

(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2009-44084
(P2009-44084A)

(43) 公開日 平成21年2月26日(2009.2.26)

(51) Int.Cl. F I テーマコード(参考)
H05K 13/04 (2006.01) H05K 13/04 B 5E313

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 35 頁)

(21) 出願番号	特願2007-210111 (P2007-210111)	(71) 出願人	000010076 ヤマハ発動機株式会社 静岡県磐田市新貝2500番地
(22) 出願日	平成19年8月10日(2007.8.10)	(74) 代理人	100096840 弁理士 後呂 和男
		(74) 代理人	100124187 弁理士 村上 二郎
		(74) 代理人	100124198 弁理士 水澤 圭子
		(72) 発明者	大川 直尚 静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発動機株式会社内
		(72) 発明者	藤田 宏昭 静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発動機株式会社内

最終頁に続く

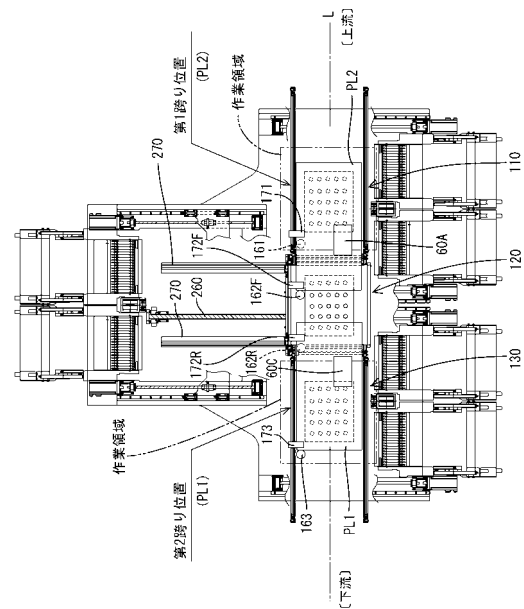
(54) 【発明の名称】 表面実装装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 基板の長短に拘わらず部品の実装が可能であり、かつ部品の実装効率が高い表面実装装置を提供する。

【解決手段】 部品実装部を基台上に複数備えた表面実装装置であって、作業領域を基板搬送路L上に有する第一部品実装部と、基板搬送路LからY軸方向に離間した位置に作業領域を有する第二部品実装部と、基板をX軸方向に搬送する搬送装置、及び基板搬送路Lと第二部品実装部との間において基板を往復移動させるY軸方向にスライドさせるスライドテーブルからなる搬送系装置を備え、長基板に部品を実装する場合、スライドテーブルに跨りつつ第一部品実装部の作業領域に重なる基板停止位置と、基板停止位置にて作業領域からはみ出した長基板の一部を作業領域内に含める他の基板停止位置との、少なくとも2箇所の基板停止位置にて長基板を停止させつつ、基板搬送路L上に作業領域を有する部品実装部を用いて各基板停止位置にて長基板に実装処理を行なう。

【選択図】 図16



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板に部品を実装する実装ヘッドと前記実装ヘッドを基台上の作業領域内にて水平移動させる駆動装置とを具備した部品実装部を基台上に複数備え、前記基台上を一方向に延びる基板搬送路に沿って基板を搬送しつつ、前記基板に対する部品の実装処理を行う表面実装装置であって、前記一方向を X 軸方向、同 X 軸方向に直交する方向を Y 軸方向と定義したときに、

前記作業領域を前記基板搬送路上に有する第一部品実装部と、

前記第一部品実装部に対して X 軸方向に隣接し、かつ前記基板搬送路から Y 軸方向に離間した位置に作業領域を有する第二部品実装部と、

前記基板を前記基板搬送路に沿って搬送する X 軸搬送装置、及び前記基板搬送路と前記第二部品実装部との間において基板を往復移動させるべく Y 軸方向にスライド可能とされた基板搬送ステージからなる搬送系装置と、

これら両部品実装部、及び搬送系装置を制御する制御装置とを、備えるとともに、

前記制御装置は、通常基板に部品を実装する場合には、前記通常基板を各部品実装部に順に送って実装処理を各部品実装部にて並行して行なわせる一方、

全長が前記基板搬送ステージの X 軸方向の全長より長い長基板に部品を実装する場合には、前記基板搬送ステージを前記基板搬送路上に留まらせておき、

この基板搬送ステージに跨りつつ前記第一部品実装部の作業領域に重なる基板搬送路上の基板停止位置と、前記基板停止位置に対して X 軸方向の前方、或いは後方のいずれかにあって、前記基板停止位置にて作業領域からはみ出した長基板の一部を作業領域内に含める他の基板停止位置との、少なくとも 2 箇所の基板停止位置にて前記長基板を停止させつつ、前記基板搬送路上に作業領域を有する部品実装部を用いて、前記各基板停止位置にて当該長基板に実装処理を行なうことを特徴とする表面実装装置。

【請求項 2】

前記第一部品実装部が前記第二部品実装部に対して基板の搬送方向上流側に配置されたものにおいて、

前記基板搬送路上であって前記第二部品実装部に対して基板の搬送方向下流側となる位置に、第三部品実装部を前記第二部品実装部に隣接して配置したことを特徴とする請求項 1 に記載の表面実装装置。

【請求項 3】

前記 X 軸搬送装置が前記第一部品実装部に対応して設けられる第一搬送コンベアと、前記基板搬送ステージ上に設けられる第二搬送コンベアと、前記第三部品実装部に対応して設けられる第三搬送コンベアとからなるものにおいて、

前記制御装置は、前記長基板に部品を実装する場合には、前記基板搬送ステージ上の第二搬送コンベアと前記第一搬送コンベアに跨る第一基板停止位置に前記長基板を停止させて前記第一部品実装部により長基板上における搬送方向後側の領域を対象に部品の実装処理を行わせ、

その後、前記第三搬送コンベアと前記基板搬送ステージ上の第二搬送コンベアに跨る第二基板停止位置に前記長基板を停止させて前記第三部品実装部により基板上の残る領域を対象に部品の実装処理を行わせることを特徴とする請求項 2 に記載の表面実装装置。

【請求項 4】

前記長基板を前記第一基板停止位置、あるいは第二基板停止位置に停止させる基板ストッパを、前記通常基板を基板搬送路上にて停止させる基板ストッパと共用化したことを特徴とする請求項 3 に記載の表面実装装置。

【請求項 5】

前記第一部品実装部と前記第二部品実装部の組、或いは前記第二部品実装部と前記第三部品実装部の組のうち、少なくともいずれか一方の組を、組を構成する両部品実装部の配置スペース同士が X 軸方向に一部重なるように、両部品実装部を X 軸方向に寄せて配置したことを特徴とする請求項 1 ないし請求項 4 のいずれか一項に記載の表面実装装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、表面実装装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、平板状をなす基板上にICなどの電子部品を実装ヘッドを用いて実装する表面実装機が広く知られている。この種の装置においては、部品の実装効率を高めてタクトタイムを短縮する試みが行われている。例えば、下記特許文献1のものでは、実装ステージを可動ステージとしている。そして、これら各実装ステージを基台中央に一列状に集結させることで基板搬送路を構築させて基板の搬送（X方向の搬送）を行う一方、実装を行うときには、隣接する実装ステージを互いに逆方向（Y方向の搬送）に移動させている。これにより、部品の実装を行う各装置の干渉回避を図り、各実装ステージの同時稼働を実現させている。

10

【特許文献1】特開2002-208797公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、実装ステージに収まらない全長の長い基板は、隣接する実装ステージに基板端が干渉するから、実装ステージを用いて基板をY方向に移動させることが不可能となり、通常基板と同じような手順で実装作業を行うことが出来ない。

20

本発明は上記のような事情に基づいて完成されたものであって、基板の長短に拘わらず部品の実装が可能であり、かつ部品の実装効率が高い表面実装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】

【0004】

上記の目的を達成するための手段として、本発明は、基板に部品を実装する実装ヘッドと前記実装ヘッドを基台上の作業領域内にて水平移動させる駆動装置とを具備した部品実装部を基台上に複数備え、前記基台上を一方向に延びる基板搬送路に沿って基板を搬送しつつ、前記基板に対する部品の実装処理を行う表面実装装置であって、前記一方向をX軸方向、同X軸方向に直交する方向をY軸方向と定義したときに、前記作業領域を前記基板搬送路上に有する第一部品実装部と、前記第一部品実装部に対してX軸方向に隣接し、かつ前記基板搬送路からY軸方向に離間した位置に作業領域を有する第二部品実装部と、前記基板を前記基板搬送路に沿って搬送するX軸搬送装置、及び前記基板搬送路と前記第二部品実装部との間において基板を往復移動させるべくY軸方向にスライド可能とされた基板搬送ステージからなる搬送系装置と、これら両部品実装部、及び搬送系装置を制御する制御装置とを、備えるとともに、前記制御装置は、通常基板に部品を実装する場合には、前記通常基板を各部品実装部に順に送って実装処理を各部品実装部にて並行して行なわせる一方、全長が前記基板搬送ステージのX軸方向の全長より長い長基板に部品を実装する場合には、前記基板搬送ステージを前記基板搬送路上に留まらせておき、この基板搬送ステージに跨りつつ前記第一部品実装部の作業領域に重なる基板搬送路上の基板停止位置と、前記基板停止位置に対してX軸方向の前方、或いは後方のいずれかにおいて、前記基板停止位置にて作業領域からはみ出した長基板の一部を作業領域内に含める他の基板停止位置との、少なくとも2箇所の基板停止位置にて前記長基板を停止させつつ、前記基板搬送路上に作業領域を有する部品実装部を用いて、前記各基板停止位置にて当該長基板に実装処理を行なうところに特徴を有する。

30

40

【0005】

この発明の実施態様として、以下の構成が好ましい。

・前記第一部品実装部が前記第二部品実装部に対して基板の搬送方向上流側に配置されたものにおいて、前記基板搬送路上であって前記第二部品実装部に対して基板の搬送方向下

50

流側となる位置に、第三部品実装部を前記第二部品実装部に隣接して配置する。このように部品実装部を配置すれば、基台上に複数の部品実装部をスペースの無駄なく、効率的に配置できる。

【0006】

・前記X軸搬送装置が前記第一部品実装部に対応して設けられる第一搬送コンベアと、前記基板搬送ステージ上に設けられる第二搬送コンベアと、前記第三部品実装部に対応して設けられる第三搬送コンベアとからなるものにおいて、前記制御装置は、前記長基板に部品を実装する場合には、前記基板搬送ステージ上の第二搬送コンベアと前記第一搬送コンベアに跨る第一基板停止位置に前記長基板を停止させて前記第一部品実装部により長基板上における搬送方向後側の領域を対象に部品の実装処理を行わせ、その後、前記第三搬送コンベアと前記基板搬送ステージ上の第二搬送コンベアに跨る第二基板停止位置に前記長基板を停止させて前記第三部品実装部により基板上の残る領域を対象に部品の実装処理を行わせる。このようにしておけば、長基板についても、2つの部品実装部で実装作業を分担して行うことになるので、部品の実装効率が高まり、タクトタイムの短縮に効果的である。

10

【0007】

・前記長基板を前記第一基板停止位置、あるいは第二基板停止位置に停止させる基板ストップパを、前記通常基板を基板搬送路上にて停止させる基板ストップパと共用化する。このような構成としておけば、部品点数の削減に効果的である。

【0008】

・前記第一部品実装部と前記第二部品実装部の組、或いは前記第二部品実装部と前記第三部品実装部の組のうち、少なくともいずれか一方の組を、組を構成する両部品実装部の配置スペース同士がX軸方向に一部重なるように、両部品実装部をX軸方向に寄せて配置する。このような配置とすれば、基台ひいては表面実装装置の大きさをX軸方向に関し小型化できる。

20

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、通常基板の場合には、複数の部品実装部により同時並行的に実装処理が進められるから部品の実装効率がよく、タクトタイムの短縮に効果的である。

【0010】

また、長基板はY軸方向に移動出来ないので、基板搬送路上に位置する部品実装部を用いて実装作業を行うことになるが、この場合、基板端の一部が部品実装部の作業領域からはみ出してしまい、当該部分に部品を実装できない。

30

【0011】

この点、本発明では、長基板に対して実装を行うときには、一の基板停止位置で作業領域からはみ出した長基板の一部を他の基板停止位置にて作業領域内に含めるような複数の基板停止位置で前記長基板を停止させることとした。

【0012】

このようにしておけば、ある基板停止位置で長基板の一部が作業領域からはみだしてた状態にあったとしても、当該一部は他の基板停止位置では作業領域内に含まれた状態となる。よって、長基板上の全領域に部品を実装することが可能となる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

本発明の実施形態1を図1ないし図22によって説明する。

1. 全体構成

図1は表面実装装置の平面図、図2は基台及び支持脚の斜視図である。図1、図2に示すように、表面実装装置10は基台11の上面に搬送系、実装系など各種の装置を配置している。以下、基台11における、手前寄りの部分(図1に示す下側)を基台前部12と呼び、奥方寄りの部分(図1に示す上側)を基台奥部13と呼ぶ。また、図1の左右方向をX方向と呼ぶものとし、Y方向、Z方向をそれぞれ図1～図2の向きに定めるものとす

50

る。

【0014】

基台前部12はX方向に延びる横長な形状をなすとともに、同基台前部12には基板搬送路Lが設けられている。基板搬送路Lは実装対象となる基板Pが搬送される路を構成するものであり、X方向に延びている。

【0015】

図1に示すように基板搬送路L上には、X方向の左右両側に基板停止位置A、基板停止位置Cが設定され、また、基板停止位置A、基板停止位置Cとの間に位置して中継位置Uが設定されている。

【0016】

一方、基台奥部13はX方向の左右が所定幅に渡って大きく切り欠かれており、同基台奥部13の横幅(X方向の幅)は基台前部12の横幅に比べかなり幅狭となっている。当基台奥部13は基台前部12の中継位置Uに対応してX方向のほぼ中央に設けられており、中継位置Uに向かい合うようにして基板停止位置Bを設けている。

【0017】

表面実装装置10では、中継位置Uと基板停止位置Bとの間で基板PをY軸方向に往復移動出来るように構成しており、搬送系の各種装置を作動させると、基板長の短い通常基板Pであれば、各基板停止位置A～Cに順に送ることが出来る構成になっている。

【0018】

そして、基台11上には各基板停止位置A～Cに対応してそれぞれ部品実装部30A～30Cが設けられている。ここで、部品実装部30A～30Cを構成する各装置を支える支持脚の構成を説明する。図2に示すように、基台前部12にはX方向の左右両側と中央に支持脚32、33、34が配置されている。3つの支持脚32、33、34は共にY方向に延びる形状をなしている。

【0019】

3つの支持脚のうち、中央とX方向右側の両支持脚32、33は、基板停止位置Aの両側に位置しており、両間にベース部材51Aが架設されている。このベース部材51Aは、基板停止位置Aに停止した基板Pに対して実装作業を行うヘッドユニット(図2上は省略)60Aを支持する機能を担っている。

【0020】

同様にして、中央とX方向左側の両支持脚33、34は、基板停止位置Cの両側に位置しており、両間にベース部材51Cが架設されている。このベース部材51Cは、基板停止位置Cに停止した基板Pに対して実装作業を行うヘッドユニット(図2上は省略)60Cを支持する機能を担っている。

【0021】

そして、これら支持脚32～34のうち中央の支持脚33はL字状をなすとともに、X方向の両側に位置する支持脚32、34は基板搬送路Lを取り囲むような門型をなし、いずれも内部空間を開放している。このような構成とすることで、支持脚32、33、34に干渉することなく、基板Pを基板搬送路Lに沿って搬送することが可能となる。

【0022】

一方、基台奥部13には2つの支持脚35、36が設けられている。両支持脚35、36は共にY方向に延びる形状をなし、基板停止位置Bの両側に位置している。これら両支持脚35、36の間には、ベース部材51Bが架設されている。このベース部材51Bは、基板停止位置Bに停止した基板Pに対して実装作業を行うヘッドユニット(図2上は省略)60Bを支持する機能を担っている。

【0023】

また、これら2つの支持脚35、36は、先端35F、36Fが内向きに屈曲して、全体が平面視L字状をなしており、両先端35F、36Fの上面間に連結部材37を渡している。そして、係る連結部材37の下面壁に、基台前部12の中央に位置する支持脚33の先端33Fが固定されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 4 】

本実施形態のものは、支持脚 3 3 の下方領域が基台奥部 1 3 に連通するトンネルになっており、支持脚 3 3 の直下に設定される中継位置 U と基台奥部 1 3 の基板停止位置 B との間において、基板 P を出入りさせる基板通路を形成している。

【 0 0 2 5 】

2. 部品実装部の構造

部品実装部 3 0 A ~ 3 0 C の基本構成は同じであるので、ここでは、部品実装部 3 0 B を代表して説明を行う。

【 0 0 2 6 】

図 1 に示すように支持脚 3 5、3 6 には、Y 方向に延びるガイドレール 4 2 が支持脚上面に設置されると共に、これら左右のガイドレール 4 2 に長手方向の両端部を嵌合させつつベース部材 5 1 B が取り付けられている。

10

【 0 0 2 7 】

また、各支持脚 3 5、3 6 の上面にはガイドレール 4 2 の内側に位置して、Y 方向に延びる Y 軸ボールねじ 4 5、4 6 が装着され、更に Y 軸ボールねじ 4 5、4 6 にはボールナットが螺合されている。そして、Y 軸ボールねじ 4 5、4 6 の軸端部には、Y 軸モータ 4 7 が付設されると共に、各 Y 軸ボールねじ 4 5、4 6 に螺合するボールナット 4 8、4 9 はベース部材 5 1 B の X 方向両端部にそれぞれ固定されている（図 4 参照）。

【 0 0 2 8 】

以上のことから、Y 軸モータ 4 7 を通電操作すると、左右の Y 軸ボールねじ 4 5、4 6 が同期回転する。すると、両ボールナット 4 8、4 9 が同期を保って Y 方向に進退する結果、ベース部材 5 1 B がガイドレール 4 2 に沿って Y 方向に水平移動する（Y 軸サーボ機構）。

20

【 0 0 2 9 】

図 3 に示すように、ベース部材 5 1 B 上には、X 方向に長いブロック状をなすヘッド支持体 5 2 B が固定されている。係るヘッド支持体 5 2 B には X 方向に延びるガイド部材 5 3 が設置され、更に、ガイド部材 5 3 に対してヘッドユニット 6 0 B が、ガイド部材 5 3 の軸に沿って移動自在に取り付けられている。このヘッド支持体 5 2 B には、X 方向に延びる X 軸ボールねじ 5 5 が装着されており、更に X 軸ボールねじ 5 5 にはボールナットが螺合されている。

30

【 0 0 3 0 】

そして、X 軸ボールねじ 5 5 には X 軸モータ 5 7 B が付設されており、同モータ 5 7 B を通電操作すると、X 軸ボールねじ 5 5 に沿ってボールナットが進退する結果、ボールナットに固定されたヘッドユニット 6 0 B がガイド部材 5 3 に沿って X 方向に移動する（X 軸サーボ機構）。

【 0 0 3 1 】

従って、X 軸サーボ機構、Y 軸サーボ機構を複合的に制御することで、ヘッドユニット 6 0 B を、基台奥部 1 3 の上方領域近辺について水平方向（XY 方向）に移動操作出来る構成となっている。尚、X 軸モータ 5 7 B、X 軸サーボ機構、Y 軸モータ 4 7、Y 軸サーボ機構が、本発明の「駆動装置」に相当するものである。

40

【 0 0 3 2 】

係るヘッドユニット 6 0 B には上部側に Z 軸モータ 6 5、バルブユニット 6 6 が設けられると共に、下部には実装動作を行う吸着ノズル 6 4 を先端に設けた吸着ヘッド（本発明の「実装ヘッド」に相当）6 3 が列状をなして複数個搭載されている（図 3、図 7 を参照）。

【 0 0 3 3 】

Z 軸モータ 6 5 はヘッドユニット 6 0 B のフレーム 6 1 に対して吸着ヘッド 6 3 を昇降させるものであり、また、バルブユニット 6 6 は各吸着ノズル 6 4 に負圧を供給させ、ヘッド先端に吸引力を生じさせるものである。

【 0 0 3 4 】

50

このような構成とすることで、次に説明する部品供給部 80B 上にヘッドユニット 60B を移動させつつ、その状態から吸着ヘッド 63 を昇降させることで部品供給部 80B に設置されるテープフィーダ F から部品を取り出すことができる。

【0035】

そして、部品を取り出した後、吸着ヘッド 63 を基板停止位置 B の上方に移動させつつ、所定の部品搭載位置に達したところで同吸着ヘッド 63 を基板上面の高さに下降させることで基板停止位置 B に停止した基板 P に対して部品を実装できる。

【0036】

尚、図 3 に示す符号 67 は各吸着ヘッド 63 を軸周りに回転させる R 軸モータである。また、符号 69 は取り付けフレームである。同取り付けフレーム 69 には取り出した部品の側面画像を撮像するカメラ 68 が取り付けられている（図 7 を参照）。

10

【0037】

そして、各部品実装部 30A ~ 30C のヘッドユニット 60A ~ 60C の移動領域（以下、作業領域とも言う）は、図 14 に示すように各基板停止位置 A ~ C より一回り大きく、各基板停止位置 A ~ C にて部品の実装作業を個別に行うことができるように構成されている。

【0038】

3. 部品供給部

当実施形態では、図 1 に示すように、3つの部品実装部 30A ~ 30C に対応して、基台 11 上に3つの部品供給部 80A ~ 80C が設けられている。部品実装部 30A に対応する部品供給部 80A と、部品実装部 30C に対応する部品供給部 80C は、共に基台前部 12 の Y 方向手前側に設定され、部品実装部 30B に対応する部品供給部 80B は基台奥部 13 の Y 方向奥側に設定されている。

20

【0039】

これら各部品供給部 80A ~ 80C には2台の台車 91、92 が X 方向に並んで固定されている。台車 91、92 はテープフィーダ F を横並び状に多数設置させ、かつ基台 11 から脱着可能な取り付け部材としての機能を担うものである（図 1 上では、テープフィーダを省略してある）。このような構成とすることで、フィーダ F を複数個、一括して同時交換できる。

【0040】

テープフィーダ F は一方向に長い形状をなすとともに、台車 91、92 に対して、部品供給位置 O が設定されたフィーダ前部を基板搬送路 L 側に向けた状態で取り付けられる。係るテープフィーダ F は部品供給テープ（部品を一定間隔おきに保持したテープ）を、リールから引き取りつつフィーダ前部に送ることで、部品供給位置 O に部品を一定間隔で供給するものである（図 7 参照）。

30

【0041】

4. 搬送系の構成

次に、実装対象の基板 P を搬送する搬送系について説明を行う。本実施形態では基板 P を基板搬送路 L に沿って X 方向に搬送する X 軸搬送装置 100 と、基板 P を中継位置 U と基板停止位置 B との間で Y 方向に往復搬送する Y 軸搬送装置 200 の2種の装置を備えている。

40

【0042】

(a) X 軸搬送装置

図 4、図 5 に示すように、基板搬送路 L 上には3つの搬送コンベア 110、120、130 が一列状に配置されている。各コンベア 110 ~ 130 の基本構成は同じであり、いずれのコンベアも一對の支持部材 BM、BF を備えている。

【0043】

各搬送コンベア 110 ~ 130 の支持部材 BM、BF は X 軸方向に延びる縦長な形状をなしており、Y 軸方向に向かい合っている。

【0044】

50

そして、各支持部材 B M、B F の内壁であって、上部寄りの位置には搬送ローラ 1 4 0 が X 軸方向に複数個設けられ、これら各搬送ローラ 1 4 0 間に無端状の搬送ベルト 1 5 0 が掛け渡されている。

【 0 0 4 5 】

本実施形態では、各搬送コンベア 1 1 0 ~ 1 3 0 毎にコンベアモータ (図 7 参照) 1 5 5 を設けており、これを作動させると、各搬送コンベア 1 1 0 ~ 1 3 0 を構成する搬送ベルト 1 5 0 が循環駆動する。

【 0 0 4 6 】

そして、図 5 にて示すように、全搬送コンベア 1 1 0 ~ 1 3 0 の搬送ベルト 1 5 0 は同じ高さに合わせて、隣接するもの同士が段差なく連続している。

【 0 0 4 7 】

そのため、隣接する 2 つの搬送コンベアを作動させると、上流側の搬送コンベアから下流側の搬送コンベアに順々に基板 P を搬送できるようになっている。

【 0 0 4 8 】

尚、図 4 にもあるように搬送コンベア 1 1 0、1 3 0 は共に、基台前部 1 2 の端から X 方向外側にコンベア先端を突出させており、実装機に隣接する上流機 (半田印刷装置、ディスプレイ装置) 或いは下流機 (表面実装装置や、リフロー装置など) との間で基板 P を搬入 / 搬出する構成となっている。

【 0 0 4 9 】

また、図 4、図 5 に示すように、各搬送コンベア 1 1 0 ~ 1 3 0 には基板ストッパ 1 6 1、1 6 2、1 6 3 が設けられている。基板ストッパ 1 6 1 ~ 1 6 3 はエアシリンダを駆動源として有し、シリンダロッドの先端にストッパピン 1 6 6 を備えている。

【 0 0 5 0 】

係る基板ストッパ 1 6 1、1 6 2、1 6 3 は図 5 の紙面奥側に位置する支持部材 B F の内壁に、ストッパピン 1 6 6 を上に向けて固定されている。

【 0 0 5 1 】

そして、エアの給排によりストッパピン 1 6 6 を上昇させると、図 6 の (b) に示すようにピン先端が基板 P の搬送高さの上方に位置する (以下、上昇位置)。そのため、搬送コンベア 1 1 0 に付設される基板ストッパ 1 6 1 を作動させると、図 4 にもあるようにコンベア上を搬送される基板 P を基板停止位置 A にて停止させることが出来る。

【 0 0 5 2 】

又搬送コンベア 1 2 0 に付設される基板ストッパ 1 6 2 R を作動させると、コンベア上を搬送される基板 P を中継位置 U にて停止させることが出来、又搬送コンベア 1 3 0 に付設される基板ストッパ 1 6 3 を作動させると、コンベア上を搬送される基板 P を基板停止位置 C にて停止させることが出来る。

【 0 0 5 3 】

一方、ストッパピン 1 6 6 を下降させると、図 6 の (a) に示すようにピン先端が基板 P の搬送高さの下方に位置 (以下、下降位置) するから、この状態であれば、途中で停止することなく各搬送コンベア 1 1 0 ~ 1 3 0 により基板 P を搬送出来る。

【 0 0 5 4 】

また、各基板ストッパ 1 6 1 ~ 1 6 3 の近傍 (上流側近傍) には、各位置 (基板停止位置 A、中継位置 U、基板停止位置 C) における基板 P の有無を、検出する基板センサ 1 7 1 ~ 1 7 3 がそれぞれ設けられている。

【 0 0 5 5 】

本基板センサ 1 7 1 ~ 1 7 3 は検出光軸を形成する一对の投光素子、受光素子を、基板 P の搬送経路を間に挟んで上下に対向配置したものである。検出動作について簡単に説明すると、基板 P が各位置 (基板停止位置 A、中継位置 U、基板停止位置 C) に停止していれば、検出光軸は基板 P によって遮られた状態になるから、基板センサ 1 7 1 ~ 1 7 3 の出力は、例えば「L レベル」の状態になる。

【 0 0 5 6 】

10

20

30

40

50

一方、基板 P が各位置（基板停止位置 A、中継位置 U、基板停止位置 C）に無ければ、検出光軸が透光状態となるから、基板センサ 171 ~ 173 の出力は、例えば「Hレベル」の状態になる。よって、基板センサ 171 ~ 173 の出力より、各位置（基板停止位置 A、中継位置 U、基板停止位置 C）における基板の有無を検出できる。

【0057】

そして、上記基板センサ 171 ~ 173 の出力の変化タイミングは、次動作に対するトリガとなっており、本実施形態では、基板センサ 171 ~ 173 の出力が透光状態に対応する「Hレベル」から遮光状態に対応する「Lレベル」に変化した後、所定時間が経過すると、各搬送コンベア 110 ~ 130 を駆動停止させる処理を行われ、その後、次に説明するバックアップ装置 180 を作動させる処理が自動的に行なわれる構成となっている。

10

【0058】

尚、上記所定時間については、各基板センサ 171 ~ 173 の検出光軸を横切った基板の先端が、各基板ストップ 161 ~ 163 に到達するのに必要とされる時間に、誤差分の時間を加算した時間に設定しておくことが好ましい。

【0059】

バックアップ装置 180 は、複数本のバックアップピン 181 を起立姿勢に保持したテーブル 185 を昇降可能に支持したものであり（図 5 参照）、昇降装置 188 を作動させることでテーブル 185 と共にバックアップピン 181 を昇降できるようになっている。

【0060】

係るバックアップ装置 180 は各搬送コンベア 110 ~ 130 にそれぞれ設けられており、テーブル 185 を上昇させると、各基板停止位置 A ~ C にて停止した基板 P の下面をバックアップピン 181 が下から持ち上げる。これにより、支持部材 BM、BF の上部に設けられる基板押さえ片 190 との間に挟みこんで各基板停止位置 A ~ C にて停止した基板 P を移動不能にクランプできる（以下、拘束状態と呼ぶ）。

20

【0061】

また、クランプされた基板 P の下面はバックアップピン 181 により支持された状態となるから、実装により加わる圧力に抗することが可能となる。

【0062】

そして、上記の如く構成された搬送コンベア 110 ~ 130 のうち、中央に位置する第二搬送コンベア 120 は、以下に説明する Y 軸搬送装置 200 のスライドテーブル 210 上に搭載されており、図 4 に示す中継位置 U と、図 8 に示す基板停止位置 B との間を往復移動する構成となっている。

30

【0063】

(b) Y 軸搬送装置

図 8 に示すように、基台 11 上には、Y 軸ボールネジ軸 260 が軸を Y 軸方向に向けつつ、中継位置 U と基板停止位置 B とを渡すように配置されるとともに、Y 軸ボールネジ軸 260 の X 方向の両側にガイドレール 270 が一対設けられている。

【0064】

そして、Y 軸ボールネジ軸 260 の基台手前の軸端にはカップリング 261 を介してモータ 265 が連結されている。

40

【0065】

また、図 9 に示す符号 210 は本発明の基板搬送ステージとして機能するスライドテーブルである。係るスライドテーブル 210 は平板状をなすとともに、ガイドレール 270 に沿って Y 軸方向に移動可能な構成とされ、上面にバックアップ装置 180 を含む第二搬送コンベア 120 の全体を支持している。

【0066】

そして、スライドテーブル 210 の下面にはボールナット 215 が固定され、これが Y 軸ボールネジ軸 260 に螺合している。

【0067】

これにより、モータ 265 を通電操作すると、ガイドレール 270 の案内作用を受けつ

50

つ、スライドテーブル 2 1 0 が Y 軸ボール螺子軸 2 6 0 に沿って直線往復移動する。

【 0 0 6 8 】

以上のことから、第二搬送コンベア 1 2 0、バックアップ装置 1 8 0 を含むスライドテーブル 2 1 0 の全体を、中継位置 U と基板停止位置 B との間で往復移動させることが出来る。

【 0 0 6 9 】

5. 異種基板への対応

また、本実施形態では幅、長さなどサイズの異なる異種基板についても部品の実装を可能とするべく、以下の構成をとっている。尚、以下の説明において基板幅とは Y 軸方向に関する基板の寸法を指すものとし、また基板長とは X 軸方向に関する基板の寸法を指すものとする。

【 0 0 7 0 】

まず、基板幅の異なる基板については、コンベア幅を調整することで、基台 1 1 上における搬送を X 軸方向、Y 軸方向のいずれの方向についても可能とし、通常通り各部品実装部 3 0 A ~ 3 0 C にて部品の実装を行うこととしている。

【 0 0 7 1 】

図 7 を参照して搬送コンベア 1 3 0 に設けられるコンベア幅調整装置 3 1 0 を例に挙げて説明を行うと、基台 1 1 の基台端にあたる図 7 の右寄りの位置には、モータ 3 3 0 と支持ブロック 3 2 0 とが設置されている。支持ブロック 3 2 0 は上下に長い形状をなし、下部寄りの位置には Y 軸方向に軸を向けつつ、ボール螺子軸 3 4 0 が不図示の軸受け部材により軸受けされている。

【 0 0 7 2 】

そして、ボール螺子軸 3 4 0 の軸端とモータ軸が共に、ギヤボックス 3 5 0 に差し込まれており、モータ側の動力をボール螺子軸 3 4 0 に伝達できる構成となっている。

【 0 0 7 3 】

一方、支持部材 B M の下部寄りの位置にはボールナット 3 6 0 が固定され、これがボール螺子軸 3 4 0 の外周に螺合している。

【 0 0 7 4 】

以上のことから、モータ 3 3 0 を作動させるとボール螺子軸 3 4 0 に沿って、ボールナット 3 6 0、ひいては支持部材 B M が Y 軸方向に位置を変える結果、搬送コンベア 1 3 0 のコンベア幅を調整出来る。

【 0 0 7 5 】

このようなコンベア幅調整装置 3 1 0 を各搬送コンベア 1 1 0 ~ 1 3 0 がそれぞれ備えることで、基板幅 (Y 軸方向に関する基板の大きさ) の異なる基板についても、X 軸搬送装置 1 0 0、Y 軸搬送装置 2 0 0 を用いて基板 P を各基板停止位置 A ~ C に搬送することが出来る。よって、全 3 つの部品実装部 3 0 A ~ 3 0 C にて実装作業を行うことが出来る。

【 0 0 7 6 】

次に、基板長が長い基板、特に全長が可動式の第二搬送コンベア 1 2 0 の全長より長く搬送コンベア 1 2 0 内に収まらない長基板 P L であるが、これは、基板を第二搬送コンベア 1 2 0 上に載せると、基板端が前後の搬送コンベア 1 1 0、1 3 0 に干渉するから、Y 軸搬送装置 2 0 0 を使用出来ない。よって、係る長基板 P L に対しては制御パターンを変えることで部品の実装を可能としている。

【 0 0 7 7 】

具体的には、基板搬送路 L 上において長基板 P L を、隣接する 2 つの搬送コンベアに跨るように停止させる制御を行うこととしている。

【 0 0 7 8 】

図 1 6 に示すように、長基板 P L を搬送コンベア 1 2 0 と搬送コンベア 1 1 0 に跨るように停止させると、搬送方向後側にあたる長基板の後半分が部品実装部 3 0 A のヘッドユニット 6 0 A の作業領域内に収まり、長基板 P L を搬送コンベア 1 3 0 と搬送コンベア 1

10

20

30

40

50

20に跨るように停止させると、搬送方向前側にあたる長基板の前半分が部品実装部30Cのヘッドユニット60Cの作業領域内に収まる。

【0079】

よって、長基板PLに対して部品を実装するときには、全3つの部品実装部30A～30Cのうち、基板搬送路L上に位置する部品実装部30A、部品実装部30Cにより長基板の後側の領域と、前側の領域をそれぞれ分担して作業を行うことで、基板上の全領域に対して部品の実装を支障なく行うことが出来る。

【0080】

尚、本実施形態では、図4、図5に示すように、基台中央に位置する可動式の搬送コンベア120に対して搬送方向の前後2箇所に基板ストッパ162R、162F、基板センサ172R、172Fを設けている。

10

【0081】

このように同一搬送コンベア120上に基板ストッパ、基板センサを複数個設けてあるのは、上記したように基板長の長短に応じて、基板搬送路L上における基板P、PLの停止位置を異ならせる必要があるからである。

【0082】

6.表面実装装置の電気的構成

次に、上記の如く構成された表面実装装置10の電気的構成を説明する。表面実装装置10の電気的構成は図10に示す通りであり、実装装置全体を制御統括する制御装置500に、実装データ記憶装置510、実装プログラム記憶装置520、実装系、搬送系の各種装置が電気的に連なっている。

20

【0083】

実装系の装置には30A～30Cの3つの部品実装部がある。そして、これら各部品実装部30A～30Cを構成するX軸モータ57、Y軸モータ47、Z軸モータ65、バルブユニット66、カメラ68、フィードFが制御装置500に電気的に連なっている。

【0084】

搬送系の装置には110～130の3つの搬送コンベアがあり、例えば第一搬送コンベア110であれば、コンベア幅調整装置310、コンベアモータ155、基板ストッパ161、基板センサ171などの各装置が制御装置500に電気的に連なっている。

【0085】

また、第二搬送コンベア120は、スライドテーブル210と一体的にY軸方向に移動可能とされているので、第一搬送コンベア110の備える電気的構成に加えてY軸搬送用のモータ265が電気的に連なっている。また、第二搬送コンベア120には、コンベア上の2箇所に基板ストッパと、基板センサが設けられているので、制御装置500にこれら2つの基板ストッパ162F、162Rと、2つの基板センサ172F、172Rが電気的に連なっている。

30

【0086】

また、第三搬送コンベア130については、第一搬送コンベア110と同様に、コンベア幅調整装置310、コンベアモータ155、基板ストッパ163、基板センサ173などの各装置が制御装置500にそれぞれ電気的に連なっている。

40

【0087】

実装データ記憶装置510には、基板長、基板幅などの基板サイズに関する情報の他、基板に実装される部品に関するデータ、すなわち実装される部品の種別、搭載位置、搭載方向などが記憶されている。

【0088】

また、実装プログラム記憶装置520には、上記した実装系、搬送系の各装置を制御するプログラムが記憶されている。プログラムについては図17～図22を参照して後に簡単に説明を行うが、大まかに言えば、基板長に応じた2つの制御パターン(通常基板の制御パターン、長基板の制御パターン)を含んでいる。

【0089】

50

7.一連の動作

続いて、上記制御装置500の制御の下に行われる部品実装作業について説明を行う。制御装置500は実装作業を開始するにあたって、実装データ記憶装置510から実装処理の対象となる新規基板（基台上に新たに搬入される基板）に関する基板情報を読み出す処理を、まず行う。

【0090】

その後、制御装置500は読み出した新規基板の基板情報を基に、必要に応じて各コンベア幅調整装置310を作動させて、新規基板の基板幅に合わせて各搬送コンベア110～130のコンベア幅を変更する。

【0091】

コンベア幅が新規基板の幅に調整されると、その後、基板長に応じた制御パターンが実行されて、以下の如く実装作業が進められる。

【0092】

（A）基板長が短い通常基板Pの制御パターンの場合

通常基板Pの制御パターンの場合、各基板ストッパの初期位置は以下のように設定される。すなわち、搬送コンベア110の基板ストッパ161、搬送コンベア120の基板ストッパ162R、搬送コンベア130の基板ストッパ163の合計3つの基板ストッパについては、いずれも図6の（b）に示す上昇位置にストッパピン166がセットされる。

【0093】

一方、搬送コンベア120の基板ストッパ162Fについては初期状態に加え、制御中においても、ストッパピン166が常に下降位置に留められ、基板センサ172Fについても制御要素に組み込まれないようになっている。

【0094】

そして、印刷機等の上流機から通常基板Pが搬出されると、制御装置500の指令の下、搬送コンベア110が駆動される。これにより、一枚目の通常基板P1が、搬送コンベア110を介して入り口側となる図11の右側から機内に搬入される。

【0095】

そして、制御装置500は基板の搬入と並行して、搬送コンベア110の基板センサ171、搬送コンベア120の基板センサ172R、搬送コンベア130の基板センサ173の出力状態を監視する。

【0096】

機内に搬入された一枚目の基板P1は、搬送コンベア110上をX軸方向下流側へと搬送され、やがて、基板ストッパ161のストッパピン166に基板先端が当接し、基板停止位置Aに停止する。

【0097】

一方、一枚目の基板P1が基板停止位置Aに達する直前には、検出光軸を基板先端が横切るから基板センサ171の出力が透光状態に対応する「Hレベル」から遮光状態に対応する「Lレベル」に変化する。

【0098】

すると、この出力の変化タイミングをトリガとして、制御装置500は所定時間経過後、搬送コンベア110を一時停止させる処理を実行し、その後搬送コンベア110のバックアップ装置180を作動させる処理を実行する。

【0099】

これにより、バックアップピン181が上昇する結果、基板停止位置Aに停止した基板P1は、基板下面をバックアップされ拘束状態となる。

【0100】

尚、この状態では、基板停止位置Aに停止した通常基板P1の全体が部品実装部30Aのヘッドユニット60Aの作業領域内に、丁度位置した状態となる。

【0101】

その後、制御装置500の指令の下、部品実装部30Aにより基板P1に対する部品の

10

20

30

40

50

実装処理が行われる。

【0102】

そして、部品実装部30Aの負担する部品実装処理が終了すると、制御装置500は基板P1の拘束を解くべく、バックアップ装置180を再び作動させる。これにより、バックアップピン181が下降する結果、基板P1は拘束を解かれ、基板搬送路L上を搬送可能な状態となる。

【0103】

上記状態になると、制御装置500の指令の下、基板ストッパ161のストッパピン166を下降させる処理が行なわれ、同処理に続いて、搬送コンベア110、120が駆動される。これにより、一枚目の基板P1は両搬送コンベア110、120により基板搬送路Lを下流へと搬送されてゆく。

10

【0104】

搬送開始後、一枚目の基板P1はX軸方向を下流に向かいつつ、搬送コンベア110の基板ストッパ161上を移動してゆき、やがて基板ストッパ161を完全に通過（より具体的には、基板後端が基板ストッパ161を通過）する。

【0105】

すると、制御装置500は、搬送コンベア110に設けられた基板センサ171の出力に基づいて、下降状態にあった基板ストッパ161のストッパピン166を上昇位置に復帰させる処理を行なう。

【0106】

このように、本実施形態では、基板Pを下流に向けて搬送する場合、搬送動作の開始直前に、基板ストッパのストッパピン166を一旦下降させ、移動を始めた基板Pが基板ストッパを完全に通過すると、下降状態にあるストッパピン166を上昇位置に復帰させる制御を行っている。

20

【0107】

尚、上記動作を実現するには、基板ストッパ161であれば、基板センサ171の出力が遮光状態に対応する「Lレベル」から透光状態に対応する「Hレベル」に変化した後、所定時間（基板センサ171を通過した基板の後端が、基板ストッパ161を通過するまでの時間に誤差分を加えた時間）が経過したら、ストッパピン166を復帰動作させてやればよい。

30

【0108】

さて、搬送コンベア110、120の駆動により、搬送開始された基板P1は、やがて搬送コンベア120の基板ストッパ162Rに基板先端が当接し、中継位置Uにて停止する。

【0109】

そして、1枚目の基板P1が中継位置Uに達する直前には、基板センサ172Rの出力が透光状態に対応する「Hレベル」から遮光状態に対応する「Lレベル」に変化する。すると、この出力の変化タイミングをトリガとして、制御装置500は所定時間経過後、搬送コンベア120を一時停止させる処理を実行し、その後搬送コンベア120のバックアップ装置180を作動させる処理を実行する。

40

【0110】

これにより、バックアップピン181が上昇する結果、中継位置Uに停止した基板P1は、基板下面をバックアップされ拘束状態となる。

【0111】

そして一枚目の基板P1の搬送と並行して、二枚目の基板P2が搬送コンベア110を介して機内に搬入される。機内に搬入される二枚目の基板P2は、一枚目の基板P1と同じ要領、すなわち基板ストッパ161のストッパピン166に先端が当接して基板停止位置Aに停止される。

【0112】

そして二枚目の基板P2が基板停止位置Aに達する直前には、基板センサ171の出力

50

が透光状態に対応する「Hレベル」から遮光状態に対応する「Lレベル」に変化する。すると、この出力の変化タイミングをトリガとして、制御装置500は所定時間経過後、搬送コンベア110を一時停止させる処理を実行し、その後搬送コンベア110のバックアップ装置180を作動させる処理を実行する。

【0113】

これにより、二枚目の基板P2は基板下面をバックアップされ、拘束された状態となる。そして、両基板P1、基板P2が拘束状態となると、基板制御装置500の指令の下、Y軸搬送装置200が駆動される。これにより、中継位置Uにある一枚目の基板P1は中継位置Uから基台奥部13の基板停止位置Bに運ばれる(図12参照)。

【0114】

尚、この状態では、基板停止位置Bに停止した通常基板P1の全体が部品実装部30Bのヘッドユニット60Bの作業領域内に、丁度位置した状態となる。

【0115】

かくして、各基板P1、P2が各基板停止位置A、Bに位置する状態になると、制御装置500の指令の下、部品実装部30A、30Bにより両基板P1、基板P2に対する部品の実装処理が並行して進められる。そして、各部品実装部30A、30Bの負担する実装処理が終了すると、Y軸搬送装置200が駆動され、一枚目の基板P1は基板搬送路上の中継位置Uに戻される。

【0116】

その後、制御装置500は基板の拘束を解くべく、搬送コンベア110のバックアップ装置180、搬送コンベア120のバックアップ装置180を再び作動させる。

【0117】

これにより、各搬送コンベア110、120のバックアップピン181がいずれも下降する結果、基板P1、基板P2は拘束を解かれ、基板搬送路上を搬送可能な状態となる。

【0118】

上記状態になると、制御装置500の指令の下、搬送コンベア110の基板ストッパ161のストッパピン166、搬送コンベア120の基板ストッパ162Rのストッパピン166をそれぞれ下降させる処理が行なわれ、同処理に続いて、搬送コンベア110、120、130が駆動される。これにより、両基板P1、P2は基板搬送路Lに沿って下流へと搬送される。

【0119】

その後、一枚目の基板P1が搬送コンベア120の基板ストッパ162Rを通過すると、基板ストッパ162Rを下降位置から上昇位置に復帰させる処理が行なわれ、また二枚目の基板P2が搬送コンベア110の基板ストッパ161を通過すると、基板ストッパ161を下降位置から上昇位置に復帰させる処理が行なわれる。

【0120】

そして、基板搬送路Lを下流に向かって送られた一枚目の基板P1は基板先端が基板ストッパ163に当接して基板停止位置Cで停止され、二枚目の基板Pは基板先端が基板ストッパ162Rに当接して中継位置Uで停止される。

【0121】

また、これら基板P1、P2の搬送と並行して、三枚目の基板P3が搬送コンベア110を介して搬入され、係る三枚目の基板P3は基板ストッパ161により基板停止位置Aにて停止される(図13参照)。

【0122】

そして各基板P1~P3が各位置(基板停止位置C、中継位置U、基板停止位置A)に達する直前には、各基板センサ171~173の出力が透光状態に対応する「Hレベル」から遮光状態に対応する「Lレベル」に変化する。

【0123】

すると、この出力の変化タイミングをトリガとして、制御装置500は所定時間経過後

10

20

30

40

50

、各搬送コンベア 110 ~ 130 を一時停止させる処理を実行し、その後各搬送コンベア 110 ~ 130 のバックアップ装置 180 を作動させる処理を実行する。

【0124】

これにより、各基板 P1、P2、P3 はいずれも基板下面をバックアップされ、拘束状態となる。

【0125】

その後、Y 軸搬送装置 200 が駆動され、中継位置 U にある二枚目の基板 P2 は基板停止位置 B に運ばれる (図 14 参照)。

【0126】

尚、この状態では、基板停止位置 C に停止した通常基板 P1 の全体が部品実装部 30C のヘッドユニット 60C の作業領域内に丁度位置した状態となる。また、基板停止位置 B に停止した通常基板 P2 の全体が部品実装部 30B のヘッドユニット 60B の作業領域内に丁度位置した状態となり、更には基板停止位置 C に停止した通常基板 P3 の全体が部品実装部 30A のヘッドユニット 60A の作業領域内に丁度位置した状態となる。

10

【0127】

そして、制御装置 500 の指令の下、各基板停止位置 A ~ C に停止した各基板に対して部品の実装処理が、各部品実装部 30A ~ 30C により並行して進められる。

【0128】

そして、各部品実装部 30A ~ 30C の負担する部品実装処理が終了すると、制御装置 500 の指令の下、Y 軸搬送装置 200 を駆動される処理が行われる。これにより、二枚目の基板 P2 が中継位置 U に戻され、全三枚の基板 P1 ~ P3 が基板搬送路 L 上に一列状に並ぶ状態となる (図 13 参照)。

20

【0129】

その後、制御装置 500 は各基板 P1 ~ P3 の拘束を解くべく、搬送コンベア 110 のバックアップ装置 180、搬送コンベア 120 のバックアップ装置 180、搬送コンベア 130 のバックアップ装置 180 を再び作動させる。

【0130】

これにより、各搬送コンベア 110、120、130 のバックアップピン 181 がいずれも下降する結果、基板 P1、基板 P2、基板 P3 は拘束を解かれ、基板搬送路 L 上を搬送可能な状態となる。

30

【0131】

上記状態になると、制御装置 500 の指令の下、搬送コンベア 110 の基板ストッパ 161 のストッパピン 166、搬送コンベア 120 の基板ストッパ 162R のストッパピン 166、搬送コンベア 130 の基板ストッパ 163 のストッパピン 166 をそれぞれ下降させる処理が行なわれ、同処理に続いて、X 軸搬送装置 100 を構成する全 3 つの搬送コンベア 110、120、130 を駆動される処理が行われる。

【0132】

これにより、全三枚の基板 P1、P2、P3 は下流に向けて同時搬送され、全実装工程 (部品実装部 30A ~ 30C による各部品実装処理) を終えた一枚の基板 P1 は搬送コンベア 130 を介して機外に搬出される。

40

【0133】

そして、二枚目の基板 P2 は基板停止位置 C にて停止され、三枚目の基板 P3 は中継位置 U にて停止される。また、これら基板 P1 ~ P3 の搬送と並行して、4 枚目の基板 P4 が搬送コンベア 110 を介して機内に搬入され、基板停止位置 A にて停止される。

【0134】

その後、Y 軸搬送装置 200 が駆動され、中継位置 U にある三枚目の基板 P3 は基板停止位置 B に運ばれる。あとは、部品の実装、基板 P の搬送を交互に繰り返しつつ、上記要領に従って実装処理が進められることとなる。

【0135】

(B) 長基板 PL の制御パターンの場合

50

長基板 P L の制御パターンの場合、各基板ストッパの初期位置は以下のように設定される。すなわち、搬送コンベア 1 2 0 の基板ストッパ 1 6 2 F、搬送コンベア 1 3 0 の基板ストッパ 1 6 3 の 2 つの基板ストッパについては、いずれも図 6 の (b) に示す上昇位置にストッパピン 1 6 6 がセットされる。

【 0 1 3 6 】

一方、搬送コンベア 1 1 0 の基板ストッパ 1 6 1、搬送コンベア 1 2 0 の基板ストッパ 1 6 2 R については初期状態に加え、制御中においても、ストッパピン 1 6 6 は常に下降位置に留められ、基板センサ 1 7 1、基板センサ 1 7 2 R の出力も制御要素に組み込まれないようになっている。

【 0 1 3 7 】

そして、印刷機等の上流機から基板が搬出されると、制御装置 5 0 0 の指令の下、搬送コンベア 1 1 0、1 2 0 が駆動される。これにより、一枚目の長基板 P L 1 が、搬送コンベア 1 1 0 を介して入り口側となる図 1 5 の右側から機内に搬入される。

【 0 1 3 8 】

そして、制御装置 5 0 0 は基板の搬入と並行して、搬送コンベア 1 2 0 の基板センサ 1 7 2 F、搬送コンベア 1 3 0 の基板センサ 1 7 3 の出力状態を監視する。

【 0 1 3 9 】

機内に搬入された一枚目の長基板 P L 1 は、搬送コンベア 1 1 0、1 2 0 により X 軸方向下流側へと搬送され、やがて基板の先端が搬送コンベア 1 1 0 を通過し搬送コンベア 1 2 0 上に達する。その後、基板先端が搬送コンベア 1 2 0 の基板ストッパ 1 6 2 F のストッパピン 1 6 6 に当接し、長基板 P L 1 は図 1 5 にて示すように、第二搬送コンベア 1 2 0 と第一搬送コンベア 1 1 0 の両コンベアに跨った第一跨り位置 (本発明の「第一基板停止位置 (基板搬送ステージに跨りつつ前記第一部品実装部の作業領域に重なる基板搬送路上の基板停止位置) 」に相当) にて停止する。

【 0 1 4 0 】

この状態では、停止した長基板 P L 1 の搬送方向後側にあたる後半分 (図 1 5 中においては右半分) が部品実装部 3 0 A のヘッドユニット 6 0 A の作業領域内に、丁度位置した状態となる。

【 0 1 4 1 】

言い換えれば、このような位置関係となるように、基板ストッパ 1 6 2 F の配置 (X 軸方向に関する位置) が長基板の基板長、ヘッドユニット 6 0 A の作業領域の位置を考慮した上で設定してある。

【 0 1 4 2 】

一方、1 枚目の長基板 P L 1 が第一跨り位置に達する直前には、基板センサ 1 7 2 F の出力が透光状態に対応する「 H レベル」から遮光状態に対応する「 L レベル」に変化する。

【 0 1 4 3 】

すると、この出力の変化タイミングをトリガとして、制御装置 5 0 0 は所定時間経過後、両搬送コンベア 1 1 0、1 2 0 を一時停止させる処理を実行し、その後搬送コンベア 1 1 0 のバックアップ装置 1 8 0 を作動させる処理を実行する。

【 0 1 4 4 】

これにより、バックアップピン 1 8 1 が上昇する結果、第一跨り位置に停止した長基板 P L 1 は、基板下面をバックアップされ拘束状態となる。

【 0 1 4 5 】

その後、制御装置 5 0 0 の指令の下、部品実装部 3 0 A のヘッドユニット 6 0 A により長基板 P L 1 に対する部品の実装処理が行われる。係る部品実装処理により、長基板 P L 1 の後半分 (図 1 5 中においては右半分) の領域に部品が実装される。

【 0 1 4 6 】

そして、部品実装部 3 0 A の負担する部品実装処理が終了すると、制御装置 5 0 0 は基板の拘束を解くべく、搬送コンベア 1 1 0 のバックアップ装置 1 8 0 を再び作動させる。

10

20

30

40

50

【 0 1 4 7 】

これにより、バックアップ装置 1 8 0 のバックアップピン 1 8 1 がいずれも下降する結果、長基板 P L 1 は拘束を解かれ、基板搬送路 L 上を搬送可能な状態となる。

【 0 1 4 8 】

上記状態になると、制御装置 5 0 0 の指令の下、基板ストッパ 1 6 2 F のストッパピン 1 6 6 を下降させる処理が行なわれ、同処理に続いて、搬送コンベア 1 1 0、1 2 0、1 3 0 が駆動される。これにより、一枚目の長基板 P L 1 は搬送コンベア 1 1 0 ~ 1 3 0 により基板搬送路 L を下流へと搬送されてゆく。

【 0 1 4 9 】

搬送開始後、一枚目の長基板 P L 1 は X 軸方向を下流へと搬送されつつ、搬送コンベア 1 2 0 の基板ストッパ 1 6 2 F 上を移動してゆき、やがて基板ストッパ 1 6 2 F を完全に通過（より具体的には、基板後端が基板ストッパ 1 6 2 F を通過）する。

10

【 0 1 5 0 】

すると、制御装置 5 0 0 は、搬送コンベア 1 2 0 に設けられた基板センサ 1 7 2 F の出力に基づいて、下降状態にあった基板ストッパ 1 6 2 F のストッパピン 1 6 6 を上昇位置に復帰させる処理を行なう。

【 0 1 5 1 】

このように、本実施形態では、長基板 P L を下流に向けて搬送する場合においても、搬送動作の直前にストッパピン 1 6 6 を一旦下降させ、移動を始めた長基板 P L がストッパピン 1 6 6 を完全に通過（より具体的には、基板後端がストッパピン 1 6 6 を通過）すると、下降させたストッパピン 1 6 6 を上昇位置に復帰させる制御を行っている。

20

【 0 1 5 2 】

さて、搬送コンベア 1 1 0、1 2 0、1 3 0 の駆動により、搬送開始された一枚目の長基板 P L 1 は、やがて搬送コンベア 1 3 0 の基板ストッパ 1 6 3 に基板先端が当接し、図 1 6 にて示すように、第三搬送コンベア 1 3 0 と第二搬送コンベア 1 2 0 の両コンベアに跨った第二跨り位置（本発明の「第二基板停止位置（前記基板停止位置にて作業領域からはみ出した長基板の一部を作業領域内に含める他の基板停止位置）」に相当）にて停止する。

【 0 1 5 3 】

この状態では、停止した長基板 P L 1 の搬送方向前側にあたる前半分（図 1 6 中においては左半分）が部品実装部 3 0 C のヘッドユニット 6 0 C 作業領域内に、丁度位置した状態となる。

30

【 0 1 5 4 】

言い換えれば、このような位置関係となるように、基板ストッパ 1 6 3 の配置（X 軸方向に関する位置）が長基板の基板長、ヘッドユニット 6 0 C の作業領域の位置を考慮した上で設定してある。尚、本実施形態では、基板ストッパ 1 6 3 については通常基板 P の基板ストッパを兼用している。

【 0 1 5 5 】

そして一枚目の長基板 P L 1 の搬送と並行して、二枚目の長基板 P L 2 が搬送コンベア 1 1 0、1 2 0 を介して機内に搬入される。機内に搬入される二枚目の長基板 P L 2 は、一枚目の基板 P 1 と同じ要領、すなわち搬送コンベア 1 2 0 の基板ストッパ 1 6 2 F のストッパピン 1 6 6 に基板先端が当接し、第二搬送コンベア 1 2 0 と第一搬送コンベア 1 1 0 の両コンベアに跨った第一跨り位置にて停止する。

40

【 0 1 5 6 】

そして、1 枚目の長基板 P L 1 が第二跨り位置に達する直前には、基板センサ 1 7 3 の出力が透光状態に対応する「H レベル」から遮光状態に対応する「L レベル」に変化し、また、2 枚目の長基板 P L 2 が第一跨り位置に達する直前には、基板センサ 1 7 2 F の出力が透光状態に対応する「H レベル」から遮光状態に対応する「L レベル」に変化する。

【 0 1 5 7 】

すると、これら両基板センサ 1 7 2 F、1 7 3 の出力が「H レベル」から「L レベル」

50

に変化する変化タイミングのうち、遅い方の変化タイミングをトリガとして、制御装置 500 は所定時間経過後、搬送コンベア 110 ~ 130 を一時停止させる処理を実行し、その後搬送コンベア 110、130 のバックアップ装置 180 を作動させる処理を実行する。

【0158】

これにより、バックアップピン 181 が上昇する結果、搬送コンベア 130 と搬送コンベア 120 の両コンベアに跨って停止した長基板 PL1 は、搬送コンベア 130 のバックアップ装置 180 により基板下面をバックアップされ、拘束状態となる。

【0159】

また、搬送コンベア 120 と搬送コンベア 110 の両コンベアに跨って停止した長基板 PL2 は、搬送コンベア 110 のバックアップ装置 180 により基板下面をバックアップされ、拘束状態となる。

10

【0160】

その後、制御装置 500 の指令の下、部品実装部 30C による長基板 PL1 に対する部品の実装処理と、部品実装部 30A による長基板 PL2 に対する部品の実装処理が並行して進められる。

【0161】

係る部品実装処理により、長基板 PL2 の後半分（図 16 中においては右半分）の領域に部品が実装される。また、長基板 PL1 については部品未実装の残る領域、すなわち前半分（図 16 中においては左半分）の領域に部品が実装される。これにて、長基板 PL1 については、基板上の全領域に部品が実装されることとなる。

20

【0162】

そして、両部品実装部 30A、30C による部品の実装処理が完了すると、制御装置 500 は各長基板の拘束を解くべく、各搬送コンベア 110 ~ 130 のバックアップ装置 180 を再び作動させる。

【0163】

これにより、各バックアップ装置 110 ~ 130 のバックアップピン 181 がいずれも下降する結果、長基板 PL1、PL2 は拘束を解かれ、基板搬送路 L 上を搬送可能な状態となる。

【0164】

その後、制御装置 500 の指令の下、搬送コンベア 120 の基板ストッパ 162F のストッパピン 166、搬送コンベア 130 の基板ストッパ 163 のストッパピン 166 をそれぞれ下降させる処理が行なわれ、同処理に続いて、X 軸搬送装置 100 を構成する全 3 つの搬送コンベア 110、120、130 を駆動させる処理が行われる。これにより、全二枚の長基板 PL1、PL2 は下流に向けて同時搬送される。

30

【0165】

かくして、全実装工程を終えた一枚目の長基板 PL1 は搬送コンベア 130 を介して機外に搬出される。あとは、部品の実装、長基板 PL の搬送を交互に繰り返しつつ、上記要領に従って実装処理が進められることとなる。

【0166】

以上の述べたように、本実施形態においては、基板長の短い通常基板 P に対して部品を実装する場合には、基板搬送路 L から Y 軸方向にオフセットした位置にある部品実装部 30B を含む全 3 つの部品実装部 30A ~ 30C を使用して部品の実装を行う一方、長基板 PL に対して部品を実装する場合には、基板搬送路 L 上に位置する 2 つの部品実装部 30A、30C のみを使用して部品の実装を行うこととしている。

40

【0167】

すなわち、1 枚の通常基板 P は基台 11 上の 3 箇所順次実装が行われるとともに、表面実装機装置 10 としては、基台 11 上の 3 箇所にて同時に実装動作が実施され、かつ基板の搬送も 3 基板同時に実施されるので実装効率がよい。そして、1 枚の長基板 PL は基台 11 上の 2 箇所順次実装が行われるとともに、表面実装装置 10 としては基台 11 上

50

の 2 箇所です同時に実装動作が実施され、かつ基板の搬送も 2 基板同時に実行されるので実装効率がよい。

【 0 1 6 8 】

8 . 上記一連の動作を実行させる制御プログラム

本実施形態では、基台 1 1 上に 3 つの搬送コンベア 1 1 0 ~ 1 3 0 と 3 つの部品実装部 3 0 A ~ 3 0 C を設けており、これらが独立して同時並行的に動作するから、基本的には 3 種の異なる動作プログラムが必要である。

【 0 1 6 9 】

本実施形態では、3 種の異なる動作プログラムを「L」、「M」、「N」の 3 つの変数を用いて実装プログラムとして統合しており、統合された実装プログラムの 3 変数をそれぞれ以下のように書き換えると、各実装ユニット用の動作プログラムとして使用できる（図 1 7 参照）。

【 0 1 7 0 】

具体的には、変数「L」を「1」に書き換え、変数「M」を「1」に書き換え、変数「N」を「2」に書き換えると、第一搬送コンベア 1 1 0 と部品実装部 3 0 A とからなる実装ユニット 1 用の動作プログラム 1 となる。

【 0 1 7 1 】

また変数「L」を「2」に書き換え、変数「M」を「2 - 1」に書き換え、変数「N」を「3」に書き換えると、第二搬送コンベア 1 2 0 と部品実装部 3 0 B とからなる実装ユニット 2 用の動作プログラム 2 となる。

【 0 1 7 2 】

そして、変数「L」を「3」に書き換え、変数「M」を「3」に書き換え、変数「N」を「4」に書き換えると、第三搬送コンベア 1 3 0 と部品実装部 3 0 C とからなる実装ユニット 3 用の動作プログラム 3 となる。

【 0 1 7 3 】

以下、図 1 8 ~ 図 2 1 を参照して、実装ユニット 1 用の動作プログラム 1 を、プログラムブロック毎に簡単に説明する。

【 0 1 7 4 】

尚、プログラム中に記載してある搬送コンベア 1 が図 4 中の搬送コンベア 1 1 0 に、搬送コンベア 2 が図 4 中の搬送コンベア 1 2 0 に、搬送コンベア 3 が図 4 中の搬送コンベア 1 3 0 にそれぞれ対応している。

【 0 1 7 5 】

また、基板センサ 1 が図 4 中の基板センサ 1 7 1 に、基板センサ 2 - 1 が図 4 中の基板センサ 1 7 2 R に、基板センサ 2 - 2 が図 4 中の基板センサ 1 7 2 F に、基板センサ 3 が図 4 中の基板センサ 1 7 3 にそれぞれ対応している。

【 0 1 7 6 】

また、基板ストッパ 1 が図 4 中の基板ストッパ 1 6 1 に、基板ストッパ 2 - 1 が図 4 中の基板ストッパ 1 6 2 R に、基板ストッパ 2 - 2 が図 4 中の基板ストッパ 1 6 2 F に、基板ストッパ 3 が図 4 中の基板ストッパ 1 6 3 にそれぞれ対応している。

【 0 1 7 7 】

さて、図 1 8 に示すプログラムブロック 1 は、基台 1 1 上に上流機（動作プログラム 2、3 の場合においては上流側の実装ユニット）から新規基板が搬入される際に実行される処理であり、まず、新規基板と既に基台 1 1 上に搬入され実装作業が進められている先行基板とが同種の基板であるかを照合する処理が行われる。照合結果に応じて処理は分岐し、新規基板が先行基板と同種であればプログラムブロック 1 を出て、処理は B 1 へと移行する。

【 0 1 7 8 】

一方、新規基板が先行基板と異なる種別のものであればプログラムブロック 1 を構成する各処理が順に実行され、基板長に応じて再び処理は分岐する。すなわち、基板長の短い通常基板 P であれば、プログラムブロック 1 を出て、処理は A 4 へと移行する。

10

20

30

40

50

【 0 1 7 9 】

一方、長基板 P L であれば、プログラムブロック 1 を構成する残りの処理が順に実行され、必要に応じて搬送コンベア 1、2 の幅の変更する処理が実行される。

【 0 1 8 0 】

次に、図 1 9 において上段に示すプログラムブロック 2 について説明する。プログラムブロック 2 は、実装ユニット 1 において搬入された新規基板が長基板である場合に実行される処理である。

【 0 1 8 1 】

係るプログラムブロック 2 は長基板 P L を基板搬送路 L 上の所定位置に停止させバックアップする処理を実行するためのプログラムであり、プログラムブロック 2 を構成する各処理を順に実行することで、基台上に搬入された長基板を図 1 5 に示す第一跨り位置に停止させ、バックアップ装置 1 8 0 によりバックアップ出来る。

【 0 1 8 2 】

尚、実装ユニット 1 用の動作プログラム 1 を識別するための変数「M」を「1」にしているが、実装ユニット 1 において長基板に対して実装処理を行う場合、このプログラムブロック 2 の中で、変数「M」を「2 - 2」に書き換え、更に変数「N」を「3」に書き換えることで、下記するプログラムブロック 8 との整合を取っている。

【 0 1 8 3 】

次に、図 1 9 において中段に示すプログラムブロック 3 について説明する。プログラムブロック 3 は、搬入された新規基板が長基板である場合に、実装ユニット 2 側にて実行される処理であり、係るプログラムブロック 3 を実行することで、実装ユニット 2 側の動作プログラム 2 が停止状態となる。

【 0 1 8 4 】

このような処理を設けてあるのは、長基板 P L に部品を実装する際には、部品実装部 3 0 A、部品実装部 3 0 C のみを使用し、実装ユニット 2 を構成する部品実装部 3 0 B は使用されないからである。また、同処理により Y 軸搬送装置 2 0 0 も停止状態となる結果、スライドテーブル 2 1 0、ひいては第二搬送コンベア 1 2 0 は基板搬送路 L 上の中継位置 U に留まる状態となる。

【 0 1 8 5 】

次に、図 1 9 において下段に示すプログラムブロック 4 について説明する。プログラムブロック 4 は、長基板から通常サイズの基板に基板の種別が切り替る場合に実行される処理であり、必要に応じてコンベア幅の調整が行われる。

【 0 1 8 6 】

次に、図 2 0 において上段に示すプログラムブロック 5 について説明する。プログラムブロック 5 は、新規基板として通常サイズの基板が搬入された場合に実行される処理である。係るプログラムブロック 5 は基板 P を基板搬送路 L 上の所定位置に停止させバックアップする処理を実行するためのプログラムであり、プログラムブロック 5 を構成する各処理を順に実行することで、基台上に搬入された基板 P を図 1 1 に示す基板停止位置 A に停止させ、バックアップ装置 1 8 0 によりバックアップ出来る。

【 0 1 8 7 】

次に、図 2 0 において下段に示すプログラムブロック 6 について説明する。プログラムブロック 6 は、処理の初段に、実装動作プログラムが組み込まれている。実装動作プログラム（図 2 2 参照）は各部品実装部 3 0 が実装動作を実行するためのプログラムであり、係る実装動作プログラムを順に実行することで基板に対し部品が実装される。

【 0 1 8 8 】

プログラムブロック 6 は、上記した実装動作プログラムのほか、この実装動作プログラムによる実装動作が終了した実装ユニットを記録するためのフラグ処理、各種の判定処理を設けており、判定結果に応じて処理が分岐する。例えば、実装処理の対象となった新規基板が通常基板 P である場合には、プログラムブロック 6 を出て、処理は A 7 へと移行する

10

20

30

40

50

【0189】

一方、実装処理の対象となった新規基板が長基板 P L である場合には、プログラムブロック 6 を構成する後段の各処理が順に実行される。係るプログラムブロック 6 の後段の処理は、拘束を解除して長基板 P L を下流側に搬送させるプログラムであり、プログラムブロック 6 を構成する各処理を順に実行することで、バックアップ装置 180、基板ストッパ 162 F による拘束が解かれ、その後、各搬送コンベア 110 ~ 130 が駆動される。これにより、実装処理済みの長基板 P L は基板搬送路 L を下流へと搬送されることとなる。

【0190】

尚、プログラムブロック 6 中にある文字 Q とは、部品実装処理が完了した状態にあるか否かを判別するためのフラグであり、 $Q(1) = 1$ であれば、実装ユニット 1 において実装処理が完了した状態にあることを意味し、 $Q(1) = 0$ であれば、実装ユニット 1 において実装処理が完了していないことを意味している。

10

【0191】

次に、図 21 に記載のプログラムブロック 7、プログラムブロック 8 について説明する。両プログラムブロック 7、8 は、プログラムブロック 6 の後段の処理と同種の処理であり、これらプログラムブロック 7、8 を構成する各処理を順に進めることで、実装処理済みの基板（基板長の短い通常基板）は基板搬送路 L を下流へと搬送されることとなる。

【0192】

実装ユニット 1 用の動作プログラム 1 において、変数「N」は、通常基板を対象に実装処理が行なわれる場合には「2」のままである。

20

【0193】

そのため、プログラムブロック 8 における $Q(N) = 1$ の判定処理は、通常基板を対象に実装処理が行われる場合であれば、下流側となる実装ユニット 2、或いは 3 を対象に実装が終了したか否か、すなわち実装ユニット 1、或いは 2 から基板を搬出可能か否かが確認される。

【0194】

尚、搬出が完了したかの確認は基板センサ M（実装ユニット 1 用の動作プログラム 1 においては変数「M」は通常基板を対象に実装処理が行われる場合は「1」のまま、長基板を対象に実装処理が行われる場合には「2 - 2」に書き換えられる。）の出力に基づいて実施している。

30

【0195】

上記では、各プログラムブロック 1 ~ 8 の大まかな処理を、実装ユニット 1 を例にとって簡単に説明したが、実際には制御装置 500 が実装ユニット 1 の動作プログラム 1、実装ユニット 2 の動作プログラム 2、実装ユニット 3 の動作プログラム 3 を同時並行して処理し、各実装ユニット 1 ~ 3 を構成する搬送系、実装系の各装置を適宜制御する。

【0196】

これにより、基板長の長 / 短に応じて異なる制御パターンが実行され、通常基板 P に対して部品を実装する場合には、基板搬送路 L から Y 軸方向にオフセットした位置にある部品実装部 30 B を含む全 3 つの部品実装部 30 A ~ 30 C により実装処理が行われ、また長基板 P L に対して部品を実装する場合には、基板搬送路 L 上に位置する 2 つの部品実装部 30 A、30 C のみにより実装処理が行われる。

40

【0197】

以上述べたように、本実施形態に適用の表面実装装置 10 によれば、制御装置 500 が基板長の長 / 短に応じて制御パターンを使い分けているから、同一の表面実装装置 10 により基板長の長い長基板 P L、及び基板長の短い通常基板 P の双方に対応できる。

【0198】

具体的には、通常基板 P の場合には、複数の部品実装部 30 A ~ 30 C により同時並行的に実装処理が進められるから部品の実装効率がよく、タクトタイムの短縮に効果的であ

50

る。

【0199】

一方、長基板 P L については、搬送コンベア 1 2 0 と搬送コンベア 1 1 0 の両コンベアに跨る第一跨り位置に停止させると、長基板 P L の後半分が部品実装部 3 0 A の作業領域に収まり、また搬送コンベア 1 3 0 と搬送コンベア 1 2 0 の両コンベアに跨る第二跨り位置に停止させると、長基板 P L の前半分が部品実装部 3 0 C の作業領域に収まる。

【0200】

よって、両部品実装部 3 0 A、3 0 C を用いて実装作業を行えば、長基板 P L の全領域に漏れなく部品を実装することが可能となる。

【0201】

また、本実施形態では、長基板 P L を停止させる基板ストッパと、通常基板 P を停止させる基板ストッパが一部共用化されている。具体的には、搬送コンベア 1 3 0 に設けられる基板ストッパ 1 6 3 が共用化されている。このような構成であれば、基板ストッパ、引いては基板センサの設置個数を少なく出来る（部品点数の削減）。

【0202】

また、本実施形態では、コンベア幅調整装置 3 1 0 を設けて、搬送コンベア 1 1 0 ~ 1 3 0 のコンベア幅を調整できるようにしてある。このような構成としておけば、基板幅に拘わらず基台 1 1 上における基板の搬送、引いては基板 P、P L に対する部品の実装が可能となるので、商品性が高い。

【0203】

そして、実施形態 1 では、部品実装部 3 0 B を構成するベース部材 5 1 B を支持する一方の支持脚 3 5 を、上流側に位置する部品実装部 3 0 A を構成するベース部材 5 1 A を支持する両支持脚 3 2、3 3 の中間に位置させている。また、部品実装部 3 0 B を構成するベース部材 5 1 B を支持する他方の支持脚 3 6 についても、下流側の部品実装部 3 0 C を構成するベース部材 5 1 C を支持する両支持脚 3 3、3 4 の中間に位置させている。

【0204】

このように、本実施形態では、部品実装部 3 0 A ~ 3 0 C の配置スペース（X 軸方向の配置スペース）を、隣接する部品実装部 3 0 A ~ 3 0 C の配置スペース（X 軸方向の配置スペース）に重ねている。このような構成であれば、基台 1 1、ひいては表面実装装置 1 0 の全体を X 軸方向に小型化できる。

【0205】

<実施形態 2>

次に、本発明の実施形態 2 を図 2 3、図 2 4 によって説明する。

実施形態 1 では、基台 1 1 上に 3 つの部品実装部 3 0 A ~ 3 0 C を X 軸方向に並べて配置した例を挙げた。これに対して、実施形態 2 では、基台 6 1 0 上に 2 つの部品実装部 6 2 0、6 3 0 を X 軸方向に並べて配置してある。具体的には、図 2 3 において右側（基板搬送方向の上流）に位置する部品実装部 6 2 0 は作業領域が基板搬送路 L 上にあり、また、図 2 3 において左側の部品実装部 6 3 0 は作業領域が基板搬送路 L から Y 方向に離れた位置にある。

【0206】

そして、各部品実装部 6 2 0、6 3 0 に対応して基台 6 1 0 上には 2 つの搬送コンベア 6 5 0、6 6 0 が設けられている。これら 2 つの搬送コンベア 6 5 0、6 6 0 のうち、部品実装部 6 2 0 に対応する搬送コンベア 6 5 0 は基板搬送路 L に固定的に設置されている固定式のコンベアとされている。

【0207】

これに対して、部品実装部 6 3 0 に対応する搬送コンベア 6 6 0 は Y 軸方向に移動可能な可動とされた不図示のライドテーブル（実施形態 1 のライドテーブルと同種の構造）上に載置固定されており、基板 P を基板搬送路 L と部品実装部 6 3 0 との間にて移動できる構成となっている。

【0208】

10

20

30

40

50

本例では、基板長の短い通常基板 P は、図 2 3 にて示すように、部品実装部 6 2 0、部品実装部 6 3 0 の双方の部品実装部により部品の実装が行われる。

【0209】

一方、基板長が長い長基板 PL は、基板搬送路 L 上に作業領域を有する部品実装部 6 2 0 のみを利用して部品の実装が行われる。具体的には、長基板 PL は基台 6 1 0 上に搬入されると、図 2 4 の上段に示す位置、すなわち基板先端 F が部品実装部 6 2 0 の作業領域から、はみださない位置にて、搬送コンベア 6 5 0 に設けられる基板ストッパ 6 8 1 により停止される。

【0210】

そして、同位置に停止した長基板 PL に対して、部品実装部 6 2 0 により、搬送方向前側にあたる基板の前半分（図 2 4 では左半分）の領域に部品の実装処理が行なわれる。

10

【0211】

その後、前半分の実装を終えた長基板 PL は基板搬送路 L を下流へと搬送され、今度は図 2 4 の下段に示すように、搬送コンベア 6 6 0 と搬送コンベア 6 5 0 に跨る位置に、搬送コンベア 6 6 0 に設けられる基板ストッパ 6 8 2 により停止される。そして、同位置に停止した長基板 PL に対して、部品実装部 6 2 0 により、残り半分（図 2 4 では右半分）の領域に部品の実装処理が行なわれる。

【0212】

そして、実施形態 1 では、部品実装部 3 0 B を構成するベース部材 5 1 B を支持する支持脚 3 5 を、上流側に位置する部品実装部 3 0 A を構成するベース部材 5 1 A を支持する支持脚 3 2、3 3 の中間に位置させ、また部品実装部 3 0 A を構成するベース部材 5 1 A を支持する支持脚 3 3 を、下流側の部品実装部 3 0 B を構成するベース部材 5 1 B を支持する支持脚 3 5、3 6 の中間に位置させ、部品実装部 3 0 B の支持脚の配置スペースと、部品実装部 3 0 A の支持脚の配置スペースとを X 軸方向に重ねる構成をとっている。

20

【0213】

図面上は省略してあるが、実施形態 2 も実施形態 1 と同様に、上流側に位置する部品実装部 6 2 0 を支持する支持脚の配置スペースと、下流側に位置する部品実装部 6 3 0 を支持する支持脚の配置スペースを X 軸方向にて重ねている。

【0214】

これにより、実施形態 1 と同様、表面実装装置の X 軸方向の全長を短くすることが出来る、更にはこの表面実装装置を 1 ないし複数台組み込んだ実装ラインをコンパクトに出来る。そして、更に、基板長の短い通常基板は基台 6 1 0 上の 2 箇所順次実装が行われると共に、表面実装装置としては、基台 6 1 0 上の 2 箇所にて同時に実装動作が実施され、かつ基板の搬送も 2 基板同時に実施されるので実装効率がよい。そして、1 枚の長基板 PL は基台 6 1 0 上の 2 箇所順次実装で基板上の全領域に部品の実装が可能である。

30

【0215】

また、本実施形態では、長基板 PL を停止させる基板ストッパと、通常基板 P を停止させる基板ストッパが一部共用化されている。具体的には、搬送コンベア 6 5 0 に設けられる基板ストッパ 6 8 1 が共用化されている。このような構成であれば、基板ストッパ、引いては基板センサの設置個数を少なく出来る（部品点数の削減）。

40

【0216】

尚、図 2 3、図 2 4 中において符号 6 2 5 は部品実装部 6 2 0 を構成するヘッドユニット、符号 6 3 5 は部品実装部 6 3 0 を構成するヘッドユニットである。

【0217】

また、この実施形態の部品実装部 6 2 0 が本発明の「第一部品実装部」に相当し、部品実装部 6 3 0 が本発明の「第二部品実装部」に相当している。そして、図 2 4 において下段に示す長基板の停止位置が本発明における「基板搬送ステージに跨りつつ前記第一部品実装部の作業領域に重なる基板搬送路上の基板停止位置」に相当し、図 2 4 において上段に示す長基板の停止位置が本発明における「長基板の一部を作業領域内に含める他の基板停止位置」に相当している。

50

【 0 2 1 8 】

< 実施形態 3 >

次に、本発明の実施形態 3 を図 2 5、図 2 6 によって説明する。

実施形態 1 では、基台 1 1 上に 3 つの部品実装部 3 0 A ~ 3 0 C を X 軸方向に並べて配置した例を挙げた。これに対して、実施形態 3 では、基台 7 1 0 上に 2 つの部品実装部 7 2 0、7 3 0 を X 軸方向に並べて配置してある。具体的には、図 2 5 において左側（基板搬送方向の下流）に位置する部品実装部 7 3 0 は作業領域が基板搬送路 L 上にあり、また、図 2 5 において右側の部品実装部 7 2 0 は作業領域が基板搬送路 L から Y 方向に離れた位置にある。

【 0 2 1 9 】

そして、各部品実装部 7 2 0、7 3 0 に対応して基台 7 1 0 上には 2 つの搬送コンベア 7 5 0、7 6 0 が設けられている。これら 2 つの搬送コンベア 7 5 0、7 6 0 のうち、部品実装部 7 3 0 に対応する搬送コンベア 7 6 0 は基板搬送路 L に固定的に設置されている固定式のコンベアとされている。

【 0 2 2 0 】

これに対して、部品実装部 7 2 0 に対応する搬送コンベア 7 5 0 は、Y 軸方向に移動可能な可動とされた不図示のライドテーブル（実施形態 1 のライドテーブルと同種の構造のもの）上に載置固定されており、基板 P を基板搬送路 L と部品実装部 7 2 0 との間にて移動できる構成となっている。

【 0 2 2 1 】

本例では、基板長の短い通常基板 P は、図 2 5 にて示すように、部品実装部 7 2 0、部品実装部 7 3 0 の双方の部品実装部により部品の実装が行われる。

【 0 2 2 2 】

一方、基板長が長い長基板 P L は、基板搬送路 L 上に作業領域を有する部品実装部 7 3 0 のみを利用して部品の実装が行われる。具体的には、長基板 P L は基台 7 1 0 上に搬入されると、図 2 6 の上段に示す位置、すなわち搬送コンベア 7 6 0 と搬送コンベア 7 5 0 に跨る位置に、搬送コンベア 7 6 0 に設けられる基板ストッパ 7 8 2 により停止される。そして、同位置に停止した長基板 P L に対して、部品実装部 7 3 0 により、搬送方向前側にあたる基板の前半分（図 2 6 では左半分）の領域に部品の実装処理が行なわれる。

【 0 2 2 3 】

その後、前半分の実装を終えた長基板 P L は基板搬送路 L を下流へと搬送され、今度は図 2 6 の下段に示すように、搬送コンベア 7 6 0 より基板先端を突出させた位置に、基板ストッパ 7 8 1 により停止される。そして、同位置に停止した長基板 P L に対して、部品実装部 6 2 0 により、残り半分（図 2 6 では右半分）の領域に部品の実装処理が行なわれる。

【 0 2 2 4 】

そして図面上は省略してあるが、実施形態 3 も実施形態 1 と同様に、上流側に位置する部品実装部 7 2 0 を支持する支持脚の配置スペースと下流側に位置する部品実装部 7 3 0 を支持する支持脚の配置スペースとを X 軸方向にて重ねている。

【 0 2 2 5 】

これにより、実施形態 1 ~ 2 と同様、表面実装装置の X 軸方向の全長を短くすることが出来、更にはこの表面実装装置を 1 ないし複数台組み込んだ実装ラインをコンパクトに出来る。そして、更に、基板長の短い通常基板は基台 7 1 0 上の 2 箇所順次実装が行われると共に、表面実装装置としては、基台 7 1 0 上の 2 箇所にて同時に実装動作が実施され、かつ基板の搬送も 2 基板同時に実施されるので実装効率がよい。そして、1 枚の長基板 P L は基台 7 1 0 上の 2 箇所順次実装で基板上の全領域に部品の実装が可能である。

【 0 2 2 6 】

また、本実施形態では、長基板 P L を停止させる基板ストッパと、通常基板 P を停止させる基板ストッパが一部共用化されている。具体的には、搬送コンベア 7 6 0 に設けられる基板ストッパ 7 8 2 が共用化されている。このような構成であれば、基板ストッパ、引

10

20

30

40

50

いては基板センサの設置個数を少なく出来る（部品点数の削減）。

【0227】

尚、図26の下段の位置に長基板PLを停止させるには、長基板PLを図26の下段に位置を超えて更に下流まで搬送した後、コンベアの駆動方向を反転させて基板を搬送方向上流に送り、搬送コンベア730に設けられる基板ストッパ781に基板の後端を当ててやればよい。また、図25、図26中において符号725は部品実装部720を構成するヘッドユニット、符号735は部品実装部730を構成するヘッドユニットである。

【0228】

また、この実施形態の部品実装部730が本発明の「第一部品実装部」に相当し、部品実装部720が本発明の「第二部品実装部」に相当している。そして、図26において上段に示す長基板の停止位置が本発明における「基板搬送ステージに跨りつつ前記第一部品実装部の作業領域に重なる基板搬送路上の基板停止位置」に相当し、図26において下段に示す長基板の停止位置が本発明における「長基板の一部を作業領域内に含める他の基板停止位置」に相当している。

10

【0229】

<実施形態4>

実施形態4のものは、実施形態2の構成をやや変形させたものであり、図27において右側に位置する搬送コンベア850がY軸方向に移動可能な可動式のコンベアとなっている。

【0230】

そして、このものでは、図27において右側に位置する部品実装部820の作業領域がY軸方向に延びており、基板搬送路Lの基板に対しても部品の実装を行うことが出来る構成としてある。

20

【0231】

よって、基板長が長い長基板PLは、基板搬送路L上に作業領域を有する部品実装部820を利用することで、実施形態2の場合と同じように基板上の全領域に部品を実装できる。

【0232】

具体的には、長基板PLは基台810上に搬入されると、図27の上段に示す位置、すなわち基板先端Fが部品実装部820の作業領域から、はみださない位置にて、搬送コンベア850に設けられる基板ストッパ881により停止される。そして、同位置に停止した長基板PLに対して、部品実装部820により、搬送方向前側にあたる基板の前半分（図27では左半分）に部品の実装処理が行なわれる。

30

【0233】

その後、前半分の実装を終えた長基板PLは基板搬送路Lを下流へと搬送され、今度は図27の下段に示すように、搬送コンベア660と搬送コンベア850に跨る位置に、搬送コンベア660に設けられる基板ストッパ882により停止される。そして、同位置に停止した長基板PLに対して、部品実装部820により、基板の後半分（図27では右半分）に部品の実装処理が行なわれる。

【0234】

そして図面上は省略してあるが、実施形態4も実施形態1と同様に、上流側に位置する部品実装部820を支持する支持脚の配置スペースと下流側に位置する部品実装部630を支持する支持脚の配置スペースとをX軸方向にて重ねている。

40

【0235】

これにより、実施形態1～3と同様、表面実装装置のX軸方向の全長を短くすることが出来、更にはこの表面実装装置を1ないし複数台組み込んだ実装ラインをコンパクトに出来る。そして、更に、基板長の短い通常基板は基台810上の2箇所順次実装が行われると共に、表面実装装置としては、基台810上の2箇所にて同時に実装動作が実施され、かつ基板の搬送も2基板同時に実施されるので実装効率がよい。そして、1枚の長基板PLは基台810上の2箇所順次実装で基板上の全領域に部品の実装が可能である。

50

【 0 2 3 6 】

また、本実施形態では、長基板 P L を停止させる基板ストッパと、通常基板 P を停止させる基板ストッパが一部共用化されている。具体的には、搬送コンベア 8 5 0 に設けられる基板ストッパ 8 8 1 が共用化されている。このような構成であれば、基板ストッパ、引いては基板センサの設置個数を少なく出来る（部品点数の削減）。

【 0 2 3 7 】

また、この実施形態の部品実装部 8 2 0 が本発明の「第一部品実装部」に相当し、部品実装部 6 3 0 が本発明の「第二部品実装部」に相当している。そして、図 2 7 において下段に示す長基板の停止位置が本発明における「基板搬送ステージに跨りつつ前記第一部品実装部の作業領域に重なる基板搬送路上の基板停止位置」に相当し、図 2 7 において上段に示す長基板の停止位置が本発明における「長基板の一部を作業領域内に含める他の基板停止位置」に相当している。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 2 3 8 】

【 図 1 】 実施形態 1 における、表面実装装置の平面図

【 図 2 】 基台及び支持脚の斜視図

【 図 3 】 ヘッドユニットの支持構造を示す図（図 1 を Y 方向奥側から見た図）

【 図 4 】 搬送系の構成を示す図（スライドテーブルを中継位置に移動させた状態を示す）

【 図 5 】 搬送系を構成する各装置を模式的に示した斜視図

【 図 6 】 基板ストッパの構成を示す図

【 図 7 】 図 4 中の G - G 線断面図

【 図 8 】 搬送系の構成を示す図（スライドテーブルを基板停止位置 B に移動させた状態を示す）

【 図 9 】 図 8 中の H - H 線断面図

【 図 1 0 】 表面実装装置の電氣的構成を示すブロック図

【 図 1 1 】 基板搬送手順を示す平面図（通常の基板の場合）

【 図 1 2 】 基板搬送手順を示す平面図

【 図 1 3 】 基板搬送手順を示す平面図

【 図 1 4 】 基板搬送手順を示す平面図

【 図 1 5 】 基板搬送手順を示す平面図（長基板の場合）

【 図 1 6 】 基板搬送手順を示す平面図

【 図 1 7 】 実装プログラムのプログラム構成を示す図

【 図 1 8 】 同じく、実装プログラムのプログラム構成を示す図

【 図 1 9 】 同じく、実装プログラムのプログラム構成を示す図

【 図 2 0 】 同じく、実装プログラムのプログラム構成を示す図

【 図 2 1 】 同じく、実装プログラムのプログラム構成を示す図

【 図 2 2 】 同じく、実装プログラムのプログラム構成を示す図

【 図 2 3 】 実施形態 2 における、表面実装装置の平面図

【 図 2 4 】 長基板の停止位置を示す図

【 図 2 5 】 実施形態 3 における、表面実装装置の平面図

【 図 2 6 】 長基板の停止位置を示す図

【 図 2 7 】 実施形態 4 における、長基板の停止位置を示す図

【 符号の説明 】

【 0 2 3 9 】

1 0 ... 表面実装装置

1 1 ... 基台

3 0 A ... 部品実装部（本発明の「第一部品実装部」に相当）

3 0 B ... 部品実装部（本発明の「第二部品実装部」に相当）

3 0 C ... 部品実装部（本発明の「第三部品実装部」に相当）

6 3 A ~ 6 3 C ... 吸着ヘッド（本発明の「実装ヘッド」に相当）

10

20

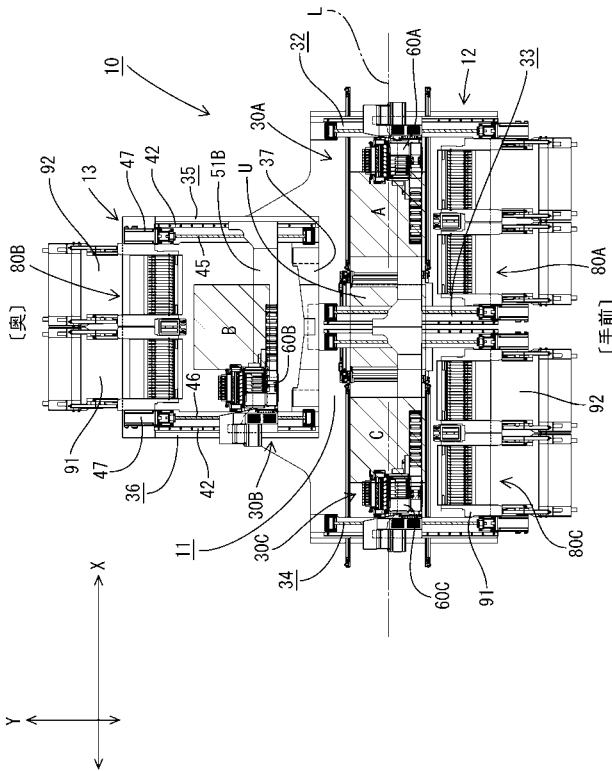
30

40

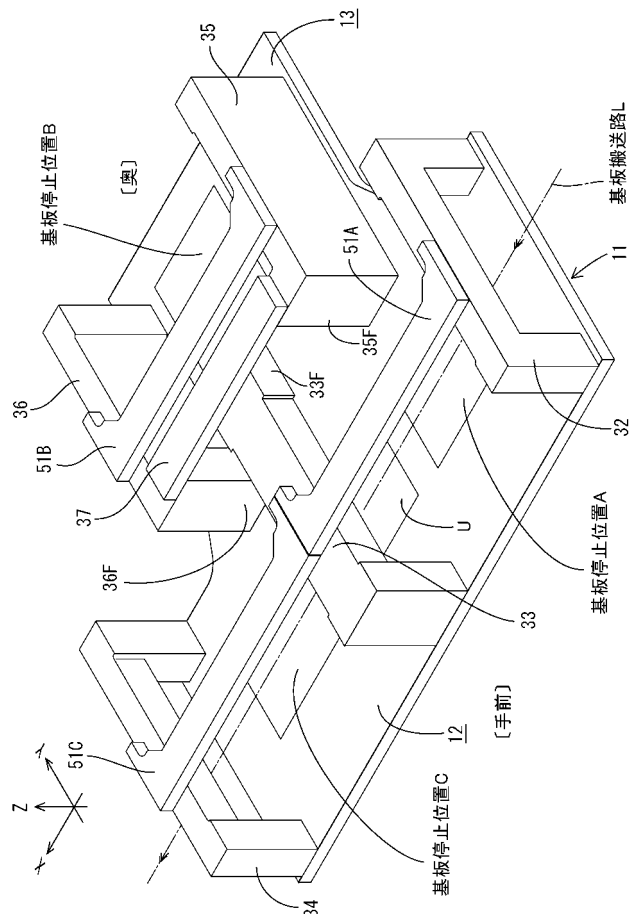
50

- 1 0 0 ... X 軸搬送装置 (本発明の「搬送系装置」を構成)
- 1 1 0 ... 第一搬送コンベア
- 1 2 0 ... 第二搬送コンベア
- 1 3 0 ... 第三搬送コンベア
- 1 6 1 ... 基板ストッパ
- 1 6 2 F ... 基板ストッパ
- 1 6 2 R ... 基板ストッパ
- 1 6 3 ... 基板ストッパ
- 2 0 0 ... Y 軸搬送装置
- 2 1 0 ... スライドテーブル (本発明の「基板搬送ステージ」に相当するものであって、
本発明の「搬送系装置」を構成)
- 2 1 5 ... ボールナット
- 2 6 0 ... Y 軸ボール螺子軸
- 2 6 5 ... モータ
- 5 0 0 ... 制御装置
- P ... 通常基板
- P L ... 長基板

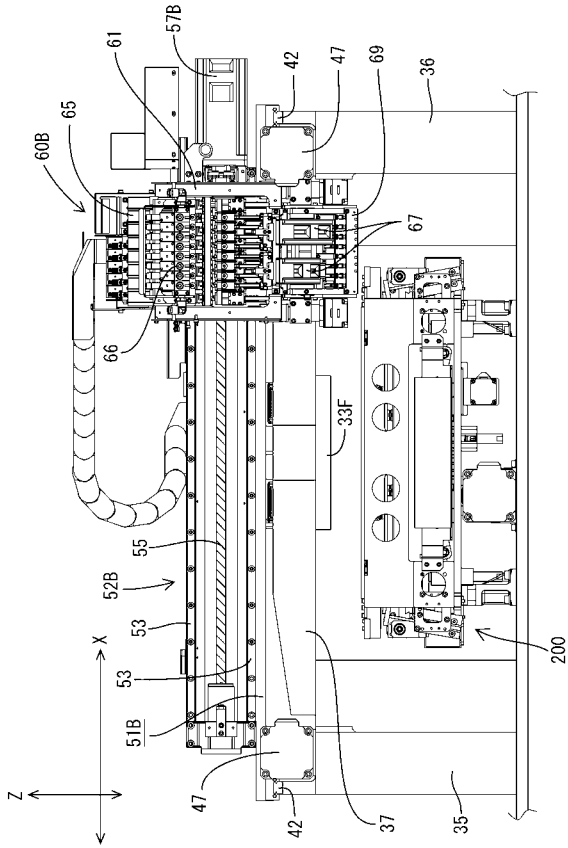
【 図 1 】



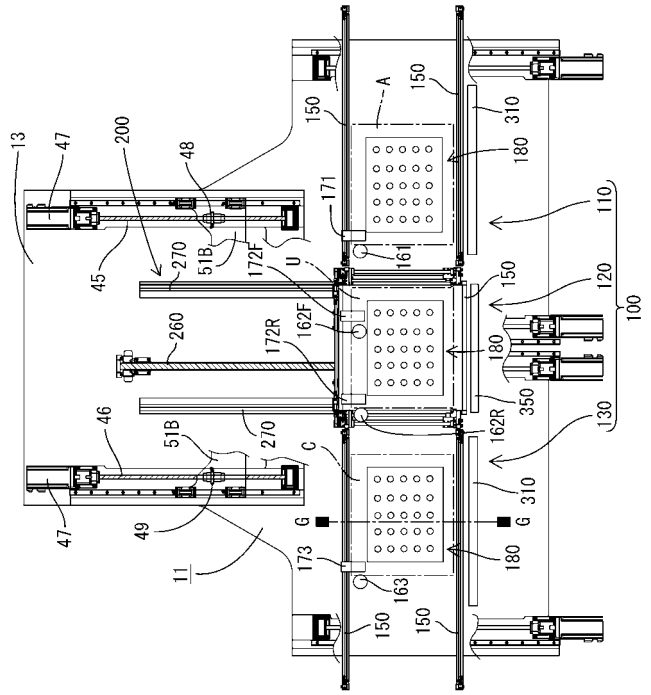
【 図 2 】



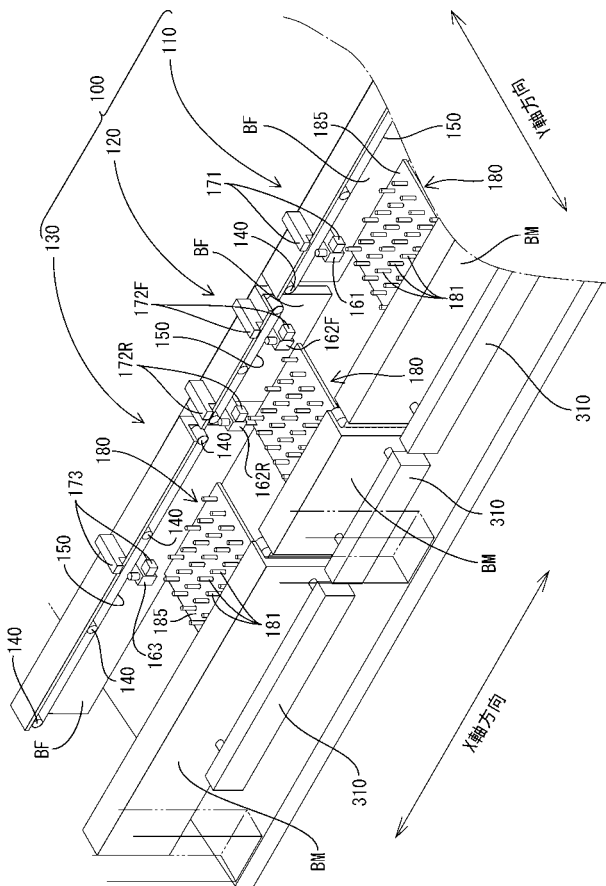
【図3】



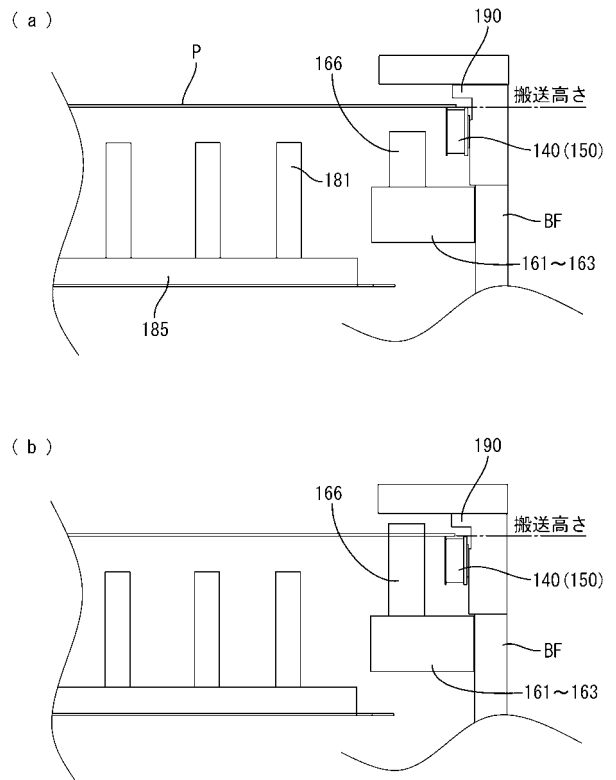
【図4】



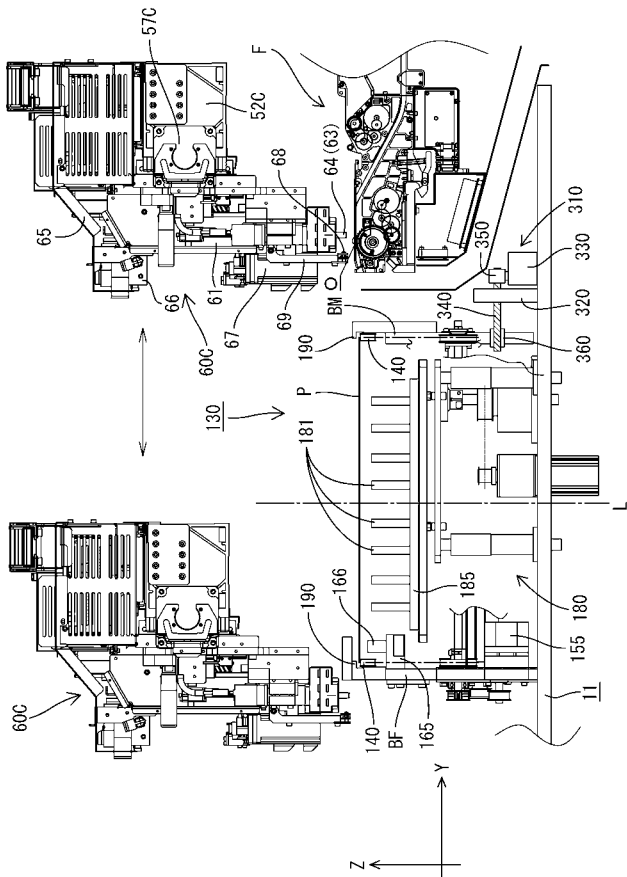
【図5】



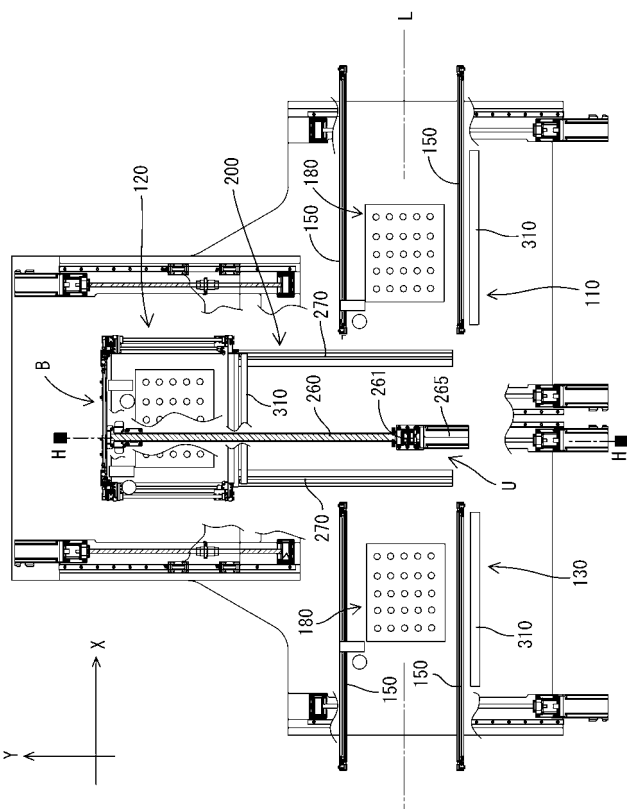
【図6】



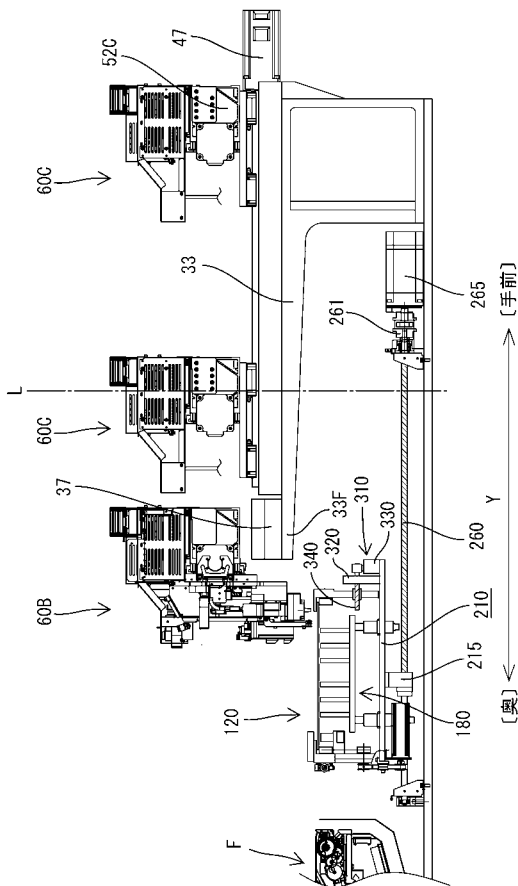
【図 7】



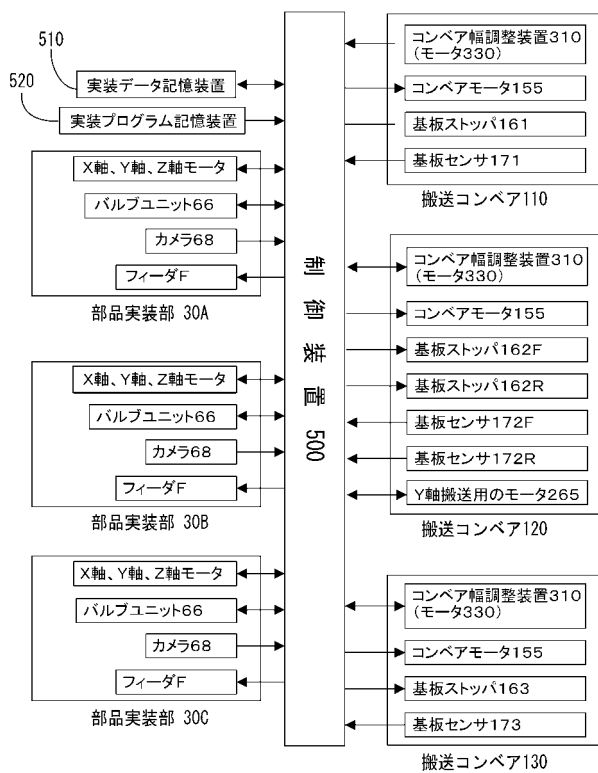
【図 8】



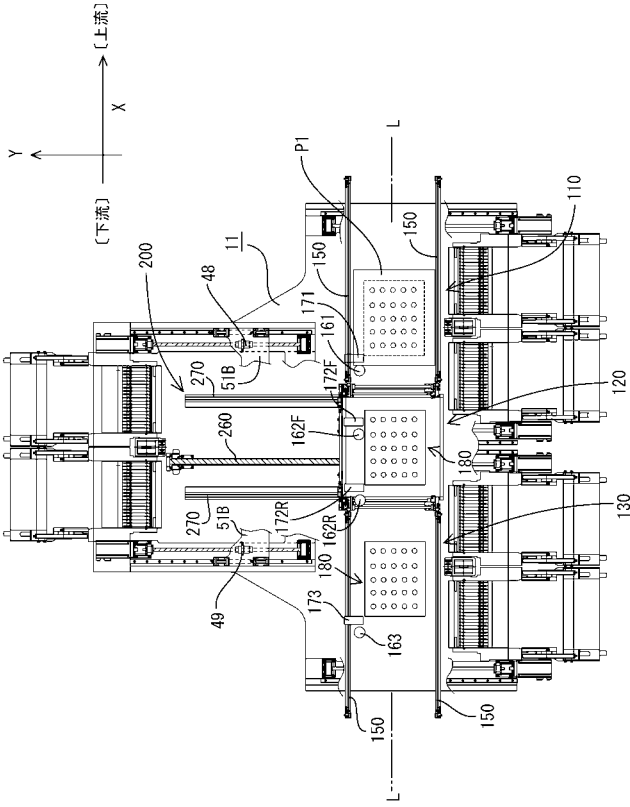
【図 9】



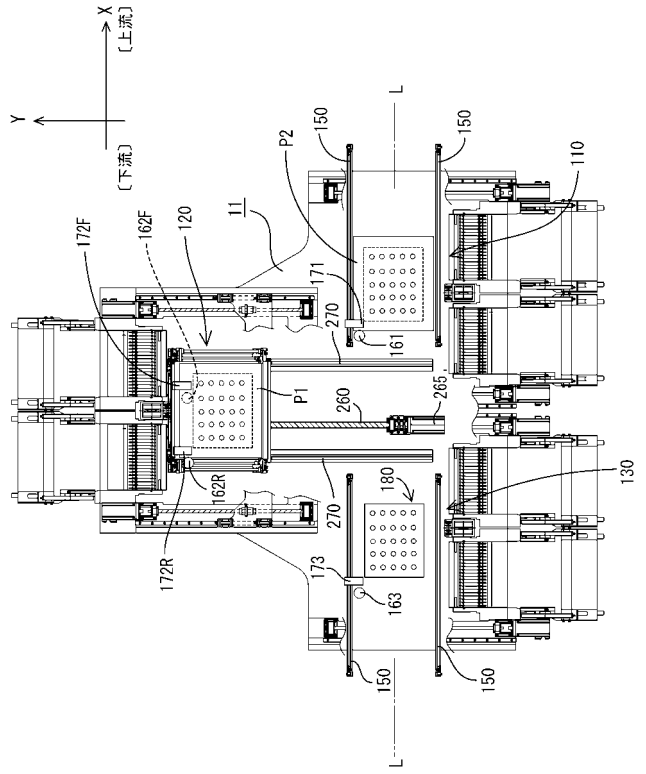
【図 10】



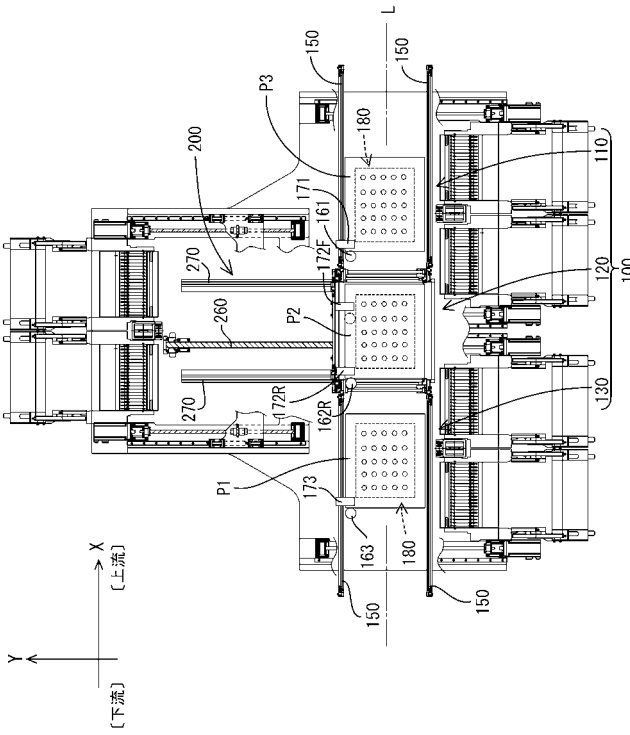
【図 1 1】



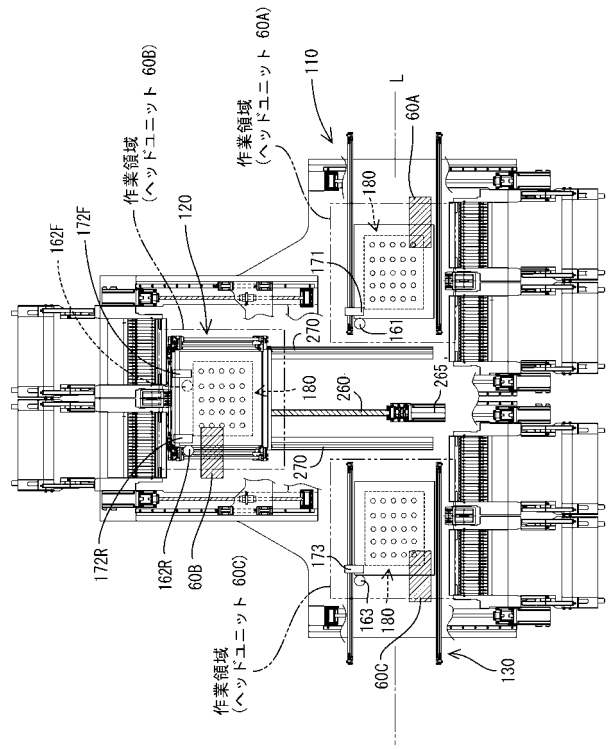
【図 1 2】



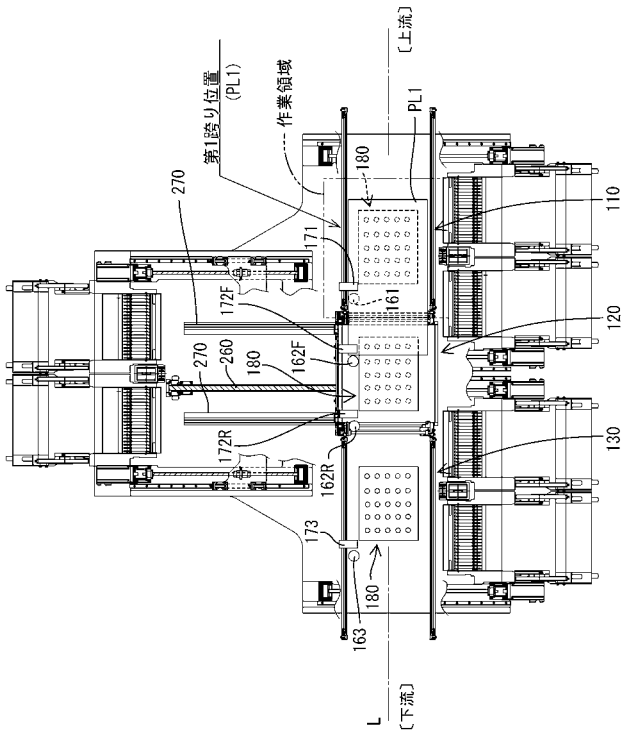
【図 1 3】



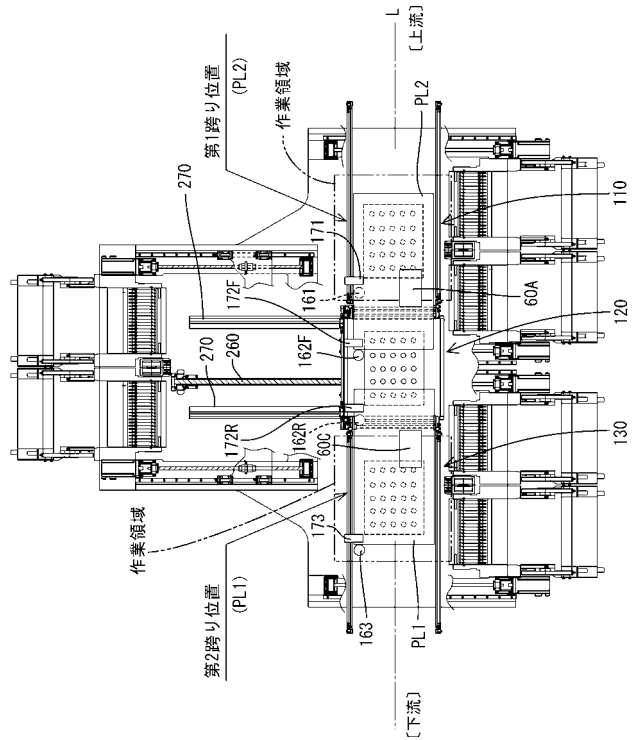
【図 1 4】



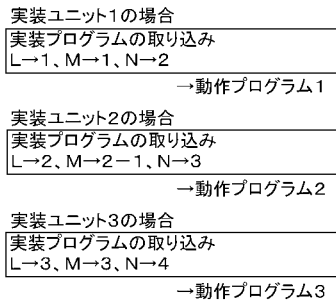
【図 15】



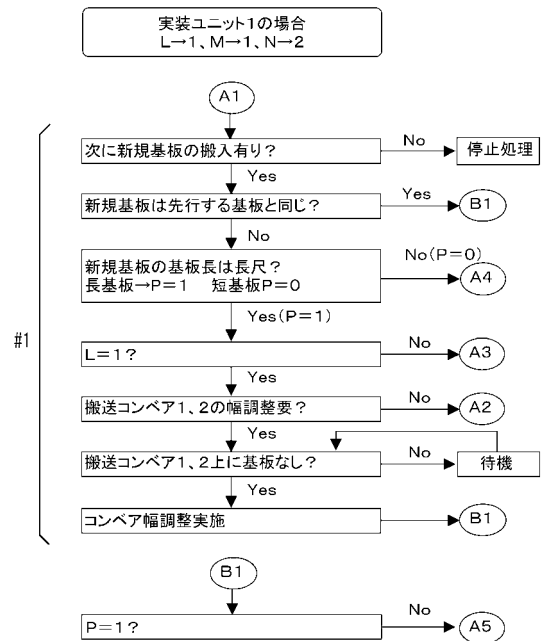
【図 16】



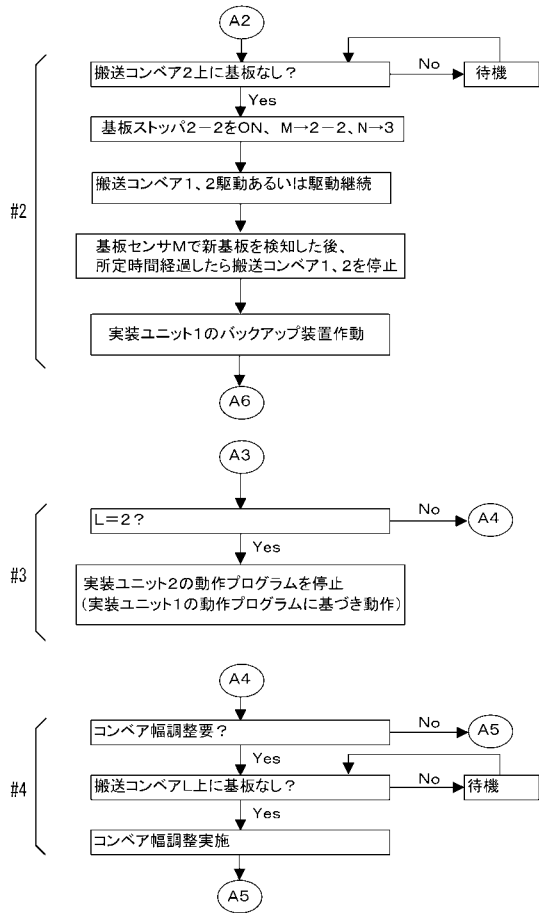
【図 17】



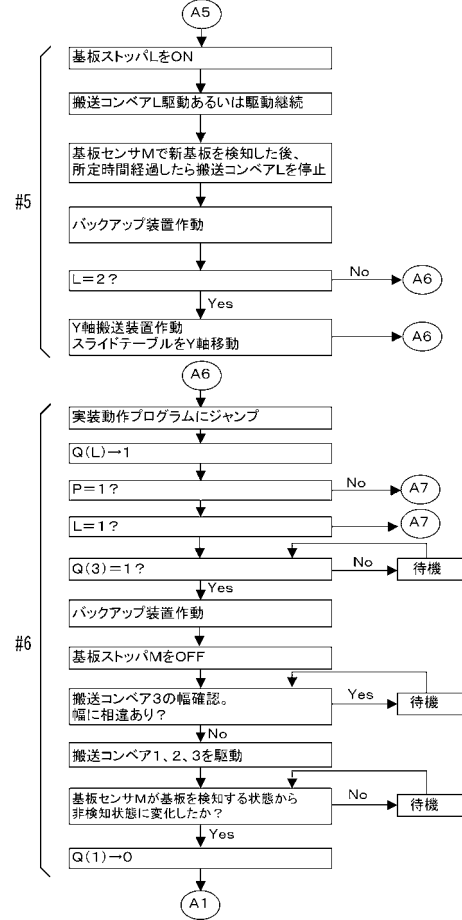
【図 18】



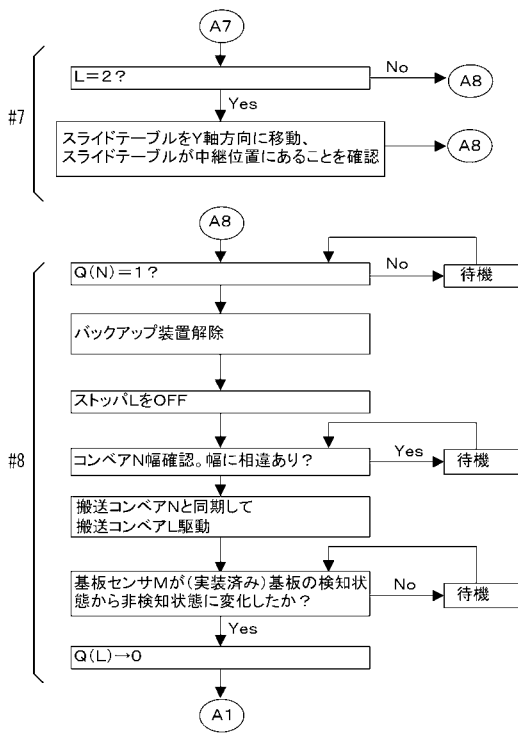
【図19】



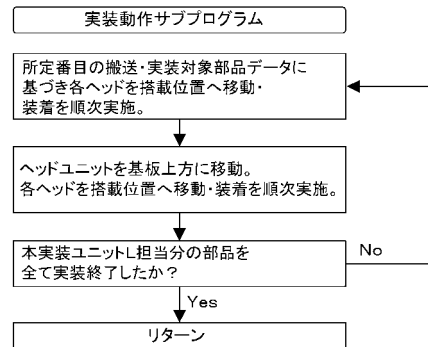
【図20】



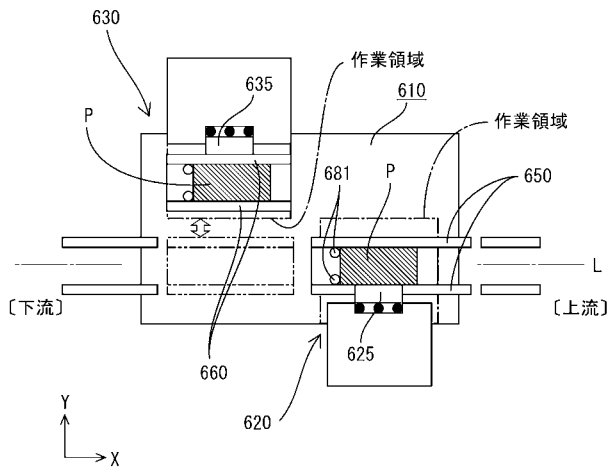
【図21】



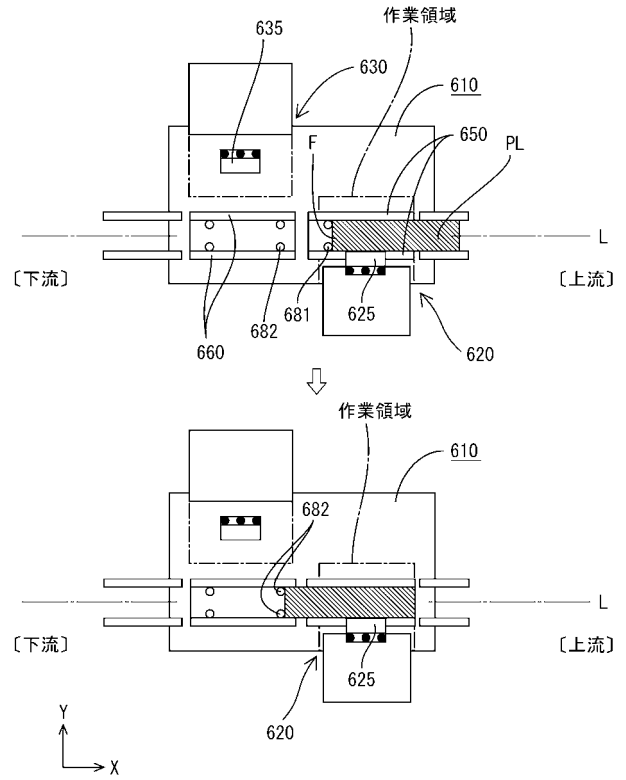
【図22】



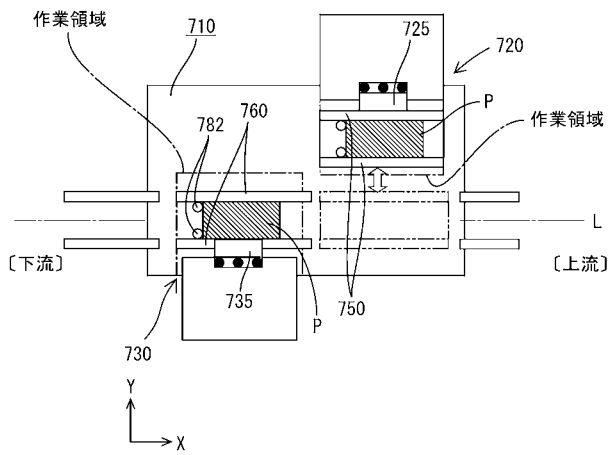
【 図 2 3 】



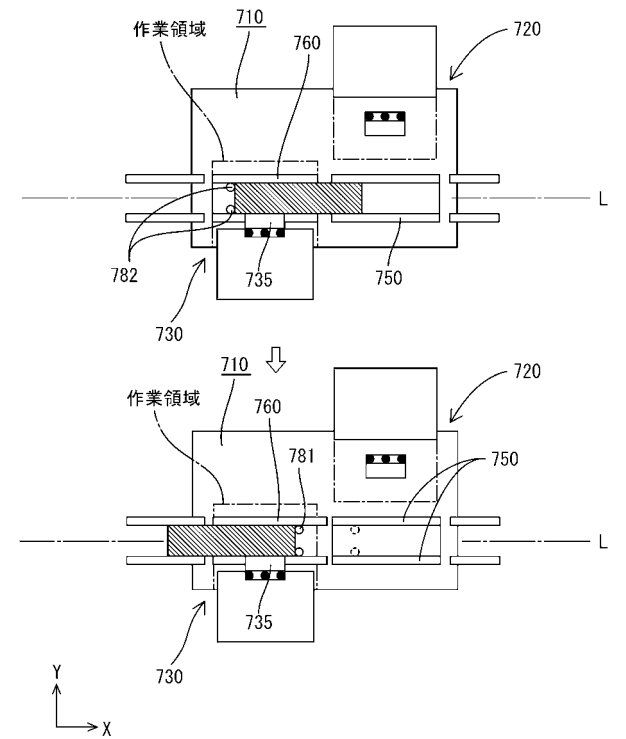
【 図 2 4 】



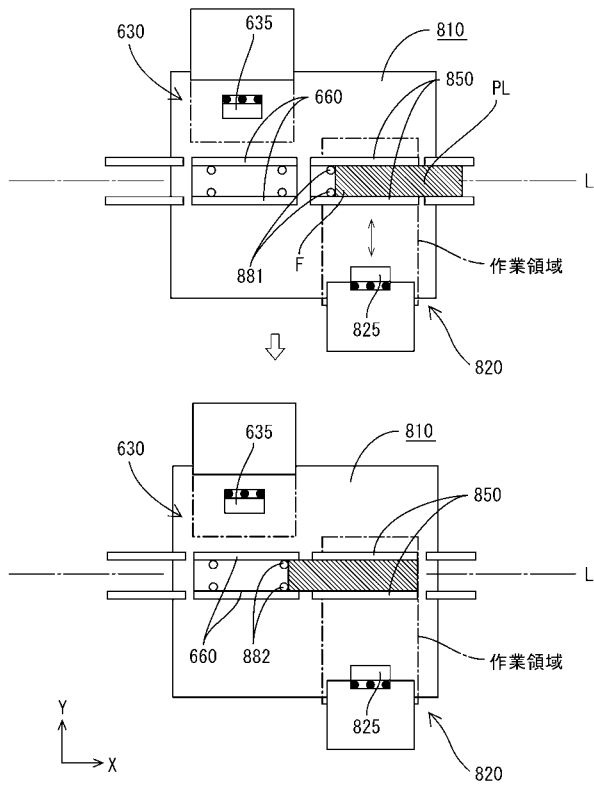
【 図 2 5 】



【 図 2 6 】



【 図 2 7 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5E313 AA02 AA11 AA15 CC03 CC04 DD01 DD02 DD03 DD12 EE01
EE02 EE03 EE24 EE25 FF14 FF24 FF25 FF26 FF28 FG02