

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7285407号
(P7285407)

(45)発行日 令和5年6月2日(2023.6.2)

(24)登録日 令和5年5月25日(2023.5.25)

(51)国際特許分類		F I			
H 0 5 K	13/04	(2006.01)	H 0 5 K	13/04	A
H 0 5 K	13/08	(2006.01)	H 0 5 K	13/08	Q

請求項の数 8 (全16頁)

(21)出願番号	特願2018-179589(P2018-179589)	(73)特許権者	314012076 パナソニックIPマネジメント株式会社 大阪府門真市元町2番6号
(22)出願日	平成30年9月26日(2018.9.26)	(74)代理人	100106116 弁理士 鎌田 健司
(65)公開番号	特開2020-53493(P2020-53493A)	(74)代理人	100131495 弁理士 前田 健児
(43)公開日	令和2年4月2日(2020.4.2)	(72)発明者	横山 大 大阪府門真市松葉町2番7号 パナソニックスマートファクトリーソリューションズ株式会社内
審査請求日	令和3年7月6日(2021.7.6)	(72)発明者	今福 茂樹 大阪府門真市松葉町2番7号 パナソニックスマートファクトリーソリューションズ株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 部品装着装置および吸着ノズルならびに部品装着方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

部品装着装置に装着され、本体部と、前記本体部の一部に形成された極性識別部と、前記本体部の底面より下方に延出する複数のリードと、を有する電子部品を吸着して基板に装着する吸着ノズルであって、

下端に前記電子部品を吸着して保持する部品保持部を有し、前記部品保持部は前記電子部品の少なくとも前記極性識別部の一部を当該部品保持部からはみ出させて保持し、

前記部品保持部の下端に保持された前記電子部品の前記本体部は、上方から照射される透過光によって照らされ、かつ、前記複数のリードの先端部が照射光によって照らされた状態で、前記本体部の下方から撮像される、吸着ノズル。

【請求項2】

前記部品保持部は、吸着した前記電子部品の前記極性識別部がある位置および前記極性識別部に対向する位置を前記部品保持部からはみ出させて保持する、請求項1に記載の吸着ノズル。

【請求項3】

前記部品保持部の外周面から径方向に延出し、下方から照射された光を反射して前記部品保持部の下端に保持した前記電子部品の前記本体部を上方から照らす鍔部を備えた、請求項1または2に記載の吸着ノズル。

【請求項4】

本体部と、前記本体部の一部に形成された極性識別部と、前記本体部の底面より下方に

延出する複数のリードと、を有する電子部品を吸着ノズルで吸着して基板に装着する部品装着方法であって、

前記吸着ノズルは、下端に前記電子部品を保持する部品保持部を有し、

供給される前記電子部品の少なくとも前記極性識別部の一部を前記部品保持部からはみ出させて前記吸着ノズルで吸着する吸着工程と、

前記電子部品を吸着した前記吸着ノズルをカメラの上方に移動する撮像移動工程と、

前記吸着ノズルが保持する前記電子部品の本体部を上方から照らす第1の照射工程と、

前記電子部品の前記複数のリードの先端を照らす第2の照射工程と、

前記第1の照射工程で前記本体部が照らされ、かつ、前記第2の照射工程で前記複数のリードの先端部が照らされた前記電子部品を前記カメラにより下方から撮像する撮像工程と、

10

前記カメラが撮像した画像より前記極性識別部の位置を認識して前記吸着ノズルが吸着した前記電子部品の極性を検出する認識処理工程と、

前記認識処理工程における認識結果に基づいて、前記吸着ノズルが保持する前記電子部品の位置または回転角度の少なくとも一方を補正して前記基板に装着する装着工程と、を含む、部品装着方法。

【請求項5】

前記部品保持部は、吸着した前記電子部品の前記極性識別部がある位置および前記極性識別部に対向する位置を前記部品保持部からはみ出させて保持する、請求項4に記載の部品装着方法。

20

【請求項6】

前記認識処理工程において、前記カメラが撮像した画像より前記複数のリードの先端の位置を認識して前記吸着ノズルが吸着した電子部品の水平面内における位置または回転角度の少なくとも一方を検出する、請求項4または5に記載の部品装着方法。

【請求項7】

前記電子部品は、複数の前記電子部品が前記本体部を上にして保持される部品トレイから供給され、前記吸着工程において、前記吸着ノズルは、前記極性識別部を前記部品保持部からはみ出させるように前記部品トレイに保持されている前記電子部品を吸着する、請求項4から6のいずれかに記載の部品装着方法。

【請求項8】

30

請求項1から3のいずれか1項に記載の吸着ノズルを備え、
前記吸着ノズルによって吸着した電子部品を基板に装着する、部品装着装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、基板に電子部品を装着する部品装着装置および部品を保持する吸着ノズルならびに部品装着方法に関する。

【背景技術】

【0002】

基板に電子部品を装着する部品装着装置として、極性を有するリード付き電子部品の極性を判別して基板に装着するものが知られている（例えば、特許文献1参照）。特許文献1に記載の部品装着装置では、発光部と受光部を含んで構成される認識ユニットで吸着ノズルが保持したリード付き電子部品を側方から認識し、リードの太さなど形状の違いを検出して極性を判別している。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2018 78136号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

50

【 0 0 0 4 】

しかしながら、特許文献 1 を含む従来技術では、本体が透明な樹脂で形成され、リードの形状が対称な LED などのリード付電子部品は、極性の認識が困難であるという問題点があった。

【 0 0 0 5 】

そこで本発明は、リード付き電子部品の極性を容易に検出することができる部品装着装置および吸着ノズルならびに部品装着方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

本発明の部品装着装置は、請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の吸着ノズルを備え、前記吸着ノズルによって吸着した電子部品を基板に装着する。

10

【 0 0 0 7 】

本発明の吸着ノズルは、部品装着装置に装着され、本体部と、前記本体部の一部に形成された極性識別部と、前記本体部の底面より下方に延出する複数のリードと、を有する電子部品を吸着して基板に装着する吸着ノズルであって、下端に前記電子部品を吸着して保持する部品保持部を有し、前記部品保持部は前記電子部品の少なくとも前記極性識別部の一部を当該部品保持部からはみ出させて保持し、前記部品保持部の下端に保持された前記電子部品の前記本体部は、上方から照射される透過光によって照らされ、かつ、前記複数のリードの先端部が照射光によって照らされた状態で、前記本体部の下方から撮像される。

【 0 0 0 8 】

20

本発明の部品装着方法は、本体部と、前記本体部の一部に形成された極性識別部と、前記本体部の底面より下方に延出する複数のリードと、を有する電子部品を吸着ノズルで吸着して基板に装着する部品装着方法であって、前記吸着ノズルは、下端に前記電子部品を保持する部品保持部を有し、供給される前記電子部品の少なくとも前記極性識別部の一部を前記部品保持部からはみ出させて前記吸着ノズルで吸着する吸着工程と、前記電子部品を吸着した前記吸着ノズルをカメラの上方に移動する撮像移動工程と、前記吸着ノズルが保持する前記電子部品の本体部を上方から照らす第 1 の照射工程と、前記電子部品の前記複数のリードの先端部を照らす第 2 の照射工程と、前記第 1 の照射工程で前記本体部が照らされ、かつ、前記第 2 の照射工程で前記複数のリードの先端部が照らされた前記電子部品を前記カメラにより下方から撮像する撮像工程と、前記カメラが撮像した画像より前記極性識別部の位置を認識して前記吸着ノズルが吸着した前記電子部品の極性を検出する認識処理工程と、前記認識処理工程における認識結果に基づいて、前記吸着ノズルが保持する前記電子部品の位置または回転角度の少なくとも一方を補正して前記基板に装着する装着工程と、を含む。

30

【発明の効果】

【 0 0 0 9 】

本発明によれば、リード付き電子部品の極性を容易に検出することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 0 】

【図 1】本発明の一実施の形態の部品装着装置の構成を示す平面図

40

【図 2】本発明の一実施の形態の部品装着装置が備える装着ヘッドの構成説明図

【図 3】本発明の一実施の形態の部品装着装置によって基板に装着される極性を有するリード付き電子部品の (a) 側面図 (b) 平面図 (c) 斜視図

【図 4】本発明の一実施の形態の部品装着装置に電子部品を供給する部品トレイの (a) 平面図 (b) 側面図

【図 5】本発明の一実施の形態の吸着ノズルの外形を示す (a) (b) (c) 3 面図 (d) 斜視図

【図 6】本発明の一実施の形態の電子部品を吸着した吸着ノズルの先端を拡大した (a) (b) (c) 3 面図 (d) 斜視図

【図 7】本発明の一実施の形態の部品装着装置が備える部品カメラユニットの構成説明図

50

【図 8】本発明の一実施の形態の部品装着装置の制御系の構成を示すブロック図

【図 9】本発明の一実施の形態の部品装着装置が備える部品認識カメラが撮像した電子部品の部品認識画像の例を示す図

【図 10】本発明の一実施の形態の部品装着装置における部品装着方法のフロー図

【図 11】本発明の一実施の形態の部品装着装置によって基板に装着される極性を有する他のリード付き電子部品の (a) 側面図 (b) 平面図

【図 12】(a) (b) (c) 本発明の一実施の形態の他の吸着ノズルの外形を示す 3 面図

【図 13】本発明の一実施の形態の部品装着装置が備える部品認識カメラが撮像した他の電子部品の部品認識画像の例を示す図

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下に図面を用いて、本発明の一実施の形態を詳細に説明する。以下で述べる構成、形状等は説明のための例示であって、部品装着装置、電子部品、吸着ノズルの仕様に応じ、適宜変更が可能である。以下では、全ての図面において対応する要素には同一符号を付し、重複する説明を省略する。図 1、及び後述する一部では、水平面内で互いに直交する 2 軸方向として、基板搬送方向の X 方向 (図 1 における左右方向)、基板搬送方向に直交する Y 方向 (図 1 における上下方向) が示される。図 2、及び後述する一部では、水平面と直交する高さ方向として Z 方向 (図 2 における上下方向)、Z 方向の軸 (Z 軸) を回転軸とする回転の方向である 方向が示される。Z 方向は、部品装着装置が水平面上に設置された場合の上下方向である。

【0012】

まず図 1、2 を参照して、部品装着装置 1 の構成を説明する。図 1 において、基台 1 a の中央には、基板搬送機構 2 が X 方向に設置されている。基板搬送機構 2 は、上流側から搬入された基板 3 を X 方向へ搬送し、以下に説明する装着ヘッドによる装着作業位置に位置決めして保持する。また、基板搬送機構 2 は、部品装着作業が完了した基板 3 を下流側に搬出する。基板搬送機構 2 の両側方には、それぞれ部品供給部 4 が設置されている。

【0013】

両方の部品供給部 4 には、複数のテープフィーダ 5 が X 方向に並列に装着されている。テープフィーダ 5 は、電子部品を格納するポケットが形成されたキャリアテープを部品供給部 4 の外側から基板搬送機構 2 に向かう方向 (テープ送り方向) にピッチ送りすることにより、装着ヘッドが電子部品をピックアップする部品取出し位置に電子部品を供給する。また、一方の部品供給部 4 には、電子部品 P を整列して保持する部品トレイ 6 を部品取出し位置に供給するトレイフィーダ 7 が装着されている。

【0014】

図 1 において、基台 1 a の上面における X 方向の両端部には、リニア駆動機構を備えた Y 軸テーブル 8 が配置されている。Y 軸テーブル 8 には、同様にリニア機構を備えたビーム 9 が Y 方向に移動自在に結合されている。ビーム 9 には、装着ヘッド 10 が X 方向に移動自在に装着されている。

【0015】

図 2 において、装着ヘッド 10 は、昇降駆動機構を有する複数 (ここでは 4 つ) の装着ユニット 10 a を備えている。装着ユニット 10 a のそれぞれの下端部には、電子部品 P を真空吸着して保持する吸着ノズル 11 が装着されている。各装着ユニット 10 a は、昇降駆動機構を駆動することにより、吸着ノズル 11 を昇降させる (矢印 a)。また、装着ヘッド 10 は、Z 方向のノズル軸 AN を回転軸として吸着ノズル 11 を 方向に回転させる (矢印 b) ノズル回転機構 10 c を備えている。

【0016】

図 1 において、Y 軸テーブル 8 およびビーム 9 は、装着ヘッド 10 を水平方向 (X 方向、Y 方向) に移動させる装着ヘッド移動機構 12 を構成する。装着ヘッド移動機構 12 および装着ヘッド 10 は、部品供給部 4 に装着されているテープフィーダ 5 およびトレイフィーダ 7 の部品取出し位置から電子部品 P を吸着ノズル 11 によって真空吸着してピック

10

20

30

40

50

アップし、基板搬送機構 2 に保持された基板 3 の装着位置に移送して装着する部品装着作業の一連のターンを繰り返し実行する。

【 0 0 1 7 】

図 1 において、ビーム 9 には、ビーム 9 の下面側に位置して装着ヘッド 1 0 とともに一体的に移動するヘッドカメラ 1 3 が装着されている。装着ヘッド 1 0 が移動することにより、ヘッドカメラ 1 3 は基板搬送機構 2 の装着作業位置に位置決めされた基板 3 の上方に移動して、基板 3 に設けられた基板マーク（図示せず）を撮像して基板 3 の位置を認識する。

【 0 0 1 8 】

部品供給部 4 と基板搬送機構 2 との間には、部品認識ユニット 1 4 が設置されている。部品認識ユニット 1 4 は、内部に部品認識カメラ 1 4 a を備えている（図 7 参照）。部品認識カメラ 1 4 a は、部品供給部 4 から電子部品 P を取り出した装着ヘッド 1 0 が部品認識カメラ 1 4 a の上方に位置した際に、吸着ノズル 1 1 に保持された電子部品 P を下方から撮像する。装着ヘッド 1 0 による電子部品 P の基板 3 への部品装着作業では、ヘッドカメラ 1 3 による基板 3 の認識結果と部品認識カメラ 1 4 a による電子部品 P の認識結果とを加味して装着位置、装着角度の補正が行われる。

10

【 0 0 1 9 】

図 1 において、部品装着装置 1 の前面で作業者が作業する位置には、作業者が操作するタッチパネル 1 5 が設置されている。タッチパネル 1 5 は、その表示部に各種情報を表示し、また表示部に表示される操作ボタンなどを使って作業者がデータ入力や部品装着装置 1 の操作を行う。

20

【 0 0 2 0 】

次に、図 3 (a) ~ 図 3 (c) を参照して、電子部品 P の構造について説明する。電子部品 P は、砲弾型 L E D などの極性を有するリード付き電子部品である。電子部品 P は、本体部 P a と、本体部 P a の底面より下方に延出する複数のリード L（ここでは 2 本）を有している。本体部 P a には、カップ状の上部 P b と、上部 P b の下に位置して径方向に延出するフランジ P c が形成されている。本体部 P a は、透明または半透明の樹脂で形成されている。フランジ P c には、リード L の極性を表示する極性識別部 P d が形成されている。この例では、極性識別部 P d は、円板状のフランジ P c の一部が切り欠かれて形成されている。なお、極性識別部 P d は、フランジ P c の一部を外に延出させた形状でもよい。このように、電子部品 P は、本体部 P a の一部に極性識別部 P d が形成されている。

30

【 0 0 2 1 】

次に、図 4 (a)、図 4 (b) を参照して、電子部品 P を整列して保持する部品トレイ 6 の構成について説明する。部品トレイ 6 には、保持する電子部品 P のリード L の位置に合わせて、部品トレイ 6 の表面から裏面まで貫通する複数の保持穴 6 a が形成されている。ここでは、電子部品 P の 2 本のリード L に対応する 2 つの保持穴 6 a を一つの組として、一組の保持穴 6 a が格子状に配置されている。なお、一組の保持穴 6 a の数は、保持する電子部品のリード L の数によって変更される。例えば、リード L が 4 本ある電子部品 Q（図 1 1 参照）用の部品トレイ 6 には、電子部品 Q 毎に 4 つの保持穴 6 a がリード L の位置に合わせて形成される。

40

【 0 0 2 2 】

作業者は、極性識別部 P d の方向を揃えた状態で、電子部品 P のリード L を部品トレイ 6 の表面側から保持穴 6 a に挿入して、部品トレイ 6 に電子部品 P を保持させる。複数の電子部品 P を保持させた部品トレイ 6 はトレイフィーダ 7 に供給され、トレイフィーダ 7 によって部品トレイ 6 に保持された電子部品 P が供給される。このように、部品トレイ 6 には、複数の電子部品 P が本体部 P a を上にして回転角度を揃えて（極性識別部 P d の方向を揃えて）保持される。なお、保持穴 6 a は部品トレイ 6 の裏面まで貫通している必要はなく、少なくとも、表面から電子部品 P のリード L の長さよりも深い孔が形成されていればよい。

【 0 0 2 3 】

50

次に図5、図6を参照して、吸着ノズル11の詳細構成について説明する。図5は、装着ヘッド10の装着ユニット10aの下端部に装着されている吸着ノズル11の3面図を示している。図5(a)、図5(b)は、吸着ノズル11の正面および側面をそれぞれ示しており、図5(c)は、図5(a)に示す吸着ノズル11の下面を示している。図5(d)は、吸着ノズル11の下端付近の斜視図を示している。図6は、電子部品Pを吸着した吸着ノズル11の下端付近を拡大した3面図を示している。図6(a)、図6(b)は、吸着ノズル11の正面および側面をそれぞれ示しており、図6(c)は、図6(a)に示す吸着ノズル11の下面を示している。図6(d)は、電子部品Pを吸着した吸着ノズル11の下端付近の斜視図を示している。

【0024】

図5において、吸着ノズル11は、装着ユニット10aの下端部に装着された状態で下方に延出する略円筒状の部品保持部11aを有している。部品保持部11aは、金属や硬質のプラスチックなど、光が透過しない材料で形成されている。部品保持部11aの内部には、上下に貫通する吸引孔11bが形成されている。吸引孔11bの平面視した中心は、ノズル軸ANに一致している。すなわち、ノズル回転機構10cを作動させて吸着ノズル11を方向に回転させると、吸着ノズル11は吸引孔11bの中心(部品保持部11aの中心)を回転軸として回転する。吸引孔11bは、装着ユニット10aを介して負圧発生源(図示省略)に接続されている。

【0025】

吸引孔11bの大きさは、吸着ノズル11が吸着する電子部品Pの上部Pbの直径より大きく、フランジPcの外形より小さいサイズに形成されている。部品保持部11aの下端には、吸着ノズル11が吸着した電子部品PのフランジPcに当接する当接面11cが形成されている。

【0026】

装着ヘッド10が電子部品Pを部品トレイ6から取り出す際は、装着ヘッド移動機構12を作動させて装着ヘッド10を水平方向に移動させて、吸着ノズル11の部品保持部11aの中心を吸着対象の電子部品Pの上部Pbの中心に位置させる。次いで昇降駆動機構を作動させて、電子部品Pの上部Pbが吸引孔11bの内部に収まり、当接面11cがフランジPcに当接するまで、吸着ノズル11を下降させる。この状態で負圧発生源を作動させることで、部品保持部11aの下端に電子部品Pが吸着される(図6参照)。このように、装着ヘッド10は、水平方向に移動して、下端に装着された吸着ノズル11を部品保持部11aの中心を回転軸として回転可能である。

【0027】

図5(a)において、部品保持部11aの下部において、部品保持部11aの中心を挟んで対向する左右の位置には、円筒状の部品保持部11aを下端の当接面11cまで斜めに切り取った切除部11dが形成されている。図5の例では、部品保持部11aは、切除部11dによって部品保持部11aの下端の当接面11cが吸引孔11bの内まで切り取られた形状をしている。また、吸着ノズル11は、部品保持部11aの外周面から径方向に延出する鏝部11eを有している。鏝部11eの機能は、後で述べる。

【0028】

図6(a)において、電子部品Pは、極性識別部Pdが一方の切除部11d(ここでは右側)に位置するように部品保持部11aに保持されている。この状態で、電子部品Pの上部Pbの一部が左右の切除部11dの位置において部品保持部11aから外にはみ出している。図6(c)において、極性識別部Pdが形成されているフランジPcの位置には、当接面11cが存在しない。すなわち、当接面11cは、吸着した電子部品Pの極性識別部Pdがある位置および極性識別部Pdに対向する位置(切除部11dの位置)が、その他の位置より小さい若しくは存在しない形状である。

【0029】

このように、吸着ノズル11は、下端に吸着した電子部品Pを保持する中空の部品保持部11aを有し、部品保持部11aは、吸着した電子部品Pの少なくとも極性識別部Pd

10

20

30

40

50

の一部を部品保持部 1 1 a からはみ出させて保持する。また、部品保持部 1 1 a は、切除部 1 1 d の位置を部品保持部 1 1 a からはみ出させて電子部品 P を保持する。

【 0 0 3 0 】

次に図 7 を参照して、部品認識ユニット 1 4 の詳細構成と、吸着ノズル 1 1 が有する鍔部 1 1 e の機能について説明する。図 7 は、電子部品 P を吸着した吸着ノズル 1 1 が部品認識ユニット 1 4 の上方に移動した状態を示している。部品認識ユニット 1 4 は、内部中央に部品認識カメラ 1 4 a を備えており、部品認識カメラ 1 4 a の周囲には、第 1 の光源 1 4 b と第 2 の光源 1 4 c が配置されている。

【 0 0 3 1 】

図 7 において、第 1 の光源 1 4 b は吸着ノズル 1 1 の下方に位置し、上方に位置する吸着ノズル 1 1 の鍔部 1 1 e に向けて光を照射する。第 1 の光源 1 4 b から上方に照射された光は鍔部 1 1 e によって下方に反射され、吸着ノズル 1 1 が吸着している電子部品 P の本体部 P a を上方から照らす透過光 R 1 となる。上方から電子部品 P を照らす透過光 R 1 は、部品保持部 1 1 a からはみ出している上部 P b およびフランジ P c を透過して部品認識カメラ 1 4 a に入射する。

10

【 0 0 3 2 】

すなわち、部品認識カメラ 1 4 a は、吸着ノズル 1 1 が吸着した電子部品 P の本体部 P a を下方から撮像するカメラであり、第 1 の光源は部品認識カメラ 1 4 a が撮像する電子部品 P を上方から照らす透過光 R 1 を照射する。なお、透過光 R 1 は、下方の第 1 の光源 1 4 b から照射されて鍔部 1 1 e によって下方に反射された光に限定されることはなく、上方から吸着ノズル 1 1 が吸着した電子部品 P の本体部 P a を照らす光であればよい。例えば、吸着ノズル 1 1 の上方に設置された光源から照射され、上方から吸着ノズル 1 1 が吸着した電子部品 P を照らす光であってもよい。

20

【 0 0 3 3 】

図 7 において、第 2 の光源 1 4 c は、部品認識カメラ 1 4 a の上方に位置する吸着ノズル 1 1 が吸着している電子部品 P の複数のリード L の先端を照らす照射光 R 2 を照射する。照射光 R 2 によって照らされたリード L の先端は、部品認識カメラ 1 4 a によって撮像される。このように、第 2 の光源 1 4 c は、部品認識カメラ 1 4 a (カメラ) が撮像する電子部品 P の複数のリード L の先端を照らす照射光 R 2 を照射する。

【 0 0 3 4 】

次に図 8 を参照して、部品装着装置 1 の制御系の構成について説明する。部品装着装置 1 が備える制御部 2 0 には、基板搬送機構 2、部品供給部 4、装着ヘッド 1 0、装着ヘッド移動機構 1 2、ヘッドカメラ 1 3、部品認識ユニット 1 4、タッチパネル 1 5 が接続されている。装着ヘッド 1 0 は、ノズル回転機構 1 0 c を備えている。部品認識ユニット 1 4 は、部品認識カメラ 1 4 a、第 1 の光源 1 4 b、第 2 の光源 1 4 c を備えている。制御部 2 0 は、認識処理部 2 1、装着制御部 2 2、生産データ記憶部 2 3、部品情報記憶部 2 4、認識結果記憶部 2 5 を備えている。

30

【 0 0 3 5 】

生産データ記憶部 2 3 は記憶装置であり、電子部品 P を基板 3 に装着する際に参照される電子部品 P の部品名 (種類)、装着位置 (X Y 座標)、装着角度 (装着時の電子部品の向き) などを含む生産データを記憶する。部品情報記憶部 2 4 は記憶装置であり、基板 3 に装着される電子部品 P の部品名、サイズ、極性の有無の他、極性がある場合には極性識別部 P d の形状や位置など部品の極性を検出するための極性検出情報などが記憶されている。また、部品情報記憶部 2 4 には、部品トレイ 6 に保持された電子部品 P の部品トレイ 6 内の位置 (X Y 座標)、極性識別部 P d の方向なども記憶されている。

40

【 0 0 3 6 】

図 8 において、認識処理部 2 1 は、内部処理部として極性検出部 2 1 a、位置角度検出部 2 1 b を備えている。認識処理部 2 1 は、部品認識カメラ 1 4 a (カメラ) が吸着ノズル 1 1 に吸着された電子部品 P を撮像した画像を画像認識する。部品認識カメラ 1 4 a が撮像する際は、第 1 の光源 1 4 b は透過光 R 1 を、第 2 の光源 1 4 c は照射光 R 2 を照射

50

している。すなわち、第2の光源14cは、第1の光源14bが透過光R1を照射する時に照射光R2を照射している。

【0037】

ここで図9を参照して、部品認識カメラ14aによって撮像された吸着ノズル11に吸着された電子部品Pの部品認識画像14vの一例について説明する。電子部品Pは、図6に示すように、下方から見て極性識別部Pdが右側の切除部11dに位置するように吸着ノズル11に保持されている。部品認識画像14vには、X方向の中心線14xとY方向の中心線14yが重なって表示されている。X方向の中心線14xとY方向の中心線14yの交点が、部品認識画像14vの中心14mである。図9の例では、部品認識画像14vの中心14mと吸着ノズル11の中心、すなわちノズル軸ANが一致している。

10

【0038】

部品認識画像14vには、透過光R1が電子部品PのフランジPcの一部を透過して部品認識カメラ14aで撮像された図形(縦長の2つの図形)と、照射光R2が電子部品PのリードLの先端で反射されて部品認識カメラ14aで撮像された図形(縦長の図形の間にある2つの円)が表示されている。フランジPcのうち、吸着ノズル11の当接面11cが当接した部分と部品保持部11aの中心付近は透過光R1が透過しないため部品認識画像14vには表示されていない。これにより、フランジPcは、極性識別部Pdが形成されている右側と、極性識別部Pdに対向する左側の2つの部分に分かれて表示されている。

【0039】

図8において、極性検出部21aは、部品認識画像14vにおける極性識別部Pdの位置を認識して吸着ノズル11が吸着した電子部品Pの極性を検出する。例えば、極性検出部21aは、図9に示す部品認識画像14vに2つに分割されて表示されているフランジPc(縦長の2つの図形)の面積を比較して、面積が小さい方を極性識別部Pdがある方向として認識し、部品情報記憶部24に記憶されている極性検出情報に基づいて極性を検出する。なお、極性検出部21aは、パターンマッチングなどで極性識別部Pdがある方向を認識するようにしてもよい。

20

【0040】

位置角度検出部21bは、複数のリードLの先端の位置を認識して吸着ノズル11が吸着した電子部品Pの水平面内における中心位置Cp(位置)または回転角度 θ の少なくとも一方を検出する。例えば、位置角度検出部21bは、図9に示す部品認識画像14vに表示されている2つのリードLの先端(2つの円)の中心を結ぶ直線を認識して、2つのリードLの中間点を中心位置Cpとして検出し、この直線がY方向の中心線14yとなす角度を回転角度 θ として検出する。また、位置角度検出部21bは、部品認識画像14vの中心14m(ノズル軸AN)から見た電子部品Pの中心位置CpのXY座標であるX方向の位置XpとY方向の位置Ypを算出する。

30

【0041】

このように、認識処理部21は、部品認識カメラ14aが撮像した画像を画像認識し、極性識別部Pdの位置を認識して吸着ノズル11が吸着した電子部品Pの極性を検出し、複数のリードLの先端の位置を認識して吸着ノズル11が吸着した電子部品Pの水平面内における中心位置Cp(位置)または回転角度 θ の少なくとも一方を検出する。検出された電子部品Pの極性、中心位置Cp(Xp, Yp)、回転角度 θ は、認識結果記憶部25に記憶される。本実施の形態では、吸着ノズル11が吸着した電子部品Pに透過光R1と照射光R2を同時に照射しながら部品認識カメラ14aで撮像することで、電子部品Pの極性、中心位置Cp(Xp, Yp)、回転角度 θ を一度の撮像で検出することができて装着効率を向上できる。

40

【0042】

図8において、装着制御部22は、装着ヘッド10と装着ヘッド移動機構12を制御して、吸着ノズル11によって部品トレイ6に保持された電子部品Pを真空吸着してピックアップし、吸着ノズル11が保持する電子部品Pを基板3に装着させる部品装着作業を実

50

行させる。

【0043】

吸着ノズル11が電子部品Pをピックアップして基板3に装着する間に、装着ヘッド10は部品認識ユニット14の上方を通過し、認識処理部21による電子部品Pの極性と回転角度 θ の検出が行われる。装着制御部22は、認識結果記憶部25に記憶されている電子部品Pの極性、中心位置 C_p (X_p , Y_p)、回転角度 θ (認識結果)に基づいて、吸着ノズル11が吸着した電子部品Pの極性、中心位置 C_p (位置)、回転角度 θ を補正して基板3に装着させる。このように、装着制御部22は、認識処理部21による認識結果に基づいて、装着ヘッド10の動作を制御する制御部である。

【0044】

次に図10のフローに沿って、電子部品Pを吸着ノズル11で吸着して基板3に装着する部品装着方法における、部品トレイ6から電子部品Pをピックアップして基板3に装着する1ターン分について説明する。図10において、まず、装着ヘッド10はトレイフィード7が供給する部品トレイ6の上方に移動し、吸着ノズル11を下降させて部品トレイ6に保持されて供給される電子部品Pの本体部Paを吸着ノズル11で吸着する(ST1:吸着工程)。その際、吸着ノズル11は、部品保持部11aが吸着する電子部品Pの極性識別部Pdがある位置および極性識別部Pdに対向する位置を部品保持部11aからはみ出させて保持するように(切除部11dの位置と一致するように)回転角度 θ を調整して部品トレイ6に保持されている電子部品Pを吸着する。

【0045】

次いで電子部品Pを吸着した吸着ノズル11を部品認識カメラ14a(カメラ)の上方に移動させる(ST2:撮像移動工程)。次いで第1の光源14bから透過光R1を照射させて、吸着ノズル11が保持する電子部品Pの本体部Paを上方から照らす(ST3:第1の照射工程)。また、第2の光源14cから照射光R2を照射させて、電子部品Pの複数のリードLの先端を照らす(ST4:第2の照射工程)。次いで透過光R1と照射光R2を照射している状態で、部品認識カメラ14aで吸着ノズル11が保持する電子部品Pを下方から撮像する(ST5:撮像工程)。

【0046】

図10において、次いで認識処理部21は、部品認識カメラ14a(カメラ)が撮像した画像より極性識別部Pdの位置を認識して吸着ノズル11が吸着した電子部品Pの極性と、複数のリードLの先端の位置を認識して吸着ノズル11が吸着した電子部品Pの水平面内における中心位置 C_p または回転角度 θ の少なくとも一方を検出する(ST6:認識処理工程)。次いで装着ヘッド10は基板搬送機構2の装着作業位置に保持されている基板3の上方に移動する(ST7:基板移動工程)。

【0047】

次いで認識処理工程(ST6)における認識結果に基づいて、吸着ノズル11が保持する電子部品Pの中心位置 C_p または回転角度 θ の少なくとも一方を補正して基板3に装着させる(ST8:装着工程)。作業者が電子部品Pを誤った方向で部品トレイ6に保持させたことなどが原因で、認識処理工程(ST6)において検出された電子部品Pの極性(方向)が設定と異なっていた場合は、装着工程(ST8)において正しい方向に修正して基板3に装着される。その際、電子部品Pが方向にずれて保持された回転角度 θ も修正される。このように、本実施の形態の部品装着方法は、リード付き電子部品Pの極性を容易に検出して、正確に基板3に装着することができる。

【0048】

上記説明したように、本実施の形態の部品装着装置1は、本体部Paと、本体部Paの一部に形成された極性識別部Pdと、を有する電子部品Pを吸着して基板3に装着する吸着ノズル11を備え、吸着ノズル11は、下端に吸着した電子部品Pを保持する部品保持部11aを有し、部品保持部11aは、吸着した電子部品Pの少なくとも極性識別部Pdの一部を部品保持部11aからはみ出させて保持する。これによって、リード付き電子部品Pの極性を容易に検出することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 9 】

次に図 1 1 ~ 図 1 3 を参照して、極性を有する他のリード付き電子部品 Q、電子部品 Q を吸着する他の吸着ノズル 1 6、部品認識カメラ 1 4 a が撮像した他の電子部品 Q の部品認識画像 1 7 v について説明する。

【 0 0 5 0 】

図 1 1 (a)、図 1 1 (b) において、電子部品 Q は、本体部 Q a と、本体部 Q a の底面より下方に延出する複数のリード L (ここでは 4 本) を有している。本体部 Q a には、半球状のドーム部 Q b と、ドーム部 Q b の下に位置する略直方体の基台部 Q c が形成されている。本体部 Q a は、透明または半透明の樹脂で形成されている。基台部 Q c には、リード L の極性を表示する極性識別部 Q d が形成されている。この例では、極性識別部 Q d は、直方体状の基台部 Q c の 1 つの角が切り欠かれて形成されている。このように、電子部品 Q は、本体部 Q a の一部に極性識別部 Q d が形成されている。

10

【 0 0 5 1 】

次に図 1 2 を参照して、他の吸着ノズル 1 6 の詳細構成について説明する。図 1 2 は、装着ヘッド 1 0 の装着ユニット 1 0 a の下端部に装着されている他の吸着ノズル 1 6 の 3 面図を示している。図 1 2 (a)、図 1 2 (b) は、吸着ノズル 1 6 の正面および側面をそれぞれ示しており、図 1 2 (c) は、図 1 2 (a) に示す吸着ノズル 1 6 の下面を示している。図 1 2 において、他の吸着ノズル 1 6 は、図 5 に示す吸着ノズル 1 1 と同様に、部品保持部 1 6 a と鏝部 1 6 d を有している。部品保持部 1 6 a は円筒状であり、金属や硬質のプラスチックなど、光が透過しない材料で形成されている。

20

【 0 0 5 2 】

部品保持部 1 6 a の内部には、上下に有する吸引孔 1 6 b が形成されている。部品保持部 1 6 a の下端には、電子部品 Q の基台部 Q c の上面に当接する当接面 1 6 c が形成されている。吸引孔 1 6 b の大きさは、吸着ノズル 1 6 が吸着する電子部品 Q のドーム部 Q b の直径より大きく、極性識別部 Q d を含む基台部 Q c の外形より小さいサイズに形成されている。このように、吸着ノズル 1 6 は、下端に吸着した電子部品 Q を保持する中空の部品保持部 1 6 a を有し、部品保持部 1 6 a は、吸着した電子部品 Q の少なくとも極性識別部 Q d の一部を部品保持部 1 6 a からはみ出させて保持する。

【 0 0 5 3 】

次に図 1 3 を参照して、部品認識カメラ 1 4 a によって撮像された吸着ノズル 1 6 に吸着された電子部品 Q の部品認識画像 1 7 v の一例について説明する。部品認識カメラ 1 4 a が電子部品 Q を撮像する際には、透過光 R 1 のみが第 1 の光源 1 4 b より照射されている。(照射光 R 2 は、照射されていない。) 部品認識画像 1 7 v には、X 方向の中心線 1 7 x と Y 方向の中心線 1 7 y が重ねて表示されている。X 方向の中心線 1 7 x と Y 方向の中心線 1 7 y の交点が、部品認識画像 1 7 v の中心 1 7 m である。この例では、部品認識画像 1 7 v の中心 1 7 m と吸着ノズル 1 6 の中心、すなわちノズル軸 A N が一致している。

30

【 0 0 5 4 】

部品認識画像 1 7 v には、透過光 R 1 が電子部品 Q の基台部 Q c の一部を透過して部品認識カメラ 1 4 a で撮像された図形 (基台部 Q c の中心が部品保持部 1 6 a でくり抜かれた図形) が表示されている。また、4 本のリード L は透過光 R 1 が透過しないため、部品認識画像 1 7 v に表示された基台部 Q c のうち、4 本のリード L に該当する箇所が欠けている。認識処理部 2 1 は、部品認識画像 1 7 v における極性識別部 Q d の位置と 4 本のリード L の位置を認識して、吸着ノズル 1 6 が吸着した電子部品 Q の極性、中心位置 C q (位置)、回転角度 q を検出する。図 1 3 の例では、電子部品 Q の中心位置 C q は、吸着ノズル 1 6 の中心 (ノズル軸 A N) と一致している。

40

【 0 0 5 5 】

このように、他の吸着ノズル 1 6 で吸着した他の電子部品 Q の本体部 Q a を透過光 R 1 で上方から照らしながら部品認識カメラ 1 4 a で撮像することで、リード付き電子部品 Q の極性、中心位置 C q、回転角度 q を容易に検出することができる。

【 0 0 5 6 】

50

また、電子部品Qの複数のリードLが、電子部品Qが吸着ノズル16に保持された状態で吸着ノズル16の部品保持部16aの内側(ドーム部Qbの下方)に隠れる位置にある場合は、透過光R1の照射と同時に第2の光源14cから複数のリードLの先端を照らす照射光R2を照射しながら部品認識カメラ14aによって電子部品Qが撮像される。これによって、一度の撮像で極性識別部Qdと複数のリードLの位置を認識して、電子部品Qの極性、中心位置Cq、回転角度 q を検出することができる。

【産業上の利用可能性】

【0057】

本発明の部品装着装置および吸着ノズルならびに部品装着方法は、リード付き電子部品の極性を容易に検出することができるという効果を有し、電子部品を基板に実装する分野において有用である。

10

【符号の説明】

【0058】

1 部品装着装置

3 基板

6 部品トレイ

10 装着ヘッド

11、16 吸着ノズル

11a、16a 部品保持部

11e、16d 鋸部

20

14a 部品認識カメラ(カメラ)

14b 第1の光源

14c 第2の光源

Cp、Cq 中心位置(位置)

L リード

P、Q 電子部品

Pa、Qa 本体部

Pc フランジ

Pd、Qd 極性識別部

R1 透過光

30

R2 照射光

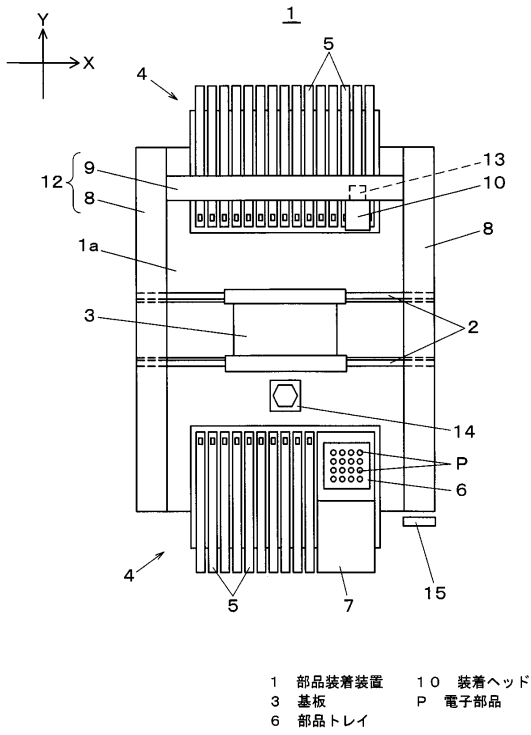
p、q 回転角度

40

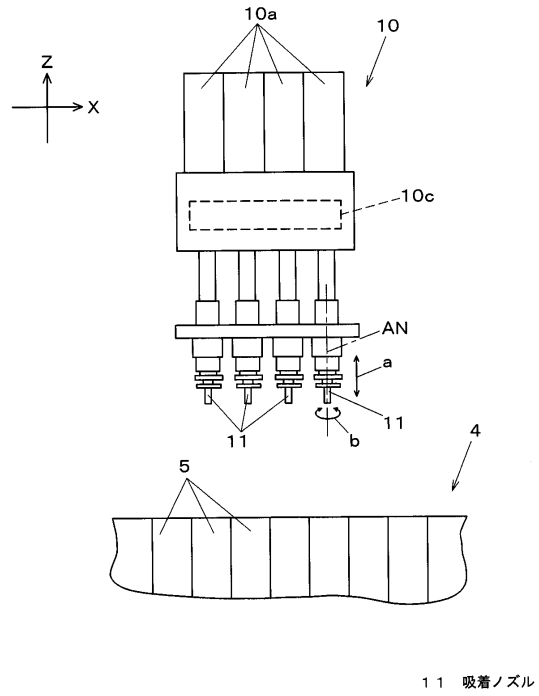
50

【図面】

【図 1】



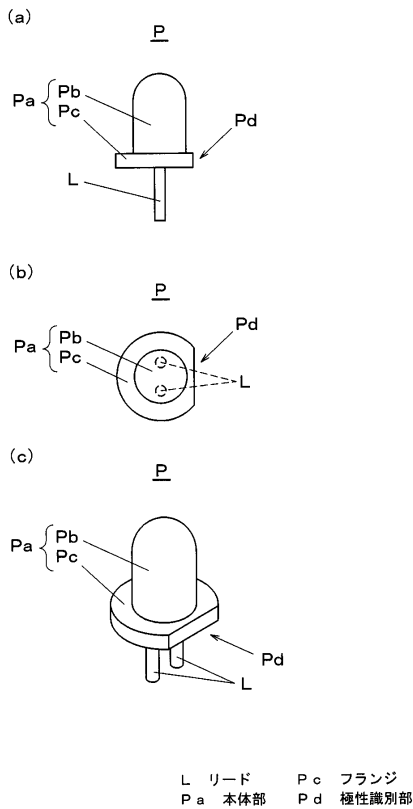
【図 2】



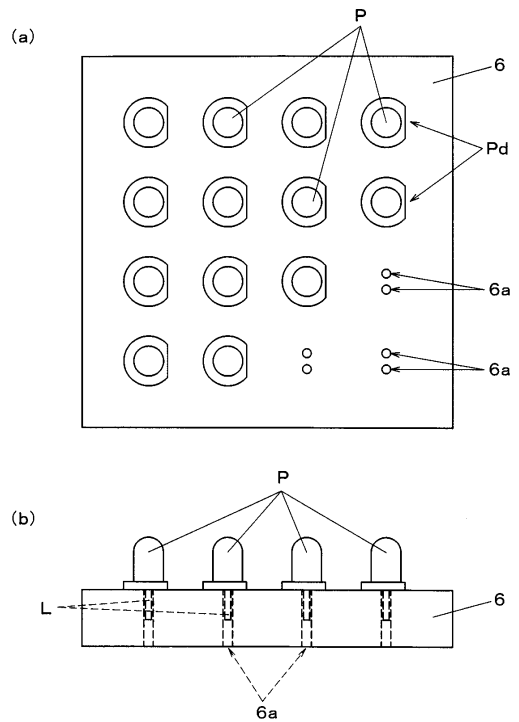
10

20

【図 3】



【図 4】

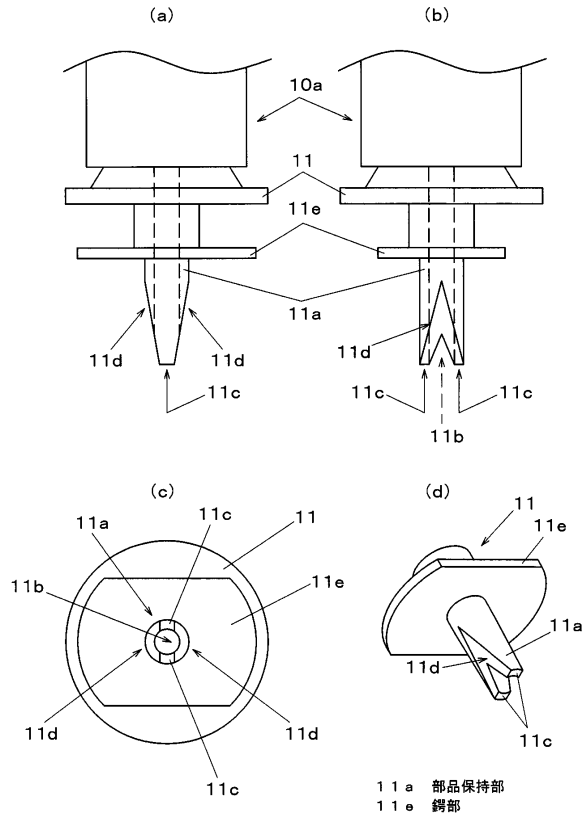


30

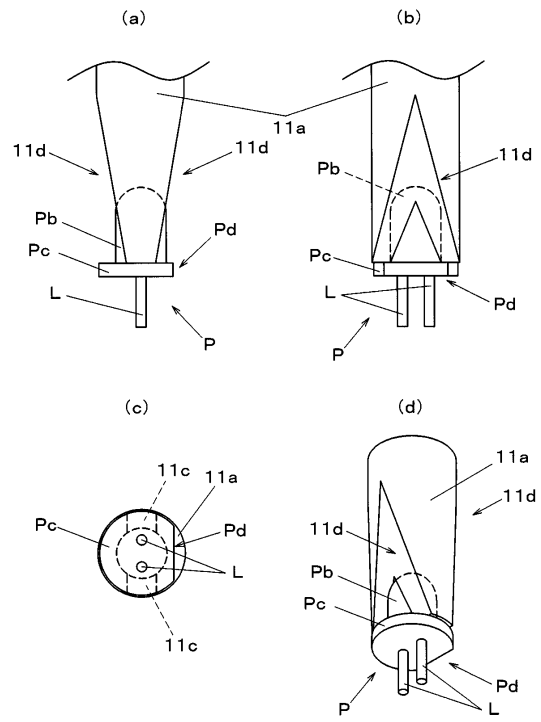
40

50

【図5】



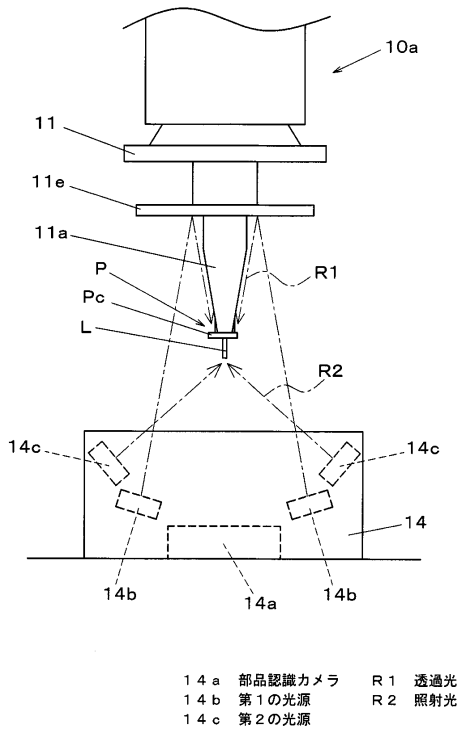
【図6】



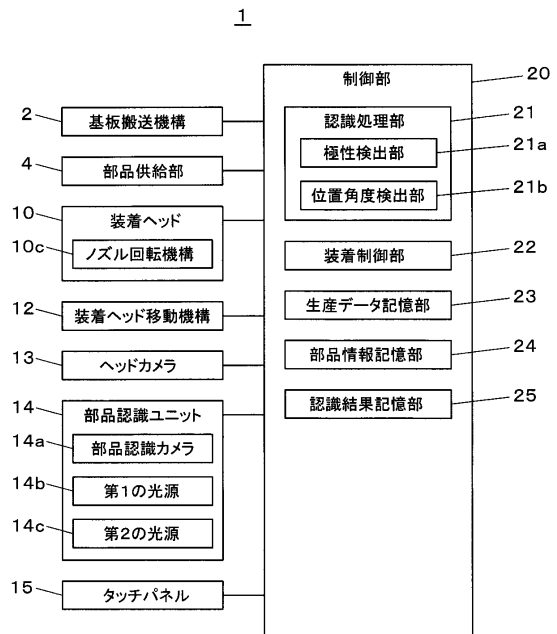
10

20

【図7】



【図8】

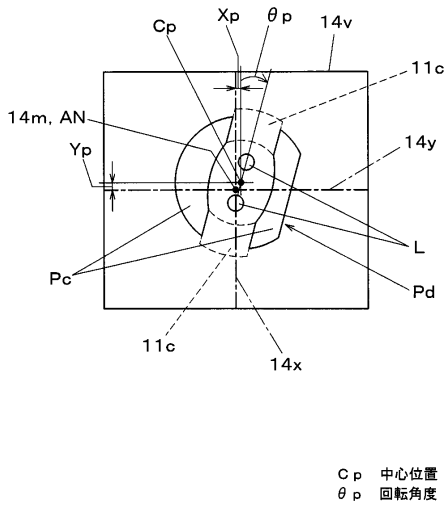


30

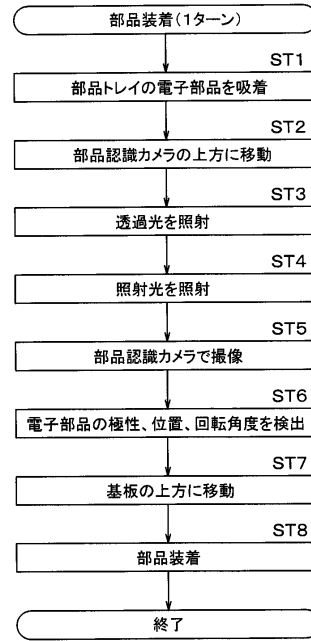
40

50

【 図 9 】



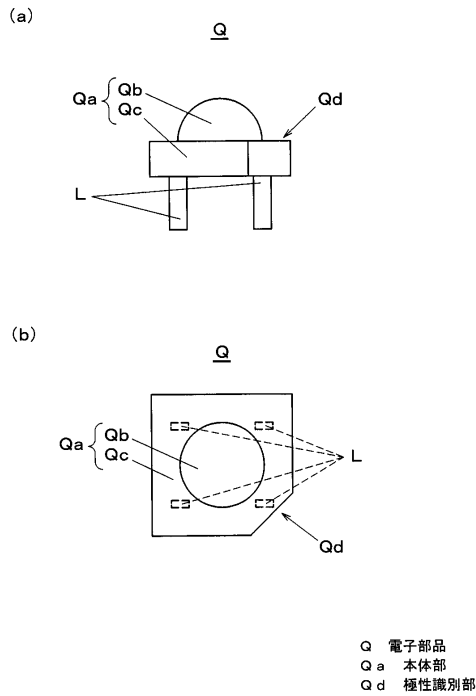
【 図 10 】



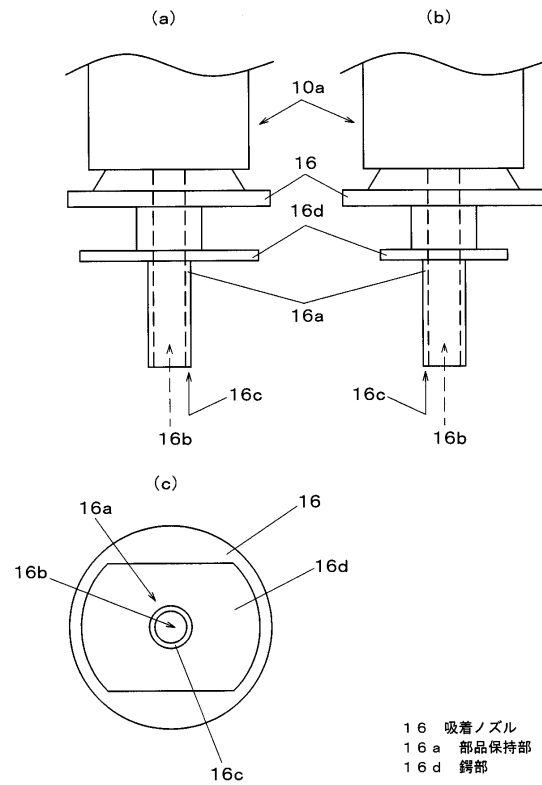
10

20

【 図 11 】



【 図 12 】

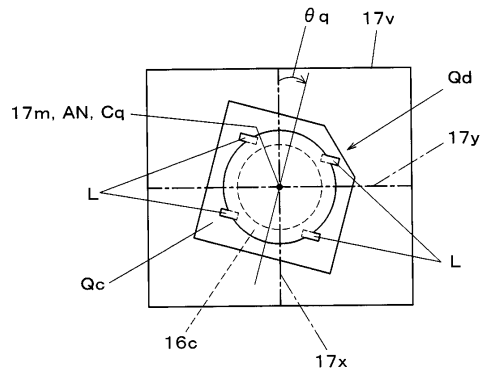


30

40

50

【 図 13 】



10

C_q 中心位置
 θ_q 回転角度

20

30

40

50

フロントページの続き

- (72)発明者 松岡 聡
大阪府門真市松葉町 2 番 7 号 パナソニックスマートファクトリーソリューションズ株式会社内
- (72)発明者 鈴木 啓之
大阪府門真市松葉町 2 番 7 号 パナソニックスマートファクトリーソリューションズ株式会社内
- (72)発明者 加藤 秀明
大阪府門真市松葉町 2 番 7 号 パナソニックスマートファクトリーソリューションズ株式会社内
- (72)発明者 遠藤 眞一郎
大阪府門真市松葉町 2 番 7 号 パナソニックスマートファクトリーソリューションズ株式会社内
- 審査官 大塚 多佳子
- (56)参考文献 特開平 0 8 - 2 8 8 6 9 4 (J P , A)
特開平 0 9 - 3 0 7 2 9 2 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 0 9 4 2 9 9 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
H 0 5 K 1 3 / 0 0 - 1 3 / 0 8