

(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2018-106966

(P2018-106966A)

(43) 公開日 平成30年7月5日(2018.7.5)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 M 2/10 (2006.01)	HO 1 M 2/10 E	5 H O 3 1
HO 1 M 10/613 (2014.01)	HO 1 M 10/613	5 H O 4 0
HO 1 M 10/6555 (2014.01)	HO 1 M 10/6555	
HO 1 M 10/647 (2014.01)	HO 1 M 10/647	
HO 1 M 10/651 (2014.01)	HO 1 M 10/651	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2016-253233 (P2016-253233)
 (22) 出願日 平成28年12月27日 (2016.12.27)

(71) 出願人 000003218
 株式会社豊田自動織機
 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地
 (74) 代理人 100088155
 弁理士 長谷川 芳樹
 (74) 代理人 100113435
 弁理士 黒木 義樹
 (74) 代理人 100124062
 弁理士 三上 敬史
 (74) 代理人 100148013
 弁理士 中山 浩光
 (72) 発明者 山口 祐良
 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会
 社豊田自動織機内

最終頁に続く

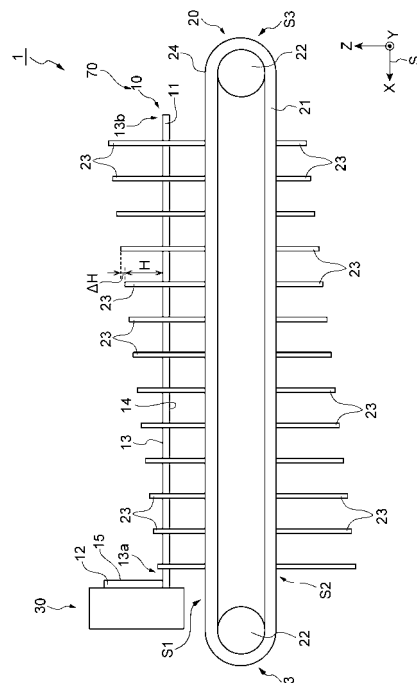
(54) 【発明の名称】 積層装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】複数の電池ユニットを互いに積層して積層体を構成させる、複雑化を避けつつ積層工程の自動化が可能な積層装置の提供。

【解決手段】載置面13と裏面14と載置面13に交差する基準面15と、を有する載置部10と、裏面14側に配置され第1方向に移動する第1区間S1を含む循環経路により駆動するベルト21と、ベルト21の外周面に立設されベルト21と共に移動する複数の壁部23と、を有する循環部20と、移動部と、を備える積層装置1。複数の壁部23が、少なくとも電池ユニット70の幅よりも大きな間隔をもって、第1区間S1において、第1方向に順に低くなっており、移動部30が、壁部23が第1区間S1を移動しているときに、全ての壁部23が載置面13上に突出する第1相対位置から、全ての壁部23が載置面13よりも裏面14側に位置する第2相対位置となるように、載置部10と循環部20とを相対移動させる、積層装置1。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の電池ユニットを互いに積層して積層体を構成するための積層装置であって、
前記複数の電池ユニットが載置される載置面と、前記載置面の反対側の裏面と、前記載置面の一端から前記載置面に交差する方向に延びる基準面と、を有する載置部と、
前記裏面側に配置され前記載置面の他端から前記基準面に向かう第 1 方向に移動する第 1 区間を含む循環経路により駆動するベルトと、前記ベルトの外面に立設され前記ベルトと共に移動する複数の壁部と、を有する循環部と、
前記載置面に交差する第 2 方向に沿って前記載置部と前記循環部とを互いに相対移動させる移動部と、を備え、
前記複数の壁部は、少なくとも前記電池ユニットの幅よりも大きな間隔をもって前記循環経路に沿って並ぶように配列されており、
前記複数の壁部の前記外面からの高さは、前記第 1 区間において、前記第 1 方向に順に低くなっており、
前記移動部は、前記壁部が前記第 1 区間を移動しているときに、全ての前記壁部が前記載置面上に突出する第 1 相対位置から、全ての前記壁部が前記載置面よりも前記裏面側に位置する第 2 相対位置となるように、前記載置部と前記循環部とを相対移動させる、

10

積層装置。

【請求項 2】

前記移動部は、前記載置部に接続され前記載置部を移動させることにより、前記載置部と前記循環部とを互いに相対移動させる、
請求項 1 に記載の積層装置。

20

【請求項 3】

前記循環部は、前記ベルトの互いに異なる箇所に設けられた複数組の前記複数の壁部を有する、
請求項 1 又は 2 に記載の積層装置。

【請求項 4】

前記壁部における少なくとも前記循環経路の前方側の部分は、弾性変形可能に構成されている、
請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の積層装置。

30

【請求項 5】

前記壁部における少なくとも前記循環経路の前方側の面は、絶縁性を有する材料により構成されている、
請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載の積層装置。

【請求項 6】

前記壁部の前記外面からの高さは、前記電池ユニットの高さの 1 . 5 倍以下である、
請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載の積層装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、積層装置に関する。

40

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 には、電池モジュールの製造方法が記載されている。この製造方法においては、電池セルと伝熱プレートとを電池ホルダに保持させた電池体を併設する。このとき、移動規制部材として、U 字状の治具を用いて、各電池体の相対的な位置ズレを抑制する。そして、電池体を併設した後に、エンドプレートを配置し、ボルトによりエンドプレート及び電池体を拘束する。これにより、電池モジュールが製造される。

【先行技術文献】

【特許文献】

50

【 0 0 0 3 】

【特許文献 1】特開 2 0 1 5 - 1 2 2 2 6 5 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 4 】

上記の製造方法にあつては、一例として、7 個の電池体（電池セル及び伝熱プレート）及び一対のエンドプレートといった構成部品を、1 つずつ並べて積層している。現在では、このような電池モジュールの積層工程に関して、自動化によるサイクル・タイムの短縮の要望が高まっている。さらには、当該積層工程の自動化に際して、装置の複雑化を避けることが好ましい。

10

【 0 0 0 5 】

そこで、本発明は、複雑化を避けつつ積層工程の自動化が可能な積層装置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】

【 0 0 0 6 】

本発明に係る積層装置は、複数の電池ユニットを互いに積層して積層体を構成するための積層装置であつて、複数の電池ユニットが載置される載置面と、載置面の反対側の裏面と、載置面の一端から載置面に交差する方向に延びる基準面と、を有する載置部と、裏面側に配置され載置面の他端から基準面に向かう第 1 方向に移動する第 1 区間を含む循環経路により駆動するベルトと、ベルトの外面に立設されベルトと共に移動する複数の壁部と、を有する循環部と、載置面に交差する第 2 方向に沿って載置部と循環部とを互いに相対移動させる移動部と、を備え、複数の壁部は、少なくとも電池ユニットの幅よりも大きな間隔でもって循環経路に沿って並ぶように配列されており、複数の壁部の外面からの高さは、第 1 区間において、第 1 方向に順に低くなっており、移動部は、壁部が第 1 区間を移動しているときに、全ての壁部が載置面上に突出する第 1 相対位置から、全ての壁部が載置面よりも裏面側に位置する第 2 相対位置となるように、載置部と循環部とを相対移動させる。

20

【 0 0 0 7 】

この積層装置においては、載置部における載置面の反対の裏面側に、循環部のベルトが配置されている。ベルトは、基準面に向かう第 1 方向に移動する第 1 区間を含む循環経路により駆動する。一方、ベルトの外面には、ベルトの循環駆動に応じてベルトと共に移動する複数の壁部が設けられている。これらの壁部は、少なくとも電池ユニットの幅よりも大きな間隔で配列されている。したがって、壁部を載置面から突出させた状態において、壁部と載置面とによって形成されるスペースに電池ユニットを配置すれば、第 1 区間における壁部の移動によって電池ユニットを基準面側に移動させて集約させることができる。

30

【 0 0 0 8 】

特に、この積層装置にあつては、壁部の高さが、第 1 区間において第 1 方向に順に低くなっている。したがって、移動部が、全ての壁部が載置面上に突出する第 1 相対位置から、全ての壁部が載置面よりも裏面側に位置する第 2 相対位置となるように、載置部と循環部とを載置面に交差する方向に沿って相対移動させると、複数の壁部が第 1 方向に移動しながら順に載置面から裏面側に退避することになる。したがって、上記のように電池ユニットを集約させるときに電池ユニット間に壁部が残存せず、電池ユニット同士を互いに積層して積層体を構成することができる。このように、この積層装置によれば、複雑化を避けつつ積層工程の自動化が可能となる。

40

【 0 0 0 9 】

本発明に係る積層装置においては、移動部は、載置部に接続され載置部を移動させることにより、載置部と循環部とを互いに相対移動させてもよい。この場合、載置部と循環部との相対移動に際して、比較的簡単な構造の載置部を移動させるので、装置構成をより簡略化可能である。

【 0 0 1 0 】

50

本発明に係る積層装置においては、循環部は、ベルトの互いに異なる箇所に設けられた複数組の複数の壁部を有してもよい。この場合、ベルトの循環駆動によって、複数の壁部の組を順次利用することにより、積層工程に要する時間を短縮可能である。

【0011】

本発明に係る積層装置においては、壁部における少なくとも循環経路の先方側の部分は、弾性変形可能に構成されていてもよい。この場合、基準面と壁部との間、或いは、壁部同士の間において、壁部から電池ユニットに加わる負荷が低減される。

【0012】

本発明に係る積層装置においては、壁部における少なくとも循環経路の先方側の面は、絶縁性を有する材料により構成されていてもよい。この場合、電池ユニットと壁部との間の絶縁性が確保される。

10

【0013】

本発明に係る積層装置においては、壁部の外面からの高さは、電池ユニットの高さの1.5倍以下であってもよい。この場合、載置面に交差する第2方向について、装置の大型化を避けつつ電池ユニットを適切に積層することができる。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、複雑化を避けつつ積層工程の自動化が可能な積層装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

20

【0015】

【図1】電池モジュールの斜視図である。

【図2】図1に示された電池ユニットの分解斜視図である。

【図3】図1のIII-III線に沿った模式的な断面図である。

【図4】本実施形態に係る積層装置の側面図である。

【図5】図4に示された積層装置の部分的な平面図である。

【図6】積層工程を説明するための図である。

【図7】積層工程を説明するための図である。

【図8】積層工程を説明するための図である。

【図9】積層工程を説明するための図である。

30

【図10】変形例に係る壁部を示す平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、図面を参照して積層装置の一実施形態について説明する。なお、図面の説明において、同一の要素同士、或いは相当する要素同士には、互いに同一の符号を付し、重複する説明を省略する場合がある。また、各図において、X軸、Y軸、及び、Z軸により規定される直交座標系Sを示す場合がある。

【0017】

図1は、電池モジュールの斜視図である。図2は、図1に示された電池ユニットの分解斜視図である。図3は、図1のIII-III線に沿った模式的な断面図である。図1～3に示されるように、電池モジュール50は、所定方向に沿って互いに積層された複数（例えば13個）の電池セル51を含む。電池セル51は、例えば、リチウムイオン二次電池等の非水電解質二次電池である。

40

【0018】

電池セル51は、電極組立体（不図示）と、電極組立体を収容するケース52と、電極組立体の電極（正極及び負極のそれぞれ）に電気的に接続され、ケース52から突出する一対の端子53と、を有している。電極組立体は、複数の正極及び負極と、正極と負極との間に配置されたセパレータと、を含む。正極及び負極は、セパレータを介して交互に積層されている。一例として、正極及び負極の積層方向は、電池セル51の積層方向と略一致している。

50

【 0 0 1 9 】

ケース 5 2 は、直方体状を呈している。ケース 5 2 は、互いに対向する一対の側面 5 2 a , 5 2 b と、互いに対向する一対の側面 5 2 c , 5 2 d と、互いに対向する上面 5 2 e 及び底面 5 2 f と、を含む。側面 5 2 a , 5 2 b は、電極組立体における電極の積層方向に交差する面である。側面 5 2 c , 5 2 d は、電極組立体における電極の積層方向に沿った面であり、側面 5 2 a と側面 5 2 b とを接続する面である。側面 5 2 a , 5 2 b は、側面 5 2 c , 5 2 d に隣接する別の側面である。端子 5 3 は、上面 5 2 e に設けられる。

【 0 0 2 0 】

電池セル 5 1 には、例えば金属製の伝熱プレート 5 4 が設けられている。伝熱プレート 5 4 は、本体部 5 4 a と、本体部 5 4 a から延設された延設部 5 4 c と、を含む。本体部 5 4 a 及び延設部 5 4 c は、矩形板状を呈している。延設部 5 4 c は、本体部 5 4 a に交差する方向に本体部 5 4 a の一端から延設されている。これにより、伝熱プレート 5 4 は、L 字板状に形成されている。

10

【 0 0 2 1 】

伝熱プレート 5 4 は、本体部 5 4 a がケース 5 2 の側面 5 2 a 上に位置し、且つ、延設部 5 4 c が側面 5 2 c 上に位置するように、ケース 5 2 に取り付けられている。すなわち、伝熱プレート 5 4 は、電池セル 5 1 の側面 5 2 c 及び側面 5 2 c に隣接する別の側面 5 2 a にわたって延在している。本体部 5 4 a と側面 5 2 a との間には、絶縁性及び接着性を有するフィルム 5 5 が介在されている。フィルム 5 5 は、例えば絶縁性の両面テープである。

20

【 0 0 2 2 】

本体部 5 4 a は、フィルム 5 5 を介して、側面 5 2 a 上において電池セル 5 1 に熱的に接続されている。一方、延設部 5 4 c は、例えば電池パックの筐体といった外部部品に熱的に接続される。より具体的には、延設部 5 4 c は、側面 5 2 c と反対側の表面が外部部品上の熱伝導部材 T に接触することにより、熱伝導部材 T を介して外部部品に熱的に接続される。これにより、伝熱プレート 5 4 は、電池セル 5 1 と外部部品とを熱的に接続する。以下では、延設部 5 4 c における側面 5 2 c と反対側の表面を伝熱面 5 4 s と称する。

【 0 0 2 3 】

電池セル 5 1 のそれぞれは、個別にセルホルダ 5 6 に保持されている。セルホルダ 5 6 は、互いに対向する一対の側壁部 5 6 c , 5 6 d と、互いに対向する上壁部 5 6 e 及び底壁部 5 6 f と、を含む。セルホルダ 5 6 においては、側壁部 5 6 c , 5 6 d と上壁部 5 6 e 及び底壁部 5 6 f とによって、電池セル 5 1 が嵌め合される直方体状の空間部が規定されている。側壁部 5 6 c , 5 6 d は、それぞれ、当該空間部に電池セル 5 1 が嵌め合されたときにケース 5 2 の側面 5 2 c , 5 2 d 上に配置される。同様に、上壁部 5 6 e 及び底壁部 5 6 f は、それぞれ、ケース 5 2 の上面 5 2 e 及び底面 5 2 f 上に配置される。伝熱プレート 5 4 の延設部 5 4 c は、セルホルダ 5 6 の側壁部 5 6 c を介してケース 5 2 の側面 5 2 c 上に配置される。

30

【 0 0 2 4 】

以上のように、1つの電池セル 5 1 と、1つのセルホルダ 5 6 と、1つの伝熱プレート 5 4 とによって、1つの電池ユニット 7 0 が構成されている。さらに、電池モジュール 5 0 においては、電池セル 5 1 と同数の電池ユニット 7 0 が互いに積層されることにより、積層体 6 0 が構成されている。そして、電池モジュール 5 0 においては、電池ユニット 7 0 の積層方向における積層体 6 0 の両側から、エンドプレート 5 7 及びボルト 5 8 等の拘束部材によって複数の電池ユニット 7 0 が拘束されて一体化されている。なお、電池ユニット 7 0 の構成は、上記の構成に限らず、セルホルダ 5 6 及び / 又は伝熱プレート 5 4 を有さない場合もある。

40

【 0 0 2 5 】

本実施形態に係る積層装置は、以上のような複数の電池ユニット 7 0 を互いに積層して積層体 6 0 を構成する。すなわち、本実施形態に係る積層装置は、電池ユニット 7 0 の積層工程を行う。引き続いて、本実施形態に係る積層装置の詳細について説明する。

50

【 0 0 2 6 】

図 4 は、本実施形態に係る積層装置の側面図である。図 5 は、図 4 に示された積層装置の部分的な平面図である。図 4 , 5 に示されるように、積層装置 1 は、載置部 1 0 と、循環部 2 0 と、移動部 3 0 と、を備えている。載置部 1 0 は、長尺平板状の本体部 1 1 と、本体部 1 1 に立設された平板状の立設部 1 2 と、を有する。本体部 1 1 は、載置面 1 3 と、載置面 1 3 の反対側の裏面 1 4 と、を含む。載置面 1 3 と裏面 1 4 とは、互いに略平行である。ここでは、載置面 1 3 は、本体部 1 1 の上面であり、裏面 1 4 は、本体部 1 1 の下面である。

【 0 0 2 7 】

載置面 1 3 には、積層体 6 0 を構成する際に、複数の電池ユニット 7 0 が載置される。なお、本体部 1 1 には、その長手方向（例えば X 軸方向）に延びる直線状のスリット 1 1 s が形成されている。これにより、本体部 1 1 及び載置面 1 3 は、その短手方向（例えば Y 軸方向）に並ぶ 2 つの部分に分割されている。このスリット 1 1 s は、電池ユニット 7 0 の積層の際に、後述する壁部 2 3 を通過させる。

【 0 0 2 8 】

立設部 1 2 は、載置面 1 3 の長手方向の一端 1 3 a に立設されている。これにより、載置部 1 0 は、側面視において L 字状を呈している。立設部 1 2 は、載置面 1 3 側に臨む基準面 1 5 を含む。基準面 1 5 は、載置面 1 3 に交差する第 2 方向（裏面 1 4 から載置面 1 3 に向かう方向であって、例えば Z 軸方向）に延びている。基準面 1 5 は、載置面 1 3 の長手方向の他端 1 3 b から一端 1 3 a に向かう第 1 方向（例えば X 軸方向）に交差（直交）している。基準面 1 5 は、電池ユニット 7 0 の積層の基準を提供する。

【 0 0 2 9 】

循環部 2 0 は、ベルト 2 1 と、一对のローラ 2 2 と、複数（電池ユニット 7 0 の数と同数であって、例えば 1 3 個）の壁部 2 3 と、を備えている。ここでは、循環部 2 0 は、複数の壁部 2 3 を複数組（例えば 2 組）備えている。ベルト 2 1 及びローラ 2 2 は、載置部 1 0 に対して裏面 1 4 側に配置されている。ベルト 2 1 は、環状を呈しており、一对のローラ 2 2 に架け渡されている。ベルト 2 1 は、ローラ 2 2 の回転に応じて循環駆動する。

【 0 0 3 0 】

ここでは、ベルト 2 1 の循環経路は、第 1 区間 S 1 と、第 2 区間 S 2 と、一对の第 3 区間 S 3 と、を含む。第 1 区間 S 1 は、裏面 1 4 に対向する位置において第 1 方向に直線状（平面状）に移動する区間である。第 2 区間 S 2 は、第 1 区間 S 1 の反対側の位置において第 1 方向の反対方向に直線状（平面状）に移動する区間である。第 1 区間 S 1 と第 2 区間 S 2 とは、互いに実質的に平行である。第 3 区間 S 3 は、第 1 区間 S 1 から第 2 区間 S 2 、又は、第 2 区間 S 2 から第 1 区間 S 1 に向かうように円弧状（円筒面状）に移動する区間である。第 1 区間 S 1 と第 2 区間 S 2 とは、第 3 区間 S 3 により接続されている。

【 0 0 3 1 】

壁部 2 3 は、ベルト 2 1 の外面 2 4 に立設されている。したがって、壁部 2 3 は、ベルト 2 1 の循環に伴ってベルト 2 1 と共に移動する。壁部 2 3 は、ベルト 2 1 の循環経路に沿って並ぶように配列されている。ベルト 2 1 の循環経路に沿った壁部 2 3 同士の間隔は、電池ユニット 7 0 の幅よりも大きい。1 つの組の複数の壁部 2 3 において、ベルト 2 1 の循環経路に沿った壁部 2 3 同士の間隔 L は、例えば一定である。1 つの壁部 2 3 は、ベルト 2 1 の幅方向（例えば Y 軸方向であって、第 3 方向）に沿って複数（ここでは 3 つ）の柱状部分 2 3 p に分割されている。

【 0 0 3 2 】

3 つの柱状部分 2 3 p は、第 3 方向に沿って配列されている。3 つの柱状部分 2 3 p のうちの中央の 1 つの柱状部分 2 3 p は、平面視において、本体部 1 1 のスリット 1 1 s 内に位置し得る。また、3 つの柱状部分 2 3 p のうちの他の 2 つの柱状部分 2 3 p は、平面視において、第 3 方向における本体部 1 1 の両側に位置し得る。なお、壁部 2 3 の少なくとも循環経路の先方側（後段側、下流側）の面は、例えば絶縁性を有する樹脂等の材料（一例として、ゴム、テフロン（登録商標））により構成されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 3 】

ここで、複数の壁部 2 3 の組は、ベルト 2 1 の互いに異なる箇所に設けられている。一例として、1つの組の複数の壁部 2 3 がベルト 2 1 の第 1 区間 S 1 に並んでいるときに、別の組の複数の壁部 2 3 は、ベルト 2 1 の第 2 区間 S 2 に並び得る。1つの組に着目すると、複数の壁部 2 3 の外面 2 4 からの高さ H (第 2 方向に沿っての寸法)は、第 1 区間 S 1 において、第 1 方向に順に低くなっている。1つの組の複数の壁部 2 3 において、第 1 方向に隣り合う壁部 2 3 同士の高さ H の差 ΔH は、例えば一定である。高さ H は、例えば、最も低い壁部 2 3 において電池ユニット 7 0 の高さの 0.5 倍程度であり、最も高い壁部 2 3 において電池ユニット 7 0 の高さの 1.5 倍程度である。すなわち、壁部 2 3 の高さ H は、電池ユニット 7 0 の高さの 1.5 倍以下とすることができる。

10

【 0 0 3 4 】

移動部 3 0 は、第 2 方向に沿って、載置部 1 0 と循環部 2 0 とを互いに相対移動させる。より具体的には、移動部 3 0 は、載置部 1 0 と循環部 2 0 とを、互いに接近するように相対移動させたり、互いに離間するように相対移動させたりする。移動部 3 0 は、例えば 1 軸のアクチュエータであって、載置部 1 0 (一例として立設部 1 2)に接続されている。したがって、ここでは、移動部 3 0 は、載置部 1 0 を第 2 方向に沿って移動させることにより、載置部 1 0 と循環部 2 0 とを互いに相対移動させる。

【 0 0 3 5 】

特に、移動部 3 0 は、1つの組の壁部 2 3 が第 1 区間 S 1 を移動しているときに、当該組の全ての壁部 2 3 (すなわち、最も低い壁部 2 3)が載置面 1 3 上に突出している第 1 相対位置から、当該組の全ての壁部 2 3 (すなわち、最も高い壁部 2 3)が載置面 1 3 よりも裏面 1 4 側に位置する第 2 相対位置となるように、載置部 1 0 を上方に移動させる (すなわち、載置部 1 0 と循環部 2 0 とが互いに離間するように相対移動させる)。

20

【 0 0 3 6 】

引き続いて、以上のような積層装置 1 を用いて電池ユニット 7 0 を積層する工程について説明する。図 6 ~ 図 9 は、積層工程を説明するための図である。なお、図 6 ~ 図 9 においては、電池ユニット 7 0 のセルホルダ 5 6 を省略している。ここでは、まず、移動部 3 0 が、載置部 1 0 を第 2 方向に移動させることにより、載置部 1 0 と循環部 2 0 との相対位置を調整する。ここでは、図 6 に示されるように、移動部 3 0 は、載置部 1 0 の移動により、1つの組の全ての壁部 2 3 が載置面 1 3 上に位置する第 1 相対位置とする。

30

【 0 0 3 7 】

特に、移動部 3 0 による載置部 1 0 の移動と、循環部 2 0 における壁部 2 3 の移動とが同期されており、この第 1 相対位置では、当該組の全ての壁部 2 3 が第 1 区間 S 1 に位置し、且つ、最も基準面 1 5 側の壁部 2 3 と基準面 1 5 との間に少なくとも電池ユニット 7 0 の幅よりも大きな間隔が維持されている。

【 0 0 3 8 】

続いて、このような状態において、載置面 1 3 と壁部 2 3 とによって形成されるスペースのそれぞれに、1つずつ電池ユニット 7 0 を配置する。ここでは、電池ユニット 7 0 における伝熱プレート 5 4 の伝熱面 5 4 s が載置面 1 3 に接触するように、複数の電池ユニット 7 0 を載置面 1 3 上に載置する。

40

【 0 0 3 9 】

続いて、図 6 及び図 7 に示されるように、循環部 2 0 が、ローラ 2 2 の回転によりベルト 2 1 を循環駆動させる。これにより、壁部 2 3 が第 1 区間 S 1 において第 1 方向に移動させられる。このとき、ベルト 2 1 の循環速度、及び壁部 2 3 の移動速度は、例えば一定である。これにより、電池ユニット 7 0 が壁部 2 3 により押圧され、基準面 1 5 側に移動させられる。このとき、すなわち、壁部 2 3 が第 1 区間 S 1 を移動しているとき、移動部 3 0 は、第 1 相対位置から、徐々に載置部 1 0 を上昇させていく (載置部 1 0 と循環部 2 0 とが互いに離間するように相対移動させる)。このとき、移動部 3 0 による載置部 1 0 の移動速度は、例えば一定である。

【 0 0 4 0 】

50

これにより、壁部 23 は、第 1 方向に移動して電池ユニット 70 を基準面 15 側に押圧しながら、徐々に載置面 13 からの突出量が減少していく。そして、図 8 に示されるように、移動部 30 は、さらに載置部 10 を上昇させることにより、図 9 に示されるように、全ての壁部 23 が載置面 13 よりも裏面 14 側に位置する第 2 相対位置とする。これにより、図 9 に示されるように、電池ユニット 70 の間に壁部 23 が残存しない状態において、基準面 15 側に複数の電池ユニット 70 が集約され、互いに積層される。すなわち、基準面 15 及び載置面 13 上において、積層体 60 が構成される。

【0041】

ここで、上述したように、移動部 30 による載置部 10 と循環部 20 との相対移動と、循環部 20 による壁部 23 の移動とは、壁部 23 が電池ユニット 70 を順次基準面 15 や前段の電池ユニット 70 に接触させた直後に、壁部 23 の載置面 13 からの退避が完了するように互いに関連づけられている。

【0042】

一例として、壁部 23 の移動速度、及び移動部 30 による載置部 10 の移動速度が一定である場合について説明する。また、ここでは、1 つの組の複数の壁部 23 において、第 1 方向に沿った壁部 23 同士の間隔 L を一定とし、第 1 方向に沿って互いに隣り合う壁部 23 同士の高さ H の差 ΔH を一定とする。このとき、1 つの組の複数の壁部 23 がベルト 21 の第 1 区間 S_1 に並んでいる状態（図 4 及び図 5 を参照）において、電池ユニット 70 の幅を幅 d とすると、第 1 方向の先頭から n 番目の壁部 23 が載置面 13 から退避した（当該壁部 23 の載置面 13 からの突出量がゼロになった）時点から、移動部 30 が載置部 10 と循環部 20 との相対位置を差 ΔH だけ第 2 方向に沿って移動させる間に、循環部 20 が全体の壁部 23 を第 1 方向に（間隔 L - 幅 d ）だけ移動させるように、壁部 23 の移動速度、及び移動部 30 による載置部 10 の移動速度を設定することができる。これにより、第 1 方向の先頭から（ $n + 1$ ）番目の壁部 23 は、第 1 方向の先頭から（ $n + 1$ ）番目の電池ユニット 70 を n 番目の電池ユニット 70 に接触させた直後に載置面 13 から退避する。また、このような構成によれば、制御の複雑化を抑制しつつ、移動部 30 による載置部 10 と循環部 20 との相対移動と、循環部 20 による壁部 23 の移動とを互に関連づけることができる。

【0043】

その後、構成された積層体 60 を載置面 13 上から搬出したのちに、移動部 30 が再び載置部 10 を下降させて（載置部 10 と循環部 20 とが互いに接近するように相対移動させて）、載置部 10 と循環部 20 との相対位置を再び第 1 相対位置とする。このとき、循環部 20 は、ベルト 21 の循環駆動により、先の積層に用いた組と異なる組の壁部 23 が第 1 区間 S_1 に位置するようにしてもよい。

【0044】

以上説明したように、積層装置 1 においては、載置部 10 における載置面 13 の反対の裏面 14 側に、循環部 20 のベルト 21 が配置されている。ベルト 21 は、基準面 15 に向かう第 1 方向に移動する第 1 区間 S_1 を含む循環経路により駆動する。一方、ベルト 21 の外面 24 には、ベルト 21 の循環駆動に応じてベルト 21 と共に移動する複数の壁部 23 が設けられている。これらの壁部 23 は、少なくとも電池ユニット 70 の幅よりも大きな間隔で配列されている。したがって、壁部 23 を載置面 13 から突出させた状態において、壁部 23 と載置面 13 とによって形成されるスペースに電池ユニット 70 を配置すれば、第 1 区間 S_1 における壁部 23 の移動によって電池ユニット 70 を基準面 15 側に移動させて集約させることができる。

【0045】

特に、積層装置 1 にあっては、壁部 23 の高さが、第 1 区間 S_1 において第 1 方向に順に低くなっている。したがって、移動部 30 が、全ての壁部 23 が載置面 13 上に突出する第 1 相対位置から、全ての壁部 23 が載置面 13 よりも裏面 14 側に位置する第 2 相対位置となるように、載置部 10 と循環部 20 とを載置面 13 に交差する方向に沿って相対移動させると、複数の壁部 23 が第 1 方向に移動しながら順に載置面 13 から裏面 14 側

に退避することになる。したがって、上記のように電池ユニット 70 を集約させるときに電池ユニット 70 間に壁部 23 が残存せず、電池ユニット 70 同士を互いに積層して積層体 60 を構成することができる。このように、積層装置 1 によれば、複雑化を避けつつ積層工程の自動化が可能となる。

【0046】

また、積層装置 1 においては、移動部 30 は、載置部 10 に接続され、載置部 10 を移動させることにより、載置部 10 と循環部 20 とを互いに相対移動させる。このため、載置部 10 と循環部 20 との相対移動に際して、比較的簡単な構造の載置部 10 を移動させるので、装置構成をより簡略化可能である。

【0047】

また、積層装置 1 においては、循環部 20 は、ベルト 21 の互いに異なる箇所に設けられた複数組の複数の壁部 23 を有している。このため、ベルト 21 の循環駆動によって、複数の壁部 23 の組を順次利用することにより、積層工程に要する時間を短縮可能である。

【0048】

また、積層装置 1 においては、壁部 23 における少なくともベルト 21 の循環経路の先方側の面は、絶縁性を有する材料により構成されている。このため、電池ユニット 70 と壁部 23 との絶縁性が確保される。さらに、絶縁性を有する材料として、樹脂等の比較的軟らかい材料を用いれば、壁部 23 によって電池ユニット 70 を押圧する際、電池ユニット 70 における壁部 23 との接触箇所（ここでは、伝熱プレート 54）の損傷が抑制される。

【0049】

さらに、積層装置 1 においては、壁部 23 の外面 24 からの高さは、電池ユニット 70 の高さの 1.5 倍以下である。このため、載置面 13 に交差する第 2 方向について、装置の大型化を避けつつ電池ユニット 70 を適切に積層することができる。

【0050】

以上の実施形態は、本発明に係る積層装置の一実施形態を説明したものである。したがって、本発明に係る積層装置は、上記実施形態に係る積層装置 1 に限定されない。本発明に係る積層装置は、各請求項の要旨を変更しない範囲において、上記実施形態に係る積層装置 1 を任意に変更したものとすることができる。

【0051】

例えば、積層装置 1 にあっては、壁部 23 を次のように変更可能である。すなわち、壁部 23 における少なくともベルト 21 の循環経路の先方側の部分は、弾性変形可能に構成されていてもよい。一例として、図 10 に示されるように壁部 23（又は壁部 23 のうちの柱状部分 23p のそれぞれ）を構成することができる。

【0052】

ここでは、壁部 23 は、外面 24 に立設された板状（又は柱状）の立設部 25 と、立設部 25 における循環経路の先方側の部分を覆うように設けられた被覆部 26 と、立設部 25 と被覆部 26 との間に配置された弾性部 27 と、を含む。弾性部 27 は、例えばバネ等の弾性部材である。被覆部 26 は、この弾性部 27 によって、立設部 25 に接続され、外面 24 上に支持されている。

【0053】

このように、この壁部 23 においては、壁部 23 における循環経路の先方側の部分 23a（被覆部 26 及び弾性部 27）が、弾性部 27 の弾性変形に応じて弾性変形可能に構成されている。このため、壁部 23 が循環経路に沿って第 1 方向に移動し、電池ユニット 70 が基準面 15 と壁部 23 との間で挟まれる状態となっても、弾性部 27 が弾性的に圧縮されて被覆部 26 と立設部 25 との距離が縮まる。したがって、基準面 15 と壁部 23 との間、或いは、壁部 23 同士の間において、壁部 23 から電池ユニット 70 に加わる負荷が低減される。また、壁部 23 の載置面 13 からの退避のタイミングと、壁部 23 による電池ユニット 70 の積層の完了のタイミングとの誤差を吸収できる。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 4 】

なお、壁部 2 3 における少なくとも循環経路の先方側の部分を弾性変形可能に構成する態様は、図 1 0 の態様に限定されない。例えば、壁部 2 3 の全体をゴム等の弾性部材により構成してもよいし、壁部 2 3 における循環方向の先方側の面に対してゴムパッド等の弾性部材を貼着してもよい。さらには、剛体である壁部 2 3 を、ヒンジとバネとによって、循環経路の後方側に向けて倒れるように構成してもよい。

【 0 0 5 5 】

ここで、上記実施形態においては、移動部 3 0 が、載置部 1 0 と循環部 2 0 との相対移動に際して載置部 1 0 を移動させる場合について説明した。しかしながら、移動部 3 0 は、載置部 1 0 と循環部 2 0 との相対移動に際して、循環部 2 0 のみを移動させてもよいし、載置部 1 0 と循環部 2 0 との両方を移動させてもよい。

10

【 0 0 5 6 】

また、上記実施形態においては、壁部 2 3 が第 3 方向に沿って 3 つの柱状部分 2 3 p に分割されていると共に、載置部 1 0 の本体部 1 1 にはスリット 1 1 s が形成されており、且つ、スリット 1 1 s 内に 1 つの柱状部分 2 3 p が配置される構成について説明した。しかしながら、壁部 2 3 の柱状部分 2 3 p、及び載置部 1 0 の構成はこれに限定されない。例えば、載置部 1 0 の本体部 1 1 にはスリット 1 1 s が形成されていなくてもよい。この場合、壁部 2 3 が第 3 方向に沿って 2 つの柱状部分 2 3 p に分割されており、平面視において、第 3 方向における本体部 1 1 の両側に 2 つの柱状部分 2 3 p が位置し得るように構成されていてもよい。

20

【 0 0 5 7 】

また、上記実施形態においては、循環部 2 0 が積層対象の電池ユニット 7 0 の数と同数の壁部 2 3 を備えている場合について説明した。しかしながら、積層対象の電池ユニット 7 0 の数よりも壁部 2 3 の数が多くてもよい。例えば、積層対象の電池ユニット 7 0 の数が 7 個であって、循環部 2 0 の壁部 2 3 の数が 1 3 個であってもよい。この場合、1 つの組の複数の壁部 2 3 のうち第 1 方向の先頭から 7 番目までの壁部 2 3 と載置面 1 3 とによって形成されるスペースのそれぞれに電池ユニット 7 0 を配置してもよい。そして、第 1 方向の先頭から 7 番目の壁部 2 3 によって電池ユニット 7 0 を積層し、7 番目の壁部 2 3 が載置面 1 3 から退避した後、別の組の複数の壁部 2 3 が載置面 1 3 上に位置するまでの間、ベルト 2 1 の循環速度を速めてもよい。

30

【 0 0 5 8 】

また、上記実施形態においては、循環部 2 0 が、複数の壁部 2 3 の組を複数備えている場合について説明した。しかしながら、循環部 2 0 は、複数の壁部 2 3 の組を少なくとも 1 つ備えていればよい。また、循環部 2 0 は、複数組の壁部 2 3 を備える場合には、組同士の間において壁部 2 3 の数を異ならせてもよい。例えば、1 つの循環部 2 0 において、1 つの組の壁部 2 3 の数が 7 個であって、別の組の壁部 2 3 の数が 1 3 個であってもよい。

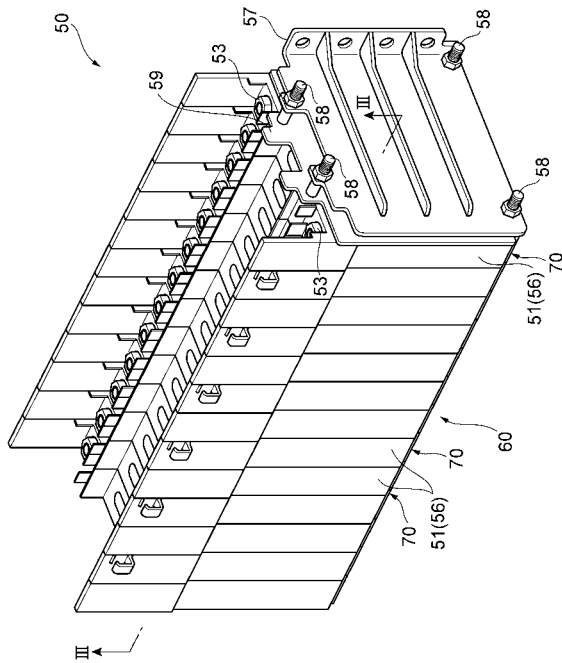
【 符号の説明 】

【 0 0 5 9 】

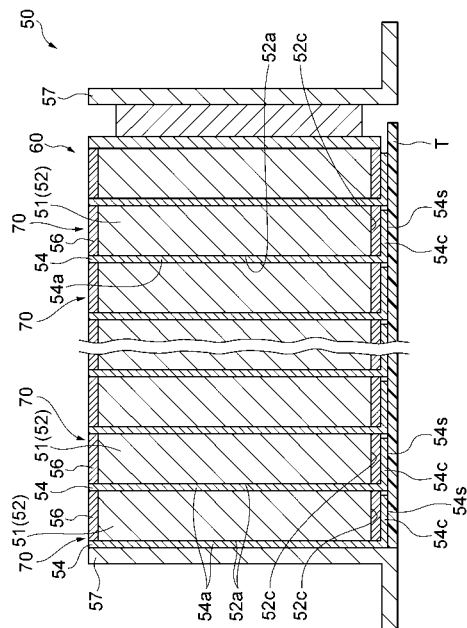
1 ... 積層装置、1 0 ... 載置部、1 3 ... 載置面、1 4 ... 裏面、1 5 ... 基準面、2 0 ... 循環部、2 1 ... ベルト、2 3 ... 壁部、2 4 ... 外面、3 0 ... 移動部、S 1 ... 第 1 区間、6 0 ... 積層体、7 0 ... 電池ユニット。

40

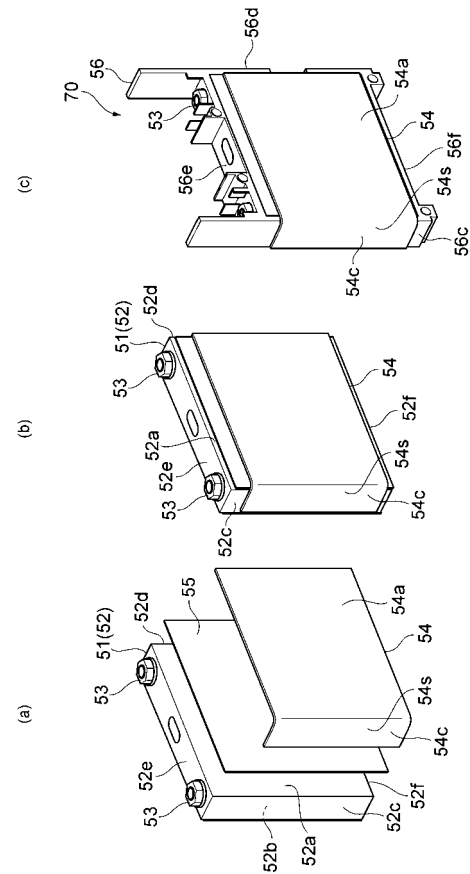
【図 1】



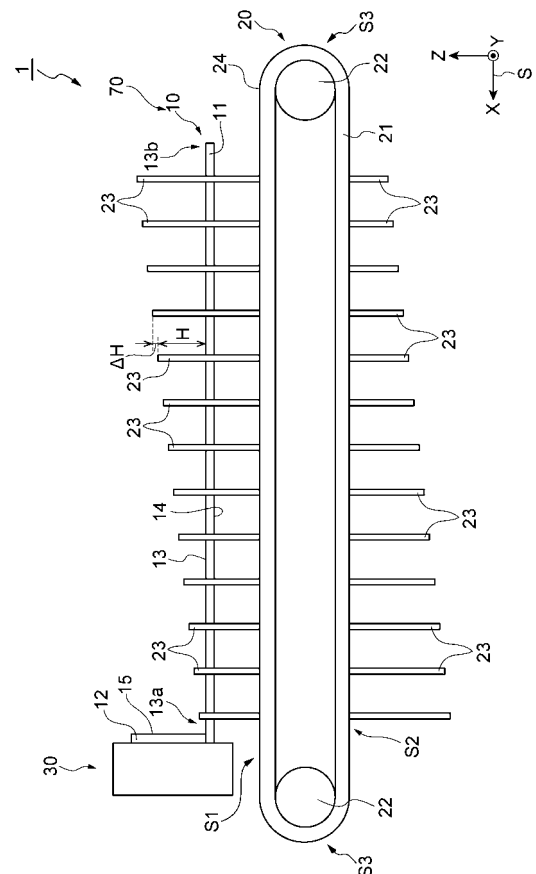
【図 3】



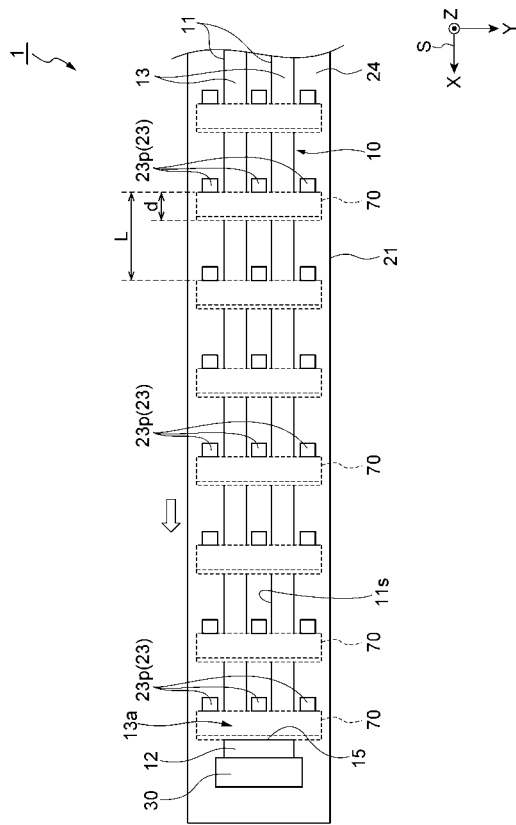
【図 2】



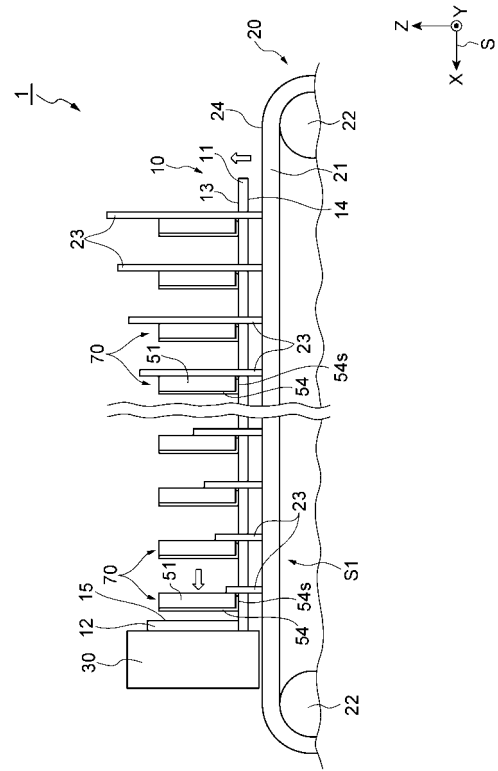
【図 4】



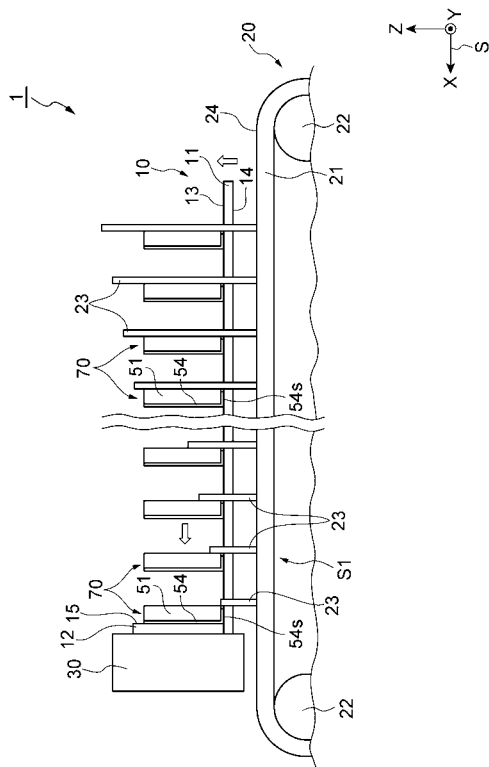
【図 5】



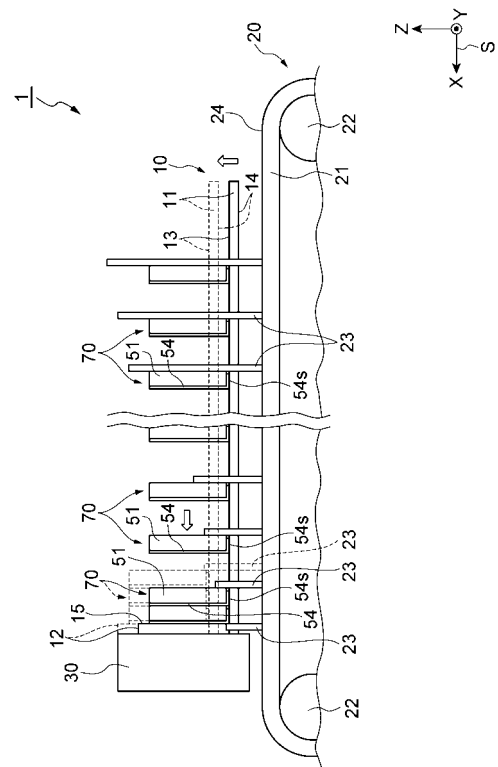
【図 6】



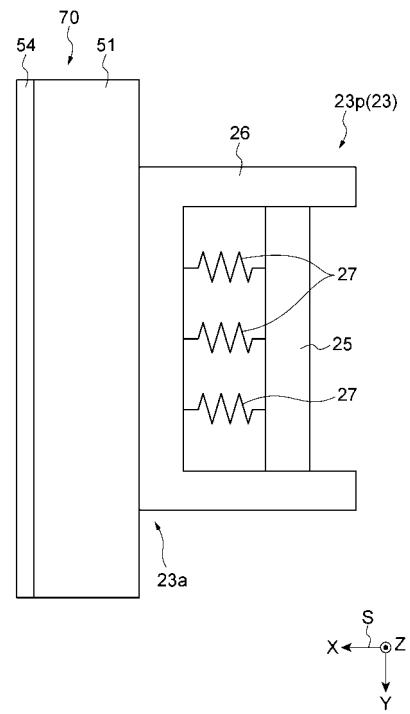
【図 7】



【図 8】



【 図 1 0 】



フロントページの続き

(72)発明者 ▲高▼島 翼

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機内

Fターム(参考) 5H031 AA09 KK01

5H040 AA03 AA28 AT02 AT06 AY04 AY05 AY08 CC25 NN01 NN03