

(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2015-211055
(P2015-211055A)

(43) 公開日 平成27年11月24日(2015. 11. 24)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05K 13/04 (2006.01)	H05K 13/04 B	5E313
H05K 13/02 (2006.01)	H05K 13/02 B	

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2014-89755 (P2014-89755)	(71) 出願人	314012076
(22) 出願日	平成26年4月24日 (2014. 4. 24)		パナソニック I P マネジメント株式会社
			大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号
		(74) 代理人	100120156
			弁理士 藤井 兼太郎
		(74) 代理人	100106116
			弁理士 鎌田 健司
		(74) 代理人	100170494
			弁理士 前田 浩夫
		(72) 発明者	角 英樹
			大阪府門真市松葉町2番7号 パナソニック
			クファクトリーソリューションズ株式会社
			内
		F ターム (参考)	5E313 AA02 AA11 AA18 CC04 CD03
			DD01 DD02 DD03 DD34 EE06
			EE24 FF05 FF33 FG01

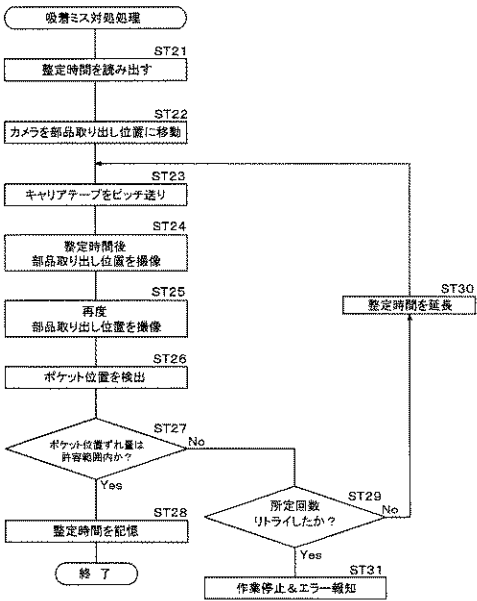
(54) 【発明の名称】 部品実装方法

(57) 【要約】

【課題】 キャリアテープの停止過程の挙動の不安定さに拘わらず、吸着ミスの発生を抑制する部品実装方法を提供する。

【解決手段】 部品実装方法であって、吸着ミスが所定回数以上連続した場合に実行される吸着ミス対処処理は、ピッチ送り（ST23）後に整定時間が経過したポケットを撮像する第1の撮像工程（ST24）と、再度、ポケットを撮像する第2の撮像工程（ST25）と、第1のポケット位置と第2のポケット位置を検出するポケット位置検出工程（ST26）と、第1のポケット位置と第2のポケット位置の差であるポケット位置ずれ量が許容範囲内に収まるかを判定する位置ずれ判定工程（ST27）とを含み、収まらない場合は、整定時間を延長して許容範囲内に収まるまで第1の撮像工程（ST24）と第2の撮像工程（ST25）とポケット位置検出工程（ST26）と位置ずれ判定工程（ST27）を順次反復実行し、収まる場合は整定時間を更新する。

【選択図】 図6



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

部品を収納したポケットが形成されたキャリアテープをテープフィーダによってピッチ送りし、部品取り出し位置にピッチ送りされた前記部品を整定時間後に吸着ノズルによって吸着保持して基板に実装する部品実装方法であって、

前記吸着ノズルが部品を正常に吸着保持していない吸着ミスが 1 回若しくは所定回数以上連続して検出された場合に実行される吸着ミス対処処理を実行する吸着ミス対処工程を備え、

前記吸着ミス対処工程は、

前記キャリアテープをピッチ送りするとともに、ピッチ送り後に前記整定時間が経過した前記ポケットを前記部品取り出し位置に移動させた撮像手段で撮像する第 1 の撮像工程と、

前記第 1 の撮像工程後、再度、前記ポケットを前記撮像手段で撮像する第 2 の撮像工程と、

前記第 1 の撮像工程で撮像した画像を認識処理して第 1 のポケット位置を検出し、前記第 2 の撮像工程で撮像した画像を認識処理して第 2 のポケット位置を検出するポケット位置検出工程と、

前記検出された第 1 のポケット位置と第 2 のポケット位置の差であるポケット位置ずれ量が予め設定された許容範囲内に収まるか否かを判定する位置ずれ判定工程とを含み、

前記位置ずれ判定工程において前記ポケット位置ずれ量が許容範囲内に収まらない場合は、前記整定時間を延長して、前記ポケット位置ずれ量が前記許容範囲内に収まるまで前記第 1 の撮像工程と前記第 2 の撮像工程と前記ポケット位置検出工程と前記位置ずれ判定工程を順次反復実行し、

前記位置ずれ判定工程において前記ポケット位置ずれ量が許容範囲内に収まる場合は、前記ポケット位置ずれ量が許容範囲内に収まった時点における整定時間を新たな整定時間として更新することを特徴とする部品実装方法。

【請求項 2】

前記吸着ミス対処工程において、前記整定時間の延長を所定回数繰り返しても前記ポケット位置ずれ量が許容範囲内に収まらない場合には、エラーを報知することを特徴とする請求項 1 記載の部品実装方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、テープフィーダから部品を取り出して基板に実装する部品実装方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

部品実装装置では、テープフィーダによってピッチ送りされるキャリアテープから、実装ヘッドに設けられた吸着ノズルによって部品を真空吸着により取り出して基板に移送搭載する部品実装動作が反復実行される。テープフィーダからの部品取り出しに際しては、吸着ノズルによる部品吸着動作時に何らかの要因により部品を正常に吸着できない吸着エラーや、部品吸着後の部品保持状態の良否を判定する部品認識時において部品保持状態が正常でないと判定される認識エラーなど、部品吸着に関連する不具合である吸着ミスが発生する場合がある。

【0003】

これらの吸着ミスは、部品取り出し位置における吸着位置ずれ、すなわちキャリアテープに設けられた部品収納用のポケットと吸着ノズルの下降位置との位置ずれに起因する場合が多いことから、従来より部品取り出しに際して検出された位置ずれ量に基づいて、吸着位置を随時補正するものが提案されている（例えば特許文献 1 参照）。これにより、吸着ミスに起因するマシン停止の発生頻度を減少させることができ、装置稼働率の低下を防

10

20

30

40

50

止することができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特許第4675703号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら上述の特許文献例を含め、従来技術においては以下に述べるようなキャリアテープのテープ送り時における停止過程の挙動の不安定さに起因して、吸着ミスの発生を抑制することが困難であるという課題があった。すなわちキャリアテープのピッチ送り時は、カバーテープをテープ送り方向と反対方向に巻き取りながら剥離するため、キャリアテープにはテープ送り方向の力が加わる。そのため、吸着ノズルが下降して部品に当接するタイミングにおいてキャリアテープが停止しておらず、部品取り出し位置が安定せず、正常に吸着保持することができない吸着ミスが発生する場合がある。このように従来の部品実装方法には、キャリアテープのピッチ送りにおける停止過程の挙動が不安定となることに起因して、吸着ミスが発生するという課題があった。

10

【0006】

そこで本発明は、キャリアテープの停止過程の挙動の不安定さに拘わらず、吸着ミスの発生を抑制することができる部品実装方法を提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の部品実装方法は、部品を収納したポケットが形成されたキャリアテープをテープフィーダによってピッチ送りし、部品取り出し位置にピッチ送りされた前記部品を整定時間後に吸着ノズルによって吸着保持して基板に実装する部品実装方法であって、前記吸着ノズルが部品を正常に吸着保持していない吸着ミスが1回若しくは所定回数以上連続して検出された場合に実行される吸着ミス対処処理を実行する吸着ミス対処工程を備え、前記吸着ミス対処工程は、前記キャリアテープをピッチ送りするとともに、ピッチ送り後に前記整定時間が経過した前記ポケットを前記部品取り出し位置に移動させた撮像手段で撮像する第1の撮像工程と、前記第1の撮像工程後、再度、前記ポケットを前記撮像手段で撮像する第2の撮像工程と、前記第1の撮像工程で撮像した画像を認識処理して第1のポケット位置を検出し、前記第2の撮像工程で撮像した画像を認識処理して第2のポケット位置を検出するポケット位置検出工程と、前記検出された第1のポケット位置と第2のポケット位置の差であるポケット位置ずれ量が予め設定された許容範囲内に収まるか否かを判定する位置ずれ判定工程とを含み、前記位置ずれ判定工程において前記ポケット位置ずれ量が許容範囲内に収まらない場合は、前記整定時間を延長して、前記ポケット位置ずれ量が前記許容範囲内に収まるまで前記第1の撮像工程と前記第2の撮像工程と前記ポケット位置検出工程と前記位置ずれ判定工程を順次反復実行し、前記位置ずれ判定工程において前記ポケット位置ずれ量が許容範囲内に収まる場合は、前記ポケット位置ずれ量が許容範囲内に収まった時点における整定時間を新たな整定時間として更新する。

30

40

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、キャリアテープの停止過程の挙動の不安定さに拘わらず、吸着ミスの発生を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明の一実施の形態の部品実装装置の平面図

【図2】本発明の一実施の形態の部品実装方法における部品取り出し動作の説明図

【図3】本発明の一実施の形態の部品実装方法におけるポケット位置検出処理の説明図

【図4】本発明の一実施の形態の部品実装装置の制御系を示す図

50

【図 5】本発明の一実施の形態の部品実装方法における部品実装作業のフロー図

【図 6】本発明の一実施の形態の部品実装方法における吸着ミス対処処理のフロー図

【図 7】本発明の一実施の形態の部品実装方法における吸着ミス対処処理の工程説明図

【発明を実施するための形態】

【0010】

次に図 1 を参照して本発明の一実施の形態の部品実装装置 1 を説明する。基台 1 a の中央には 2 列の基板搬送機構 2 が配設されている。基板搬送機構 2 は、基板 3 を X 方向に搬送して部品実装作業位置に位置決めする。基板搬送機構 2 の両側には、テープフィーダ 5 が並設された部品供給部 4 が配設されている。テープフィーダ 5 は、キャリアテープをピッチ送りすることにより、後述する部品取り出し位置に部品を供給する。

10

【0011】

基台 1 a 上面の X 方向の一端部には、リニア駆動機構を備えた Y 軸移動テーブル 6 が配設されており、リニア駆動機構を備えた 2 基の X 軸移動テーブル 7 が結合されている。2 基の X 軸移動テーブル 7 には、下端部に吸着ノズル 8 a（図 2 参照）を設けた実装ヘッド 8 がそれぞれ装着されている。Y 軸移動テーブル 6、X 軸移動テーブル 7 および実装ヘッド 8 は、部品実装機構 11（図 4 参照）を構成する。部品実装機構 11 を駆動することにより、2 つの実装ヘッド 8 は水平方向に移動し、テープフィーダ 5 から吸着ノズル 8 a によって部品 P（図 2 参照）を取り出して、位置決めされた基板 3 に移送搭載する。

【0012】

部品供給部 4 と基板搬送機構 2 の間には、部品認識カメラ 9 が配設されている。部品認識カメラ 9 は、部品 P を取り出した実装ヘッド 8 が上方を移動する際に、吸着ノズル 8 a に保持された部品 P を撮像する。撮像された撮像データは、制御部 30 の吸着ミス検出処理部 33（図 4 参照）に伝達される。吸着ミス検出処理部 33 は、この撮像データの認識処理を行い、吸着ノズル 8 a に部品 P が保持されていない、もしくは、正しい姿勢で吸着されていないという、部品保持状態が正常でないと判定される認識エラーを検出する。

20

【0013】

実装ヘッド 8 には X 軸移動テーブル 7 の下面側に位置して、それぞれ実装ヘッド 8 と一体的に移動する基板認識カメラ 10 が装着されている。実装ヘッド 8 を移動することにより基板認識カメラ 10 はテープフィーダ 5 の部品取り出し位置 5 a（図 3（a）参照）の上方に移動し、基板認識カメラ 10 は部品取り出し位置 5 a を撮像する。

30

【0014】

次に図 2 を参照して、テープフィーダ 5 の構造とピッチ送り動作について説明する。図 2 は、テープフィーダ 5 の部品取り出し位置 5 a 付近の部分断面図である。テープフィーダ 5 には、テープ走行路 5 b が設けられており、キャリアテープ 14 がテープ走行路 5 b の上面に沿って下流側（図 2 においては右側）に送られる。キャリアテープ 14 は、部品 P を収納する凹形状の部品収納ポケット 15 b と送り穴 15 a が設けられたベーステープ 15 に、カバーテープ 16 を貼着して部品収納ポケット 15 b の上面を覆った構成（図 3（b）参照）となっている。

【0015】

テープフィーダ 5 の下流端側には、ピッチ送りモータを含む回転駆動機構（図示省略）およびスプロケット 21 よりなるテープ送り機構 20 が設けられている。スプロケット 21 には、ベーステープ 15 に定ピッチで設けられた送り穴 15 a に係合する送りピン 21 a が設けられている。回転駆動機構によってスプロケット 21 が回転駆動され、テープ送り駆動力が送りピン 21 a により送り穴 15 a に伝えられ、キャリアテープ 14 が下流方向へテープ送りされる。

40

【0016】

テープ走行路 5 b 上のキャリアテープ 14 は、開口部 13 a が設けられた押え部材 13 によって上面を覆われている。押え部材 13 は、キャリアテープ 14 を上面側からガイドする機能を有している。また、開口部 13 a はスプロケット 21 の手前側に設けられており、部品収納ポケット 15 b 内の部品 P をピックアップする部品取出用開口として機能す

50

るとともに、基板認識カメラ１０によって部品取り出し位置５ａを撮像するための撮像用開口としても機能する。

【００１７】

テープ送り機構２０は、制御部３０の機構駆動部３２（図４参照）に接続されている。また制御部３０の記憶部３１（図４参照）には、キャリアテープ１４に収納された部品種や送り穴１５ａと部品収納ポケット１５ｂのピッチデータなどのキャリアテープ情報を含む実装データ３１ａ（図４参照）が記憶されている。このキャリアテープ情報に基づいて、制御部３０が機構駆動部３２を制御してテープ送り機構２０を駆動することにより、キャリアテープ１４がピッチ送りされて部品Ｐが部品取り出し位置５ａに間歇供給される。

【００１８】

次に図２を参照して、カバーテープ剥離動作と部品取り出し動作について説明する。テープ走行路５ｂ上を送られてきたキャリアテープ１４は、部品取り出し位置５ａに到達する。この位置で、キャリアテープ１４のうちカバーテープ１６のみを開口部１３ａの縁部（剥離部）１３ｂで折り返させ、テープ送り反対方向（矢印ａ）に引張り力を加えながらキャリアテープ１４を送り出す。この時、剥離されたカバーテープ１６からベーステープ１５にテープ送り方向の力が加わる。さらに、この力はカバーテープ１６が剥離する前後で変動することからキャリアテープ１４の停止過程の挙動が不安定となる場合もある。

【００１９】

このようにして、カバーテープ１６は開口部１３ａの縁部１３ｂ付近で剥離されて部品収納ポケット１５ｂの上面が露出される。この状態の部品収納ポケット１５ｂに対して吸着ノズル８ａを昇降させる（矢印ｂ）ことにより、吸着ノズル８ａは吸着位置において部品Ｐに当接し、部品Ｐは真空吸着により取り出される。

【００２０】

吸着ノズル８ａからの真空吸引回路内には流量センサ１２（図４参照）が介設されており、吸着ノズル８ａより流入する空気の流量値が計測される。この計測結果を受け取った吸着ミス検出処理部３３は、上記の部品取り出し動作時に、部品収納ポケット１５ｂ内における部品Ｐの欠品、位置ずれ、姿勢不良など種々の要因によって、吸着ノズル８ａが部品Ｐを正常に吸着できない吸着エラーを検出する。なお本実施の形態においては、流量センサ１２による空気の流量値に基づいて吸着エラーを検出する例を示したが、流量値以外の指標値、例えば真空吸引回路内の真空圧に基づいて吸着エラーを検出するようにしてもよい。

【００２１】

次に図３を参照して、部品取り出し位置撮像処理とポケット位置検出処理について説明する。図３（ａ）は、基板認識カメラ１０が部品取り出し位置５ａの上方に移動（矢印ｃ）した状態を示している。この状態で基板認識カメラ１０は、開口部１３ａを通して部品取り出し位置５ａを撮像する。図３（ｂ）は、部品実装作業中のキャリアテープ１４を上方から見た状態を示しており、押え部材１３は図示省略している。キャリアテープ１４の部品取り出し位置５ａより上流側は部品Ｐが収納されて上面がカバーテープ１６で覆われ、下流側はカバーテープ１６が剥離されて部品収納ポケット１５ｂから部品Ｐが取り出し済みである。

【００２２】

制御部３０の第１の撮像処理部３４ａ１および第２の撮像処理部３４ａ２（図４参照）は撮像された撮像データを受け取り、それぞれ第１の画像データ３１ｃ１および第２の画像データ３１ｃ２（図４参照）として記憶部３１に記憶する部品取り出し位置撮像処理を行う。そして制御部３０のポケット位置検出部３４ｂ（図４参照）は、記憶された第１の画像データ３１ｃ１および第２の画像データ３１ｃ２を認識処理して、基板認識カメラの１０の撮像視野１０ａ内にある部品収納ポケット１５ｂの中心位置Ｃ（以下、「ポケット位置Ｃ」と称す）を検出し、それぞれ第１の位置データ３１ｄ１および第２の位置データ３１ｄ２（図４参照）として記憶部３１に記憶するポケット位置検出処理を行う。

【００２３】

10

20

30

40

50

次に図 4 を参照して、部品実装装置 1 の制御系について説明する。部品実装装置 1 に備えられた制御部 30 は、記憶部 31、機構駆動部 32、吸着ミス検出処理部 33、吸着ミス対処処理部 34、及びエラー報知部 35 を有している。また制御部 30 は、基板搬送機構 2、部品実装機構 11、テープ送り機構 20、部品認識カメラ 9、流量センサ 12、基板認識カメラ 10、及び報知手段 17 と外部で接続されている。

【0024】

記憶部 31 は、実装データ 31a、整定時間データ 31b、第 1 の画像データ 31c1、第 2 の画像データ 31c2、第 1 の位置データ 31d1、第 2 の位置データ 31d2、及び許容範囲データ 31e などを記憶する。実装データ 31a は、各基板種についての基板サイズ、部品種類、部品実装位置と、キャリアテープ種についてのキャリアテープ情報などを含む。整定時間データ 31b は、部品 P をピッチ送りして部品 P の位置や姿勢が安定するまで吸着を待機する整定時間 TS を含む。

【0025】

第 1 の画像データ 31c1 および第 2 の画像データ 31c2 は、前述の部品取り出し位置撮像処理で得られた部品取り出し位置 5a の撮像データである。第 1 の位置データ 31d1 および第 2 の位置データ 31d2 は、前述のポケット位置検出処理で検出された第 1 のポケット位置 C1 および第 2 のポケット位置 C2 のデータである。許容範囲データ 31e は、ピッチ送りされた部品 P を整定時間 TS 経過後に吸着する際に、部品 P が停止しておらず所定の吸着位置から位置ずれしていたとしても、吸着ノズル 8a が部品 P を正常に吸着して基板 3 に実装可能な許容位置ずれ量である許容範囲 R (図 7 参照) を示すデータである。

【0026】

制御部 30 は、機構駆動部 32 を制御して基板搬送機構 2 を駆動し、基板 3 の搬送と位置決めを行う。また制御部 30 は、機構駆動部 32 を制御して部品実装機構 11 を駆動し、部品取り出し位置 5a から部品 P を取り出して、位置決めされた基板 3 に移送搭載する部品実装作業を行う。また制御部 30 は、機構駆動部 32 を制御してテープ送り機構 20 を駆動し、テープフィーダ 5 においてキャリアテープ 14 をピッチ送りする。

【0027】

吸着ミス検出処理部 33 は、前述の認識エラーや前述の吸着エラーなどの部品吸着に関連する不具合である吸着ミスの発生を検出する吸着ミス検出処理を行う。

【0028】

吸着ミス対処処理部 34 は、第 1 の撮像処理部 34a1、第 2 の撮像処理部 34a2、ポケット位置検出部 34b、及び位置ずれ判定部 34c を有している。第 1 の撮像処理部 34a1 は、キャリアテープ 14 をピッチ送りして整定時間 TS 経過した後、前述の部品取り出し位置撮像処理を行って第 1 の画像データ 31c1 を記憶する第 1 の撮像処理を行う。第 2 の撮像処理部 34a2 は、第 1 の撮像処理後に、再度、前述の部品取り出し位置撮像処理を行って第 2 の画像データ 31c2 を記憶する第 2 の撮像処理を行う。

【0029】

ポケット位置検出部 34b は、前述のポケット位置検出処理を行って第 1 の画像データ 31c1 および第 2 の画像データ 31c2 より、それぞれ、第 1 のポケット位置 C1 および第 2 のポケット位置 C2 を検出して、第 1 の位置データ 31d1 および第 2 の位置データ 31d2 として記憶する。位置ずれ判定部 34c は、記憶された第 1 のポケット位置 C1 と第 2 のポケット位置 C2 の差であるポケット位置ずれ量 D を算出し、ポケット位置ずれ量 D が予め設定されて記憶された許容範囲 R 内に収まるか否かを判定する位置ずれ判定処理を行う。

【0030】

エラー報知部 35 は、後述するリトライ回数判断処理工程において、整定時間 TS の延長を所定回数繰り返してもポケット位置ずれ量 D が許容範囲 R 内に収まらない場合には、報知手段 17 を作動させてオペレータにエラーを報知する。報知手段 17 は、オペレータにエラーを報知する装置であれば、シグナルタワー、回転灯、ブザーなどのいずれの手段

を使用しても良い。

【0031】

本発明の一実施の形態における部品実装装置1は以上のように構成されており、次に、本発明の一実施の形態における部品実装方法について図5、6のフローに則して、図7を参照して説明する。

【0032】

部品実装作業に際しては、制御部30は各部を制御して以下の各処理を実行する。部品実装作業では、図5において、まずキャリアテープ14をピッチ送りして部品Pを部品取り出し位置5aに供給し(ST1)、整定時間TS経過した後に吸着ノズル8aによって部品Pを吸着する(ST2)。次いで、吸着ミス検出処理を実行し、吸着ミスが発生したか否かを検出判定する(ST3：吸着ミス検出判定工程)。吸着ミス検出判定工程(ST3)において吸着ミスは発生していないと判定された場合は、吸着ノズル8aに保持された部品Pを基板3に移送搭載する(ST4)。

10

【0033】

吸着ミス検出判定工程(ST3)において吸着ミスが発生したと判定された場合は、次いで吸着ミスが所定の回数連続して検出されたか否かを判断する(ST11：連続吸着ミス判断工程)。連続吸着ミス判断工程(ST11)において吸着ミスは所定の回数連続してないと判断された場合は、(ST1)に戻って部品実装作業を継続する。連続吸着ミス判断工程(ST11)において吸着ミスが所定の回数以上(例えば3回)連続したと判断された場合は、後述する吸着ミス対処処理を実行する(ST12：吸着ミス対処工程)。すなわち、吸着ノズル8aが部品Pを正常に吸着保持していない吸着ミスが所定回数以上連続して検出された場合に実行される吸着ミス対処処理を実行する。なお、連続吸着ミス判断工程(ST11)において判断される吸着ミスの連続回数は1回でもよい。すなわち、吸着ミスが1回検出された場合に吸着ミス対処処理を実行しても良い。

20

【0034】

吸着ミス対処処理では、図6において、まず整定時間TSを読み出す(ST21：整定時間読み出し工程)。この整定時間TSは、記憶部31に記憶された現在の実装条件である整定時間データ31bでもよいし、別途定められた吸着ミス対処処理用の初期値でもよい。次いで撮像手段である基板認識カメラ10を部品取り出し位置5aに移動する(ST22：撮像手段移動工程)。次いでキャリアテープ14をピッチ送りし(ST23：ピッチ送り工程)、整定時間TS経過した後に部品取り出し位置撮像処理を実行して部品取り出し位置5aを撮像する(ST24：ポケット撮像工程)。

30

【0035】

すなわち、ピッチ送り工程(ST23)、ポケット撮像工程(ST24)の一連の工程は、キャリアテープ14をピッチ送りするとともに、ピッチ送り後に整定時間TSが経過した部品収納ポケット15bを部品取り出し位置5aに移動させた撮像手段で撮像する第1の撮像処理を行う第1の撮像工程となる。次いで、第1の撮像工程後、再度、部品収納ポケット15bを撮像手段で撮像する第2の撮像処理を行う(ST25：第2の撮像工程)。

【0036】

次いで、ポケット位置検出処理を実行し、第1の撮像工程で撮像した画像を認識処理して第1のポケット位置C1を検出し、第2の撮像工程(ST25)で撮像した画像を認識処理して第2のポケット位置C2を検出する(ST26：ポケット位置検出工程)。次いで位置ずれ判定処理を実行して、検出された第1のポケット位置C1と第2のポケット位置C2の差であるポケット位置ずれ量Dが予め設定された許容範囲R内に収まるか否かを判定する(ST27：位置ずれ判定工程)。

40

【0037】

位置ずれ判定工程(ST27)においてポケット位置ずれ量Dが許容範囲R内に収まっていないと判定された場合は、ピッチ送り工程(ST23)、ポケット撮像工程(ST24)、第2の撮像工程(ST25)、ポケット位置検出工程(ST26)、位置ずれ判定

50

工程（ST27）の一連の工程（以下、「リトライ」と称す）を所定回数繰り返したか否かを判断する（ST29：リトライ回数判断工程）。

【0038】

リトライ回数判断工程（ST29）において、リトライを所定回数繰り返していないと判断された場合は、整定時間TSの設定値を所定の時間だけ延長し（ST30：整定時間延長工程）、ピッチ送り工程（ST23）に戻って再びリトライ（ST23－27）を実行する。すなわち、位置ずれ判定工程（ST27）においてポケット位置ずれ量Dが許容範囲R内に収まらない場合は、整定時間TSを延長して、ポケット位置ずれ量Dが許容範囲R内に収まるまで第1の撮像工程と第2の撮像工程（ST25）とポケット位置検出工程（ST26）と位置ずれ判定工程（ST27）を順次反復実行する。

10

【0039】

位置ずれ判定工程（ST27）においてポケット位置ずれ量Dが許容範囲R内に収まったと判定された場合には、その時点の整定時間TSを新たな整定時間TSとして整定時間データ31bを更新して記憶する（ST28：整定時間更新工程）。すなわち、位置ずれ判定工程（ST27）においてポケット位置ずれ量Dが許容範囲R内に収まる場合は、ポケット位置ずれ量Dが許容範囲R内に収まった時点における整定時間TSを新たな整定時間TSとして整定時間データ31bを更新する。

【0040】

ここで図7を参照して、吸着ミス対処処理の工程を具体的に説明する。部品実装装置1には、キャリアテープ14をピッチ送りしてから部品Pを吸着するまでの間に、キャリアテープ14の停止過程の不安定な挙動が落ち着き、部品Pの位置や姿勢が安定するまで吸着を待機する整定時間TSが設定されている。整定時間TSが短いと、ピッチ送りされた部品Pが安定する前に吸着されることになり、吸着ノズル8aが部品Pを正常に吸着できない吸着ミスが発生することがある。一方、整定時間TSが必要以上に長いと、実装作業時間が増加して生産効率が低下する。そこで整定時間TSは、部品Pが停止しておらず所定の吸着位置から位置ずれしていたとしても、吸着ノズル8aが部品Pを正常に吸着して基板3に実装可能な許容範囲R内に収まる待機時間を実験などで予め求めて設定される。

20

【0041】

しかしながら、キャリアテープのテープ送り時における停止過程の挙動の不安定さに起因して、実装作業中もピッチ送り後にキャリアテープ14が停止するタイミングがばらついている。そしてばらつきの発生原因に因っては、それまでの整定時間TSでは部品Pが安定せずに吸着ミスを起こすことがある。このような原因で吸着ミスが発生した場合は、実装作業中に整定時間TSの再設定が必要となる。図7（a）、（b）は、吸着ミス発生後に整定時間TSを再設定するために実行される吸着ミス対処処理を工程に沿って順に示している。

30

【0042】

図7（a）は、吸着ミス発生後に基板認識カメラ10を部品取り出し位置5aに移動し、ピッチ送りされたキャリアテープ14を整定時間TS経過後に基板認識カメラ10で撮像した状態を示している。この時撮像された撮像データは、第1の画像データ31c1として記憶される。図7（b）は、図7（a）の撮像後に、再度、基板認識カメラ10で部品取り出し位置5aを撮像した状態を示している。この時撮像された撮像データは、第2の画像データ31c2として記憶される。

40

【0043】

次いでポケット位置検出処理が実行され、第1の画像データ31c1および第2の画像データ31c2が認識処理されて、それぞれ、撮像視野10a内にある部品収納ポケット15bの中心位置である第1のポケット位置C1および第2のポケット位置C2が検出される。次いで位置ずれ判定処理が実行され、検出された第1のポケット位置C1と第2のポケット位置C2の差であるポケット位置ずれ量Dが算出されて、許容範囲R内に収まるか否かが判定される。そしてポケット位置ずれ量Dが許容範囲R内に収まる場合は、図7（a）の時点での整定時間TSを新たな整定時間TSとして整定時間データ31bが更新

50

される。ポケット位置ずれ量Dが許容範囲R内に収まらず、リトライが所定回数繰り返されていない場合は、整定時間TSを延長してリトライが実行される。

【0044】

リトライ回数判断工程(ST29)において、リトライを所定回数(例えば5回)繰り返したと判断された場合には、制御部30は部品実装作業を停止し、正常な部品吸着ができないエラーである旨をオペレータに報知する(ST31)。このように吸着ミス対処工程(ST12)において、整定時間TSの延長を所定回数繰り返してもポケット位置ずれ量Dが許容範囲R内に収まらない場合には、エラーを報知する。なおこの際に、吸着ミスが検出されていない側の実装ヘッド8は部品実装動作を継続する。エラーが報知されると、オペレータは装置状態を確認して手動による復旧操作を行う。

10

【0045】

整定時間更新工程(ST28)を以って、一連の吸着ミス対処工程(ST12)は終了して(ST2)に戻る。以降、上述した整定時間更新工程(ST28)において更新した整定時間TSに基づいて、部品実装作業を継続する。

【0046】

上記のように、部品実装作業の際には、キャリアテープのテープ送り時における停止過程の挙動の不安定さに起因して、整定時間TSが不十分となり吸着ミスが発生する場合がある。本発明の一実施の形態の部品実装方法では、吸着ミスが連続して検出された場合に、ピッチ送り後に整定時間TSが経過したポケットを撮像して得た第1のポケット位置C1と、再度ポケットを撮像して得た第2のポケット位置C2の差であるポケット位置ずれ量Dが予め設定された許容範囲R内に収まるまで整定時間TSの延長を繰り返し、許容範囲R内に収まった整定時間TSを新たな整定時間TSとして更新することで、吸着ミスの発生を抑制することができる。

20

【0047】

また、整定時間の延長を所定回数繰り返してもポケット位置ずれ量Dが許容範囲R内に収まらない場合には、その趣旨を報告するエラーを報知することにより、オペレータによる装置状態確認の作業負担を低減することができる。

【産業上の利用可能性】

【0048】

本発明によれば、キャリアテープの停止過程の挙動の不安定さに拘わらず、吸着ミスの発生を抑制することができるという効果を有し、テープフィーダから部品を取り出して基板に実装する分野において有用である。

30

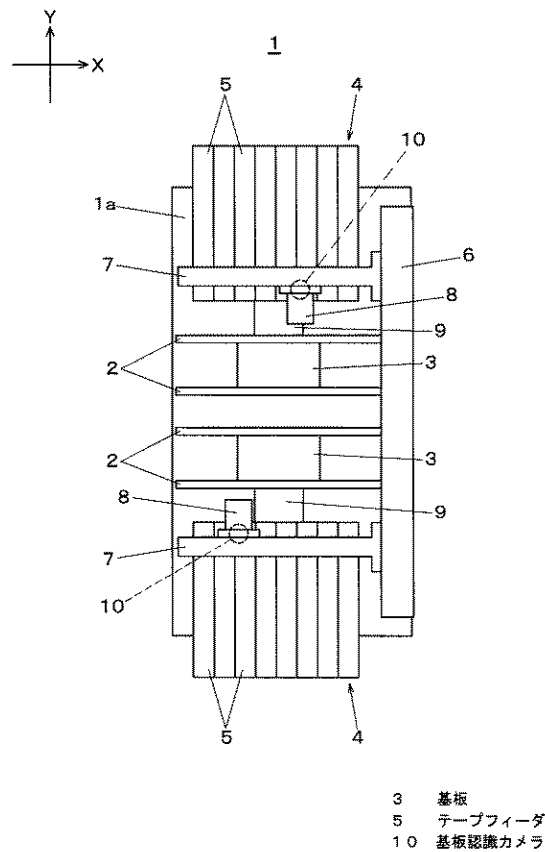
【符号の説明】

【0049】

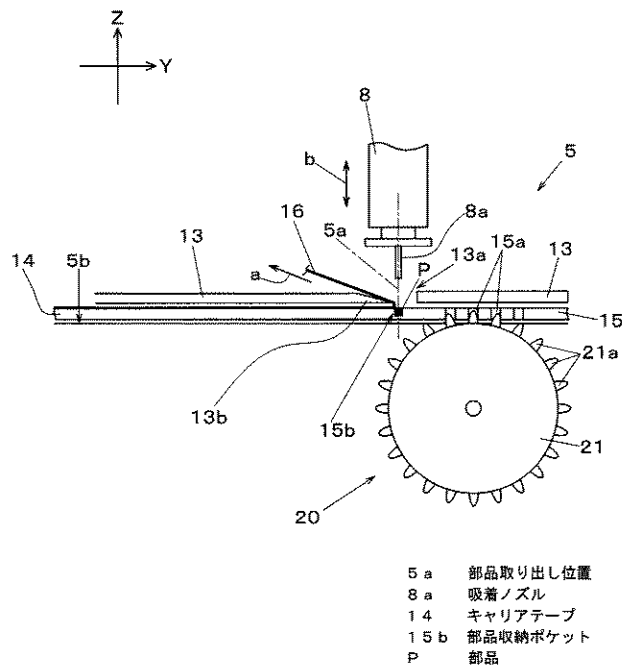
- 3 基板
- 5 テープフィーダ
- 5a 部品取り出し位置
- 8a 吸着ノズル
- 10 基板認識カメラ(撮像手段)
- 14 キャリアテープ
- 15b 部品収納ポケット(ポケット)
- C1 第1のポケット位置
- C2 第2のポケット位置
- D ポケット位置ずれ量
- P 部品

40

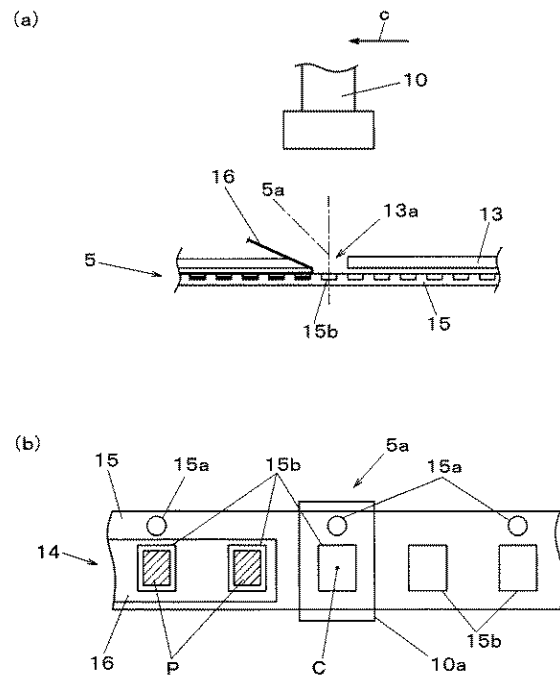
【図 1】



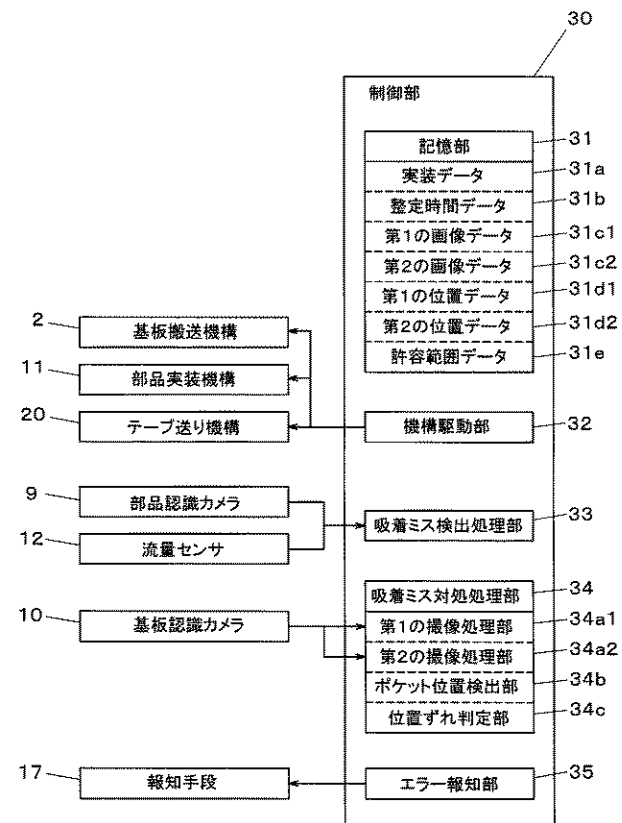
【図 2】



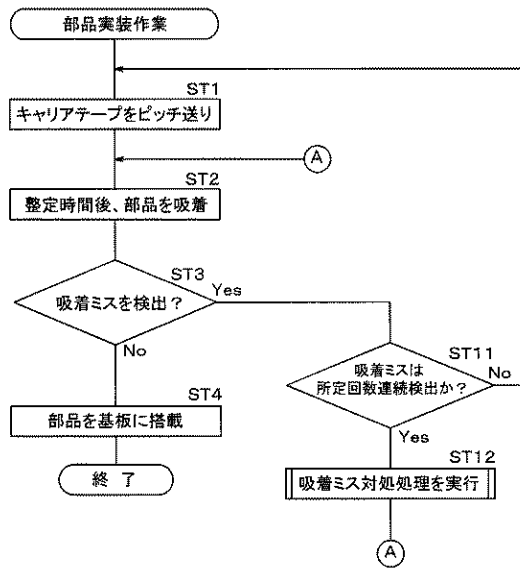
【図 3】



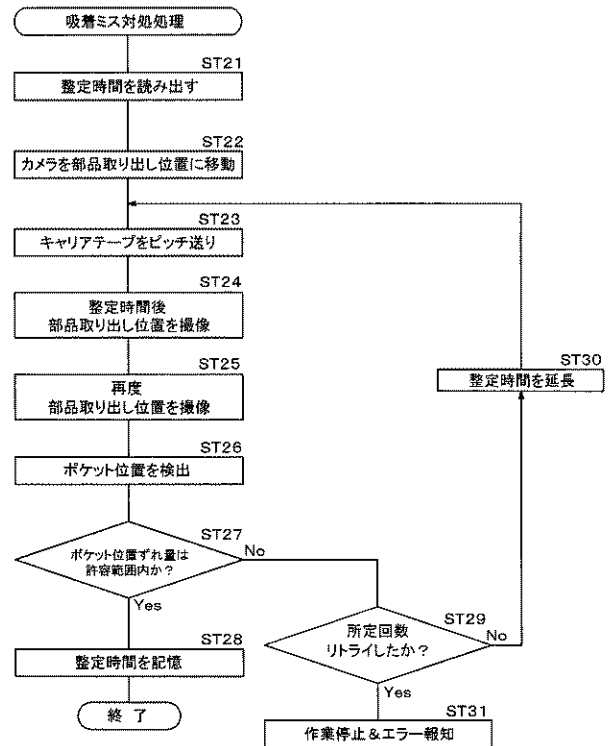
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【図 7】

