【0113】

なお、詳細は図示しないが、上側及び下側の上記供給リール96、ガイドローラ97及び巻取りリール98は上記本圧着手段16の上側及び下側の加圧ツール91, 92と一体

50

的に上下動するようになっている。

【 0 1 1 4 】

上記ストリング 1 A が搬送されて 3 つの本圧着手段 1 6 に対して 1 番目、5 番面及び 9 番面の半導体セル 1 が位置決めされると、各本圧着手段 1 6 の上部加圧ツール 9 1 が下降方向に駆動され、下部加圧ツール 9 2 が上昇方向に駆動される。それによって、ストリング 1 A の 1 番目、5 番面及び 9 番面の半導体セル 1 の上下面に仮圧着された各 3 本のリード線 2 が各加圧ツール 9 1 , 9 2 によって加圧されながら、加熱される。

【 0 1 1 5 】

それによって、リード線 2 を半導体セル 1 に貼着した導電性テープ 3 が上下加圧ツール 9 1 , 9 2 の熱によって溶融硬化されるから、上記リード線 2 が半導体セル 1 の上下面に本圧着される。つまり、半導体セル 1 の上下面に対してリード線 2 が同時、つまり同じタイミングで本圧着される。

10

【 0 1 1 6 】

なお、本圧着時の各シリンダ 8 5 , 8 7 による上部加圧ツール 9 1 と下部加圧ツール 9 2 の上昇及び下降方向の駆動は、2 段階のストロークのうち、小さい方のストロークで行われる。それによって、本圧着に要するタクトタイムを短縮することができる。

【 0 1 1 7 】

このようにして、ストリング 1 A の 1 番目、5 番面及び 9 番面の半導体セル 1 に対してリード線 2 が本圧着されると、ストリング 1 A が 1 ピッチ P だけ間欠搬送される。それによって、3 つの本圧着手段 1 6 に対して 2 番目、6 番面及び 1 0 番面の半導体セル 1 が対向位置決めされる。

20

【 0 1 1 8 】

その後、3 つの本圧着手段 1 6 を作動させてそれらの半導体セル 1 に対してリード線 2 を本圧着した後、ストリング 1 A をピッチ P で間欠搬送して本圧着を行うという動作を合計で 4 回繰り返せば、1 2 個の半導体セル 1 に仮圧着されたリード線 2 を全て本圧着することができる。

【 0 1 1 9 】

このようにして、1 2 個の半導体セル 1 に接続された全てのリード線 2 が本圧着されたストリング 1 A は、上記排出手段 1 7 によって搬送手段 1 4 から搬出されて上記ストッカ 1 9 に格納される。

30

【 0 1 2 0 】

上記排出手段 1 7 によってストリング 1 A を搬出する際、各本圧着手段 1 6 の上部加圧ツール 9 1 と下部加圧ツール 9 2 は各シリンダ 8 5 , 8 7 の大きなストロークで駆動される。

【 0 1 2 1 】

それによって、上部加圧ツール 9 1 と下部加圧ツール 9 2 の間隔を十分に大きくすることができるから、上記排出手段 1 7 の吸着パッド 1 0 5 を上記上部加圧ツール 9 1 と下部加圧ツール 9 2 の間に確実に入り込ませることができる。

【 0 1 2 2 】

上記排出手段 1 7 は、図 1 3 に示すように上記ストリング 1 A と対応する長さ寸法に形成された水平可動部材 1 0 1 を有する。この水平可動部材 1 0 1 は複数、たとえば 2 つの水平シリンダ 1 0 2 によって上記搬送手段 1 4 の上方から退避した位置、つまり図 1 3 に実線で示す上記ストッカ 1 9 の上方で待機した位置と、2 点鎖線で示す搬送手段 1 4 の上方に対向する位置の間で Y 方向に駆動されるようになっている。

40

【 0 1 2 3 】

図 1 3 と図 1 4 に示すように、上記水平可動部材 1 0 1 の下面には複数の上下シリンダ 1 0 3 によって上下可動部材 1 0 4 が上下方向に駆動可能に設けられている。この上下可動部材 1 0 4 には上記ストリング 1 A の各半導体セル 1 の四隅部を吸着保持する 4 本で組をなす複数組、1 2 組の吸着パッド 1 0 5 (図 1 4 に 2 本のみ図示) が軸線を垂直にして設けられている。各吸着パッド 1 0 5 は図示しない吸引ポンプに接続され、吸引力が発生

50

するようになっている。

【0124】

上記ストリング1Aの12個の半導体セル1のリード線2が本圧着され終わると、上記水平可動部材101が上記水平シリンダ102によって搬送手段14の上方のストリング1Aの上方に駆動位置決めされる。

【0125】

ついで、上下シリンダ103が作動して上下可動部材104が下降方向に駆動される。それによって、上下可動部材104に設けられた各組の4本の吸着パッド105によって12個の半導体セル1の上面四隅部が吸着される。

【0126】

吸着パッド105が半導体セル1を吸着すると、上記上下可動部材104が上昇し、水平可動部材101が+Y方向である後退方向に駆動され、上記検査部18の上方に位置決めされる。ストリング1Aは検査部18に供給され、ここで上下面に接続されたリード線2の接続状態が検査させる。検査によって良否の判定がなされた後、検査部18よりも後退方向である、+Y方向に設けられた上記ストッカ19に格納される。

【0127】

12個の半導体セル1を直列に接続したストリング1Aは、最終的に予め設定された発電電力が要求される。一方、個々の半導体セル1の発電電力にはばらつきがある。そこで、供給部12の第1のストレージ21と第2のストレージ22に、それぞれ異なる発電電力の半導体セル1を設けるようにしておく。

【0128】

そして、所定の発電電力のストリング1Aを構成する場合、供給部12のテープ貼着手段13に供給する、第1のストレージ21からの半導体セル1の数と、第2のストレージ22からの半導体セル1の数を、要求されるストリング1Aの発電電力に応じて設定することで、所望する発電電力のストリング1Aを構成することができる。

【0129】

つまり、供給部12に第1、第2のストレージ21、22を設けたことで、個々の半導体セル1の出力電力が異なっても、ストリング1Aの発電電力を要求される発電電力に設定することができる。

【0130】

上記第1の清掃手段111は、図15(a)、(b)に矢印で示す上記引き出し爪66による上記リード線2の引き出し方向(送り方向)に沿って所定間隔で離間して配置された第1の清掃ユニット111Aと第2の清掃ユニット111Bを有する。各清掃ユニット111A、111Bは、上記リード線2の上面側に配置された第1の駆動手段としての上部シリンダ112と下部シリンダ113を有する。

【0131】

上記上部シリンダ112と下部シリンダ113のロッド112a、113aにはそれぞれ取付け部材114が交換可能に取付けられている。各取付け部材114の上記リード線2に対向する面にはフェルトやスポンジなどの吸湿性の材料からなる清掃部材115が設けられている。この清掃部材115には揮発性のアルコールなどの清掃液が図示しないノズルなどに滴下供給されるようになっている。

【0132】

一对の清掃ユニット111A、111Bの、どちらか一方の上部シリンダ112と下部シリンダ113が作動してこれらのロッド112a、113aが突出方向に付勢されると、各ロッド112a、113aに設けられた取付け部材114の清掃部材115によって上記リード線2の一方の面と他方の面、つまり上下面がスライド可能に挟持される。

【0133】

その状態で、上記リード線2が上記リード線加工手段15a~15cの引き出し爪66によって矢印方向に送られると、上記リード線2の上下面が上記清掃部材115によって同時に清掃されることになる。

10

20

30

40

50

【 0 1 3 4 】

一对の清掃ユニット 1 1 1 A , 1 1 1 B は交互に使用される。たとえば、図 1 5 (a) に示すように第 1 の清掃ユニット 1 1 1 A を所定期間使用したならば、図 1 5 (b) に示すように第 1 の清掃ユニット 1 1 1 A を休止し、第 2 の清掃ユニット 1 1 1 B を使用する。そして、第 1 の清掃ユニット 1 1 1 A は休止されている間に、たとえば清掃部材 1 1 5 の交換などの点検修理が行なわれる。

【 0 1 3 5 】

同様に、第 2 の清掃ユニット 1 1 1 B が休止されている間には、その清掃部材 1 1 5 の交換などの点検修理が行なわれる。

【 0 1 3 6 】

上記構成のリード線接続装置によれば、半導体セル 1 の上下面に所定の長さで切断された導電性テープ 3 を貼着するとき、半導体セル 1 の上下面に対して同時に行うようにした。

【 0 1 3 7 】

そのため、半導体セル 1 に導電性テープ 3 を貼着する際、その半導体セル 1 を上方向や下方向に湾曲させることなく行なうことができるから、半導体セル 1 に割れが生じるのを防止することができる。しかも、導電性テープ 3 を半導体セル 1 の上下面に対して同時に貼着できるため、別々に行う場合に比べて生産性を向上させたり、装置構成のコンパクト化を図ることができる。

【 0 1 3 8 】

導電性テープ 3 が貼着された半導体セル 1 に対して所定の形状に成形加工されたリード線 2 を仮圧着する際、その仮圧着を上記半導体セル 1 の上下面に対して同時に行うようにした。

【 0 1 3 9 】

そのため、そのことによっても、半導体セル 1 を上方向や下方向に湾曲させることなく行なうことができるから、半導体セル 1 に割れが生じるのを防止することができる。しかも、半導体セル 1 の上下面に対してリード線 2 を同時に仮圧着できるから、別々に行う場合に比べて生産性の向上や装置構成の簡略化を図ることができる。

【 0 1 4 0 】

半導体セル 1 の上下面に仮圧着されたリード線 2 を本圧着する場合、その本圧着を上記半導体セル 1 の上下面に対して同時に行うようにした。

【 0 1 4 1 】

そのため、そのことによっても、半導体セル 1 を上方向や下方向に湾曲させることなく行なうことができるから、半導体セル 1 に割れが生じるのを防止することができる。しかも、半導体セル 1 の上下面に対してリード線 2 を同時に本圧着できるから、別々に行う場合に比べて生産性の向上や装置構成の簡略化を図ることができる。

【 0 1 4 2 】

上記リード線 2 を上記リード線加工手段 1 5 a ~ 1 5 c によって成形加工する前に、第 1 の清掃手段 1 1 1 の第 1 の清掃ユニット 1 1 1 A 或いは第 2 の清掃ユニット 1 1 1 B によって上記リード線 2 の上下面が清掃されてその上下面に付着残留していた汚れが除去されてから成形加工された後、そのリード線 2 が半導体セル 1 の上下面に貼着された導電性テープ 3 に仮圧着されてから、本圧着される。

【 0 1 4 3 】

そのため、汚れが除去された上記リード線 2 は半導体セル 1 に貼着された導電性テープ 3 に確実に貼着できるから、貼着された上記リード線 2 に捲くれが生じたり、導電性テープ 3 から剥離するのを防止することができる。それによって、リード線 2 の貼着不良が原因となる不良品の発生を防止することができる。

【 0 1 4 4 】

また、第 1 の清掃手段 1 1 1 は第 1 の清掃ユニット 1 1 1 A と第 2 の清掃ユニット 1 1 1 B を有する。そのため、どちらか一方の清掃ユニット 1 1 1 A 又は 1 1 1 B を使用し、

10

20

30

40

50

他方を休止させることができるから、休止されている清掃ユニット 1 1 1 A 又は 1 1 1 B の清掃部材 1 1 5 の交換などの修理点検を行なうことができる。

【 0 1 4 5 】

つまり、第 1 の清掃手段 1 1 1 によりリード線 2 の清掃を行ないながら、第 1 の清掃手段 1 1 1 の一方の清掃ユニット 1 1 1 A 又は 1 1 1 B の修理点検を行なうことができる。

【 0 1 4 6 】

なお、図 1 5 (a) , (b) に示す清掃手段 1 1 1 において、図示しないが、第 1 の清掃ユニット 1 1 1 A と第 2 の清掃ユニット 1 1 1 B の各一对の上部シリンダ 1 1 2 と下部シリンダ 1 1 3 に、これらシリンダを超音波振動させる発振体を設けるようにしてもよい。

10

【 0 1 4 7 】

そうすれば、清掃部材 1 1 5 によってリード線 2 の上下面を清掃するとき、上記清掃部材 1 1 5 が超音波振動させることができるから、清掃部材 1 1 5 によるリード線 2 の上下面の清掃をより一層、確実に行なうことができる。

【 0 1 4 8 】

図 1 6 (a) ~ (c) はこの発明の第 2 の実施の形態を示す。この実施の形態はリード線 2 を第 2 の清掃手段 1 2 1 によって清掃するようにしている。この第 2 の清掃手段 1 2 1 は図 1 0 に示す供給リール 6 5 から引き出されたリード線 2 の上面側に対向して配置された第 1、第 2 の上部清掃部材 1 2 2 a , 1 2 2 b と、これら上部清掃部材 1 2 2 a , 1 2 2 b よりも上記リード線 2 の送り方向下流側の下面側に対向して配置された第 1、第 2 の下部清掃部材 1 2 3 a , 1 2 3 b とを有する。

20

【 0 1 4 9 】

第 1 の上部清掃部材 1 2 2 a と第 1 の下部清掃部材 1 2 3 a は対をなしていて、第 2 の上部清掃部材 1 2 2 b と第 2 の下部清掃部材 1 2 3 b は対をなしている。

【 0 1 5 0 】

各清掃部材 1 2 2 a , 1 2 2 b , 1 2 3 a , 1 2 3 b は、たとえばフェルトやスポンジなどの吸湿性を有する材料によって上面が凸状に湾曲した湾曲面 1 2 4 に形成された蒲鉾状をなしていて、平板状の取付け部材 1 2 5 に取付けて構成されている。

【 0 1 5 1 】

なお、清掃部材 1 2 2 a , 1 2 2 b , 1 2 3 a , 1 2 3 b は湾曲面 1 2 4 の湾曲方向を矢印で示すリード線 2 の送り方向に沿わせて配置されている。

30

【 0 1 5 2 】

各清掃部材 1 2 2 a , 1 2 2 b , 1 2 3 a , 1 2 3 b が設けられた上記取付け部材 1 2 5 は駆動手段としてのシリンダ 1 2 6 のロッド 1 2 6 a に交換可能に取付けられている。第 1 の上部清掃部材 1 2 2 a と第 1 の下部清掃部材 1 2 3 a が設けられた一对のシリンダ 1 2 6 は同期して駆動され、第 2 の上部清掃部材 1 2 2 b と第 2 の下部清掃部材 1 2 3 b が設けられた一对のシリンダ 1 2 6 は同期して駆動されるようになっている。

【 0 1 5 3 】

なお、各清掃部材 1 2 2 a , 1 2 2 b , 1 2 3 a , 1 2 3 b には揮発性の清掃液を図示しないノズルなどによって供給されたり、予め所定量の清掃液が含浸させられる。

40

【 0 1 5 4 】

図 1 6 (a) の状態から、図 1 6 (b) に示すように第 1 の上部清掃部材 1 2 2 a と第 1 の下部清掃部材 1 2 3 a が駆動されると、リード線 2 は第 1 の上部清掃部材 1 2 2 a によって下方に押し下げられながら、第 1 の下部清掃部材 1 2 3 a によって上方に押し上げられる。その状態で、リード線 2 が引き出し爪 6 6 によって引っ張られて矢印方向に送られると、その上下面が第 1 の上部清掃部材 1 2 2 a と第 1 の下部清掃部材 1 2 3 a によって同時に清掃される。

【 0 1 5 5 】

同様に、図 1 6 (b) の状態から図 1 6 (c) に示すように、第 2 の上部清掃部材 1 2 2 b と第 2 の下部清掃部材 1 2 3 b が駆動されると、リード線 2 の上下面が第 2 の上部清

50

掃部材 1 2 2 b と第 2 の下部清掃部材 1 2 3 b によって同時に清掃される。

【 0 1 5 6 】

このように、対を成す第 1 の上部清掃部材 1 2 2 a と第 1 の下部清掃部材 1 2 3 a 或いは同じく対を成す第 2 の上部清掃部材 1 2 2 b と第 2 の下部清掃部材 1 2 3 b のどちらか一方の組の清掃部材によってリード線 2 の上下面を清掃することができ、そのとき他方の組の清掃部材を交換するなど、修理点検することができる。

【 0 1 5 7 】

つまり、2 組の清掃部材を有することで、ラインを休止させることなく、どちらか一方の組の清掃部材によってリード線 2 を清掃している間に、他方の組の清掃部材を交換するなどの修理点検を行なうことができる。

10

【 0 1 5 8 】

また、各清掃部材 1 2 2 a , 1 2 2 b , 1 2 3 a , 1 2 3 b の上面は凸条に湾曲した湾曲面 1 2 4 に形成されている。そのため、リード線 2 は各清掃部材 1 2 2 a , 1 2 2 b 又は 1 2 3 a , 1 2 3 b によって押圧されたときに上記湾曲面 1 2 4 によって湾曲変形するから、リード線 2 の上面と下面に傷が付くのを防止することができる。

【 0 1 5 9 】

しかも、各清掃部材 1 2 2 a , 1 2 2 b , 1 2 3 a , 1 2 3 b は湾曲面 1 2 4 の湾曲方向をリード線 2 の送り方向に沿わせて配置されているから、上記リード線 2 を円滑に送りながら確実に清掃することができる。

【 0 1 6 0 】

20

なお、この第 2 の実施の形態において、清掃部材 1 2 2 a , 1 2 2 b , 1 2 3 a , 1 2 3 b が取付けられたシリンダ 1 2 6 に超音波振動する発振器を取付け、リード線 2 を清掃するときに、清掃部材 1 2 2 a , 1 2 2 b , 1 2 3 a , 1 2 3 b を超音波振動させることで、清掃効果を向上させるようにしてもよい。

【 0 1 6 1 】

また、取付け部材 1 2 5 に取付けられる清掃部材 1 2 2 a , 1 2 2 b , 1 2 3 a , 1 2 3 b の上面を凸状に湾曲した湾曲面に形成したが、上記清掃部材を溝付きローラの溝に取付けるようにしてもよい。その際、上記ローラはシリンダに回転不能若しくはリード線 2 との接触抵抗よりも大きな回転抵抗で回転するように設けることで、上記リード線 2 を送ったときに、このリード線 2 の上下面を上記ローラの溝に設けられた清掃部材によって清掃することができる。

30

【 0 1 6 2 】

上記第 2 の実施の形態では上部清掃部材と下部清掃部材をそれぞれ 4 つ設け、1 つ置き清掃部材を交互に上下動させ、リード線を図 1 0 に示す供給リール 6 5 から繰り出した直後に清掃するようにした。しかしながら、供給リール 6 5 から繰り出された直後ではリード線に巻き癖がついている。そのため、清掃手段をリード線の清掃とともに、リード線の巻き癖を除去するために兼用することができる。

【 0 1 6 3 】

たとえば、複数の上部清掃部材と下部清掃部材を、リード線の搬送面に対して交互に下方側と上方側に位置するよう配置すれば、上記リード線が上下方向に屈曲を繰り返しながら送られることになるから、上記リード線の巻き癖を除去しながら、上下面を清掃することが可能となる。

40

【 0 1 6 4 】

上下の清掃部材は上記リード線に接触する面が凸状の湾曲面に形成されていることが好ましいが、上下の清掃部材の形状としてはそれに限定されず、たとえば軸方向両端につばを有するローラ、つまり溝つきのローラとし、その溝の外周面に布などの清掃部材を設けるようにしてもよい。この場合も複数の溝つきのローラをリード線の搬送面に対して交互に上下方向に高さを変えて配置することで、巻き癖の除去とともに清掃を行なえるようにすることができる。

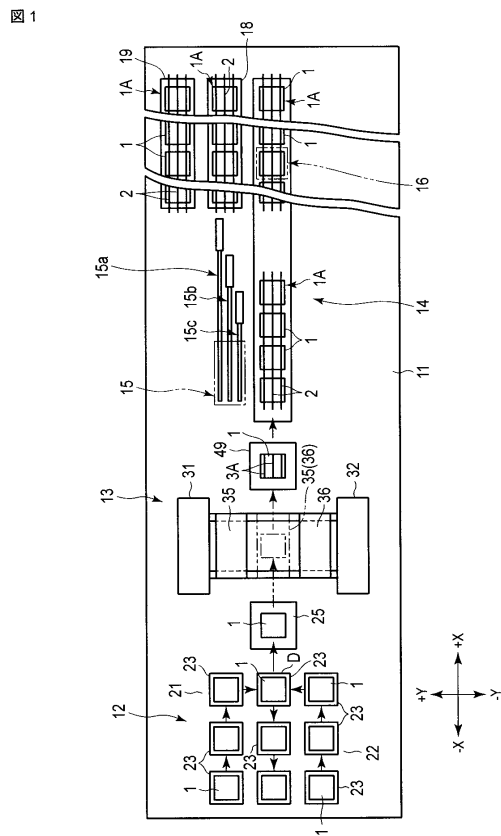
【 符号の説明 】

50

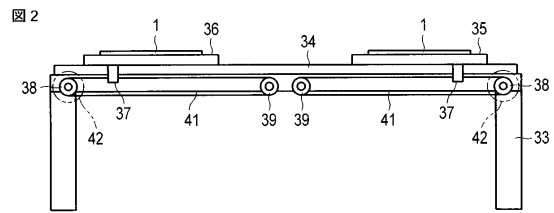
【 0 1 6 5 】

1 ... 半導体セル、 2 , 2 a ~ 2 n ... リード線、 3 ... 導電性テープ、 1 2 ... 供給部、 1 3 ... テープ貼着手段、 1 4 ... 搬送手段、 1 5 ... 仮圧着手段、 1 5 a ~ 1 5 c ... 第 1 乃至第 3 のリード線加工手段、 1 6 ... 本圧着手段、 1 7 ... 排出手段、 3 1 ... 第 1 のテープ貼着部、 3 2 ... 第 2 のテープ貼着部、 6 0 ... 下部加圧部材、 6 5 ... 供給リール、 6 6 ... 引出し爪、 9 1 ... 上部加圧ツール、 9 2 ... 下部加圧ツール、 1 1 1 ... 第 1 の清掃手段、 1 1 2 ... 上部シリンダ (駆動手段) 、 1 1 3 ... 下部シリンダ (駆動手段) 、 1 1 4 ... 取付け部材、 1 1 5 ... 清掃部材、 1 2 1 ... 第 2 の清掃手段、 1 2 2 a , 1 2 2 b , 1 2 3 a , 1 2 3 b ... 上部、下部清掃部材、 1 2 5 ... 取付け部材、 1 2 6 ... シリンダ (駆動手段) 。

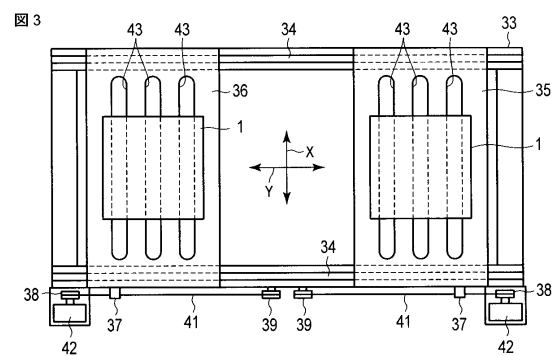
【 図 1 】



【 図 2 】

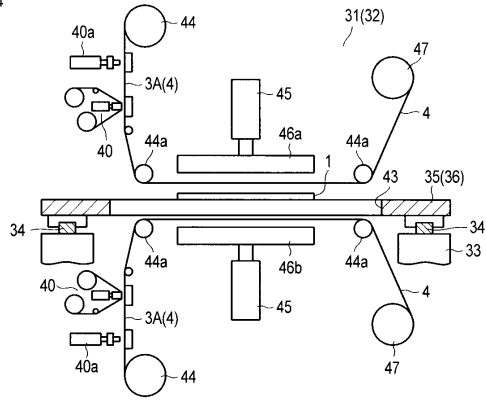


【 図 3 】



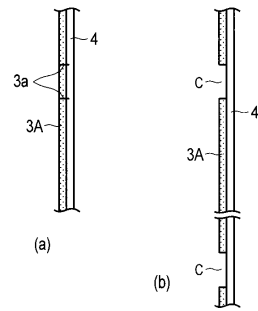
【 図 4 】

図 4



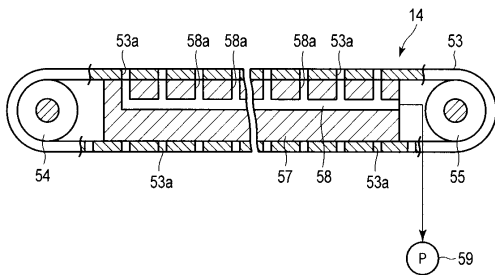
【 図 5 】

図 5



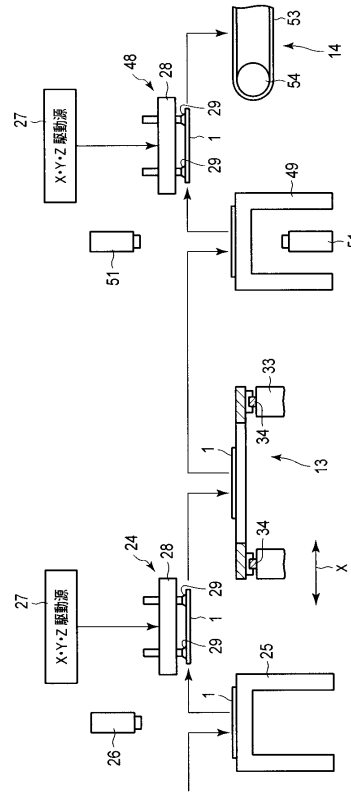
【 図 7 】

図 7



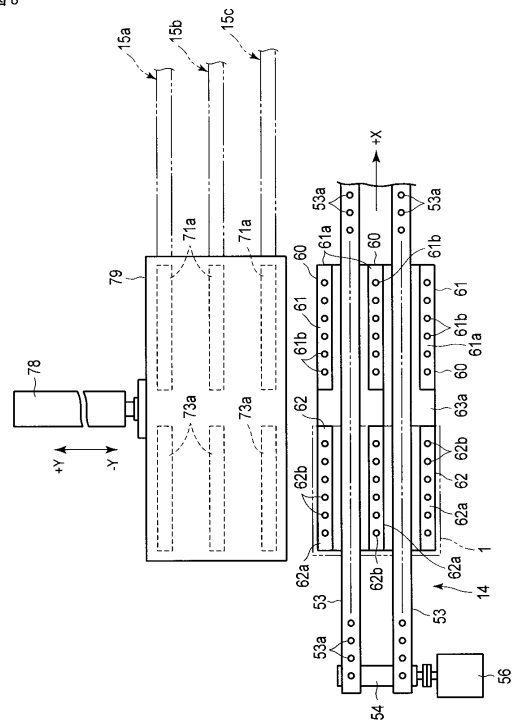
【 図 6 】

図 6



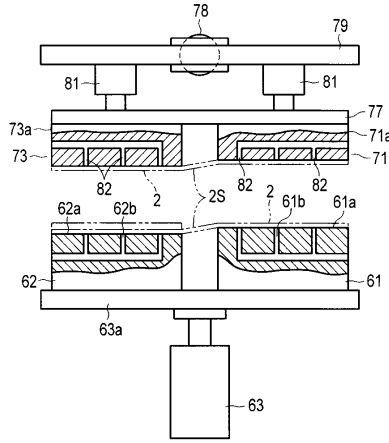
【 図 8 】

図 8



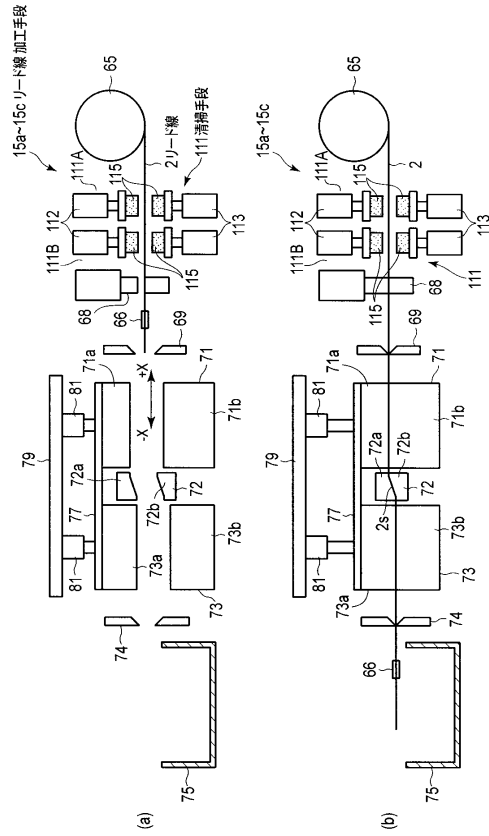
【図 9】

図 9



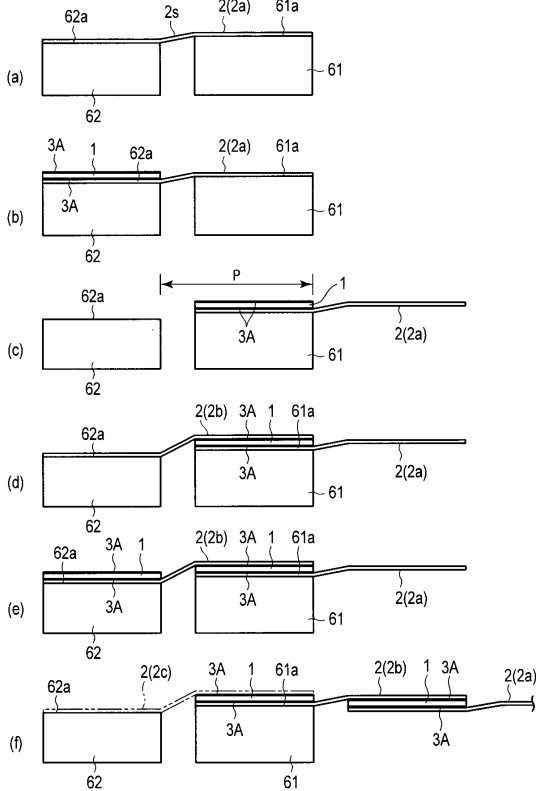
【図 10】

図 10



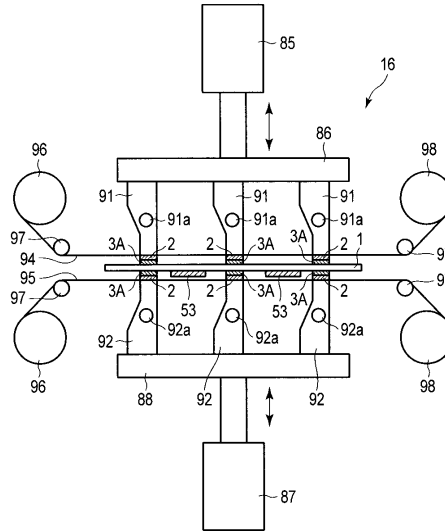
【図 11】

図 11



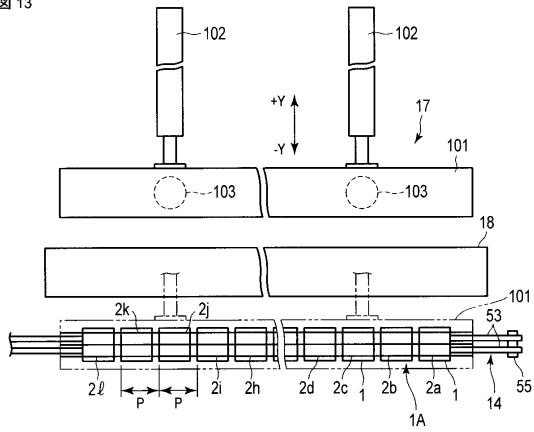
【図 12】

図 12



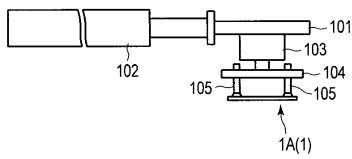
【 図 13 】

図 13



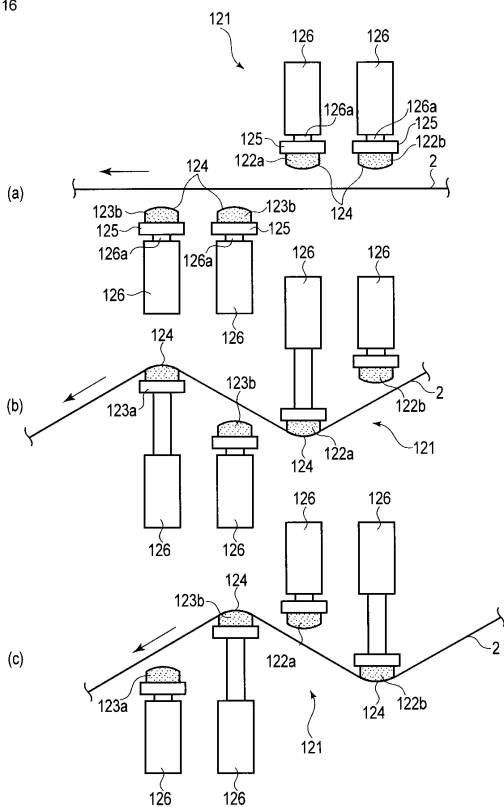
【 図 14 】

図 14



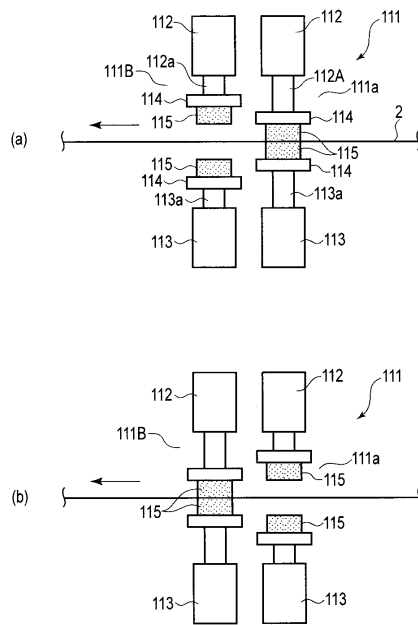
【 図 16 】

図 16



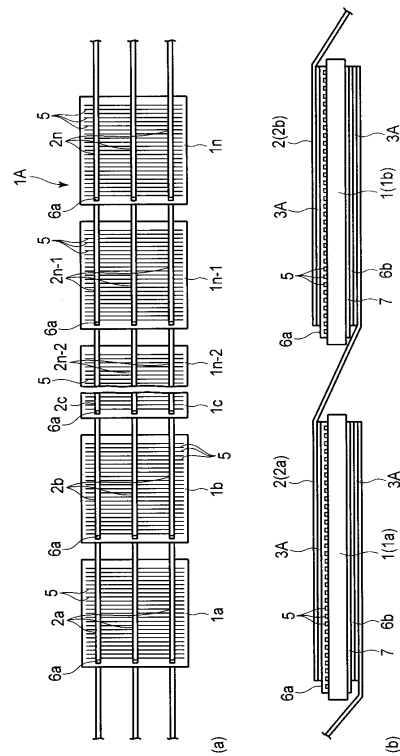
【 図 15 】

図 15



【 図 17 】

図 17



フロントページの続き

- (74)代理人 100095441
弁理士 白根 俊郎
- (74)代理人 100084618
弁理士 村松 貞男
- (74)代理人 100103034
弁理士 野河 信久
- (74)代理人 100119976
弁理士 幸長 保次郎
- (74)代理人 100153051
弁理士 河野 直樹
- (74)代理人 100140176
弁理士 砂川 克
- (74)代理人 100158805
弁理士 井関 守三
- (74)代理人 100124394
弁理士 佐藤 立志
- (74)代理人 100112807
弁理士 岡田 貴志
- (74)代理人 100111073
弁理士 堀内 美保子
- (74)代理人 100134290
弁理士 竹内 将訓
- (72)発明者 奥 大輔
神奈川県海老名市東柏ヶ谷5丁目14番1号 芝浦メカトロニクス株式会社さがみ野事業所内

審査官 井上 徹

- (56)参考文献 特開2011-014880(JP,A)
特開2010-272754(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 31/02 - 31/078、31/18 - 31/20、
51/42 - 51/48
H02S 10/00 - 50/15
H05K 3/30 - 3/46
H01L 23/48 - 23/50
H01L 21/60