

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4833103号
(P4833103)

(45) 発行日 平成23年12月7日(2011.12.7)

(24) 登録日 平成23年9月30日(2011.9.30)

(51) Int.Cl. F I
H05K 13/02 (2006.01) H05K 13/02 U

請求項の数 6 (全 17 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2007-25661 (P2007-25661) (22) 出願日 平成19年2月5日(2007.2.5) (65) 公開番号 特開2008-192824 (P2008-192824A) (43) 公開日 平成20年8月21日(2008.8.21) 審査請求日 平成22年1月25日(2010.1.25)</p>	<p>(73) 特許権者 000010076 ヤマハ発動機株式会社 静岡県磐田市新貝2500番地 (74) 代理人 100067828 弁理士 小谷 悦司 (74) 代理人 100096150 弁理士 伊藤 孝夫 (72) 発明者 小林 寛 静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発 動機株式会社内 審査官 奥村 一正</p>
---	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 部品実装機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板搬送方向に並んでそれぞれ被実装用の基板に対する電子部品の実装作業を行う複数の実装ステージと、

上記各実装ステージを通る基板搬送路上に設けられ、上記基板を基板搬送路の上流側の基板搬入部から上記各実装ステージを経て基板搬送路の下流側の基板搬出部へ順次搬送し、基板搬送路上の複数の基板を同時に搬送可能な基板搬送装置と、

上記基板搬送装置に設けられて、基板搬送路上の基板を検知する基板検知センサと、
 上記基板搬送装置の駆動を制御する制御装置とを備え、

上記制御装置は、

基板搬送に関連する原因による故障発生後の運転再開時に、上記基板検知センサからの信号に基づいて基板搬送路上の基板の位置を検出する基板位置検出手段と、

上記基板位置検出手段により検出された基板位置が正規の位置からずれている場合に上記基板搬送装置を駆動して基板を正規の位置に移動させるように制御する基板位置修正用制御手段とを有することを特徴とする部品実装機。

【請求項2】

請求項1記載の部品実装機において、

上記基板搬送装置は、

上記各実装ステージにわたって基板搬送路の方向に延び、この方向に移動可能な搬送軸と、

該搬送軸を駆動する搬送軸駆動手段と、
 該搬送軸に各実装ステージごとに設けられて、各実装ステージの基板搬送路上の上記基板を押動する複数の押動部材と、
 該各押動部材を、上記搬送軸の移動に伴い基板を押動可能な基板押動位置と基板から離間する退避位置との間で位置変更させる押動部材駆動手段とを有し、
 上記搬送軸に基板検知センサが設けられていることを特徴とする部品実装機。

【請求項 3】

請求項 2 記載の部品実装機において、
 上記搬送軸は実装ステージの 1 ステージ分に相当する可動範囲で基板搬送路の方向に往復移動可能となっており、
 上記基板検知センサは、実装ステージ間長さに対応するピッチで各実装ステージごとに設けられていることを特徴とする部品実装機。

10

【請求項 4】

請求項 3 記載の部品実装機において、
 上記基板検知センサは、各実装ステージごとに一對ずつ設けられ、その一對の基板検知センサの間隔は上記基板の長さと同様に調整されていることを特徴とする部品実装機。

【請求項 5】

請求項 2 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の部品実装機において、
 上記押動部材は、各実装ステージごとに一對ずつ設けられ、その一對の押動部材で基板搬送路上の基板を上流側、下流側の両側から挟んだ状態で搬送し得るように一對の押動部材の間隔が調整されていることを特徴とする部品実装機。

20

【請求項 6】

請求項 5 記載の部品実装機において、
 基板位置修正用制御手段は、基板を正規の位置に移動させるための制御として、各実装ステージごとに一對ずつ設けられている押動部材の全てを基板押動位置とした状態で基板搬送路上の基板を一括に移動させる第 1 の位置修正用制御モードと、押動部材の全てに対してそれぞれ上流側の押動部材のみを基板押動位置とした状態で基板搬送路上の基板を一括に移動させる第 2 の位置修正用制御モードと、一部の实装ステージに対応する押動部材のみを基板押動位置とした状態で基板搬送路上の基板を個別に移動させる第 3 の位置修正用制御モードとを、基板搬送路上の基板の位置ずれの状況に応じて選択的に実行することを特徴とする部品実装機。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数の実装ステージを備え、各実装ステージにわたって被実装用の基板を順次搬送することができるようになっている部品実装機に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来から、実装用ヘッドにより被実装用の基板に所要数の電子部品を実装する実装ステージと、この実装ステージに対して上記基板の搬入、搬出を行う搬送装置とを備えた部品実装機は一般に知られている。

40

【0003】

特に実装効率を高めるため、下記の特許文献 1 に示されるように、複数の実装ステージを備えて、複数の基板に同時に電子部品を実装することができるようにするとともに、基板搬入部から各実装ステージおよび基板搬出部にわたって基板を順次搬送する搬送装置を設け、各実装ステージで実装を完了した複数の基板を同時に下流側へ搬送することができるようにした実装機も知られている。

【特許文献 1】特開 2002 - 208797 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

50

【 0 0 0 4 】

この種の実装機において、搬送装置による基板搬送中に何らかの原因で基板が途中で引っ掛かったり搬送装置の動作不良が生じたりして、基板が搬送途中で停止することがある。このような基板搬送に関連する原因による故障が生じたとき、いったん実装機の運転が停止された後、故障原因を解消する作業が行われるとともに、搬送途中で停止した基板を正規の位置まで移動させる位置修正作業が行われてから、運転が再開される。

【 0 0 0 5 】

この場合、上記位置修正作業は、従来、オペレータが手作業で行っていた。しかしながら、多数の実装ステージを備えた実装機においては、基板搬送路上の多数の基板が搬送されるため、その搬送中に故障が生じると、各基板の位置の確認や、各基板をそれぞれ正規の位置に移動させる作業が非常に煩雑なものとなる。

10

【 0 0 0 6 】

本発明はこのような事情に鑑みてなされたものであり、複数の実装ステージと各ステージわたりて基板を搬送する基板搬送装置とを備えた部品実装機において、基板搬送に関連する原因による故障発生後に復旧して運転を再開するときに、基板搬送路上の基板を正規の位置に移動させる作業を自動的に行うことができ、復旧作業を簡単にすることができる部品実装機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 7 】

上記課題を解決するために、本発明の部品実装機は、基板搬送方向に並んでそれぞれ被実装用の基板に対する電子部品の実装作業を行う複数の実装ステージと、上記各実装ステージを通る基板搬送路上に設けられ、上記基板を基板搬送路の上流側の基板搬入部から上記各実装ステージを経て基板搬送路の下流側の基板搬出部へ順次搬送し、基板搬送路上の複数の基板を同時に搬送可能な基板搬送装置と、上記基板搬送装置に設けられて、基板搬送路上の基板を検知する基板検知センサと、上記基板搬送装置の駆動を制御する制御装置とを備え、上記制御装置は、基板搬送に関連する原因による故障発生後の運転再開時に、上記基板検知センサからの信号に基づいて基板搬送路上の基板の位置を検出する基板位置検出手段と、上記基板位置検出手段により検出された基板位置が正規の位置からずれている場合に上記基板搬送装置を駆動して基板を正規の位置に移動させるように制御する基板位置修正用制御手段とを有するものである。

20

30

【 0 0 0 8 】

この部品実装機によると、上記運転再開時に、基板検知センサからの信号に基づいた上記基板位置検出手段による基板位置の検出と、この基板位置の検出に応じた上記基板位置修正用制御手段による基板搬送装置の制御により、基板搬送路上の基板の位置修正が自動的に行われる。

【 0 0 0 9 】

この部品実装機において、上記基板搬送装置は、上記各実装ステージにわたって基板搬送路の方向に延び、この方向に移動可能な搬送軸と、該搬送軸を駆動する搬送軸駆動手段と、該搬送軸に各実装ステージごとに設けられて、各実装ステージの基板搬送路上の上記基板を押動する複数の押動部材と、該各押動部材を、上記搬送軸の移動に伴い基板を押動可能な基板押動位置と基板から離間する退避位置との間で位置変更させる押動部材駆動手段とを有し、上記搬送軸に基板検知センサが設けられていることが好ましい。

40

【 0 0 1 0 】

このようにすると、基板搬送時には、上記押動部材を基板押動位置とした状態で搬送軸を移動させることにより、基板が搬送される。また、上記基板位置検出手段による基板位置検出時には、各押動部材を退避位置とした状態で上記搬送軸を移動させつつ、上記基板検知センサからの信号を読み込むことにより、基板を探索し、基板位置を検出することができる。

【 0 0 1 1 】

このような構造において、上記搬送軸は実装ステージの1ステージ分に相当する可動範

50

囲で基板搬送路の方向に往復移動可能となっており、上記基板検知センサは、実装ステージ間長さに対応するピッチで各実装ステージごとに設けられていることが好ましい。

【0012】

このようにすれば、搬送軸を1ステージ分移動させるだけで、基板搬送路上の各実装ステージおよび各ステージ間を含む所要範囲にわたって基板を検索することができ、迅速に基板位置を検出することができる。

【0013】

さらに、上記基板検知センサは、各実装ステージごとに一對ずつ設けられ、その一對の基板検知センサの間隔は上記基板の長さと同様に調整されていることが好ましい。

【0014】

このようにすれば、基板位置が正確に検出される。

【0015】

また、上記押動部材は、各実装ステージごとに一對ずつ設けられ、その一對の押動部材で基板搬送路上の基板を上流側、下流側の両側から挟んだ状態で搬送し得るように一對の押動部材の間隔が調整されていることが好ましい。

【0016】

このようにすれば、安定良く基板を搬送することができる。

【0017】

さらに、基板位置修正用制御手段は、基板を正規の位置に移動させるための制御として、各実装ステージごとに一對ずつ設けられている押動部材の全てを基板押動位置とした状態で基板搬送路上の基板を一括に移動させる第1の位置修正用制御モードと、押動部材の全ての対についてそれぞれ上流側の押動部材のみを基板押動位置とした状態で基板搬送路上の基板を一括に移動させる第2の位置修正用制御モードと、一部の実装ステージに対応する押動部材のみを基板押動位置とした状態で基板搬送路上の基板を個別に移動させる第3の位置修正用制御モードとを、基板搬送路上の基板の位置ずれの状況に応じて選択的に実行するようになっており、好ましい。

【0018】

このようにすれば、可能な限り複数の基板を一括で移動させて、迅速に位置修正を行うことができる。

【発明の効果】

【0019】

以上のように、本発明の部品実装機によると、基板搬送に関連する原因による故障発生後の運転再開時に、基板搬送路上の基板の位置修正を自動的に行うことができるため、作業者が手作業で基板位置の修正を行う必要がなく、基板搬送路に多数の基板が存在している場合でも煩雑な位置修正作業を行う必要がない。従って、運転再開のための作業が非常に簡単になる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

本発明の好ましい実施の形態について図面を用いて説明する。

【0021】

図1は本発明の一実施形態による部品実装機（以下、略して実装機という）の概略構成を示す平面図、図2は実装機の詳細構造を示す平面図、図3は図2におけるIII-III線断面図である。

【0022】

これらの図において、実装機1は、上流側端部（一端部）から下流側端部（他端部）に向けてプリント基板（被実装用の基板）3を送り、この搬送方向に並べられた第1～第4の実装ステージ4～7によってプリント基板3に電子部品（図示せず）をそれぞれ実装するものである。なお、以下においては、上記搬送方向と平行な方向をX方向、これと直交する方向を単にY方向という。

【0023】

10

20

30

40

50

実装機 1 は、後述する各装置を支持するための基台 1 1 と、上述した 4 つの実装ステージ 4 ~ 7 と、上流側端部に隣接する図外の上流側機器からプリント基板 3 を受け取って最上流に位置する第 1 の実装ステージ 4 に送るための搬入装置 1 2 が設けられた搬入ステージ (基板搬入部) 8 と、最下流に位置する第 4 の実装ステージ 7 からプリント基板 3 を受け取って、図外の後工程を行う下流側機器に搬出するための搬出装置 1 3 が設けられた搬出ステージ (基板搬出部) 9 と、これらのステージ間でプリント基板 3 を X 方向に移動させるための基板搬送装置 5 1 とを備えている。

【 0 0 2 4 】

上記基台 1 1 上には、第 1 ~ 第 6 の Y フレーム 1 6 ~ 2 1 が設けられている。これら第 1 ~ 第 6 の Y フレーム 1 6 ~ 2 1 は、図 1 および図 2 に示すように、基台 1 1 上の X 方向所定間隔おきの 6 箇所それぞれ、Y 方向に延びるように設けられている。これらの Y フレーム 1 6 ~ 2 1 のうち、搬送方向の上流側から 1 番目と、3 番目および 5 番目に位置する第 1、第 3、第 5 の Y フレーム 1 6, 1 8, 2 0 は、基台 1 1 における Y 方向の一端部 (以下、この端部を装置前側という) から他端側 (装置後側) に延び、他方の第 2、第 4 および第 6 の Y フレーム 1 7, 1 9, 2 1 は、装置後側となる Y 方向の端部から装置前側に延びるように形成されている。Y フレーム 1 8, 2 0 の前側端部および Y フレーム 1 7, 1 9 の後側端部は、装置 Y 方向中央部の後記搬送軸 5 2 の配置箇所付近に達している。また、これら第 1 ~ 第 6 の Y フレーム 1 6 ~ 2 1 における基台 1 1 の Y 方向の中央部と対応する部位には、図 3 に示すように、プリント基板 3 を通すための凹部 2 2 が形成されている。

【 0 0 2 5 】

上記 4 つの実装ステージ 4 ~ 7 は、基台 1 1 上において搭載される位置、部材の配置方向などが異なる他は同じ構造となるように形成されている。このため、ここにおいては、最も上流側に位置する第 1 の実装ステージ 4 について説明し、他の実装ステージ 5 ~ 7 については、同一符号を付し詳細な説明は省略する。

【 0 0 2 6 】

実装ステージ 4 は、図 2 および図 3 に示すように、プリント基板 3 を後述の搬送位置と実装位置との間で Y 方向に移動させる移送手段 2 3 と、この移送手段 2 3 の Y 方向一側方 (装置前側) に隣接するように設けられた多数のテープフィーダー 2 4, 2 4 からなる電子部品供給装置 2 5 と、上記テープフィーダー 2 4 から電子部品をプリント基板 3 に移載するための電子部品移載装置 2 6 とを備えている。

【 0 0 2 7 】

上記移送手段 2 3 は、図 3 に示すように、基台 1 1 上に Y 方向に延びるように設けられた一对のガイドレール 3 1, 3 1 と、これらのガイドレール 3 1 に移動自在に支持されたテーブル 3 2 と、このテーブル 3 2 を Y 方向に移動させる Y 方向駆動装置 3 3 と、上記テーブル 3 2 の上に設けられたコンベア 3 4 と、上記テーブル 3 2 に対するプリント基板 3 の移動を規制するためのクランプ機構 3 5 とから構成されている。

【 0 0 2 8 】

上記 Y 方向駆動装置 3 3 は、基台 1 1 上に Y 方向に延びる状態で回転自在に支持されたボールねじ軸 3 3 a と、このボールねじ軸 3 3 a を回転させるモータ 3 3 b と、上記ボールねじ軸 3 3 a に螺合するとともにテーブル 3 2 に固定されたボールナット 3 3 c 等を備えている。この Y 方向駆動装置 3 3 は、上記テーブル 3 2 を図 1 中に実線で示す搬送位置と、図 1 中に二点鎖線で示す実装位置との間で往復動させることができるように構成されている。上記搬送位置は、基台 1 1 の Y 方向の中央部に位置付けられ、上記実装位置は、テープフィーダー 2 4 に近接する位置に位置付けられている。

【 0 0 2 9 】

上記コンベア 3 4 は、一对の無端ベルト 3 4 a によって構成され、プリント基板 3 の Y 方向の両端部を支承し、このプリント基板 3 が後述する基板搬送装置 5 1 の駆動により X 方向 (搬送方向) に押圧されることによって回転させられる。

【 0 0 3 0 】

10

20

30

40

50

上記クランプ機構 35 は、図 3 に示すように、プリント基板 3 の Y 方向の両端部の上方に位置する一対の受圧部材 35 a , 35 a と、プリント基板 3 を下方から押し上げて上記受圧部材 35 a に押し付けるための押し上げ装置 35 b とから構成されており、上記テーブル 32 に支持されている。

【 0031 】

上記第 1 の実装ステージ 4 の電子部品移載装置 26 は、図 2 および図 3 に示すように、上記第 1、第 3 の Y フレーム 16 , 18 の上端部に Y 方向に延びるように設けられた一対の第 1 のガイドレール 41 , 41 と、これらの第 1 のガイドレール 41 , 41 間に横架されて X 方向に延び、かつ第 1 のガイドレール 41 に移動自在に支持された支持部材 42 と、この支持部材 42 を駆動する一対の Y 方向駆動装置 43 , 43 と、上記支持部材 42 に設けられて X 方向に延びる第 2 のガイドレール 44 と、この第 2 のガイドレール 44 に移動自在に支持されたヘッドユニット 45 と、このヘッドユニット 45 を駆動する X 方向駆動装置 46 と、上記ヘッドユニット 45 に Z 軸モータ 47 等からなる昇降装置 (図 3 参照) を介して昇降可能に支持された複数の吸着ヘッド 48 等によって構成されている。上記吸着ヘッド 48 は、図 3 に示すように、電子部品を吸着する吸着ノズル 48 a と、この吸着ノズル 48 a を上下方向の軸線回りに回転させるための R 軸モータ 48 b 等からなる回転駆動装置とを備えている。

10

【 0032 】

上記 Y 方向駆動装置 43 は、第 1、第 3 の Y フレーム 16 , 18 の一端部 (装置前側の端部) に固定されたモータ 43 a と、このモータ 43 a に一端部が接続されて Y 方向に延び、Y フレーム 16 , 18 に回転自在に支持されたボールねじ軸 43 b と、上記支持部材 42 に回転自在に支持されるとともに上記ボールねじ軸 43 b に螺合したボールナット 43 c (図 3 参照) などによって構成されている。

20

【 0033 】

上記 X 方向駆動装置 46 は、上記支持部材 42 における X 方向の一端部に固定されたモータ 46 a と、このモータ 46 a に一端部が接続されて X 方向に延び、支持部材 42 に回転自在に支持されたボールねじ軸 46 b と、上記ヘッドユニット 45 に回転自在に支持されるとともに上記ボールねじ軸 46 b に螺合したボールナット (図示せず) などによって構成されている。

【 0034 】

この実施の形態による電子部品移載装置 26 は、上記吸着ヘッド 48 を X 方向と Y 方向とに移動させて電子部品をテープフィーダー 24 から実装位置にあるプリント基板 3 に移載する。

30

【 0035 】

また、この電子部品移載装置 26 のヘッドユニット 45 には、図 1 ~ 図 3 には図示していないが、実装位置に位置付けられたプリント基板 3 の位置を検出するための撮像装置 (図 6 中に示す基板カメラ 79) と、吸着ノズル 48 a に吸着された電子部品の位置を検出するための撮像装置 (図 6 中に示す部品カメラ 80) とが設けられている。なお、この撮像装置は基台 11 に設けることもできる。

【 0036 】

このように構成された実装ステージ 4 ~ 7 は、図 1 および図 2 に示すように、基台 11 上に平面視において搬送方向の上流側から下流側に向けて千鳥足状に並ぶ状態で搭載されている。そして、図 1 に示すように、各々の移送手段 23 のテーブル 32 (プリント基板 3) を搬送位置に移動させた状態では、これらのテーブル 32 上のコンベア 34 が Y 方向の同一位置に位置するように (X 方向に並ぶように) 基台 11 上に配設されている。

40

【 0037 】

各実装ステージ 4 ~ 7 の上記テーブル 32 は、搬送位置に位置付けられた状態において、互いに近接する位置に設けられている。そして、テーブル 32 上のコンベア 34 上に載せられているプリント基板 3 は、搬送方向の上流側から押されることにより、上流側のコ

50

ンペア 3 4 から下流側のコンペア 3 4 に直接移動する。このプリント基板 3 の駆動は、後述する基板搬送装置 5 1 によって行われる。

【 0 0 3 8 】

この実施の形態による実装機 1 においては、上述したように搬送位置に移動した各実装ステージ 4 ~ 7 のテーブル 3 2 上のコンペア 3 4 によって、図 1 に示すように、基台 1 1 の Y 方向の中央部において X 軸方向に延びる基板搬送路 5 0 が構成される。

【 0 0 3 9 】

上記基板搬送装置 5 1 は、図 2 中および図 3 中に示すとともに図 4 に模式的に示すように、基板搬送路 5 0 の上方に配置された搬送軸 5 2 と、この搬送軸 5 2 を X 軸方向に移動させる搬送軸駆動機構と、搬送軸 5 2 から下方に延びる実装ステージごとの押動部材 5 3 a , 5 3 b と、この押動部材 5 3 a , 5 3 b を駆動する押動部材駆動機構と、基板検知センサ 5 6 a , 5 6 b とを備えている。

10

【 0 0 4 0 】

上記搬送軸 5 2 は、各実装ステージ 4 ~ 7 にわたって X 軸方向に延びている。また、上記搬送軸駆動機構は、モータ 5 4 および伝動機構等で構成され、実装ステージの 1 ステージ分に相当する所定ストロークだけ搬送軸 5 2 を X 軸方向の下流側、上流側に往復移動させることができるようになっている。

【 0 0 4 1 】

上記押動部材 5 3 a , 5 3 b は、各実装ステージごとに一対ずつ、ステージ間の長さに対応するピッチで配置されている。そして、各押動部材 5 3 a , 5 3 b は、搬送軸の移動に伴い基板を押動可能な基板押動位置と基板から離間する退避位置との間で位置変更となっている。具体的に説明すると、各押動部材 5 3 a , 5 3 b はそれぞれ、搬送軸 5 2 から下方に突出してプリント基板 3 に隣接する基板押動位置と、プリント基板 3 より上昇する退避位置との間で昇降可能とされ、あるいは、上記基板押動位置に相当する起立状態と上記退避位置に相当する倒伏状態との間で起伏可能とされている。

20

【 0 0 4 2 】

また、押動部材駆動機構は、モータ 5 5 等からなり、各押動部材 5 3 a , 5 3 b に対してそれぞれ設けられ、各押動部材 5 3 a , 5 3 b を基板押動位置退避位置との間で位置変更（昇降または起伏）させるようになっている。

【 0 0 4 3 】

そして、搬送時には、押動部材 5 3 a , 5 3 b が退避位置（倒伏状態）とされるとともに、搬送軸 5 2 が可動範囲の上流側に位置しており（図 4 (a) 参照）、基板搬送路 5 0 上のプリント基板 3 を搬送するときには、押動部材 5 3 a , 5 3 b が基板押動位置とされた状態で搬送軸 5 2 が下流側へ移動（往動）することにより、押動部材 5 3 a , 5 3 b が基板搬送路 5 0 上のプリント基板 3 を下流側へ押動し（図 4 (b) (c) 参照）、搬送後は押動部材 5 3 a , 5 3 b が退避位置とされるとともに搬送軸 5 2 が上流側へ移動（復動）することにより、初期位置（図 4 (a) ）に戻されるようになっている。

30

【 0 0 4 4 】

なお、一対の押動部材 5 3 a , 5 3 b のうちの一方が基板搬送方向に位置変更可能とされることにより押動部材 5 3 a , 5 3 b の間隔が可変とされ、搬送されるプリント基板 3 に応じ、その長さに対応するように押動部材 5 3 a , 5 3 b の間隔が調整されるようになっている。そして、一対の押動部材 5 3 a , 5 3 b が基板押動位置とされたときに基板搬送路 5 0 上のプリント基板 3 を上流側、下流側の両側から挟んだ状態で搬送できるようになっている。つまり、一対のうちの上流側の押動部材 5 3 a でプリント基板 3 を押圧するとともに、下流側の押動部材 5 3 b でプリント基板 3 をずれないように保持しつつ、プリント基板 3 を搬送することができるようになっている。

40

【 0 0 4 5 】

また、当実施形態では押動部材 5 3 a , 5 3 b が 5 対設けられ、搬送軸 5 2 が可動範囲の上流側に位置しているときは 5 対の押動部材 5 3 a , 5 3 b が搬入ステージ 8 と各実装ステージ 4 ~ 7 に対応し、搬送軸 5 2 が可動範囲の下流側に移動したときは 5 対の押動部

50

材 5 3 a , 5 3 b が各実装ステージ 4 ~ 7 と搬出ステージ 9 とに対応するように配置されている。

【 0 0 4 6 】

このようにして、基板搬送装置 5 1 の作動によりプリント基板 3 を搬入ステージ 8 から各実装ステージ 4 ~ 7 を経て搬出ステージ 9 へ 1 ステージ分ずつ順次搬送するとともに、基板搬送路上のプリント基板 3 を 1 つでも複数同時でも搬送することができるように、基板搬送装置 5 1 が構成されている。つまり、基板搬送路上の 1 つのプリント基板 3 のみを下流側に搬送したいときには、当該基板に対応する一対の押動部材 5 3 を基板押動位置とした状態で搬送軸 5 2 を下流側へ移動させることで当該基板を搬送することができ、また、複数のステージでそれぞれ搬送位置に移動させられた複数のプリント基板 3 が基板搬送路上に位置している状態でこれらを下流側に移動させたいときには、その各プリント基板 3 に対応する複数対の押動部材 5 3 を基板押動位置とした状態で搬送軸 5 2 を下流側へ移動させることでこれら複数のプリント基板 3 を同時に搬送させることができる。そして、当実施形態では最大 5 枚のプリント基板 3 を同時に搬送させることができるようになっている。

10

【 0 0 4 7 】

なお、前述のコンペア 3 4 の無端ベルト 3 4 a は回転自在であり、また、後述の搬入、搬出装置 1 2 , 1 3 のコンペア 6 2 の無端ベルト 6 2 a も非駆動時（基板の搬入又は搬出のための駆動時以外）は回転自在となっているため、基板搬送装置 5 1 による基板搬送時に、搬送されるプリント基板 3 に接する無端ベルトはプリント基板 3 の移動に伴って回転するようになっている。

20

【 0 0 4 8 】

また、上記基板検知センサ 5 6 a , 5 6 b は、プリント基板 3 の上方に位置したときにプリント基板 3 を検知するもので、例えば反射型の光センサ等で構成されている。そしてこの基板検知センサ 5 6 a , 5 6 b も上記押動部材 5 3 a , 5 6 b と同様に、各実装ステージごとに一対ずつ設けられ、当実施形態では 5 対設けられている。

【 0 0 4 9 】

図 5 に示すように、センサペア（基板検知センサ 5 6 a , 5 6 b の対）はステージ間長さ L 1 と同一のピッチで配設されている。また、基板検知センサ 5 6 a , 5 6 b は押動部材 5 3 a , 5 3 b に近接して配置され、かつ、押動部材 5 3 a , 5 3 b に連動して基板検知センサ 5 6 a , 5 6 b の間隔が可変とされ、搬送されるプリント基板 3 の長さ L 2 と略等しくなる（若干小さくなる）ように基板検知センサ 5 6 a , 5 6 b の間隔が調整されている。

30

【 0 0 5 0 】

この基板搬送装置 5 1 の駆動は、制御装置としての後述のコントローラ 7 0（図 6 参照）によって制御されるようになっている。

【 0 0 5 1 】

また、搬入ステージ 8 に設けられた搬入装置 1 2 と搬出ステージ 9 に設けられた搬出装置 1 3 は、図 2 に示すように、基台 1 1 上に Y 方向に移動可能に設けられたテーブル 6 1 と、このテーブル 6 1 の上に搭載されたコンペア 6 2 と、テーブル 6 1 を Y 方向に移動させる Y 方向駆動装置 6 3 から構成されている。これらの搬入、搬出装置 1 2 , 1 3 の Y 方向駆動装置 6 3 は、上記基板搬送路 5 0 上に位置する搬送位置と、基板搬送路 5 0 から装置前側（図 2 においては下側）に離間した搬入・搬出位置との間でテーブル 6 1 を移動させる構成が採られている。

40

【 0 0 5 2 】

搬入、搬出装置 1 2 , 1 3 のコンペア 6 2 は、プリント基板 3 の Y 方向の両端部を支持する無端ベルト 6 2 a , 6 2 a と、これらの無端ベルト 6 2 a , 6 2 a を回転させるための駆動装置（図示せず）とを備えている。そして、図外のクラッチ機構により、上流側機器からの基板搬入時には搬入装置 1 2 のコンペア 6 2 の無端ベルト 6 2 a , 6 2 a が駆動装置に接続され、また、下流側機器への基板搬出時には搬出装置 1 3 のコンペア 6 2 の無

50

端ベルト62a, 62aが駆動装置に接続されて、これらのときには駆動装置によるコンベア62の駆動が行われ、それ以外のときは無端ベルト62a, 62aが駆動装置から切り離されて回転自在とされるようになっている。

【0053】

また、上記コンベア62は、Y方向の一端側に位置する無端ベルト62aのY方向の位置をプリント基板3の幅に合わせて変えることができるように、幅調整機構(図示せず)を備えている。

【0054】

上記コンベア62は、搬送位置に位置している状態で隣接する第1または第4の実装ステージ4, 7のコンベア34との間でプリント基板3が直接移動することができるように、第1、第4の実装ステージ4, 7のコンベア34とX方向に近接する位置に配設されている。

10

【0055】

上記搬入装置12は、図1に示すように、上記コンベア62が搬入位置に移動している状態で前工程を行う上流側機器に接続されるように構成され、搬出装置13は、コンベア62が搬出位置に移動している状態で後工程を行う下流側機器に接続されるように構成されている。

【0056】

図6は、上記実装機1に設けられたコントローラ(制御装置)70の構成を示している。

20

【0057】

この図において、コントローラ70は、CPU等で構成される演算処理部71と、実装プログラムを記憶する実装プログラム記憶部72と、基板搬送等のための各種データを記憶する搬送系データ記憶手段73と、ヘッドユニット45及び吸着ヘッド48を駆動するX軸、Y軸、Z軸、R軸の各モータ46a, 43a, 47, 48b、並びに基板搬送装置51における搬送軸駆動機構のモータ54および押動部材駆動機構のモータ55を制御するモータ制御部74と、外部入出力部75と、画像処理部76とを有している。

【0058】

上記モータ制御部74は、演算処理部71からの指令に基づいて上記各モータの制御を行うようになっている。上記外部入出力部75には、入力要素として各種センサ類77が接続される一方、出力要素として各種駆動部等78が接続されている。

30

【0059】

上記画像処理部76には、基板カメラ79及び部品カメラ80が接続され、これらのカメラからの画像信号が画像処理部76に取込まれて、所定の画像処理が施された上で、その画像データが演算処理部71に送られるようになっている。

【0060】

演算処理部71は、基板搬送時における基板搬送装置51のモータ54, 55の制御や、実装作業時におけるヘッドユニット45及び吸着ヘッド48の作動のためのモータ46a, 43a, 47, 48bの制御を、モータ制御部74を介して行うとともに、各種駆動部等の制御を、外部入出力部75を介して行い、また、外部の表示ユニット81に対して信号を送信する。

40

【0061】

さらに演算処理部71は、基板搬送に関連する原因による故障発生後の運転再開時の制御のために基板位置検出手段82および基板位置修正用制御手段83の機能を有している。

【0062】

上記基板位置検出手段82は、基板搬送に関連する原因による故障発生後の運転再開時に、搬送軸52とともに基板検知センサ56a, 56bを移動させつつ、基板検知センサからの信号の変化を調べることにより、基板位置を検出する。

【0063】

50

すなわち、図7に示すように、基板搬送路50上のプリント基板3に対して搬送軸52が上流側から移動すると、先ずセンサペアのうち一方のセンサ(下流側のセンサ)56bのみがオンとなり、次にこのセンサ56bがプリント基板3の下流端まで移動すると両センサ56a, 56bがオンとなり、さらに搬送軸52が移動すると他方のセンサ56aのみがオンとなる。

【0064】

そこで、両センサ56a, 56bがオンとなった位置が、プリント基板の位置として検出される。

【0065】

また、基板位置修正用制御手段83は、基板位置検出手段82によって検出された基板位置が正規の位置からずれている場合に、基板搬送装置51の搬送軸駆動機構(モータ54)および押動部材駆動機構(モータ55)を駆動して、プリント基板を正規の位置に移動させるように制御する。

【0066】

当実施形態では、プリント基板3を正規の位置に移動させる制御として、後に詳述するように、5対の押動部材53a, 53bの全てを基板押動位置とした状態で基板搬送路50上の複数のプリント基板3を一括に移動させる第1の位置修正用制御モードと、5対それぞれにおける上流側の押動部材53aのみを基板押動位置とした状態で基板搬送路50上の複数のプリント基板3を一括に移動させる第2の位置修正用制御モードと、一部の実装ステージに対応する押動部材53a, 53bのみを基板押動位置とした状態で基板搬送路50上のプリント基板を個別に移動させる第3の位置修正用制御モードとを、基板搬送路50上のプリント基板3の位置ずれの状況に応じて選択的に実行するようになっている。

【0067】

上記演算処理部71の基板位置検出手段82および基板位置修正用制御手段83としての処理の具体例を図8および図9のフローチャートによって説明する。

【0068】

図8は全体フローを示す。このフローチャートでは、先ずプリント基板3の搬送が開始され(ステップS1)、それから、基板搬送に関連するエラー(故障)が発生したか否かが判定される(ステップS2)。

【0069】

エラーが発生していなければ、搬送が継続されて、プリント基板3が下流側のステージまで搬送されることで搬送が完了し(ステップS3)、次いで実装が開始され、所要数の電子部品が実装されると実装終了となり、リターンする。そして、下流側へのプリント基板3の搬送と、実装ステージ4~7での実装とが繰り返される。

【0070】

ステップS2でエラー発生が判別されたときは、マシン(実装機)の運転が停止される(ステップS6)。そして、作業によりエラーの原因を取り除くなどの復旧作業が行われた後、マシンの運転が再開される(ステップS7)。

【0071】

この運転再開に際し、後述の搬送路上基板搜索移動処理(ステップS8)が行われる。この処理の完了(ステップS9)の後には、ステップS4に移行して、実装が開始される。

【0072】

図9は、上記ステップS8で行われる搬送路上基板搜索移動処理のルーチンを示している。なお、この処理は、上記運転再開時に自動的に実行され、あるいは、エラー発生によるマシン運転停止後に、表示ユニット81の操作画面上の「基板搜索ボタン」を押すことにより、自動的に実行される。

【0073】

この処理がスタートすると、搬送軸搜索(基板搜索のための搬送軸52の移動)が開始され(ステップS11)、図7に示すように、搬送軸52を移動させつつセンサペア(5

10

20

30

40

50

6 a , 5 6 b) からの信号の変化を調べることによる基板搜索が行われる。そして、5 対の基板検知センサ 5 6 a , 5 6 b を上流側から順に第 1 ~ 第 5 センサペアと呼ぶと、第 1 ~ 第 5 センサペアの各々について、センサペアがプリント基板 3 を発見したか否かが判定される (ステップ S 1 2 ~ S 1 6)。当実施形態では、センサペアの両センサ 5 6 a , 5 6 b が同時にオンとなったときにプリント基板 3 が発見されたこととなる。

【 0 0 7 4 】

上記各センサペアごとに、プリント基板 3 が発見されるとその発見位置 (発見時点の搬送軸 5 2 の位置) が記憶される (ステップ S 1 7 ~ S 2 1)。

【 0 0 7 5 】

このようにして基板位置の検出 (基板位置検出手段 8 2 としての処理) が行われた後、各センサペアによる基板発見位置に基づき、発見されたプリント基板 3 ごとの基板ピッチおよび基板間隔が計算される (ステップ S 2 2)。

【 0 0 7 6 】

次に、基板位置修正用制御手段 8 3 による制御が行われる。この制御を、図 1 0 ~ 図 1 2 の動作説明図を参照しつつ説明する。

【 0 0 7 7 】

基板位置修正用制御手段 8 3 による制御としては、上記ステップ S 2 2 での計算に基づいて基板搬送路 5 0 上のプリント基板 3 の位置ずれの状況 (特に各基板の位置関係) が調べられ、先ず、全センサペアの基板発見時の搬送軸 5 2 の位置が同じ位置か否かが判定される (ステップ S 2 3)。

【 0 0 7 8 】

この判定が Y E S であれば、各プリント基板 3 が各センサペアと同じピッチで並んでいることを意味する。この場合は、第 1 の位置修正用制御モードとしてステップ S 2 4 ~ S 2 6 が実行され、図 1 0 に示すように搬送軸 5 2 および押動部材 5 3 a , 5 3 b が制御される。

【 0 0 7 9 】

すなわち、基板発見位置に搬送軸 5 2 が移動し (ステップ S 2 4)、続いて図 1 0 (a) に示すように全ての押動部材 5 3 a , 5 3 b が基板押動位置まで下降する (ステップ S 2 5)。それから、図 1 0 (b) に示すように搬送目標位置 (正規の基板位置) に搬送軸 5 2 が移動する (ステップ S 2 6)。これらの動作が行われるように基板搬送装置 5 1 が制御されることにより、発見された複数のプリント基板 3 が一括に搬送される。

【 0 0 8 0 】

上記ステップ S 2 3 の判定が N O の場合は、基板ピッチのばらつきが所定以下で、かつ、各基板間隔が上流側押動部材 5 3 a を下降させる余裕が有るか否かが判定される (ステップ S 2 7)。

【 0 0 8 1 】

この判定が Y E S の場合は、第 2 の位置修正用制御モードとしてステップ S 2 6 ~ S 2 8 が実行され、図 1 1 に示すように搬送軸 5 2 および押動部材 5 3 a , 5 3 b が制御される。

【 0 0 8 2 】

すなわち、発見基板に対して押動部材ペアのうちの上流側押動部材 5 3 a が下降可能な位置に搬送軸 5 2 が移動し (ステップ S 2 8)、続いて図 1 1 (a) に示すように基板発見位置の上流側押動部材 5 3 a の全てが基板押動位置まで下降する (ステップ S 2 9)。それから、図 1 1 (b) に示すように搬送目標位置に搬送軸 5 2 が移動する (ステップ S 3 0)。これらの動作が行われるように基板搬送装置 5 1 が制御されることにより、発見された複数のプリント基板 3 が一括に搬送される。

【 0 0 8 3 】

上記ステップ S 2 7 の判定が N O の場合、第 3 の位置修正用制御モードとしてステップ S 3 1 ~ S 3 4 が実行され、図 1 2 に示すように搬送軸 5 2 および押動部材 5 3 a , 5 3 b が制御される。

【0084】

すなわち、先ず最下流のセンサペアの基板発見位置に搬送軸52が移動するように制御され、続いて図12(a)に示すように対象とするセンサペアの基板発見位置に対応する押動部材53a, 53bが基板押動位置まで下降し(ステップS32)、それから、図12(b)に示すように搬送目標位置に搬送軸52が移動する(ステップS33)。さらに全ての発見基板の搬送が完了したか否かが判定され(ステップS34)、完了していなければステップS31に戻ってそれ以下の処理が再び行われることにより、図12(c)(d)のように最下流から2番目のプリント基板に対して上記ステップS32~S34の処理が行われる。そして、全ての発見基板の搬送が完了するまでこれらの動作が繰り返されるように基板搬送装置51が制御されることにより、基板搬送路50上のプリント基板3が下流側から順に個別に目標位置へ搬送される。

10

【0085】

以上のような当実施形態の実装機によると、基板搬送中に何らかの原因でプリント基板3が途中で引っ掛かったり基板搬送装置51の動作不良が生じたりして、プリント基板3が搬送途中で停止するような故障が発生した後、故障原因を除去する復旧作業が行われからの運転再開時に、基板位置検出手段82による基板位置の検出とそれに基づく基板位置修正用制御手段83による基板搬送装置51の制御により、基板搬送路50上の複数の基板の位置修正が自動的に行われる。

【0086】

従って、作業者が手作業で基板位置の修正を行う必要がなく、運転再開のための作業が非常に簡単になる。

20

【0087】

特に当実施形態では、上記搬送軸52に実装ステージごとに対ぞつの基板検知センサ56a, 56bが設けられることにより、迅速に、かつ、正確に基板位置を検出することができる。

【0088】

また、基板位置の検出に基づく基板位置修正のための処理として、基板搬送路50上のプリント基板3の位置ずれの状況に応じ、前述の第1の位置修正モード(ステップS24~S26)、第2の位置修正モード(ステップS28~S30)、第3の位置修正モード(ステップS31~S34)のいずれかを選択的に実行するようにしているため、可能な限り複数の基板を一括で移動させて、迅速に位置修正を行うことができる。

30

【0089】

なお、本発明の実装機の具体的構成は上記実施形態に限定されず、種々変更可能である。

【0090】

例えば、押動部材は各実装ステージごとに1個ずつ(上流側押動部材53aに相当するもののみ)設けておいてもよいが、上記実施形態のように対ぞつ設けておけば、より安定よくプリント基板を搬送することができる。

【0091】

また、実装ステージは、上記実施形態のように4つに限らず、要求に応じて適宜増減してもよい。

40

【図面の簡単な説明】

【0092】

【図1】本発明の一実施形態による部品実装機の概略構成を示す平面図である。

【図2】上記実装機の詳細構造を示す平面図である。

【図3】図2におけるIII-III線断面図である。

【図4】基板搬送装置を模式的に示す図であり、(a)搬送前の状態、(b)は搬送開始時の状態、(c)は搬送終期の状態を示している。

【図5】搬送軸に設けられた基板検知センサの配置を示す説明図である。

【図6】実装機に設けられているコントローラの構成を示すブロック図である。

50

【図 7】搬送軸に設けられた一対の基板検知センサによる基板位置検出動作を示す説明図である。

【図 8】コントローラの演算処理部により行われる制御の具体例を示すフローチャートである。

【図 9】搬送路上基板搜索移動処理のルーチンを示すフローチャートである。

【図 10】(a)(b)は第1の位置修正用制御モードによる制御動作を示す説明図である。

【図 11】(a)(b)は第2の位置修正用制御モードによる制御動作を示す説明図である。

【図 12】(a)(b)は第3の位置修正用制御モードによる制御動作を示す説明図である。

10

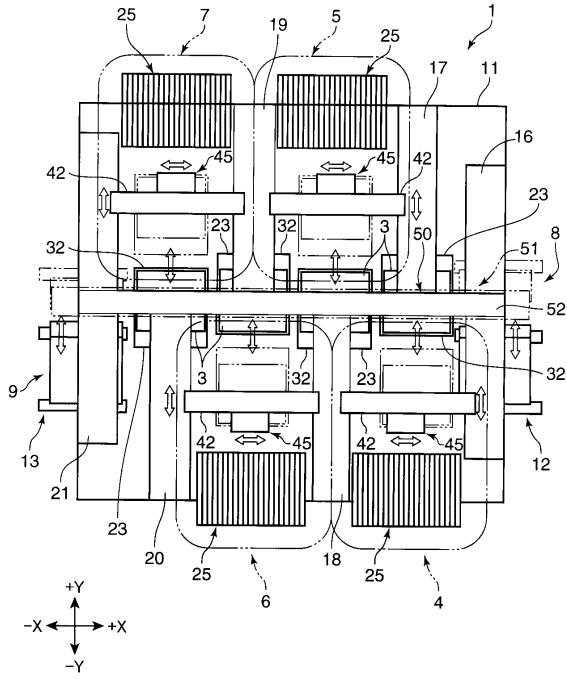
【符号の説明】

【0093】

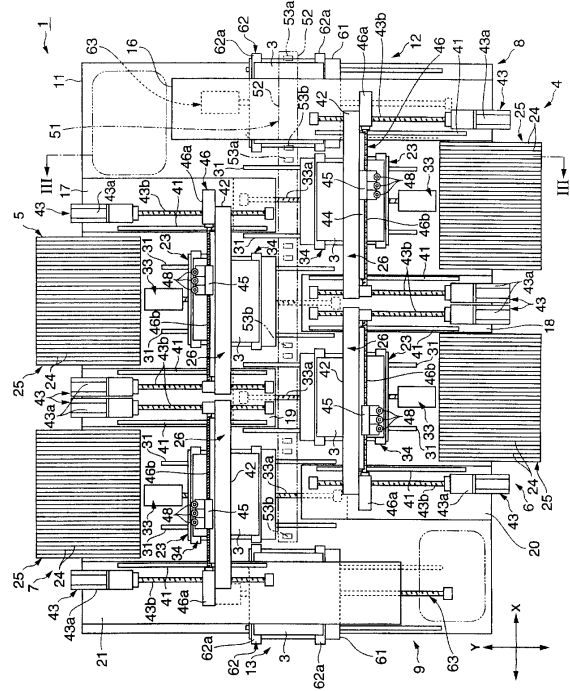
- 1 部品実装機
- 3 プリント基板
- 4 ~ 7 実装ステージ
- 8 搬入ステージ
- 9 搬出ステージ
- 23 移送手段
- 26 電子部品移載装置
- 50 基板搬送路
- 51 基板搬送装置
- 52 搬送軸
- 53 a , 53 b 押動部材
- 56 a , 56 b 基板検知センサ
- 70 コントローラ(制御装置)
- 82 基板位置検出手段
- 83 基板位置修正用制御手段

20

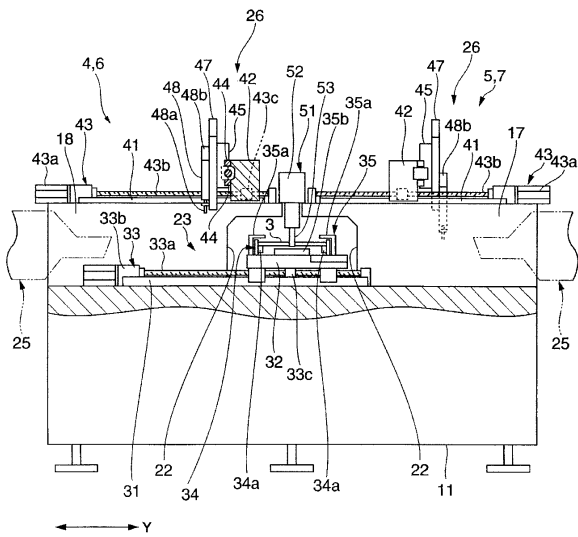
【図 1】



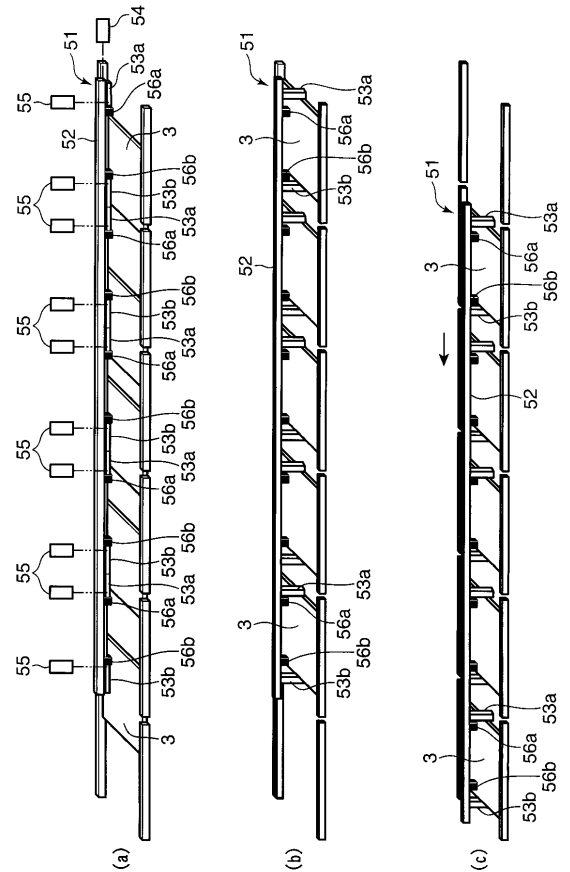
【図 2】



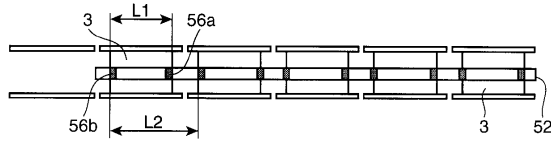
【図 3】



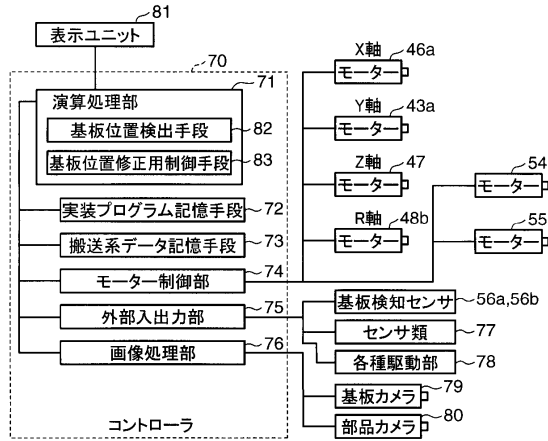
【図 4】



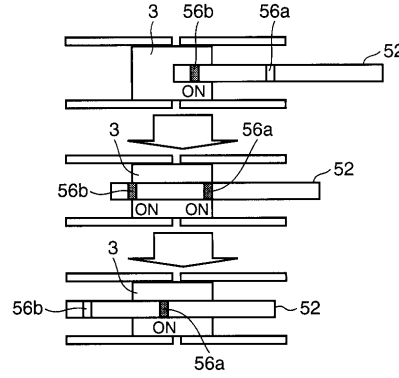
【図5】



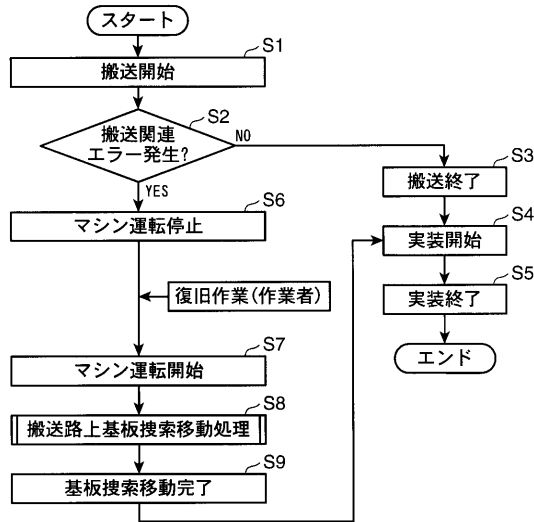
【図6】



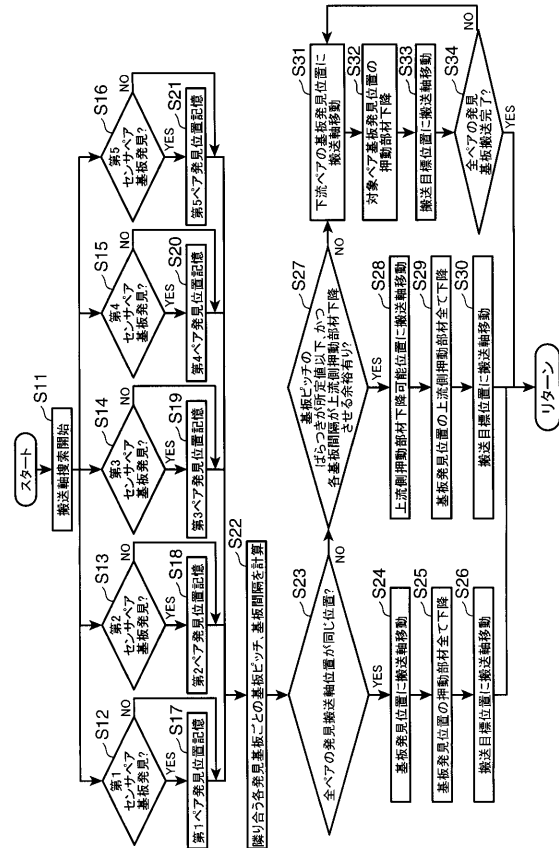
【図7】



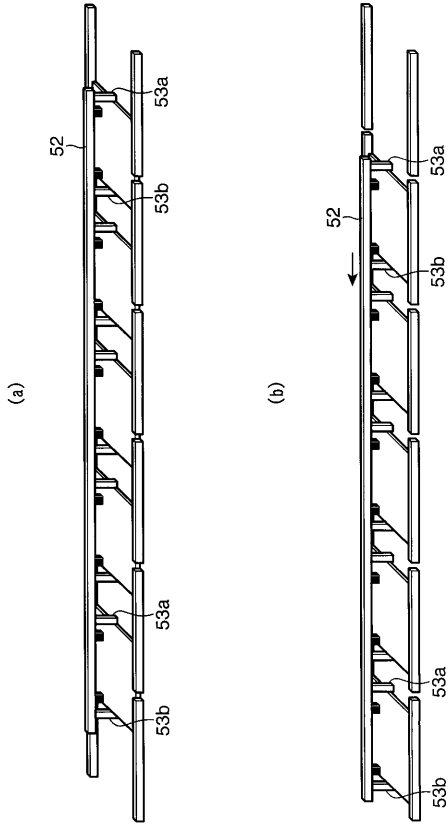
【図8】



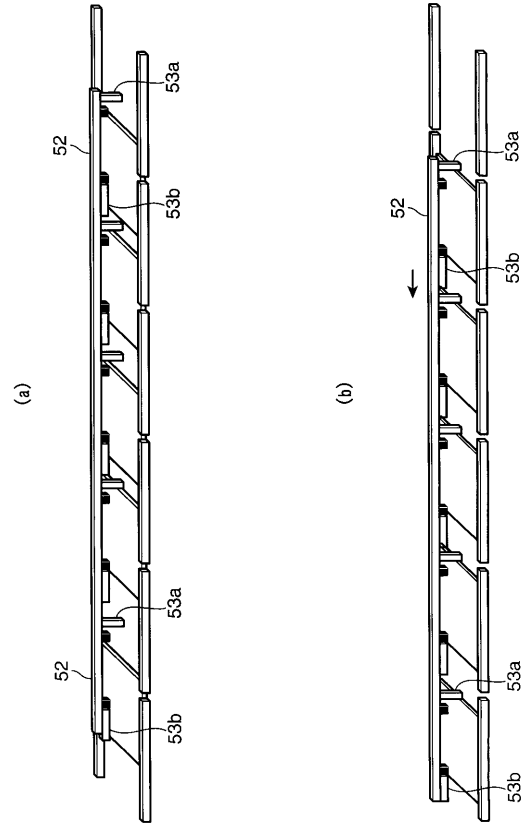
【図9】



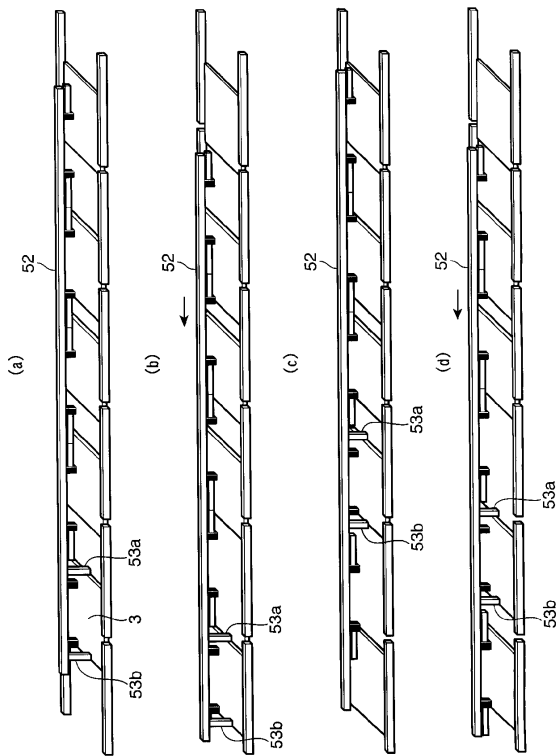
【 図 1 0 】



【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平06-291492(JP,A)
実開平02-115320(JP,U)
実開昭62-136444(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H05K 13/00 - 13/04