

(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2004-69612
(P2004-69612A)

(43) 公開日 平成16年3月4日(2004.3.4)

(51) Int.Cl. ⁷	F I		テーマコード (参考)
GO 1 N 21/84	GO 1 N 21/84	E	2 GO 5 1
HO 5 K 13/04	HO 5 K 13/04	M	5 E 3 1 3
HO 5 K 13/08	HO 5 K 13/08	Q	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2002-231668 (P2002-231668)	(71) 出願人	000005821
(22) 出願日	平成14年8月8日 (2002.8.8)		松下電器産業株式会社
			大阪府門真市大字門真1006番地
		(74) 代理人	100105647
			弁理士 小栗 昌平
		(74) 代理人	100105474
			弁理士 本多 弘徳
		(74) 代理人	100108589
			弁理士 市川 利光
		(74) 代理人	100115107
			弁理士 高松 猛
		(74) 代理人	100090343
			弁理士 栗宇 百合子
		最終頁に続く	

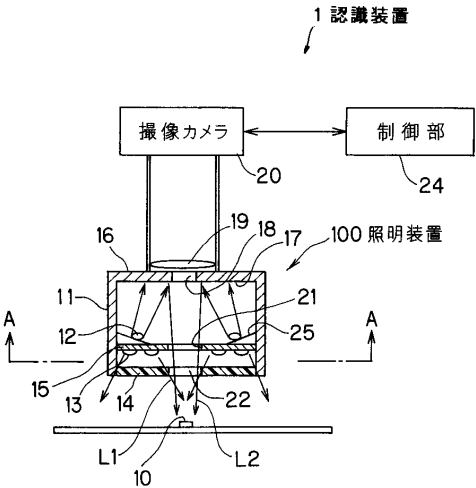
(54) 【発明の名称】 照明装置、及びこれを備えた認識装置並びに部品実装装置

(57) 【要約】

【課題】簡単な構造で低コスト化及び小型化を図りながら、検出対象物が鏡面状や凹凸状であっても、それに対応した適切な照明を行うことができ、結果的に検出対象物をエラーなく認識することができるようにする照明装置、及びこれを備えた認識装置並びに部品実装装置を提供する。

【解決手段】検出対象物10の側から順にケース11に、環状の拡散板14と、指向性光用光源12及び拡散光用光源13を上下面に環状に取り付けた固定板15と、指向性光用光源12からの光を検出対象物10側へ反射する環状の反射板17とを配設した。また、撮像カメラ20への光が通る貫通孔18、21、22を設けてある。拡散光用光源13からの光を拡散板14を介して検出対象物10に照射することで拡散光L1を生成し、指向性光用光源12からの光を反射板17で反射させてから検出対象物10に照射することで指向性光L2を生成する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

中央部に検出用の貫通孔が形成され、検出対象物に拡散光と指向性光とを照射する照明装置であって、

前記検出対象物の側から順に、少なくとも、光を拡散する環状の拡散板と、環状に配置された光源と、該光源からの光を前記検出対象物側へ反射する環状の反射板とを配設してなり、

前記光源からの光を前記拡散板を介して検出対象物に照射することで前記拡散光を生成し、前記光源からの光を前記反射板で反射させてから検出対象物に照射することで指向性光を生成することを特徴とする照明装置。

10

【請求項 2】

前記光源が、拡散光用光源と指向性光用光源との 2 種類からなり、前記検出対象物側となる面に拡散光用光源、他方の面に指向性光用光源を配置した環状の固定板を、前記拡散板と前記反射板との間に設けたことを特徴とする請求項 1 記載の照明装置。

【請求項 3】

前記指向性光用光源が、前記固定板から屈曲自在な弾性ピンを介して取り付けであることを特徴とする請求項 2 記載の照明装置。

【請求項 4】

前記拡散光用光源と前記指向性光用光源を個別に制御する照明制御部を備え、該照明制御部が、各光源の点灯を切り換えるスイッチ動作と、各光源の照度を変更する調整動作を行うことを特徴とする請求項 2 又は請求項 3 記載の照明装置。

20

【請求項 5】

前記反射板が、前記光源と前記拡散板とを収容するケース内面の側端面であることを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 3 のいずれか 1 項記載の照明装置。

【請求項 6】

前記ケース内面の少なくとも側端面が、白色又は金属色であることを特徴とする請求項 5 記載の照明装置。

【請求項 7】

請求項 1 ~ 請求項 6 のいずれか 1 項記載の照明装置と、該照明装置により照明された検出対象物を撮像する撮像カメラと、撮像された画像を用いて検出対象物の認識処理を行う制御部とを備えたことを特徴とする認識装置。

30

【請求項 8】

基板上方を移動する移載ヘッドに備えた吸着ノズルに部品を吸着保持させ、該部品を前記移載ヘッドを移送して基板上の所定位置へ実装する部品実装装置であって、

前記移載ヘッドに設けられ、前記基板上に設けた位置合わせ用マークを検出し、該位置合わせ用マークの検出位置に応じて前記部品の実装位置を補正する認識装置が、請求項 7 記載の認識装置であることを特徴とする部品実装装置。

【請求項 9】

基板上方を移動する移載ヘッドに備えた吸着ノズルに部品を吸着保持させ、該部品を前記移載ヘッドを移送して基板上の所定位置へ実装する部品実装装置であって、

40

前記移載ヘッドの下方に設けられ、前記吸着ノズルに吸着保持された部品を認識する部品認識装置が、請求項 7 記載の認識装置であることを特徴とする部品実装装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、回路基板上のマークや電子部品等の検出対象物をカメラ等のセンサを用いて認識する場合に、認識を行いやすくするために当該検出対象物やその近傍を照明する照明装置、及びこれを備えた認識装置並びに部品実装装置に関する。

【0002】**【従来の技術】**

50

例えば、回路基板に電子部品を実装する部品実装装置においては、回路基板の位置検出等のために、回路基板に付されているマークを撮像して、これを認識することが一般に行われている。このような回路基板上のマークの認識を行う場合、装着ヘッドに装備したカメラでマークやその近傍を撮影し、その画像を処理することでマークの認識を行っており、カメラによる撮影の際には、マークやその近傍を照明するための照明装置を用いている。この種の認識装置の例は、特開平 9 - 1 1 6 2 9 7 号公報や特開平 1 1 - 2 4 9 0 2 0 号公報等において知られている。

【 0 0 0 3 】

図 1 2 は、特開平 9 - 1 1 6 2 9 7 号公報に記載の認識装置の第 1 の例を示す側断面図である。この認識装置は、照明装置 7 0 により照明を行って撮像カメラ 7 5 により撮像し、得られた撮像画像を制御部 8 6 によって処理することでマーク等の認識動作を行うものである。照明装置 7 0 は、下面が開放した筒形のケース 7 1 を有する。ケース 7 1 の天井壁 7 2 の中心部には貫通孔 7 3 が開けられており、その貫通孔 7 3 の上方にレンズ 7 4 を介して撮像カメラ 7 5 が配置されている。撮像カメラ 7 5 の光軸は貫通孔 7 3 の中心を通っている。また、ケース 7 1 内の貫通孔 7 3 の下方位置には、後述の水平に入射する照明光を垂直下方に向けて反射すると共に、垂直下方から貫通孔 7 3 を抜けて撮像カメラ 7 5 に入射する光を透過するハーフミラー 7 6 が配置されている。

10

【 0 0 0 4 】

ハーフミラー 7 6 の下側のケース 7 1 の内部中段には、前記貫通孔 7 3 と同軸の貫通孔 7 7 を有する固定板 7 8 が、ケース 7 1 の内部を上下に仕切る形で配置されている。その固定板 7 8 の下面には、固定板 7 8 の中央の貫通孔 7 7 を取り囲むように、LED 等の多数の第 1 光源 7 9 が環状に配置されている。また、ケース 7 1 の下端面には、固定板 7 8 に設けられた第 1 光源 7 9 からの照明光を、拡散しながら下方へ透過する拡散板 8 0 が配置されている。この拡散板 8 0 の中央には、固定板 7 8 及びケース 7 1 の天井壁 7 2 にそれぞれ設けられた各貫通孔 7 7、7 3 と同軸の貫通孔 8 1 が設けられている。

20

【 0 0 0 5 】

また、ケース 7 1 の周壁 8 2 には開口 8 3 が形成されており、その開口 8 3 の外側には、ケース 7 1 内のハーフミラー 7 6 に向けて、レンズ 8 4 を通して水平に照明光を入射させる LED 等の第 2 光源 8 5 が配置されている。そして、撮像カメラ 7 5 は、拡散板 8 0 と固定板 7 8 とケース 7 1 の天井壁 7 2 の各貫通孔 8 1、7 7、7 3 を通して、照明装置 7 0 により照明された状態の検出対象物 1 0 を撮影し、制御部 8 6 が、取得した画像を処理することにより、検出対象物 1 0 を認識するようになっている。

30

【 0 0 0 6 】

このような照明装置 7 0 を備えた撮像カメラ 7 5 で、検出対象物 1 0 を撮影してそれを認識する場合は、照明装置 7 0 及び撮像カメラ 7 5 を検出対象物 1 0 の上方に位置させ、第 1 光源 7 9 及び第 2 光源 8 5 を点灯することで、検出対象物 1 0 やその近傍を照明しながら撮影する。そうした場合、第 1 光源 7 9 から照射された光 8 8 は、拡散板 8 0 で拡散されながら、検出対象物 1 0 やその近傍を周囲から広く照らす。また、第 2 光源 8 5 からレンズ 8 4 を通して水平に照射された光 8 9 は、ケース 7 1 内のハーフミラー 7 6 で反射された後、固定板 7 8 及び拡散板 8 0 の各貫通孔 7 7、8 1 を通って、検出対象物 1 0 やその近傍を、指向性をもって真上から照らす。従って、真上からの光と周囲からの光によって検出対象物 1 0 やその近傍が照明されることで、検出対象物 1 0 及びその近傍からの反射光が、各貫通孔 8 1、7 7、7 3 を通って撮像カメラ 7 5 に入射し、それにより検出対象物 1 0 とその近傍の画像が得られる。

40

【 0 0 0 7 】

図 1 3 は、上記特開平 1 1 - 2 4 9 0 2 0 号公報に記載された従来の認識装置の第 2 の例を示す側断面図である。この認識装置の照明装置 9 0 は、図 1 2 の拡散板の代わりに光路調整板 9 1 が設けられており、ハーフミラーや第 2 光源は設けられていない。その他の構成は、図 1 2 のものとほとんど同じであるから、同一構成要素に同一符号を付与することでその説明を省略する。

50

【 0 0 0 8 】

光路調整板 9 1 は、第 1 光源 7 9 が発した光を、複数の同心円帯状に分割された小領域によって異なる角度に屈折させ、検出対象物 1 0 が位置する所定の領域に集光させる。そして、検出対象物 1 0 に対し複数の異なる照射角の光を照射することで、検出対象物 1 0 の表面状態に適した照明を行うようにしている。

【 0 0 0 9 】

また、図示はしないが、上記特開平 1 1 - 2 4 9 0 2 0 号公報には、多数の光源を同心円状に配列し、同一円周上にある光源グループごとにその光量を調節できるようにし、検出対象物の表面状態に応じて、各円周単位で光源の光量を調節することにより、検出対象物の認識に適した照明光を照射するようにした照明装置が開示されている。

10

【 0 0 1 0 】

【 発明が解決しようとする課題 】

ところで、近年、基板マークに金メッキを施した回路基板が多くなってきており、照明の仕方によっては、基板マークからの反射光が撮像カメラに入射しにくくなり、コントラストの高い画像が得られずに、認識エラーが発生することがあった。

【 0 0 1 1 】

この点、図 1 2 に示す照明装置 7 0 では、ハーフミラー 7 6 によって、撮像カメラ 7 5 の光軸に沿った照明光を検出対象物 1 0 に当てるので、検出対象物 1 0 からの反射光を確実に撮像カメラで捕らえることができ、コントラストの高い画像を得ることができる。従って、上記の認識エラーが発生する問題を解消することができる。しかし、ハーフミラー 7 6 を設けたり、ケース 7 1 の外側にレンズ 7 4 を介して第 2 光源 8 5 を配置したりしているので、構造が複雑でコストがかかる上、装置が大型化し設置スペースが大きくなるという問題があった。

20

【 0 0 1 2 】

また、図 1 3 に示す照明装置 9 0 では、検出対象物 1 0 やその近傍に当てる光量は十分に確保できるものの、検出対象物を横方向からの光で照らすので、基板マークからの反射光が撮像カメラに入射しにくくなる問題を確実に解決することはできない。

【 0 0 1 3 】

同様に、特開平 1 1 - 2 4 9 0 2 0 号公報に記載された、多数の光源を同心円状に配列して、同一円周上にある光源グループごとにその光量を調節できるようにした照明装置も、検出対象物を認識する上での最適の照明光を対象領域に照射することはできるものの、検出対象物を横方向からの光で照らすので、基板マークからの反射光が撮像カメラに入射しにくくなる問題を確実に解決することはできない。

30

【 0 0 1 4 】

本発明は、上記事情を考慮し、簡単な構造で低コスト化及び小型化を図りながら、検出対象物が鏡面状であっても凹凸状であっても、それに対応した適切な照明を行うことができ、結果的に検出対象物をエラーなく認識することができるようにする照明装置、及びこれを備えた認識装置並びに部品実装装置を提供することを目的とする。

【 0 0 1 5 】

【 課題を解決するための手段 】

上記目的達成のため本発明の請求項 1 記載の照明装置は、中央部に検出用の貫通孔が形成され、検出対象物に拡散光と指向性光とを照射する照明装置であって、前記検出対象物の側から順に、少なくとも、光を拡散する環状の拡散板と、環状に配置された光源と、該光源からの光を前記検出対象物側へ反射する環状の反射板とを配設してなり、前記光源からの光を前記拡散板を介して検出対象物に照射することで前記拡散光を生成し、前記光源からの光を前記反射板で反射させてから検出対象物に照射することで指向性光を生成することを特徴とする。

40

【 0 0 1 6 】

この照明装置では、検出対象物に指向性光と拡散光の 2 種の光を照射することができるので、検出対象物が鏡面状であっても凹凸状であっても、それに対応した適切な照明を行う

50

ことができ、結果的に安定した検出ができるようになる。しかもハーフミラーを使わずに、環状の光源と環状の反射板を使って、検出対象物を照射する指向性光を生成するので、簡単な構造で小型化を図ることができる。

【0017】

請求項2記載の照明装置は、請求項1において、前記光源が、拡散光用光源と指向性光用光源との2種類からなり、前記検出対象物側となる面に拡散光用光源、他方の面に指向性光用光源を配置した環状の固定板を、前記拡散板と前記反射板との間に設けたことを特徴とする。

【0018】

この照明装置では、拡散光用光源と指向性光用光源との2種類の光源を設けており、それら2種類の光源を固定板の表裏面に配置しているから、互いの光源からの照光を独立して制御することができ、指向性光と拡散光の光量割合を調節することができる。従って、検出対象物の表面状態に合った適切な照明状態を作り出すことができる。

【0019】

請求項3記載の照明装置は、請求項2において、前記指向性光用光源が、前記固定板から屈曲自在な弾性ピンを介して取り付けられていることを特徴とする。

【0020】

この照明装置では、指向性光用光源を屈曲自在な弾性ピンを介して取り付けられているので、弾性ピンを曲げることで指向性光用光源の照光の指向性を調整することができる。

【0021】

請求項4記載の照明装置は、請求項2又は3において、前記拡散光用光源と前記指向性光用光源を個別に制御する照明制御部を備え、該照明制御部が、各光源の点灯を切り換えるスイッチ動作と、各光源の照度を変更する調整動作を行うことを特徴とする。

【0022】

この照明装置では、照明制御部によって、拡散光用光源と指向性光用光源の点灯及び光量を個別に制御することができるので、検出対象物の表面状態に合った適切な照明状態を作り出すことができる。

【0023】

請求項5記載の照明装置は、請求項1～3のいずれかにおいて、前記反射板が、前記光源と前記拡散板とを収容するケース内面の側端面であることを特徴とする。

【0024】

この照明装置では、ケース内面の側端面を反射板として使用するので、敢えて反射板を別に製作してケースに取り付ける必要がなく、ケースの小型化及びケース構造の単純化を図ることができる。

【0025】

請求項6記載の照明装置は、請求項5において、前記ケース内面の少なくとも側端面が、白色又は金属色であることを特徴とする。

【0026】

この照明装置では、ケース内面の少なくとも側端面を白色又は金属色にしたので、光の反射性能を良くすることができる。

【0027】

請求項7記載の認識装置は、請求項1～請求項6のいずれか1項記載の照明装置と、該照明装置により照明された検出対象物を撮像する撮像カメラと、撮像された画像を用いて検出対象物の認識処理を行う制御部とを備えたことを特徴とする。

【0028】

この認識装置では、照明装置により照明された検出対象物を撮像カメラで撮像し、得られた撮像画像を制御部が認識処理することで、検出対象物を精度よく認識することができる。

【0029】

請求項8記載の部品実装装置は、基板上方を移動する移載ヘッドに備えた吸着ノズルに部

10

20

30

40

50

品を吸着保持させ、該部品を前記移載ヘッドを移送して基板上の所定位置へ実装する部品実装装置であって、前記移載ヘッドに設けられ、前記基板上に設けた位置合わせ用マークを検出し、該位置合わせ用マークの検出位置に応じて前記部品の実装位置を補正する認識装置が、請求項 7 記載の認識装置であることを特徴とする。

【 0 0 3 0 】

この部品実装装置では、基板上の位置合わせ用マークが金メッキ等の鏡面である場合でも、このマーク位置を精度良く検出でき、部品の実装位置精度を高めることができる。

【 0 0 3 1 】

請求項 9 記載の部品実装装置は、基板上方を移動する移載ヘッドに備えた吸着ノズルに部品を吸着保持させ、該部品を前記移載ヘッドを移送して基板上の所定位置へ実装する部品実装装置であって、前記移載ヘッドの下方に設けられ、前記吸着ノズルに吸着保持された部品を認識する部品認識装置が、請求項 7 記載の認識装置であることを特徴とする。

【 0 0 3 2 】

この部品実装装置では、吸着ノズルに吸着保持される部品に鏡面や凹凸面があっても、この部品を精度良く認識することができ、装着ミスの発生頻度を低減できる。

【 0 0 3 3 】

【 発明の実施の形態 】

以下、本発明に係る照明装置、及びこれを備えた認識装置並びに部品実装装置の好適な実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

図 1 は本発明に係る認識装置の主要構成を示す側断面図、図 2 は図 1 の A - A 矢視断面図である。

認識装置 1 は、照明装置 1 0 0 により照明された検出対象物 1 0 を撮像カメラ 2 0 で撮像して、得られた撮像画像を制御部 2 4 により処理することで、検出対象物 1 0 の認識を行うものである。

この照明装置 1 0 0 は、下面が開放した筒形をなし且つ内面が白色又は金属色等の反射性色に統一されたケース 1 1 を有している。ケース 1 1 の内部には、LED 等からなる多数の指向性光用光源 1 2 及び拡散光用光源 1 3 と、拡散板 1 4 とが収容されている。拡散板 1 4 はケース 1 1 の下端面に環状に配置され、その上側に、上面に指向性光用光源 1 2 が取り付けられ下面に拡散光用光源 1 3 が取り付けられた不透明な固定板 1 5 が配置されている。また、ケース 1 1 の天井壁 1 6 の内面（側端面）が、指向性光用光源 1 2 から照射される光を下に向けて反射するための環状の反射板 1 7 としての反射面が形成されている。なお、環状の拡散板 1 4、反射板 1 7 は、円環状としても多角形状としてもよい。

【 0 0 3 4 】

反射板 1 7 として機能する天井壁 1 6 の中心部には、検出孔としての貫通孔 1 8 を設けており、その貫通孔 1 8 の上方にレンズ 1 9 を介して、検出対象物 1 0 を撮影するための撮像カメラ（CCD カメラ等）2 0 を配置している。この撮像カメラ 2 0 の光軸は貫通孔 1 8 の中心を通っている。撮像カメラ 2 0 の映像信号は、画像認識機能を有する制御部 2 4 に入力され、ここで画像処理することにより、撮像した画像より検出対象物 1 0 を認識する。レンズ 1 9 は、検出対象物 1 0 の拡大率を調整するものである。なお、撮像カメラ 2 0 の代わりに、他の光学的なセンサを使用することも可能である。

【 0 0 3 5 】

また、検出対象物 1 0 からの反射光を、拡散板 1 4 及び固定板 1 5 を通して撮像カメラ 2 0 で捕らえる関係上、固定板 1 5 及び拡散板 1 4 の中心部にも、ケース 1 1 の貫通孔 1 8 と同軸の貫通孔 2 1、2 2 を設けてある。そして、指向性光用光源 1 2 及び拡散光用光源 1 3 は、中央の貫通孔 2 1 を取り囲むように固定板 1 5 の上下面に環状に配列されている。図 2 に示すように、指向性光用光源 1 2 は、貫通孔 2 1 と同心の半径 d_1 の円周上に環状に配列され、拡散光用光源 1 3 は、貫通孔 2 1 と同心の半径 d_2 と d_3 の 2 つの円周上に環状に配列されている。なお、各光源の配置はこれに限らず、均等に光を照射できる配列であればよい。

【 0 0 3 6 】

10

20

30

40

50

拡散板 14 は、拡散光用光源 13 からの照明光を拡散しながら下方へ透過して拡散光 L1 を生成する機能を果たす。また、反射板 17 は、指向性光用光源 12 からの光を下向きに反射して、固定板 15 及び拡散板 14 の貫通孔 21、22 を通って、検出対象物 10 に照射する指向性光 L2 を生成する機能を果たす。なお、反射板 17 で反射した光を、貫通孔 21、22 を通して有効に検出対象物 10 に向かわせるために、指向性光用光源 12 は、傾斜台 25 を介して固定板 15 に取り付けられている。

【0037】

次に本認識装置 1 の作用を説明する。

このような照明装置 100 を用いて撮像カメラ 20 で検出対象物 10 を撮影し、得られた撮像画像により認識処理を行う場合、照明装置 100 及び撮像カメラ 20 を検出対象物 10 の上方に配置させ、指向性光用光源 12 及び拡散光用光源 13 の 2 種類の光源を、同時
10
或いはいずれか一方を点灯させることで、検出対象物 10 やその近傍を照明しながら撮影する。その場合、検出対象物 10 の認識率や認識精度を高めるためには、検出対象物 10 に対して適切な光量と入射角度の照射光を当てる必要がある。

【0038】

この点、本照明装置 100 によれば、拡散光用光源 13 から照射された光は、拡散板 14 を透過する際に拡散光 L1 となって、検出対象物 10 やその近傍を周囲から広く照らす。また、指向性光用光源 12 から照射された光は、反射板 17 で反射されて指向性光 L2 となって、固定板 15 及び拡散板 14 の各貫通孔 21、22 を通って、検出対象物 10 及び
20
その近傍をほぼ真上から照らす。従って、真上からの指向性光 L2 と周囲からの拡散光 L2 によって、検出対象物 10 には異なる入射角度の光が照射されることになり、その結果、当該検出対象物 10 やその近傍からの反射光が、各貫通孔 22、21、18 を通って撮像カメラ 20 に入射し、それによりコントラストのはっきりした画像が得られる。従って、制御部 24 における認識結果が良好となり、認識率や認識精度が向上する。

【0039】

図 3 は照明装置 100 による照明光の光路を説明するための説明図である。

図 3 (a) は指向性光用光源 12 を点灯させて、鏡面状の検出対象物 10 a を照明したときの様子を示している。指向性光用光源 12 からの光 (指向性光 L2) は、ケース 11 の天井内面の反射板 17 で一旦反射されて、検出対象物 10 a に照射される。このため、指向性光用光源 12 と反射板 17 との距離 L a、及び反射板 17 と検出対象物 10 a との距離 L b が長い程、指向性の度合いは高くなり、より良好な指向性照明光が得られる。鏡面状の検出対象物 10 a からの反射光は、照明装置 100 の貫通孔 22、21、18 を通じて撮像カメラ 20 に導入される。なお、検出対象物 10 a からの反射光が貫通孔 22、21、18 に入るように、反射板 17 や指向性光用光源 12 の位置は適宜調整されている。
30

【0040】

図 3 (b) は指向性光用光源 12 を点灯させて、凹凸面状の検出対象物 10 b を照明したときの様子を示している。指向性光用光源 12 からの光 (指向性光 L2) は、検出対象物 10 b の凹凸面で拡散され、照明装置 100 の貫通孔 22、21 には殆ど入らない。

【0041】

図 3 (c) は拡散光用光源 13 を点灯させて、鏡面状の検出対象物 10 a を照明したときの様子を示している。拡散光用光源 13 からの光は、拡散板 14 により光路を拡散され、拡散光 L1 となって、検出対象物 10 a へランダムな入射角度で照射される。そのため、検出対象物 10 a からの反射光は、照明装置 100 の貫通孔 22、21 には殆ど入らない。
40

【0042】

図 3 (d) は拡散光用光源 13 を点灯させて、凹凸面状の検出対象物 10 b を照明したときの様子を示している。拡散光用光源 13 から拡散板 14 を介して照射される拡散光 L1 は、検出対象物 10 b の凹凸面で反射されて、その一部が照明装置 100 の貫通孔 22、21、18 を通じて撮像カメラ 20 に導入される。

【0043】

従って、拡散光用光源 1 3 と指向性光用光源 1 2 とを共に点灯させることで、図 3 (a)、(d) に示すように検出対象物 1 0 a、1 0 b からの反射光が、検出対象物 1 0 a、1 0 b の表面状態によらずに検出可能となり、鏡面であっても凹凸面であっても撮像カメラ 2 0 により検出することができる。

【 0 0 4 4 】

図 4 は撮像カメラによる基板マークの撮像画像の一例である。例えば検出対象物 1 0 として、鏡面状の基板マーク 3 3 を撮像する場合、検出対象物 1 0 からの反射光が確実に撮像カメラ 2 0 に導入されるため、コントラストの高い状態で、輪郭が明確な画像が得られる。これにより、基板マーク 3 3 の中心位置 (図中 “ + ” マーク位置) を画像処理により容易に求めることができ、必要十分な精度で認識処理が行える。

10

【 0 0 4 5 】

図 5 は本発明の第 2 実施形態の認識装置を示す側断面図、図 6 は照明装置の要部構成を示す拡大斜視図である。

この認識装置 2 は、前述の第 1 実施形態における認識装置 1 の照明装置の部分が異なるのみで、他の構成は同様である。そのため、同一構成要素に対しては同符号を付与することでその説明は省略する。

照明装置 2 0 0 では、固定板 1 5 の上面側に配置した指向性光用光源 1 2 を、固定板 1 5 に対して屈曲自在な弾性ピン 2 7 を介して取り付けられている。それ以外の構成は、図 1 に示す照明装置 1 0 0 と同様である。このように、弾性ピン 2 7 を介して指向性光用光源 1 2 を取り付けることにより、指向性光用光源 1 2 の向き、即ち、照射方向を任意に調整することができる。従って、検出対象物 1 0 への指向性光 1 2 の照射角度を、図 6 に示すように、弾性ピン 2 7 の屈曲させることで微妙に調整することができる。

20

【 0 0 4 6 】

図 7 は本発明の第 3 実施形態の認識装置の拡散光照明時の側断面図、図 8 は同照明装置の指向性光照明時の側断面図である。

本実施形態の認識装置 3 は、拡散光用光源 1 3 を個別に制御するための照明制御部 3 0 を備えており、その他の構成は、第 2 実施形態の構成と同様である。この照明制御部 3 0 は、指向性光用光源 1 2 と拡散光用光源 1 3 の点灯を切り換えるスイッチ動作と、各光源 1 2、1 3 の照度を変更する調整動作を行う。従って、本照明装置 3 0 0 においては、検出対象物 1 0 の表面状態に応じた適切な照明制御を行うことができる。

30

【 0 0 4 7 】

なお、照明制御部 3 0 は、検出対象物 1 0 の表面状態によって光源 1 2、1 3 を切り換える以外にも、照明光の照明方向に対する局所的な強弱、或いは、指向性光と拡散光との強弱配分等、光量バランス等を調整してもよい。

【 0 0 4 8 】

また、本発明の認識装置 1、2、3 が撮像カメラと共に装備される機械としては、部品実装装置、クリーム半田印刷装置、接着剤塗布装置等が例として挙げられる。その場合の照明対象の検出対象物としては、例えば、図 9 のような例がある。(a) 部品実装装置においては、回路基板 1 4 1 上の基板マーク 1 4 0、或いは部品吸着用のノズルに吸着保持された部品、(b) のクリーム半田印刷装置においては、スクリーン 1 5 1 上の位置決め孔 1 5 0、(c) 接着剤塗布装置においては、白色紙 1 6 1 上の接着剤 1 6 0 である。

40

【 0 0 4 9 】

ここで、上記認識装置を部品実装装置に適用した一例を以下に説明する。

図 1 0 は部品実装装置の概略構成を表した斜視図、図 1 1 は移載ヘッドの動作説明図である。

【 0 0 5 0 】

図 1 0 に示すように、部品実装装置 5 の基台上にはローダ部 3 3、基板保持部 3 5、アンローダ部 3 7 に渡って、一对のガイドレール 3 9 からなる搬送部が設けられている。このガイドレール 3 9 に備えられた搬送ベルトの同期駆動によって、回路基板 4 1 は一端側のローダ部 3 3 から基板保持部 3 5、他端側のアンローダ部 3 7 に搬送される。

50

【 0 0 5 1 】

基台上にはY軸ロボット43, 43が設けられ、これら2つのY軸ロボット43, 43の間にはX軸ロボット45が懸架されて、Y軸ロボット43, 43の駆動によりX軸ロボット45がY軸方向に進退可能となっている。また、X軸ロボット45には移載ヘッド47が取り付けられて、移載ヘッド47がX軸方向に進退可能となっており、これにより、移載ヘッド47をX-Y平面内で移動可能にしている。

【 0 0 5 2 】

X軸ロボット45、Y軸ロボット43, 43からなるXYロボット49上に載置され、X-Y平面上を自在移動する移載ヘッド47は、例えば抵抗チップやチップコンデンサ等の電子部品が供給される部品供給部59から、所望の電子部品を、部品装着ヘッド51に取り付けた吸着ノズル52を介して吸着し、回路基板41の部品装着位置に装着できるように構成されている。このような電子部品の実装動作は、予め設定された実装プログラムに基づいて制御される。

10

【 0 0 5 3 】

移載ヘッド47には認識装置53(上述の認識装置1~3のいずれか)の撮像カメラ及び照明装置を搭載しており、認識装置53は検出対象の位置に照射された光の反射光量を検出する。この撮像カメラは制御部に接続されており、制御部はこの撮像カメラからの検出結果に応じて、検出対象の有無や座標等を認識処理する。つまり、認識装置53は、XYロボット49によって移動される移載ヘッド47と共に任意の位置に位置決めされ、検出対象である吸着ノズル52のマーク、同じく検出対象である回路基板41の生産管理マーク(位置補正用マーク、NGマーク等)を検出する。

20

【 0 0 5 4 】

また、ガイドレール39の側方には、部品装着ヘッド51に吸着された電子部品の二次元的な位置ずれ(吸着姿勢)を検出したり、部品装着ヘッド51に吸着された電子部品の良否(例えばリードの曲がり等の不良)を判定するための部品認識装置57(上述の認識装置1~3のいずれか)が設けられている。検出される位置ずれは、実装時にキャンセルされるように移載ヘッド47側で補正させるデータを生成するために用いられる。部品認識装置57は、ヘッド移動経路の下方に配置され、移載ヘッド47を停止することなく、部品供給部59から実装位置までの高速移動中に、部品装着ヘッド51で吸着保持された複数個の電子部品を一度に撮像する。

30

【 0 0 5 5 】

ここで、部品実装装置5の概略的な部品実装動作を説明する。

ロード部33から搬入された回路基板41が所定の装着位置に搬送されると、移載ヘッド47はXYロボット49によりXY平面内で移動して図11に示すように、部品供給部59から所望の電子部品を吸着し、部品認識装置57上に移動して電子部品の吸着状態を確認して良否判定及び補正動作を行う。その後、回路基板41の所定位置に電子部品を装着する。この際、移載ヘッド47は、認識装置53の撮像カメラ及び照明装置により、回路基板41の対角位置に付した位置合わせ用の基板マークをそれぞれ検出し、回路基板41の固定位置情報を取得して、実装位置の補正を行いながら電子部品を装着する。

【 0 0 5 6 】

このようにして、部品実装装置5は、電子部品の吸着、及び回路基板41への装着の繰り返しにより、回路基板41に対する電子部品の装着を完了させる。部品実装装置5は、装着が完了した回路基板41を装着位置からアンロード部37へ搬出する一方、新たな回路基板41をロード部33に搬入し、上記動作を繰り返す。

40

【 0 0 5 7 】

以上説明したように、この部品実装装置5によれば、認識装置53及び部品認識装置57に、本発明の認識装置を適用することにより、検出対象物に応じた照明が選択できるようになり、基板マークに金メッキが施され、鏡面となっても、この基板マークを精度よく検出でき、部品の実装位置精度を向上できる。また、吸着ノズルに吸着保持された部品の認識精度が向上し、装着ミスの発生頻度を低減できる。

50

【 0 0 5 8 】

【 発明の効果 】

以上説明したように、本発明の照明装置、及びこれを用いた認識装置並びに部品実装装置によれば、検出対象物に指向性光と拡散光の2種の光を照射できるようにしたので、検出対象物が鏡面状であっても凹凸状であっても、それに対応した適切な照明を行うことができ、従って検出対象物を安定して検出することができる。しかも、ハーフミラー等を使わずに、環状の光源と環状の反射板を使って指向性光を生成するので、簡単な構造で小型化を図ることができ、コストダウンが図れる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明の照明装置の側断面図である。

10

【 図 2 】 図 1 の A - A 矢視断面図である。

【 図 3 】 照明光の光路を説明する説明図である。

【 図 4 】 撮像カメラによる基板マークの撮像画像を示す説明図である。

【 図 5 】 弾性ピンを介して指向性光源を設けた照明装置の側断面図である。

【 図 6 】 図 5 に示す照明装置の要部構成を示す拡大斜視図である。

【 図 7 】 照明光を切り替え可能とした照明装置の拡散光照明時における側断面図である。

【 図 8 】 照明光を切り替え可能とした照明装置の指向性光照明時における側断面図である。

【 図 9 】 本発明の照明装置が適用可能な照明対象の説明図である。

【 図 1 0 】 図 1 0 は部品実装装置の概略構成を表した斜視図である。

20

【 図 1 1 】 図 1 1 は移載ヘッドの動作説明図である。

【 図 1 2 】 従来照明装置の例を示す側断面図である。

【 図 1 3 】 従来照明装置の他の例を示す側断面図である。

【 符号の説明 】

1 0 検出対象物

1 1 ケース

1 2 指向性光用光源

1 3 拡散光用光源

1 4 拡散板

1 5 固定板

30

1 7 反射板

1 8 , 2 1 , 2 2 貫通孔

2 7 弾性ピン

3 0 , 3 1 照明制御部

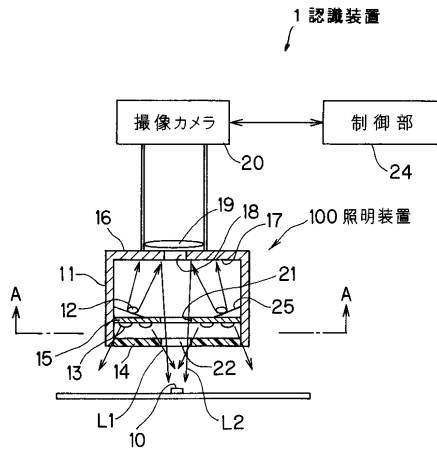
1 0 , 1 0 a , 1 0 b 検出対象物

1 0 0 , 2 0 0 , 3 0 0 照明装置

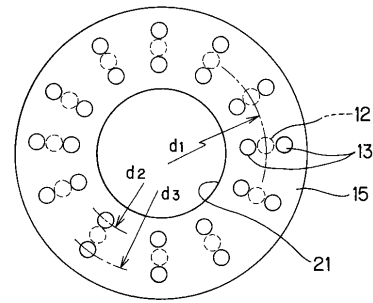
L 1 拡散光

L 2 指向性光

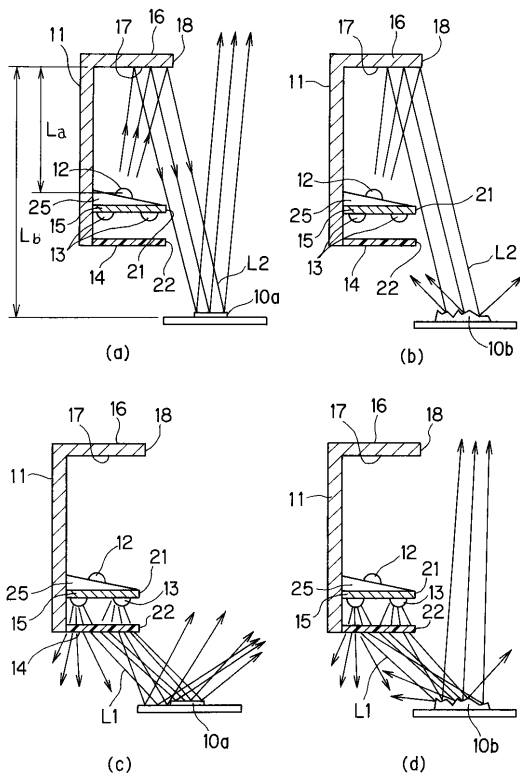
【図 1】



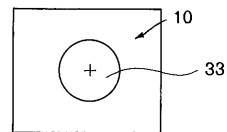
【図 2】



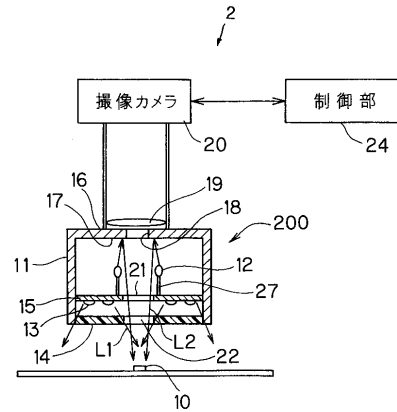
【図 3】



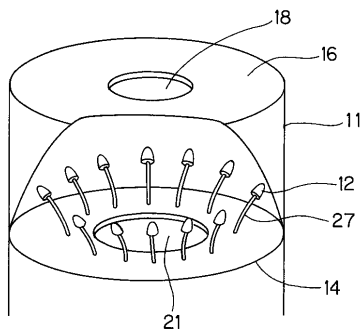
【図 4】



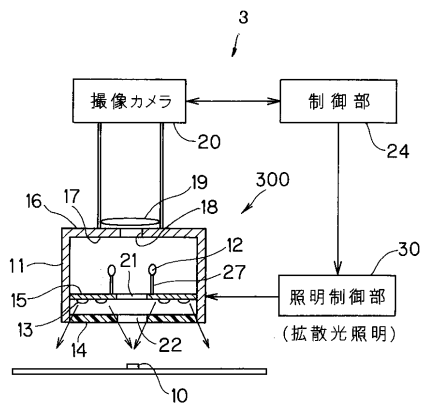
【図 5】



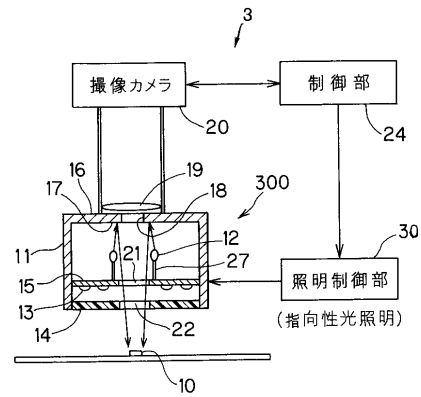
【図 6】



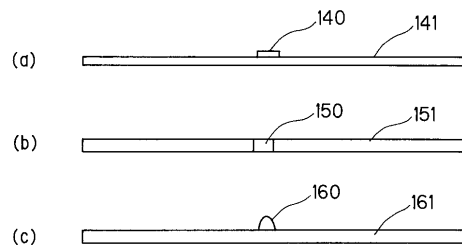
【図 7】



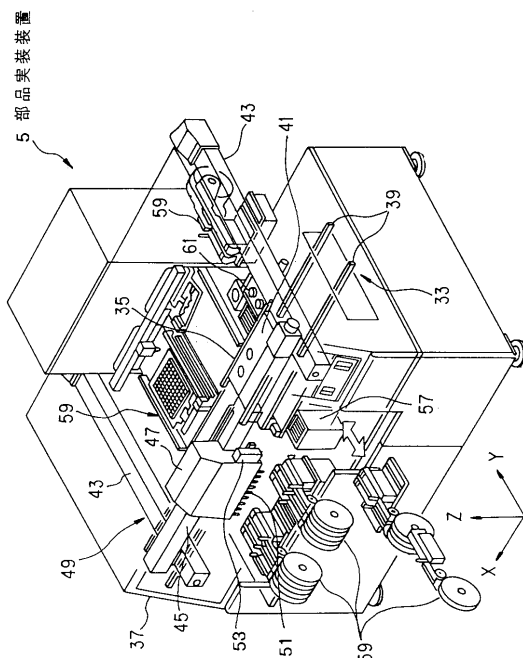
【図 8】



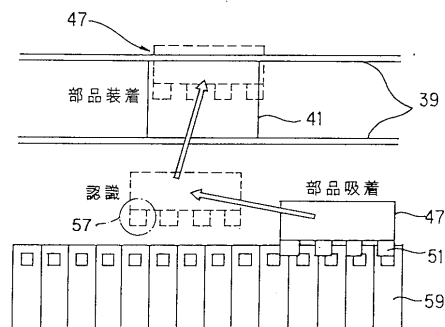
【図 9】



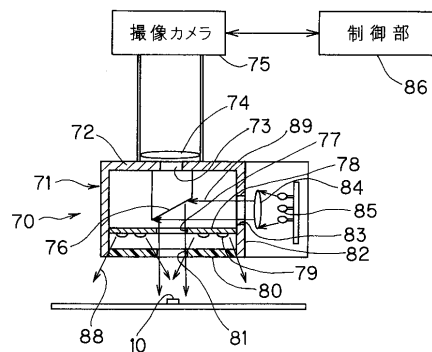
【図 10】



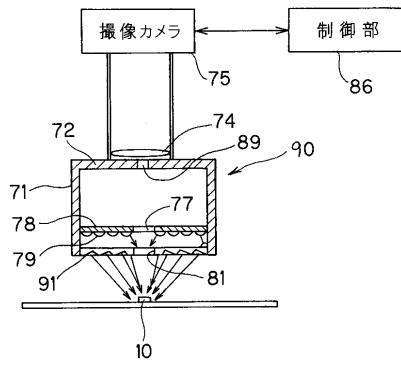
【図 11】



【図 12】



【図 13】



フロントページの続き

(72)発明者 中野 和幸
大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

(72)発明者 田中 陽一
大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

(72)発明者 斉藤 広能
大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

(72)発明者 秦 純一
大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

F ターム(参考) 2G051 AA65 AB14 BA02 BB02 BB11 BB20 BC01 CA04 CB05 DA01
DA05
5E313 AA01 AA11 CC04 CC07 EE02 EE03 FF24 FF28 FF32