

【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 23 年 4 月 7 日 (2011.4.7)

【公開番号】特開 2009-16673 (P2009-16673A)

【公開日】平成 21 年 1 月 22 日 (2009.1.22)

【年通号数】公開・登録公報 2009-003

【出願番号】特願 2007-178773 (P2007-178773)

【国際特許分類】

H 0 5 K 13/04 (2006.01)

H 0 5 K 13/08 (2006.01)

【F I】

H 0 5 K 13/04 M

H 0 5 K 13/08 Q

【手続補正書】

【提出日】平成 23 年 2 月 18 日 (2011.2.18)

【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】

複数の電子部品を含むウェハが配置された部品供給部から、部品移載用の移載ヘッドにより電子部品を吸着して取出し、この電子部品を所定距離離れた載置部に載置する部品移載装置において、上記移載ヘッドの駆動誤差に対して吸着位置を補正する補正方法であって、

上記部品供給部の上記ウェハから電子部品を吸着して上記載置部に移載する通常の移載動作に先立ち、上記ウェハが配置される領域の大部分もしくは全域に位置し且つ相互の位置関係が既知の複数のマークが記されたマーク板を上記部品供給部にセットし、

この状態で、上記移載ヘッドを移動させつつ、該移載ヘッドに取り付けられてこれと一体に移動するヘッド側撮像手段で上記各マークを撮像してそれらの各位置を検出するとともに、その各検出位置と上記各マークの理論上の位置との誤差を求めておき、

上記通常の移載動作時における部品吸着の際に、上記移載ヘッドによる吸着位置を上記誤差に基づいて補正することを特徴とする部品の吸着位置補正方法。

【請求項 2】

複数の電子部品を含むウェハが配置された部品供給部から、部品移載用の移載ヘッドにより電子部品を吸着して取出し、この電子部品を所定距離離れた載置部に載置する部品移載装置であって、

上記移載ヘッドに取り付けられてこれと一体に移動するヘッド側撮像手段と、

上記ウェハが配置される領域の大部分もしくは全域に分散して位置し且つ相互の位置関係が既知の複数のマークが記されたマーク板が上記部品供給部にセットされた状態で、上記移載ヘッドを移動させつつ上記ヘッド側撮像手段で上記各マークを撮像する準備動作と、上記部品供給部から電子部品を吸着して上記載置部に移載する通常の移載動作とを選択的に実行すべく上記移載ヘッドの駆動装置を制御する制御手段と、

上記準備動作において上記ヘッド側撮像手段により撮像された各マークの位置とそれら各マークの理論上の位置との誤差を補正するためのヘッド位置補正データを作成する補正データ作成手段とを備え、

上記制御手段は、上記通常の移載動作時の部品吸着のための制御として、上記移載ヘッ

ドによる吸着位置を上記ヘッド位置補正データに基づいて補正することを特徴とする部品移載装置。

【請求項 3】

請求項 2 記載の部品移載装置において、

上記移載ヘッドとは独立に移動可能で、上記部品供給部において吸着される電子部品を  
下方から突き上げる突き上げ手段を備え、

上記ヘッド側撮像手段は、上記準備動作の後に上記突き上げ手段の座標系に関連する部位を撮像し、

上記補正データ作成手段は、その撮像データに基づいて上記移載ヘッドと上記突き上げ手段との座標系の相関関係を求めて、その相関関係を示すデータを作成し、

上記制御手段は、上記通常の移載動作時の部品吸着のための制御として、上記ヘッド位置補正データに基づいて上記移載ヘッドの移動位置を補正し、かつ、これに対してさらに上記相関関係データに基づいて上記突き上げ手段の移動位置を補正して、これらの補正された位置に上記移載ヘッドおよび上記突き上げ手段を移動させるとともに、その部品位置で上記突き上げ手段により電子部品を突き上げつつ上記移載ヘッドにより電子部品を吸着するように上記移載ヘッドおよび上記突き上げ手段の各駆動装置を制御することを特徴とする部品移載装置。

【請求項 4】

請求項 2 または 3 記載の部品移載装置において、

上記移載ヘッドとは別に独立駆動され、上記部品供給部の電子部品を撮像する吸着位置撮像手段を備え、

上記準備動作において、上記制御手段は、上記マーク板が上記部品供給部にセットされた状態で、上記吸着位置撮像手段を移動させつつ該吸着位置撮像手段で上記各マークを撮像するとともに、上記補正データ作成手段は、上記吸着位置撮像手段により撮像された各マークの位置とそれら各マークの理論上の位置との誤差を補正するための部品撮像位置補正データを作成し、

上記通常の移載動作において、上記制御手段は、上記吸着位置撮像手段により撮像された画像データと上記部品撮像位置補正データとに基づいて部品位置を認識し、その認識した部品位置を上記移載ヘッドによる吸着位置とし、部品吸着のための制御を行うことを特徴とする部品移載装置。

【請求項 5】

複数の電子部品を含むウェハが配置された部品供給部から、部品移載用の移載ヘッドにより電子部品を吸着して取出し、この電子部品を所定距離離れた載置部に載置する部品移載装置であって、

上記移載ヘッドとは別に独立駆動され、上記部品供給部の電子部品を撮像する吸着位置撮像手段と、

上記部品供給部の上記ウェハが配置される領域の大部分もしくは全域に分散して位置し  
且つ相互の位置関係が既知の複数のマークが記されたマーク板が上記部品供給部にセット  
された状態で、上記吸着位置撮像手段を移動させつつ該吸着位置撮像手段で上記各マーク  
を撮像する準備動作と、上記部品供給部から電子部品を吸着して上記載置部に移載する通  
常の移載動作とを選択的に実行すべく上記移載ヘッド及び上記吸着位置撮像手段の各駆動  
装置を制御する制御手段と、

上記準備動作において上記吸着位置撮像手段により撮像された各マークの位置とそれら各マークの理論上の位置との誤差を補正するための部品撮像位置補正データを作成する補正データ作成手段とを備え、

上記制御手段は、上記通常の移載動作において、上記吸着位置撮像手段により撮像された画像データと上記部品撮像位置補正データとに基づいて部品位置を認識し、その認識した部品位置を上記移載ヘッドによる吸着位置として部品吸着のための制御を行うことを特徴とする部品移載装置。

【請求項 6】

請求項 5 記載の部品移載装置において、

上記移載ヘッドとは独立に移動可能で、上記部品供給部において吸着される電子部品を下方から突き上げる突き上げ手段を備え、

上記吸着位置撮像手段は、上記準備動作の後に上記突き上げ手段の座標系に関連する部位を撮像し、

上記補正データ作成手段は、その撮像データに基づいて上記吸着位置撮像手段と上記突き上げ手段との座標系の相関関係を求めて、その相関関係を示すデータを作成し、

上記制御手段は、上記通常の移載動作時の部品吸着のための制御として、上記部品撮像位置補正データに基づいて上記吸着位置撮像手段の移動位置を補正し、かつ、これに対してさらに上記相関関係データに基づいて上記突き上げ手段の移動位置を補正して、これらの補正された位置に上記吸着位置撮像手段および上記突き上げ手段を移動させるとともに、その部品位置で上記吸着位置撮像手段による撮像を行った後、上記突き上げ手段により電子部品を突き上げつつ上記移載ヘッドにより電子部品を吸着するように上記吸着位置撮像手段および上記突き上げ手段および上記移載ヘッドの各駆動装置を制御することを特徴とする部品移載装置。

【請求項 7】

請求項 5 または 6 記載の部品移載装置において、

上記移載ヘッドに取り付けられ、当該移載ヘッドと一体に移動して上記部品供給部の電子部品を撮像するヘッド側撮像手段を備え、

上記準備動作において、上記制御手段は、上記マーク板が上記部品供給部にセットされた状態で、上記移載ヘッドを移動させつつ上記ヘッド側撮像手段で上記各マークを撮像するとともに、上記補正データ作成手段は、上記ヘッド側撮像手段により撮像された各マークの位置とそれら各マークの理論上の位置との誤差を補正するためのヘッド位置補正データを作成し、

上記通常の移載動作時の部品吸着のための制御として、上記制御手段は、上記移載ヘッドによる吸着位置を上記ヘッド位置補正データに基づいて補正することを特徴とする部品移載装置。

【請求項 8】

請求項 4 ～ 7 のいずれか 1 項に記載の部品移載装置において、

上記制御手段は、上記移載ヘッドまたは上記吸着位置撮像手段のうち、少なくとも上記各マークを撮像する方の駆動装置を直交座標系で駆動制御するものであり、

上記各マークは、上記マーク板上に、上記直交座標系の X - Y 軸に沿ったマトリックス状に配置されていることを特徴とする部品移載装置。

【請求項 9】

請求項 2 ～ 8 のいずれか 1 項に記載の部品移載装置において、

上記部品移載装置が、上記部品供給部から供給された部品を上記移載ヘッドにより搬送して基板に実装する部品実装装置であることを特徴とする部品移載装置。

【請求項 10】

請求項 2 ～ 8 のいずれか 1 項に記載の部品移載装置において、

上記部品移載装置が、上記部品供給部から供給された部品を上記移載ヘッドにより搬送して検査用の検査ソケットに装着する部品試験装置であることを特徴とする部品移載装置。

。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の詳細な説明】

【発明の名称】部品の吸着位置補正方法および部品移載装置

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、電子部品が配置された部品供給部から、部品を移動可能な移載ヘッドにより吸着して搬送し、載置部に載置する際の吸着位置の補正方法、および同補正方法を実施可能な部品移載装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来、移動可能に支持された部品移載用の移載ヘッド（吸着ヘッド或いはヘッドユニットとも呼ばれる）により、電子部品が配置された部品供給部から電子部品を吸着して取出し、この部品を所定距離離れた載置部に載置する部品移載装置（例えば表面実装機）が知られている。

## 【0003】

例えば特許文献1には、部品供給部に多数列設されたテープフィーダからヘッドユニットで部品を吸着し、それを離れた位置に固定された基板上に実装する表面実装機が開示されている。この表面実装機は、通常の実装動作に先立ち、ヘッドユニットによる実装位置のキャリブレーションを行う。

## 【0004】

そのキャリブレーションは、マトリックス状に多数のマークが記されたダミー基板を基板固定位置にセットして行われる。詳細は同特許文献に記載されているから簡潔に記すと、当該キャリブレーションは、ヘッドユニットに搭載された撮像手段によってダミー基板上の各マークを撮像し、その検出位置と各マークの理論上の位置との誤差とを求めておくものである。そして通常の実装動作においては、その誤差に基いて上記ヘッドユニットによる部品の実装位置を補正する。

## 【0005】

この装置によれば、ヘッドユニットの支持系（例えばX-Yテーブルの各部）や駆動系（例えばボールねじ軸）に一樣でない変形や、ヘッドユニット位置によって変化する変形が生じたとしても、その変形によって生じる実装位置の誤差を補正し、目標実装位置に対する実際の実装位置のずれを抑制することができる。

【特許文献1】特開2001-244696号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0006】

しかしながら特許文献1の装置は、実装位置での誤差は効果的に補正されるが、部品供給部におけるヘッドユニットの吸着位置ずれ（駆動誤差）に対しては特に配慮がなされていない。このため、制御上の吸着位置と実際の吸着位置との間にずれが生じ、結果的に実装位置（位相位置）がずれるという問題があった。

## 【0007】

また、移載ヘッドとは独立して駆動される吸着位置撮像手段によって、移載ヘッドの吸着前に（移載ヘッドが基板等の載置部で移載動作を行っている間に）部品を撮像し、予め次の吸着位置を認識しておくものの場合、その認識位置がずれることにより、結果的に吸着位置がずれることもある。

## 【0008】

本発明は、上記のような事情に鑑みてなされたものであり、部品供給部に電子部品が配置された部品移載装置における移載ヘッドの吸着位置ずれを抑制することができる部品の吸着位置補正方法、およびその部品移載装置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】

## 【0009】

上記課題を解決するため、本発明の部品の吸着位置補正方法は、複数の電子部品を含むウェハが配置された部品供給部から、部品移載用の移載ヘッドにより電子部品を吸着して取出し、この電子部品を所定距離離れた載置部に載置する部品移載装置において、上記移

載ヘッドの駆動誤差に対して吸着位置を補正する補正方法であって、上記部品供給部の上記ウェハから電子部品を吸着して上記載置部に移載する通常の移載動作に先立ち、上記ウェハが配置される領域の大部分もしくは全域に位置し且つ相互の位置関係が既知の複数のマークが記されたマーク板を上記部品供給部にセットし、この状態で、上記移載ヘッドを移動させつつ、該移載ヘッドに取り付けられてこれと一体に移動するヘッド側撮像手段で上記各マークを撮像してそれらの各位置を検出するとともに、その各検出位置と上記各マークの理論上の位置との誤差を求めておき、上記通常の移載動作時における部品吸着の際に、上記移載ヘッドによる吸着位置を上記誤差に基づいて補正することを特徴とする。

【0010】

また本発明の一側面に係る部品移載装置は、複数の電子部品を含むウェハが配置された部品供給部から、部品移載用の移載ヘッドにより電子部品を吸着して取出し、この電子部品を所定距離離れた載置部に載置する部品移載装置であって、上記移載ヘッドに取り付けられてこれと一体に移動するヘッド側撮像手段と、上記ウェハが配置される領域の大部分もしくは全域に分散して位置し且つ相互の位置関係が既知の複数のマークが記されたマーク板が上記部品供給部にセットされた状態で、上記移載ヘッドを移動させつつ上記ヘッド側撮像手段で上記各マークを撮像する準備動作と、上記部品供給部から電子部品を吸着して上記載置部に移載する通常の移載動作とを選択的に実行すべく上記移載ヘッドの駆動装置を制御する制御手段と、上記準備動作において上記ヘッド側撮像手段により撮像された各マークの位置とそれら各マークの理論上の位置との誤差を補正するためのヘッド位置補正データを作成する補正データ作成手段とを備え、上記制御手段は、上記通常の移載動作時の部品吸着のための制御として、上記移載ヘッドによる吸着位置を上記ヘッド位置補正データに基づいて補正することを特徴とする。

【0011】

これらの方法および装置によれば、移載ヘッドが部品供給部近傍を移動する際に生じる誤差（マーク板上の各マークにより形成される基準座標系に対する駆動装置の座標系のずれ）をきめ細かく詳細に求めることができる。従って、移載ヘッドの支持系（例えばX-Yテーブルの各部）や駆動系（例えばボールねじ軸）に一樣でない変形や、移載ヘッド位置によって変化する変形が生じた場合であっても、その誤差を高精度に補正し、吸着位置ずれを抑制することができる。

【0012】

また本発明の部品移載装置において、上記移載ヘッドとは独立に移動可能であり、上記部品供給部において吸着される電子部品を下方から突き上げる突き上げ手段を備え、上記ヘッド側撮像手段は、上記準備動作の後に上記突き上げ手段の座標系に関連する部位を撮像し、上記補正データ作成手段は、その撮像データに基づいて上記移載ヘッドと上記突き上げ手段との座標系の相関関係を求めて、その相関関係を示すデータを作成し、上記制御手段は、上記通常の移載動作時の部品吸着のための制御として、上記ヘッド位置補正データに基づいて上記移載ヘッドの移動位置を補正し、かつ、これに対してさらに上記相関関係データに基づいて上記突き上げ手段の移動位置を補正して、これらの補正された位置に上記移載ヘッドおよび上記突き上げ手段を移動させるとともに、その部品位置で上記突き上げ手段により電子部品を突き上げつつ上記移載ヘッドにより電子部品を吸着するように上記移載ヘッドおよび上記突き上げ手段の各駆動装置を制御するようにしても良い。

【0013】

このようにすれば、部品供給部から電子部品を取り出すとき、突き上げ手段が吸着すべき部品を突き上げるので、移載ヘッドがその部品を容易に吸着することができる。

【0014】

また準備動作において、移載ヘッドと突き上げ手段との座標系の相関関係が予め求められ、その相関関係データで両者の座標ずれが補正されるので、実際の電子部品の突き上げ位置と移載ヘッドによる吸着位置とを高精度で合致させることができる。即ちより適正な吸着動作を行わせることができる。

【0015】

なお上記相関関係データを得るためのヘッド側撮像手段による撮像は、予め突き上げ手段に対する位置関係が既知の固定物（例えば１～３点程度の認識マーク）を撮像するようにしても良いが、突き上げ手段と一体移動するもの（例えば突き上げ用のピン）を、突き上げ手段を移動させつつ所定範囲（突き上げを行う範囲のうち広範囲であるほど望ましい）内の複数の分散位置で撮像するようにしても良い。このようにすると、突き上げ手段の駆動誤差（突き上げ手段の支持系や駆動系に一樣でない変形や、突き上げ手段の位置によって変化する変形による誤差）が補正された状態の相関関係データを得ることができる。

【００１６】

また、本発明の部品移載装置において、上記移載ヘッドとは別に独立駆動され、上記部品供給部の電子部品を撮像する吸着位置撮像手段を備え、上記準備動作において、上記制御手段は、上記マーク板が上記部品供給部にセットされた状態で、上記吸着位置撮像手段を移動させつつ該吸着位置撮像手段で上記各マークを撮像するとともに、上記補正データ作成手段は、上記吸着位置撮像手段により撮像された各マークの位置とそれら各マークの理論上の位置との誤差を補正するための部品撮像位置補正データを作成し、上記通常の移載動作において、上記制御手段は、上記吸着位置撮像手段により撮像された画像データと上記部品撮像位置補正データとに基づいて部品位置を認識し、その認識した部品位置を上記移載ヘッドによる吸着位置とし、部品吸着のための制御を行うようにしても良い。

【００１７】

このようにすれば、移載ヘッドの吸着前に（移載ヘッドが基板等の載置部で移載動作を行っている間に）、部品位置撮像手段で次に吸着すべき電子部品を撮像し、予め次の吸着位置を認識しておくことができる。従って移載効率を高めることができる。

【００１８】

さらに準備動作において、移載ヘッドの場合と同様にマーク板を用いて、部品撮像位置補正データを作成し、それに基づく部品の認識位置（移載ヘッド吸着させるための位置として認識する位置）の補正を行うことができる。すなわち吸着位置撮像手段が部品供給部近傍を移動する際に生じる誤差（マーク板上の各マークにより形成される基準座標系に対する吸着位置撮像手段の駆動装置の座標系のずれ）をきめ細かく詳細に求めることができ、吸着位置撮像手段の支持系や駆動系に一樣でない変形や、吸着位置撮像手段の位置によって変化する変形が生じた場合であっても、その誤差を高精度に補正し、認識位置ずれを抑制することができる。

【００１９】

その結果、マーク板のマークを仲介として、吸着位置撮像手段による部品認識位置と、移載ヘッドによる吸着位置とを高精度で合致させることができ、吸着位置ずれを一層抑制することができる。

【００２０】

特に上記突き上げ手段を備えるとともに上記相関関係データを作成するものにおいては、突き上げ手段による突き上げ位置を含めた三者を高精度で合致させることができ、一層吸着位置ずれを抑制した上で一層適切な吸着動作を行わせることができる。

【００２１】

また本発明の別の側面に係る部品移載装置は、複数の電子部品を含むウェハが配置された部品供給部から、部品移載用の移載ヘッドにより電子部品を吸着して取出し、この電子部品を所定距離離れた載置部に載置する部品移載装置であって、上記移載ヘッドとは別に独立駆動され、上記部品供給部の電子部品を撮像する吸着位置撮像手段と、上記部品供給部の上記ウェハが配置される領域の大部分もしくは全域に分散して位置し且つ相互の位置関係が既知の複数のマークが記されたマーク板が上記部品供給部にセットされた状態で、上記吸着位置撮像手段を移動させつつ該吸着位置撮像手段で上記各マークを撮像する準備動作と、上記部品供給部から電子部品を吸着して上記載置部に移載する通常の移載動作とを選択的に実行すべく上記移載ヘッド及び上記吸着位置撮像手段の各駆動装置を制御する制御手段と、上記準備動作において上記吸着位置撮像手段により撮像された各マークの位置とそれら各マークの理論上の位置との誤差を補正するための部品撮像位置補正データを

作成する補正データ作成手段とを備え、上記制御手段は、上記通常の変載動作において、上記吸着位置撮像手段により撮像された画像データと上記部品撮像位置補正データとに基づいて部品位置を認識し、その認識した部品位置を上記移載ヘッドによる吸着位置として部品吸着のための制御を行うことを特徴とする。

【0022】

この装置によれば、移載ヘッドの吸着前に（移載ヘッドが基板等の載置部で移載動作を行っている間に）、部品位置撮像手段で次に吸着すべき電子部品を撮像し、予め次の吸着位置を認識しておくことができる。従って移載効率を高めることができる。

【0023】

さらに準備動作において、マーク板を用いて、部品撮像位置補正データを作成し、それに基づく部品の認識位置の補正を行うことができる。すなわち吸着位置撮像手段が部品供給部近傍を移動する際に生じる誤差（マーク板上の各マークにより形成される基準座標系に対する吸着位置撮像手段の駆動装置の座標系のずれ）をきめ細かく詳細に求めることができ、吸着位置撮像手段の支持系や駆動系に一樣でない変形や、移載ヘッド位置によって変化する変形が生じた場合であっても、その誤差を高精度に補正し、認識位置ずれを抑制することができる。そして結果的に吸着位置ずれを抑制することができる。

【0024】

上記別の側面の部品移載装置において、上記移載ヘッドとは独立に移動可能で、上記部品供給部において吸着される電子部品を下方から突き上げる突き上げ手段を備え、上記吸着位置撮像手段は、上記準備動作の後に上記突き上げ手段の座標系に関連する部位を撮像し、上記補正データ作成手段は、その撮像データに基づいて上記吸着位置撮像手段と上記突き上げ手段との座標系の相関関係を求めて、その相関関係を示すデータを作成し、上記制御手段は、上記通常の変載動作時の部品吸着のための制御として、上記部品撮像位置補正データに基づいて上記吸着位置撮像手段の移動位置を補正し、かつ、これに対してさらに上記相関関係データに基づいて上記突き上げ手段の移動位置を補正して、これらの補正された位置に上記吸着位置撮像手段および上記突き上げ手段を移動させるとともに、その部品位置で上記吸着位置撮像手段による撮像を行った後、上記突き上げ手段により電子部品を突き上げつつ上記移載ヘッドにより電子部品を吸着するように上記吸着位置撮像手段および上記突き上げ手段および上記移載ヘッドの各駆動装置を制御するようにしても良い。

【0025】

このようにすれば、部品供給部からウェハ状態の電子部品を取り出すとき、突き上げ手段が吸着すべき電子部品を突き上げるので、移載ヘッドがその部品を容易に吸着することができる。

【0026】

また準備動作において、吸着位置撮像手段と突き上げ手段との座標系の相関関係が予め求められ、その相関関係データで両者の座標ずれが補正されるので、吸着位置撮像手段による部品認識位置と実際の電子部品の突き上げ位置とを高精度で合致させることができる。即ちより適正な突き上げ動作を行わせることができる。

【0027】

なお上記相関関係データを得るための吸着位置撮像手段による撮像は、予め突き上げ手段に対する位置関係が既知の固定物（例えば1～3点程度の認識マーク）を撮像するようにしても良いが、突き上げ手段と一体移動するもの（例えば突き上げ用のピン）を、突き上げ手段を移動させつつ所定範囲（突き上げを行う範囲のうち広範囲であるほど望ましい）内の複数の分散位置で撮像するようにしても良い。このようにすると、突き上げ手段の駆動誤差（突き上げ手段の支持系や駆動系に一樣でない変形や、突き上げ手段の位置によって変化する変形による誤差）が補正された状態の相関関係データを得ることができる。

【0028】

上記別の側面の部品移載装置では、上記移載ヘッドに取り付けられ、当該移載ヘッドと一体に移動して上記部品供給部の電子部品を撮像するヘッド側撮像手段を備え、上記準備

動作において、上記制御手段は、上記マーク板が上記部品供給部にセットされた状態で、上記移載ヘッドを移動させつつ上記ヘッド側撮像手段で上記各マークを撮像するとともに、上記補正データ作成手段は、上記ヘッド側撮像手段により撮像された各マークの位置とそれら各マークの理論上の位置との誤差を補正するためのヘッド位置補正データを作成し、上記通常の移載動作時の部品吸着のための制御として、上記制御手段は、上記移載ヘッドによる吸着位置を上記ヘッド位置補正データに基づいて補正するようにしても良い。

【0029】

このようにすれば、準備動作において、吸着位置撮像手段の場合と同様にマーク板を用いて、ヘッド位置補正データを作成し、それに基づく部品の吸着位置の補正を行うことができる。すなわち移載ヘッドが部品供給部近傍を移動する際に生じる誤差（マーク板上の各マークにより形成される基準座標系に対する移載ヘッドの駆動装置の座標系のずれ）をきめ細かく詳細に求めることができ、移載ヘッドの支持系や駆動系に一樣でない変形や、移載ヘッド位置によって変化する変形が生じた場合であっても、その誤差を高精度に補正し、認識位置ずれを抑制することができる。

【0030】

その結果、マーク板のマークを仲介として、吸着位置撮像手段による部品認識位置と、移載ヘッドによる吸着位置とを高精度で合致させることができ、吸着位置ずれを一層抑制することができる。

【0031】

特に上記突き上げ手段を備えるとともに上記相関関係データを作成するものにおいては、突き上げ手段による突き上げ位置を含めた三者を高精度で合致させることができ、一層吸着位置ずれを抑制した上で一層適切な吸着動作を行わせることができる。

【0032】

上記一側面または上記別の側面の部品移載装置において、上記制御手段は、上記移載ヘッドまたは上記吸着位置撮像手段のうち、少なくとも上記各マークを撮像する方の駆動装置を直交座標系で駆動制御するものであり、上記各マークは、上記マーク板上に、上記直交座標系のX-Y軸に沿ったマトリックス状に配置されているようにしても良い。

【0033】

このようにすると、上記各補正データを簡単なX-Y座標系で作成することができ、制御の容易化を図ることができる。また各マークが高い一様性で分散するので、補正精度の均質化を図ることができる。

【0034】

上記一側面または上記別の側面の部品移載装置において、上記部品移載装置が、上記部品供給部から供給された部品を上記移載ヘッドにより搬送して基板に実装する部品実装装置である場合、もしくは上記部品移載装置が、上記部品供給部から供給された部品を上記移載ヘッドにより搬送して検査用の検査ソケットに装着する部品試験装置である場合に、好適に適用することができる。

【発明の効果】

【0035】

以上説明したように、本発明によれば、部品供給部に電子部品が配置された部品移載装置において、移載ヘッドの吸着位置ずれを高精度で抑制することができる。また結果的に、吸着位置ずれに起因する部品の移載ミスの発生を効果的に防止することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0036】

図1は、本発明の一実施形態にかかる部品実装装置1を概略的に示す平面図である。本図に示される部品実装装置1は、基台2と、この基台2上に設置されて基板Pの搬送ラインを構成するコンベア3と、ウェハ7の状態のチップ部品7a, 7a...（2次元の広がりをもって配置された電子部品）が配置される部品供給部5と、この部品供給部5から供給されたチップ部品7aを吸着して搬送し、基板Pに実装する移載ヘッド4とを備えている。



## 【 0 0 3 7 】

上記コンベア 3 は、基台 2 上において X 軸方向（基板 P の搬送方向）に延びるように設置され、基板 P を上流側（- X 側）から搬送して所定の実装作業位置（図示されている位置）で保持し、その基板 P に対する実装作業が終了するのを待って上記実装作業位置の下流側（+ X 側）に基板 P を搬出するように構成されている。なお、上記コンベア 3 には、基板 P を上記実装作業位置に保持するための図略のクランプ機構等が設けられている。

## 【 0 0 3 8 】

上記部品供給部 5 にはウェハ供給装置 6 が設置されている。このウェハ供給装置 6 は、円盤状のシリコンウェハからなるウェハ 7 が碁盤目状にダイシングされて形成された多数のチップ部品 7 a , 7 a ... の集合体を、ウェハ保持枠（ウェハ保持手段）8 に保持されたウェハシート 8 a 上に貼着した状態で供給するように構成されている。

## 【 0 0 3 9 】

具体的には、ウェハ供給装置 6 は、ウェハ 7 が貼着されたウェハシート 8 a をウェハ保持枠 8 に保持した状態で上下多段に収納するウェハ収納エレベータ 9 と、このウェハ収納エレベータ 9 の前方側（- Y 側）に位置する基台 2 上に設置されたウェハステージ 1 0 と、上記ウェハ収納エレベータ 9 からウェハステージ 1 0 上にウェハ保持枠 8 を引き出すためのコンベア 1 1 等からなる引出ユニットとを備えている。

## 【 0 0 4 0 】

上記移載ヘッド 4 は、X 軸方向および Y 軸方向に移動可能に支持されており、上記部品供給部 5 のウェハステージ 1 0 上に位置決めされたウェハ 7 の上方と、上記実装作業位置に保持された基板 P の上方とにわたって自在に移動し得るように構成されている。

## 【 0 0 4 1 】

すなわち、基台 2 上には、Y 軸方向に延びる一対の固定レール 1 3 と、第 1 Y 軸サーボモータ 1 4 により回転駆動されるボールねじ軸 1 5 とが配設され、上記移載ヘッド 4 を支持するための支持フレーム 1 6 が、上記固定レール 1 3 に沿って Y 軸方向に移動可能に支持されるとともに、この支持フレーム 1 6 の内部に設けられたナット部分 1 7 が上記ボールねじ軸 1 5 に螺合している。また、上記支持フレーム 1 6 には、X 軸方向に延びる図略のガイド部材と、第 1 X 軸サーボモータ 1 8 により回転駆動されるボールねじ軸 1 9 とが配設され、上記移載ヘッド 4 が上記ガイド部材に沿って X 軸方向に移動可能に支持されるとともに、この移載ヘッド 4 の内部に設けられた図略のナット部分が上記ボールねじ軸 1 9 に螺合している。そして、第 1 Y 軸サーボモータ 1 4 が作動してボールねじ軸 1 5 が回転駆動されることにより、上記支持フレーム 1 6 が移載ヘッド 4 と一体に Y 軸方向に移動し、かつ第 1 X 軸サーボモータ 1 8 が作動してボールねじ軸 1 9 が回転駆動されることにより、移載ヘッド 4 が支持フレーム 1 6 に対して X 軸方向に移動するように構成されている。

## 【 0 0 4 2 】

上記第 1 X 軸サーボモータ 1 8 およびボールねじ軸 1 9 と第 1 Y 軸サーボモータ 1 4 およびボールねじ軸 1 5 により、移載ヘッド 4 を X , Y 方向に移動させる移載ヘッド駆動装置が構成されている。

## 【 0 0 4 3 】

図 3 のブロック図に示すように、上記第 1 X 軸サーボモータ 1 8 および第 1 Y 軸サーボモータ 1 4 には、エンコーダ等からなる位置検出手段 1 8 a , 1 4 a がそれぞれ設けられており、これら各手段 1 8 a , 1 4 a の検出値に基づいて、上記移載ヘッド 4 の理論上の位置が認識されるようになっている。

## 【 0 0 4 4 】

上記移載ヘッド 4 は、図 1 に示すように、上記ウェハステージ 1 0 上のウェハ 7 から個々のチップ部品 7 a を吸着するための複数の（図例では 3 つの）ノズルユニット 3 0 を有している。これら各ノズルユニット 3 0 は、その下端部に中空状のノズル部材（図示省略）を有しており、部品吸着時には、真空ポンプ等からなる図略の負圧供給手段から上記ノズル部材の先端部に負圧が供給され、その負圧による吸引力で上記ノズル部材にチップ部

品 7 a が吸着されるようになっている。

【 0 0 4 5 】

また、上記ノズルユニット 3 0 は、移載ヘッド 4 の本体部に対し上下方向（Z 軸方向）に移動可能でかつノズル中心軸（R 軸）回りに回転可能な状態で取り付けられ、図略の Z 軸サーボモータおよび R 軸サーボモータによりそれぞれ各方向に駆動されるように構成されている。

【 0 0 4 6 】

以上のように構成された移載ヘッド 4 には、基板 P の上面に付された位置認識用のフィデューシャルマーク（図示省略）を認識するための基板認識カメラ 3 1（ヘッド側撮像手段）が取り付けられている。具体的に、この基板認識カメラ 3 1 は、基板 P がコンベア 3 によって実装作業位置まで搬送された後の所定のタイミングで、移載ヘッド 4 とともに上記フィデューシャルマークの上方まで移動してこれを撮像することにより、基板 P の正確な位置を特定するように構成されている。

【 0 0 4 7 】

一方、上記部品供給部 5 の上方には、そのウェハステージ 1 0 上に位置決めされたウェハ 7 の各チップ部品 7 a を撮像してその正確な位置を特定するための吸着位置認識カメラ 3 2（吸着位置撮像手段）が設けられている。この吸着位置認識カメラ 3 2 は、上記移載ヘッド 4 と同様の機構により X，Y 軸の各方向に移動可能に支持されている。

【 0 0 4 8 】

すなわち、吸着位置認識カメラ 3 2 は、Y 軸方向に沿って延びる一対のガイドレール 3 3 に沿って移動可能な支持フレーム 3 6 に、カメラ取付部 3 2 a を介して支持されており、上記支持フレーム 3 6 の内部に設けられたナット部分 3 7 に螺合するボールねじ軸 3 5 が、第 2 Y 軸サーボモータ 3 4 により回転駆動されることで、上記支持フレーム 3 6 と一体に Y 軸方向に移動するように構成されている。また、上記支持フレーム 3 6 には、上記カメラ取付部 3 2 a の内部に設けられた図略のナット部分と螺合するボールねじ軸 3 9 が配設されており、このボールねじ軸 3 9 が第 2 X 軸サーボモータ 3 8 により回転駆動されることで、上記吸着位置認識カメラ 3 2 が X 軸方向に移動するように構成されている。

【 0 0 4 9 】

上記第 2 X 軸サーボモータ 3 8 およびボールねじ軸 3 9 と第 2 Y 軸サーボモータ 3 4 およびボールねじ軸 3 5 により、吸着位置認識カメラ 3 2 を X，Y 方向に移動させる吸着位置認識カメラ駆動装置が構成されている。

【 0 0 5 0 】

図 3 のブロック図に示すように、上記第 2 X 軸サーボモータ 3 8 および第 2 Y 軸サーボモータ 3 4 には、上記移載ヘッド駆動用のサーボモータ 1 8，1 4 と同様に、エンコーダ等からなる位置検出手段 3 8 a，3 4 a がそれぞれ設けられており、これら各手段 3 8 a，3 4 a の検出値に基づいて、上記吸着位置認識カメラ 3 2 の理論上の位置が認識されるようになっている。

【 0 0 5 1 】

また、上記部品供給部 5 におけるウェハステージ 1 0 の下方には、移載ヘッド 4 による部品吸着時に吸着されるべきチップ部品 7 a を下方から突き上げる突き上げユニット 4 0（突き上げ手段）が設けられている。この突き上げユニット 4 0 は、基台 2 上に X 軸方向および Y 軸方向に移動可能に支持され、部品供給部 5 内のウェハステージ 1 0 に対応する程度の範囲にわたって移動し得るように構成されている。

【 0 0 5 2 】

すなわち、突き上げユニット 4 0 は、図 1 中に破線で示すとともに、図 2 の概略斜視図にも示すように、Y 軸方向に延びる一対のガイドレール 4 1 に沿って移動可能な支持フレーム 4 2 に、X 軸方向に移動可能に支持されている。そして、上記支持フレーム 4 2 の内部に設けられた図略のナット部分に螺合するボールねじ軸 4 3 が、第 3 Y 軸サーボモータ 4 4 により回転駆動されることで、突き上げユニット 4 0 が上記支持フレーム 4 2 と一体に Y 軸方向に移動する。また、上記支持フレーム 4 2 には、突き上げユニット 4 0 の内部

に設けられた図略のナット部分と螺合するボールねじ軸 4 5 が配設されており、このボールねじ軸 4 5 が第 3 X 軸サーボモータ 4 6 により回転駆動されることで、突き上げユニット 4 0 が X 軸方向に移動するように構成されている。

【 0 0 5 3 】

上記第 3 X 軸サーボモータ 4 6 およびボールねじ軸 4 5 と第 3 Y 軸サーボモータ 4 4 およびボールねじ軸 4 3 により、突き上げユニット 4 0 を X , Y 方向に移動させる突き上げユニット駆動装置が構成されている。

【 0 0 5 4 】

図 3 のブロック図に示すように、上記第 3 X 軸サーボモータ 4 6 および第 3 Y 軸サーボモータ 4 4 には、エンコーダ等からなる位置検出手段 4 6 a , 4 4 a がそれぞれ設けられており、これら各手段 4 6 a , 4 4 a の検出値に基づいて、突き上げユニット駆動装置の座標系での突き上げユニット 4 0 の位置が求められるようになっている。

【 0 0 5 5 】

上記突き上げユニット 4 0 は、突き上げピン 4 7 と、この突き上げピン 4 7 を昇降させるピン昇降機構とを有している。そして、移載ヘッド 4 による部品吸着時に、突き上げユニット駆動装置の駆動によって突き上げユニット 4 0 が移載ヘッド 4 に対応する位置に移動するとともに、ピン昇降機構の駆動により突き上げピン 4 7 が上昇し、ウェハシート 8 a を通してチップ部品 7 a を突き上げるようになっている。

【 0 0 5 6 】

次に、以上のように構成された部品実装装置 1 の制御系について、図 3 のブロック図を用いて説明する。

【 0 0 5 7 】

部品実装装置 1 には、CPU や各種メモリ、HDD 等からなる制御ユニット 5 0 が内蔵されており、この制御ユニット 5 0 に、上記各サーボモータ 1 4 , 1 8 , 3 4 , 3 8 , 4 4 , 4 6 、基板認識カメラ 3 1 、吸着位置認識カメラ 3 2 等がそれぞれ電氣的に接続されることにより、これら各部の動作が上記制御ユニット 5 0 によって統括的に制御されるようになっている。

【 0 0 5 8 】

上記制御ユニット 5 0 は、上記各サーボモータ 1 4 , 1 8 , 3 4 , 3 8 , 4 4 , 4 6 の駆動を制御するとともに、これら各モータに取り付けられた上記位置検出手段 1 4 a , 1 8 a , 3 4 a , 3 8 a , 4 4 a , 4 6 a から送信される検出信号を受け付ける軸制御部 5 2 と、上記基板認識カメラ 3 1 および吸着位置認識カメラ 3 2 から送信される撮像データを受け付けて所定の画像処理を施す画像処理部 5 3 と、実装プログラム等の各種プログラムや各種データを記憶する記憶部 5 4 と、これら各部 5 2 ~ 5 4 を統括的に制御するとともに、各種の演算処理を実行する主演算部 5 1 とを有している。

【 0 0 5 9 】

そして、このような制御ユニット 5 0 は、上記各サーボモータ 1 4 , 1 8 , 3 4 , 3 8 , 4 4 , 4 6 の駆動や、上記基板認識カメラ 3 1 および吸着位置認識カメラ 3 2 による撮像動作等をあらかじめ定められた実装プログラムに基づいて制御することにより、上記移載ヘッド 4 にチップ部品 7 a の吸着や搬送等の一連の動作を実行させるとともに、その動作前や動作中において、上記基板認識カメラ 3 1 による基板 P の撮像や、吸着位置認識カメラ 3 2 によるチップ部品 7 a の撮像等を実行させるように構成されている。

【 0 0 6 0 】

この制御ユニット 5 0 の主演算部 5 1 は、実装の際の部品吸着時に、上記吸着位置認識カメラ 3 2 による撮像に基づいて検出された部品位置に上記移載ヘッド 4 と上記突き上げユニット 4 0 とをそれぞれ移動させて、突き上げユニット 4 0 により部品を突き上げつつ移載ヘッド 4 により部品を吸着するように吸着位置認識カメラ 3 2 、移載ヘッド 4 および突き上げユニット 4 0 の各駆動装置を制御する制御手段 5 5 と、この制御手段 5 5 による制御を補正するためのデータを作成する補正データ作成手段 5 6 とを機能的に含んでいる。補正データ作成手段 5 6 は、具体的には第 1 補正データ、第 2 補正データおよび関連デ

ータを作成する。

【0061】

第1補正データ（ヘッド位置補正データ）は、基準座標系に対する移載ヘッド駆動装置の座標系のずれ分の補正值のデータファイルである。また第2補正データ（部品撮像位置補正データ）は、基準座標系に対する吸着位置認識カメラ駆動装置の座標系のずれ分の補正值のデータファイルである。そして関連データは、移載ヘッド駆動装置の座標系と突き上げユニット駆動装置の座標系とのずれ分の補正值のデータファイル、すなわち移載ヘッド4と突き上げユニット40との座標系の相関関係を示すデータである。

【0062】

第1、第2補正データを作成する際には、図4に示すマーク板60が用いられる。部品実装装置1は、ウェハステージ10に、ウェハ保持枠8に代えてマーク板60を着脱可能にセットできるようになっている。このマーク板60は、方形平板状のガラス板にX、Y方向所定間隔に（マトリックス状に）多数マークMを記したものである。当実施形態では（P1, P2・・・Pn）：n=81のマークMが記されている。マーク板60がセットされた状態でマークMが記された領域は、ウェハ7が配置される領域（破線で示す部品配置領域）の全域を覆っている。

【0063】

各マークMの相互の位置関係は予め正確に測定され、既知である。従って、基準点（例えばP1）の位置とマークMの全体の傾き及びスケールのずれを認識することにより、全てのマークMの理論上の位置がわかる。その理論上の位置に基いて設定される座標系が基準座標系である。

【0064】

次に、上記制御手段55および補正データ作成手段56の処理の具体的内容について、図5～図7に基づき説明する。

【0065】

図5は上記補正データ作成手段56により第1、第2補正データを作成する処理の概略フローチャートである。この処理は、実装装置1の運転開始時等、部品実装が行なわれる以前の準備動作として行なわれる。またこの処理は、図4に示すように、ウェハステージ10にウェハ保持枠8に代えてマーク板60をセットして行われる。

【0066】

第1補正データを作成するフローチャートと第2補正データを作成するフローチャートとは略等しいので、以下の説明において特に記載なき場合は両者に共通するものとする。

【0067】

この処理が開始されると、制御ユニット50は、先ず基板認識カメラ31（第2補正データの場合は吸着位置認識カメラ32）を基準となるP1位置のマークM（N=1）の目標位置に移動させる。そして基板認識カメラ31（または吸着位置認識カメラ32）によりそのマークMを撮像し、位置を認識する（ステップS2）。

【0068】

続いて、基板認識カメラ31（または吸着位置認識カメラ32）を基準位置P1とは対角にある位置PnのマークM（N=n）の目標位置に移動させ、マークMを撮像して位置を認識する（ステップS3）。

【0069】

次に、上記2点の認識結果により移載ヘッド駆動装置（第2補正データの場合は吸着位置認識カメラ駆動装置）の座標系の傾き、スケーリングを補正した上で、基板認識カメラ31（または吸着位置認識カメラ32）をN=1（位置P1）の位置に移動させ（ステップS4）、マークMがカメラ中心に位置するように撮像し、認識を行なう（ステップS5）。そしてその認識結果（座標位置）を記憶部54に保存する（ステップS9）。

【0070】

次に、基板認識カメラ31（または吸着位置認識カメラ32）をステップS4で行った2点補正後のN+1のポイント（次のポイント）へ移動させ、以下ステップS5、S6と

同様にマーク認識（ステップS 8）及び認識結果の保存（ステップS 9）を行う。

【0071】

次に、全ポイント（図4に示したポイントP 1，P 2・・・P nの全て）について認識が完了したか否かを判定し（ステップS 10）、完了していなければステップS 7～S 9の処理を繰り返す。

【0072】

全ポイントについて認識が完了すれば、記憶部54に保存したデータから、基準座標系に対する移載ヘッド駆動装置（または吸着位置認識カメラ駆動装置）の座標系とのずれに対応する補正値を算出する（ステップS 11）。この場合、上記各ポイントP 1，P 2・・・P nでは求めた補正値自体を補正値とし、それ以外の部位では補間演算にて補正値を求める。

【0073】

このようにして、ウェハ7の全領域を覆う領域においてマトリックス状の多数箇所の補正値をマッピングすることにより、第1（または第2）補正値データのデータファイルが作成される（ステップS 12）。

【0074】

図6は上記補正データ作成手段56により相関データを作成する処理の概略フローチャートである。この処理は、実装装置1の運転開始時等、部品実装が行なわれる以前の準備動作として行なわれる。またこの処理は、ウェハステージ10からウェハ保持枠8もマーク板60も取外された状態で行われる。

【0075】

このフローチャートの概略は、マトリックス状に設定した複数のポイント（Q 1，Q 2・・・Q m：マーク板60のP 1・・・P nに相当するが、間隔や数が同じであっても異なっても良い）に基板認識カメラ31および突き上げユニット40をそれぞれ移動させ、各ポイントにおいて基板認識カメラ31により突き上げユニット40の特定点を撮像し、当実施形態では突き上げピン47を撮像する。そして、この撮像に基づき移載ヘッド駆動装置の座標系と突き上げユニット駆動装置の座標系とのずれを調べ、その各ポイントでの上記ずれから上記相関データを作成するようになっている。

【0076】

具体的には、制御ユニット50は、先ず突き上げユニット40をその可動範囲のマイナスリミット（X方向マイナス側およびY方向マイナス側の終端）付近に移動させる（ステップS 21）。続いて、移載ヘッド4に設けられた基板認識カメラ31を突き上げピン47の位置まで移動させるように移載ヘッド駆動装置を制御し、この位置をティーチングする（ステップS 22）。そして、この位置で基板認識カメラ31により突き上げピン47の撮像、認識を行なう（ステップS 23）。

【0077】

次に、突き上げユニット40をその可動範囲のプラスリミット（X方向プラス側およびY方向プラス側の終端）付近に移動させ（ステップS 24）、続いて基板認識カメラ31を突き上げユニット40の移動距離分だけ移動させ（ステップS 25）、この位置で基板認識カメラ31により突き上げピン47の撮像、認識を行なう（ステップS 26）。

【0078】

次に、上記2点の認識結果により移載ヘッド駆動装置の座標系の傾き、スケーリングを補正した上で、基板認識カメラ31をN = 1（第1のポイント）の位置に移動させ（ステップS 27）、続いて突き上げユニット40をN = 1の目標位置に移動させる（ステップS 28）。そして、この位置で基板認識カメラ31により突き上げピン47の撮像、認識を行なう（ステップS 29）。

【0079】

ここで、移載ヘッド駆動装置の座標系と突き上げユニット駆動装置の座標系との間にずれがあれば、突き上げピン47が基板認識カメラ31の中心からずれるので、認識結果をもとに突き上げピン47をカメラ中心の位置まで移動させる（ステップS 30）。そして

、目標位置と現在位置との差を求め、これを記憶部 5 4 に保存する（ステップ S 3 1）。

【0080】

この目標位置と現在位置との差は、同じポイントに突き上げピン 4 7 と基板認識カメラ 3 1 とを移動させるようにそれぞれの駆動装置を制御したときの、両座標系のずれによる突き上げピン 4 7 と基板認識カメラ 3 1 との位置ずれに相当するものである。

【0081】

次に、基板認識カメラ 3 1 を  $N + 1$ （次のポイント）の位置に移動させ（ステップ S 3 2）、続いて突き上げユニット 4 0 を  $N + 1$  の目標位置に移動させ（ステップ S 3 3）、この位置で基板認識カメラ 3 1 により突き上げピン 4 7 の撮像、認識を行なう（ステップ S 3 4）。さらに、この認識結果をもとに突き上げピン 4 7 をカメラ中心の位置まで移動させる（ステップ S 3 5）。そして、目標位置と現在位置との差を求め、これを記憶部 5 4 に保存する（ステップ S 3 6）。

【0082】

次に、全ポイント（ $Q 1, Q 2 \cdots Q m$ の全て）について認識が完了したか否かを判定し（ステップ S 3 7）、完了していなければステップ S 3 2 ~ S 3 6 の処理を繰り返す。

【0083】

全ポイントについて認識が完了すれば、記憶部 5 4 に保存したデータから、移載ヘッド駆動装置の座標系と突き上げユニット駆動装置の座標系とのずれに対応する補正値を算出する（ステップ S 3 8）。この場合、上記各ポイント  $Q 1, Q 2 \cdots Q m$ では上記目標位置と現在位置との差を補正値とし、それ以外の部位では補間演算にて補正値を求める。

【0084】

このようにして、ウェハ 7 のチップ部品 7 a に対応するような多数箇所の補正値をマッピングすることにより、関連データのデータファイルが作成される（ステップ S 3 9）。

【0085】

以上が、部品実装装置 1 の準備動作として行われるキャリブレーションである。次に、このキャリブレーションに基いて行われる通常の実装動作（移載動作）について説明する。

【0086】

図 7 は通常の実際動作における制御手段 5 5 の処理を示すフローチャートである。この処理が行なわれるときは、ウェハ 7 が貼着されたウェハシート 8 a を保持するウェハ保持枠 8 が、ウェハステージ 1 0 上にセットされて、部品の取出しが可能な状態となっている。

【0087】

この処理が開始されると、制御ユニット 5 0 は、先ず、コンペア 3 を作動させて基板 P を図 1 に示される実装作業位置まで搬入する制御を実行する（ステップ S 5 1）。次いで、基板認識カメラ 3 1 を移載ヘッド 4 とともに基板 P の上方に移動させ、この基板 P の上面に付された位置認識用のフィデューシャルマークを上記基板認識カメラ 3 1 で撮像することにより、上記実装作業位置に位置決めされた基板 P の位置を認識する制御を実行する（ステップ S 5 2）。

【0088】

次いで、制御ユニット 5 0 は、吸着位置認識カメラ 3 2 を、部品供給部 5 のウェハステージ 1 0 の上方に移動させ、このウェハステージ 1 0 上のウェハ 7 に含まれる多数のチップ部品 7 a, 7 a ... のうち、吸着する予定のチップ部品 7 a を上記吸着位置認識カメラ 3 2 で撮像することにより、上記吸着予定部品の位置を認識する制御を実行する（ステップ S 5 3）。

【0089】

吸着予定部品の位置が認識されると、制御ユニット 5 0 は、図 5 に示すフローチャートで作成した第 1, 第 2 補正データから、吸着予定部品の位置における補正値を求め、その補正値を加味して、吸着予定部品の位置へ上記移載ヘッド 4 を移動させる（ステップ S 5

4)。詳しくは、第2補正データから吸着位置認識カメラ32による補正後の吸着位置を認識し、その補正後の吸着位置に移載ヘッド4(のノズルユニット30)が位置するように、第1補正データを加味して(逆算して)移載ヘッド4を移動させる。

【0090】

続いて、図6に示すフローチャートで作成した関連データのデータファイルから、吸着予定部品の位置における補正值を求め、その補正值を加味して、吸着予定部品の位置へ突き上げユニット40を移動させる(ステップS55)。これにより、移載ヘッド4(のノズルユニット30)と突き上げユニット40(の突き上げピン)とが位置ずれの補正された状態で対向する。

【0091】

このようにして移載ヘッド4および突き上げユニット40が吸着位置に移動すると、制御ユニット50は、突き上げユニット40の突き上げピンを47上昇させて部品を突き上げるとともに、上記移載ヘッド4のノズルユニット30を下降させて、このノズルユニット30にチップ部品7aを吸着させる制御を実行する(ステップS56)。

【0092】

次いで、制御ユニット50は、移載ヘッド4を基板P上の実装箇所の上方に移動させるとともに(ステップS57)、上記移載ヘッド4のノズルユニット30を下降させる等により、このノズルユニット30の下端部に吸着された上記チップ部品7aを基板Pに実装する制御を実行する(ステップS58)。なお、上記基板P上の実装箇所の正確な位置は、上記ステップS52で基板認識カメラ31により認識された基板Pの位置に基づいて決定される。

【0093】

上記移載ヘッド4によるチップ部品7aの実装動作が完了すると、制御ユニット50は、基板Pに実装すべき全てのチップ部品7aが実装されたか否かを判定し(ステップS59)、ここでNOと判定されて実装すべきチップ部品7aが未だに残っていることが確認された場合には、そのチップ部品7aを基板Pに実装すべく、上記ステップS53に戻ってそれ以降の処理を同様に繰り返す。

【0094】

一方、上記ステップS59でYESと判定されて基板Pに実装すべき全てのチップ部品7aが実装されたことが確認された場合には、コンベア3を作動させて基板Pを装置外に搬出する(ステップS60)。

【0095】

以上のように、当実施形態によると、部品供給部5から供給されたチップ部品7aを移動可能な移載ヘッド4により吸着して搬送し、所定距離離れた基板Pに実装(載置)する部品実装装置1において、移載ヘッド4と独立して移動可能な吸着位置認識カメラ32により吸着位置の認識を効率よく行いながら、認識した吸着位置に移載ヘッド4および突き上げユニット40を移動させて、部品の吸着を適正に行うことができる。

【0096】

とくに、補正データ作成手段56としての処理(図5、図6)により、基準座標系(マークM)に対する移載ヘッド駆動装置の座標系のずれ分の補正值のデータファイル(第1補正データ)と、基準座標系(マークM)に対する吸着位置認識カメラ駆動装置の座標系のずれ分の補正值のデータファイル(第2補正データ)と、移載ヘッド駆動装置の座標系と吸着位置認識カメラ駆動装置の座標系とのずれ分の補正值のデータファイル(関連データ)とが予め作成され、部品吸着時には、図7のステップS54、S55により、認識された吸着位置への移載ヘッド4の移動量および突き上げユニット40の移動量が、第1、第2補正データによる補正值および関連データによる補正值でそれぞれ補正される。このため、移載ヘッド駆動装置、突き上げユニット駆動装置、吸着位置認識カメラ駆動装置の各座標系相互にずれがあった場合でも、吸着される部品に対して移載ヘッド4および突き上げユニット40が正しく位置合わせされ、突き上げピン47による部品の突き上げおよび移載ヘッド4による部品の吸着を、正確に行なうことができる。

## 【 0 0 9 7 】

なお、本発明の具体的構成は上記各実施形態に限定されず、種々変更可能である。

## 【 0 0 9 8 】

例えば、上記実施形態のマーク板 6 0 は、部品配置領域の全域を覆っているが、必ずしも全域を覆う必要はなく、大部分、例えば 6 0 % 以上を覆うものであれば良い。領域外の補正值は外挿により求めれば良い。しかし一般的に外挿よりも内挿（補間）の方が高精度が期待できるので、部品配置領域の全域を覆うのが好ましい。

## 【 0 0 9 9 】

またマーク板 6 0 に記されるマーク M の数、配置および 1 つのマーク M の形や大きさ等は必要に応じて適宜設定して良い。また、例えばマーク板に格子縞を記し、その交点付近をもってマーク M としても良い。

## 【 0 1 0 0 】

上記実施形態では、図 7 のステップ S 5 4 において、第 1 補正データと第 2 補正データとを用いた 2 段階の補正を行っているが、予め第 1 補正データと第 2 補正データとを併合した補正データ（第 3 補正データ：吸着位置認識カメラ駆動装置の座標系に対する移載ヘッド駆動装置の座標系ずれ分の補正データ）をデータファイル化しておき、1 段階の補正で済ませるようにしても良い。

## 【 0 1 0 1 】

上記相関データは、移載ヘッド 4 と突き上げユニット 4 0 との座標系の相関関係を示すデータとしたが、これに代えて吸着位置認識カメラ 3 2 と突き上げユニット 4 0 との座標系の相関関係を示すデータとしても良い。その場合、図 6 に示すフローチャートにおいて、基板認識カメラ 3 1 に代えて吸着位置認識カメラ 3 2 を用いて相関データを求めれば良い。このようにしても、基板認識カメラ 3 1、吸着位置認識カメラ 3 2 および突き上げユニット 4 0 の相互の駆動誤差が適正に補正される。

## 【 0 1 0 2 】

なお相関データを求めるに際し、突き上げユニット 4 0 の近傍に 1 ~ 3 箇所程度固定的に設けられた認識マークを基板認識カメラ 3 1 または吸着位置認識カメラ 3 2 で撮像し、簡易的な相関データを求めるようにしても良い。この場合、突き上げユニット 4 0 に対する駆動誤差補正精度が若干低下するが、準備動作を簡便に行うことができる。

## 【 0 1 0 3 】

図 6 のステップ S 2 0 やステップ S 2 5 において、認識結果をもとに突き上げユニットのピンをカメラ中心位置に移動させるとしたが、必ずしもピンを移動させる必要はなく、画像処理によってその移動方向と移動量を求めるようにしても良い。

## 【 0 1 0 4 】

上記実施形態では、部品供給部にウェハ 7 が 2 次元的に配置されているが、これに限定するものではなく、他の電子部品でも、また 1 次元や 3 次元の配置に対しても適用することができる。例えば電子部品として、トレイ上に配設されたトレイ部品であっても良く、1 列に（1 次元的に）並ぶテープフィーダから供給される部品であっても良い。

## 【 0 1 0 5 】

また、上記実施形態では、本発明を部品実装装置に適用しているが、本発明は、部品実装装置に限らず、部品を部品供給部から取り出して搬送する部品移載装置の部類であれば広く適用することが可能である。

## 【 0 1 0 6 】

例えば、部品供給部と、この部品供給部から所定距離離れた位置に設けられた検査ソケット等からなる検査ユニットと、部品供給部から吸着した部品を検査ユニットに移載する移載ヘッドとを備えた部品試験装置にも適用することができる。この場合も、部品供給部には、検査対象の部品が配置される。さらに、移載ヘッドに、検査ユニットの撮像等を行なうヘッド側カメラが設けられる。そして、この部品試験装置の制御ユニットに、上記実施形態と同様に制御手段および補正データ作成手段を設けておけばよい。

## 【 図面の簡単な説明 】



## 【 0 1 0 7 】

【図 1】本発明の第 1 の実施形態にかかる部品実装装置を概略的に示す平面図である。

【図 2】移載ヘッドおよびその駆動装置と突き上げユニットおよびその駆動装置を示す概略斜視図である。

【図 3】上記部品実装装置の制御系を示すブロック図である。

【図 4】上記部品実装装置の、マーク板を使用した状態の平面図である。

【図 5】上記部品実装装置において行われる補正データ作成のための制御の概略を示すフローチャートである。

【図 6】上記部品実装装置において行われる関連データ作成のための制御の概略を示すフローチャートである。

【図 7】上記部品実装装置において行われる通常の実装動作の制御を示すフローチャートである。

## 【符号の説明】

## 【 0 1 0 8 】

- 1 部品実装装置
- 4 移載ヘッド
- 5 部品供給部
- 7 a チップ部品（電子部品）
- 8 ウェハ保持枠（ウェハ保持手段）
- 3 1 基板認識カメラ（ヘッド側撮像手段）
- 3 2 吸着位置認識カメラ（吸着位置撮像手段）
- 4 0 突き上げユニット（突き上げ手段）
- 5 5 制御手段
- 5 6 補正データ作成手段
- 6 0 マーク板
- M マーク板上の（マーク）
- P 基板