

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6363606号  
(P6363606)

(45) 発行日 平成30年7月25日(2018.7.25)

(24) 登録日 平成30年7月6日(2018.7.6)

(51) Int.Cl.		F I			
<b>H05K 13/02</b>	<b>13/02</b>	<b>(2006.01)</b>	H05K	13/02	B
<b>H05K 13/08</b>	<b>13/08</b>	<b>(2006.01)</b>	H05K	13/08	A

請求項の数 4 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2015-533810 (P2015-533810)	(73) 特許権者	000237271
(86) (22) 出願日	平成25年8月26日 (2013.8.26)		株式会社 F U J I
(86) 国際出願番号	PCT/JP2013/072782		愛知県知立市山町茶碓山19番地
(87) 国際公開番号	W02015/029123	(74) 代理人	100089082
(87) 国際公開日	平成27年3月5日 (2015.3.5)		弁理士 小林 脩
審査請求日	平成28年6月3日 (2016.6.3)	(74) 代理人	100130188
			弁理士 山本 喜一
		(74) 代理人	100190333
			弁理士 木村 群司
		(72) 発明者	大橋 広康
			愛知県知立市山町茶碓山19番地 富士機
			械製造株式会社内
		(72) 発明者	村瀬 浩規
			愛知県知立市山町茶碓山19番地 富士機
			械製造株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 部品実装装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基台に着脱可能に装着され、複数の部品を一列に収納した第一キャリアテープを後端まで送ると、待機させていた第二キャリアテープをスライディングせずに自動的に部品供給位置に連続して送ることができるフィーダと、

前記基台に対しXY平面内で移動可能な移動台と、

該移動台に支持され、前記部品供給位置に供給された前記部品を吸着する吸着ノズルを保持した部品装着ヘッドと、

前記移動台に支持され、前記部品供給位置に供給された前記部品を撮像する撮像装置と、

前記フィーダにおいて前記第一キャリアテープから前記第二キャリアテープに自動的に切り替わった場合に、前記撮像装置によって前記第二キャリアテープの複数の前記部品の一部のみを撮像し、撮像した前記部品の中心位置を認識する認識手段と、

該認識手段による認識に基づいて、前記吸着ノズルによって前記第二キャリアテープの複数の前記部品の中心位置を吸着するように前記移動台を位置補正する補正制御手段と、を備えたことを特徴とする部品実装装置。

【請求項2】

前記認識手段は、前記吸着ノズルが前記第二キャリアテープの最初の前記部品を吸着する前に、前記撮像装置によって前記第二キャリアテープの最初の前記部品を撮像し、2番目以降の前記部品の撮像を省略する請求項1に記載の部品実装装置。

## 【請求項 3】

前記認識手段は、

前記吸着ノズルが前記第二キャリアテープの最初の前記部品を吸着する前に、前記撮像装置によって前記第二キャリアテープの最初の前記部品を撮像するとともに、

前記撮像装置によって前記第二キャリアテープの中間位置の少なくとも1個の前記部品を撮像し、

最初の前記部品および前記中間位置の少なくとも1個の前記部品を除いた前記部品の撮像を省略する、請求項1に記載の部品実装装置。

## 【請求項 4】

前記第一キャリアテープから前記第二キャリアテープに切り替ったことを検知する検知センサを備え、該検知センサによって検知された位置より前記第二キャリアテープが一定量送られたとき、前記認識手段は、前記撮像装置に対し撮像開始指令を出力する請求項1～3のいずれか一項に記載の部品実装装置。

10

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、第一キャリアテープと第二キャリアテープをスプライシングせずに部品供給位置に連続して送ることが可能なフィーダを備えた部品実装装置に関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

部品実装装置においては、部品供給部に複数のフィーダがセットされ、フィーダによってキャリアテープを送り、キャリアテープに収納された多数の部品を部品供給位置に連続的に送給するようになっている。この種の部品実装装置において、部品供給位置に供給された部品を吸着ノズルによって精度よく吸着するためには、部品供給位置に供給する部品を目標位置に精度よく位置決めする必要がある。

20

## 【0003】

ところで、近年、例えば特許文献1に記載されているように、第一キャリアテープと第二キャリアテープをスプライシングせずに部品供給位置に連続して送ることができフィーダが開発され、これによって、第一キャリアテープによる部品の供給が終了すると、第二キャリアテープに切り替えて、部品の供給を継続できるようにしている。

30

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0004】

【特許文献1】特開2011-171664号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

ところが、キャリアテープが第一キャリアテープから第二キャリアテープに切り替った場合には、キャリアテープ個々の個体差等により、第二キャリアテープによって送られる部品の位置が目標位置に対して微妙にずれることが起こり得る。このために、第一キャリアテープによって送られた部品の中心位置を吸着ノズルによって吸着できていたものが、第二キャリアテープに切り替わることによって部品の中心位置を吸着できなくなることがある。

40

## 【0006】

この場合、部品を吸着する前に、部品供給位置に供給された部品を毎回毎回画像処理すれば、部品の吸着精度を向上できるが、画像処理によってサイクルタイムが増長し、部品実装効率が低下する新たな問題を生ずる。

## 【0007】

本発明は、上記した課題を解決するためになされたもので、サイクルタイムを長くすることなく、部品の吸着精度を向上できる部品実装装置を提供することを目的とするもので

50

ある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記の課題を解決する請求項1に係る発明の特徴は、基台に着脱可能に装着され、複数の部品を一行に収納した第一キャリアテープを後端まで送ると、待機させていた第二キャリアテープをスライディングせずに自動的に部品供給位置に連続して送ることができるフィーダと、前記基台に対しXY平面内で移動可能な移動台と、該移動台に支持され、前記部品供給位置に供給された前記部品を吸着する吸着ノズルを保持した部品装着ヘッドと、前記移動台に支持され、前記部品供給位置に供給された前記部品を撮像する撮像装置と、前記フィーダにおいて前記第一キャリアテープから前記第二キャリアテープに自動的に切り替わった場合に、前記撮像装置によって前記第二キャリアテープの複数の前記部品の一部のみを撮像し、撮像した前記部品の中心位置を認識する認識手段と、該認識手段による認識に基づいて、前記吸着ノズルによって前記第二キャリアテープの複数の前記部品の中心位置を吸着するように前記移動台を位置補正する補正制御手段と、を備えた部品実装装置である。

10

請求項2に係る発明の特徴は、前記認識手段は、前記吸着ノズルが前記第二キャリアテープの最初の前記部品を吸着する前に、前記撮像装置によって前記第二キャリアテープの最初の前記部品を撮像し、2番目以降の前記部品の撮像を省略する請求項1に記載の部品実装装置である。

請求項3に係る発明の特徴は、前記認識手段は、前記吸着ノズルが前記第二キャリアテープの最初の前記部品を吸着する前に、前記撮像装置によって前記第二キャリアテープの最初の前記部品を撮像するとともに、前記撮像装置によって前記第二キャリアテープの中間位置の少なくとも1個の前記部品を撮像し、最初の前記部品および前記中間位置の少なくとも1個の前記部品を除いた前記部品の撮像を省略する、請求項1に記載の部品実装装置である。

20

【0009】

請求項4に係る発明の特徴は、前記第一キャリアテープから前記第二キャリアテープに切り替わったことを検知する検知センサを備え、該検知センサによって検知された位置より前記第二キャリアテープが一定量送られたとき、前記認識手段は、前記撮像装置に対し撮像開始指令を出力する請求項1～3のいずれか一項に記載の部品実装装置である。

30

【発明の効果】

【0011】

請求項1に係る発明によれば、第一キャリアテープから第二キャリアテープに切り替わった場合に、撮像装置により第二キャリアテープの複数の部品の一部のみを撮像して部品の中心位置を認識する。この認識に基づいて移動台を位置補正し、以降は吸着ノズルにより複数の部品の中心位置をそれぞれ吸着するようにした。したがって、キャリアテープの個体差等による位置ズレを補正することができ、吸着ノズルによって複数の部品の中心位置を精度よく吸着することが可能となる。これによって、サイクルタイムをほとんど増加させることなく、吸着ミスを抑制することができる。

請求項2に係る発明によれば、第二キャリアテープの最初の部品を撮像し、2番目以降の部品の撮像を省略するので、サイクルタイムを増加させない効果が顕著となる。

40

請求項3に係る発明によれば、第二キャリアテープの中間位置において、部品の残量の相違によりキャリアテープを引き出す負荷が変化しても、負荷の変化による位置ズレ等に拘らず、吸着ノズルによって以降の複数の部品の中心位置を精度よく吸着することができる。加えて、最初および中間位置を除いた大多数の部品の撮像を省略するので、サイクルタイムを増加させない効果が顕著となる。

【0012】

請求項4に係る発明によれば、第一キャリアテープから第二キャリアテープに切り替わったことを検知する検知センサによって検知された位置より第二キャリアテープが一定量送られたとき、認識手段は、前記撮像装置に対し撮像開始指令を出力するようにした。した

50

がって、検知センサを用いて第二キャリアテープに収納された最初の部品を部品供給位置に自動的に位置決めすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明の実施の形態を示す部品実装装置の全体平面図である。

【図2】キャリアテープの上面図である。

【図3】図2に示すキャリアテープのA-A断面図である。

【図4】フィーダの分解側面図である。

【図5】フィーダの挿入部分を表した分解側面図である。

【図6】フィーダの挿入部分を表した分解側面図である。

【図7】テープ剥離ユニットを取付けたノンスプライシングフィーダの斜視図である。

【図8】テープ剥離ユニットの詳細を示す斜視図である。

【図9】テープ剥離ユニットの側面図である。

【図10】図9のB-B線に沿って切断した断面図である。

【図11】図9のC-C線に沿って切断した断面図である。

【図12】複数種類のテープ剥離ユニットを示す図である。

【図13】複数種類のカタ部材の刃先位置を示す図である。

【図14】テープ剥離ユニットによってカバーテープを折り返した状態を示す図である。

【図15】部品供給位置に供給された部品を画像処理する手順を示すフローチャートである。

【図16】図15の変形例を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0015】

(部品実装装置)

以下、図1を用いて、本実施形態のフィーダ21を備えた部品実装装置100について説明する。以下の説明において、基板の搬送方向をX軸方向と称し、水平面内においてX軸方向に直角な方向をY軸方向と称し、X軸方向とY軸方向とに直角な方向をZ軸方向と称する。

【0016】

なお、以下においては、説明の便宜上、送給中のキャリアテープと、待機中のキャリアテープとを区別するために、前者を第一キャリアテープ、後者を第二キャリアテープと称することがある。この場合、第一キャリアテープに収納された部品がすべて使用された後は、第二キャリアテープが第一キャリアテープとなることから、第一キャリアテープ、第二キャリアテープは、特定のキャリアテープを指すものではない。

【0017】

本実施の形態に係る部品実装装置100は、基板搬送装置10、部品供給部20、部品装着装置40、リール保持部50およびそれらを制御する制御装置200を有する。

【0018】

部品供給部20は、複数のスロット20aと、各スロット20aに着脱可能に装着される複数のフィーダ21とから構成されている。スロット20aは、部品供給部20に、X軸方向に複数並列に設けられている。

【0019】

リール保持部50は、キャリアテープ900が巻回された第一リール810及び第二リール820を交換可能に保持するものである。第一リール810と第二リール820は、Y方向に並列して1つずつ配設されるとともに、各フィーダ21に対応してX方向に複数配設されている。

【0020】

キャリアテープ900は、多数の電子部品等の部品を一列に収納するものである。図2や図3に示すように、キャリアテープ900は、ベーステープ901、カバーテープ902、ボトムテープ903とから構成されている。ベーステープ901は、紙材や樹脂等の

10

20

30

40

50

柔軟な材料で構成されている。ベーステープ901の幅方向の中央部には、長さ方向に一定間隔をおいて空間である収納部901aが貫通形成されている。この収納部901aに部品が収納される。ベーステープ901の側部には、長さ方向に一定間隔をおいて、係合穴901bが貫通形成されている。

【0021】

カバーテープ902の両側部は、接着材902a(図3参照)によってベーステープ901上面の両側部に接着されている。カバーテープ902は、透明な高分子フィルムによって構成されている。

【0022】

図3に示すように、ベーステープ901の下面には、ボトムテープ903が接着されている。このボトムテープ903によって、収納部901aに収納された部品の脱落が防止される。ボトムテープ903は、紙材や高分子フィルム等で構成されていて、透明又は半透明となっている。

【0023】

各フィーダ21には、第一リール810及び第二リール820に巻回されたキャリアテープ900が、それぞれ差し込まれている。そして、一方のリール810(820)に巻回されたキャリアテープ(第一キャリアテープ)900がフィーダ21によってフィーダ21の先端部に設けられた部品供給位置21aに順次送給される。これにより、当該キャリアテープ900に保持された部品が部品供給位置21aに供給される。また、他方のリール820(810)に巻回されたキャリアテープ(第二キャリアテープ)900は、フィーダ21に差し込まれているが、フィーダ21によって送給されずに待機している。フィーダ21については、後で詳細に説明する。

【0024】

基板搬送装置10には、部品装着装置40の基台41上に、それぞれ一对のガイドレール13a, 13bが設けられている。また、基板搬送装置10は、これらガイドレール13a, 13bによりそれぞれ案内される基板Bを支持して搬送する図略の一对のコンベアベルトが設けられている。また、基板搬送装置10には、所定位置に搬送された基板Bを持ち上げてクランプする図略のクランプ装置が設けられている。

【0025】

部品が実装される基板Bは、基板搬送装置10のガイドレール13a, 13bにより案内されつつコンベアベルトにより、X軸方向に部品実装位置まで搬送される。部品実装位置に搬送された基板Bは、クランプ装置によって部品実装位置に位置決めクランプされる。

【0026】

図1に示すように、部品装着装置40は、ガイドレール42、Y軸スライド43、移動台45、図略の吸着ノズルを保持した部品装着ヘッド48を有している。Y軸スライド43及び移動台45は、図略のY軸サーボモータ及びX軸サーボモータにより、Y軸方向及びX軸方向への移動が制御される。

【0027】

ガイドレール42及びY軸スライド43によって、Y軸ロボットが構成されている。ガイドレール42は、基台41上にY軸方向に装架されて基板搬送装置10の上方に配設されている。Y軸スライド43は、ガイドレール42に沿ってY軸方向に移動可能に設けられている。Y軸スライド43は、図略のY軸サーボモータにより、ボールねじ機構を介してY軸方向に移動される。

【0028】

移動台45により、X軸ロボットが構成されている。移動台45は、Y軸スライド43に、X軸方向に移動可能に設けられている。Y軸スライド43には図略のX軸サーボモータが設けられている。このX軸サーボモータにより、ボールねじ機構を介して移動台45がX軸方向に移動される。かかる移動台45がX軸方向およびY軸方向に移動可能な移動台を構成している。

10

20

30

40

50

## 【0029】

移動台45には、部品装着ヘッド48が設けられている。部品装着ヘッド48は、吸着ノズル(図示せず)を着脱可能に保持している。吸着ノズルは、部品供給位置21aに供給された部品を吸着して、基板搬送装置10によって部品実装位置に位置決めされた基板B上に装着する。

## 【0030】

移動台45上には、撮像装置としての基板カメラ46が取付けられ、基板カメラ46は、基板実装位置に位置決めされた基板Bに設けられた基準マーク、あるいは部品供給位置21aに供給された部品等を上方より撮像し、基板位置基準情報及び部品位置情報等を取得するようになっている。

10

## 【0031】

また、基台41上には、吸着ノズルによって吸着された部品を下方より撮像可能な部品カメラ47が設けられている。

(フィーダ)

## 【0032】

以下に、図4～図6を用いて本実施形態のフィーダ21について説明する。なお、以下の説明において「搬送方向」とは、キャリアテープ900の搬送方向を指す。また、図4～図6において、紙面右側を前方(搬送方向下流側)とし、紙面左側を後方(搬送方向上流側)とする。また、図4～図6において、紙面上方を上方とし、紙面下方を下方とする。

20

## 【0033】

フィーダ21は、主に、本体21b、第一サーボモータ22、第二サーボモータ23、第一ギヤ24、第二ギヤ25、第三ギヤ26、第四ギヤ27、浮上防止部材28、トーションスプリング29、ストッパー部材31、上流側押さえ部材32、下流側押さえ部材33、第一スプロケット61、第二スプロケット62、第三スプロケット63、第四スプロケット64、レール38、制御部39、テープ剥離ユニット70とから構成されている。

## 【0034】

フィーダ21は、その前方側からスロット20aに差し込まれて装着されるようになっている。本体21bは、扁平な箱形である。なお、図4～図6は、本体21bの側壁を除去して、フィーダ21の内部構造が視認できるようにした図である。

30

## 【0035】

レール38は、本体21bの後部の挿入部21dから前部の部品供給位置21aに設けられている。レール38は、その上面がキャリアテープ900の搬送路を構成している。レール38の前部38aは、水平に形成されている。本実施形態では、レール38は、その後部から前部38aの手前まで徐々に高くなるように傾斜している。なお、図示はしていないが、レール38の両側には、キャリアテープ900の幅寸法よりも僅かに大きい寸法で離間したガイド部材が設けられている。

## 【0036】

レール38の前部38aの下方の本体21bには、つまり、本体21bの部品供給位置21aに隣接する位置には、前方から後方(搬送方向下流側から上流側)に向かってそれぞれ、第一スプロケット61及び第二スプロケット62が回転可能に設けられている。レール38の後部の下方の本体21bには、前方から後方に向かってそれぞれ、第三スプロケット63及び第四スプロケット64が回転可能に設けられている。第一スプロケット61、第二スプロケット62、及び第三スプロケット63のそれぞれの外周には、一定角度を以て、第一係合突起61a、第二係合突起62a、第三係合突起63aが形成されている。第四スプロケット64の外周の一部には、一定角度を以て第四係合突起64aが設けられている。それぞれの係合突起61a～64aは、キャリアテープ900の係合穴901bと係合する。

40

## 【0037】

第一スプロケット61～第四スプロケット64の外周部よりも内側には、それぞれ、第

50

ースプロケットギヤ6 1 b、第二sproケットギヤ6 2 b、第三sproケットギヤ6 3 b、第四sproケットギヤ6 4 bが形成されている。なお、レール3 8の各sproケット6 1 ~ 6 4の上方には、窓穴3 8 b (図5参照)が設けられている。この窓穴3 8 bから、各係合突起6 1 a ~ 6 4 aがレール3 8上から突出する。

【0038】

第一サーボモータ2 2は、第一sproケット6 1及び第二sproケット6 2を回転させるサーボモータである。第一サーボモータ2 2の回転軸2 2 aには、第一ドライブギヤ2 2 bが設けられている。第一ギヤ2 4は、第一sproケット6 1及び第二sproケット6 2の下方の本体2 1 bに回転可能に設けられている。第一ギヤ2 4に外周には、第一ドライブギヤ2 2 bと噛合する第一外側ギヤ2 4 aが形成されている。第一ギヤ2 4の外周より内側には、第一内側ギヤ2 4 bが形成されている。

10

【0039】

第二ギヤ2 5は、第一sproケット6 1及び第二sproケット6 2と第一ギヤ2 4の間の本体2 1 bに回転可能に設けられている。第二ギヤ2 5は、第一sproケットギヤ6 1 b、第二sproケットギヤ6 2 b、及び第一内側ギヤ2 4 bと噛合している。このような構成によって、第一サーボモータ2 2の回転が減速されて第一sproケット6 1及び第二sproケット6 2に伝達されて、第一sproケット6 1及び第二sproケット6 2が同期して回転する。

【0040】

第二サーボモータ2 3は、第三sproケット6 3及び第四sproケット6 4を回転させるサーボモータである。第二サーボモータ2 3の回転軸2 3 aには、第二ドライブギヤ2 3 bが設けられている。第三ギヤ2 6は、第三sproケット6 3及び第四sproケット6 4の下方の本体2 1 bに回転可能に設けられている。第三ギヤ2 6に外周には、第二ドライブギヤ2 3 bと噛合する第三外側ギヤ2 6 aが形成されている。第三ギヤ2 6の外周より内側には、第三内側ギヤ2 6 bが形成されている。

20

【0041】

第四ギヤ2 7は、第三sproケット6 3及び第四sproケット6 4と第三ギヤ2 6の間の本体2 1 bに回転可能に設けられている。第四ギヤ2 7は、第三sproケットギヤ6 3 b、第四sproケットギヤ6 4 b、及び第三内側ギヤ2 6 bと噛合している。このような構成によって、第二サーボモータ2 3の回転が減速されて第三sproケット6 3及び第四sproケット6 4に伝達されて、第三sproケット6 3及び第四sproケット6 4が同期して回転する。

30

【0042】

下流側押さえ部材3 3は、ブロック状であり、レール3 8後部の上方に、本体2 1 bの挿入部2 1 dに設けられている。下流側押さえ部材3 3は、本体2 1 bに取り付けられた第一支持部材3 0 - 1及び第二支持部材3 0 - 2に、シャフト3 4 - 1を介して、上下方向移動可能に取り付けられている。シャフト3 4 - 1には、下流側押さえ部材3 3を下方に付勢するコイルスプリング3 5 - 1が取り付けられている。下流側押さえ部材3 3の前方には、第三sproケット6 3上においてレール3 8と当接する押さえ部3 3 dが形成されている。このような構成によって、押さえ部3 3 dは、レール3 8から離接する。図5に示すように、押さえ部3 3 dの後端下部には、侵入部3 3 bが切欠形成されている。

40

【0043】

上流側押さえ部材3 2は、ブロック状であり、レール3 8の後部上面に沿って設けられている。上流側押さえ部材3 2は、下流側押さえ部材3 3の後部から下方に、シャフト3 4 - 2を介して、上下方向移動可能に取り付けられている。上流側押さえ部材3 2は、押さえ部3 3 dの後方に隣接している。シャフト3 4 - 2には、上流側押さえ部材3 2を下方に付勢するコイルスプリング3 5 - 2が取り付けられている。このような構成によって、上流側押さえ部材3 2は、レール3 8から離接する。上流側押さえ部材3 2の後端の下部には、挿入凹部3 2 aが切欠形成されている。

【0044】

50

図5に示すように、ストッパ部材31は、ブロック状であり、上流側押さえ部材32の下流側に隣接して設けられている。ストッパ部材31は、その中間部分に形成された軸支部31bが下流側押さえ部材33に軸支されて、揺動可能となっている。ストッパ部材31の軸支部31bよりも前方の下部は、下方に突出形成された当接部31aが形成されている。ストッパ部材31の下部の後端は、停止部31cとなっている。

【0045】

下流側押さえ部材33には、ストッパ部材31を、当接部31aがレール38に近接する方向に付勢するスプリング36が取り付けられている。図5に示すように、搬送方向に関し、下流側押さえ部材33の前端とストッパ部材31の後端との間に、第四スプロケット64の頂部が位置している。

10

【0046】

図4に示すように、浮上防止部材28は、板状であり、第三スプロケット63と第二スプロケット62の間のレール38上に沿って設けられている。浮上防止部材28の前端には、軸支部28aが形成され、この軸支部28aが、本体21bに設けられた軸部21cに軸支されて、浮上防止部材28が揺動可能に本体21bに取り付けられている。浮上防止部材28の後端には、上方に曲げられた案内部28bが形成されている。トーションスプリング29は、浮上防止部材28の上方の本体21bに取り付けられ、浮上防止部材28を下方に付勢している。このトーションスプリング29によって、浮上防止部材28の下面は、レール38の上面に密接されている。

【0047】

20

なお、第二スプロケット62と第三スプロケット63の間のレール38上には、空間38cが形成されている。

【0048】

制御部39は、フィーダ21を制御するものであり、第一サーボモータ22及び第二サーボモータ23の回転を制御する。制御部39は、マイクロプロセッサや、サーボモータ22、23に駆動電流を供給するドライバを有している。

【0049】

第三スプロケット63の下流側の本体21bには、キャリアテープ900の有無を検知し、その検知信号を制御部39に出力する第一センサ65が設けられている。第一センサ65は、後述する搬送テープ910と待機テープ920の境界部分を検知するセンサである。第二スプロケット62の上流側の本体21bには、キャリアテープ900の有無を検知し、その検知信号を制御部39に出力する第二センサ66が設けられている。この第二センサ66の役割については、後述する。

30

【0050】

以下に、フィーダ21の動作について説明する。作業者は、キャリアテープ900を、図4に示す挿入凹部32aとレール38の後端との間に差し込む。すると、差し込まれたキャリアテープ900の先端部に形成された係合穴901bに第四係合突起64aが係合して、当該キャリアテープ900が第四スプロケット64によって第三スプロケット63に搬送される。第四係合突起64aは、第四スプロケット64の外周の一部にしか形成されていないので、差し込まれたキャリアテープ900の先端部に形成された係合穴901bに第四係合突起64aが係合すると、当該キャリアテープ900は間欠的に第三スプロケット63側に移動する。このため、キャリアテープ900が急激に、第三スプロケット63側に引き込まれないので、安全である。

40

【0051】

第四スプロケット64によって下流側に送給されるキャリアテープ900の先端は、侵入部33bから、押さえ部33dの下方に侵入する。そして、キャリアテープ900の先端部に形成された係合穴901bが第三係合突起63aと係合すると、第三スプロケット63によってキャリアテープ900が第二スプロケット62に搬送される。第三スプロケット63の外周には、全周にわたって第三係合突起63aが形成されているので、短時間でキャリアテープ900が第二スプロケット62側に搬送される。なお、搬送テープ91

50

0 は、押さえ部 3 3 d によって上方から押し付けられて、係合穴 9 0 1 b と第三係合突起 3 6 a との係合が外れないようになっている。

【 0 0 5 2 】

キャリアテープ 9 0 0 の先端は、案内部 2 8 b とレール 3 8 の間から、浮上防止部材 2 8 の下方に侵入する。キャリアテープ 9 0 0 の先端は、浮上防止部材 2 8 によってレール 3 8 からの浮き上がりが抑制されて、第二スプロケット 6 2 に搬送される。

【 0 0 5 3 】

第二センサ 6 6 が、第三スプロケット 6 3 によって搬送されたキャリアテープ 9 0 0 の先頭を検出すると、第一サーボモータ 2 2 及び第二サーボモータ 2 3 は、スプロケット 6 1 ~ 6 4 を部品ピッチ P 1 ( 図 2 示 ) 分間欠的に回転させる。キャリアテープ 9 0 0 の先頭部に形成された係合穴 9 0 1 b が第二係合突起 6 2 a に係合すると、第二スプロケット 6 2 によってキャリアテープ 9 0 0 がテープ剥離ユニット 7 0 に送られ、テープ剥離ユニット 7 0 によってキャリアテープ 9 0 0 からカバーテープ 9 0 2 が剥離される。そして、キャリアテープ 9 0 0 の先頭に形成された係合穴 9 0 1 b が第一係合突起 6 1 a に係合すると、第一スプロケット 6 1 によってキャリアテープ 9 0 0 に収納された部品が順次部品供給位置 2 1 a に位置決めされて供給される。

10

【 0 0 5 4 】

搬送中のキャリアテープ 9 0 0 である搬送テープ 9 1 0 がフィーダ 2 1 によって搬送されている場合には、図 5 に示すように、搬送テープ 9 1 0 が当接部 3 1 a を押圧して、ストッパー部材 3 1 がスプリング 3 6 の付勢力に抗して停止部 3 1 c がレール 3 8 に近接する方向に揺動し、ストッパー部材 3 1 の後下端が搬送テープ 9 1 0 の上面と接触する。

20

【 0 0 5 5 】

作業者は、待機させるキャリアテープ 9 0 0 である待機テープ 9 2 0 を、挿入凹部 3 2 a と搬送テープ 9 1 0 の間に差し込む。すると、ストッパー部材 3 1 の後下端が搬送テープ 9 1 0 の上面と接触しているため、待機テープ 9 2 0 の先端がストッパー部材 3 1 の停止部 3 1 c に当接し、待機テープ 9 2 0 の下流への搬送が阻止されて、待機テープ 9 2 0 が搬送テープ 9 1 0 上において待機される。

【 0 0 5 6 】

待機テープ 9 2 0 は、上流側押さえ部材 3 2 によって、搬送テープ 9 1 0 に押し付けられている。このため、待機テープ 9 2 0 の先端の搬送テープ 9 1 0 から浮き上がりが防止され、待機テープ 9 2 0 の先端の上流側押さえ部材 3 2 の前端とストッパー部材 3 1 の後端との間への侵入が防止される。

30

【 0 0 5 7 】

なお、搬送テープ 9 1 0 が、前方側のリール 8 1 0 に巻回されている。また、待機テープ 9 2 0 は、後方側のリール 8 2 0 に巻回されている。

【 0 0 5 8 】

図 6 に示すように、搬送テープ 9 1 0 の後端が待機テープ 9 2 0 の先端よりも下流側に搬送されると、待機テープ 9 2 0 がレール 3 8 上に載置された状態となり、待機テープ 9 2 0 の先頭部に形成された係合穴 9 0 1 b が第四係合突起 6 4 a と係合する。そして、第四スプロケット 6 4 によって送給されるキャリアテープ 9 0 0 の先端は、侵入部 3 3 b から、押さえ部 3 3 d の下方に侵入する。そして、キャリアテープ 9 0 0 の先頭部に形成された係合穴 9 0 1 b が第三係合突起 6 3 a と係合すると、第三スプロケット 6 3 によってキャリアテープ 9 0 0 が第二スプロケット 6 2 に搬送され、上述したように部品供給位置 2 1 a まで搬送される。

40

【 0 0 5 9 】

待機テープ 9 2 0 であったキャリアテープ 9 0 0 の先端が当接部 3 1 a を押圧すると、ストッパー部材 3 1 がスプリング 3 6 の付勢力に抗して、停止部 3 1 c がレール 3 8 の上面に近接する方向に揺動し、ストッパー部材 3 1 の後下端が新たな搬送テープ 9 1 0 ( 旧待機テープ 9 2 0 ) に当接する。

【 0 0 6 0 】

50

作業者は、搬送テープ910が全て送給された使用済みのリール810を、リール保持部50から除去するとともに、新たな待機テープ920が巻回されたリール820を、リール保持部50に保持させる。そして、作業者は、新たな待機テープ920の先端を、挿入凹部32aと搬送テープ910の間に差し込んで、新たな待機テープ920をセットする。上述したように、ストッパー部材31の後下端が新たな搬送テープ910に当接しているため、新たな待機テープ920の先端がストッパー部材31の停止部31cに当接し、待機テープ920の下流への搬送が阻止されて、待機テープ920が搬送テープ910上において待機される。

(テープ剥離ユニット)

【0061】

次に、図7～図14を用いてテープ剥離ユニット70の構成について説明する。図7に示すように、フィーダ21の先端部には、部品供給位置21aに送られたキャリアテープ900のカバーテープ902を剥離するためのテープ剥離ユニット70が、フィーダ本体21bに着脱可能に固着されている。

【0062】

テープ剥離ユニット70は、キャリアテープ900の種類に応じて複数種類用意され、フィーダ21に装着されたキャリアテープ900の種類に対応したテープ剥離ユニット70がフィーダ本体21bに取り付けられる。実施の形態においては、図12に示すように、3種類のテープ剥離ユニット70A、70B、70Cが用意されている。

【0063】

テープ剥離ユニット70は、図8～図11に示すように、下向きに開放された断面コ字形状からなるユニット本体71を有し、ユニット本体71の両側壁71a、71bの前後がビス等の締結手段によってフィーダ本体21bの両側面に固定され、両側壁71a、71b間でキャリアテープ900が案内される。ユニット本体71の上壁71cには、部品供給位置21aを含む所定位置に、切欠き部71c1が形成され、キャリアテープ900の収納部901aより部品を取り出せるようになっている。

【0064】

ユニット本体71の上壁71cには、キャリアテープ900のカバーテープ902を剥離する先端が鋭利な刃先72aを有する板状のカッタ部材72が、切欠き部71c1を覆うように、キャリアテープ900の上方位置に固定されている。カッタ部材72の刃先72aは、キャリアテープ900に両端を接着されたカバーテープ902の一方の端部(係合穴901b側の端部)に対応する位置に配置されている。そして、カッタ部材72の刃先72aは、キャリアテープ900の送りによって、ベーステープ901とカバーテープ902との間に介入され、カバーテープ902の他方の端部の接着状態を保ちつつ、カバーテープ902の一方の端部を剥離する。

【0065】

ここで、複数種類のキャリアテープ900は、図13に示すように、係合穴901bのピッチは同じであるが、収納部901aおよびそれに収納される部品の大きさを異にしている。このため、収納部901aを閉塞するカバーテープ902の幅寸法も、収納部901aの大きさに応じて互いに異なり、カッタ部材72の刃先72aによって剥離されるカバーテープ902の一方の端部位置(接着位置)は、キャリアテープ900の種類毎に異なる。

【0066】

これに伴い、カッタ部材72の刃先72a位置は、図13に示すように、カバーテープ902の一方の端部に対応するように、キャリアテープ900の中心に対して、それぞれd1、d2、d3量だけ離間した位置に配置されている。このように、カッタ部材72の刃先位置は、複数種類のテープ剥離ユニット70A、70B、70Cの種類に応じて、それぞれキャリアテープ900の幅方向の異なった位置に配置されている。

【0067】

また、ユニット本体71の上壁71c上には、剥離されたカバーテープ902の一方の

10

20

30

40

50

端部を立ち上げて折り返す板状の折り返し部材 7 3 が、キャリアテープ 9 0 0 の上面との間に僅かな隙間が形成されるように固定されている。折り返し部材 7 3 には、カバーテープ 9 0 2 の幅方向に傾斜した傾斜面 7 3 a が、キャリアテープ 9 0 0 の送り方向に沿って所定長さに亘って形成されている。折り返し部材 7 3 の傾斜面 7 3 a は、カット部材 7 2 に対してカバーテープ 9 0 2 の幅方向に突出されている。

**【 0 0 6 8 】**

折り返し部材 7 3 は、カット部材 7 2 の刃先 7 2 a によって剥離されたカバーテープ 9 0 2 の一方の端部を、傾斜面 7 3 a によって徐々に立ち上げながら折り返し、部品供給位置 2 1 a に供給された部品を収納した収納部 9 0 1 a の上面を開放（露出）させる。折り返し部材 7 3 の傾斜面 7 3 a によって折り返されたカバーテープ 9 0 2 は、図 1 4 に示すように、折り返し部材 7 3 とキャリアテープ 9 0 0（ベーステープ 9 0 1）の上面との間の隙間に強制的に押し込まれ、収納部 9 0 1 a の上面の開放状態を維持する。

10

**【 0 0 6 9 】**

このようにすることにより、従来のように、カバーテープ 9 0 2 を折り返して回収する別個の回収機構が不要となり、カバーテープ 9 0 2 はキャリアテープ 9 0 0 のベーステープ 9 0 1 と一体的に回収できるようになる。なお、図 7 中 7 4 は、カバーテープ 9 0 2 とともにキャリアテープ 9 0 0 を回収するためのガイドであり、フィーダ本体 2 1 b の先端部に固定されている。

**【 0 0 7 0 】**

テープ剥離ユニット 7 0 には、ユニット本体 7 1 の一方の側壁 7 1 a の内側に、キャリアテープ 9 0 0 の種類に応じた識別マーク 7 5 が形成されており、この識別マーク 7 5 を認識する認識センサ 7 6 が、一方の側壁 7 1 a の内側に対向するフィーダ本体 2 1 b の側面に取付けられている。

20

**【 0 0 7 1 】**

実施の形態においては、一例として、図 1 2（A）～（C）に示すように、白黒の色彩を有したコードをキャリアテープ 9 0 0 の送り方向に 2 列並べて、識別マーク 7 5 が構成され、この識別マーク 7 5 を反射センサからなる 2 つの認識センサ 7 6 a、7 6 b によって認識するようにしている。そして、認識センサ 7 6 a、7 6 b によって認識される 2 列のコードが、「白 - 白」、「白 - 黒」、「黒 - 白」によって、3 種類のテープ剥離ユニット 7 0 の種類を認識するようになっている。

30

**【 0 0 7 2 】**

上記した構成のテープ剥離ユニット 7 0 は、機外において、フィーダ 2 1 に装着するキャリアテープ 9 0 0 の種類に合致したものが、オペレータによってフィーダ本体 2 1 b に取付けられる。

**【 0 0 7 3 】**

テープ剥離ユニット 7 0（7 0 A、7 0 B、7 0 C）を取付けたフィーダ 2 1 は、部品供給部 2 0 にセットされ、通信コネクタ 8 0（図 7 参照）を介して部品実装装置 1 0 0 の本体側からフィーダ 2 1 側に電力が供給されるとともに、フィーダ ID 等の必要な情報がフィーダ 2 1 側から部品実装装置 1 0 0 の本体側に伝達される。これにより、フィーダ 2 1 のシリアル ID に基づいて、フィーダ 2 1 に装着されたキャリアテープ 9 0 0 によって送られる部品の情報が取得され、部品実装装置 1 0 0 の制御装置 2 0 0 に記憶される。同時に、フィーダ 2 1 に設けられた認識センサ 7 6（7 6 a、7 6 b）によって認識したテープ剥離ユニット 7 0 の種類の情報が部品実装装置 1 0 0 の制御装置 2 0 0 に記憶される。

40

**【 0 0 7 4 】**

なお、フィーダ本体 2 1 b には、フィーダ 2 1 の基準位置を示すフィーダマーク 7 7 が形成されている。フィーダマーク 7 7 は一例として、フィーダ 2 1 の先端上面に形成され、フィーダマーク 7 7 を基板カメラ 4 6 によって上方から撮像できるように、フィーダ 2 1 の先端部に取付けられたユニット本体 7 1 の上壁 7 1 c および折り返し部材 7 3 には、穴 7 8 が貫通されている。

50

## 【 0 0 7 5 】

部品供給部 2 0 にフィーダ 2 1 がセットされると、制御装置 2 0 0 は、シリアル ID に基づいて取得された部品の情報と、認識センサ 7 6 ( 7 6 a、7 6 b ) によって認識された情報とを、制御装置 2 0 0 の比較照合部 2 0 0 a によって比較照合し、一致していない場合、すなわち、フィーダ 2 1 によって送られるキャリアテープ ( 部品 ) 9 0 0 に対応しない種類のテープ剥離ユニット 7 0 が取付けられていると判断した場合には、オペレータに対して警告を発し、テープ剥離ユニット 7 0 の交換を促す。

## 【 0 0 7 6 】

なお、この場合、フィーダ本体 2 1 b の上面に、表示部を設け、この表示部に、比較照合部 2 0 0 a による比較照合結果を表示するようにしてもよい。これにより、オペレータは、表示部の表示内容によって比較照合結果を確認することができる。

10

( 画像処理 )

## 【 0 0 7 7 】

次に、部品を供給するキャリアテープが、第一キャリアテープから第二キャリアテープに切替った場合の制御装置 2 0 0 による画像処理を図 1 5 に基づいて説明する。キャリアテープが切替った場合には、キャリアテープ個々の個体差や、スプロケットとキャリアテープの噛合いによる部品のズレを補正するために、第二キャリアテープの最初の部品を吸着する前に、画像処理を行い、キャリアテープの個体差等に拘らず、吸着ノズルにより部品の中心位置を精度よく吸着できるようになっている。

## 【 0 0 7 8 】

20

図 1 5 において、検知センサとしての第一センサ 6 5 によって先行する第一キャリアテープの終端が検出 ( ステップ S 1 0 0 ) され、次いで、第一センサ 6 5 によって後続する第二キャリアテープの先端が検出 ( ステップ S 1 0 2 ) されると、続くステップ S 1 0 4 において、第二キャリアテープに係合するスプロケットが早送りで所定量回転され、第二キャリアテープの先端がスプロケットに係合する手前まで送られる。

## 【 0 0 7 9 】

次いで、ステップ S 1 0 6 において、第二キャリアテープの係合穴 9 0 1 b にスプロケットを噛合わせる噛合動作が実行され、第二キャリアテープの係合穴 9 0 1 b にスプロケットが噛合され、スプロケットが原点に位置決めされる。次いで、ステップ S 1 0 8 において、スプロケットが一定量回転され、最初の部品が部品供給位置 2 1 a に供給される。

30

## 【 0 0 8 0 】

この際、スプロケットが原点位置から一定量回転されることにより、第二キャリアテープの収納部 9 0 1 a に収納された最初の部品の中心位置は、部品供給位置 2 1 a の定められた目標位置に位置決めされるはずであるが、キャリアテープ 9 0 0 の個体差等によって、部品の中心位置が目標位置に対してずれる場合が起こり得る。

## 【 0 0 8 1 】

ステップ S 1 1 0 においては、移動台 4 5 が移動されて、基板カメラ 4 6 が部品供給位置 2 1 a の上方位置に位置決めされ、基板カメラ 4 6 によって最初の部品を撮像し、画像処理によって部品の中心位置を認識する。これによって、目標位置に対する部品の中心位置の位置ズレ量 (  $X$ 、 $Y$  ) を取得し、制御装置 2 0 0 のメモリに記憶する。この場合、ステップ S 1 0 8 までの間に移動台 4 5 を移動させ、基板カメラ 4 6 を部品供給位置 2 1 a の上方位置に予め位置決めしておくこともできる。

40

## 【 0 0 8 2 】

ステップ S 1 1 2 においては、基板カメラ 4 6 の中心と吸着ノズルの中心とのオフセット量に基づいて移動台 4 5 を移動するとともに、制御装置 2 0 0 のメモリに記憶された位置ズレ量 (  $X$ 、 $Y$  ) だけ移動台 4 5 を位置補正制御する。これによって、最初の部品の中心が目標位置に一致する位置に位置決めされる。

## 【 0 0 8 3 】

その状態で、吸着ノズルが下降され、吸着ノズルによって最初の部品が吸着される。この際、上記した位置ズレ量 (  $X$ 、 $Y$  ) の補正によって、部品は吸着ノズルによって中

50

心位置を確実に吸着される。その後、吸着ノズルによって吸着された部品は、基板 B の所定位置に実装される。

【0084】

上記したステップ S 1 1 0 により、第一キャリアテープから第二キャリアテープに切り替った最初の部品を吸着する前に、基板カメラ 4 6 によって部品を撮像し、部品の中心位置を認識する認識手段を構成しており、また、上記したステップ S 1 1 2 により、認識手段（ステップ S 1 1 0）による認識に基づいて、移動台 4 5 を位置補正する補正制御手段を構成している。

【0085】

なお、最初の部品の中心を部品供給位置 2 1 a に対して位置補正することにより、第一キャリアテープと第二キャリアテープの個体差を解消できるため、2 番目以降の部品は、スプロケット 6 1、6 2 によるキャリアテープ 9 0 0 のピッチ送りにより、部品供給位置 2 1 a にほぼ正確に供給できる。このため、2 番目以降の部品の画像処理を省略しても問題ない。

【0086】

このように、キャリアテープ 9 0 0 が切替った場合の最初の部品を吸着する前に、画像処理を行って部品の中心位置を認識するようにしたので、キャリアテープ 9 0 0 が切り替わっても、吸着ノズルによって部品の中心位置を正確に吸着することができる。これにより、キャリアテープ 9 0 0 の個体差等に拘らず、部品の吸着ミスを抑制できるようになる。

【0087】

上記した実施の形態によれば、第一キャリアテープから第二キャリアテープに切り替った最初の部品を吸着する前に、基板カメラ 4 6 により部品を撮像して部品の中心位置を認識し、移動台 4 5 を位置補正するようにしたので、キャリアテープ 9 0 0 の個体差等による位置ズレを補正することができる。

【0088】

これにより、キャリアテープ 9 0 0 の個体差等に拘らず、吸着ノズルによって部品の中心位置を精度よく吸着することが可能となるので、サイクルタイムをほとんど増加させることなく、吸着ミスを抑制することができる。

【0089】

また、上記した実施の形態によれば、第一キャリアテープから第二キャリアテープに切り替ったことを検知する検知センサ（第一センサ）6 5 を備え、検知センサ 6 5 によって検知された位置より第二キャリアテープが一定量送られたとき、基板カメラ 4 6 に対し撮像開始指令を出力するようにしたので、検知センサ 6 5 を用いて第二キャリアテープに収納された最初の部品を部品供給位置 2 1 a に自動的に位置決めすることができる。

【0090】

図 1 6 は、本発明の変形例を示すもので、上記した実施の形態においては、第一キャリアテープから第二キャリアテープに切り替った最初の部品についてのみ、基板カメラ 4 6 によって中心位置を認識するようにしたが、変形例においては、1 本のキャリアテープ 9 0 0 によって部品を供給する途中（例えば中間位置）で、さらに 1 回もしくは複数回、部品の中心位置を認識するようにしたものである。

【0091】

これは、キャリアテープ 9 0 0 に収納された部品の残量の変化により、キャリアテープ 9 0 0 を引き出す負荷が変動し、その負荷の変動によって、部品供給位置 2 1 a に供給される部品の位置にズレが生ずるからである。

【0092】

図 1 6 においては、ステップ S 2 0 0 により、第一キャリアテープから第二キャリアテープに切り替った最初の部品か否かを判別し、判別結果が Y E S の場合には、続くステップ S 2 0 2 により、部品供給位置 2 1 a に供給された部品の画像処理を実行して位置ズレ量を取得し、制御装置 2 0 0 のメモリに記憶する。最初の部品でない場合には、ステップ

10

20

30

40

50

S 2 0 4 に移行し、同ステップ S 2 0 4 において、キャリアテープ 9 0 0 の途中の中間位置に収納された部品か否かを判別し、判別結果が Y E S の場合には、上記ステップ S 2 0 2 により、部品供給位置 2 1 a に供給された部品の画像処理を実行して位置ズレ量を取得し、制御装置 2 0 0 のメモリに記憶する。その後、上記した実施の形態で述べたと同様に、ステップ S 2 0 6 において、移動台 4 5 を位置補正制御する。

【 0 0 9 3 】

なお、キャリアテープ 9 0 0 の途中の所定位置に収納された部品であるか否かは、当該キャリアテープ 9 0 0 の部品の残量が設定数に達した、あるいは、当該キャリアテープ 9 0 0 に収納された部品の基板 B への装着点数が設定数に達したことによって判別でき、これに基づいて、基板カメラ 4 6 に対して撮像開始指令を出力すればよい。

10

【 0 0 9 4 】

上記した変形例によれば、キャリアテープ 9 0 0 の部品の残量の変化によるキャリアテープ 9 0 0 を引き出す負荷の変動にも拘らず、部品供給位置 2 1 a に供給される部品の中心位置を吸着ノズルによって精度よく吸着することができ、しかも、吸着する部品を毎回毎回画像処理する場合に比べ、サイクルタイムが長くなることもない。

【 0 0 9 5 】

上記した実施の形態においては、第一キャリアテープに係合して第一キャリアテープに収納された部品を部品供給位置 2 1 a に送るスプロケット 6 1 ( 6 2 ) と、待機する第二キャリアテープに係合して第二キャリアテープをスプロケット 6 1 に係合する位置に送るスプロケット 6 3 ( 6 4 ) とを備えたフィーダ 2 1 により、第一キャリアテープと第二キャリアテープをスライシングせずに部品供給位置 2 1 a に連続して送るようにした例について述べた。しかしながら、本発明にとって、フィーダ 2 1 の構成は特に限定されるものではなく、スプロケットを設けることなく、第一キャリアテープと第二キャリアテープをスライシングせずに部品供給位置 2 1 a に連続して送ることができるフィーダ 2 1 であれば、どのような構成のものであってもよい。

20

【 0 0 9 6 】

斯様に、本発明は上記した実施の形態で述べた構成に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載した本発明の主旨を逸脱しない範囲内で種々の形態を採り得るものである。

【 産業上の利用可能性 】

30

【 0 0 9 7 】

本発明に係る部品実装装置は、第一キャリアテープと第二キャリアテープをスライシングせずに部品供給位置に連続して送ることができるフィーダを備えたものに用いるのに適している。

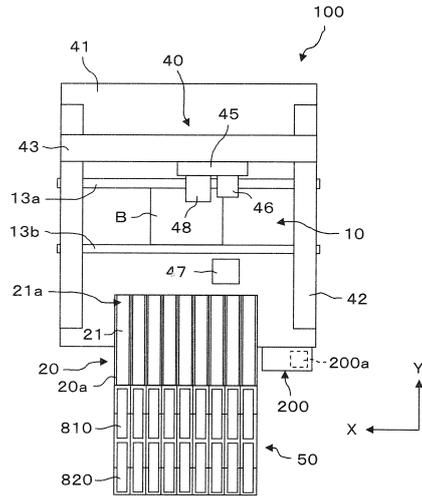
【 符号の説明 】

【 0 0 9 8 】

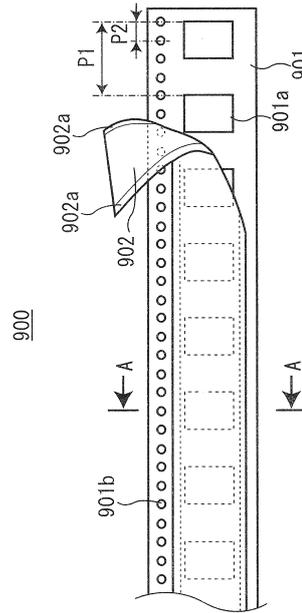
1 0 0 ... 部品実装装置、 1 0 ... 基板搬送装置、 2 0 ... 部品供給部、 2 1 ... フィーダ、 2 1 a ... 部品供給位置、 4 0 ... 部品装着装置、 4 1 ... 基台、 4 5 ... 移動台、 4 6 ... 撮像装置 ( 基板カメラ )、 4 8 ... 部品装着ヘッド、 6 5 ... 検知センサ ( 第一センサ )、ステップ S 1 1 0 ... 認識手段、ステップ S 1 1 2 ... 補正制御手段、 9 0 0 ... キャリアテープ。

40

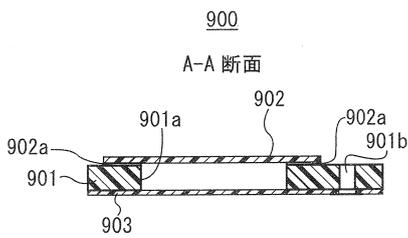
【図1】



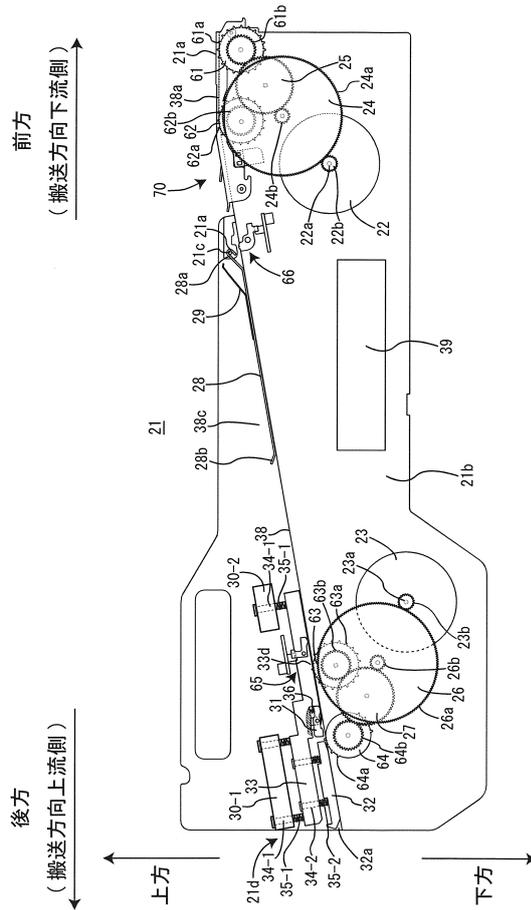
【図2】



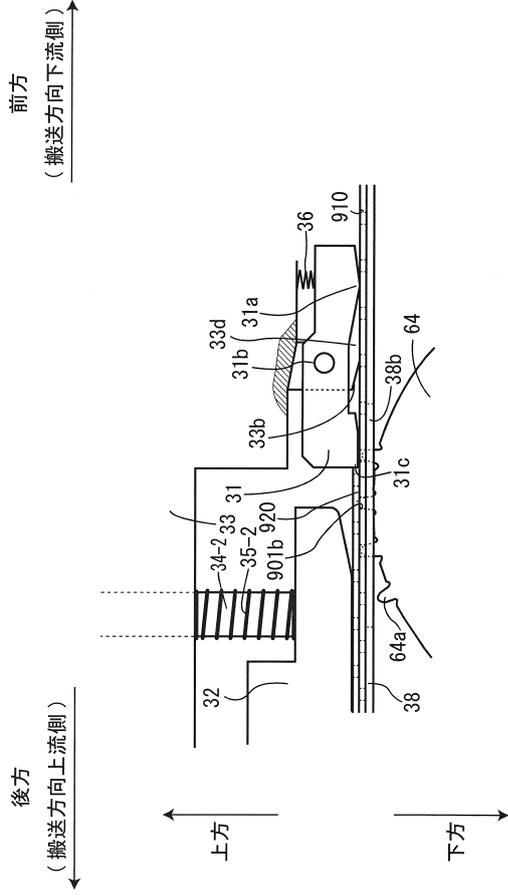
【図3】



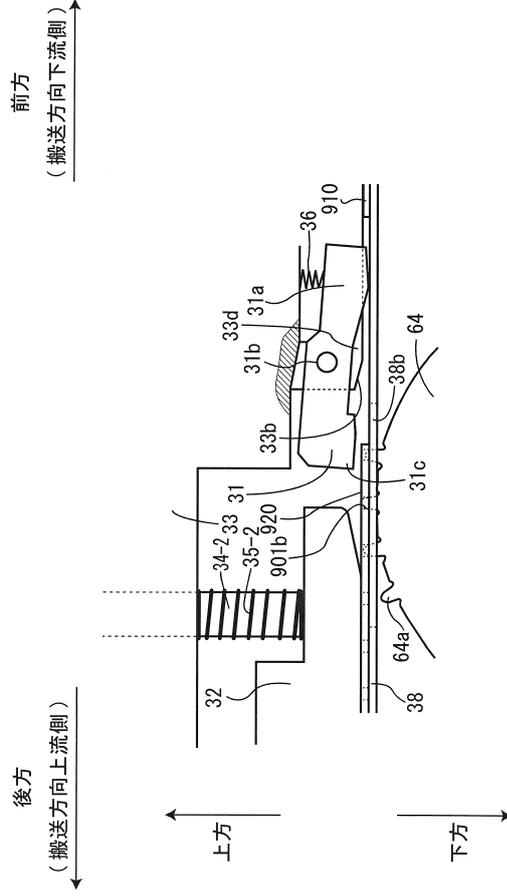
【図4】



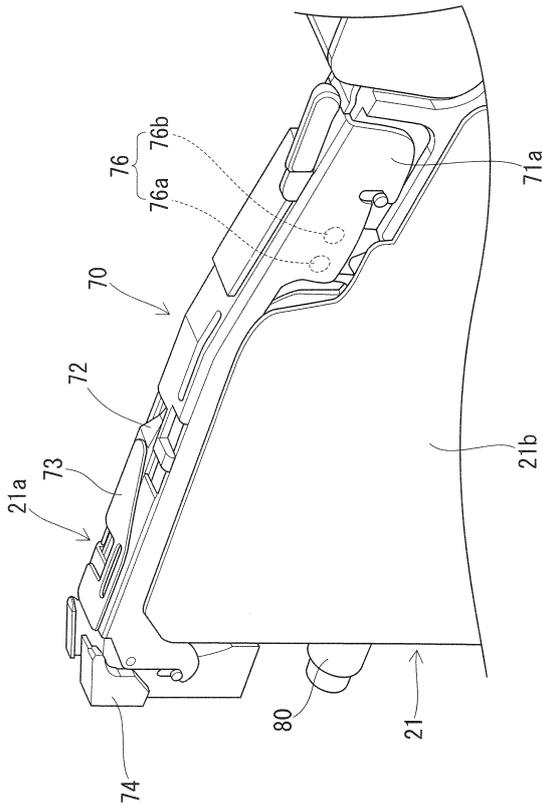
【 図 5 】



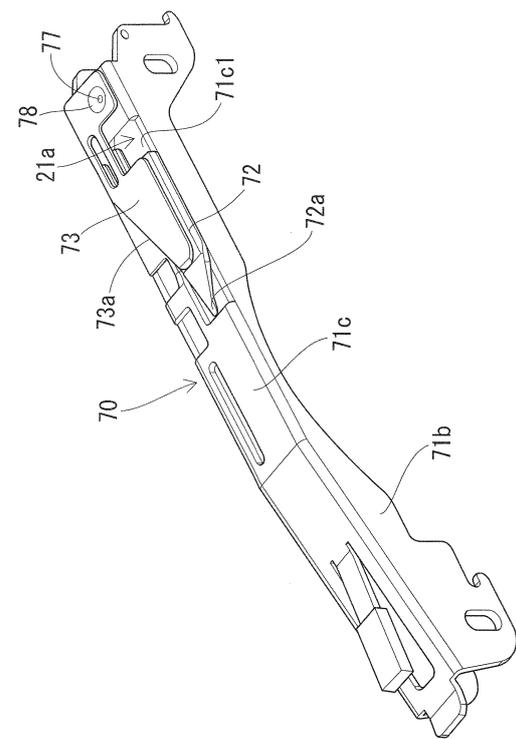
【 図 6 】



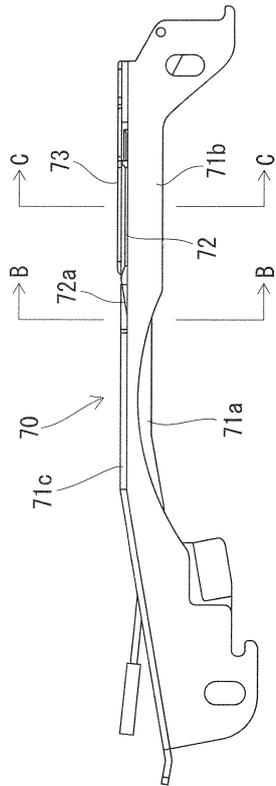
【 図 7 】



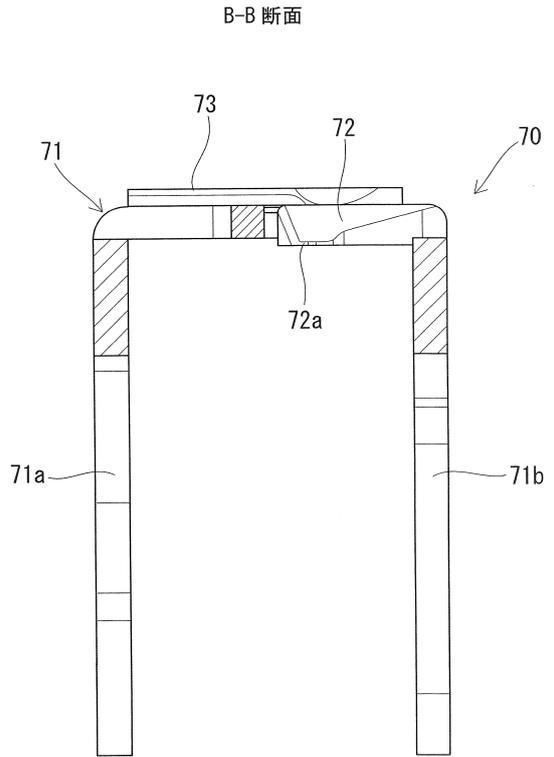
【 図 8 】



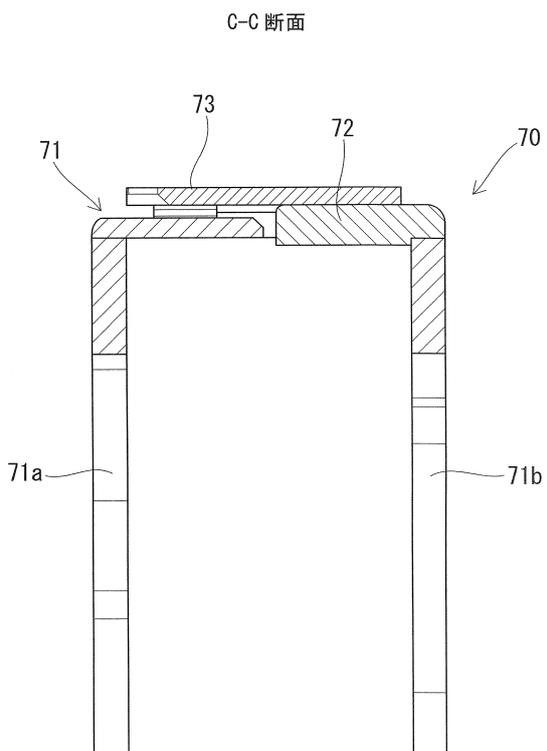
【図 9】



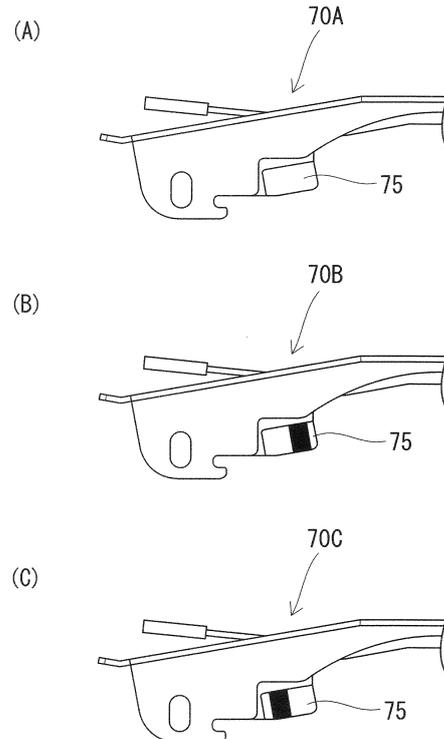
【図 10】



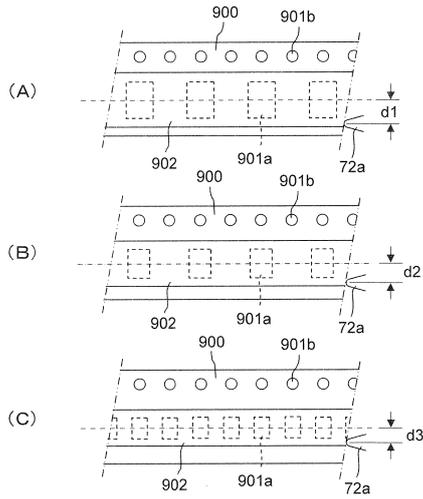
【図 11】



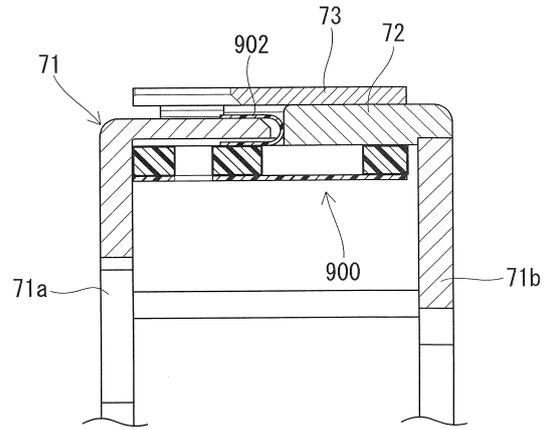
【図 12】



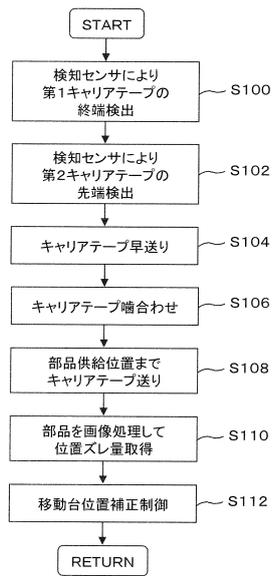
【図13】



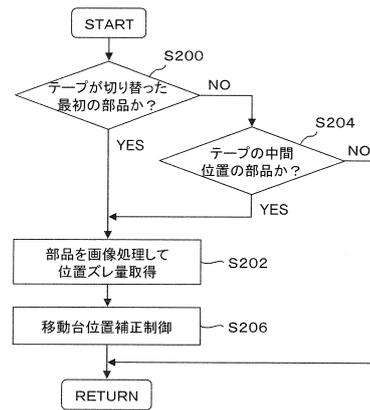
【図14】



【図15】



【図16】



---

フロントページの続き

審査官 土田 嘉一

- (56)参考文献 特開2011-077096(JP,A)  
特開2003-347794(JP,A)  
特開2007-067187(JP,A)  
特開平01-155698(JP,A)  
特表2005-539370(JP,A)  
特開2005-101586(JP,A)  
特開2012-084935(JP,A)  
特開2010-212681(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05K 13/00 - 13/08