

(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2010-98014

(P2010-98014A)

(43) 公開日 平成22年4月30日(2010.4.30)

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

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2008-265794 (P2008-265794)	(71) 出願人	300022504
(22) 出願日	平成20年10月14日(2008.10.14)		株式会社日立ハイテクインスツルメンツ
		(74) 代理人	100115299
			弁理士 相澤 清隆
		(72) 発明者	吉井 貴志
			埼玉県熊谷市妻沼西1丁目6番地 株式会
			社日立ハイテクインスツルメンツ内
		(72) 発明者	浦川 明裕
			埼玉県熊谷市妻沼西1丁目6番地 株式会
			社日立ハイテクインスツルメンツ内
		Fターム(参考)	5E313 AA02 AA11 AA15 CC04 DD01
			DD12 DD31 EE01 EE02 EE03
			EE24 EE25 EE37 FF28

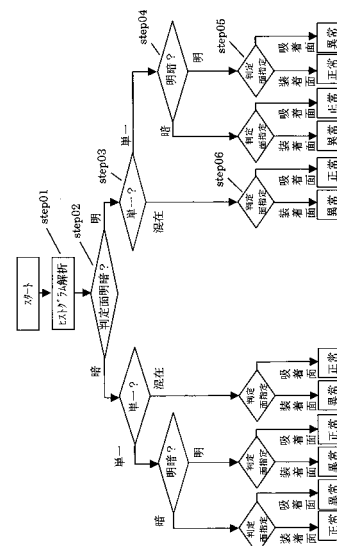
(54) 【発明の名称】 電子部品装着装置

(57) 【要約】

【課題】電子部品の正しい面を吸着しているか否かの判定結果を確実なものとして、プリント基板への実装不良を更に防止できるようにすること。

【解決手段】部品認識カメラ18が吸着ノズル13に吸着保持された電子部品を撮像し、部品認識処理装置34がこの電子部品の反射画像を認識処理し、CPU30が認識処理結果をヒストグラム解析する。次に対象部品IDの部品ライブラリデータで指定された判定面明暗が「明」か「暗」かを判定し、次に「単一色」否かを判定し、「単一色」と判定したら平均階調値が明側あるか暗側にあるかの明暗を判定するか「単一色」でないと判定したら、次に判定面がいずれに指定されているかを判定し、「正常」（装着面が下側か吸着面が上側）又は「異常」（装着面が上側か吸着面が下側）と判定する。

【選択図】図7



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

部品供給ユニットにより供給された電子部品を吸着ノズルにより吸着して取出しプリント基板上に装着する電子部品装着装置において、前記吸着ノズルに吸着保持された電子部品に照明光を照射してその反射像を撮像する部品認識カメラと、前記部品認識カメラにより撮像された画像に基づいて認識処理した面が前記吸着ノズルが電子部品の正しい面を吸着したか否かの判定が明瞭な面であるか否かにより前記吸着ノズルが電子部品の正しい面を吸着したか否かを判定する判定手段とを設けたことを特徴とする電子部品装着装置。

【請求項 2】

部品供給ユニットにより供給された電子部品を吸着ノズルにより吸着して取出しプリント基板上に装着する電子部品装着装置において、前記吸着ノズルに吸着保持された電子部品に照明光を照射してその反射像を撮像する部品認識カメラと、前記吸着ノズルが前記電子部品の正しい面を吸着したか否かを判定するために判定をする面に関する面指定情報を格納する記憶手段と、前記部品認識カメラにより撮像された画像に基づいて認識処理した面が前記記憶手段に格納された面指定情報と一致するか否かにより前記吸着ノズルが電子部品の正しい面を吸着したか否かを判定する判定手段とを設けたことを特徴とする電子部品装着装置。

10

【請求項 3】

部品供給ユニットにより供給された電子部品を吸着ノズルにより吸着して取出しプリント基板上に装着する電子部品装着装置において、前記吸着ノズルに吸着保持された電子部品に照明光を照射してその反射像を撮像する部品認識カメラと、前記吸着ノズルが前記電子部品の正しい面を吸着したか否かを判定するために判定が明瞭な面に関する判定面指定情報及び判定面明暗情報を格納する記憶手段と、前記部品認識カメラにより撮像された画像に基づいて認識処理した面が前記記憶手段に格納された判定面指定情報及び判定面明暗情報と一致するか否かにより前記吸着ノズルが電子部品の正しい面を吸着したか否かを判定する判定手段とを設けたことを特徴とする電子部品装着装置。

20

【請求項 4】

部品供給ユニットにより供給された電子部品を吸着ノズルにより吸着して取出しプリント基板上に装着する電子部品装着装置において、前記吸着ノズルに吸着保持された電子部品に照明光を照射してその反射光を検出する検出手段と、前記吸着ノズルが電子部品の正しい面を吸着したか否かを判定するために判定が明瞭な面に関する面指定情報を格納する記憶手段と、前記検出手段により検出された情報に基づいて認識処理した面が前記記憶手段に格納された面指定情報と一致するか否かにより前記吸着ノズルが電子部品の正しい面を吸着したか否かを判定する判定手段とを設けたことを特徴とする電子部品装着装置。

30

【請求項 5】

部品供給ユニットにより供給された電子部品を吸着ノズルにより吸着して取出しプリント基板上に装着する電子部品装着装置において、前記吸着ノズルに吸着保持された電子部品に照明光を照射してその反射光を検出する検出センサと、前記吸着ノズルが電子部品の正しい面を吸着したか否かを判定するために判定が明瞭な面に関する面指定情報を格納する記憶手段と、前記検出センサにより検出された情報に基づいて認識処理した面が前記記憶手段に格納された面指定情報と一致するか否かにより前記吸着ノズルが電子部品の正しい面を吸着したか否かを判定する判定手段とを設けたことを特徴とする電子部品装着装置。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、部品供給ユニットにより供給された電子部品を吸着ノズルにより吸着して取出しプリント基板上に装着する電子部品装着装置に関する。

【背景技術】

【0002】

50

この種の電子部品装着装置は、例えば特許文献１に示すように、吸着ノズルに吸着保持された電子部品を撮像カメラで撮像して位置を認識し、その位置ズレを補正した状態でプリント基板上に装着するものである。

【０００３】

そして、電子部品をプリント基板上に表面と裏面を誤って装着しないように、吸着ノズルに吸着保持された電子部品に反射照明で光を当てて、その撮像画像を認識処理して明暗の度合で電子部品の吸着した面が正しいか否か、言い換えると、装着すべき面がそのように吸着されているかどうか判定するのが、一般的である。

【特許文献１】特開平１１－２８９１９９号公報

【発明の開示】

10

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

しかし、例えば所謂角チップ抵抗などの電子部品であれば、十分安定した判定ができていたが、扱う電子部品の種類の範囲が広がってくると、ときに判定できないケースも出現する。それは、吸着ノズルが吸着すべき面を吸着している電子部品の正常な吸着の場合には認識処理した画像の明確な明暗はわからないが、誤吸着、即ち電子部品の装着すべき面を吸着している場合には装着すべき面とは反対側の面では明確な明暗がわかる電子部品が存在するからである。

【０００５】

そこで本発明は、電子部品の正しい面を吸着しているか否かの判定結果を確実なものとして、プリント基板への実装不良を更に防止できるようにすることを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【０００６】

このため第１の発明は、部品供給ユニットにより供給された電子部品を吸着ノズルにより吸着して取出しプリント基板上に装着する電子部品装着装置において、前記吸着ノズルに吸着保持された電子部品に照明光を照射してその反射像を撮像する部品認識カメラと、前記部品認識カメラにより撮像された画像に基づいて認識処理した面が前記吸着ノズルが電子部品の正しい面を吸着したか否かの判定が明瞭な面であるか否かにより前記吸着ノズルが電子部品の正しい面を吸着したか否かを判定する判定手段とを設けたことを特徴とする。

30

【０００７】

第２の発明は、部品供給ユニットにより供給された電子部品を吸着ノズルにより吸着して取出しプリント基板上に装着する電子部品装着装置において、前記吸着ノズルに吸着保持された電子部品に照明光を照射してその反射像を撮像する部品認識カメラと、前記吸着ノズルが前記電子部品の正しい面を吸着したか否かを判定するために判定をする面に関する面指定情報を格納する記憶手段と、前記部品認識カメラにより撮像された画像に基づいて認識処理した面が前記記憶手段に格納された面指定情報と一致するか否かにより前記吸着ノズルが電子部品の正しい面を吸着したか否かを判定する判定手段とを設けたことを特徴とする。

【０００８】

40

第３の発明は、部品供給ユニットにより供給された電子部品を吸着ノズルにより吸着して取出しプリント基板上に装着する電子部品装着装置において、前記吸着ノズルに吸着保持された電子部品に照明光を照射してその反射像を撮像する部品認識カメラと、前記吸着ノズルが前記電子部品の正しい面を吸着したか否かを判定するために判定が明瞭な面に関する判定面指定情報及び判定面明暗情報を格納する記憶手段と、前記部品認識カメラにより撮像された画像に基づいて認識処理した面が前記記憶手段に格納された判定面指定情報及び判定面明暗情報と一致するか否かにより前記吸着ノズルが電子部品の正しい面を吸着したか否かを判定する判定手段とを設けたことを特徴とする。

【０００９】

第４の発明は、部品供給ユニットにより供給された電子部品を吸着ノズルにより吸着し

50

て取出しプリント基板上に装着する電子部品装着装置において、前記吸着ノズルに吸着保持された電子部品に照明光を照射してその反射光を検出する検出手段と、前記吸着ノズルが電子部品の正しい面を吸着したか否かを判定するために判定が明瞭な面に関する面指定情報を格納する記憶手段と、前記検出手段により検出された情報に基づいて認識処理した面が前記記憶手段に格納された面指定情報と一致するか否かにより前記吸着ノズルが電子部品の正しい面を吸着したか否かを判定する判定手段とを設けたことを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

第 5 の発明は、部品供給ユニットにより供給された電子部品を吸着ノズルにより吸着して取出しプリント基板上に装着する電子部品装着装置において、前記吸着ノズルに吸着保持された電子部品に照明光を照射してその反射光を検出する検出センサと、前記吸着ノズルが電子部品の正しい面を吸着したか否かを判定するために判定が明瞭な面に関する面指定情報を格納する記憶手段と、前記検出センサにより検出された情報に基づいて認識処理した面が前記記憶手段に格納された面指定情報と一致するか否かにより前記吸着ノズルが電子部品の正しい面を吸着したか否かを判定する判定手段とを設けたことを特徴とする。

10

【発明の効果】

【 0 0 1 1 】

本発明は、電子部品の正しい面を吸着しているか否かの判定結果を確実なものとして、プリント基板への実装不良を更に防止できるようにすることができる。また、電子部品の装着すべき面を吸着している場合の誤吸着の場合だけ、明らかな反射光の明暗の特徴を有する電子部品にも対応できるようにし、プリント基板への実装不良を更に防止することができ、扱う電子部品の種類の範囲も拡大できる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 2 】

以下、図面に基づき、本発明の実施の形態を説明する。図 1 は電子部品装着装置 1 の平面図で、該装置 1 の基台 2 上には種々の電子部品を夫々その部品取出部（部品吸着位置）に 1 個ずつ供給する部品供給ユニット 3 が複数並設されている。対向する供給ユニット 3 群の間には、供給コンベア 4、位置決め部 5 及び排出コンベア 6 が設けられている。供給コンベア 4 は上流側装置より受けたプリント基板 P を前記位置決め部 5 に搬送し、位置決め部 5 で図示しない位置決め機構により位置決めされた該基板 P 上に電子部品が装着された後、排出コンベア 6 に搬送され、下流側装置に搬送される。

30

【 0 0 1 3 】

8 は X 方向に長い一対のビームであり、Y 軸駆動モータ 9 の駆動によりネジ軸 10 を回転させ、左右一対のガイド 11 に沿ってプリント基板 P や部品供給ユニット 3 の部品取出部（部品吸着位置）上方を個別に Y 方向に移動する。

【 0 0 1 4 】

各ビーム 8 にはその長手方向、即ち X 方向に X 軸駆動モータ 15 によりガイドに沿って移動するヘッド取付体 12 が設けられ、該取付体 12 には複数本の吸着ノズル 13 を有する装着ヘッド 7 が設けられる。そして、前記装着ヘッド 7 には前記吸着ノズル 13 を上下動させるための上下軸駆動モータ 16 が搭載され、また鉛直軸周りに回転させるための θ 軸駆動モータ 17 が搭載されている。従って、装着ヘッド 7 の吸着ノズル 13 は X 方向及び Y 方向に移動可能であり、鉛直軸回りに回転可能で、かつ上下動可能となっている。

40

【 0 0 1 5 】

図 2 に示す 18 は部品認識カメラで、電子部品 D が吸着ノズル 13 に対してどれだけ位置ずれして吸着保持されているか X Y 方向及び回転角度につき、位置認識するために電子部品を撮像する。前記吸着ノズル 13 は拡散板 19 を有し、前記装着ヘッド 7 に着脱可能に設けられる。前記部品認識カメラ 18 の上方位置にはレンズ 20 及びハーフミラー 21 が配設され、更にこのハーフミラー 21 の上方位置には中空円筒形状の照明部 22 が配設される。

【 0 0 1 6 】

そして、照明点灯回路 23 により点灯制御される単一の光源であるストロボ 24 からの

50

光を各光ファイバー 2 5 を介して前記照明部 2 2 に導びく構成である。ここで、光源からの光量が少ないと点灯時間が長く必要であって露光時間が長くなるので、部品認識カメラ 1 8 で撮像した画像がぶれることとなるが、ストロボ 2 4 を使用すると光量が多いので、フライ認識をする場合に好適である。

【 0 0 1 7 】

そして、各光ファイバー 2 5 は多数本毎に束ねられた状態からそれぞれ分離して、中空円筒形状の照明部 2 2 の内側面最上部の照射部 2 2 A に所定間隔を存して多数本配設されるのが反射照明 A 用の光ファイバー 2 5 A で、次の照射部 2 2 B に配設されるのが透過照明用の光ファイバー 2 5 B で、次の照射部 2 2 C に配設されるのが反射照明 B 用の光ファイバー 2 5 C であり、またこの照明部 2 2 に近接して照射部 2 2 D に反射照明 C 用の光ファイバー 2 5 D が配設され、それぞれ所定角度に照射するように配設される。また、前記各光ファイバー 2 5 A、2 5 B、2 5 C、2 5 D は途中で途切れており、その各分離位置に電磁ソレノイド 2 6 A、2 6 B、2 6 C、2 6 D により開閉するシャッター 2 7 A、2 7 B、2 7 C、2 7 D が設けられている。

【 0 0 1 8 】

なお、前記吸着ノズル 1 3 は下端部が細径の先端ノズル部 1 3 A と、上部が太径の上ノズル部 1 3 B と、前記先端ノズル部 1 3 A と上ノズル部 1 3 B とを結ぶ下方へ向かって細径となる円錐台形状の中間ノズル部 1 3 C とから構成されている。そして、反射照明 A を行って吸着ノズル 1 3 を部品認識カメラ 1 8 で撮像して当該吸着ノズル 1 3 の取付位置を認識するために、中間ノズル部 1 3 C の画像が白くなって他の部分と明らかに識別できるよう、この中間ノズル部 1 3 C を黒く着色する。

【 0 0 1 9 】

次に、図 3 は本電子部品装着装置 1 の制御ブロック図である。3 0 は本装着装置の装着に係る動作を統括制御する制御部及び種々の判定をする判定部としての C P U、3 1 は電子部品の装着ステップ番号順（装着順序毎）にプリント基板 P 内での X 方向、Y 方向及び角度位置から成る装着座標情報や各部品供給ユニットの配置番号情報等から成る装着データ（図 4 参照）、部品供給ユニットの配置番号毎の部品 I D に係る部品配置データ（図 5 参照）、電子部品毎の電子部品のサイズデータや部品認識における照明方式データ（透過照明、反射照明 A、反射照明 B、反射照明 C）や吸着ノズルが電子部品の正しい面を吸着したか否かを判定する電子部品の誤吸着判定（吸着面の表裏判定）に係るデータ等から成る部品ライブラリデータ（図 6）等を格納する R A M（ランダム・アクセス・メモリ）、3 2 はプログラムを格納する R O M（リ・ド・オンリー・メモリ）である。

【 0 0 2 0 】

そして、図 6 に示すように、部品 I D が「A A A A A」の電子部品は、吸着ノズル 1 3 に吸着された電子部品の誤吸着判定を「しない」ことを意味し、部品 I D が「B B B B B」の電子部品、例えば所謂角チップ抵抗は、装着すべき面がセラミック系で白色（明）で且つ吸着すべき面が背景が黒で白色の印字が施されている（明暗が混在）ので、誤吸着判定を「する」もので、誤吸着判定をする判定面指定が判定が明瞭な（判定がし易い）「装着面」であり、判定面の明暗が「明」であることを意味し、部品 I D が「C C C C C」の電子部品、例えば所謂チップ L E D は、装着すべき面には極性マークが存在し（明暗が混在）且つ吸着すべき面が透明な合成樹脂で覆われている（明）ので、誤吸着判定を「する」もので、誤吸着判定をする判定面指定が判定が明瞭な（判定がし易い）「吸着面」であり、判定面の明暗が「明」であることを意味する。なお、前述した「装着面」とは、電子部品の装着すべき面（裏面）をいい、「吸着面」とは電子部品の吸着すべき面（表面）という。

【 0 0 2 1 】

そして、C P U 3 0 は前記 R A M 3 1 に記憶されたデータに基づき、前記 R O M 3 2 に格納されたプログラムに従い、電子部品装着装置の部品装着動作に係る動作を統括制御する。即ち、C P U 3 0 は、駆動回路 3 3 を介して前記 X 軸駆動モータ 1 5、前記 Y 軸駆動モータ 9、前記上下軸駆動モータ 1 6 及び前記 θ 軸駆動モータ 1 7 の駆動を制御する。

【 0 0 2 2 】

3 4 はインターフェース 3 5 を介して前記 C P U 3 0 に接続される認識処理装置で、前記部品認識カメラ 1 8 により撮像して取込まれた画像の認識処理が該認識処理装置 3 4 に行われ、C P U 3 0 に処理結果が送出される。即ち、C P U 3 0 は、部品認識カメラ 1 8 により撮像された画像を認識処理（位置ずれ量の算出など）するように指示を認識処理装置 3 4 に出力すると共に、認識処理結果を認識処理装置 3 4 から受取るものである。

【 0 0 2 3 】

即ち、前記認識処理装置 3 4 の認識処理により電子部品 D の位置ずれ量が把握されると、その結果が C P U 3 0 に送られ、C P U 3 0 はプリント基板 P の位置ずれ量に当該電子部品 D の位置ずれ量を加味して、前記ビーム 8 を Y 軸駆動モータ 9 の駆動により Y 方向に、装着ヘッド 7 を X 軸駆動モータ 1 5 の駆動により X 方向に移動させることにより、また θ 軸駆動モータ 1 7 により θ 回転させ、X、Y 方向及び鉛直軸線回りへの回転角度位置の補正がなされるものである。

【 0 0 2 4 】

以上のようにして、電子部品装着装置の自動運転を行なわれると、プリント基板 P が上流装置より供給コンベア 4 を介して位置決め部 5 に搬送され、位置決め機構により位置決め固定される。

【 0 0 2 5 】

次いで、R A M 3 1 に格納されたプリント基板の装着すべき X Y 座標位置、鉛直軸線回りへの回転角度位置及び各部品供給ユニット 3 の配置番号等が指定された装着データ（図 4 参照）に従い、装着ヘッド 7 が移動して、電子部品の部品種に対応した吸着ノズル 1 3 が装着すべき電子部品を所定の部品供給ユニット 3 から吸着して取出す。

【 0 0 2 6 】

詳述すると、装着ヘッド 7 の吸着ノズル 1 3 は装着ステップ番号 0 0 1 の装着すべき電子部品を収納する部品供給ユニット 3 上方に位置するように移動するが、Y 方向は駆動回路 3 3 により Y 軸駆動モータ 9 が駆動して一對のガイド 1 1 に沿ってビーム 8 が移動し、X 方向は駆動回路 3 3 により X 軸駆動モータ 1 5 が駆動して装着ヘッド 7 が移動し、既に所定の部品供給ユニット 3 は駆動されて部品吸着位置にて部品が取出し可能状態にあるため、上下軸駆動モータ 1 6 が駆動回路 3 3 により駆動して前記ノズル 1 3 が下降して電子部品を吸着して取出し、次に装着ヘッド 7 は上昇する。

【 0 0 2 7 】

そして、吸着ノズル 1 3 は位置決め部 5 にて位置決めされたプリント基板 P 上の所定位置に電子部品を装着するように移動するが、この装着ヘッド 7 の移動途中において、装着ヘッド 7 が移動しながら部品認識カメラ 1 8 の上方位置を通過する際に吸着ノズル 1 3 に吸着保持された電子部品が部品認識カメラ 1 8 により撮像される（フライ認識）。

【 0 0 2 8 】

そして、前記吸着ノズルに吸着されている電子部品の誤吸着判定をし、正常に吸着していると判定された場合には、吸着ノズル 1 3 に対する位置ずれを補正しつつ、プリント基板 P 上に装着し、異常と判定された場合には視覚的又は聴覚的に報知する報知手段により報知すると共に、回収箱（図示せず）に廃棄して、再度部品供給ユニット 3 から電子部品を取り出す作業を行うこととなる。

【 0 0 2 9 】

なお、正常に吸着していると判定された場合には、電子部品 D が当該吸着ノズル 1 3 に対してどれだけ位置ずれして吸着保持されているか X Y 方向及び回転角度につき認識処理装置 3 4 により認識処理され、この電子部品の認識処理結果に基づいて補正され、C P U 3 0 により Y 軸駆動モータ 9、X 軸駆動モータ 1 5 及び θ 軸駆動モータ 1 7 が制御され、プリント基板 P の所定位置に装着されることとなる。以下装着ステップ番号 0 0 2 以降の電子部品に対しても、同様に補正して装着するものである。

【 0 0 3 0 】

ここで、吸着ノズルに吸着されている電子部品の誤吸着判定について、説明する。先ず

10

20

30

40

50

、装着ステップ番号 0 0 1 の部品配置番号「1 0 1」の部品 I D は「A A A A A」で、透過照明がされて、撮像されて認識処理がなされるが、図 6 の部品ライブラリデータによれば誤吸着判定はしない。

【0 0 3 1】

次に、装着ステップ番号 0 0 2 の部品配置番号「1 0 2」の部品 I D は「B B B B B」で、反射照明がされて、撮像されて反射像が認識処理がなされるが、図 7 に示すような誤吸着判定がされる。即ち、部品認識カメラ 1 8 が吸着ノズル 1 3 に吸着保持された電子部品を撮像し、部品認識処理装置 3 4 がこの電子部品の反射画像を認識処理し、C P U 3 0 が s t e p 0 1 において認識処理結果をヒストグラム解析する。

【0 0 3 2】

このヒストグラム解析は、図 8 の分布図に示すように、検査範囲の画素の階調値をそれぞれの階調値（0 ~ 2 5 5）毎に集計し、階調値分布を調べることによりなされるが、具体的にはこの情報に基づいて明暗閾値より明るい画素の平均値（明側平均階調値）と暗い画素の平均値（暗側平均階調値）を調べる。

【0 0 3 3】

このヒストグラム解析を行った後、次に C P U 3 0 は s t e p 0 2 において部品ライブラリデータで指定された判定面明暗が「明」か「暗」かを判定するが、装着ステップ番号 0 0 2 の部品 I D 「B B B B B」の判定面明暗は「明」であるので、次に s t e p 0 3 において単一色か否かを判定する。

【0 0 3 4】

この場合、ヒストグラム解析結果の明側平均階調値と暗側平均階調値との差分が規定範囲内なら（差分が小さければ）「明（暗）単一」、即ち単一色で、範囲外であれば単一色でなく「明暗混在」と判断するが、吸着ノズル 1 3 が装着ステップ番号 0 0 2 の電子部品を正しく吸着している場合（吸着すべき面を吸着している。）には、前記差分が規定範囲内であるので、C P U 3 0 は「明（暗）単一」と判定する。

【0 0 3 5】

従って、次に C P U 3 0 は、s t e p 0 4 において明暗を判定する。この場合、ヒストグラム解析結果の明側平均階調値と暗側平均階調値から「明（暗）単一」と判定された場合に、明側及び暗側全部の階調値を平均した平均階調値が明側であれば「明」と暗側であれば「暗」と判定する。検査範囲の画素の階調値をそれぞれの階調値毎に集計した分布図は、図 8 のように、明暗側に 2 つのピークができる場合以外に、図 9、図 1 0 のようにピークが一方にしか表れない（もしくは、一方が無視できる程小さい）場合がある。この場合の s t e p 3 の判定は差分を見ることなく、単一色と判断する（もしくは、差分がゼロとして範囲内として判断もできる。）。

【0 0 3 6】

そして、装着ステップ番号 0 0 2 の電子部品を正しく吸着している（吸着すべき面を吸着している。）ので、図 9 に示すような平均階調値が明側であって「明」と判定する。

【0 0 3 7】

次に C P U 3 0 は、s t e p 0 5 において判定面指定を判定するが、部品 I D 「B B B B B」の部品ライブラリデータによれば、判定面指定は「装着面」であり、判定面明暗は「明」であるのに対して、装着面が下側であって吸着すべき面を吸着しているという「正常」と判定する。

【0 0 3 8】

なお、前述した s t e p 0 3 において単一色か否かを判定した際に、ヒストグラム解析結果の明側平均階調値と暗側平均階調値との差分が規定範囲外であれば撮像された面、即ち下面が「明暗混在」（図 8 参照）と判定する。例えば、図 8 は明側平均階調値と暗側平均階調値との差分が大きく規定範囲外であり、明暗混在の状態を示している。従って、次に s t e p 0 6 において判定面指定を判定するが、部品 I D 「B B B B B」の部品ライブラリデータによれば、判定面指定は「装着面」であり、判定面明暗は「明」であるのに対して、下面は「明暗混在」と判定されているので、装着面が下側でなく、吸着すべき面を

10

20

30

40

50

吸着しておらず装着面を吸着しているという「異常」と判定する。

【 0 0 3 9 】

次に、装着ステップ番号 0 0 3 の部品配置番号「 2 0 1 」の部品 I D 「 C C C C C 」の電子部品の誤吸着判定について説明する。先ず、部品認識カメラ 1 8 が撮像したこの電子部品の反射画像を部品認識処理装置 3 4 が認識処理し、 C P U 3 0 が s t e p 0 1 において認識処理結果をヒストグラム解析する。このヒストグラム解析を行った後、次に C P U 3 0 は s t e p 0 2 において部品ライブラリデータで指定された判定面明暗が「明」か「暗」かを判定するが、装着ステップ番号 0 0 3 の部品 I D 「 C C C C C 」の判定面明暗は「明」であるので、次に s t e p 0 3 において単一色か否かを判定する。

【 0 0 4 0 】

この場合、吸着ノズル 1 3 が装着ステップ番号 0 0 3 の電子部品を正しく吸着している場合（吸着すべき面を吸着している。）で、前記差分が規定範囲外であるときには、 C P U 3 0 は「明暗混在」と判定する。

【 0 0 4 1 】

従って、次に C P U 3 0 は、この場合、撮像された面、即ち下面がヒストグラム解析結果の明側平均階調値と暗側平均階調値から「明暗混在」と判定されたので、次に s t e p 0 6 において判定面指定を判定するが、部品 I D 「 C C C C C 」の部品ライブラリデータによれば、判定面指定は「吸着面」であり、判定面明暗は「明」であるのに対して下面は「明暗混在」と判定されて「明」ではないので、装着面が下側であって吸着すべき面を吸着しているという「正常」と判定する。

【 0 0 4 2 】

なお、前述した s t e p 0 3 において単一色か否かを判定した際に、装着ステップ番号 0 0 3 の電子部品を正しく吸着していなくて（装着すべき面を吸着している。）、ヒストグラム解析結果の明側平均階調値と暗側平均階調値との差分が規定範囲内であって「明（暗）単一」と判定した場合には、次の s t e p 0 4 において明暗の判定をする。

【 0 0 4 3 】

即ち、透明な合成樹脂で覆われた吸着面が下側であって、平均階調値が明側であるので「明」と判定する。次に C P U 3 0 は、 s t e p 0 5 において判定面指定を判定するが、部品 I D 「 C C C C C 」の部品ライブラリデータによれば、判定面指定は「吸着面」であり、判定面明暗は「明」であるのに対して、上述したように、撮像された下面は「明」と判定されていると共に、電子部品の吸着面が写っているので、吸着面が下側であって装着すべき面を吸着しているという「異常」と判定する。

【 0 0 4 4 】

以上のように、「正常」に吸着していると判定された場合には、吸着ノズル 1 3 に対する位置ずれを補正しつつ、プリント基板 P 上に装着し、「異常」と判定された場合には報知手段により報知すると共に、当該電子部品を回収箱（図示せず）に廃棄して、再度部品供給ユニット 3 から当該電子部品を取り出す作業を行うこととなる。

【 0 0 4 5 】

なお、部品 I D が異なる 2 種類の電子部品の誤吸着判定について説明したが、これ以外の種類の電子部品にあっても、初めにヒストグラム解析を行い、次に対象部品 I D の部品ライブラリデータで指定された判定面明暗が「明」か「暗」かを判定し、次に「単一色」否かを判定し、「単一色」と判定したら平均階調値が明側あるか暗側にあるかの明暗を判定するか「単一色」でないと判定したら、次に判定面がいずれに指定されているかを判定し、「正常」（装着面が下側か吸着面が上側）又は「異常」（装着面が上側か吸着面が下側）と判定する。

【 0 0 4 6 】

このように、電子部品の表裏の一方が明確に明（あるいは暗）と判断でき、他方の面と区別できる場合に、判定処理することにより、電子部品の吸着面を吸着しているか否かの判定結果を確実なものとして、プリント基板への実装不良を更に防止できるようにすることができる。具体的には、電子部品の装着すべき面を吸着している場合の誤吸着の場合だ

10

20

30

40

50

け、明らかな反射光の明暗の特徴を有する電子部品にも対応できるようにし、プリント基板への実装不良を更に防止することができ、扱う電子部品の種類の範囲も拡大できる。

【 0 0 4 7 】

なお、吸着ノズルに吸着保持された電子部品に照明光を照射してその反射光を検出する検出センサと、前記吸着ノズルが吸着した面が正しいか否かを判定するために判定が明瞭な（判定がし易い）面に関する面指定情報を格納する記憶手段と、前記検出センサにより検出された情報に基づいて認識処理した面が前記記憶手段に格納された面指定情報と一致するか否かにより前記吸着ノズルが吸着した面が正しいか否かを判定する判定手段とを設けることによって、同様な効果が得られる。

【 0 0 4 8 】

以上本発明の実施形態について説明したが、上述の説明に基づいて当業者にとって種々の代替例、修正又は変形が可能であり、本発明はその趣旨を逸脱しない範囲で前述の代替例、修正又は変形を包含するものである。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 4 9 】

【図 1】電子部品装着装置の平面図である。

【図 2】各種照明を示す概念図である。

【図 3】本電子部品装着装置の制御ブロック図である。

【図 4】装着データを示す図である。

【図 5】部品配置データを示す図である。

【図 6】部品ライブラリデータを示す図である。

【図 7】誤吸着判定のフローチャートを示す図である。

【図 8】検査範囲の画素の階調値をそれぞれの階調値毎に集計した分布図であり、明暗が混在した状態の分布図である。

【図 9】同じく平均階調値が「明」側の分布図である。

【図 10】同じく平均階調値が「暗」側の分布図である。

【符号の説明】

【 0 0 5 0 】

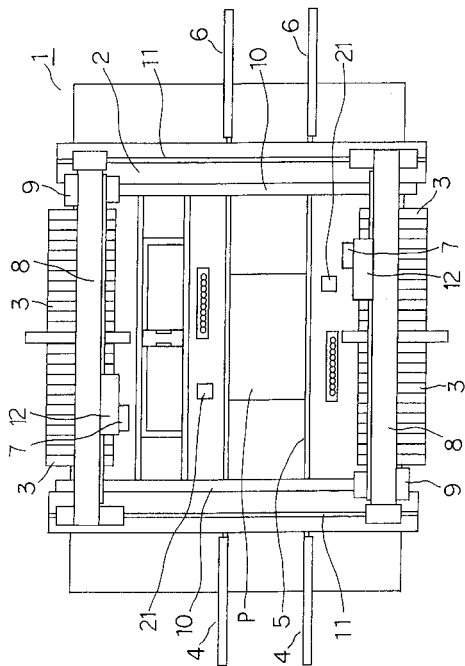
3	部品供給ユニット
7	装着ヘッド
13	吸着ノズル
18	部品認識カメラ
24	ストロボ（光源）
25	光ファイバー
30	C P U
31	R A M

10

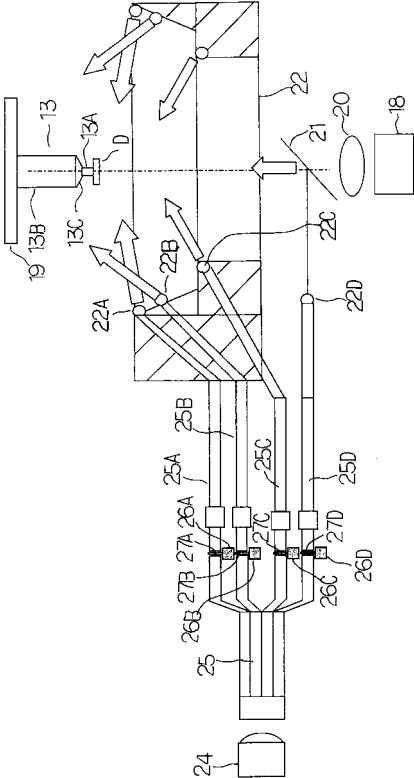
20

30

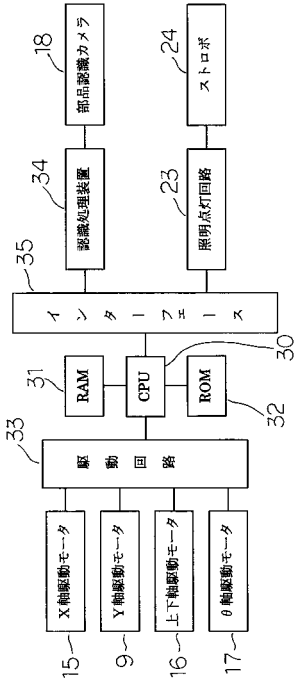
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【図 4】

ステップ番号	装着座標			配置番号
	X[um]	Y[um]	Z[degree]	
001	1.000	2.000	0.000	101
002	3.000	4.000	90.000	102
003	5.000	6.000	180.000	201
..	..	..	..	..
..	..	..	..	..

【図 5】

部品配置番号	部品 ID
101	AAAAA
102	BBBBB
..	..
201	CCCCC
..	..

【圖 7】

[illegible]

【 図 1 0 】

