

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第7部門第2区分

【発行日】平成19年5月24日(2007.5.24)

【公開番号】特開2005-317806(P2005-317806A)

【公開日】平成17年11月10日(2005.11.10)

【年通号数】公開・登録公報2005-044

【出願番号】特願2004-134587(P2004-134587)

【国際特許分類】

H 05 K 13/04 (2006.01)

G 06 T 1/00 (2006.01)

【F I】

H 05 K 13/04 M

H 05 K 13/04 P

G 06 T 1/00 305 C

【手続補正書】

【提出日】平成19年4月2日(2007.4.2)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

部品実装機において、治具ワークの治具基板上への装着後における前記治具ワークと前記治具基板との間の装着誤差を測定する装着精度測定方法であって、

前記部品実装機は、

前記治具ワークを吸着して前記治具基板上の所定位置に装着する装着ヘッドと、

前記装着ヘッドのX方向及びY方向の位置決めを行うXYロボットと、

前記治具基板及び前記治具ワークを特定の視点位置から撮像する基板カメラとを備え、

前記治具ワークは、透明な部材から構成され、

前記装着精度測定方法には、

前記基板カメラが前記治具基板上に形成されている基板側マークを基準位置として前記治具ワーク上に形成されている前記ワーク側マーク及び治具基板上に形成されている基板側マークが同一視野内に入る前記視点位置を取得する視点取得ステップと、

前記視点取得ステップにおいて取得した視点位置から前記基板カメラが撮像した画像に基づいて前記基板側マーク及び前記ワーク側マークの位置関係を取得する位置取得ステップと、

前記位置関係に基づいて前記装着位置の誤差を測定する誤差測定ステップとを含むことを特徴とする装着精度測定方法。

【請求項2】

前記視点取得ステップにおいて、前記基板カメラは少なくとも2箇所以上の視点位置を取得し、

前記位置取得ステップにおいては、少なくとも2つ以上の前記基板側マークと前記ワーク側マークの位置関係を取得し、

前記誤差測定ステップにおいては、少なくとも2つ以上の前記位置関係を用いて前記装着位置の誤差を測定する

ことを特徴とする請求項1記載の装着精度測定方法。

【請求項3】

前記位置取得ステップにおいては、さらに、装着誤差がない場合の理論的にずれ量がなく装着された理論装着位置を取得し、

前記装着精度測定方法は、さらに、

前記位置取得ステップにおいて取得される前記基板側マーク、前記ワーク側マーク、及び前記理論装着位置を用いて、前記治具ワークの前記治具基板への装着後における理論位置からX方向でのズレ量を示すX、Y方向でのズレ量を示すY、及び回転方向でのズレ量を示す θ を算出する誤差算出ステップを含む

ことを特徴とする請求項1記載の装着精度測定方法。

【請求項4】

前記位置取得ステップにおいて、前記基板カメラの撮像に基づいて前記XYロボットに用いるロボット座標系で測った基板座標系の傾きである θ 、2箇所における基板側マークから実際に装着されたワーク側マークへのロボット座標系でのベクトルである R_1 、 R_2 を取得し、

前記誤差算出ステップにおいては、前記 θ 、前記 R_1 及び前記 R_2 から、下記の数1及び数2を用いることにより、前記X、及び前記Yを算出する

ことを特徴とする請求項3記載の装着精度測定方法。

但し、 r_1 、 r_2 は、前記基板側マークから実際に装着された前記ワーク側マークへの基板座標系でのベクトルを示し、 $[\]$ は回転行列を示し、 p_1 、 p_2 は、前記基板側マークから理論的にずれがない状態で装着された前記ワーク側マークへの基板座標系でのベクトルを示す。

【数1】

$$\vec{r}_1 = [-\theta] \cdot \vec{R}_1, \quad \vec{r}_2 = [-\theta] \cdot \vec{R}_2. \quad \text{ここで } [-\theta] = \begin{pmatrix} \cos\theta & \sin\theta \\ -\sin\theta & \cos\theta \end{pmatrix}$$

【数2】

$$\Delta \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \frac{(\vec{r}_1 - \vec{p}_1) + (\vec{r}_2 - \vec{p}_2)}{2} = \frac{[-\theta](\vec{R}_1 + \vec{R}_2) - \vec{P}_1 - \vec{P}_2}{2}$$

【請求項5】

前記誤差算出ステップにおいては、さらに、前記位置取得ステップにおいて取得される前記 θ 、前記 R_1 、前記 R_2 から、下記の数3、数4及び数5を用いて前記 m を算出する

ことを特徴とする請求項4記載の装着精度測定方法。

但し、 m は、前記基板側マークから他の基板側マークへの基板座標系でのベクトルを示し、 r_1 、 r_2 は、前記基板側マークから実際に装着された前記ワーク側マークへの基板座標系でのベクトルを示し、 p_1 、 p_2 は、前記基板側マークから理論的にずれがない状態で装着された前記ワーク側マークへの基板座標系でのベクトルを示す。

【数3】

$$\theta_{cad} = \arctan(-\vec{p}_1 + \vec{m} + \vec{p}_2)$$

【数4】

$$\begin{aligned} \theta_{real} &= \arctan(-\vec{r}_1 + \vec{m} + \vec{r}_2) \\ &= \arctan(-[-\theta]\vec{R}_1 + \vec{m} + [-\theta]\vec{R}_2) \end{aligned}$$

【数5】

$$\begin{aligned}\Delta\theta &= \theta_{real} - \theta_{cad} \\ &= \arctan(-\theta\overrightarrow{R_1} + \overrightarrow{m} + [-\theta\overrightarrow{R_2}) - \arctan(\overrightarrow{p_1} + \overrightarrow{m} + \overrightarrow{p_2})\end{aligned}$$

【請求項6】

前記装着精度測定方法は、さらに、
前記誤差算出ステップにおいて算出された前記X、前記Y、及び前記 θ に基づいて前記治具ワークの前記治具基板上への装着位置の補正を行う位置補正ステップを含むことを特徴とする請求項3記載の装着精度測定方法。

【請求項7】

前記治具ワークには、対象部品形状が前記ワーク側マークと同じ重心上に形成されるとともに、前記治具ワークの対角線上に少なくとも2箇所に対向する位置に前記ワーク側マークが形成され、

前記治具基板には、前記治具ワークが装着される位置に、前記基板側マークが形成され、

前記ワーク側マーク及び前記基板側マークは、前記基板カメラの撮像において同一視野内に入る位置に形成される

ことを特徴とする請求項1記載の装着精度測定方法。

【請求項8】

前記誤差測定ステップにおいては、さらに、前記治具基板側を表面として前記X、前記Y、及び前記 θ の測定が可能である

ことを特徴とする請求項3記載の装着精度測定方法。

【請求項9】

治具ワークの治具基板上への装着後における前記治具ワークと前記治具基板との間の装着誤差を測定する装着精度測定装置であって、

前記治具ワークを吸着して前記治具基板上の所定位置に装着する装着ヘッドと、

前記装着ヘッドのX方向及びY方向の位置決めを行うXYロボットと、

前記治具基板及び前記治具ワークを特定の視点位置から撮像する基板カメラとを備え、

前記基板カメラが前記治具ワーク上に形成されている前記ワーク側マーク及び治具基板上に形成されている基板側マークが同一視野内に入る前記視点位置を取得する視点取得手段と、

前記視点取得手段において取得した視点位置から前記基板カメラが撮像した画像に基づいて前記基板側マーク及び前記ワーク側マークの位置関係を取得する位置取得手段と、

前記位置関係に基づいて前記装着位置の誤差を測定する誤差測定手段とを備え、

前記治具ワークは、透明な部材から構成される

ことを特徴とする装着精度測定装置。

【請求項10】

請求項9記載の装着精度測定装置を備える

ことを特徴とする部品実装機。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0016】

上記課題を解決するために、本発明に係る装着精度測定方法は、部品実装機において、治具ワークの治具基板上への装着後における前記治具ワークと前記治具基板との間の装着誤差を測定する装着精度測定方法であって、前記部品実装機は、前記治具ワークを吸着して前記治具基板上の所定位置に装着する装着ヘッドと、前記装着ヘッドのX方向及びY方

向の位置決めを行う X Y ロボットと、前記治具基板及び前記治具ワークを特定の視点位置から撮像する基板カメラとを備え、前記治具ワークは、透明な部材から構成され、前記装着精度測定方法には、前記基板カメラが前記治具基板上に形成されている基板側マークを基準位置として前記治具ワーク上に形成されている前記ワーク側マーク及び治具基板上に形成されている基板側マークが同一視野内に入る前記視点位置を取得する視点取得ステップと、前記視点取得ステップにおいて取得した視点位置から前記基板カメラが撮像した画像に基づいて前記基板側マーク及び前記ワーク側マークの位置関係を取得する位置取得ステップと、前記位置関係に基づいて前記装着位置の誤差を測定する誤差測定ステップとを含むことを特徴とする。

このため、本発明においては、透明な治具ワーク及び治具基板を用いて、ワーク側マーク及び基板側マークを同一視野内に入れて、その相対的な位置関係より装着精度の測定を行うことができるために、X Y ロボットの移動精度に影響されることなく装着精度測定を行うことが可能となる。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0017】

また、本発明に係る装着精度測定方法の前記位置取得ステップにおいては、さらに、装着誤差がない場合の理論的にずれ量がなく装着された理論装着位置を取得し、前記装着精度測定方法は、さらに、前記位置取得ステップにおいて取得される前記基板側マーク、前記ワーク側マーク、及び前記理論装着位置を用いて、前記治具ワークの前記治具基板への装着後における理論位置から X 方向でのズレ量を示す X、Y 方向でのズレ量を示す Y、及び回転方向でのズレ量を示す を算出する誤差算出ステップを含むことを特徴とする。

従って、位置取得ステップにおいて取得する基板側マーク、ワーク側マーク、及び理論装着位置を用いて、誤差算出ステップにおいて X 方向、Y 方向、回転方向の装着ずれを算出することが可能となる。