

(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2010-50337

(P2010-50337A)

(43) 公開日 平成22年3月4日(2010.3.4)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05K 13/08 (2006.01)	H05K 13/08 A	5E313
H05K 13/02 (2006.01)	H05K 13/02 B	
H05K 13/04 (2006.01)	H05K 13/04 B	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願2008-214163 (P2008-214163)	(71) 出願人	000010076
(22) 出願日	平成20年8月22日 (2008.8.22)		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	100104433
			弁理士 宮園 博一
		(72) 発明者	角田 陽
			静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発動機株式会社内
		Fターム(参考)	5E313 AA02 AA11 AA18 CC03 CD03
			CD04 CD06 DD01 DD02 DD03
			DD05 DD32 DD34 DD35 EE01
			EE02 EE03 EE24 FF33

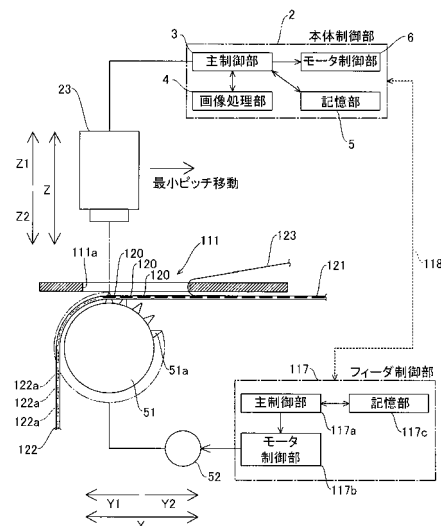
(54) 【発明の名称】 表面実装機

(57) 【要約】

【課題】 大きさの異なる部品が用いられる場合にも部品供給テープに収納された部品の部品間隔を精度よく取得することが可能な表面実装機を提供する。

【解決手段】 この表面実装機 100 は、テープフィーダ 110 から送り出されるテープ 121 に部品間隔 L_p で収納された複数の部品 120 を撮像する基板撮像装置 23 と、基板撮像装置 23 により撮像された部品 120 の画像に基づいて部品間隔 L_p を取得する主制御部 3 とを備え、主制御部 3 は、基板撮像装置 23 により撮像される部品 120 の大きさに応じて部品 120 の撮像条件を変更するように構成されている。

【選択図】 図 5



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

部品供給装置から送り出される部品供給テープに所定の間隔で収納された複数の部品を撮像する撮像部と、

前記撮像部により撮像された前記部品の画像に基づいて前記所定の間隔を取得する制御部とを備え、

前記制御部は、前記撮像部により撮像される前記部品の大きさに応じて前記部品の撮像条件を変更するように構成されている、表面実装機。

【請求項 2】

前記部品が搭載される基板の位置を検出するための基板撮像部をさらに備え、

前記基板撮像部は、前記部品供給テープに収納された部品を撮像する撮像部としても機能するように構成されている、請求項 1 に記載の表面実装機。

【請求項 3】

前記制御部は、前記部品の大きさと、前記撮像部の視野の大きさとを比較して、前記部品の大きさに応じて前記撮像部による前記部品の撮像位置および撮像回数の少なくとも一方を変更するように構成されている、請求項 1 または 2 に記載の表面実装機。

【請求項 4】

前記制御部は、前記部品の大きさと、前記撮像部の視野の大きさとを比較して、前記撮像部の視野内に複数の前記部品が収まる場合には、前記複数の部品が前記撮像部の視野内に収まる前記撮像位置で前記撮像部により一度に複数の前記部品を撮像するとともに、撮像した前記複数の部品の画像に基づいて前記所定の間隔を取得するように構成されている、請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の表面実装機。

【請求項 5】

前記制御部は、前記部品の大きさと、前記撮像部の視野の大きさとを比較して、前記撮像部の視野内に 1 つの前記部品が収まる場合には、1 つの前記部品の全体が前記撮像部の視野内に収まる前記撮像位置で前記撮像部により複数の前記部品をそれぞれ撮像するとともに、撮像したそれぞれの前記部品の画像に基づいて前記所定の間隔を取得するように構成されている、請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の表面実装機。

【請求項 6】

前記制御部は、前記部品の大きさと、前記撮像部の視野の大きさとを比較して、前記撮像部の視野内に前記部品が収まらない場合には、前記撮像部により複数の前記部品の各々に対して複数回に分けて撮像するとともに、複数回に分けて撮像した各々の前記部品の画像に基づいて前記所定の間隔を取得するように構成されている、請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の表面実装機。

【請求項 7】

前記制御部は、前記部品供給テープに収納される前記部品の前記所定の間隔が指定されていない場合に、前記所定の間隔を取得するとともに前記部品供給装置により送り出される前記部品供給テープの送りピッチを前記所定の間隔に一致させるように構成されている、請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項に記載の表面実装機。

【請求項 8】

前記制御部は、前記部品供給テープが継ぎ足された場合に、継ぎ足された部品供給テープの前記所定の間隔を取得するとともに、前記継ぎ足された部品供給テープが送り出される送りピッチを前記所定の間隔に一致させるように構成されている、請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 項に記載の表面実装機。

【請求項 9】

前記撮像部が設けられるとともに、前記部品供給テープから前記部品を取り出して前記基板に前記部品を搭載するための移動可能なヘッドユニットをさらに備え、

前記撮像部は、前記所定の撮像位置において、前記部品供給テープの幅に応じた前記部品供給装置の最小のピッチと等しいピッチで移動しながら前記部品の撮像を行うように構成されている、請求項 1 ～ 8 のいずれか 1 項に記載の表面実装機。

10

20

30

40

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、表面実装機に関し、特に、部品供給テープを用いて部品を実装する表面実装機に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、部品供給テープを用いて部品を実装する表面実装機が知られている。（たとえば、特許文献1参照）。

【0003】

上記特許文献1では、部品供給装置から所定のピッチで送り出される部品供給テープから部品を取り出して移動するとともに、取り出した部品を基板に実装するためのヘッドユニットと、ヘッドユニットに取り付けられた撮像部と、撮像部により撮像された画像の画像処理を行う画像処理装置と、部品供給装置の駆動を制御する制御部とを備えた表面実装機が開示されている。この表面実装機では、ヘッドユニットに取り付けられた撮像部により部品供給装置の部品取り出し位置にある部品を撮像するとともに、撮像された部品の画像を画像処理装置により画像処理を行う。この画像は、当初画像として部品間隔を取得するための基準とされる。次に、制御部が部品供給装置の部品供給テープを最小ピッチで搬送させるとともに、撮像部は移動せずに停止した状態で1ピッチ送り毎に撮像を行う。そして、画像処理装置により1ピッチ送り毎に撮像された画像を画像処理するとともに当初画像と比較して、両方の画像が一致するまで上記のピッチ送り、撮像および当初画像との比較を繰り返す。上記特許文献1による表面実装機では、当初画像が撮像されてから、当初画像と一致した画像が撮像されるまでに部品供給テープを送ったピッチ数を制御部が検出することにより、部品間隔を取得するように構成されている。

【0004】

【特許文献1】特開2002-176290号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、基板には多数の種類の部品が搭載されるため、部品供給テープに収納される部品も大小様々な大きさを有する。この場合に、上記特許文献1の表面実装機では、部品供給テープに収納された部品が大きい場合には、部品の一部分しか撮像できず、最小ピッチで1ピッチ送った場合にも、ほとんど画像に変化が生じない場合もある。この場合には、同じ部品を撮像しているにもかかわらず画像が一致したと誤認識されてしまうおそれがある。このため、上記特許文献1の表面実装機では、大きさの異なる部品が用いられる場合には、部品間隔を精度よく検出できない場合があるという問題点がある。

【0006】

この発明は、上記のような課題を解決するためになされたものであり、この発明の1つの目的は、大きさの異なる部品が用いられる場合にも部品供給テープに収納された部品の部品間隔を精度よく取得することが可能な表面実装機を提供することである。

【課題を解決するための手段および発明の効果】

【0007】

上記目的を達成するために、この発明の一の局面による表面実装機は、部品供給装置から送り出される部品供給テープに所定の間隔で収納された複数の部品を撮像する撮像部と、撮像部により撮像された部品の画像に基づいて所定の間隔を取得する制御部とを備え、制御部は、撮像部により撮像される部品の大きさに応じて部品の撮像条件を変更するように構成されている。

【0008】

この一の局面による表面実装機では、上記のように、制御部を、撮像部により撮像される部品の大きさに応じて部品の撮像条件を変更するように構成することにより、部品が大

10

20

30

40

50

きい場合にも、大きい部品に適した撮像条件で部品を撮像して部品の間隔を取得することができるので、大きさの異なる部品が用いられる場合にも部品供給テープに収納された部品の所定の間隔を精度よく取得することができる。

【 0 0 0 9 】

上記一の局面による表面実装機において、好ましくは、部品が搭載される基板の位置を検出するための基板撮像部をさらに備え、基板撮像部は、部品供給テープに収納された部品を撮像する撮像部としても機能するように構成されている。このように構成すれば、基板の位置を検出するための基板撮像部を用いて部品供給テープに収納された部品を撮像することができるので、部品間隔を取得するために別途専用の撮像部を設ける場合と異なり、部品点数が増加するのを抑制することができる。

10

【 0 0 1 0 】

上記一の局面による表面実装機において、好ましくは、制御部は、部品の大きさと、撮像部の視野の大きさとを比較して、部品の大きさに応じて撮像部による部品の撮像位置および撮像回数の少なくとも一方を変更するように構成されている。このように構成すれば、部品が小さい場合には一度に複数の部品を撮像するとともに、部品が大きい場合には一つの部品を複数回に分けて撮像することにより、部品の大きさに応じた撮像を行うことができる。これにより、部品の大きさに応じて効率よく部品の撮像を行うことができる。

【 0 0 1 1 】

上記一の局面による表面実装機において、好ましくは、制御部は、部品の大きさと、撮像部の視野の大きさとを比較して、撮像部の視野内に複数の部品が収まる場合には、複数の部品が撮像部の視野内に収まる撮像位置で撮像部により一度に複数の部品を撮像するとともに、撮像した複数の部品の画像に基づいて所定の間隔を取得するように構成されている。このように構成すれば、部品が小さく、撮像部の視野内に複数の部品が収まる場合には、撮像された複数の部品の画像に基づいて部品の間隔を一度の撮像により取得することができる。これにより、部品の撮像に要する時間を短縮することができるので、効率よく部品の間隔を取得することができる。

20

【 0 0 1 2 】

上記一の局面による表面実装機において、好ましくは、制御部は、部品の大きさと、撮像部の視野の大きさとを比較して、撮像部の視野内に1つの部品が収まる場合には、1つの部品の全体が撮像部の視野内に収まる撮像位置で撮像部により複数の部品をそれぞれ撮像するとともに、撮像したそれぞれの部品の画像に基づいて所定の間隔を取得するように構成されている。このように構成すれば、各々の部品に対して部品の全体を撮像することができるので、撮像の失敗を抑制することができる。これにより、より確実に部品の撮像を行うことができるので、部品間隔を精度よく取得することができる。

30

【 0 0 1 3 】

上記一の局面による表面実装機において、好ましくは、制御部は、部品の大きさと、撮像部の視野の大きさとを比較して、撮像部の視野内に部品が収まらない場合には、撮像部により複数の部品の各々に対して複数回に分けて撮像するとともに、複数回に分けて撮像した各々の部品の画像に基づいて所定の間隔を取得するように構成されている。このように構成すれば、部品が大きく撮像部の視野内に収まらない場合にも、部品を複数回に分けて撮像することにより、大型の部品をより確実に認識することができるので、部品間隔をより精度よく取得することができる。

40

【 0 0 1 4 】

上記一の局面による表面実装機において、好ましくは、制御部は、部品供給テープに収納される部品の所定の間隔が指定されていない場合に、所定の間隔を取得するとともに部品供給装置により送り出される部品供給テープの送りピッチを所定の間隔に一致させるように構成されている。このように構成すれば、実装時に部品供給装置の送りピッチが未設定の場合にも、部品供給テープに収納される部品の所定の間隔を取得して部品供給装置の送りピッチを設定することができるので、オペレータが部品供給装置の送りピッチを設定することなく実装を開始することができる。これにより、オペレータの作業負担を低減さ

50

せるとともに、生産性を向上させることができる。

【 0 0 1 5 】

上記一の局面による表面実装機において、好ましくは、制御部は、部品供給テープが継ぎ足された場合に、継ぎ足された部品供給テープに収納される部品の所定の間隔を取得するとともに、継ぎ足された部品供給テープが送り出される送りピッチを所定の間隔に一致させるように構成されている。このように構成すれば、現在装着されている部品供給テープと同一の部品が収納されているにもかかわらず、現在装着されている部品供給テープとは収納されている部品の間隔が異なる部品供給テープが継ぎ足された場合にも、部品の間隔を取得して部品供給テープの送りピッチを部品の間隔に一致させることができる。これにより、部品の間隔を改めて設定し直す必要がなくなるとともに、誤設定を防止することもできるので、作業効率を向上させることができる。

10

【 0 0 1 6 】

上記一の局面による表面実装機において、好ましくは、撮像部が設けられるとともに、部品供給テープから部品を取り出して基板に部品を搭載するための移動可能なヘッドユニットをさらに備え、撮像部は、所定の撮像位置において、部品供給テープの幅に応じた部品供給装置の最小のピッチと等しいピッチで移動しながら部品の撮像を行うように構成されている。このように構成すれば、部品供給テープの所定の間隔は、部品供給装置の最小ピッチの整数倍になるため、部品供給装置の最小のピッチで移動しながら部品の撮像を行うことにより、所定の間隔で収納される部品を確実に撮像することができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

20

【 0 0 1 7 】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

【 0 0 1 8 】

図 1 は、本発明の一実施形態による表面実装機の全体構成を示す平面図である。図 2 ~ 図 9 は、図 1 に示した表面実装機の構造を説明するための図である。以下、図 1 ~ 図 9 を参照して、本発明の一実施形態による表面実装機 1 0 0 の構造について説明する。

【 0 0 1 9 】

図 1 に示すように、本実施形態による表面実装機 1 0 0 は、テープフィーダ 1 1 0 から供給される部品 1 2 0 (図 3 参照) をプリント基板 1 3 0 に実装する装置である。なお、テープフィーダ 1 1 0 は、本発明の「部品供給装置」の一例である。また、プリント基板 1 3 0 は、本発明の「基板」の一例である。図 1 に示すように、表面実装機 1 0 0 は、X 方向に延びる一对の基板搬送コンベア 1 0 と、一对の基板搬送コンベア 1 0 の上方を X Y 方向に移動可能なヘッドユニット 2 0 とを備えている。一对の基板搬送コンベア 1 0 の両側には、部品 1 2 0 を供給するための複数のテープフィーダ 1 1 0 が配置されている。ヘッドユニット 2 0 は、テープフィーダ 1 1 0 から部品 1 2 0 を取得するとともに、基板搬送コンベア 1 0 上のプリント基板 1 3 0 に部品 1 2 0 を実装する機能を有する。基板搬送コンベア 1 0 およびヘッドユニット 2 0 は、基台 1 上に設置されている。以下、表面実装機 1 0 0 の具体的な構造を説明する。

30

【 0 0 2 0 】

一对の基板搬送コンベア 1 0 は、プリント基板 1 3 0 を X 方向に搬送するとともに、所定の実装作業位置でプリント基板 1 3 0 を停止させ、保持させることが可能なように構成されている。

40

【 0 0 2 1 】

また、テープフィーダ 1 1 0 は図 1 に示すように、基台 1 の Y 1 方向側および Y 2 方向側に互いに向かい合うようにして、X 方向に並べて配置されている。これらのテープフィーダ 1 1 0 は、基台 1 に取り付けられたフィーダプレート (図示せず) に、それぞれ取り付けられている。このテープフィーダ 1 1 0 は、複数の部品 1 2 0 (図 3 参照) を所定の部品間隔 L p を隔てて保持したテープ 1 2 1 が巻き回されたリール (図示せず) を保持している。このテープフィーダ 1 1 0 は、図 2 に示すように、テープ 1 2 1 をリールから巻き取るようにして所定のピッチで間欠的に送り出すとともに、テープ 1 2 1 に保持された

50

部品 120 をテープフィーダ 110 の先端に設けられた部品取出部 111 まで搬送することにより、部品 120 を供給するように構成されている。なお、テープ 121 は、本発明の「部品供給テープ」の一例である。また、部品 120 は、IC、トランジスタ、コンデンサや抵抗などの電子部品である。

【0022】

また、図 3 に示すように、テープ 121 は、部品 120 を収納する部品収納部 122 a を有するキャリアテープ 122 と、キャリアテープ 122 を被覆することにより部品 120 をキャリアテープ 122 の部品収納部 122 a 内に保持するカバーテープ 123 とから構成される。このキャリアテープ 122 の部品収納部 122 a は、部品 120 の形状に応じた凹形状に形成され、キャリアテープ 122 の延びる方向に沿って所定の部品間隔 L_p で設けられている。また、このキャリアテープ 122 には、テープフィーダ 110 の後述するスプロケット 51 と係合するための係合孔 122 b がキャリアテープ 122 の延びる方向に沿って設けられている。また、図 2 に示すように、部品収納部 122 a を被覆するカバーテープ 123 は、部品取出部 111 の後方（図 2 では Y2 方向）端部でキャリアテープ 122 から剥離されることにより、部品 120 が外部に露出するように構成されている。

10

【0023】

また、図 3 および図 4 に示すように、テープ 121（121 a および 121 b）は、キャリアテープ 122 に収納される部品 120 の大きさによって異なる幅 W （ W_1 および W_2 ）および部品間隔 L_p （ L_{p1} および L_{p2} ）を有する。図 3 に示すように、幅 W_1 を有するテープ 121 a には、小型の部品 120 a が部品間隔 L_{p1} で収納されている。また、図 4 に示すように、幅 W_2 を有するテープ 121 b には、大型の部品 120 b が部品間隔 L_{p2} で収納されている。このように、部品 120 の大きさによってテープ 121（121 a、121 b）の部品間隔 L_p （ L_{p1} 、 L_{p2} ）が異なるため、所定のピッチでピッチ送りを行う毎に部品 120 の吸着が行われる場合に、部品 120 の吸着に失敗することなく部品 120 が取り出されるためには、それぞれのテープフィーダ 110 は、テープ 121 に収納される部品 120 の部品間隔 L_p と一致したピッチでテープ 121 を送る必要がある。また、同じ部品 120 を収納するテープ 121 であっても、製造元の違いにより異なる部品間隔 L_p を有する場合がある。したがって、部品補充のためにテープ 121 を交換したり、継ぎ足す場合には、テープフィーダ 110 は、テープ 121 の部品間隔 L_p に一致するように送りピッチの大きさを変更した上で、実装を行う必要がある。なお、テープ 121 a および 121 b は、それぞれ本発明の「部品供給テープ」の一例である。

20

30

【0024】

また、図 6 から図 9 に示すように、テープフィーダ 110 は、所定の最小ピッチ L （ L_1 、 L_2 、 L_3 ）の整数倍のピッチでテープ 121（121 a、121 b、121 c、121 d）を送るように構成されている。このテープフィーダ 110 の最小ピッチ L は、装填されるテープ 121 の幅 W （ W_1 、 W_2 、 W_3 ）によって規定されている。このため、図 6 に示すように、幅 W_1 を有するテープ 121 a の場合、最小ピッチは L_1 の大きさとなる。図 7 に示すように、幅 W_2 を有するテープ 121 b の場合には、最小ピッチの大きさは L_2 となる。そして、図 8 に示すように、幅 W_3 を有するテープ 121 c の場合には、最小ピッチの大きさは L_3 である。一方、テープ 121 a と同一の幅 W_1 を有するテープ 121 d の場合、最小ピッチも L_1 でテープ 121 a と等しくなる。このため、実装時に部品 120 がずれることなく取り出されるために、それぞれのテープ 121 の部品間隔 L_p （ L_{p1} 、 L_{p2} 、 L_{p3} 、 L_{p4} ）は、テープフィーダ 110 の最小ピッチ L の整数倍の間隔を有するように定められている。なお、121 c および 121 d は、それぞれ本発明の「部品供給テープ」の一例である。

40

【0025】

また、図 1 に示すように、一对の基板搬送コンベア 10 と、基台 1 の Y1 方向側および Y2 方向側に互いに向かい合うようにして配列されたテープフィーダ 110 との間に、部

50

品撮像装置 11 がそれぞれ配置されている。この部品撮像装置 11 は、ヘッドユニット 20 と対向するように基台 1 上に撮像方向を上方に向けて固定的に設置されている。そして、ヘッドユニット 20 が後述する吸着ノズル 22 に部品 120 を吸着させた状態で部品撮像装置 11 の上方に移動することにより、部品撮像装置 11 は吸着ノズル 22 に吸着された部品 120 の下面を撮像することができるよう構成されている。これにより、部品撮像装置 11 は、部品 120 の吸着ノズル 22 への吸着状態を撮像することが可能である。

【0026】

また、図 1 に示すように、ヘッドユニット 20 は、X 方向に延びるヘッドユニット支持部 30 に沿って X 方向に移動可能に構成されている。具体的には、ヘッドユニット支持部 30 は、ボールネジ軸 31 とボールネジ軸 31 を回転させるサーボモータ 32 と X 方向のガイドレール（図示せず）とを有しているとともに、ヘッドユニット 20 は、ボールネジ軸 31 が螺合されるボールナット 21 を有している。ヘッドユニット 20 は、サーボモータ 32 によりボールネジ軸 31 が回転されることにより、ヘッドユニット支持部 30 に対して X 方向に移動するように構成されている。また、ヘッドユニット支持部 30 は、基台 1 上に設けられた Y 方向に延びる一对の固定レール部 40 に沿って Y 方向に移動可能に構成されている。具体的には、固定レール部 40 は、ヘッドユニット支持部 30 の両端部を Y 方向に移動可能に支持するガイドレール 41 と、Y 方向に延びるボールネジ軸 42 と、ボールネジ軸 42 を回転させるサーボモータ 43 とを有しているとともに、ヘッドユニット支持部 30 には、ボールネジ軸 42 が螺合されるボールナット 33 が設けられている。ヘッドユニット支持部 30 は、サーボモータ 43 によりボールネジ軸 42 が回転されることによって、ガイドレール 41 に沿って Y 方向に移動するように構成されている。このような構成により、ヘッドユニット 20 は、基台 1 上を X Y 方向に移動することが可能なように構成されている。

【0027】

また、ヘッドユニット 20 には、X 方向に列状に配置された 6 本の吸着ノズル 22 が下方に突出するように設けられている。また、各々の吸着ノズル 22 は、負圧発生機（図示せず）によってその先端に負圧状態を発生させることが可能に構成されている。吸着ノズル 22 は、この負圧によって、テープフィーダ 110 から供給される部品 120 を先端に吸着および保持することが可能である。

【0028】

また、各々の吸着ノズル 22 は、図示しない機構（サーボモータなど）によって、ヘッドユニット 20 に対して上下方向（図 2 の Z 方向）に移動可能に構成されている。表面実装機 100 は、吸着ノズル 22 が上昇位置に位置した状態で部品 120 の搬送や部品撮像装置 11 による撮像などを行うとともに、吸着ノズル 22 が下降位置に位置した状態で部品 120 のテープフィーダ 110 からの吸着およびプリント基板 130 への実装を行うように構成されている。このテープフィーダ 110 からの部品 120 の吸着は、図 1 に示すように、ヘッドユニット 20 が移動することにより吸着ノズル 22 をテープフィーダ 110 の部品取出部 111 の上方に配置させた状態で、吸着ノズル 22 を下降位置に下降させるとともにノズル先端に負圧を発生させることにより行われる。また、吸着ノズル 22 は、吸着ノズル 22 自体がその軸を中心として回転可能に構成されている。これにより、表面実装機 100 では、部品 120 を搬送する途中に吸着ノズル 22 を回転させることにより、ノズルの先端に保持された部品 120 の姿勢（水平面内の向き）を調整することが可能である。

【0029】

また、本実施形態では、ヘッドユニット 20 には、X 方向の両端に基板撮像装置 23 がそれぞれ取り付けられている。基板撮像装置 23 は、CCD エリアカメラで構成されており、図 5 に示すように、撮像方向をヘッドユニット 20 から下方（Z 2 方向）に向けて取り付けられている。なお、基板撮像装置 23 は、本発明の「撮像部」および「基板撮像部」の一例である。また、この基板撮像装置 23 の下端部には複数の LED からなる照明装置（図示せず）が設けられている。撮像時には、照明装置から発光されてプリント基板 1

10

20

30

40

50

30により反射された撮像光が基板撮像装置23に取り込まれることにより、撮像が行われるように構成されている。この基板撮像装置23は、部品120の実装時には、プリント基板130の表面に設けられた基板マーク（図示せず）を撮像することにより部品120の装着位置の基準点を取得する。そして、この基板マークの撮像画像に基づいて、部品120の装着位置が認識されるように構成されている。また、基板撮像装置23は、部品間隔Lpを取得するために、テープフィーダ110の部品取出部111の上方に移動することによって、テープ121に収納された部品120を撮像する撮像部としても機能するように構成されている。この基板撮像装置23の部品取出部111への移動は、ヘッドユニット20がテープフィーダ110の上方まで移動することにより行われる。

【0030】

また、表面実装機100の動作は、図5に示す本体制御部2によって制御されている。本体制御部2は、主制御部3と、画像処理部4と、記憶部5およびモータ制御部6とを含んでいる。また、本体制御部2は、表面実装機100の図示しないコネクタに接続されたそれぞれのテープフィーダ110のコネクタ118を介してフィーダ制御部117と電氣的に接続されている。そして、本体制御部2は、主制御部3からフィーダ制御部117に制御信号を送ることによりテープフィーダ110の駆動制御を行うように構成されている。なお、主制御部3は、本発明の「制御部」の一例である。

【0031】

主制御部3は、論理演算を実行するCPUなどから構成されている。主制御部3は、記憶部5に記憶されている実装プログラムに従って、部品撮像装置11および基板撮像装置23による撮像の制御や、モータ制御部6を介した各サーボモータの駆動制御を行うように構成されている。

【0032】

また、本実施形態では、主制御部3は、図5に示すように、表面実装機100にセットされた複数のテープフィーダ110の各々に装填されたテープ121の部品間隔Lpを記憶部5から読み込むとともに、部品間隔Lpに一致した送りピッチを指定して各々のテープフィーダ110のフィーダ制御部117に制御信号を送るように構成されている。ここで、主制御部3は、記憶部5に記憶された実装プログラムに部品間隔Lp（送りピッチ）の指定がない場合には、テープ121の部品間隔Lpを取得するとともに、テープフィーダ110により送り出されるテープ121の送りピッチを取得した部品間隔Lpに一致させるように構成されている。なお、この部品間隔Lpの取得は、表面実装機100によるプリント基板130への実装開始時に実行される。

【0033】

また、本実施形態では、主制御部3は、基板撮像装置23により部品120を撮像するとともに、撮像された部品120の画像に基づいてテープ121の部品間隔Lpを取得するように構成されている。この際、主制御部3は、基板撮像装置23により撮像される部品120の大きさに応じて、部品120の撮像条件（撮像位置および撮像回数）を変更するように構成されている。

【0034】

本実施形態では、テープ121の部品間隔Lpの取得の際には、主制御部3は、テープ121に収納される部品120の大きさと基板撮像装置23の視野の大きさとを比較して、この部品120の大きさに応じて基板撮像装置23による部品120の撮像位置および撮像回数を変更するように構成されている。具体的には、図6に示すように、基板撮像装置23の視野Sc内に複数の部品120a（120）が収まる場合には、この複数の部品120a（120）が基板撮像装置23の視野Sc内に収まる撮像位置で一度に複数（本実施形態では2つ）の部品120a（120）を撮像するように構成されている。そして、主制御部3は、撮像された複数の部品120a（120）の画像に基づいて部品間隔Lp1（Lp）を取得するように構成されている。

【0035】

また、本実施形態では、図7に示すように、主制御部3は、基板撮像装置23の視野S

10

20

30

40

50

c 内に 1 つの部品 120b (120) が収まる場合には、この部品 120b (120) の全体が基板撮像装置 23 の視野 Sc 内に収まる撮像位置で、複数の部品 120b (120) をそれぞれ撮像するように構成されている。そして、主制御部 3 は、撮像したそれぞれの部品 120b (120) の画像に基づいて、部品間隔 Lp2 (Lp) を取得するように構成されている。

【0036】

また、本実施形態では、図 8 に示すように、基板撮像装置 23 の視野 Sc 内に部品 120c (120) が収まらない場合には、主制御部 3 は、基板撮像装置 23 により隣り合う部品 120c (120) の各々に対して複数回 (本実施形態では 4 回) に分けて撮像するように構成されている。そして、主制御部 3 は、複数回に分けて撮像した各々の部品 120c (120) の画像に基づいて、部品間隔 Lp3 (Lp) を取得するように構成されている。

10

【0037】

また、図 6 ~ 図 9 に示すように、部品間隔 Lp (Lp1、Lp2、Lp3、Lp4) の取得の際には、基板撮像装置 23 は、上述の通り、部品 120 (120a、120b、120c) の大きさに応じた撮像位置において、テープ 121 の幅 W (W1、W2、W3) に応じたテープフィーダ 110 の最小ピッチ L (L1、L2、L3) と等しいピッチで移動しながら部品 120 の撮像を行うように構成されている。

【0038】

なお、実装時には、部品 120 の補充のためにテープ 121 の継ぎ足し (スプライシング) が行われる。このとき、同じ部品 120 を保持するテープ 121 でも、製造元が異なる場合には、元のテープ 121 と異なる部品間隔 Lp を有する場合がある。すなわち、図 6 に示すテープ 121a (121) に、同一の部品 120a (120) を有するテープ 121d (121) (図 9 参照) がスプライシングされた場合には、実装中に部品 120a (120) の部品間隔が Lp1 (最小ピッチ L1 の 3 ピッチ分) から Lp4 (最小ピッチ L1 の 2 ピッチ分) になることになる。このため、部品 120a の補充のためにテープ 121a にテープ 121d がスプライシングされた場合に、主制御部 3 は、継ぎ足されたテープ 121d に収納される部品 120a の部品間隔 Lp4 を取得するとともに、テープ 121d の送りピッチを取得した部品間隔 Lp4 に一致させるように構成されている。

20

【0039】

また、図 5 に示すように、画像処理部 4 は、主制御部 3 から出力される撮像信号に所定の画像処理を行うことにより、部品 120 の画像認識を行うのに適した画像データを生成するように構成されている。また、画像処理部 4 は、生成した画像データを主制御部 3 に出力するように構成されている。

30

【0040】

記憶部 5 は、CPU を制御するプログラムを記憶する ROM (Read Only Memory) および撮像された画像や、テープ 121 に収納された部品 120 の部品間隔 Lp などを書き換え可能に記憶する RAM (Random Access Memory) から構成されている。なお、この記憶部 5 には、所定のプリント基板 130 を製造するための実装プログラムが記憶されている。実装時には、主制御部 3 から実装プログラムが読み出されるとともに、この実装プログラムに従って表面実装機 100 が制御されることにより、部品 120 の実装が行われるように構成されている。この実装プログラムには、プリント基板 130 に搭載される部品 120 の種類、形状、搭載位置および角度、部品 120 が収納されているテープ 121 の幅 W、部品間隔 Lp、収納される部品 120 の個数、テープ 121 が装填されているテープフィーダ 110 の位置、送りピッチ、その他プリント基板 130 を製造するのに必要な全ての情報が規定されている。ただし、この実装プログラム作成の時点では、テープ 121 の部品間隔 Lp が不明な場合がある。この場合には、部品間隔 Lp (= テープフィーダ 110 の送りピッチ) が未指定となる。

40

【0041】

モータ制御部 6 は、主制御部 3 から出力される制御信号に基づいて、表面実装機 100

50

の各サーボモータ（ヘッドユニット支持部 30 を Y 方向に移動するためのサーボモータ 43（図 1 参照）、ヘッドユニット 20 を X 方向に移動するためのサーボモータ 32（図 1 参照）、吸着ノズル 22 を上下方向に移動させるためのサーボモータ（図示せず）などの駆動を制御するように構成されている。モータ制御部 6 は、実装時には、主制御部 3 からの制御信号により、予め設定された部品 120 の搭載位置にヘッドユニット 20 を移動させる。また、部品間隔 Lp の取得時には、吸着ノズル 22 による部品 120 の吸着を実行する位置と同じ位置に基板撮像装置 23 が配置されるようにヘッドユニット 20 を移動させるように構成されている。

【0042】

次に、テーブルフィーダ 110 の構造について説明する。なお、ここでは、基台 1 の Y 2 方向側に配列された複数のテーブルフィーダ 110（図 1 参照）の 1 つを例にとって説明する。

【0043】

図 2 に示すように、テーブルフィーダ 110 には、前方（Y1 方向）の先端に部品取出部 111 が設けられている。また、テーブルフィーダ 110 の内部には、部品取出部 111 まで連続してテーブル通路 112 が設けられている。また、テーブルフィーダ 110 の後部には、テーブル収納部 113 が配置されている。このテーブル収納部 113 の上面には、テーブルフィーダ 110 を持ち運ぶためのハンドル 114 が取り付けられている。また、テーブルフィーダ 110 の下部には、テーブル 121 の送りを制御するフィーダ制御部 117 が設けられている。このフィーダ制御部 117 の前方には、テーブルフィーダ 110 を取り付けるための係合部材 115 が設けられている。また、係合部材 115 の下方には、表面実装機 100 の本体制御部 2 とフィーダ制御部 117 とを電氣的に接続するためのコネクタ 118 がフィーダ制御部 117 の前側（Y1 方向側）から突出するように設けられている。

【0044】

部品取出部 111 には、図 1 および図 2 に示すように、テーブルフィーダ 110 の上面に開口部 111a が設けられている。この開口部 111a を介して、部品取出部 111 ではテーブル通路 112 がテーブルフィーダ 110 の外部に露出している。テーブル通路 112 を通って送り出されたテーブル 121 に保持された部品 120 が、この部品取出部 111 の開口部 111a を介してヘッドユニット 20 の吸着ノズル 22 によって取り出されるとともに、基板撮像装置 23 による部品 120 の撮像が行われる。

【0045】

図 2 に示すように、テーブルフィーダ 110 の内部には、後方（Y2 方向）側の下端部から前方（Y1 方向）側の上面に位置する部品取出部 111 まで、テーブル通路 112 が貫通するように設けられている。また、このテーブル通路 112 の中間には、テーブル通路 112 内を通過するテーブル 121 を上下（Z 方向）から挟み込むように、一対のセンサ 116 が設けられている。この一対のセンサ 116 は、発光部と受光部とからなる光学式のセンサである。部品 120 の補充のためにテーブル 121 がスライディングされた場合には、このセンサ 116 によってテーブル 121 の継ぎ目が検出されるように構成されている。また、部品取出部 111 の下方（Z2 方向）には、部品 120 が収納されたテーブル 121 を送り出すためのテーブル搬送部 50 が配置されている。テーブル通路 112 の上方に設けられたテーブル収納部 113 は、部品取出部 111 で剥離されたカバーテーブル 123 を収納するように箱状に形成されている。また、このテーブル収納部 113 の上部には、Y1 方向側にテーブル導入口 113a が設けられている。このテーブル導入口 113a には、テーブル送出部 60 が配置されている。

【0046】

また、テーブル収納部 113 の上面には、ハンドル 114 が所定の角度で回動可能に取り付けられている。このハンドル 114 は、テーブルフィーダ 110 の下側に取り付けられた係合部材 115 と図示しないリンク部材によって連結されている。係合部材 115 は、基台 1 に取り付けられた図示しないフィーダプレートと係合することにより、テーブルフィーダ 110 を表面実装機 100 に固定するように構成されている。テーブルフィーダ 110 が

係合部材 115 によって表面実装機 100 に固定されると、係合部材 115 の下方にフィード制御部 117 の前側から突出するように設けられたコネクタ 118 が、表面実装機 100 側の図示しないコネクタと接続されるように構成されている。このコネクタ 118 は、信号線および電力線などからなり、表面実装機 100 側のコネクタと接続することにより表面実装機 100 の本体制御部 2 とテープフィーダ 110 のフィーダ制御部 117 とを電氣的に接続させるように構成されている。これにより、図 5 に示すように、表面実装機 100 の部品吸着動作とテープフィーダ 110 のテープ送り動作とを連携させることが可能である。

【0047】

テープフィーダ 110 のテープ搬送部 50 は、テープ 121 をリールから引き出すとともにキャリアテープ 122 を送り出すためのスプロケット 51 と、スプロケット 51 を回転させるための駆動モータ 52 およびスプロケット 51 に駆動モータ 52 の駆動力を伝達するための中間ギア部 53 とから構成されている。このスプロケット 51 には、外周部に所定の間隔で複数の送り歯 51a が設けられていて、この送り歯 51a が、テープ通路 112 の底面から突出してキャリアテープ 122 の係合孔 122b (図 3 参照) と係合するように構成されている。そして、駆動モータ 52 の駆動力が中間ギア部 53 を介して伝達されることにより、スプロケット 51 が回転してリールからテープ 121 を部品取出部 111 まで引き出すとともに、カバーテープ 123 が剥離された後のキャリアテープ 122 を送り出すように構成されている。

【0048】

部品 120 の実装時において、スプロケット 51 は、ヘッドユニット 20 の吸着ノズル 22 による部品 120 の吸着動作に連携して、キャリアテープ 122 に収納される部品 120 の部品間隔 Lp に一致させた所定のピッチでテープ 121 を送り出す間欠駆動を行う。これにより、部品取出部 111 の開口部 111a に部品 120 が搬送され、ヘッドユニット 20 の吸着ノズル 22 によって順次部品 120 が取り出されるように構成されている。

【0049】

また、図 2 に示すように、スプロケット 51 により部品取出部 111 まで搬送されたテープ 121 は、部品取出部 111 の Y2 方向端部でテープ送出部 60 によってカバーテープ 123 が剥離されるように構成されている。

【0050】

また、図 2 に示すように、テープ送出部 60 は、カバーテープ 123 をテープ収納部 113 に送るために回転可能に設けられた送りローラ 61 と、送りローラ 61 を回転させるための駆動モータ 62 と、駆動モータ 62 の駆動力を送りローラ 61 に伝達するための中間ギア部 63 と、送りローラ 61 とともにカバーテープ 123 を挟み込む押圧ローラ 64a を有する巻き取りレバー 64 とから構成されている。送りローラ 61 は、押圧ローラ 64a と対向するように配置され、駆動モータ 62 の駆動力が中間ギア部 63 を介して伝達されることにより、回転するように構成されている。この送りローラ 61 が、巻き取りレバー 64 に取り付けられた押圧ローラ 64a とともにカバーテープ 123 を挟み込みながら回転することによって、カバーテープ 123 をキャリアテープ 122 から剥離しながらテープ収納部 113 に送り出すように構成されている。

【0051】

また、テープフィーダ 110 は、フィーダ制御部 117 (図 5 参照) によって制御されるように構成されている。フィーダ制御部 117 は、図 5 に示すように、主制御部 117a と、モータ制御部 117b および記憶部 117c とから構成されている。

【0052】

主制御部 117a は、論理演算を実行する CPU などから構成されている。主制御部 117a は、表面実装機 100 の主制御部 3 からの制御信号に基づいて表面実装機 100 の部品吸着動作とテープフィーダ 110 のテープ送り動作とを連携させるように構成されている。主制御部 117a は、表面実装機 100 の主制御部 3 からの制御信号により送りピ

10

20

30

40

50

ッチが指定されると、その送りピッチを記憶部 1 1 7 c に記憶するとともに、モータ制御部 1 1 7 b に制御信号を出力することにより、指定された送りピッチでテープ 1 2 1 を送るように構成されている。

【 0 0 5 3 】

また、主制御部 1 1 7 a は、テープ 1 2 1 のスライシングがされた場合には、センサ 1 1 6 によって検出されたテープ 1 2 1 の継ぎ目の位置を、コネクタ 1 1 8 を介して表面実装機 1 0 0 の本体制御部 2 に出力するように構成されている。なお、本体制御部 2 の主制御部 3 は、このセンサ 1 1 6 によってテープ 1 2 1 の継ぎ目が検出されると、本体制御部 2 の記憶部 5 から新たに継ぎ足されたテープ 1 2 1 の情報を読み込むとともに、フィーダ制御部 1 1 7 に制御信号を出力して、新たなテープ 1 2 1 の部品 1 2 0 の部品間隔 L p に一致した送りピッチを設定する。

10

【 0 0 5 4 】

モータ制御部 1 1 7 b は、主制御部 1 1 7 a から出力される制御信号に基づいてテープ搬送部 5 0 の駆動モータ 5 2 とテープ送出部 6 0 の駆動モータ 6 2 との回転を制御し、テープ搬送部 5 0 によるキャリアテープ 1 2 2 の送り量とテープ送出部 6 0 によるカバーテープ 1 2 3 の送り量とが略同じとなるように調節している。このとき、スプロケット 5 1 は、指定された送りピッチにより間欠駆動される。

【 0 0 5 5 】

記憶部 1 1 7 c は、CPU を制御するプログラムを記憶する ROM および表面実装機 1 0 0 の主制御部 3 から出力された送りピッチなどを記憶する RAM から構成されている。

20

【 0 0 5 6 】

図 1 0 は、テープの部品間隔の取得動作を説明するためのフローチャートである。次に、図 5 ~ 図 8 および図 1 0 を参照して、本実施形態の表面実装機 1 0 0 によるテープ 1 2 1 の部品間隔 L p の取得動作について説明する。

【 0 0 5 7 】

上述のように、テープ 1 2 1 の部品間隔 L p の取得は、記憶部 5 に記憶された実装プログラムにテープ 1 2 1 の部品間隔 L p (= テープフィーダ 1 1 0 の送りピッチ) が指定されていない場合に行われる必要がある。このため、ステップ S 1 において、主制御部 3 は、実装開始時に記憶部 5 から実装プログラムを読み込み、表面実装機 1 0 0 にセットされたそれぞれのテープフィーダ 1 1 0 について送りピッチが指定されているか否かを判断する。送りピッチが指定されているテープフィーダ 1 1 0 については、ステップ S 1 7 において、フィーダ制御部 1 1 7 に主制御部 3 から制御信号が出力されることにより、指定された送りピッチがテープフィーダ 1 1 0 に設定されるとともに、ステップ S 1 8 で指定された送りピッチで部品 1 2 0 の吸着および搭載が行われる。一方、送りピッチの指定がない場合には、ステップ S 2 に移行する。

30

【 0 0 5 8 】

ステップ S 2 において、ヘッドユニット 2 0 が移動することにより、基板撮像装置 2 3 が部品取出部 1 1 1 の上方 (Z 1 方向) へ配置される。具体的には、図 5 に示すように、基板撮像装置 2 3 は、吸着ノズル 2 2 により部品 1 2 0 を吸着する位置と同じ位置に配置される。この実装開始時には、テープフィーダ 1 1 0 に装填されたテープ 1 2 1 は、部品 1 2 0 が部品取出部 1 1 1 の吸着ノズル 2 2 による吸着が行われる位置まで引き出された状態 (頭出しがされた状態) で表面実装機 1 0 0 にセットされるので、基板撮像装置 2 3 の直下には部品 1 2 0 が配置されている。

40

【 0 0 5 9 】

次に、ステップ S 3 において、主制御部 3 は、記憶部 5 から部品 1 2 0 の形状データを読み込み、部品 1 2 0 の大きさと基板撮像装置 2 3 の視野 S c の大きさとを比較する。そして、主制御部 3 により、部品 1 2 0 の大きさに応じて以下の (1) ~ (3) の条件の下で撮像条件を変更して部品間隔 L p の取得が行われる。

【 0 0 6 0 】

(1) の条件として、部品 1 2 0 の大きさと最小ピッチ L との和が、基板撮像装置 2 3

50

の視野 S_c の $1/2$ よりも小さい場合 (図 6 の部品 120 a の場合) には、複数の部品 120 a の一括認識が可能と判断されてステップ S 4 へ移行する。また、(2) の条件として、部品 120 の大きさと最小ピッチ L との和が基板撮像装置 23 の撮像視野 S_c の $1/2$ 以上であって、かつ、基板撮像装置 23 の視野 S_c の大きさよりも部品 120 の大きさが小さい場合 (部品 120 b) には、1 つの部品 120 b を個別認識することが可能と判断されて、ステップ S 9 へ移行する。また、(3) の条件として、部品 120 の大きさが基板撮像装置 23 の視野 S_c の大きさ以上の場合 (部品 120 c) には、ステップ S 19 へ移行して、部品 120 c の分割認識を行う。

【0061】

ここで、部品 120 の大きさと最小ピッチ L との和が基板撮像装置 23 の視野 S_c の大きさの $1/2$ よりも小さいとは、図 6 ~ 図 8 に示すように、テープ 121 の送り方向 (Y 方向) に関して、部品 120 の Y 方向の長さ A (A_1 、 A_2 、 A_3) と最小ピッチ L (L_1 、 L_2 、 L_3) との和が基板撮像装置 23 の視野 S_c の Y 方向の幅 A_0 の $1/2$ よりも小さく、かつ、テープ 121 の幅方向 (X 方向) に関して、部品 120 の X 方向の長さ B (B_1 、 B_2 、 B_3) が基板撮像装置 23 の視野 S_c の X 方向の幅 B_0 よりも小さいことをいう。なお、本実施形態では、基板撮像装置 23 の視野 S_c の Y 方向の幅 A_0 と X 方向の幅 B_0 とは等しく、視野 S_c は正形状を有する。

【0062】

以下、ステップ S 3 における (1) ~ (3) のそれぞれの条件を満たす場合の動作の詳細を説明する。

【0063】

まず、(1) の条件を満たす場合について説明する。図 6 に示すように、テープ 121 a に収納された部品 120 a は、 Y 方向に関して部品 120 a の長さ A_1 + 最小ピッチ $L_1 < (1/2) A_0$ の関係を有するとともに、 X 方向に関して、部品 120 a の長さ $B_1 < B_0$ の関係を有する。このため、視野 S_c 内に 2 つの部品 120 a が収まる。したがって、ステップ S 3 において (1) の条件を満たすと判断され、ステップ S 4 へ移行する。

【0064】

ステップ S 4 において、主制御部 3 は基板撮像装置 23 により複数の部品 120 a の撮像を行うとともに、記憶部 5 から部品 120 a の形状データを読み込み、複数の部品 120 a の一括認識を行う。そして、ステップ S 6 で複数 (2 つ) の部品 120 a の認識が成功したか否かが判断される。ここで、基板撮像装置 23 の視野 S_c 内に 2 つの部品 120 a が収まっていない場合には、認識失敗と判断されてステップ S 6 へ移行する。そして、ステップ S 6 において、主制御部 3 がヘッドユニット 20 を駆動させることにより基板撮像装置 23 を最小ピッチ L_1 分だけ移動させて、再度ステップ S 4 の一括認識を試みる。このように、ステップ S 4 ~ S 6 において、複数の部品 120 a の一括認識が成功するまで一括認識と基板撮像装置 23 の最小ピッチ (L_1) 移動とを繰り返す。一方、図 6 に示すように、基板撮像装置 23 の視野 S_c 内に 2 つの部品 120 a が収まっている場合には、隣り合う 2 つの部品 120 a の一括認識に成功することによりステップ S 7 へ移行する。

【0065】

一括認識が成功すると、図 6 に示すように、ステップ S 7 において、2 つの部品 120 a の認識結果に基づいて、それぞれの部品 120 a の部品中心位置 C_1 および C_2 が算出される。そして、ステップ S 8 において、主制御部 3 は、隣り合う部品 120 a のそれぞれの部品中心位置 C_1 および C_2 の間の距離を算出することにより、部品間隔 L_p1 を取得する。

【0066】

その後、ステップ S 17 において、主制御部 3 は、取得された部品間隔 L_p1 をテープフィーダ 110 のフィーダ制御部 117 に出力して、テープ 121 a の送りピッチを部品間隔 L_p1 と一致するように設定する。フィーダ制御部 117 の主制御部 117 a は、受信した送りピッチ (部品間隔 L_p1) を記憶部 117 c に記憶する。

【 0 0 6 7 】

以上のようにして、部品 1 2 0 の大きさと最小ピッチ L との和が、基板撮像装置 2 3 の視野 S_c の $1/2$ よりも小さい場合（（ 1 ）の条件を満たす場合）には、複数（ 2 つ）の部品 1 2 0 a の一括認識により、部品間隔 $L_p 1$ が取得される。

【 0 0 6 8 】

次に、ステップ S_3 の（ 2 ）の条件を満たす場合について説明する。

【 0 0 6 9 】

図 7 に示すように、テーブル 1 2 1 b に収納された部品 1 2 0 b は、Y 方向に関して部品 1 2 0 b の長さ $A_2 + \text{最小ピッチ } L_2 > (1/2) A_0$ であり、かつ、部品 1 2 0 b の長さ $A_2 < A_0$ の関係を有する。また、X 方向に関して、部品 1 2 0 b の長さ $B_2 < B_0$ の関係を有する。したがって、視野 S_c 内に 1 つの部品 1 2 0 b の全体が収まる。この場合には、ステップ S_3 において（ 2 ）の条件を満たすと判断され、ステップ S_9 へ移行する。

10

【 0 0 7 0 】

ステップ S_9 において、主制御部 3 は、部品 1 2 0 b を基板撮像装置 2 3 より撮像するとともに、記憶部 5 から部品 1 2 0 b の形状データを読み出して、撮像された画像データから部品 1 2 0 b の部品認識を行う。

【 0 0 7 1 】

そして、図 7 に示すように、ステップ S_{10} において、主制御部 3 は、認識された部品 1 2 0 b の部品中心位置 C_1 を取得する。そして、ステップ S_{11} において、部品中心位置 C_1 を第 1 部品中心位置 C_1 として記憶部 5 に記憶する。

20

【 0 0 7 2 】

次に、主制御部 3 は、図 7 に示すように、隣り合う部品 1 2 0 b の画像認識を行うため、ステップ S_{12} において、最小ピッチ L_2 の分だけ基板撮像装置 2 3 を移動させるとともに、ステップ S_{13} において、部品 1 2 0 b の部品認識を行う。部品認識の結果、次の部品 1 2 0 b の全体が基板撮像装置 2 3 の視野 S_c に収まらない場合には、ステップ S_{14} において部品認識失敗と判断され、ステップ S_{12} に移行して基板撮像装置 2 3 の最小ピッチ（ L_2 ）移動とステップ S_{13} の部品認識とを繰り返す。

【 0 0 7 3 】

一方、ステップ S_{14} で部品 1 2 0 b の認識が成功したと判断されると、図 7 に示すように、ステップ S_{15} において、主制御部 3 は、認識された次の部品 1 2 0 b の第 2 部品中心位置 C_2 を取得する。そして、ステップ S_{16} において、主制御部 3 は、記憶部 5 に記憶された第 1 部品中心位置 C_1 と、第 2 部品中心位置 C_2 との間の距離を算出することにより、部品間隔 $L_p 2$ を取得する。

30

【 0 0 7 4 】

その後、ステップ S_{17} において、主制御部 3 は、取得された部品間隔 $L_p 2$ をテーブル フィーダ 1 1 0 のフィーダ制御部 1 1 7 に出力して、テーブル 1 2 1 b の送りピッチを部品間隔 $L_p 2$ と一致するように設定する。フィーダ制御部 1 1 7 の主制御部 1 1 7 a は、受信した送りピッチ（部品間隔 $L_p 2$ ）を記憶部 1 1 7 c に記憶する。

【 0 0 7 5 】

以上のようにして、部品 1 2 0 の大きさと最小ピッチ L との和が基板撮像装置 2 3 の撮像視野 S_c の $1/2$ 以上であって、かつ、基板撮像装置 2 3 の視野 S_c の大きさよりも部品 1 2 0 の大きさが小さい場合（（ 2 ）の条件を満たす場合）には、部品 1 2 0 b を個別認識することにより、部品間隔 $L_p 2$ が取得される。

40

【 0 0 7 6 】

次に、ステップ S_3 の（ 3 ）の条件を満たす場合について説明する。

【 0 0 7 7 】

図 8 に示すように、テーブル 1 2 1 c に収納された部品 1 2 0 c については、Y 方向に関して部品 1 2 0 c の長さ $A_3 > A_0$ の関係を有するとともに、X 方向に関して、部品 1 2 0 c の長さ $B_3 > B_0$ の関係を有する。このため、視野 S_c 内に部品 1 2 0 c は収まらない

50

いことが分かる。この場合には、ステップ S 3 において (3) の条件を満たすと判断され、ステップ S 1 9 へ移行する。

【 0 0 7 8 】

ステップ S 1 9 では、部品 1 2 0 c の分割認識を行うことにより、隣り合う部品 1 2 0 c の第 1 部品中心位置 C 1 と第 2 部品中心位置 C 2 とを取得する。なお、この部品 1 2 0 c の分割認識の内容については、後述する。

【 0 0 7 9 】

次に、ステップ S 2 0 において、取得された第 1 部品中心位置 C 1 と、第 2 部品中心位置 C 2 との間の距離を算出することにより、部品間隔 L p 3 を取得する。

【 0 0 8 0 】

その後、ステップ S 1 7 において、主制御部 3 は、取得された部品間隔 L p 3 をテーブルフィーダ 1 1 0 のフィーダ制御部 1 1 7 に出力して、テーブル 1 2 1 c の送りピッチを部品間隔 L p 3 と一致するように設定する。フィーダ制御部 1 1 7 の主制御部 1 1 7 a は、受信した送りピッチ (部品間隔 L p 3) を記憶部 1 1 7 c に記憶する。

【 0 0 8 1 】

このようにして、部品 1 2 0 の大きさが基板撮像装置 2 3 の視野 S c の大きさ以上の場合 ((3) の条件を満たす場合) には、部品 1 2 0 c の分割認識を行うことにより、部品間隔 L p 3 が取得される。

【 0 0 8 2 】

以上により、部品間隔 L p (L p 1 、 L p 2 、 L p 3) を取得してテーブルフィーダ 1 1 0 に送りピッチが設定されると、ステップ S 1 8 において、設定された送りピッチ (L p) でテーブル 1 2 1 が間欠的に送られるとともに、部品 1 2 0 の吸着および搭載が行われる。

【 0 0 8 3 】

以上のようにして、実装開始時に送りピッチが未設定の場合にも、テーブルフィーダ 1 1 0 に装填されたテーブル 1 2 1 の部品間隔 L p が取得されるとともに、取得された部品間隔 L p をテーブルフィーダ 1 1 0 の送りピッチとして設定することにより、表面実装機 1 0 0 によるプリント基板 1 3 0 への部品 1 2 0 の実装が開始される。

【 0 0 8 4 】

図 1 1 は、図 1 0 のステップ S 1 9 に示した部品の分割認識時の動作 (サブルーチン) の流れを示すフローチャートである。次に、図 8 および図 1 1 を参照して、本発明の一実施形態によるテーブル 1 2 1 c の部品間隔 L p を取得する際の部品 1 2 0 c の分割認識動作を説明する。

【 0 0 8 5 】

本実施形態において、分割認識は、図 8 に示すように、大型の部品 1 2 0 c の 4 つの角部 P 1 ~ P 4 をそれぞれ基板撮像装置 2 3 により撮像し、主制御部 3 が、各々の角部 P 1 ~ P 4 の画像と記憶部 5 に記憶された部品 1 2 0 c の形状データとに基づいて部品 1 2 0 c を分割して認識するものである。ここで、実装開始時にはテーブルフィーダ 1 1 0 に装填されたテーブル 1 2 1 c の頭出しが行われた状態でセットされていることから、図 5 に示すように、部品取出部 1 1 1 において基板撮像装置 2 3 の直下に部品 1 2 0 c が配置されている。

【 0 0 8 6 】

まず、ステップ S 3 1 において、主制御部 3 により記憶部 5 から部品 1 2 0 c の形状データが読み出されるとともに、この形状データに基づいて基板撮像装置 2 3 を部品 1 2 0 c の第 1 角部 P 1 に移動させる。図 8 に示すように、このときの基板撮像装置 2 3 の視野は S c 1 となる。

【 0 0 8 7 】

次に、ステップ S 3 2 において、基板撮像装置 2 3 により第 1 角部 P 1 を撮像するとともに、部品 1 2 0 c の形状データに基づき部品 1 2 0 c の第 1 角部 P 1 を画像認識することにより、第 1 角部 P 1 の位置が取得される。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 8 】

そして、ステップ S 3 3 において、基板撮像装置 2 3 を部品 1 2 0 c の第 2 角部 P 2 に移動させる。図 8 に示すように、このときの基板撮像装置 2 3 の視野は S c 2 に移動される。

【 0 0 8 9 】

次に、ステップ S 3 4 において、基板撮像装置 2 3 により第 2 角部 P 2 を撮像する。そして、主制御部 3 は、部品 1 2 0 c の形状データに基づき部品 1 2 0 c の第 2 角部 P 2 を画像認識することにより、第 2 角部 P 2 の位置が取得される。

【 0 0 9 0 】

そして、ステップ S 3 5 において、基板撮像装置 2 3 を部品 1 2 0 c の第 3 角部 P 3 に移動させる。図 8 に示すように、このときの基板撮像装置 2 3 の視野は S c 3 に移動される。

10

【 0 0 9 1 】

次に、ステップ S 3 6 において、基板撮像装置 2 3 により第 3 角部 P 3 を撮像する。そして、主制御部 3 は、読み出した部品 1 2 0 c の形状データに基づき部品 1 2 0 c の第 3 角部 P 3 を画像認識することにより、第 3 角部 P 3 の位置が取得される。

【 0 0 9 2 】

そして、ステップ S 3 7 において、基板撮像装置 2 3 を部品 1 2 0 c の第 4 角部 P 4 に移動させる。図 8 に示すように、このときの基板撮像装置 2 3 の視野は、S c 4 に移動される。

20

【 0 0 9 3 】

次に、ステップ S 3 8 において、基板撮像装置 2 3 により第 4 角部 P 4 を撮像する。そして、主制御部 3 は、読み出した部品 1 2 0 c の形状データに基づき部品 1 2 0 c の第 4 角部 P 4 を画像認識することにより、第 4 角部 P 4 の位置が取得される。

【 0 0 9 4 】

以上により、図 8 に示すように、最初の部品 1 2 0 c の 4 つの角部 P 1 ~ P 4 の位置が取得される。これらの第 1 角部 P 1 ~ 第 4 角部 P 4 の位置に基づき主制御部 3 は、ステップ S 3 9 において、第 1 部品中心位置 C 1 を算出するとともに、ステップ S 4 0 において、取得した第 1 部品中心位置 C 1 を記憶部 5 に記憶する。

【 0 0 9 5 】

そして、ステップ S 4 1 において、隣り合う部品 1 2 0 c を認識するため、基板撮像装置 2 3 をテーブルフィード 1 1 0 の最小ピッチ L 3 分だけ移動させる。ここで、ステップ S 4 2 において、基板撮像装置 2 3 により撮像を行うことによって、次の部品 1 2 0 c の検出を試みる。ステップ S 4 3 において、視野 S c 内の部品 1 2 0 c の有無が判断され、撮像された画像データから次の部品 1 2 0 c が視野 S c 内に入るまで、ステップ S 4 1 ~ ステップ S 4 3 までの最小ピッチ (L 3) 移動と基板撮像装置 2 3 による撮像とを繰り返す。

30

【 0 0 9 6 】

ステップ S 4 3 において次の部品 1 2 0 c が視野 S c 内で確認されると、ステップ S 4 4 に移行する。すなわち、ステップ S 4 4 において、部品 1 2 0 c の形状データに基づき、基板撮像装置 2 3 を第 1 角部 P 5 に移動させる。この際の基板撮像装置 2 3 の視野は S c 5 になる。そして、ステップ S 4 5 において、基板撮像装置 2 3 により部品 1 2 0 c の第 1 角部 P 5 が撮像されるとともに、この第 1 角部 P 5 の位置が取得される。なお、以降のステップ S 5 2 までの処理は、部品 1 2 0 c の第 1 部品中心位置 C 1 を取得するための処理 (ステップ S 3 3 ~ ステップ S 4 0 までの処理) と同様である。

40

【 0 0 9 7 】

したがって、このステップ S 4 6 からステップ S 5 1 までの処理により、部品 1 2 0 c の第 2 角部 P 6 (視野 S c 6)、第 3 角部 P 7 (視野 S c 7) および第 4 角部 P 8 (視野 S c 8) のそれぞれの位置が取得される。そして、ステップ S 5 2 において、これらの第 1 角部 P 5 ~ 第 4 角部 P 8 の位置に基づき、第 2 部品中心位置 C 2 が算出される。

50

【0098】

以上により、基板撮像装置23の視野Sc内に収まらない部品120cの場合にも、第1部品中心位置C1および第2部品中心位置C2が算出される。そして、図10に示すように、ステップS20に移行して、主制御部3によって取得した第1部品中心位置C1および第2部品中心位置C2の間の距離が算出されることにより、テープ121cの部品間隔Lp3が取得される。

【0099】

図12は、部品の補充のためにスプライシング（テープの継ぎ足し）が行われた場合の動作の流れを示すフローチャートである。次に、図2、図6、図9、図12を参照して、本発明の一実施形態による表面実装機100のスプライシング時のテープ121の部品間隔Lpの取得動作を説明する。

10

【0100】

テープ121のスプライシングは、オペレータにより専用の治具を用いて行われる。スプライシングにより継ぎ足された新たなテープ121は、部品120の供給が進むにつれ、テープフィーダ110のテープ通路112内に送られてゆく。

【0101】

まず、図2に示すように、スプライシングにより継ぎ足されたテープ121がテープフィーダ110の内部のテープ通路112へ送られてセンサ116の間を通過すると、ステップS61において、このセンサ116により新たなテープ121の継ぎ目が検出される。この際、センサ116からフィーダ制御部117の主制御部117aを介して、表面実装機100の主制御部3まで検知信号が出力される。これにより、主制御部3がテープ121の継ぎ目位置を取得する。

20

【0102】

そして、ステップS62において、主制御部3は、記憶部5に記憶された実装プログラムを読み出して新たに継ぎ足されたテープ121に収納された部品120の部品間隔Lp（送りピッチ）を取得する。そして、ステップS63において、実装プログラムにスプライシングされたテープ121の部品間隔Lpの指定がない場合には、ステップS64に移行して、テープ121の部品間隔Lpを取得するとともに、新たに取得した部品間隔Lpを送りピッチに設定して実装を行う。なお、ステップS64におけるテープ121の部品間隔Lpの取得は、図10に示したフローチャートと同様の処理（ステップS2～ステップS17およびステップS19、S20までの処理）により行われるので、ここでは説明を省略する。これにより、図6に示すテープ121aに図9に示すテープ121dがスプライシングされた場合でも、新たなテープ121dの部品間隔Lp4を取得することにより、テープ121dの部品間隔Lp4に一致した送りピッチで実装が継続される。この際、主制御部3により、取得されたテープ121dの継ぎ目位置と既知のテープ通路112の距離に基づき、新たなテープ121dの継ぎ目部分が部品取出部111まで送られた時点で送りピッチがLp1からLp4に変更される。

30

【0103】

また、記憶部5に記憶された実装プログラムにスプライシングされたテープ121の部品間隔Lp（送りピッチ）の指定がある場合には、ステップS65に移行して、テープフィーダ110の送りピッチの設定を変更する必要があるか否かを判断する。上述のように、図6のテープ121aに図9のテープ121dがスプライシングされた場合には、テープフィーダ110の送りピッチを変更する必要があるので、ステップS66に移行して、新たな送りピッチを記憶部5に設定するとともにステップS67で実装を継続する。

40

【0104】

また、テープ121aに同じテープ121aがスプライシングされた場合には、テープフィーダ110の送りピッチの設定は変更の必要がない。この場合、ステップS65において送りピッチ設定を変更する必要なしと判断され、そのままステップS67で実装が継続される。

【0105】

50

以上により、テープ 121 の部品間隔 L_p の異なるテープ 121 がスライシングされた場合にも、テープ 121 の部品間隔 L_p が取得されるとともに、新たなテープ 121 の送りピッチを設定して実装が行われる。

【0106】

本実施形態では、上記のように、主制御部 3 を、基板撮像装置 23 により撮像される部品 120 の大きさに応じて部品 120 の撮像条件を変更するように構成することにより、部品 120 が大きい場合（部品 120 c の場合）にも、大きい部品 120 c に適した撮像条件で部品 120 c を撮像して部品間隔 L_p を取得することができるので、大きさの異なる部品 120 が用いられる場合にもテープ 121 に収納された部品 120 の部品間隔 L_p を精度よく取得することができる。

10

【0107】

また、本実施形態では、上記のように、基板撮像装置 23 を、テープ 121 に収納された部品 120 を撮像する撮像部としても機能するように構成することによって、プリント基板 130 の位置を検出するための基板撮像装置 23 を用いてテープ 121 に収納された部品 120 を撮像することができるので、部品間隔 L_p を取得するために別途専用の撮像部を設ける場合と異なり、部品点数が増加するのを抑制することができる。

【0108】

また、本実施形態では、上記のように、主制御部 3 は、部品 120 の大きさ（Y 方向の長さ A および X 方向の長さ B）と、基板撮像装置 23 の視野 S_c の大きさ（A0 および B0）とを比較して、部品 120 の大きさに応じて基板撮像装置 23 による部品 120 の撮像位置および撮像回数を変更するように構成することによって、部品 120 が小さい場合（部品 120 a）には一度に複数の部品 120 a を撮像するとともに、部品 120 が大きい場合（部品 120 c）には一つの部品 120 c を複数回（本実施形態では 4 回）に分けて撮像することにより、部品 120 c の大きさに応じた撮像を行うことができる。これにより、部品 120 の大きさに応じて効率よく部品 120 の撮像を行うことができる。

20

【0109】

また、本実施形態では、上記のように、主制御部 3 は、部品 120 の大きさと、基板撮像装置 23 の視野 S_c の大きさとを比較して、基板撮像装置 23 の視野 S_c 内に複数の部品 120 が収まる場合（部品 120 a の場合）には、複数の部品 120 a が基板撮像装置 23 の視野 S_c 内に収まる撮像位置で基板撮像装置 23 により一度に複数の部品 120 a を撮像するとともに、撮像した複数の部品 120 a の画像に基づいて部品間隔 L_p を取得するように構成することによって、部品 120 が小さく、基板撮像装置 23 の視野 S_c 内に複数の部品 120 a が収まる場合には、撮像された複数の部品 120 a の画像に基づいて部品間隔 L_p を一度の撮像により取得することができる。これにより、部品 120 の撮像に要する時間を短縮することができるので、効率よく部品間隔 L_p を取得することができる。

30

【0110】

また、本実施形態では、上記のように、主制御部 3 は、部品 120 の大きさと、基板撮像装置 23 の視野 S_c の大きさとを比較して、基板撮像装置 23 の視野 S_c 内に 1 つの部品 120 が収まる場合（部品 120 b の場合）には、1 つの部品 120 b の全体が基板撮像装置 23 の視野 S_c 内に収まる撮像位置で基板撮像装置 23 により複数の部品 120 b をそれぞれ撮像するとともに、撮像したそれぞれの部品 120 b の画像に基づいて部品間隔 L_p を取得するように構成することによって、各々の部品 120 b に対して部品 120 b の全体を撮像することができるので、撮像の失敗を抑制することができる。これにより、より確実に部品 120 の撮像を行うことができるので、部品間隔 L_p を精度よく取得することができる。

40

【0111】

また、本実施形態では、上記のように、主制御部 3 は、部品 120 の大きさと、基板撮像装置 23 の視野 S_c の大きさとを比較して、基板撮像装置 23 の視野 S_c 内に部品 120 が収まらない場合（部品 120 c の場合）には、基板撮像装置 23 により複数の部品 1

50

20cの各々に対して4回に分けて撮像するとともに、4回に分けて撮像した各々の部品120cの画像に基づいて部品間隔Lpを取得するように構成することによって、部品120が大きく基板撮像装置23の視野Sc内に収まらない場合にも、部品120cを4回に分けて撮像することにより、大型の部品120cをより確実に認識することができるので、部品間隔Lpをより精度よく取得することができる。

【0112】

また、本実施形態では、上記のように、主制御部3は、テープ121に収納される部品120の部品間隔Lpが指定されていない場合に、部品間隔Lpを取得するとともにテープフィーダ110により送り出されるテープ121の送りピッチを部品間隔Lpに一致させるように構成することによって、実装時にテープフィーダ110の送りピッチが未設定の場合にも、テープ121に収納される部品120の部品間隔Lpを取得してテープフィーダ110の送りピッチを設定することができるので、オペレータがテープフィーダ110の送りピッチを設定することなく実装を開始することができる。これにより、オペレータの作業負担を低減させるとともに、生産性を向上させることができる。

【0113】

また、本実施形態では、上記のように、主制御部3は、テープ121が継ぎ足された（スプライシング）場合に、継ぎ足されたテープ121に収納される部品120の部品間隔Lpを取得するとともに、継ぎ足されたテープ121が送り出される送りピッチを部品間隔Lpに一致させるように構成することによって、現在装着されているテープ121aと同一の部品120aが収納されているにもかかわらず、現在装着されているテープ121aとは収納されている部品間隔Lpが異なるテープ121dが継ぎ足された場合にも、部品間隔Lp（Lp4）を取得してテープ121（121d）の送りピッチを部品間隔Lp（Lp4）に一致させることができる。これにより、部品間隔Lpを改めて設定し直す必要がなくなるとともに、誤設定を防止することもできるので、作業効率を向上させることができる。

【0114】

また、本実施形態では、上記のように、基板撮像装置23は、部品取出部111の上方（Z1方向）において、テープ121の幅Wに応じたテープフィーダ110の最小ピッチLで移動しながら部品120の撮像を行うように構成することによって、テープ121の部品間隔Lpは、テープフィーダ110の最小ピッチLの整数倍になるため、テープフィーダ110の最小ピッチLで移動しながら部品120の撮像を行うことにより、部品間隔Lpで収納される部品120を確実に撮像することができる。

【0115】

なお、今回開示された実施形態は、すべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した実施形態の説明ではなく特許請求の範囲によって示され、さらに特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれる。

【0116】

たとえば、上記実施形態では、基板撮像装置23は、部品間隔Lpを取得するために、テープ121に収納された部品120を撮像するように構成されている例を示したが、本発明はこれに限らず、基板撮像装置23が部品を撮像する必要はない。部品120を撮像するための専用の撮像部を別途設けてもよい。また、表面実装機100にテープ121に収納された部品120を撮像することが可能な他の撮像部が設けられている場合には、その撮像部を用いてもよい。この場合には、どの撮像部により撮像を行うかを、部品の大きさや部品を保持した部品供給装置の位置などに応じて変更するように構成してもよい。撮像部は、テープ121に収納された複数の部品120を撮像できればよい。

【0117】

また、上記実施形態では、基板撮像装置23は、テープフィーダ110の最小ピッチLで移動しながら部品120の撮像を行うように構成した例を示したが、本発明はこれに限らず、基板撮像部23の撮像する視野Scの大きさに合わせて基板撮像装置23が移動し

ながら部品 120 の撮像を行うように構成してもよい。また、撮像部を移動させずに、テープフィーダ 110 がテープ 121 を最小ピッチ L で送りながら撮像部により撮像するように構成してもよい。

【0118】

また、上記実施形態では、基板撮像装置 23 は、ヘッドユニット 20 の X 方向の両端にそれぞれ取り付けられている例を示したが、本発明はこれに限らず、撮像部は、ヘッドユニットに取り付けられている必要はない。撮像部は、別途、他の移動可能な機構に取り付けられていてもよい。また、撮像部は、ヘッドユニットの一方端のみに設けられていてもよい。

【0119】

また、上記実施形態では、基板撮像装置 23 の視野 Sc 内に部品 120 c が収まらない場合には、主制御部 3 は、基板撮像装置 23 により隣り合う部品 120 c の各々に対して 4 回に分けて撮像するように構成されている例を示したが、本発明はこれに限らず、部品 120 c の撮像を 4 回に分けて行う必要はない。大型の部品 120 c の撮像は、2 回または 3 回に分けて行ってもよいし、5 回以上に分けて行ってもよい。部品 120 c の位置を取得できれば 2 回以上の何回でもよい。

【0120】

また、上記実施形態では、部品 120 c の画像認識の際には、主制御部 3 は、基板撮像装置 23 により 4 つの角部 P1 ~ P4 を撮像するように構成した例を示したが、本発明はこれに限らず、部品の角部を撮像する必要はない。部品の撮像は、部品の位置が取得できるように行えばよい。したがって、部品の端子を撮像するように構成してもよい。たとえば部品が QFP (Quad Flat Package) である場合には、4 辺から端子が突き出た形状を有するため、これらの 4 辺の中央近傍を撮像するように構成してもよい。このように、部品の形状に応じて部品の位置を特定しやすい部分を撮像すればよい。

【0121】

また、上記実施形態では、主制御部 3 は、部品 120 の大きさに応じて基板撮像装置 23 の視野 Sc 内に複数の部品 120 が収まる場合、基板撮像装置 23 の視野 Sc 内に 1 つの部品 120 が収まる場合、基板撮像装置 23 の視野 Sc 内に部品 120 が収まらない場合の 3 通りに場合分けをして撮像条件を変更する例を示したが、本発明はこれに限らず、部品の大きさに応じて上記 3 通りの場合分けとは異なる場合分けをするように構成してもよい。制御部は、部品の大きさに応じて、4 通り以上の場合分けを行って撮像条件を変更してもよい。また、撮像部の視野に収まるか否かの 2 通りの場合分けにより、撮像条件を変更するように構成してもよい。

【0122】

また、上記実施形態では、主制御部 3 は、基板撮像装置 23 の視野 Sc の大きさと部品 120 の大きさとを比較して 3 通りに場合分けをすることにより撮像条件 (撮像位置および撮像回数) を変更する例を示したが、本発明はこれに限らず、部品 120 の大きさに応じて基板撮像装置 23 の倍率を変更可能になるよう構成し、部品の大きさが大きい場合は低倍率 (視野 Sc の大きさは大きくなる) に、部品のサイズが小さい場合は高倍率 (視野 Sc の大きさは小さくなる) となるように、部品の大きさに合わせて撮像倍率を変更してもよい。

【0123】

また、上記実施形態では、基板撮像装置 23 を CCD エリアカメラで構成した例を示したが、本発明の基板撮像装置 23 はこれに限らず、スキャンして撮像するラインカメラや TDI (Time Delay Integration) カメラで構成してもよい。このとき、ラインカメラや TDI カメラのスキャン方向が部品の送り出す方向 (Y 方向) に対して平行となる場合、部品 120 の大きさに応じて基板撮像装置 23 のスキャン距離を変更することにより、基板撮像装置 23 の視野 Sc の Y 方向の幅 A0 の長さを変更すればよい。また、ラインカメラや TDI カメラのスキャン方向が部品の送り出す方向 (Y 方向) に対して垂直となる場合、部品 120 の大きさに応じて基板撮像装置 23 のスキャン距

10

20

30

40

50

離を変更することにより、視野 S_c の X 方向の幅 B_0 の長さを変更する。そして、基板撮像装置 23 の視野 S_c 内に複数の部品 120 が収まる場合には、複数の部品 120 a (120) が基板撮像装置 23 の視野 S_c の Y 方向の幅 A_0 内に収まる撮像位置で基板撮像装置 23 により一度に複数の部品 120 a (120) を撮像するとともに、撮像した複数の部品 120 a (120) の画像に基づいて部品間隔 L_p を取得する。一方、基板撮像装置 23 の視野 S_c の Y 方向の幅 A_0 内に部品 120 が収まらない場合には、隣り合う部品 120 c (120) の各々に対して複数回に分けて撮像するようにすればよい。

【0124】

このように、上記実施形態では、主制御部 3 は、部品 120 の大きさに応じて撮像条件（撮像位置および撮像回数）を変更する例を示したが、本発明はこれに限らず、制御部は、撮像位置および撮像回数以外にも、撮像倍率、スキャン距離（基板撮像部がラインカメラや TDI カメラの場合）および撮像を行う撮像部（撮像部が複数ある場合にどの撮像部により撮像を行うか）などの撮像条件を、部品の大きさに応じて変更するように構成してもよい。また、制御部が、これらの撮像条件を組み合わせるように構成してもよい。

【0125】

また、上記実施形態では、部品 120 の補充のためにテープ 121 がスプライシングされた場合には、発光部と受光部とからなる光学式のセンサ 116 によってテープ 121 の継ぎ目が検出されるように構成した例を示したが、本発明はこれに限らず、テープ 121 の継ぎ目をセンサによる検知以外の方法で検知してもよい。たとえば、主制御部 3 が、実装プログラムのデータに基づきテープ 121 に収納された部品 120 の数を、部品 120 を搭載していく度に減算するように構成する。そして、スプライシングがされた場合には、テープ 121 に保持される部品 120 の数が「0」になる位置にテープ 121 の継ぎ目があると認識するように構成してもよい。また、テープ 121 の継ぎ目部分に部品 120 の収納されていない領域を所定のピッチ送り回数分設けておき、所定の回数分だけ吸着が失敗した場合に継ぎ目があると認識するように構成してもよい。

【0126】

また、上記実施形態では、部品 120 の大きさと最小ピッチ L との和が基板撮像装置 23 の撮像視野 S_c の大きさの $1/2$ よりも小さい場合（部品 120 a）には、複数の部品 120 を一括して撮像を行うように構成した例を示したが、本発明はこれに限らず、複数の部品を一括して撮像するための条件は、上記の条件とは異なる条件を用いてもよい。また、部品を一括して撮像可能か否かを予め記憶部に記憶しておくように構成してもよい。

【0127】

また、上記実施形態では、表面実装機 100 の主制御部 3 が、テープ 121 に収納された部品 120 の間隔 L_p を取得するように構成した例を示したが、本発明はこれに限らず、テープ 121 に収納された部品 120 の間隔 L_p を取得するのは主制御部 3 でなくともよく、表面実装機 100 にセットされた個々のテープフィーダ 110 のそれぞれのフィーダ制御部 117（主制御部 117 a）が部品 120 の間隔 L_p を取得するように構成してもよい。

【0128】

また、上記実施形態では、主制御部 3 は、部品 120 の部品中心位置 C_1 および C_2 を取得して、隣り合う部品 120 の部品中心位置 C_1 および C_2 の間の距離を算出することにより部品間隔 L_p を取得するように構成した例を示したが、本発明はこれに限らず、部品間隔は、部品中心位置の間の距離から求める必要はない。隣り合う部品の各々の端部や角部の間の距離から部品間隔を求めるように構成してもよい。また、部品の形状に応じて、隣り合う部品の所定の位置に形成された各々の端子間の距離から部品間隔を求めるように構成してもよい。

【図面の簡単な説明】

【0129】

【図 1】本発明の一実施形態による表面実装機の全体構成を示す平面図である。

【図 2】本発明の一実施形態によるテープフィーダの内部構造を模式的に示す側面図であ

10

20

30

40

50

る。

【図 3】本発明の一実施形態によるテープおよび部品の形状を示す斜視図である。

【図 4】本発明の一実施形態によるテープおよび部品の形状を示す斜視図である。

【図 5】本発明の一実施形態による表面実装機およびテープフィーダの制御的な構成を示すブロック図である。

【図 6】本発明の一実施形態によるテープに収納された部品の間隔の取得方法を説明するための平面図である。

【図 7】本発明の一実施形態によるテープに収納された部品の間隔の取得方法を説明するための平面図である。

【図 8】本発明の一実施形態によるテープに収納された部品の間隔の取得方法を説明するための平面図である。

10

【図 9】本発明の一実施形態によるテープに収納された部品の間隔の取得方法を説明するための平面図である。

【図 10】本発明の一実施形態によるテープに収納された部品の間隔の取得動作を説明するためのフローチャートである。

【図 11】図 10 のステップ S 19 に示した部品の分割認識時の動作（サブルーチン）の流れを示すフローチャートである。

【図 12】本発明の一実施形態による表面実装機の部品の補充のためにスプライシングが行われた場合の動作の流れを示すフローチャートである。

20

【符号の説明】

【0130】

3 主制御部（制御部）

20 ヘッドユニット

23 基板撮像装置（撮像部、基板撮像部）

100 表面実装機

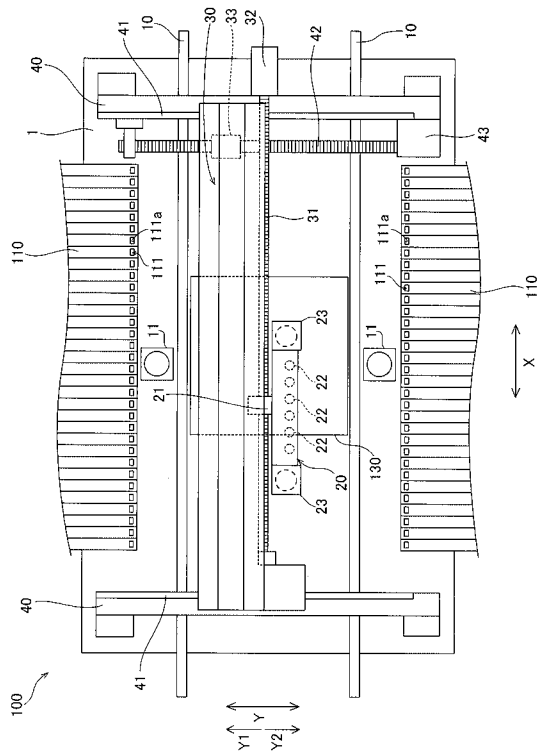
110 テープフィーダ（部品供給装置）

120、120a、120b、120c 部品

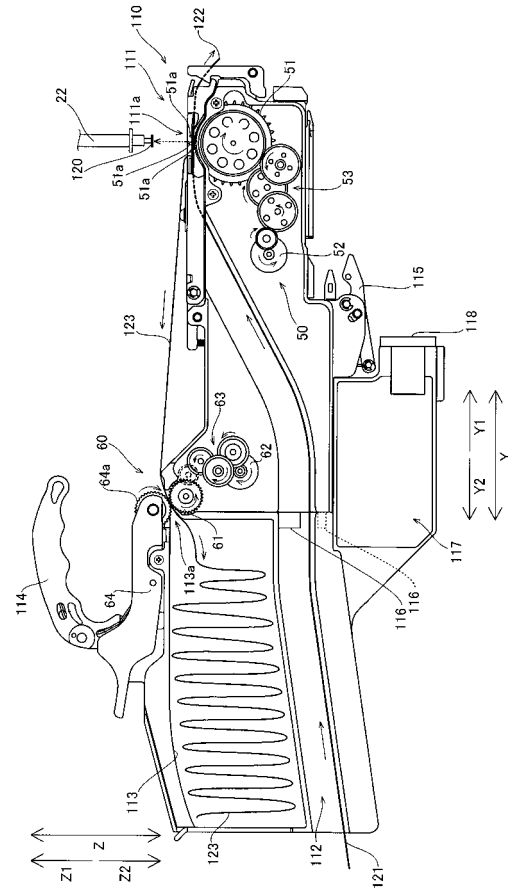
121、121a、121b、121c、121d テープ（部品供給テープ）

130 プリント基板（基板）

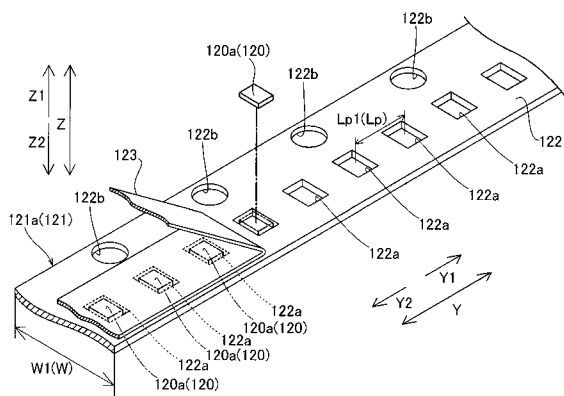
【図 1】



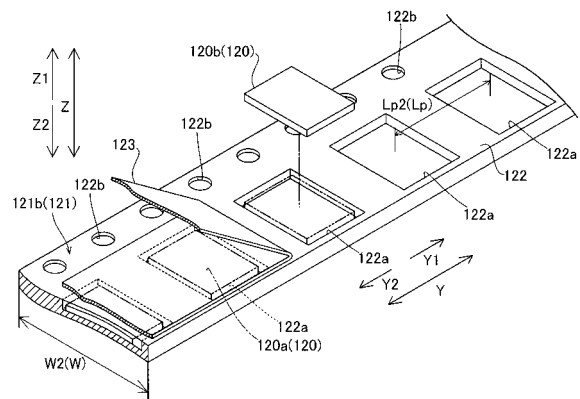
【図 2】



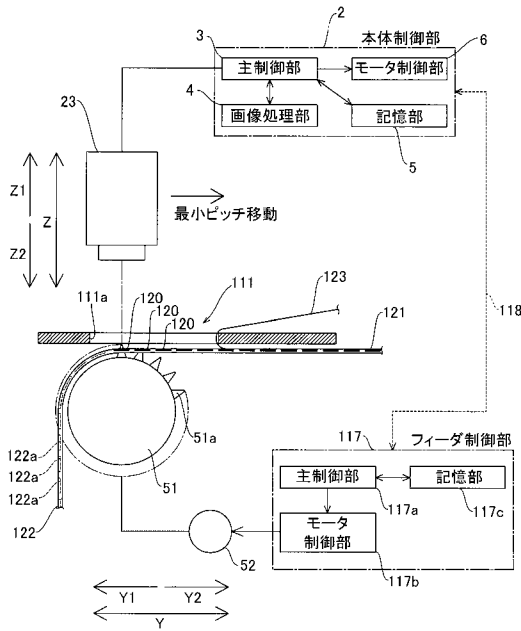
【図 3】



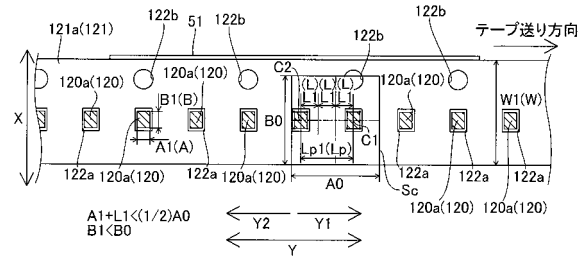
【図 4】



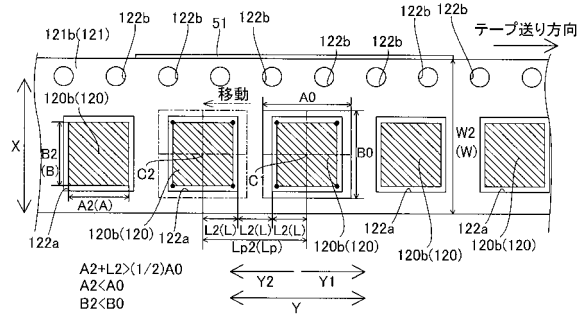
【図 5】



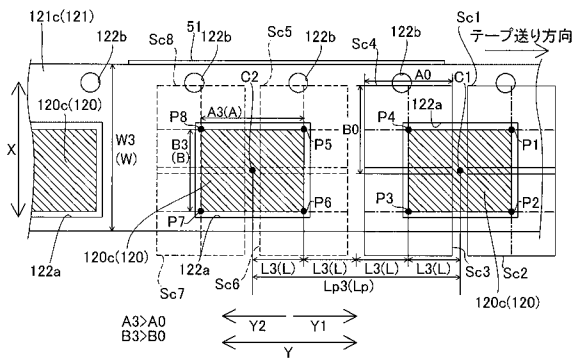
【図 6】



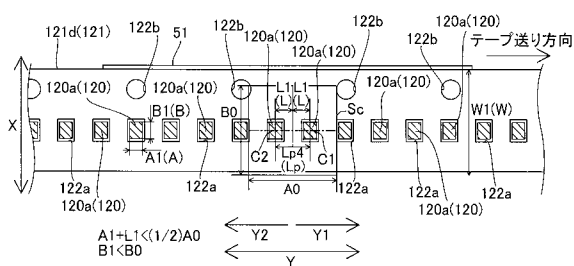
【図 7】



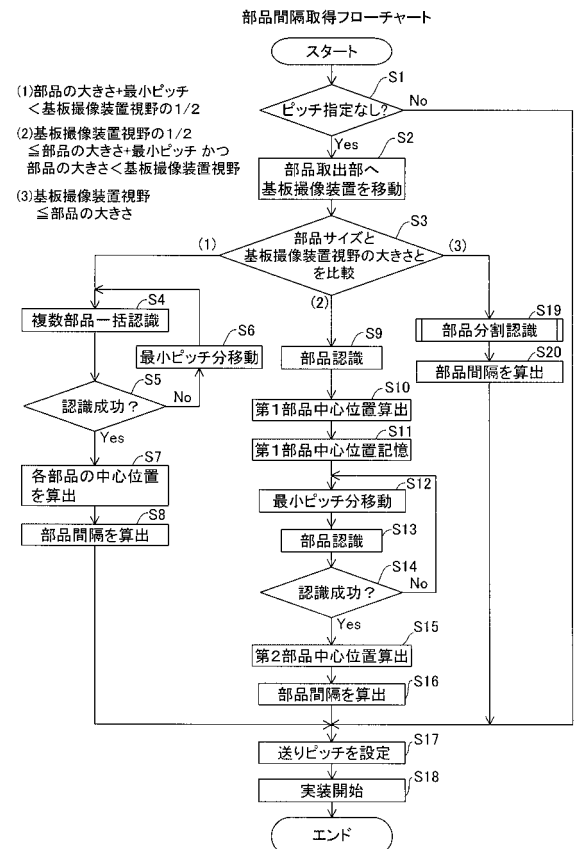
【図 8】



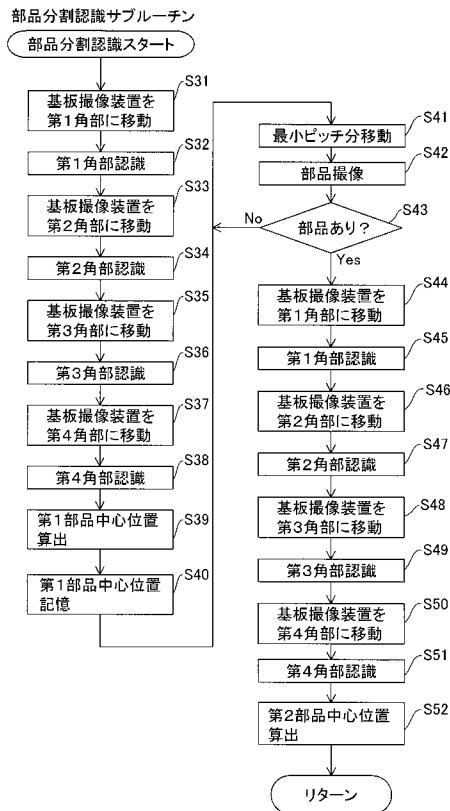
【図 9】



【図 10】



【図 1 1】



【図 1 2】

