

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4279044号  
(P4279044)

(45) 発行日 平成21年6月17日(2009.6.17)

(24) 登録日 平成21年3月19日(2009.3.19)

(51) Int.Cl.

F I

H05K 13/04 (2006.01)

H05K 13/04

M

H05K 13/08 (2006.01)

H05K 13/08

Q

請求項の数 4 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2003-135199 (P2003-135199)  
 (22) 出願日 平成15年5月13日(2003.5.13)  
 (65) 公開番号 特開2004-342708 (P2004-342708A)  
 (43) 公開日 平成16年12月2日(2004.12.2)  
 審査請求日 平成18年3月7日(2006.3.7)

(73) 特許権者 000010076  
 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 100067828  
 弁理士 小谷 悦司  
 (74) 代理人 100075409  
 弁理士 植木 久一  
 (74) 代理人 100099955  
 弁理士 樋口 次郎  
 (72) 発明者 田端 伸章  
 静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発  
 動機株式会社内

審査官 奥村 一正

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 部品認識装置及び同装置を備えた表面実装機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

部品吸着用のヘッドを有するヘッドユニットと、ヘッドユニットの移動経路に配置され、上記ヘッドユニットが移動する間にヘッドに吸着された部品を撮像するラインセンサからなる撮像手段と、この部品の撮像時に部品に光を照射する複数の照明手段とを備え、上記撮像手段により取り込まれた部品の画像に基づいてヘッドに吸着された部品の認識を行うように構成された部品認識装置において、

上記各照明手段の照射光を撮像手段の走査方向に対して概ね平行となるようにそれぞれ光の方向を変化させる第一の集光手段と、

この第一の集光手段により概ね平行光とされた光を一定位置へ集光させる第二の集光手段とを備え、

上記撮像手段は、

当該撮像手段の撮像線を通る平面が上記第二の集光手段の集光位置又はその近傍において当該第二の集光手段から出射した光と交差する交差部分が生じるようになる位置で、かつ、

上記撮像手段の撮像側へ向けて部品に突設された突設部位の先端部が上記交差部分の範囲内を通過するときに、上記交差部分の範囲内を通過する突設部位の先端部若しくはその近傍で反射する反射光を受光可能となる位置に

配設されていることを特徴とする部品認識装置。

【請求項2】

10

20

請求項 1 に記載の部品認識装置において、上記突設部位の先端部若しくはその近傍で反射した光を反射させる反射手段をさらに備え、上記撮像手段は、上記反射手段で反射した光を受光可能となるように配設されていることを特徴とする部品認識装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 に記載の部品認識装置において、上記撮像手段は、上記突設部位の先端部である球面の頂点で反射する反射光を受光可能となる位置に配設されていることを特徴とする部品認識装置。

【請求項 4】

請求項 1 乃至請求項 3 の何れかに記載の部品認識装置と、実装用の部品を供給する部品供給部と、被実装用の基板を装著作業位置に搬入する基板搬送手段とを備え、上記ヘッドにより部品供給部から部品を吸着して、部品認識装置による認識を行ってから、当該部品を上記基板に装着するように構成されたことを特徴とする表面実装機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、部品吸着用のヘッドを有するヘッドユニットと、ヘッドユニットの移動経路に配置され、上記ヘッドユニットが移動する間にヘッドに吸着された部品を撮像するラインセンサからなる撮像手段と、この部品の撮像時に部品に光を照射する複数の照明手段とを備え、上記撮像手段により取り込まれた部品の画像に基づいてヘッドに吸着された部品の認識を行うように構成された部品認識装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、部品吸着用のヘッドを有するヘッドユニットにより、IC等の部品を部品供給部から吸着して、位置決めされているプリント基板上に移送し、プリント基板の所定の位置に装着するようにした表面実装機（以下、実装機と示す）が一般に知られている。

【0003】

このような実装機においては、ヘッドで部品を吸着したときの部品の位置にはある程度バラツキがあり、部品の吸着位置ズレに応じて装着位置を補正することが要求される。そのため、吸着された部品を認識してヘッドに対する吸着位置ズレを検知するようにしている。

【0004】

このような部品認識を行う装置として、例えば、ラインセンサからなる撮像手段と照明手段とを実装機の基台上に設置し、部品吸着後のヘッドユニットを撮像手段上で移動させながら、照明手段により部品認識用の光を吸着部品の撮像側の表面に対して一様に照射しつつ、撮像手段により撮像を行って部品画像を一ラインずつ取り込み、この取込画像に基づいて部品認識を行うようにした装置が提案されている（特許文献 1 参照）。

【0005】

【特許文献 1】

特開平 12 - 299600 号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上記電子部品には、撮像手段の撮像側へ向けて突設された部位を備えたものがあり、このような電子部品をプリント基板上へ装着するのに際し、電子部品に対する突設部位の位置を検知することが必要となる。例えば、図 5 に示すように、部品本体 B H と、この部品本体 B H 上に突設された半球状のボール端子 B T の位置を撮像手段による画像に基づいて求め、ボール端子 B T における欠け等の不良の有無を調べるとともに、部品吸着位置のずれを調べてそれに応じた補正量を求め、プリント基板に対するボール端子 B T の装着位置を調整することが行われている。このようにボール端子 B T の位置を検知する場合には、ボール端子 B T の頂点位置を検出する必要が生じることとなる。

【0007】

そこで、上記特許文献 1 の部品認識装置を使って立体的にボール端子 B T を認識するため、照明手段を部品の鉛直下方から水平方向の一方側に偏位させて斜め下方から部品を照射し、撮像手段を他方側に偏位させて部品からの反射光を他方斜め下方で捕らえるようにすることが考えられる。この場合、上記特許文献 1 の部品認識装置は、照明手段が部品に対して一様に光を照射することとしているため、ボール端子 B T を撮像した場合には、図 6 の ( b ) に示すように、ボール端子 B T の影 B K が発生してしまい、この影 B K によりボール端子 B T の輪郭部分が隠蔽されてしまう結果、当該ボール端子 B T の頂点位置を特定することが困難となってしまう可能性がある。

【 0 0 0 8 】

また、部品側方外方にリードを有する部品においては、リードの折れ等の異常を検知するために、当該リードの先端位置を特定する必要が生じる。リードが部品側方外方に延びた後、先端部が撮像手段の撮像側へ向けて折れ曲って突設されて形成されている場合には、リードの部品側方外方に延びる部位に、この部位から折れ曲って形成される突設部位の先端部の影が映し出されると、上記と同様の理由からリードの先端部の特定が困難となってしまう可能性がある。

【 0 0 0 9 】

本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、撮像手段の撮像側へ向けて部品に突設された突設部位の先端部の位置を特定することができる部品識別装置及び装装置を備えた表面実装機を提供することを目的としている。

【 0 0 1 0 】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために本発明は、部品吸着用のヘッドを有するヘッドユニットと、ヘッドユニットの移動経路に配置され、上記ヘッドユニットが移動する間にヘッドに吸着された部品を撮像するラインセンサからなる撮像手段と、この部品の撮像時に部品に光を照射する複数の照明手段とを備え、上記撮像手段により取り込まれた部品の画像に基づいてヘッドに吸着された部品の認識を行うように構成された部品認識装置において、

上記各照明手段の照射光を撮像手段の走査方向に対して概ね平行となるようにそれぞれ光の方向を変化させる第一の集光手段と、

この第一の集光手段により概ね平行光とされた光を一定位置へ集光させる第二の集光手段とを備え、

上記撮像手段は、

当該撮像手段の撮像線を通る平面が上記第二の集光手段の集光位置又はその近傍において当該第二の集光手段から出射した光と交差する交差部分が生じるようになる位置で、かつ、

上記撮像手段の撮像側へ向けて部品に突設された突設部位の先端部が上記交差部分の範囲内を通過するときに、上記交差部分の範囲内を通過する突設部位の先端部若しくはその近傍で反射する反射光を受光可能となる位置に

配設されていることを特徴とするものである。

【 0 0 1 1 】

この発明によれば、撮像手段の撮像線を通る平面が上記第二の集光手段の集光位置又はその近傍において当該第二の集光手段から出射した光と交差する交差部分が生じるようになる位置で、かつ、部品に突設された突設部位の先端部が上記交差部分の範囲内を通過するときに、上記交差部分の範囲内を通過する突設部位の先端部若しくはその近傍で反射する反射光を受光可能となる位置に上記撮像手段が配設されているため、撮像手段は、その撮像範囲内の突設部位の先端部に対応する部分が極めて明るい画像を取り込むこととなる。

【 0 0 1 2 】

一方、突設部位の先端部が上記交差部分の範囲内を通過するときに、上記交差部分の範囲内を通過する突設部位の先端部若しくはその近傍で反射する反射光を受光可能となる位置に撮像手段が配設されているため、突設部位の先端部以外の部分に対しては、第二の集

10

20

30

40

50

光手段により所定の集光角度で照射された光が拡散した状態で照射される結果、撮像手段は、その撮像範囲内の突設部位の先端部以外に対応する部分が極めて暗い画像を取り込むこととなる。

【 0 0 1 3 】

したがって、上記発明は、部品の突設部位の先端部付近とそれ以外の部位との明るさが顕著に異なる画像を取り込むことができるため、当該部品に対する突設部位の先端部の位置を特定することができる。

【 0 0 1 4 】

上記部品識別装置において、上記突設部位の先端部若しくはその近傍で反射した光を反射させる反射手段をさらに備え、上記撮像手段は、上記反射手段で反射した光を受光可能となるように配設されていることが好ましい。

10

【 0 0 1 5 】

この構成によれば、反射手段による光の反射角度を調整することによって、比較的スペースを要する撮像手段の配置場所を変更することができるため、全体としてコンパクトな部品認識装置を形成することが可能となる。

【 0 0 1 6 】

上記部品識別装置において、上記撮像手段は、上記突設部位の先端部である球面の頂点で反射する反射光を受光可能となる位置に配設されていることが好ましい。

【 0 0 1 7 】

この構成によれば、部品に突設された球面の頂点位置を特定することができる。

20

【 0 0 1 8 】

さらに、本発明は、上記部品認識装置と、実装用の部品を供給する部品供給部と、被実装用の基板を装著作業位置に搬入する基板搬送手段とを備え、上記ヘッドにより部品供給部から部品を吸着して、部品認識装置による認識を行ってから、当該部品を上記基板に装着するように構成された表面実装機である。

【 0 0 1 9 】

この表面実装機によれば、上記ヘッドにより部品供給部から吸着された部品が基板へ搬送される過程において、当該部品が部品認識装置により認識されるため、認識された部品位置に応じて部品の位置ズレを補正しつつ、基板に対して部品を装着することができる。

【 0 0 2 0 】

30

【発明の実施の形態】

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。

【 0 0 2 1 】

図 1 及び図 2 は本発明に係る部品認識装置を装着した実装機を概略的に示している。これらの図において、実装機本体の基台 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 P が上記コンベア 2 上を搬送されて所定の装著作業位置で停止するようになっている。上記コンベア 2 の前後方向（図 1 では上下方向）にはそれぞれ部品供給部 3 が配置されている。これら部品供給部 3 には、上記コンベア 2 と平行して取付座 16 がそれぞれ設けられている。各取付座 16 には、各種部品を供給するための多数のフィーダーが配設され、図示の例では多数のテープフィーダー 4 が並列に、かつ各々位置決めされた状態で固定されている。各テープフィーダー 4 は、それぞれ IC、トランジスタ、コンデンサ等の小片状の電子部品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るとともに、テープ送り出し端には送り機構が具備され、後述の吸着ヘッド 13 により部品がピックアップされるにつれてテープが間歇的に送り出されるようになっている。

40

【 0 0 2 2 】

上記基台 1 の上方には、図 1 及び図 2 に示すように、部品装着用ヘッドユニット 5 が装備され、このヘッドユニット 5 は X 軸方向（コンベア 2 と平行な方向）及び Y 軸方向（図 1 におけるコンベア 2 と直交する方向）に移動することができるようになっている。

【 0 0 2 3 】

50

すなわち、上記基台 1 には、ヘッドユニット 5 の支持部材 6 が Y 軸方向の固定レール 7 に移動可能に配置され、支持部材 6 上にヘッドユニット 5 が X 軸方向のガイド部材 8 に沿って移動可能に支持されている。そして、Y 軸サーボモータ 9 によりボールねじ 10 を介して支持部材 6 の Y 軸方向の移動が行なわれるとともに、X 軸サーボモータ 11 によりボールねじ 12 を介してヘッドユニット 5 の X 軸方向の移動が行なわれるようになっている。

【 0 0 2 4 】

上記ヘッドユニット 5 には部品装着用の複数の吸着ヘッド 13 が搭載されており、当実施形態では 8 本の吸着ヘッド 13 が X 軸方向に一列に並べて配設されている。また、吸着ヘッド 13 は、それぞれヘッドユニット 5 のフレームに対して Z 軸方向（図 2）の移動及び R 軸（ノズル中心軸）回りの回転が可能とされ、サーボモータを駆動源とする昇降駆動手段及び回転駆動手段により駆動されるようになっている。また、各吸着ヘッド 13 の Z 軸方向の下端（図 2）には吸着ノズル 14 が設けられており、部品吸着時には図外の負圧供給手段から吸着ノズル 14 に負圧が供給され、この負圧による吸引力で部品が吸着されるようになっている。

【 0 0 2 5 】

上記ヘッドユニット 5 の移動範囲内であって基台 1 上の部品供給部 3 近傍には、部品認識装置 20 が設けられ、この部品認識装置 20 により上記吸着ノズル 14 に吸着された部品の下面が撮像されるようになっている。

【 0 0 2 6 】

図 3 は、図 1 の部品認識装置 20 を示しており、（a）は屈折レンズ 32 を介して照射される光の経路を示す斜視図、（b）は、図 1 の III - III 矢視図である。図 3 の（b）において、部品認識装置 20 は、上記基台 1 に対して固定されるベースプレート 21 を備えている。このベースプレート 21 の右上端部には、上記吸着ノズル 14 に吸着された部品 D の下面に対して撮像用の光を照射する照明手段 30 が固定されている。

【 0 0 2 7 】

上記照明手段 30 は、本実施形態において、5 列 8 行に配列された合計 40 個の LED 31 を備えている。これら LED 31 は、上記ベースプレート 21 の X 方向の略中央位置に搬送された部品 D の下面に対して XZ 平面上で略 40° の傾斜角で自然光 S を照射するようにベースプレート 21 に固定されている。また、上記各 LED 31 の自然光 S の照射経路上には、屈折レンズ 32 が設けられている。

【 0 0 2 8 】

上記屈折レンズ 32 は、上記各 LED 31 から照射された自然光 S を所定の平面（例えば、ベースプレート 21、あるいは屈折レンズ 32 の LED 31 側表面の先端部を結ぶ平面）に略直交する平行光あるいは略平行光になるように光の入射において屈曲させるように、LED 31 側表面を各 LED 31 に対応して 40 個所で凸状に形成して第一の集光手段を形成している。なお、LED 31 そのものにレンズを設け、LED 31 からの照射光が平行光あるいは略平行光となる場合には、各 LED 31 からの照射光が全体として平行光あるいは略平行光となるように、各 LED 31 をベースプレート 21 に取付けるようにする。この場合は、LED 31 が照明手段と第一の集光手段を兼ねることになり、屈折レンズ 32 の LED 31 側表面は、平坦な形状とする。

【 0 0 2 9 】

上記屈折レンズ 32 の反 LED 31 側表面は、かまぼこ状に凸に形成されており、図 3 の（a）に示すように、平行光あるいは略平行光は、屈折レンズ 32 から出射するときに、Y 軸方向には平行あるいは略平行を維持したまま屈曲されて、平面状屈曲光 H となり Y 軸方向の直線状の集光位置 SI に集光される。この集光位置 SI に上記部品 D の下面位置が一致するように、吸着ヘッド 13 の Z 軸方向位置が調整される。また、図 3 の（a）に示すように、集光位置 SI 上において、LED 31 の Y 軸方向の配置ピッチに対応した高集光部 SI1、SI2、SI3 が形成され、Y 軸方向に明るい部位、相対的に暗い部位が交互に生じることになるので、上記屈折レンズ 32 と部品 D との間には、上記平面状屈曲光 H を Y 軸方向にのみ拡散させるディフューザ 33 が配設され、このディフューザ 33 によ

10

20

30

40

50

り各平面状屈曲光 H は、部品 D 側へ向かうにつれて Y 軸方向で扇状に広がり、Y 軸方向において略均一な明るさとなる。

【 0 0 3 0 】

すなわち、屈折レンズ 3 2 及びディフューザ 3 3 により上記照明手段 3 0 の各 LED 3 1 から照射された自然光 S が平面状屈曲光 H に屈曲され、これら平面状屈曲光 H が部品 D の下面に集光されるとともに、それぞれ Y 軸方向へ拡散することによって、各平面状屈曲光 H が部品 D の下面で Y 軸方向へ延びる集光位置 S I に対して照射されることとなる。この集光位置 S I へ照射された各平面状屈曲光 H は、当該集光位置 S I を基準とする Y Z 平面の面对称となる左側へ反射し、この反射光 R は、反射手段としてのミラー 3 4 により下方側へ反射されることとなる。

10

【 0 0 3 1 】

上記ミラー 3 4 により反射された光を受光可能となるように、上記ベースプレート 2 1 には、ラインセンサ 3 5 が固定されている。

【 0 0 3 2 】

上記のように構成された部品認識装置 2 0 は、換言すると、上記照明手段 3 0 の各 LED 3 1 の自然光 S を所定方向に対して平行とし、この平行光をそれぞれ平面状屈曲光 H に屈曲させるとともに、この平面状屈曲光 H を集光位置 S I へ集光させる屈折レンズ 3 2 を備え、集光位置 S I で反射する反射光 R を受光可能となる位置にラインセンサ 3 5 が配設されている。

【 0 0 3 3 】

さらに、上記ベースプレート 2 1 の上端部には、上記部品 D の下面に対して垂直下方から自然光 S を照射するための補助照明手段 3 0 a が固定されている。この補助照明装置 3 0 a は、上記 LED 3 1 と同様の構成を有する 4 0 個の補助 LED 3 1 a を備え、これら補助 LED 3 1 a の照射方向には、上記屈折レンズ 3 2 及びディフューザ 3 3 と同様の構成を有する補助屈折レンズ 3 2 a 及び補助ディフューザ 3 3 a が配設され、これら各構成により、部品 D の集光位置 S I に対して必要に応じて補助的な光の照射を行うようになっている。

20

【 0 0 3 4 】

このように構成された部品認識装置 2 0 の部品認識動作を説明するために、図 5 に示すようなボール端子 B T が下方へ突設された部品を撮像する場合を例に挙げて、図 4 を参照して説明する。

30

【 0 0 3 5 】

図 4 は、図 3 の部品認識装置 2 0 におけるボール端子 B T の頂部の撮像状態を示す正面図である。照明手段 3 0 からの平面状屈曲光 H の中心面 P 1 に対して角度 A をなす平面 P 2 上にラインセンサ 3 5 の不図示の光取込スリットと線状に並ぶ撮像素子とを結ぶ平面を一致させるようにラインセンサ 3 5 を配置するとき、平面 P 1 と平面 P 2 の交線 L 1 を通り、両平面 P 1、P 2 の内角を 2 等分する面 P 0 上の交線 L 1 の法線と、部品の被撮像部に立てる法線が一致する部分が像としてラインセンサ 3 5 に取り込まれる。

【 0 0 3 6 】

図 4 の ( a ) は、交線 L 1 が集光位置 S I からずれた場合を示す。この場合であっても、ラインセンサ 3 5 の撮像線を通る平面 P 2 が平面状屈曲光 H と交わる部分 ( Z 軸方向において Z H 範囲 ) を、ボール端子 B T の頂部が通過するように吸着ヘッド 1 3 の Z 軸方向高さが部品種別のデータと部品認識装置 2 0 のレイアウトデータとに基づき吸着ヘッド 1 3 に吸着される部品種別が変更される前に調整される。吸着ヘッド 1 3 は、この調整された Z 軸高さを維持しつつ、ラインセンサ 3 5 の撮像素子の配列方向 ( Y 軸方向 ) と直交する方向に移動し、部品本体 B H の下面に並ぶボール端子 B T の頂部からの反射光が順次ラインセンサ 3 5 の撮像範囲 S H を通ってラインセンサ 3 5 に取り込まれ、画像として認識される。

40

【 0 0 3 7 】

平面状屈曲光 H の一部は、ボール端子 B T の頂部で反射し、反射光 R は、ラインセンサ 3

50

5に取り込まれる。なお、交線L1と集光位置SIの間の長さが、集光位置SIと屈折レンズ32の間の長さより短ければ、ボール端子BTの頂部を明るく照らすことが可能である。交線L1と集光位置SIとを一致させることが望ましく、このようにすることにより、ボール端子BTを顕著に明るく照らした画像を得ることができる。しかし、上記のように交線L1と集光位置SIとを一致させるためには、吸着ヘッド13のZ軸方向高さの調整に対して高い精度が要求される。

【0038】

一方、屈折レンズ32には、収差があるため、集光位置SIの周囲にY軸方向へ延びる円筒状の集光位置SI'が構成される場合がある(図4の(b)参照)。この場合であっても、ラインセンサ35の撮像線を通る平面P2が集光位置SIを通過するように吸着ヘッ

10

【0039】

以上説明したように部品認識装置20によれば、部品本体BHに突設されたボール端子BTの先端部がラインセンサ35の撮像範囲に含まれる場合に、上記屈折レンズ32がLED31から照射される自然光Sを平面状屈曲光Hへ屈曲させ、この平面状屈曲光Hを前記ボール端子BTの頂点若しくはその近傍に集光させるとともに、このボール端子BTの頂点若しくはその近傍で反射する反射光Rを受光可能となる位置に上記ラインセンサ35が配設されているため、ラインセンサ35は、その撮像範囲SH内のボール端子BTの頂点に対応する部分、すなわち頂点部付近THが極めて明るい画像を取り込むこととなる(図

20

【0040】

一方、上記屈折レンズ32によりボール端子BTの頂点若しくはその近傍に平面状屈曲光Hが集光されるため、ボール端子BTの頂点部以外の部分に対しては、屈折レンズ32により所定の集光角度で照射された平面状屈曲光Hが拡散した状態で照射される結果、ラインセンサ35は、その撮像範囲SH内のボール端子BTの頂点以外に対応する部分が極めて暗い画像を取り込むこととなる。

【0041】

したがって、部品認識装置20は、ボール端子BTの頂点部付近THとそれ以外の部分との明るさが顕著に異なる画像を取り込むことができるため、部品本体BHに対するボール端子BTの頂点位置を特定することができる。

30

【0042】

また、上記部品認識装置20において、ボール端子BTの頂点若しくはその近傍で反射した平面状屈曲光Hを反射させるミラー34をさらに備え、ラインセンサ35は、上記ミラー34で反射した反射光Rを受光可能となるように配設されているため、ミラー34による平面状屈曲光Hの反射角度を調整することによって、比較的スペースを要するラインセンサ35の配置場所を変更することができる結果、全体としてコンパクトな部品認識装置20を形成することが可能となる。

【0043】

なお、上記実施形態では、ミラー34が部品Dから反射された反射光Rを反射させてラインセンサ35へ導くこととしているが、この構成に代えて、若しくは加えて、上記ディフューザ33を介して照射される平面状屈曲光Hを反射して、部品Dへ導くためのミラーを設けるようにしてもよい。

40

【0044】

また、上記各実施形態の部品認識装置20の構成に加えて、図3の矢印Y1に示すようにY軸と平行する軸周りにラインセンサ35をベースプレート21に対して揺動可能に支持するとともに、矢印Y2に示すように平面状屈曲光Hの反射経路に沿ってラインセンサ35をベースプレート21に対して相対変位可能に支持する変位機構(図示せず)を設けることとすれば、屈折レンズ32から平面状屈曲光Hの集光位置SIまでの長さ寸法を変化させることで、撮像範囲SH内にボール端子BTの頂点を含めつつ、ボール端子BTから

50

の反射光 R を受光可能で、かつ部品本体 B H からの反射光 R を受光不可となるように上記変位機構を変位させることにより、上記集光位置 S I を比較的アバウトに設定しつつ、吸着ヘッド 1 3 の Z 軸方向高さの調整をしなくても、ボール端子 B T の頂点位置を特定することが可能となる。

【 0 0 4 5 】

また、図 4 の ( a ) では、交線 L 1 が集光位置 S I に対して反屈折レンズ 3 2 側とした場合を示しているが、交線 L 1 が集光位置 S I に対する屈折レンズ 3 2 側にずれた場合でも同様に、交線 L 1 と集光位置 S I との間の長さが、集光位置 S I と屈折レンズ 3 2 の間の長さよりも短ければ、ボール端子 B T の頂部を明るく照らすことが可能となり、ボール端子 B T の頂部を撮像可能となる。

10

【 0 0 4 6 】

さらに、照射手段 3 0 に配設された多数の発光体 ( L E D 3 1 ) のうちで点灯する発光体を変更可能として、適宜選択できるようにしてもよい。例えば、照射手段 3 0 の複数列の L E D 3 1 を全て点灯する状態と、中央の列を消灯して両側の列を点灯する状態とに切換可能とする。このようにすると、一部のみ点灯した場合に、ボール頂点 B T 付近以外が暗くなってコントラストが鮮明になることもあり得る。

【 0 0 4 7 】

例えば、屈折レンズ 3 2 の中央部の焦点位置と周囲部の焦点位置がずれ、かつ、交線 L 1 の位置が周囲部の焦点位置に近い場合には、屈折レンズ 3 2 の中央部からの平面状屈曲光 H がボール端子 B T の頂部で反射し、この反射光 R がラインセンサ 3 5 の撮像範囲 S H を通過してラインセンサ 3 5 に取り込まれてしまう。この場合には、中央の列を消灯し、両側の列を点灯することが有効である。

20

【 0 0 4 8 】

また、上記説明ではボール端子 B T の頂点位置を特定することを例に挙げて説明したが、その他、ラインセンサ 3 5 の撮像側に突設された突設部位を有する部品 D、例えば、リードが部品側方外方に延びた後、吸着ヘッド 1 3 により吸着された状態において、撮像手段の撮像側へ向けて折れ曲って突設されて形成されているリードを有する部品のリードの先端部位置を特定する場合においても、上記部品認識装置 2 0 を採用することが可能である。

【 0 0 4 9 】

なお、上記実施形態においては、表面実装機に装着された部品認識装置 2 0 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 2 0 は、例えば、I C チップ等の電子部品を試験する部品試験装置 4 0 に対して装着することも可能である。

30

【 0 0 5 0 】

図 7 は、本発明に係る部品認識装置 2 0 が装着された部品試験装置 4 0 を示す平面図である。なお、図中には方向性を明確にするために X 軸、Y 軸を示している。

【 0 0 5 1 】

図 7 に示すように、部品試験装置 4 0 の基台 4 1 上には、電子部品を収容する複数のトレイ 4 2 と、このトレイ 4 2 内の電子部品を検査するテストヘッド 4 3 が配設されている。これらトレイ 4 2 が配設された個所の上方位置には、各トレイ 4 2 内の電子部品を吸着可能で X Y 方向へ変位自在なヘッド 4 4 が設けられ、このヘッド 4 4 により吸着された部品は、可動テーブル 4 5 上へ搬送される。この可動テーブル 4 5 は、上記ヘッド 4 4 から部品を受け取り可能なポジション Q 1 と、Y 方向へ変位したポジション Q 2 との間で変位自在に上記基台 4 1 上に配設されている。上記可動テーブル 4 5 の上方位置には、ポジション Q 2 へ変位した可動テーブル 4 5 上の電子部品を吸着可能となるように、搬送用ヘッドユニット 4 6 A、4 6 B が設けられている。

40

【 0 0 5 2 】

上記各搬送用ヘッドユニット 4 6 A、4 6 B は、それぞれ X 方向へ変位自在となるように上記基台 4 1 に支持されており、上記可動テーブル 4 5 上の電子部品を上記テストヘッド 4 3 まで搬送するようになっている。また、各搬送用ヘッドユニット 4 6 A、4 6 B は、

50



それぞれ一对のヘッド本体 47 a、47 b を備えており、これらヘッド本体 47 a、47 b は、それぞれ下方へ延びる吸着ノズル（図示せず）を備えている。これら吸着ノズルに吸着された電子部品は、上記各ヘッドユニット 46 A、46 B の駆動に応じて搬送されるとともに、電子部品の下面に突設された入力端子がテストヘッド 43 に装着され、このテストヘッド 43 によりテスト電流が付与されることとなる（試験が実行されることとなる）。

#### 【0053】

このような部品試験装置 40 において、ポジション Q2 に位置する可動テーブル 45 とテストヘッド 43 との間の基板 41 上には、上記部品認識装置 20 が設けられている。すなわち、上記各吸着ノズルにより可動テーブル 45 から吸着された電子部品は、テストヘッド 43 へ搬送される過程において、その下面（すなわち、上記入力端子）が部品認識装置 20 により撮像されることとなる。そのため、部品認識装置 20 により電子部品の下面に突設された入力端子の先端部の位置を特定することが可能となる結果、テストヘッド 43 に対する位置ズレを補正しつつ、電子部品をテストヘッド 43 へ装着することができる。

#### 【0054】

##### 【発明の効果】

以上、説明したように本発明によれば、撮像手段の撮像線を通る平面が上記第二の集光手段の集光位置又はその近傍において当該第二の集光手段から出射した光と交差する交差部分が生じるようになる位置で、かつ、部品に突設された突設部位の先端部が上記交差部分の範囲内を通過するときに、上記交差部分の範囲内を通過する突設部位の先端部若しくはその近傍で反射する反射光を受光可能となる位置に上記撮像手段が配設されているため、撮像手段は、その撮像範囲内の突設部位の先端部に対応する部分が極めて明るい画像を取り込むこととなる。

#### 【0055】

一方、突設部位の先端部が上記交差部分の範囲内を通過するときに、上記交差部分の範囲内を通過する突設部位の先端部若しくはその近傍で反射する反射光を受光可能となる位置に撮像手段が配設されているため、突設部位の先端部以外の部分に対しては、第二の集光手段により所定の集光角度で照射された光が拡散した状態で照射される結果、撮像手段は、その撮像範囲内の突設部位の先端部以外に対応する部分が極めて暗い画像を取り込むこととなる。

#### 【0056】

したがって、上記発明は、部品の突設部位の先端部付近とそれ以外の部位との明るさが顕著に異なる画像を取り込むことができるため、当該部品に対する突設部位の先端部の位置を特定することができる。

##### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施形態に係る部品認識装置を装着した実装機を概略的に示す平面図である。

【図2】 図1の実装機を概略的に示す側面図である。

【図3】 図1の部品認識装置 20 を示しており、(a) は屈折レンズ 32 を介して照射される光の経路を示す斜視図、(b) は、図1のIII-III矢視図である。

【図4】 図3の部品認識装置 20 におけるボール端子 B T の頂部の撮像状態を示す正面図であり、(a) は各交線が一致している状態、(b) は各交線がずれている状態をそれぞれ概略的に示している。

【図5】 ボール端子が突設された部品を示す斜視図である。

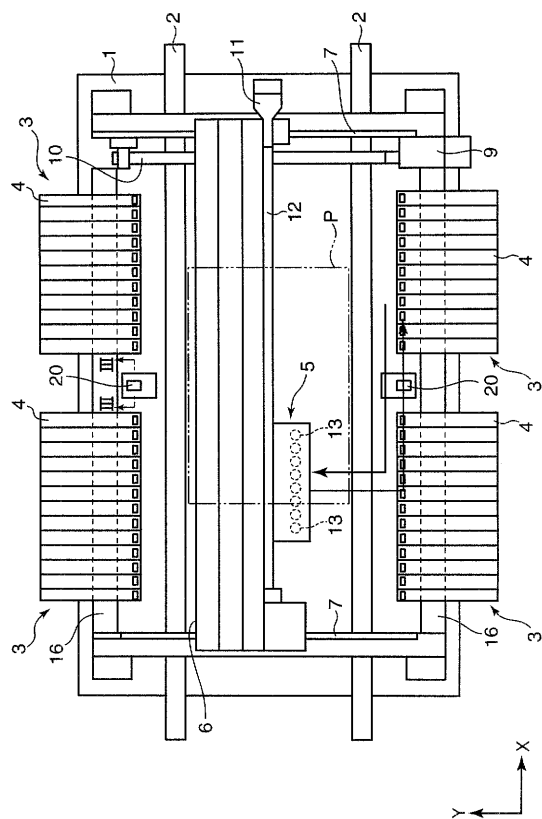
【図6】 図5の部品が撮像された画像を示しており、(a) は本発明の部品認識装置により撮像された画像、(b) は従来の部品認識装置により撮像された画像をそれぞれ示している。

【図7】 本発明の実施形態に係る部品認識装置を装着した部品試験装置を概略的に示す平面図である。

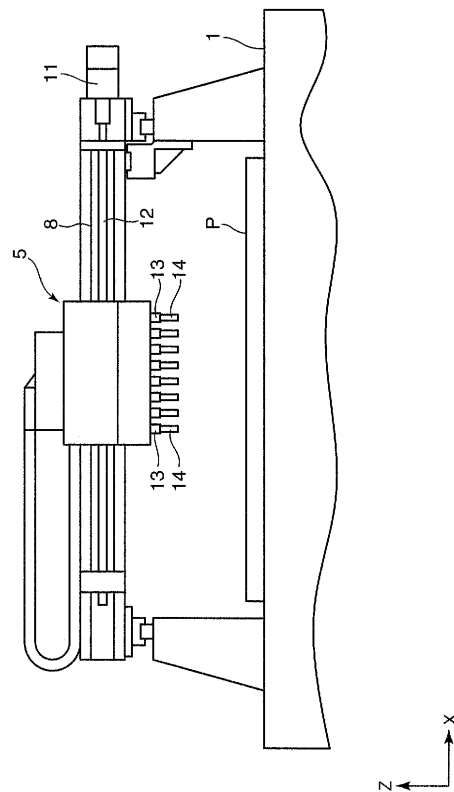
##### 【符号の説明】

- 5 ヘッドユニット
- 14 吸着ヘッド
- 20 部品認識装置
- 30 照明手段
- 32 屈折レンズ
- 34 ミラー
- 35 ラインセンサ
- B T ボール端子
- S H 撮像範囲

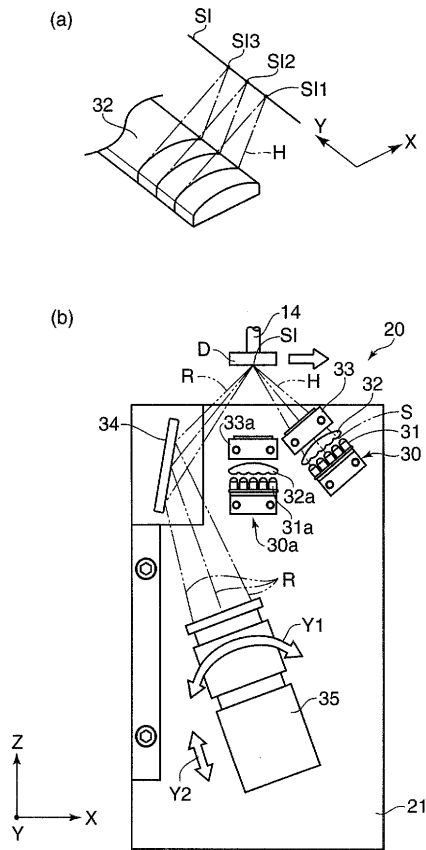
【図 1】



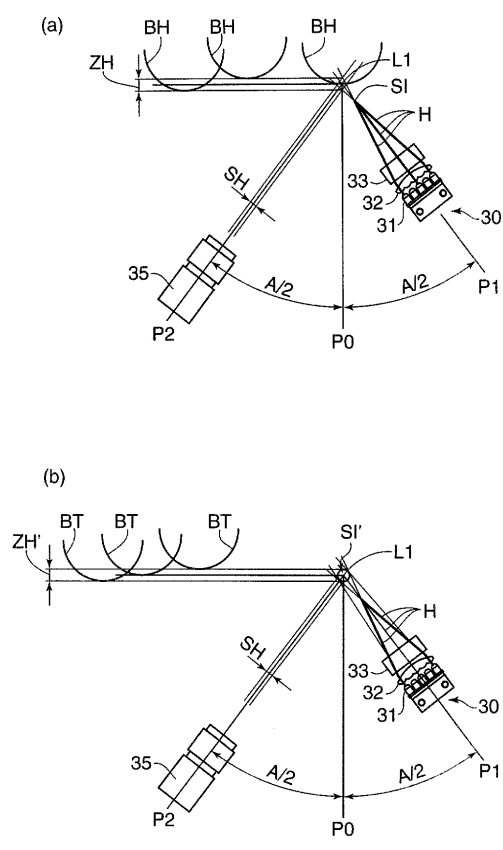
【図 2】



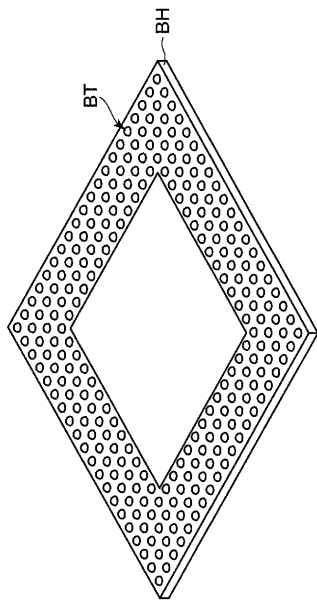
【図 3】



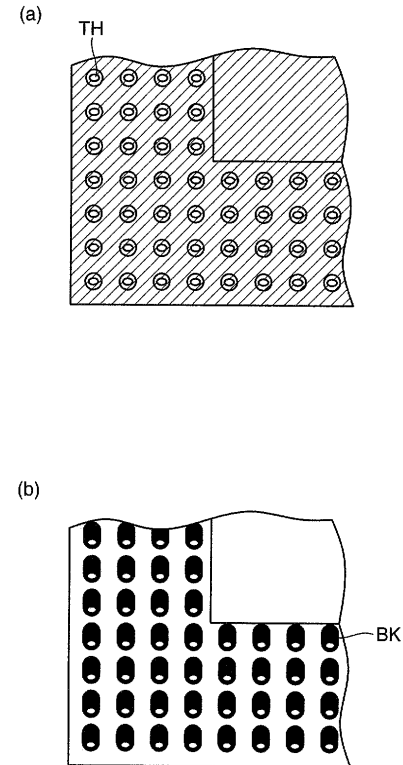
【図 4】

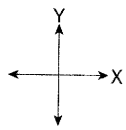


【図 5】



【図 6】





---

フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H05K 13/00 ~ 13/04

H05K 13/08