

(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2006-73959

(P2006-73959A)

(43) 公開日 平成18年3月16日(2006.3.16)

(51) Int.CI.	F 1	テーマコード (参考)
H05K 13/08 H05K 13/04	(2006.01) (2006.01)	H05K 13/08 H05K 13/04
		Q M

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2004-258914 (P2004-258914)	(71) 出願人	000010076 ヤマハ発動機株式会社 静岡県磐田市新貝2500番地
(22) 出願日	平成16年9月6日 (2004.9.6)	(74) 代理人	100067828 弁理士 小谷 悅司
		(74) 代理人	100096150 弁理士 伊藤 孝夫
		(74) 代理人	100099955 弁理士 樋口 次郎
		(72) 発明者	稻垣 真次 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 AA01 AA11 CC04 EE03 EE24 FG01

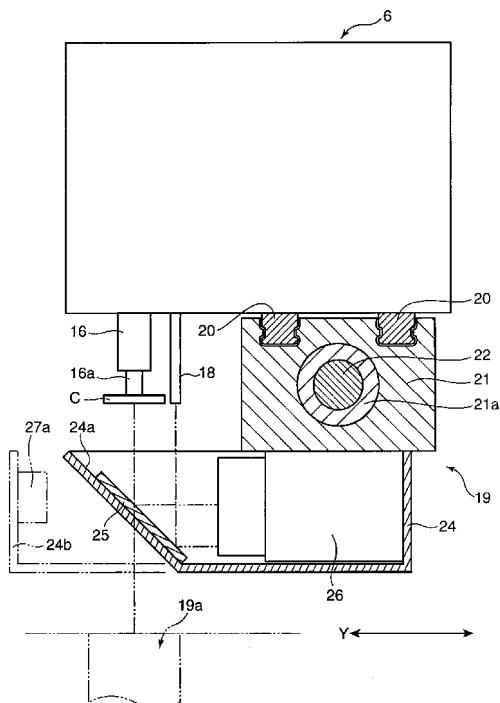
(54) 【発明の名称】部品認識装置及び表面実装機並びに部品試験装置

(57) 【要約】

【課題】 画像ブレが生じている場合であっても、精緻に電子部品を認識することができる部品認識装置及び表面実装機並びに部品試験装置を提供すること。

【解決手段】 吸着ノズル16aを有するヘッドユニット6と、このヘッドユニット6に対して移動可能に取り付けられているとともに、吸着ノズル16aに吸着されている電子部品Cの底面を撮像可能な撮像装置19と、ヘッドユニット6に対して直線的に相対移動させつつ電子部品Cを撮像するように撮像装置19の駆動を制御する制御手段とを備えた部品認識装置であって、上記制御手段は、カメラ26の画像取込時間内における撮像装置19とヘッドユニット6との相対移動距離に基づいて、画像内における電子部品Cの像を補正するように構成されている。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

電子部品を吸着可能な吸着部材を有し、特定平面上で移動可能なヘッドユニットと、このヘッドユニットに対して移動可能に取り付けられているとともに、上記吸着部材に吸着されている電子部品を撮像可能な撮像装置と、上記ヘッドユニットに対して直線的に相対移動させつつ電子部品を撮像するように上記撮像装置の駆動を制御する制御手段とを備えた部品認識装置であって、

上記撮像装置は、エリアセンサからなる撮像手段を備え、

上記制御手段は、撮像手段の画像取込時間内における撮像装置とヘッドユニットとの相対移動距離に基づいて、画像内における電子部品の像を補正するように構成されていることを特徴とする部品認識装置。

【請求項 2】

電子部品を吸着可能な吸着部材を有し、特定平面上で移動可能なヘッドユニットと、上記吸着部材に吸着されている電子部品を撮像可能な撮像装置と、この撮像装置に対して直線的に相対移動させるように上記ヘッドユニットの駆動を制御するとともに、この移動の過程において電子部品を撮像するように上記撮像装置の駆動を制御する制御手段とを備えた部品認識装置であって、

上記撮像装置は、エリアセンサからなる撮像手段を備え、

上記制御手段は、撮像手段の画像取込時間内における撮像装置とヘッドユニットとの相対移動距離に基づいて、画像内における電子部品の像を補正するように構成されていることを特徴とする部品認識装置。

【請求項 3】

上記制御手段は、ヘッドユニットと撮像装置との相対移動速度と、上記画像取込時間とに基づいて、上記相対移動距離を算出するように構成されていることを特徴とする請求項1又は2に記載の部品認識装置。

【請求項 4】

上記撮像装置とヘッドユニットとの相対位置を検出可能な位置検出手段をさらに備え、上記制御手段は、この位置検出手段により検出された、撮像手段による画像取込の開始時の相対位置と、撮像手段による画像取込の終了時の相対位置とに基づいて、電子部品の像を補正するように構成していることを特徴とする請求項1又は2に記載の部品認識装置。

【請求項 5】

上記制御手段は、撮像装置とヘッドユニットとを略一定の相対移動速度で駆動している場合、及び相対移動速度が変化している加減速中にある場合の双方の場合において、撮像手段による画像取込を実行するように構成されていることを特徴とする請求項1～4の何れか1項に記載の部品認識装置。

【請求項 6】

上記吸着部材に吸着されている電子部品を照明可能な照明手段をさらに備え、上記制御手段は、上記加減速中にある場合に、上記相対移動速度の変化に応じて電子部品の明るさを調整するように、上記照明手段による光量を制御することを特徴とする請求項5に記載の部品認識装置。

【請求項 7】

上記ヘッドユニットには、撮像手段の撮像可能となる範囲内に基準マークが設けられ、上記制御手段は、上記基準マークと電子部品とを同一の画像として取り込むとともに、上記相対移動距離に基づいて画像内における基準マークの位置を補正して、この補正位置と、予め記憶された基準マークと吸着部材との相対位置に関する情報とに基づいて、吸着部材の位置を算出し、この吸着部材の位置と補正後の電子部品の位置とから吸着部材に対する電子部品の位置ずれを算出するように構成されていることを特徴とする請求項1～6の何れか1項に記載の部品認識装置。

【請求項 8】

10

20

30

40

50

請求項 1 ~ 7 の何れか 1 項に記載の部品認識装置を備え、上記電子部品が供給される供給位置からこの電子部品が搭載されるプリント基板が配置される基板配置位置に上記電子部品を搬送し、この電子部品を上記プリント基板上に実装する表面実装機であって、

上記電子部品を吸着するヘッドを備えたヘッドユニットと、

このヘッドユニットを上記供給位置と上記基板配置位置との間を移動させるヘッドユニット移動手段とを備えたことを特徴とする表面実装機。

【請求項 9】

請求項 1 ~ 7 の何れか 1 項に記載の部品認識装置を備え、上記電子部品が供給される供給位置からこの電子部品を検査する検査位置まで上記電子部品を搬送し、この電子部品を上記検査位置に配置された検査用電気回路に接触させる部品試験装置であって、

上記電子部品を吸着するヘッドを備えたヘッドユニットと、

このヘッドユニットを上記供給位置と上記検査位置との間を移動させるヘッドユニット移動手段とを備えたことを特徴とする部品試験装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、吸着ノズルによって吸着された電子部品の姿勢等を認識するための部品認識装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来から、特定の平面上を移動可能なヘッドユニットと、このヘッドユニットに設けられた吸着ノズルとを備え、この吸着ノズルに吸着されている I C チップ等の電子部品をプリント基板等に搬送して実装する表面実装機が知られている。

【0003】

このような表面実装機においては、吸着ノズルと電子部品との間に生じた吸着時の位置ずれ等を検出するために、当該吸着ノズルに吸着されている電子部品の姿勢や位置ずれ等を認識する部品認識装置を備えているのが一般である。

【0004】

この種の部品認識装置としては、部品撮像用の C C D カメラ及びミラーを有する取付体が、ヘッドユニットに設けられているものがある（例えば、特許文献 1）。

【0005】

上記特許文献 1 の部品認識装置では、取付体とヘッドユニットとを相対変位させることにより、吸着ノズル（電子部品）の下方を移動するミラーに映し出された電子部品の底面像を C C D カメラによって撮像するようになっている。

【特許文献 1】特許第 2863731 号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、上記特許文献 1 の部品認識装置では、 C C D カメラ（ミラー）と電子部品とを相対変位させながら、当該電子部品の底面を撮像するようにしているので、このように取り込まれた底面画像には、画像ブレが生じていた。

【0007】

そのため、上記底面画像に基づいて電子部品と吸着ノズルとの位置ずれ等を検出する場合、その検出精度が悪くなり、これに伴いプリント基板に対する電子部品の位置決め精度も悪くなるおそれがあった。

【0008】

本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、画像ブレが生じている場合であっても、精緻に電子部品を認識することができる部品認識装置及び表面実装機並びに部品試験装置を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

10

20

30

40

50

【0009】

上記課題を解決するため、請求項1に係る発明は、電子部品を吸着可能な吸着部材を有し、特定平面上で移動可能なヘッドユニットと、このヘッドユニットに対して移動可能に取り付けられるとともに、上記吸着部材に吸着されている電子部品を撮像可能な撮像装置と、上記ヘッドユニットに対して直線的に相対移動させつつ電子部品を撮像するように上記撮像装置の駆動を制御する制御手段とを備えた部品認識装置であって、上記撮像装置は、エリアセンサからなる撮像手段を備え、上記制御手段は、撮像手段の画像取込時間内における撮像装置とヘッドユニットとの相対移動距離に基づいて、画像内における電子部品の像を補正するものである。

【0010】

また、請求項2に係る発明は、電子部品を吸着可能な吸着部材を有し、特定平面上で移動可能なヘッドユニットと、上記吸着部材に吸着されている電子部品を撮像可能な撮像装置と、この撮像装置に対して直線的に相対移動させるように上記ヘッドユニットの駆動を制御するとともに、この移動の過程において電子部品を撮像するように上記撮像装置の駆動を制御する制御手段とを備えた部品認識装置であって、上記撮像装置は、エリアセンサからなる撮像手段を備え、上記制御手段は、撮像手段の画像取込時間内における撮像装置とヘッドユニットとの相対移動距離に基づいて、画像内における電子部品の像を補正するものである。

【0011】

請求項1及び請求項2に係る発明によれば、撮像手段による画像取込時間内におけるヘッドユニットと撮像装置との相対移動距離に応じて、電子部品の像が画像内で伸張してしまっている場合（画像ブレが生じている場合）に、当該電子部品の像を補正することができる。

【0012】

ここで、「電子部品の像を補正する」とは、画像内における電子部品の位置の補正、電子部品の形状についての補正のことである。

【0013】

すなわち、上記相対移動距離を d とした場合、画像ブレした電子部品の像の中心（重心）位置を、その位置から $d/2$ だけヘッドユニットと撮像装置との相対移動経路における手前側に補正することにより、撮像手段による画像取込開始時の電子部品の中心（重心）位置を特定することができる。

【0014】

また、撮像された電子部品の像における移動方向手前側の端部（画像取込時に撮像された像の端部）に、移動方向奥側の端部（画像取込終了時に撮像された像の端部）を、上記相対移動距離だけ上記相対移動経路の手前側の位置で重ね合わせた合成画像を作成（電子部品の像を補正）することで、撮像手段による画像取込開始時に撮像された電子部品の輪郭の像を得ることができ、これにより電子部品の形状等を特定することができる。

【0015】

したがって、本発明によれば、画像ブレが生じている場合であっても、画像内の電子部品の像を補正することができるので、当該電子部品を精緻に認識することができる。

【0016】

上記制御手段は、ヘッドユニットと撮像装置との相対移動速度と、上記画像取込時間に基づいて、上記相対移動距離を算出すること（請求項3）が好ましい。

【0017】

このようにすれば、ヘッドユニットと撮像装置との相対移動速度を利用して上記相対移動距離を算出することができるので、上記相対移動距離を実際に測定する場合と異なり、画像取込時間が終了するのを待機することなく相対移動距離を算出することができ、部品認識に要する処理速度を向上させることができる。

【0018】

なお、上記相対移動速度としては、予め設定されたもの、相対移動の過程において検出

されたものの何れを利用してもよい。

【0019】

また、上記撮像装置とヘッドユニットとの相対位置を検出可能な位置検出手段をさらに備え、上記制御手段は、この位置検出手段により検出された、撮像手段による画像取込の開始時の相対位置と、撮像手段による画像取込の終了時の相対位置とに基づいて、電子部品の像を補正するものであってもよい（請求項4）。

【0020】

このようにすれば、画像取込の開始時及び終了時におけるヘッドユニットと撮像装置との相対位置に基づいて上記相対移動距離を実測値として算出することができる、より精緻に電子部品の位置を認識することができる。

【0021】

さらに、上記制御手段は、撮像装置とヘッドユニットとを略一定の相対移動速度で駆動している場合、及び相対移動速度が変化している加減速中にある場合の双方の場合において、撮像手段による画像取込を実行するものであってもよい（請求項5）。

【0022】

このようにすれば、上記相対移動速度が変化している場合にも、画像取込を実行するようについているので、当該相対移動速度が予め設定された速度となるまで加速した状態で画像取込を実行する場合と比較して、加速に要する時間を省略することができ、部品認識に要する処理時間を短縮することができるだけでなく、当該加速に要するヘッドユニット又は撮像装置の助走距離を設定する必要となり、コンパクトな部品認識装置とすることができる。

【0023】

このようにする場合において、上記吸着部材に吸着されている電子部品を照明可能な照明手段をさらに備え、上記制御手段は、上記加減速中にある場合に、上記相対移動速度の変化に応じて電子部品の明るさを調整するように、上記照明手段による光量を制御すること（請求項6）が好ましい。

【0024】

このようにすれば、上記相対移動速度の変化に応じて照明手段による光量を調整することができるので、より鮮明に電子部品を撮像することができる。つまり、ヘッドユニットと撮像装置との相対移動速度が大きくなることに伴い、撮像装置により取込まれた電子部品の像は暗く映し出されることになるが、このときに電子部品に対する光量を多くして、電子部品を明るくすることができる。

【0025】

また、上記ヘッドユニットには、撮像手段の撮像可能となる範囲内に基準マークが設けられ、上記制御手段は、上記基準マークと電子部品とを同一の画像として取り込むとともに、上記相対移動距離に基づいて画像内における基準マークの位置を補正して、この補正位置と、予め記憶された基準マークと吸着部材との相対位置に関する情報とに基づいて、吸着部材の位置を算出し、この吸着部材の位置と補正後の電子部品の位置とから吸着部材に対する電子部品の位置ずれを算出するものであってもよい（請求項7）。

【0026】

このようにすれば、電子部品の像だけでなく基準マークの像も補正することができる、この基準マークの画像内の位置から電子部品に隠れている吸着部材の位置を特定することができ、当該吸着部材に対する電子部品の位置ずれ等をより正確に認識することができる。

【0027】

また、本発明は、上記部品認識装置を備え、上記電子部品が供給される供給位置からこの電子部品が搭載されるプリント基板が配置される基板配置位置に上記電子部品を搬送し、この電子部品を上記プリント基板上に実装する表面実装機であって、上記電子部品を吸着するヘッドを備えたヘッドユニットと、このヘッドユニットを上記供給位置と上記基板配置位置との間を移動させるヘッドユニット移動手段とを備えたもの（請求項8）である

10

20

30

40

50

。

【0028】

さらに、本発明は、上記部品認識装置を備え、上記電子部品が供給される供給位置からこの電子部品を検査する検査位置まで上記電子部品を搬送し、この電子部品を上記検査位置に配置された検査用電気回路に接触させる部品試験装置であって、上記電子部品を吸着するヘッドを備えたヘッドユニットと、このヘッドユニットを上記供給位置と上記検査位置との間を移動させるヘッドユニット移動手段とを備えたもの（請求項9）である。

【発明の効果】

【0029】

本発明によれば、画像ブレが生じている場合であっても、画像取込時間内におけるヘッドユニットと撮像装置との相対移動距離に基づいて画像内の電子部品の像を補正することができる、当該電子部品を精緻に認識することができる。10

【発明を実施するための最良の形態】

【0030】

以下、本発明の好ましい実施形態について図面を参照して説明する。

【0031】

図1は、本発明に係る部品認識装置が搭載される表面実装機を概略的に示しており、図2は、図1のヘッドユニットの底面図であり、図3は、図2のIII-III線断面図である。

【0032】

各図を参照して、表面実装機の基台1上には、プリント基板搬送用のコンベア2が配置され、プリント基板3がこのコンベア2上を搬送されて所定の装着作業位置（基板配置位置）で停止されるようになっている。20

【0033】

上記コンベア2の両側には、部品供給部4、4が配置されている。これらの部品供給部4、4には、多数列のテープフィーダー4aが設けられている。各テープフィーダー4aは、各々、IC、トランジスタ、コンデンサ等の小片状のチップ部品（以下、電子部品Cと称す）を所定間隔おきに収納、保持したテープがリールから導出されるように構成されており、後述のヘッドユニット6により電子部品Cが間欠的に取り出されるようになっている。

【0034】

上記基台1の上方には、部品装着用のヘッドユニット6が装備されている。このヘッドユニット6は、部品供給部4、4とプリント基板3が位置する部品装着部とにわたって移動可能とされ、特定平面（コンベア2に沿ったX軸方向と、水平面上でX軸と直交するY軸方向とを含む平面：本実施形態では水平面）上で移動可能となっている。30

【0035】

すなわち、基台1上には、Y軸方向の固定レール7と、Y軸サーボモータ9により回転駆動されるボールねじ軸8とが配設され、上記固定レール7上にヘッドユニット支持部材11が配置されて、この支持部材11に設けられたナット部分12が上記ボールねじ軸8に螺合している。また、上記支持部材11には、X軸方向のガイド部材13と、X軸サーボモータ15により駆動されるボールねじ軸14とが配設され、上記ガイド部材13にヘッドユニット6が移動可能に保持され、このヘッドユニット6に設けられたナット部分（図示せず）が上記ボールねじ軸14に螺合している。そして、Y軸サーボモータ9の作動により上記支持部材11がY軸方向に移動するとともに、X軸サーボモータ15の作動によりヘッドユニット6が支持部材11に対してX軸方向に移動するようになっている。40

【0036】

上記ヘッドユニット6には、それぞれ吸着ノズル（吸着部材）16aを先端に備えた複数のヘッド16が設けられている。これらヘッド16は、図4に示すZ軸サーボモータ17及び図略のR軸サーボモータ等の回転駆動手段によって、ヘッドユニット6のフレームに対して昇降（Z軸方向の移動：軸線方向）及びノズル中心軸（R軸）回りの回転が可能とされている。なお、本実施形態では、上記ヘッド16がX軸方向で一列に4個配設され50

た構成を示している。また、上記ヘッドユニット6には、各吸着ノズル16aに対応して4本の基準マーク18が垂下している。

【0037】

さらに、上記ヘッドユニット6には、撮像装置19がX軸方向に沿って相対変位可能に取り付けられている。すなわち、撮像装置19は、ヘッドユニット6底面のレール20に沿って摺動自在に取り付けられたスライダ21のナット部分21aに対して螺合するボールねじ軸22が撮像装置移動モータ23(図4参照)によって回転駆動することにより、上記レール20及びボールねじ軸22に沿ってX軸方向へ駆動するようになっている。換言すると、撮像装置19は、水平面上における各吸着ノズル16aの下方位置をX軸方向に沿ってヘッドユニット6に対して移動可能とされている。

【0038】

上記撮像装置19のスライダ21は、各吸着ノズル16aからY軸方向に離間して配設され、その底面には、フレーム24が取り付けられている。このフレーム24は、上方へ開く容器状に形成され、その先端部は、吸着ノズル16aの下方位置までに延びるとともに、上方へ向かって傾斜しており、この傾斜上面24aには、反射ミラー25が貼着されている。一方上記フレーム24内の根元部分には、エリアセンサからなるカメラ26が格納され、このカメラ26は、吸着ノズル16aに吸着されている電子部品C及び上記基準マーク18の底面を上記反射ミラー25を介して撮像可能となるようにその撮像範囲が設定されている。

【0039】

さらに、上記フレーム24内には、カメラ26とX軸方向(図3では紙面奥行き方向)に並んで照明手段27(図4参照)が格納され、この照明手段27は、上記反射ミラー25を介して吸着ノズル16aに吸着されている電子部品Cの底面に光を照射するようになっている。

【0040】

つまり、撮像装置19は、撮像対象となる吸着ノズル16aの下方位置を直線的に通過しつつ、反射ミラー25に映し出された電子部品C及び基準マーク18の底面像をカメラ26によって撮像することが可能となっている。一方、電子部品Cを吸着する場合、撮像装置19は、ヘッドユニット6から下降する吸着ノズル16aと干渉しないように、当該吸着ノズル16aの下方位置から退避することになる。なお、本実施形態では、ヘッドユニット6の4本の吸着ノズル16aを一単位として4個の電子部品Cを吸着して、これら部品Cをプリント基板3に実装することになるが、これら吸着ノズル16aの吸着動作又は実装動作の開始前においては、撮像装置19を各吸着ノズル16aの昇降位置からX軸方向に外れた退避位置P1、P2の何れかに退避させるようにしている。

【0041】

ところで、上述した表面実装機には、図4に示す制御手段28が設けられている。この制御手段28は、論理演算を実行する周知のCPU、そのCPUによる制御プログラムなどを予め記憶するROM及び様々のデータを一時的に記憶するRAM等から構成されている。

【0042】

具体的に、上記制御手段28は、軸制御手段29と、撮像装置制御手段30と、搭載情報記憶手段31と、演算手段32とを備えている。

【0043】

軸制御手段29は、後述する搭載情報記憶手段31に記憶されている実装順序等の情報に基づいて、サーボモータ9、15、17の駆動を制御して、電子部品Cの吸着動作及びプリント基板3に対する電子部品Cの実装動作を実行するようになっている。

【0044】

撮像装置制御手段30は、撮像装置19が撮像対象となる吸着ノズル16aの下方位置を通過するように上記撮像装置移動モータ23を駆動することにより、当該吸着ノズル16aに吸着されている電子部品Cの底面をカメラ26によって撮像するようになっている

10

20

30

40

50

。さらに、撮像装置制御手段30は、ロータリーエンコーダ等からなる撮像装置位置検出手段33とも電気的に接続されており、この撮像装置位置検出手段33によって、撮像装置19の現在位置(X 軸方向の位置)を検知するようになっている。また、撮像装置制御手段30は、カメラ26による撮像データを保存する画像メモリとしても機能するようになっている。

【0045】

また、撮像装置制御手段30は、撮像装置19の駆動速度(相対移動速度)、カメラ26のシャッタスピード(画像取込時間)、照明手段27による照明の光量を含む撮像条件に基づいて撮像装置19の駆動を制御するようになっている。

【0046】

搭載情報記憶手段31は、各吸着ノズル16aによる吸着動作の実行順序、基準マーク18と吸着ノズル16aとの位置関係に関する情報及び、吸着対象となる電子部品Cの形状等の情報等を記憶している。

【0047】

演算手段32は、上記カメラ26のシャッタ開放時からシャッタ閉鎖時までの撮像装置19の移動距離(相対移動距離)を、上記撮像装置位置検出手段33の検出結果に基づいて算出し、上記相対移動距離に基づいて画像内における電子部品の像を補正するようになっている。

【0048】

次に、図5に基づいて、制御手段28の処理について説明する。

【0049】

まず、各吸着ノズル16aによる電子部品Cの吸着動作を実行し(ステップS1)、これら電子部品Cに対応するプリント基板3上の装着位置に対するヘッドユニット6の移動を開始する(ステップS2)。

【0050】

次いで、撮像装置19の撮像条件を設定する(ステップS3)。本実施形態において、上記撮像条件は、図7に示すように、撮像装置19が速度H1まで加速した後に吸着ノズル16aの下方を通過するように、撮像装置19の移動速度が設定されているとともに、この通過の過程において、画像取込時間T1内に吸着ノズル16aの底面を撮像するよう画像取込タイミングが設定されている。

【0051】

そして、撮像条件が設定されると、この撮像条件に基づいて撮像装置19の移動を開始して(ステップS4)、電子部品Cの撮像動作に際し、対象となる吸着ノズル16aを選定するためのカウンタN1を1(初期値)に設定する(ステップS5)。

【0052】

次いで、上記カメラ26による画像取込が開始されたか否かを判定し(ステップS6)、ここで、開始されていないと判定されると、当該ステップS6を繰り返し実行する。

【0053】

一方、画像読込が開始されたと判定されると(ステップS6でYES)、カメラ26によって取込まれた画像を制御手段28(撮像装置制御手段30)に転送するとともに(ステップS7)、図7に示すように、撮像装置位置検出手段33によって現時点における撮像装置19の位置(ヘッドユニット6に対する相対位置)を検出し(ステップS8)、次に画像取込が終了したか否かを判定する(ステップS9)。

【0054】

ここで、画像読込が終了していないと判定されると(ステップS9でNO)、繰り返しステップS9を実行する一方、画像読込が終了したと判定されると(ステップS9でYES)、上記撮像装置位置検出手段33によって撮像装置19の現在位置を検出する(ステップS10)。

【0055】

次いで、N1番目の吸着ノズル16aについて、後述する部品認識処理を開始し(ステップS11)。

10

20

30

40

50

ップ S 1 1)、全ての吸着ノズル 1 6 a の撮像が終了したか否かを判定する (ステップ S 1 2)。

【 0 0 5 6 】

ここで、未だ撮像が終了していない吸着ノズル 1 6 a があると判定されると (ステップ S 1 2 で N O)、上記カウンタ N 1 に 1 を加算して (ステップ S 1 3)、上記ステップ S 6 を繰り返し実行する一方、全ての吸着ノズル 1 6 a の撮像が終了したと判定されると (ステップ S 1 2 で Y E S)、当該処理を終了する。

【 0 0 5 7 】

図 6 は、図 5 に示す部品認識処理を示すフロー チャートである。

【 0 0 5 8 】

図 6 を参照して、上記部品認識処理では、まず、カメラ 2 6 によって取込まれた画像に基づいて電子部品 C の姿勢等を認識する (ステップ S 2 1)。

【 0 0 5 9 】

つまり、上記カメラ 2 6 の画像取込時間 T 1 において、撮像装置 1 9 が図 8 の (a) に示す位置から図 8 の (b) に示す位置まで移動した場合、取込まれた画像には、図 9 の (a) に示すように、電子部品 C の像が撮像装置 1 9 の移動方向に伸張した画像ブレが生じてしまうことになるが、上記ステップ S 2 1 では、この画像における電子部品 C の姿勢等を検出する。

【 0 0 6 0 】

具体的に、上記ステップ S 2 1 では、まず、画像取込時間 T 1 内における撮像装置 1 9 の移動距離 d を、撮像装置位置検出手段 3 3 の検出結果 (ステップ S 8 、 S 1 0) に基づいて算出する。そして、画像内の電子部品 C の像の中心 C 1 (重心) を算出し、この中心 C 1 を $d / 2$ だけ撮像装置 1 9 の移動方向の手前側へシフトすることにより、画像取込開始時 (図 8 の (a) の位置) における電子部品 C の中心 C 2 を特定することになる。

【 0 0 6 1 】

また、ステップ S 2 1 では、画像内における伸張した電子部品 C の端部 E 1 を、移動距離 d だけ撮像装置 1 9 の手前側にシフトすることにより、画像取込開始時における電子部品 C の形状 (輪郭) を特定することもできる。

【 0 0 6 2 】

さらに、ステップ S 2 1 では、画像内における吸着ノズル 1 6 a の中心 C 3 も特定するようにしている。つまり、図 9 の (b) に示すように、吸着ノズル 1 6 a は、電子部品 C の影に隠れて画像には現れていないが、当該画像内における基準マーク 1 8 の中心 C 4 を、上記電子部品 C の中心を算出する場合と同様に $d / 2$ だけ撮像装置 1 9 の移動方向の手前側へシフトすることにより、画像取込開始時における基準マーク 1 8 の中心 C 5 を特定することができるので、予め記憶された基準マーク 1 8 と吸着ノズル 1 6 a との間の距離 R を利用して、基準マーク 1 8 の中心 C 5 から吸着ノズル 1 6 a の中心 C 3 を特定することができる。

【 0 0 6 3 】

そして、上記のように電子部品 C の姿勢、及び吸着ノズル 1 6 a と電子部品 C との位置関係等の認識が終了すると、これらの情報に基づいてプリント基板 3 に対する電子部品 C の補正量を算出し、この補正量に基づいて実装位置を補正する (ステップ S 2 2)。

【 0 0 6 4 】

次いで、N 1 番目の吸着ノズル 1 6 a がプリント基板 3 上の装着位置へ到着したか否かを判定し (ステップ S 2 3)、未だ到着していないと判定されると、当該ステップ S 2 3 を繰り返し実行する。

【 0 0 6 5 】

一方、吸着ノズル 1 6 a が装着位置へ到着したと判定されると (ステップ S 2 3 で Y E S)、当該吸着ノズル 1 6 a に吸着されている電子部品 C をプリント基板 3 上に実装して (ステップ S 2 4)、当該処理を終了する。

【 0 0 6 6 】

10

20

30

40

50

なお、上記実施形態では、撮像装置 19 が一定の速度で駆動しているときに吸着ノズル 16 a を撮像するようにしているが、これに限定されることはなく、撮像装置 19 の加速又は減速時に撮像するようにすることもできる。

【0067】

すなわち、図 11 に示すように、ヘッドユニット 6 に搭載された 4 本の吸着ノズル 16 a の内、撮像装置 19 と直近の吸着ノズル 16 a については、撮像装置 19 の加速時に撮像する一方、撮像装置 19 から最も離間した吸着ノズル 16 a については、撮像装置 19 の減速時に撮像することにより、一定の速度 H2 まで加速するための助走距離、及び当該速度 H2 から停止するまでの駆動距離を別途設定することが不要となるので、ヘッドユニット 6 のサイズを小さくすることができる。

10

【0068】

このときの制御手段 28 の処理としては、図 10 に示すように、まず、上記ステップ S6 を実行した後、照明手段 27 の駆動制御を開始する（ステップ S61）。つまり、カメラ 26 により取り込まれる画像は、撮像装置 19 の速度が速くなることに伴い、暗く映し出されてしまうため、この速度変化に応じて電子部品 C に対する光量を調整するように照明手段 27 の駆動制御を開始する。

20

【0069】

具体的には、図 11 に示すように、撮像装置 19 の加速に伴い照明手段 27 に対する供給電流を大きくし、撮像装置 19 の減速に伴い照明手段 27 に対する供給電流を小さくすることにより、取り込まれた画像における明るさを略均一にすることができる。

20

【0070】

なお、照明手段 27 の光量の調整としては供給電流の増減だけでなく、照明手段 27 を点滅させ、この点滅間隔を撮像装置 19 の加速に伴い短くし、撮像装置 19 の減速に伴い長くするようにすることもできる。

【0071】

上記照明手段 27 の駆動制御を開始すると、制御手段 28 は、上記ステップ S7～S9 を順次実行した後、上記照明手段 27 の駆動制御を停止して（ステップ S91）、上記ステップ S10 を実行することになる。

30

【0072】

なお、上記実施形態では、撮像装置位置検出手段 33 により画像取込時間 T1 内における撮像装置 19 の移動距離 d を算出するようにしているが、これに限定されることはなく、上記撮像条件（図 7 及び図 11 参照）で設定される撮像装置 19 の移動速度及び、シャッタースピードによって撮像装置 19 の移動距離 d を算出するようにしてもよい。

30

【0073】

さらに、上記撮像装置 19 の移動速度は、撮像装置位置検出手段 33 によって画像取込過程における特定の 2 個所について撮像装置 19 の位置を検出し、このときの移動距離と移動に要した時間とを利用して算出してもよい。

40

【0074】

また、上記実施形態では、ヘッドユニット 6 に対して相対移動自在に撮像装置 19 を設けているが、これに限定されることはなく、上記基台 1 上に撮像装置 19 a（図 1 及び図 3 参照）を設けることも可能である。この実施形態では、ヘッドユニット 6 が撮像装置 19 a 上を通過する際に、当該撮像装置 19 a によって各吸着ノズル 16 a に吸着されている電子部品 C の底面を撮像することになる。

40

【0075】

以上説明したように、上記表面実装機によれば、カメラ 26 による画像取込時間内におけるヘッドユニット 6 と撮像装置 19 との相対移動距離に応じて画像ブレが生じている場合に、電子部品 C の像を補正することができる。

【0076】

すなわち、上記相対移動距離を d とした場合、画像ブレした電子部品 C の像の中心位置を、その位置から d / 2 だけヘッドユニット 6 と撮像装置 19 との相対移動経路における

50

手前側に補正することにより、カメラ 26 による画像取込開始時の電子部品 C の中心位置を特定することができる。

【0077】

また、撮像された電子部品 C の像における移動方向手前側の端部（画像取込時に撮像された像の端部）に、移動方向奥側の端部（画像取込終了時に撮像された像の端部）を、上記相対移動距離 d だけ上記相対移動経路の手前側の位置で重ね合わせた合成画像を作成（電子部品の像を補正）することで、カメラ 26 による画像取込開始時に撮像された電子部品 C の輪郭の像を得ることができ、これにより電子部品 C の形状等を特定することができる。

【0078】

したがって、上記表面実装機によれば、画像ブレが生じている場合であっても、画像内の電子部品 C の像を補正することができるので、当該電子部品 C を精緻に認識することができる。

【0079】

ヘッドユニット 6 と撮像装置 19 との相対移動速度を利用して相対移動距離 d を算出するようにした構成によれば、上記相対移動距離 d を実際に測定する場合と異なり、画像取込時間が終了するのを待機することなく相対移動距離 d を算出することができるので、部品認識に要する処理速度を向上させることができる。

【0080】

撮像装置位置検出手段 33 によって画像取込の開始時及び終了時におけるヘッドユニット 6 と撮像装置 19 との相対位置に基づいて上記相対移動速度を実測値として算出する構成によれば、より精緻に電子部品の位置を認識することができる。

【0081】

上記相対移動速度が変化している場合にも、画像取込を実行するようにした構成によれば、当該相対移動速度が予め設定された速度になるまで加速した状態で画像取込を実行する場合と比較して、加速に要する時間を省略することができ、部品認識に要する処理時間を短縮することができるだけでなく、当該加速に要するヘッドユニット 6 又は撮像装置 19 の助走距離を設定することが不要となり、コンパクトな部品認識装置とすることができます。

【0082】

上記相対移動速度の変化に応じて照明手段 27 による光量を調整する構成によれば、より鮮明に電子部品 C を撮像することができる。

【0083】

電子部品 C とともに基準マーク 18 も撮像する構成によれば、電子部品 C の像だけでなく基準マーク 18 の像も補正することができるので、この基準マーク 18 の画像内の位置から電子部品 C に隠れている吸着ノズル 16 a の位置を特定することができ、当該吸着ノズル 16 a に対する電子部品 C の位置ずれ等をより正確に認識することができる。

【0084】

なお、上記実施形態においては、表面実装機を例に挙げて説明しているが、表面実装機に限定されることはなく、部品認識装置は、例えば、電子部品 C を供給する部品供給部と、この電子部品 C を検査する検査用電気回路と、この電子部品 C を上記部品供給部から上記検査用電気回路に搬送するヘッドユニットとを備えた部品試験装置に対して装着することも可能である。

【0085】

また、上記実施形態においては、撮像装置 19 が電子部品 C の底面を撮像するものであったが、図 3 において二点鎖線で示すようにフレーム 24 の形状を変更するとともに、傾斜上面 24 a を省略し、照明装置 27 a を配置した立上り面 24 b を設けるようにしてもよい。

【0086】

この場合、ヘッド 16 を下降させ、電子部品 C がフレーム 24 内となる状態で撮像装置

10

20

30

40

50

19を移動させれば、照明装置27aによる電子部品Cの透過側面画像、あるいは、上記照明手段27による電子部品Cの反射側面画像を得ることができる。

【0087】

そして、この実施形態において、画像メモリ（撮像装置制御手段30）に保存されている電子部品Cの側面の画像に画像ブレが生じている場合には、電子部品Cの底面の画像ブレの場合と同様に、側面画像を補正することができる。これにより、電子部品Cの吸着ノズル16a先端平面（水平面、X-Y平面）における電子部品Cの位置ずれのみでなく、電子部品CのX-Z平面における姿勢の傾き等を正確に把握することができる。

【0088】

電子部品Cの側面の撮像に際しては、底面撮像の場合と同様に、撮像装置19の移動速度を調整することや、撮像装置19の速度変化に応じて照明手段27、27aの光量を調整することもできる。

【0089】

なおさらに、電子部品Cの底面及び側面の両方を撮像することができるようとした構成（例えば、底面用と側面用の二台の撮像装置19を備えた構成）とすれば、画像メモリ（撮像装置制御手段30）に保存されている電子部品Cの底面及び側面画像の双方について、上記のような補正を実行することもできる。

【図面の簡単な説明】

【0090】

【図1】本発明に係る部品認識装置が搭載される表面実装機を概略的に示す平面図である。

【図2】図1のヘッドユニットの底面図である。

【図3】図2のIII-III線断面図である。

【図4】図1の表面実装機の制御手段の電気的構成を示すブロック図である。

【図5】図4の制御手段による処理を示すフローチャートである。

【図6】図5の部品認識処理を示すフローチャートである。

【図7】撮像装置の撮像条件を示すタイミングチャートである。

【図8】カメラにより取り込まれる画像を仮想的に示す図であり、（a）は画像取込開始時における吸着ノズルの位置を示すもの、（b）は画像取込終了時における吸着ノズルの位置を示すものである。

【図9】（a）はカメラにより取り込まれた画像を示し、（b）は取り込まれた画像における吸着ノズルの位置を仮想的に示したものである。

【図10】図4の制御手段による処理の別の実施形態を示すフローチャートである。

【図11】図10の処理を実行する際に採用される撮像条件を示すタイミングチャートである。

【符号の説明】

【0091】

1 基台

6 ヘッドユニット

16a 吸着ノズル（吸着部材）

40

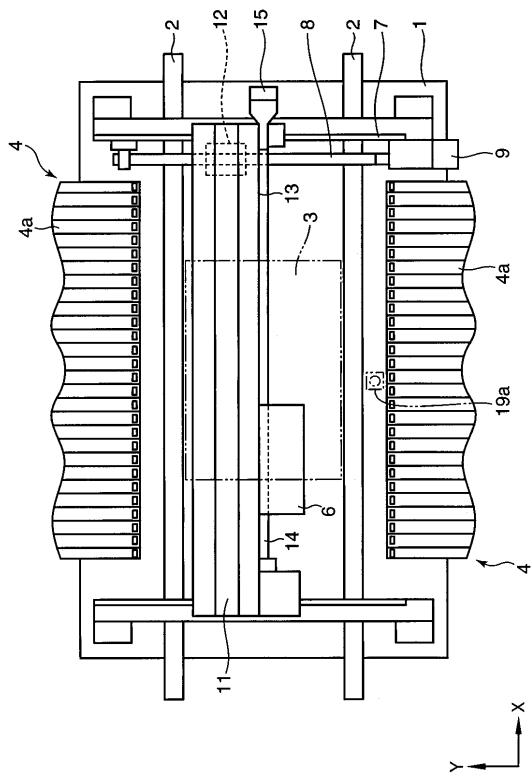
19 撮像装置

26 カメラ（撮像手段）

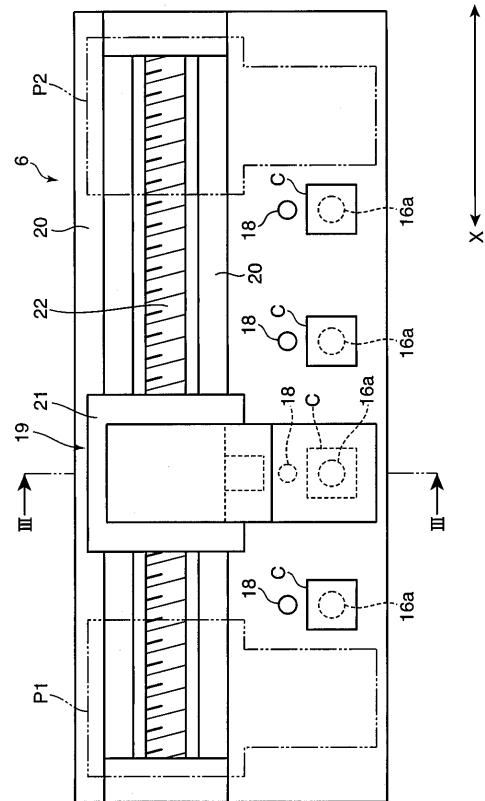
28 制御手段

C 電子部品

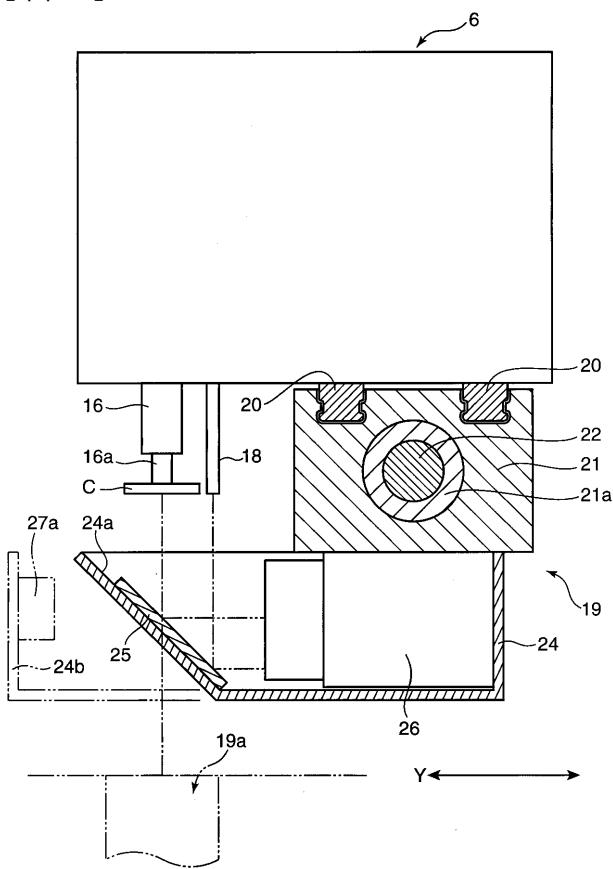
【 図 1 】



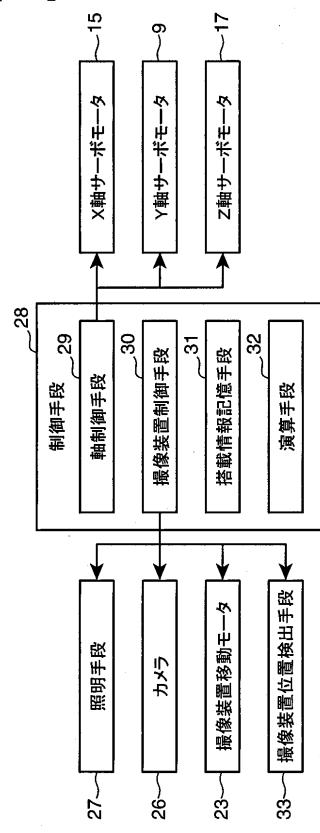
【 図 2 】



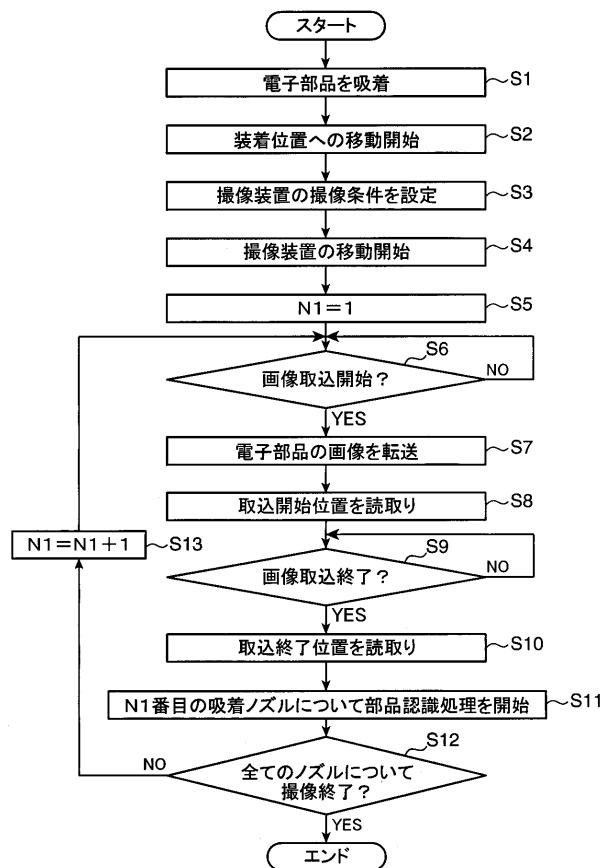
【図3】



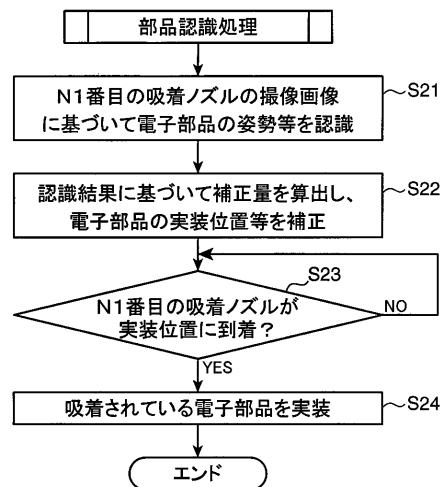
【 図 4 】



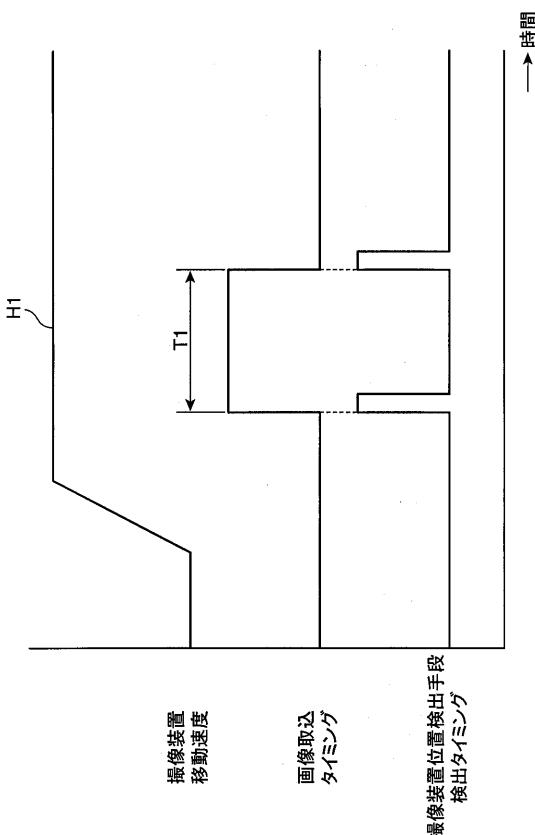
【図5】



【図6】

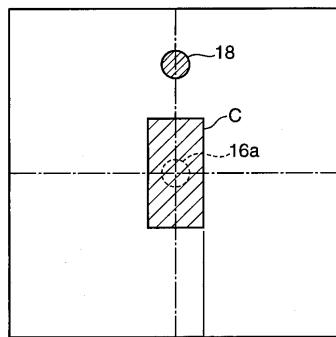


【図7】

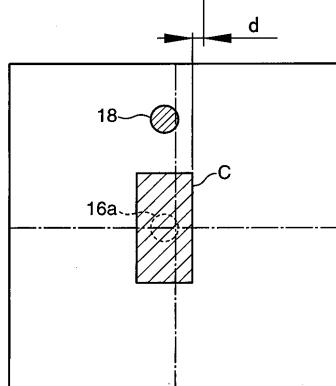


【図8】

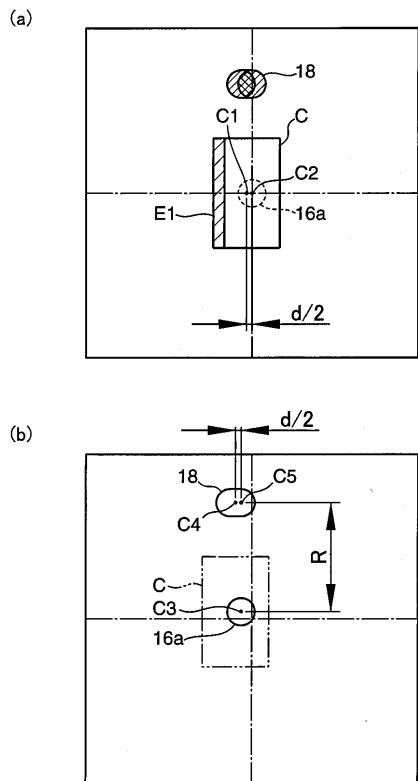
(a)



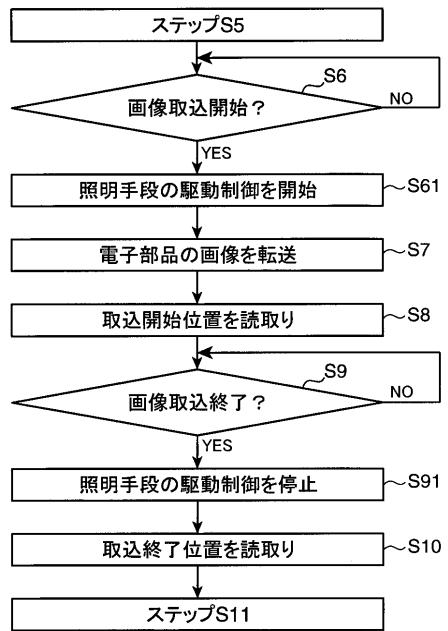
(b)



【図9】



【図10】



【図11】

