

(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2007-305775

(P2007-305775A)

(43) 公開日 平成19年11月22日(2007.11.22)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05K 13/04 (2006.01)	H05K 13/04 M	5B057
G06T 1/00 (2006.01)	G06T 1/00 305C	5E313

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2006-132508 (P2006-132508)	(71) 出願人	000010076 ヤマハ発動機株式会社 静岡県磐田市新貝2500番地
(22) 出願日	平成18年5月11日(2006.5.11)	(74) 代理人	100067828 弁理士 小谷 悦司
		(74) 代理人	100096150 弁理士 伊藤 孝夫
		(74) 代理人	100099955 弁理士 樋口 次郎
		(72) 発明者	山積 宏二 静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発動機株式会社内
		(72) 発明者	松下 大輔 静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発動機株式会社内

最終頁に続く

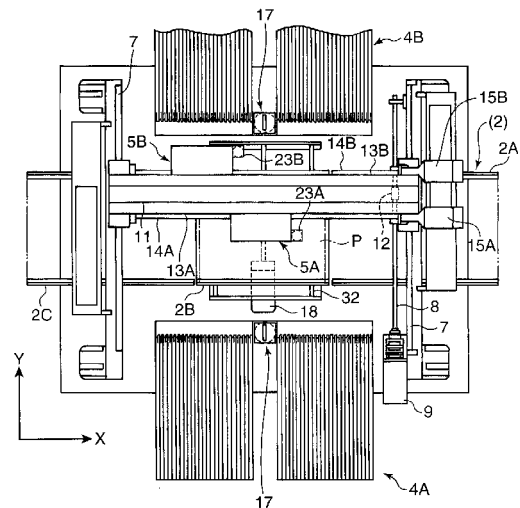
(54) 【発明の名称】 部品実装方法、部品実装装置および部品実装システム

(57) 【要約】

【課題】 効率的に部品の実装処理を進めるとともに高い実装精度を確保する。

【解決手段】 第1, 第2のヘッドユニット5A, 5Bにより部品を基板P上に実装する。ユニット5A, 5Bに装備した第1, 第2の基板カメラ23A, 23Bにより基板P上の共通のマークを撮像して両ユニット5A, 5B間での座標変換データを求める工程と、基板Pのマークのうち少なくとも両ユニット5A, 5Bによる部品実装に共通使用するマークを第1のカメラ23Aにより撮像、認識する工程と、基板Pの被実装部分のうち第1ユニット5Aが担当する部分の補正データをマーク実測位置データに基づき求めるとともに、第2ユニット5Bが担当する部分の補正データをマーク実測位置データおよび座標変換データに基づき求める工程と、両ユニット5A, 5Bの駆動により部品を実装する工程と、を有し、被実装基板毎にこれら各工程を経て部品を実装するようにした。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

個別に駆動される部品実装用の複数のヘッドユニットを有し、これらヘッドユニットによりそれぞれ部品供給部から部品を取り出して基板上に実装する部品実装装置における部品実装方法において、

前記ヘッドユニットのうち一つを第 1 ヘッドユニット、それ以外のヘッドユニットを第 2 ヘッドユニットとして、これらヘッドユニットに装備した撮像手段により共通の基準マークをそれぞれ撮像する基準マーク認識実測処理を行うことにより第 1 ヘッドユニットと第 2 ヘッドユニットとの移動誤差に応じた関連データを求める関連データ作成工程と、

所定位置に停止した基板に付されている基板マークのうち少なくとも両ヘッドユニットによる部品実装に共通使用するマークを含む複数のマークを前記第 1 ヘッドユニットの撮像手段により撮像する基板マーク認識実測処理を行うことにより当該マークの実測位置データを取得する基板マーク実測位置取得工程と、

前記基板の被実装部分のうち第 1 ヘッドユニットにより部品が実装される部分の位置ずれに応じた補正データを前記基板マークの実測位置データに基づき求めるとともに、第 2 ヘッドユニットにより部品が実装される被実装部分の位置ずれに応じた補正データを前記基板マークの実測位置データおよび前記関連データに基づいて求める補正データ作成工程と、

前記補正データに基づいて前記第 1 および第 2 ヘッドユニットを駆動することにより基板の被実装部分に部品を実装する部品実装工程と、を有し、

被実装基板毎に前記各工程を経て部品を実装することを特徴とする部品実装方法。

## 【請求項 2】

請求項 1 に記載の部品実装方法において、

前記第 1 ヘッドユニットの実際の移動座標系を第 1 座標系と仮定する一方、第 2 ヘッドユニットの実際の移動座標系を第 2 座標系と仮定したときに、

前記関連データ作成工程では、前記関連データとして、第 1 ヘッドユニットの前記撮像手段を用いた基板マーク認識実測処理により取得される第 1 座標系上のマークの実測位置を第 2 座標系上の位置に変換する座標変換データを求め、

前記補正データ作成工程では、第 1 ヘッドユニットの撮像手段を用いた基板マーク認識実測処理により求まる基板マークの実測位置を前記座標変換データに基づき変換し、この変換により求められる基板マークの位置に基づき、第 2 ヘッドユニットが部品実装を行う被実装部分の位置ずれに応じた補正データを求めることを特徴とする部品実装方法。

## 【請求項 3】

請求項 2 に記載の部品実装方法において、

前記基板マーク実測位置取得工程を第 1 マーク実測位置取得工程としたときに、これとは別に、第 1 マーク実測位置取得工程において第 1 ヘッドユニットの撮像手段により撮像する複数の基板マークのうち少なくとも一対の基板マークを第 2 ヘッドユニットの撮像手段により撮像する基板マーク認識実測処理を行うことにより当該マークの実測位置データを取得する第 2 マーク実測位置取得工程を有し、

前記関連データ作成工程に先立ちこれら第 1、第 2 マーク実測位置取得工程を実施し、前記関連データ作成工程においては、前記第 1、第 2 マーク実測位置取得工程で取得した前記少なくとも一対の基板マークを前記基準マークとして当該マークの実測位置に基づき前記関連データを求めることを特徴とする部品実装方法。

## 【請求項 4】

請求項 3 に記載の部品実装方法において、

前記基板に付されている基板マークのうち、前記第 2 ヘッドユニットが部品実装を行う被実装部分に関してのみ用いる固有の基板マークを撮像する基板マーク認識実測処理を前

10

20

30

40

50

記第 2 マーク実装位置取得工程で行うことにより当該固有マークの実測位置データを取得し、

前記補正データ作成工程では、第 2 ヘッドユニットが部品実装を行う被実装部分のうち前記固有マークを用いる部分については、前記固有マークの実測位置データに基づいて前記補正データを求める

ことを特徴とする部品実装方法。

【請求項 5】

請求項 3 に記載の部品実装方法において、

前記基板に付されている基板マークのうち、前記第 2 ヘッドユニットが部品実装を行う被実装部分に関してのみ用いる固有の基板マークを撮像する基板マーク認識実測処理を前記第 1 マーク実装位置取得工程で行うことにより当該固有マークの実測位置データを取得し、

10

前記補正データ作成工程では、第 2 ヘッドユニットが部品実装を行う被実装部分のうち前記固有マークを用いる部分についての補正データを、第 1 マーク実装位置取得工程で取得した前記固有マークの実測位置データと前記相関データとに基づいて求める

ことを特徴とする部品実装方法。

【請求項 6】

個別に駆動される部品実装用の第 1, 第 2 のヘッドユニットを有し、これらヘッドユニットにより部品供給部から部品を取り出して基板上に実装する部品実装装置において、

前記ヘッドユニットにそれぞれ装備され、各ヘッドユニットと一体に移動するマーク認識用の撮像手段と、

20

前記各ヘッドユニットの撮像手段により共通の基準マークをそれぞれ撮像する基準マーク認識実測処理に基づいて第 1 ヘッドユニットと第 2 ヘッドユニットとの移動誤差に対応した相関データを作成するとともに、前記基準マーク認識実測処理を被実装基板毎に行わせることにより基板毎に前記相関データを更新する相関データ作成手段と、

所定位置に搬入、停止させた基板に付されている複数の基板マークのうち少なくとも両ヘッドユニットによる部品実装に共通使用するマークを含む複数のマークを前記第 1 ヘッドユニットの撮像手段により撮像する基板マーク認識実測処理を行うことにより当該マークの実測位置データを取得する基板マーク実測位置取得手段と、

前記基板の被実装部分のうち第 1 ヘッドユニットにより部品が実装される部分の位置ずれに応じた補正データを前記基板マークの実測位置データに基づき求めるとともに、第 2 ヘッドユニットにより部品が実装される被実装部分の位置ずれに応じた補正データを前記基板マークの実測位置データおよび前記相関データに基づいて求める補正データ作成手段と、

30

前記補正データに基づき第 1, 第 2 ヘッドユニットをそれぞれ駆動することにより基板の被実装部分に部品を実装する駆動制御手段と、を備えている

ことを特徴とする部品実装装置。

【請求項 7】

直列に接続された複数台の部品実装装置を備え、各部品実装装置にそれぞれ、部品供給部から部品を取り出して基板上に実装する部品実装用のヘッドユニットを備えた部品実装システムにおける部品実装方法であって、

40

前記複数台のうちの先頭装置において、所定位置に停止した基板に付される基板マークのうち当該先頭装置で使用するマークを前記撮像手段により撮像する基板マーク認識実測処理を行うことにより当該マークの実測位置データを取得し、この実測位置データを先頭装置以外の後続装置に転送するとともに、この実測位置データに基づき、前記基板の被実装部分のうち当該先頭装置により部品を実装する部分の位置ずれに応じた補正データを求め、この補正データに基づき前記ヘッドユニットを駆動することにより当該先頭装置において部品の実装を行い、

その後、前記先頭装置以外の後続装置では、所定位置に停止した基板の前記基板マークのうち先頭装置において実測位置データが取得された基板マークの一部を前記撮像手段に

50

より撮像する基板マーク認識実測処理を行い、この基板マークの実測位置データと当該データに対応する先頭装置の前記実装位置データとに基づき、後続装置のヘッドユニットと先頭装置のヘッドユニットとの移動誤差に応じた相関データを求め、先頭装置から転送される前記実測位置データのうち当該後続装置で共通使用される基板マークの実測位置データと前記相関データとに基づいて前記基板の被実装部分のうち後続装置により部品実装を行う部分の位置ずれに応じた補正データを求め、この補正データに基づき前記ヘッドユニットを駆動することにより当該後続装置において部品の実装を行うことを特徴とする部品実装方法。

#### 【請求項 8】

直列に接続された複数台の部品実装装置を備え、各部品実装装置にそれぞれ、部品供給部から部品を取り出して基板上に実装する部品実装用のヘッドユニットと、このヘッドユニットと一体に移動して基板に付される基板マークを撮像する撮像手段とを備えた部品実装システムにおいて、

上記複数台の部品実装装置のうち先頭装置において前記撮像手段により基板マークを撮像するマーク認識実測処理を行うことにより取得される基板マークの実測位置データを前記先頭装置以外の後続装置に転送する転送手段を有し、

各後続装置に、

前記基板マークのうち先頭装置において実測位置データが取得された基板マークの一部を前記撮像手段により撮像する基板マーク認識実測処理を行うことにより、この基板マークの実測位置データと先頭装置から転送される転送データに含まれる当該実装位置データ 20  
に対応する実装位置データとに基づいて、後続装置のヘッドユニットと先頭装置のヘッドユニットとの移動誤差に応じた相関データを求める相関データ作成手段と、

この相関データと前記転送データに含まれる実測位置データとに基づいて、前記基板の被実装部分のうち後続装置により部品を実装する部分の位置ずれに応じた補正データを求める補正データ作成手段と、

前記補正データに基づき前記ヘッドユニットを駆動することにより当該後続装置において部品の実装を行う駆動制御手段と、が装備されていることを特徴とする部品実装システム。

#### 【発明の詳細な説明】

#### 【技術分野】

30

#### 【0001】

本発明は、部品実装用のヘッドユニットにより部品供給部から部品を取り出してプリント基板等の基板上に実装する部品実装装置による部品実装方法および同装置等に関するものである。

#### 【背景技術】

#### 【0002】

従来から、移動可能な部品実装用のヘッドユニットにより IC、トランジスタ等のチップ状の部品を部品供給部から吸着してプリント基板上に実装する部品実装装置が一般に知られている。この種の部品実装装置では、基板に対する実装精度を確保するために、ヘッドユニットにこれと一体に移動するカメラを設け、このカメラにより基板上のマークを認識することによりヘッドユニットと基板の相対的な位置関係（基板上における被実装部分の位置ずれ）を認識することが行われている。 40

#### 【0003】

また、この種の部品実装装置では、ヘッドユニットを高速で移動させるためにその機構部分に摺動摩擦等に伴う熱膨張が発生し、これによるヘッドユニットの移動誤差に伴い実装ズレ（実装誤差）が生じることが考えられる。そこで、このような熱膨張等に伴うヘッドユニットの移動誤差を検出して補正するようにした部品実装装置も提案されている（例えば特許文献 1）。この装置では、前記カメラを使って装置本体に固定的に配設された一対のマークを一定期間毎に画像認識し、これらマークの画像間隔の変化に基づき上記のような熱膨張等に伴うヘッドユニットの移動誤差を求め、この誤差に応じた補正データを求 50

めてヘッドユニットを駆動制御するようにしている。

【特許文献1】特開平8-18289号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

この種の部品実装装置では、近年、基板の高密度化に伴い一枚の基板に対してより多くの部品を実装することが求められており、また、基板の小型化に伴い、同一回路が形成された多数のエリアを含む多面取り基板を処理することも求められている。そのため、基板上に多数のマークが付された基板も少なくなき、この種の基板の実装作業時には、カメラによって多数のマークを撮像し、認識することが求められる。

10

【0005】

他方、部品実装装置では、実装速度のより一層の高速化が求められており、近年では、複数のヘッドユニットを個別に駆動するツインヘッド型の装置が考えられており、具体的には、部品供給部からの部品の吸着と基板上への部品の実装を別々のヘッドユニットで交互に行うことにより効率的に実装作業を進める装置が考えられている。この種の装置では、各ヘッドユニットがそれぞれ別々の駆動機構を有するため、熱膨張等に伴うヘッドの移動誤差を検知するためのマーク認識をヘッドユニット毎に行うことが求められる。

【0006】

つまり、このようなツインヘッド型の部品実装装置において多面取り基板等、マークを多数含むものを対象とする場合には、ヘッドユニットの移動誤差を検出するためのマーク認識と、基板上に付される多数のマークの認識をヘッドユニット毎に行うことが必要となる結果、一枚の基板の実装処理を通じたマーク認識処理時間が増加する。そのため、これが効率的に実装処理を進める上での一つの課題となっている。

20

【0007】

本発明は、複数のヘッドユニットを個別に駆動して部品を基板上に実装する部品実装装置等において、より効率的に、かつ精度良く部品の実装処理を進めることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記課題を解決するために、本発明は、個別に駆動される部品実装用の複数のヘッドユニットを有し、これらヘッドユニットによりそれぞれ部品供給部から部品を取り出して基板上に実装する部品実装装置における部品実装方法において、前記ヘッドユニットのうち一つを第1ヘッドユニット、それ以外のヘッドユニットを第2ヘッドユニットとして、これらヘッドユニットに装備した撮像手段により共通の基準マークをそれぞれ撮像する基準マーク認識実測処理を行うことにより第1ヘッドユニットと第2ヘッドユニットとの移動誤差に応じた関連データを求める関連データ作成工程と、所定位置に停止した基板に付されている基板マークのうち少なくとも両ヘッドユニットによる部品実装に共通使用するマークを含む複数のマークを前記第1ヘッドユニットの撮像手段により撮像する基板マーク認識実測処理を行うことにより当該マークの実測位置データを取得する基板マーク実測位置取得工程と、前記基板の被実装部分のうち第1ヘッドユニットにより部品が実装される部分の位置ずれに応じた補正データを前記基板マークの実測位置データに基づき求めるとともに、第2ヘッドユニットにより部品が実装される被実装部分の位置ずれに応じた補正データを前記基板マークの実測位置データおよび前記関連データに基づいて求める補正データ作成工程と、前記補正データに基づいて前記第1および第2ヘッドユニットを駆動することにより基板の被実装部分に部品を実装する部品実装工程と、を有し、被実装基板毎に前記各工程を経て部品を実装するようにしたものである（請求項1）。

30

40

【0009】

この方法によると、被実装基板毎に、各ヘッドユニットに装備した撮像手段により共通の基準マークを撮像する基準マーク認識実測処理に基づきヘッドユニット間の移動誤差、例えば駆動系の組立誤差や稼働中の熱膨張等に起因するヘッドユニット間の移動誤差に対応する関連データが求められる。そして、第1ヘッドユニットに装備した撮像手段により

50

基板マーク認識実測処理が行われ、第1ヘッドユニットについては、この基板マーク認識実測処理に基づいて求められる補正データにより、基板の被実装部分の位置ずれに応じた部品装着位置の補正が精度良く行われる。一方、第2ヘッドユニットについては、第1ヘッドユニットの実装処理で共通使用される基板マークについての基板マーク認識実測処理が省略され、第1ヘッドユニットの撮像手段を用いた前記基板マーク認識実測処理により求められる基板マークの実測位置データと前記相関データとに基づいて補正データが求められ、この補正データに基づき基板の被実装部分の位置ずれに応じた部品装着（実装）位置の補正が行われることとなる。すなわち、第2ヘッドユニットによる基板マーク認識実測処理の一部又は全部（装置基台上に固定的に基準マークが配備されるような場合には全部）が省略されることにより基板マーク認識実測処理に要する時間が削減される。そして、当該省略される基板マークに基づく第2ヘッドユニットの補正データについては、基板毎に毎回求められる（更新される）相関データと第1ヘッドユニットの撮像手段を用いた基板マーク認識実測処理に基づき当該補正データが求められることにより、第2ヘッドユニットによる部品装着位置の補正精度が確保される。

10

20

30

40

50

**【0010】**

なお、この方法では、前記第1ヘッドユニットの実際の移動座標系を第1座標系と仮定する一方、第2ヘッドユニットの実際の移動座標系を第2座標系と仮定したときに、前記相関データ作成工程において、前記相関データとして、第1ヘッドユニットの前記撮像手段を用いた基板マーク認識実測処理により取得される第1座標系上のマークの実測位置を第2座標系上の位置に変換する座標変換データを求め、前記補正データ作成工程において、第1ヘッドユニットの撮像手段を用いた基板マーク認識実測処理により求められる基板マークの実測位置を前記座標変換データに基づき変換し、この変換により求められる基板マークの位置に基づき、第2ヘッドユニットが部品実装を行う被実装部分の位置ずれに応じた補正データを求めるのが好適である（請求項2）。

**【0011】**

この方法によると、第2ヘッドユニットに装備される撮像装置を用いた基板マーク認識実測処理のうち省略された基板マークの位置をより正確に求める（近似する）ことが可能となり、第2ヘッドユニットに関する前記補正データの信頼性を高めることが可能となる。

**【0012】**

また、この方法においては、前記基板マーク実測位置取得工程を第1マーク実測位置取得工程としたときに、これとは別に、第1マーク実測位置取得工程において第1ヘッドユニットの撮像手段により撮像する複数の基板マークのうち少なくとも一対の基板マークを第2ヘッドユニットの撮像手段により撮像する基板マーク認識実測処理を行うことにより当該マークの実測位置データを取得する第2マーク実測位置取得工程を有し、前記相関データ作成工程に先立ちこれら第1、第2マーク実測位置取得工程を実施し、前記相関データ作成工程においては、前記第1、第2マーク実測位置取得工程で取得した前記少なくとも一対の基板マークを前記基準マークとして当該マークの実測位置に基づき前記相関データを求めるようにするのが好ましい（請求項3）。

**【0013】**

この方法によると、基板に付される基板マークを基準マークとして兼用するので、相関データを合理的な方法で求めることが可能となる。

**【0014】**

なお、この方法においては、前記基板に付されている基板マークのうち、前記第2ヘッドユニットが部品実装を行う被実装部分に関してのみ用いる固有の基板マークがある場合には、当該固有マークを撮像する基板マーク認識実測処理を前記第2マーク実装位置取得工程で行うことにより当該固有マークの実測位置データを取得し、前記補正データ作成工程では、第2ヘッドユニットが部品実装を行う被実装部分のうち前記固有マークを用いる部分については、前記固有マークの実測位置データに基づいて前記補正データを求める（請求項4）。

**【0015】**

このように第2ヘッドユニットの撮像手段を用いた基板マーク認識実測処理に基づき固有マークの実測位置を求めるようにすれば、当該固有マークを用いる部分についての前記補正データの信頼性が向上し、これにより実装精度を高めることが可能となる。

【0016】

なお、上記のような固有の基板マークがある場合でも、当該固有の基板マークを撮像する基板マーク認識実測処理を前記第1マーク実装位置取得工程で行うことにより当該固有マークの実測位置データを取得し、前記補正データ作成工程では、第2ヘッドユニットが部品実装を行う被実装部分のうち前記固有マークを用いる部分についての補正データを、第1マーク実装位置取得工程で取得した前記固有マークの実測位置データと前記相関データとに基づいて求めるようにしてもよい(請求項5)。

10

【0017】

このようにすれば大部分の基板マークの実測処理を第1マーク実装位置取得工程で行うことが可能となる。

【0018】

一方、本発明に係る部品実装装置は、個別に駆動される部品実装用の第1、第2のヘッドユニットを有し、これらヘッドユニットにより部品供給部から部品を取り出して基板上に実装する部品実装装置において、前記ヘッドユニットにそれぞれ装備され、各ヘッドユニットと一体に移動するマーク認識用の撮像手段と、前記各ヘッドユニットの撮像手段により共通の基準マークをそれぞれ撮像する基準マーク認識実測処理に基づいて第1ヘッドユニットと第2ヘッドユニットとの移動誤差に対応した相関データを作成するとともに、前記基準マーク認識実測処理を被実装基板毎に行わせることにより基板毎に前記相関データを更新する相関データ作成手段と、所定位置に搬入、停止させた基板に付されている複数の基板マークのうち少なくとも両ヘッドユニットによる部品実装に共通使用するマークを含む複数のマークを前記第1ヘッドユニットの撮像手段により撮像する基板マーク認識実測処理を行うことにより当該マークの実測位置データを取得する基板マーク実測位置取得手段と、前記基板の被実装部分のうち第1ヘッドユニットにより部品が実装される部分の位置ずれに応じた補正データを前記基板マークの実測位置データに基づき求めるとともに、第2ヘッドユニットにより部品が実装される被実装部分の位置ずれに応じた補正データを前記基板マークの実測位置データおよび前記相関データに基づいて求める補正データ作成手段と、前記補正データに基づき第1、第2ヘッドユニットをそれぞれ駆動することにより基板の被実装部分に部品を実装する駆動制御手段と、を備えているものである(請求項6)。

20

30

【0019】

この装置によると、請求項1~5に係る部品実装方法を有効に実施することが可能となる。

【0020】

また、本発明の他の部品実装方法は、直列に接続された複数台の部品実装装置を備え、各部品実装装置にそれぞれ、部品供給部から部品を取り出して基板上に実装する部品実装用のヘッドユニットを備えた部品実装システムにおける部品実装方法であって、前記複数台のうちの先頭装置において、所定位置に停止した基板に付される基板マークのうち当該先頭装置で使用するマークを前記撮像手段により撮像する基板マーク認識実測処理を行うことにより当該マークの実測位置データを取得し、この実測位置データを先頭装置以外の後続装置に転送するとともに、この実測位置データに基づき、前記基板の被実装部分のうち当該先頭装置により部品を実装する部分の位置ずれに応じた補正データを求め、この補正データに基づき前記ヘッドユニットを駆動することにより当該先頭装置において部品の実装を行い、その後、前記先頭装置以外の後続装置では、所定位置に停止した基板の前記基板マークのうち先頭装置において実測位置データが取得されたもの一部を前記撮像手段により撮像する基板マーク認識実測処理を行い、この基板マークの実測位置データと当該データに対応する先頭装置の前記実装位置データとに基づき、後続装置のヘッドユニットと先頭装置のヘッドユニットとの移動誤差に応じた相関データを求め、先頭装置から転送

40

50

される前記実測位置データのうち当該後続装置で共通使用される基板マークの実測位置データと前記相関データとに基づいて前記基板の被実装部分のうち後続装置が部品実装を行う部分の位置ずれに応じた補正データを求め、この補正データに基づき前記ヘッドユニットを駆動することにより当該後続装置において部品の実装を行うようにしたものである（請求項7）。

【0021】

この方法によると、先頭装置では、ヘッドユニットに装備した撮像手段を用いた基板マーク認識実測処理に基づいて求められる補正データにより、基板の被実装部分の位置ずれに応じた部品装着位置の補正が精度良く行われる。一方、後続装置では基板マーク認識実測処理の一部が省略されることにより、具体的には、先頭装置で共通使用される基板マークの認識実測処理が省略され、これにより基板マーク認識実測処理に要する時間が削減される。そして、当該省略される基板マークに基づく補正データについては、前記相関データと先頭装置で取得された基板マークの実装位置データとに基づき当該補正データが求められることにより、後続装置による部品装着位置の補正精度も確保される。

10

【0022】

一方、本発明に係る部品実装システムは、直列に接続された複数台の部品実装装置を備え、各部品実装装置にそれぞれ、部品供給部から部品を取り出して基板上に実装する部品実装用のヘッドユニットと、このヘッドユニットと一体に移動して基板に付される基板マークを撮像する撮像手段とを備えた部品実装システムにおいて、上記複数台の部品実装装置のうち先頭装置において前記撮像手段により基板マークを撮像するマーク認識実測処理を行うことにより取得される基板マークの実測位置データを前記先頭装置以外の後続装置に転送する転送手段を有し、各後続装置に、前記基板マークのうち先頭装置において実測位置データが取得された基板マークの一部を前記撮像手段により撮像する基板マーク認識実測処理を行うことにより、この基板マークの実測位置データと先頭装置から転送される転送データに含まれる当該実装位置データに対応する実装位置データとに基づいて、後続装置のヘッドユニットと先頭装置のヘッドユニットとの移動誤差に応じた相関データを求める相関データ作成手段と、この相関データと前記転送データに含まれる実測位置データとに基づいて、前記基板の被実装部分のうち後続装置により部品を実装する部分の位置ずれに応じた補正データを求める補正データ作成手段と、前記補正データに基づき前記ヘッドユニットを駆動することにより当該後続装置において部品の実装を行う駆動制御手段と、が装備されているものである（請求項8）。

20

30

【0023】

この装置によると、請求項7に係る部品実装方法を有効に実施することが可能となる。

【発明の効果】

【0024】

本発明の部品実装方法および部品実装装置によると、被実装基板毎に、第1ヘッドユニットと第2ヘッドユニットとの移動誤差に応じた相関データを求め、第1ヘッドユニットについては、当該ユニットに装備した撮像手段による基板マーク認識実測処理に基づき補正データを求めることにより基板の被実装部分の位置ずれに応じた部品装着位置の補正を精度良く行う一方、第2ヘッドユニットについては、前記基板マーク認識実測処理の結果を利用して、当該結果と前記相関データとに基づいて当該補正データを求めることにより、部品装着位置の補正精度を確保するようにしたので、トータル的な基板マーク認識実測処理の時間を低減させて効率的に部品の実装処理を進める一方で、各ヘッドユニットによる部品の実装処理を精度良く進めることができる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0025】

本発明の好ましい実施の形態について図面を用いて説明する。

【0026】

図1、図2は本発明に係る部品実装装置（本発明に係る部品実装方法が使用される部品実装装置）を概略的に示している。これらの図において、実装機の基台1上には基板搬送

50



用のコンベア 2 が配置されており、このコンベア 2 上をプリント基板 P (以下、基板 P と略す) が搬送されて所定の実装作業位置で停止されるようになっている。なお、以下の説明において必要な場合には、コンベア 2 の方向を X 軸方向、水平面上でこれと直交する方向を Y 軸方向、X 軸および Y 軸に直交する方向を Z 軸方向として説明を行う。

**【 0 0 2 7 】**

前記コンベア 2 は、詳しくは、X 軸方向に並ぶ入口側コンベア 2 A , 作業用コンベア 2 B および出口側コンベア 2 C から構成されており、作業用コンベア 2 B を前記実装作業位置としてここに基板 P が図外のクランプ機構によりクランプされた状態で部品の実装処理が進められるようになっている。

**【 0 0 2 8 】**

作業用コンベア 2 B は、詳しく図示していないが、サーボモータ 1 8 を駆動源とする Y 軸方向の駆動機構に連結されており、部品の実装処理時には、基板 P を保持した状態で Y 軸方向に駆動され、後述するヘッドユニット 5 A , 5 B とこの作業用コンベア 2 B の移動により基板 P 上の任意の位置に部品を実装し得るようになっている。

**【 0 0 2 9 】**

前記コンベア 2 の Y 軸方向両側には、被実装用の部品を供給するための部品供給部 4 A , 4 B が設けられている。これらの部品供給部 4 A , 4 B には、X 軸方向に多数列のテープフィーダが配置されるとともに図外のトレイフィーダが配置される。各テープフィーダは、IC、トランジスタ、コンデンサ等の小片状のチップ部品が収納されたテープを巻回したリールを着脱可能に備えており、このリールからフィーダ先端の部品取出部に前記テープを間欠的に繰り出しながら、後述する実装用ヘッド 2 0 により、テープ内の部品をピックアップさせるように構成されている。また、トレイフィーダは、主にパッケージ部品等の部品をトレイ上にマトリクス状に並べた状態で供給するようになっている。

**【 0 0 3 0 】**

前記基台 1 の上方には、さらに部品実装用の一対のヘッドユニット 5 A , 5 B (第 1 ユニット 5 A , 第 2 ユニット 5 B という) が設けられている。

**【 0 0 3 1 】**

これらのヘッドユニット 5 A , 5 B は、一定の領域内で X 軸方向および Y 軸方向にそれぞれ移動可能とされており、X 軸方向の移動が別個独立して行われる一方、Y 軸方向の移動が一体に行われるように構成されている。すなわち、基台 1 上には Y 軸方向に延びる一対の固定レール 7 と、Y 軸サーボモータ 9 により回転駆動されるボールねじ軸 8 とが配設され、前記固定レール 7 上にヘッドユニット支持部材 1 1 が配置されて、この支持部材 1 1 に設けられたナット部分 1 2 が上記ボールねじ軸 8 に螺合している。また、上記支持部材 1 1 には、その Y 軸方向両側 (図 1 では上下両側) に X 軸方向に延びる互いに平行なガイド部材 1 3 A , 1 3 B と、X 軸サーボモータ 1 5 A , 1 5 B により駆動されるボールねじ軸 1 4 A , 1 4 B と、がそれぞれ配設されており、上記各ガイド部材 1 3 A , 1 3 B にヘッドユニット 5 A , 5 B が各々移動可能に装着されるとともに、各ヘッドユニット 5 A , 5 B に各々設けられた図外のナット部分が前記ボールねじ軸 1 4 A , 1 4 B にそれぞれ螺合している。そして、Y 軸サーボモータ 9 の作動によるボールねじ軸 8 の回転に伴い支持部材 1 1 が Y 軸方向に移動し、この移動により各ヘッドユニット 5 A , 5 B が一体に Y 軸方向に移動する一方で、各 X 軸サーボモータ 1 5 A , 1 5 B の作動による各ボールねじ軸 1 4 A , 1 4 B の回転に伴い、各ヘッドユニット 5 A , 5 B が支持部材 1 1 に対して別個独立に X 軸方向に移動するようになっている。

**【 0 0 3 2 】**

前記ヘッドユニット 5 A , 5 B には、部品を吸着して基板 P に実装するための複数本の実装用ヘッド 2 0 (以下、ヘッド 2 0 と略す) がそれぞれ搭載されており、当実施形態では、8 本のヘッド 2 0 が X 軸方向に一列に並べられた状態で搭載されている。

**【 0 0 3 3 】**

これらのヘッド 2 0 は、Z 軸サーボモータ 2 4 (図 3 参照) を駆動源とする昇降機構および R 軸サーボモータ 2 5 (図 3 参照) を駆動源とする回転機構にそれぞれ連結されてお

10

20

30

40

50

り、これらの機構によりヘッドユニット5 A , 5 B に対して上下方向 ( Z 軸方向 ) および軸心回り ( R 軸方向 ) に個別に駆動されるようになっている。

【 0 0 3 4 】

各ヘッド20の先端には部品吸着用のノズル21が設けられている。各ノズル21は図外のバルブ等を介して負圧供給手段に接続されており、実装作業中は、必要に応じてノズル先端に負圧が供給され、この負圧により部品の吸着が行われるようになっている。

【 0 0 3 5 】

各ヘッドユニット5 A , 5 B には、さらにCCDエリアセンサ等からなる基板認識用のカメラ23 A , 23 B ( 第1基板カメラ23 A , 第2基板カメラ23 B という ) が装備されている。これらカメラ23 A , 23 B は、前記実装作業位置に配置される基板Pに付されている各種マークを撮像するもので、各ヘッドユニット5 A , 5 B に対して下向き、つまり撮像方向を下向きにした状態で固定的に装備されている。

10

【 0 0 3 6 】

また、基台上には、各ヘッド20による吸着部品を撮像するためのCCDラインセンサ等からなる部品認識用のカメラ17 ( 部品カメラ17 という ) が設けられている。この部品カメラ17は、各部品供給部4 A , 4 B にそれぞれ設けられており、前記ヘッドユニット5 A , 5 B がこのカメラ17上方を通過する際に、各ヘッド20の吸着部品を各々その下側から撮像するようになっている。

【 0 0 3 7 】

図3は、上記各カメラ17 , 23 A , 23 B からの信号の処理及び各種駆動部の制御等を行うコントローラ30の構成を示している。

20

【 0 0 3 8 】

この図において、コントローラ30は、CPU等で構成される演算処理部31と、実装プログラムを記憶する実装プログラム記憶部32と、基板搬送、部品実装等のための各種データを記憶するデータ記憶部33と、ヘッドユニット5 A , 5 B 及びヘッド20を駆動するX軸、Y軸、Z軸、R軸の各モータ15 A , 15 B , 9 , 24 , 25 を制御するモータ制御部34と、外部入出力部35と、画像処理部36と、データ通信部37等とを有している。

【 0 0 3 9 】

上記モータ制御部34は、各モータ15 A , 15 B , 9 , 24 , 25 に設けられたエンコーダからの信号と演算処理部31から与えられる目標値とに基づいて15 A , 15 B , 9 , 24 , 25 の制御を行うようになっている。上記外部入出力部35には、入力要素として基板Pの搬入、搬出を検出するセンサ等の各種センサ類27が接続される一方、出力要素として前記クランプ駆動部28等が接続されている。なお、このほかに、図外の搬送用駆動機構やコンペア間隔調整用駆動機構等も外部入出力部35に接続されている。

30

【 0 0 4 0 】

上記画像処理部36には、第1基板カメラ23 A , 第2基板カメラ23 B 及び部品カメラ17が接続され、これらのカメラからの画像信号が画像処理部36に取込まれて、所定の画像処理が施された上で、その画像データが演算処理部31に送られるようになっている。

40

【 0 0 4 1 】

演算処理部31は、基板Pの搬入、搬出のためのコンペア2等の制御、基板搬入時、搬出時のクランプ作動のためのクランプ駆動部28の制御等を、外部入出力部35を介して行うとともに、実装作業時に各ヘッドユニット5 A , 5 B 及びヘッド20の作動のための各15 A , 15 B , 9 , 24 , 25 の制御を、モータ制御部34を介して行う。さらに、図4に示すように、相関データ作成手段、基板マーク実測位置データ作成手段 ( 本発明に係る基板マーク実測位置データ取得手段に相当 ) 、および補正データ作成手段として機能し、基板Pの被実装部分の位置ずれに応じた部品実装位置の補正データを求めるとともに、当該補正データに基づき各ヘッドユニット5 A , 5 B の作動を制御する。

【 0 0 4 2 】

50

ここで、演算処理部 3 1 の上記各手段としての機能について説明する。

【 0 0 4 3 】

基板マーク実測位置データ作成手段

演算処理部 3 1 は、基板カメラ 2 3 A , 2 3 B を用いて基板 P に付される後記各種マークをそれぞれ実際に撮像するマーク認識実測処理により得られる画像データに基づいて各マークの位置（実測位置データ）を求める。

【 0 0 4 4 】

相関データ作成手段

演算処理部 3 1 は、基板カメラ 2 3 A , 2 3 B を用いて基板 P に付される共通の 2 つの基準マーク、具体的には後記基板フィデューシャルマーク M 1 をそれぞれ撮像し、これによる当該マーク M 1 の実測位置データに基づき第 1 ヘッドユニット 5 A と第 2 ヘッドユニット 5 B との間の移動誤差に対応した座標変換データ（本発明に係る相関データ）を作成する。詳しくは、下記数 1 に基づき座標変換パラメータ K ,  $\theta$  ,  $\Delta X$  ,  $\Delta Y$  を求めることにより、数 2 の座標変換（式）データ、つまり、第 1 ヘッドユニット 5 A が実際に移動する座標系を第 1 座標系と仮定し、第 2 ヘッドユニット 5 B が実際に移動する座標系を第 2 座標系と仮定したときに、第 1 基板カメラ 2 3 A を用いて撮像した第 1 座標系上のマークの実測位置を第 2 座標系上の位置に変換するための座標変換式を作成する。

10

【 0 0 4 5 】

【 数 1 】

$$\begin{pmatrix} B \cdot X1 \\ B \cdot Y1 \end{pmatrix} = K \begin{pmatrix} \cos \theta & -\sin \theta \\ \sin \theta & \cos \theta \end{pmatrix} \begin{pmatrix} A \cdot X1 \\ A \cdot Y1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \Delta X \\ \Delta Y \end{pmatrix}$$

20

$$\begin{pmatrix} B \cdot X2 \\ B \cdot Y2 \end{pmatrix} = K \begin{pmatrix} \cos \theta & -\sin \theta \\ \sin \theta & \cos \theta \end{pmatrix} \begin{pmatrix} A \cdot X2 \\ A \cdot Y2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \Delta X \\ \Delta Y \end{pmatrix}$$

30

【 0 0 4 6 】

ここで、

K : 縮尺

$\theta$  : 回転角度

$\Delta X$  : X 軸方向のシフト量

$\Delta Y$  : Y 軸方向のシフト量

である。なお、( A · X 1 , A · Y 1 )、( A · X 2 , A · Y 2 ) は、それぞれ前記 2 つの基板フィデューシャルマーク M 1 を第 1 基板カメラ 2 3 A を用いて撮像するマーク認識実測処理に基づき求められる同マーク M 1 の実測位置（座標）であり、( B · X 1 , B · Y 1 )、( B · X 2 , B · Y 2 ) は、同マーク M 1 を第 2 基板カメラ 2 3 B を用いて撮像するマーク認識実測処理に基づき求められる同マーク M 1 の実測位置（座標）である。

40

【 0 0 4 7 】

【数 2】

$$\begin{pmatrix} VB \cdot x \\ VB \cdot y \end{pmatrix} = K \begin{pmatrix} \cos \theta & -\sin \theta \\ \sin \theta & \cos \theta \end{pmatrix} \begin{pmatrix} RA \cdot x \\ RA \cdot y \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \Delta X \\ \Delta Y \end{pmatrix}$$

【0048】

ここで、

(RA・x, RA・y)は、第1基板カメラ23Aを用いてマーク認識実測処理を行うことによりその画像データから求まる同マークの実測位置(座標)であり、(VB・x, VB・y)は、上記実測位置(RA・x, RA・y)の変換後の値である。

【0049】

補正データ作成手段

演算処理部31は、基板Pに付されるマークのうち第1基板カメラ23Aを用いたマーク認識実測処理に基づいて求められるマークの実測位置データと予め実装プログラムに組み込まれているマークの理論位置データとに基づき、基板Pの被実装部分のうち、第1ヘッドユニット5Aが担当する部分(部品実装を行う部分)の位置ずれに応じた補正データを求める。

【0050】

また、演算処理部31は、基板Pの被実装部分のうち第2ヘッドユニット5Bが担当する部分(部品実装を行う部分)の位置ずれに応じた補正データも求める。

【0051】

ここで、演算処理部31は、被実装部分のうち共通のマーク(つまり両ヘッドユニット5A, 5Bの部品実装において共通使用されるマーク)を使用する部分の補正データについては、まず、第1基板カメラ23Aを用いたマーク認識実測処理により求められるマークの実測位置データと前記関連データとに基づいて当該共通マークの変換位置を求め、この変換位置データと当該マークの理論位置データとに基づき当該被実装部分の位置ずれに応じた補正データを求める。また、被実装部分のうち固有のマーク(つまり第2ヘッドユニット5Bによる部品実装にのみ使用するマーク)を使用する部分の補正データについては、第2基板カメラ23Bを用いたマーク認識実測処理に基づき求められるマークの実測位置データと当該マークの理論位置データとに基づき当該被実装部分の位置ずれに応じた補正データを求める。

【0052】

ここで、上記の部品実装装置により部品の実装処理が行われる基板Pとこれに付されるマークの一例について図5を用いて説明する。

【0053】

同図は、いわゆる多面取り基板(以下、必要な場合を除き基板Pという)を示している。この基板Pは、同一回路が形成された複数のブロック(図示の例では4つのブロックA~D)を含んだ基板Pであって、全体を一枚基板として部品の実装処理を施した後、ブロックA~D毎に切り離して個別に使用される。この基板Pには、その角部に、基板位置認識用の一對の基板フィデューシャルマークM1(BFIDマークM1という)が形成されている。また、各ブロックA~Dにはそれぞれ、各ブロック位置認識用の一對のローカルフィデューシャルマークM2(LFIDマークM2という)が角部に形成されるとともに、被実装部分のうち実装精度が特に要求される部分の近傍にポイントフィデューシャルマーク(PFIDマークM3という)が形成されている。

【0054】

なお、これらのマークM1~M3のうち、BFIDマークM1およびLFIDマークM2は、ヘッドユニット5A, 5B双方の部品実装に際し、上記補正データを求める上で必

10

20

30

40

50

要となるマークであり、当実施形態では、B F I DマークM 1が上記基準マーク、L F I DマークM 2が上記共通マークに該当する。一方、P F I DマークM 3については、このマークM 3を使用（利用）する被実装部分に対して何れのヘッドユニット5 A，5 Bが部品実装を行うかによるが、当実施形態では、第2ヘッドユニット5 Bが当該部分の部品の実装を担当するものとする。従って、このP F I DマークM 3が上記の固有マークに該当するものとする。

【0055】

次に、上記コントローラ30によって行われる実装動作制御の一例について図6および図7のフローチャートを用いて説明する。

【0056】

図6に従って、コントローラ30は、まずコンベア2を駆動して基板Pを実装作業位置となる作業用コンベア2 B上に搬入し、搬入後、クランプ駆動部28を制御して基板Pをクランプすることにより作業用コンベア2 Bに位置決めする（ステップS1）。この際、作業用コンベア2 Bは、入口側コンベア2 Aおよび出口側コンベア2 Cと共にX軸方向に一直線に並ぶ所定の基準位置に配置しておく。

【0057】

次いで、この基準位置に作業用コンベア2 Bを静止させた状態でヘッドユニット5 A，5 Bを順次駆動することにより基板P上に付されているマークの認識処理を実行する（ステップS3）。このマーク認識処理は、図10のサブルーチンに従って行う。なお、以下の説明では、便宜上、被実装基板が図5に示した基板Pである場合を例に説明を進めるものとする。

【0058】

図10に基づき、まずコントローラ30は、第1ヘッドユニット5 Aが担当する被実装部分に関するマーク認識処理が終了しているか否かを判断し（ステップS10）、NOと判断した場合には、第1ヘッドユニット5 Aを基板P上に移動させ、基板Pの一对のB F I DマークM 1を順次第1基板カメラ23 Aにより撮像する（ステップS12）。そして、B F I DマークM 1の理論位置データと実測位置データとに基づき、基板Pの位置ずれに対応した補正データ、つまり第1ヘッドユニット5 Aが担当する被実装部分のうちこのB F I DマークM 1を使用する部分の位置ずれに応じた補正データを求める（ステップS14）。また、B F I DマークM 1の実測位置データを記憶する（ステップS16）。

【0059】

次いで、第1ヘッドユニット5 Aが担当する被実装部分に関するマークのうち他に認識するマークがあるか否かを判断する（ステップS18）。ここで、YESと判断した場合には、第1ヘッドユニット5 Aを移動させて順次第1基板カメラ23 Aにより当該マークを撮像し、当該マークの理論位置データと実測位置データとに基づき、第1ヘッドユニット5 Aが担当する被実装部分のうち当該マークを使用する部分の位置ずれに応じた補正データを求める（ステップS20，S22）。また、当該マークの実測位置データを記憶する（ステップS24）。具体的には、例えば図5に示す基板Pの場合には、ステップS20，S22の処理で、L F I DマークM 2のマーク認識実測処理を行い、これによる実測位置データとL F I DマークM 2の理論位置データとに基づき、被実装部分のうちこのL F I DマークM 2を使用する部分の位置ずれに応じた補正データを求める。

【0060】

これに対してステップS10でYESと判断した場合には、第2ヘッドユニット5 Bを基板P上に移動させ、前記一对のB F I DマークM 1を順次第2基板カメラ23 Bにより撮像し、このB F I DマークM 1の理論位置データと実測位置データとに基づき、基板Pの位置ずれに対応した補正データ、つまり第2ヘッドユニット5 Bが担当する被実装部分のうちこのB F I DマークM 1を使用する部分の位置ずれに応じた補正データを求め、さらにB F I DマークM 1の実測位置データを記憶する（ステップS28～S32）。

【0061】

次いで、第1ヘッドユニット5 Aが担当する被実装部分に関するマークのうち他に認識

10

20

30

40

50

するマークがあるか否かを判断し（ステップS34）、ここでYESと判断すると、さらに当該マークの中にヘッドユニット5A, 5Bによる部品の実装処理に際して共通使用するマーク（共通マーク）が有るか否かを判断する（ステップS36）。

【0062】

例えば図5に示す基板Pの場合には、上記の通りLFIDマークM2が共通マークに該当するため、ここではYESと判断する。この場合には、LFIDマークM2についてのマーク認識実測処理は行わず、既存のデータからLFIDマークM2の位置を近似する。

【0063】

すなわち、基板カメラ23A, 23Bによるマーク認識実測処理によりそれぞれ求めたBFIDマークM1の実測位置データ（ステップS16, S32で記憶したデータ）を読み出し、これら実装位置データに基づいて前記座標変換データ（数2参照）を作成し、この座標変換データに、第1基板カメラ23Aによるマーク認識実測処理に基づき求めたLFIDマークM2の実測位置データ（ステップS24で記憶したデータ）を代入することにより、当該実測位置データの変換値を求める（ステップS42～S48）。これによりLFIDマークM2を第2基板カメラ23Bで実際に撮像することなくLFIDマークM2の位置を近似値として求める。

10

【0064】

そして、ステップS48で求めた位置データ、つまりLFIDマークM2の変換位置データ（近似値）とLFIDマークM2の理論位置データとに基づき、第2ヘッドユニット5Bが担当する被実装部分のうちこのLFIDマークM2を使用する部分の位置ずれに応じた補正データを求める（ステップS50）。

20

【0065】

次いで、第2ヘッドユニット5Bが担当する被実装部分に関するマークのうち他に認識するマークが有るか否かを判断し（ステップS52）、ここでYESと判断した場合にはステップS38に移行し、NOと判断した場合にはステップS26に移行する。

【0066】

一方、ステップS36でNOと判断した場合、つまり、第2ヘッドユニット5Bが担当する被実装部分についてのみ使用するマーク（上記の固有マーク）がある場合には、第2ヘッドユニット5Bを移動させて順次第2基板カメラ23Bにより当該マークを撮像し、当該マークの理論位置データと実測位置データとに基づき、第2ヘッドユニット5Bが担当する被実装部分のうち当該マークを使用する部分の位置ずれに応じた補正データを求める（ステップS38, S40）。具体的には、例えば図5に示す基板Pの場合には、PFIDマークM3が固有マークに該当するので、当該PFIDマークM3のマーク認識実測処理を行い、これによる実測位置データと理論位置データとに基づき、被実装部分のうちこのPFIDマークM3を使用する部分の位置ずれに応じた補正データを求める。

30

【0067】

こうして最終的にマーク認識処理が終了したと判断すると（ステップS26でYES）、本フローチャートによる処理を終了し、図6のステップS4に移行して部品の実装処理を実行する。

【0068】

部品の実装処理では、例えば第1ヘッドユニット5Aを部品供給部4Aの上方に移動させ、各ヘッド20によりテープフィード又はトレイフィードから部品の取出しを行わせた後、第1ヘッドユニット5Aを部品カメラ17の上方に移動させ、各ヘッド20の吸着部品を撮像してその吸着状態を調べた後、基板Pの所定の被実装部分に第1ヘッドユニット5Aを順次移動しながら部品を実装する。この実装では、第1ヘッドユニット5AをX軸方向にのみ駆動し、ヘッド20と被実装部分とのY軸方向の位置決めは作業用コンベア2BのY軸方向の駆動により行う。そしてこの際、マーク認識処理により求めた補正データ（図7のステップS14, S22で求めた補正データ）と、部品カメラ17の部品認識により求められる部品吸着状態とに基づき第1ヘッドユニット5Aおよび作業用コンベア2Bが駆動制御されることにより、第1ヘッドユニット5Aによる部品の実装が精度良く行

40

50

われることとなる。

【0069】

なお、第1ヘッドユニット5Aによる部品の実装処理が進められている間、第2ヘッドユニット5Bは部品供給部4の上方に配置されるようになっている。従って、第1ヘッドユニット5Aによる部品の実装処理の期間を利用して第2ヘッドユニット5Bによる部品供給部4Bからの部品の取り出しを行わせ、第1ヘッドユニット5Aによる部品の実装処理が終了すると、上記の通り基板Pの所定の被実装部分に第2ヘッドユニット5Bを順次移動させながら部品を実装する。この際も、マーク認識処理により求めた補正データ(図7のステップS30, S40, S50で求めた補正データ)と、部品カメラ17の部品認識により求められる部品吸着状態とに基づき第2ヘッドユニット5Bおよび作業用コンベア2Bが駆動制御されることにより、第2ヘッドユニット5Bによる部品の実装が精度良く行われることとなる。

10

【0070】

こうして以降、ヘッドユニット5A, 5Bにより交互に基板Pへの部品実装処理を行い、当該基板Pに対する全ての部品の実装が終了すると、作業用コンベア2Bを上記基準位置にリセットし、コンベア2を駆動することにより当該基板Pを次工程へと搬出する(ステップS5)。

【0071】

そして、次に実装処理を行う基板Pが有るか否かを判断し(ステップS6)、ここでYESと判断した場合にはステップS1にリターンして次の基板Pを装置内に搬入し、NOと判断した場合には、基板Pに対する一連の部品の実装処理を終了する。

20

【0072】

以上のような部品実装装置(部品実装方法)によると、第1ヘッドユニット5Aによる部品実装処理については、当該ユニット5Aに装備した第1基板カメラ23Aにより基板Pのマーク認識実測処理を行い、このマーク認識実測処理により求めた補正データ(図7のステップS14, S22で求めた補正データ)に基づき第1ヘッドユニット5A等を駆動制御するので、基板Pの被実装部分のうち第1ヘッドユニット5Aが担当する部分の位置ずれに応じた部品装着位置の補正を精度良く行うことができる。

【0073】

一方、第2ヘッドユニット5Bによる部品実装処理については、第1ヘッドユニット5Aによる実装処理との間で共通使用するマーク(図5の例ではLFIDマークM2)についてはそのマーク認識実測処理を省略し、第1基板カメラ23Aによるマーク認識実測処理を行い取得した実測位置データを利用して補正データを求め(図7のステップS42~S50)、この補正データに基づいて第2ヘッドユニット5B等を駆動制御するようにしている。そのため、基板Pのマーク認識実測処理に要する時間を削減することができる。

30

【0074】

そして、マーク認識実測処理を省略したマークについては、共通のマーク(図5の例ではBFIDマークM1)を第1, 第2の各基板カメラ23A, 23Bにより撮像するマーク認識実測処理に基づいて求めた座標変換(式)データを用い、この座標変換データにより第1基板カメラ23Aによるマーク認識実測処理の結果(実装位置データ)を変換することによりその位置を近似値として求め、この近似値に基づき補正データを作成するようにしているので、マーク認識実測処理を省略したマークに基づく補正データについても信頼性のあるデータを作成することができる。特に、座標変換データについてはこれを固定値として継続的に用いるのではなく、被実装基板毎に求める(更新する)ようにしているので、最終的に求められる補正データの信頼性がより高いものとなり、従って、第2ヘッドユニット5Bによる部品装着位置の補正精度も良好に確保される。つまり、部品実装処理を継続的に実施すると、ヘッドユニット5A, 5Bを駆動する機構部分の経時変化、例えば熱膨張等により両ヘッドユニット5A, 5Bの移動誤差が経時的に変動することが考えられ、このような状況下で、座標変換データを固定値として継続的に用いる場合には、実測位置と変換データ(近似値)の差が大きくなり、求められる補正データの信頼性が経

40

50

時的に低下することが考えられる。しかし、この装置では、上記の通り被実装基板毎に座標変換データを更新するため、マーク認識実測処理を省略したマークに基づく補正データを求める際には上記のようなヘッドユニット5A, 5Bの移動誤差の変動分が自ずと加味されることとなり、その結果、補正データの信頼性を継続的に保つことができる。

【0075】

従って、この部品実装装置によると、上記のように一对のヘッドユニット5A, 5Bを用いて部品の実装処理を進めながらも、基板1枚当たりのトータルのマーク認識実測処理の時間を低減して効率的に部品の実装処理を進めることができ、またその一方で、各ヘッドユニット5A, 5Bによる部品の実装処理も精度良く行うことができる。

【0076】

実施形態では、第1、第2の各基板カメラ23A, 23Bにより共通の基準マークをそれぞれ撮像する基準マーク認識実測処理を行うことで、第1ヘッドユニット5Aと第2ヘッドユニット5Bのそれぞれの移動誤差の間に相違があっても、その相違による影響を無くして実装位置を正しいものとすることができる。さらに、第1ヘッドユニット5Aと第2ヘッドユニット5Bとの移動誤差を、それぞれ独立に実測することをしなくてもよい。

【0077】

ところで、以上説明した部品実装装置は、本発明に係る部品実装装置(本発明に係る部品実装方法が使用される部品実装装置)の好ましい実施形態の一例であって、その具体的な構成や部品実装方法は、本発明の要旨を逸脱しない範囲で適宜変更可能である。例えば、以下のような構成や方法を採用するようにしてもよい。

【0078】

(1)実施形態では、図5に示すような基板Pを例に、この基板Pに付されるマークのうち一对のBFIDマークM1のマーク認識実測処理結果に基づき座標変換(式)データを求めるようにしているが(図7のステップS42, S44)、勿論、これは例示であってこれ以外のマークに基づき座標変換データを求めるようにしてもよい。但し、機構部分の熱膨張に因るヘッドユニット5A, 5Bの移動量変動を考慮すると、基板Pに付されるマークのうち間隔が最も広いBFIDマークM1に基づき座標変換データを求めるのが望ましい。

【0079】

(2)実施形態では、第1ヘッドユニット5Aと第2ヘッドユニット5Bとの移動誤差に応じた相関データとして上記の通り座標変換(式)データを求めるようにしているが、例えば、ヘッドユニット5A, 5B間のX軸方向およびY軸方向の移動誤差を相関データとして求めるようにしてもよい。この場合には、両基板カメラ23A, 23Bを用いた共通の一のマークのマーク認識実測処理に基づき相関データを求めることが可能となるため、より簡素な方法で相関データを求めることができ、また、相関データを求めるためのマーク認識実測処理の時間も短縮することが可能となる。

【0080】

(3)実施形態では、基板Pに付される一对のマークの認識実測処理に基づき座標変換(式)データを求めるようにしているが、例えば、基台上に専用のマーク(基準マーク)を固定的に設置し、当該固定マークのマーク認識実測処理に基づき座標変換データを求めるようにしてもよい。この場合には、被処理基板毎に、当該基板Pが実装作業位置(作業用コンベア2B)に搬入される前に、両基板カメラ23A, 23Bにより事前に固定マークのマーク認識実測処理を行うようにすればよい。なお、この場合には、マーク認識処理(図7参照)において、例えばステップS28~S32の処理を省略し、ステップS42, S44の処理では、前記固定マークのマーク認識実測処理結果に基づき座標変換データを作成するようにすればよい。従って、この場合、固有マークが無いときには、第2ヘッドユニット5Bについては基板P上のマークに関するマーク認識実測処理を一切行うことなく部品実装処理を進めることが可能となる。

【0081】

(4)実施形態では、マーク認識処理(図7参照)において第1基板カメラ23Aによ

10

20

30

40

50



り基板 P のマーク認識実測処理を行う場合には ( 図 7 のステップ S 1 2 ~ ステップ S 2 4 の処理 ) 、基板 P の被実装部分のうち第 1 ヘッドユニット 5 A が担当する部分について使用するマークのみを撮像するようにしているが、この第 1 基板カメラ 2 3 A によるマーク認識実測処理において、第 2 ヘッドユニット 5 B が担当する部分について使用する上記固有マークについても併せて認識実測処理を行い、この固有マークの実測位置データと座標変換データとに基づき当該固有マークの位置 ( 近似値 ) を求めるようにしてもよい。

#### 【 0 0 8 2 】

ところで、以上説明した実施形態は、一对のヘッドユニット 5 A , 5 B を装備した部品実装装置の例であるが、別の例として、本発明は、それぞれヘッドユニットを装備した複数台の部品実装装置を連結した部品実装システムについても適用が可能である。すなわち、図 8 に示すように、同一構成の複数台の単位装置 5 0 A ~ 5 0 D が直列に連結され部品実装システムにおいて、先頭の単位装置 5 0 A ( 先頭装置 5 0 A という ) で実施したマーク認識実測処理の結果を後続の単位装置 5 0 B ~ 5 0 D ( 後続装置 5 0 B ~ 5 0 D という ) に転送して利用し、これにより後続装置 5 0 B ~ 5 0 D によるマーク認識実測処理の一部を省略するようにしてもよい。以下、この場合の各装置 5 0 A ~ 5 0 D の具体的な動作制御について図 5 に示した基板 P を被実装基板とする場合を例にして説明する。

#### ( a ) 先頭装置 5 0 A

所定の実装作業位置に基板 P を搬入、位置決めした後、ヘッドユニットに装備される基板カメラを用いて基板 P に付されるマーク M 1 ~ M 3 のうち当該先頭装置 5 0 A で使用されるマーク ( 当例では B F I D マーク M 1 および L F I D マーク M 2 ) についてマーク認識実測処理を行うとともに、その結果を、後続装置 5 0 B ~ 5 0 D に転送する。

#### 【 0 0 8 3 】

そして、この実測位置データに基づき被実装部分の位置ずれに応じた補正データを求め、この補正データに基づきヘッドユニットを駆動することにより、当該先頭装置 5 0 A が担当する被実装部分に対して部品の実装を行う。

#### ( b ) 後続装置 5 0 B ( 5 0 C , 5 0 D )

所定の実装作業位置に基板を搬入、位置決めした後、ヘッドユニットに装備される基板カメラを用いて基板 P に付されるマーク M 1 ~ M 3 のうち当該後続装置 5 0 B で使用するマーク認識実測処理を行う。この際、B F I D マーク M 1 を除き、先頭装置 5 0 A との間で共通使用するマーク ( L F I D マーク M 2 ) についてはマーク認識実測処理を省略する。

#### 【 0 0 8 4 】

そして、マーク認識実測処理を行った B F I D マーク M 1 および P F I D マーク M 3 の実測位置データに基づき、当該マーク M 1 , M 3 を用いる被実装部分の位置ずれに応じた補正データを求める。

#### 【 0 0 8 5 】

また、B F I D マーク M 1 の実測位置データと、先頭装置 5 0 A からの転送データに含まれる B F I D マーク M 1 の実測位置データとに基づき、先頭装置 5 0 A のヘッドユニットと後続装置 5 0 B のヘッドユニットとの移動誤差に対応した相関データ ( 例えば上記実施形態と同様の座標変換 ( 式 ) データ ) を作成し、この座標変換データと先頭装置 5 0 A からの転送データとに基づき、L F I D マーク M 2 を用いる被実装部分の位置ずれに応じた補正データを求める。

#### 【 0 0 8 6 】

そして、各補正データに基づきヘッドユニットを駆動することにより、当該後続装置 5 0 B が担当する被実装部分に対して部品の実装を行う。

#### 【 0 0 8 7 】

つまり、特に図示をしないが、この部品実装システムは、基板マークの実測位置データを先頭装置 5 0 A から後続装置 5 0 B ~ 5 0 D に転送する転送手段を有し、また、各後続装置 5 0 B ~ 5 0 D は、座標変換データ等の相関データを作成する相関データ作成手段と、この相関データに基づいて被実装部分のうち後続装置 5 0 B ~ 5 0 D により部品を実装

10

20

30

40

50

する部分の位置ずれに応じた補正データを求める補正データ作成手段と、この補正データに基づきヘッドユニットを駆動することにより部品の実装を行う駆動制御手段とを備えている。

【0088】

このような部品実装システム（部品実装方法）によれば、基板Pに付されるマークM1～M3のうち各装置50A～50Dで共通使用されるマーク（当例ではLFIDマークM2）については、当該マークのマーク認識実測処理を後続装置50B～50Dにおいて省略するので、部品実装システムとしてのトータルのマーク認識実測処理時間を短縮して効率的に部品の実装処理を進めることができる。そして、この例の場合も、後続装置50B（～50D）においてマーク認識実測処理が省略されるマーク（LFIDマークM2）  
10  
については、各装置50A～50Dの基板カメラにより基板P上の共通のマーク（BFIDマークM1）を撮像するマーク認識実測処理に基づいて求めた座標変換データを用いて先頭装置50Aにおけるマーク認識実測処理の結果（実装位置データ）を変換することによってその位置を近似し、この近似値に基づき補正データを作成するようにしているので、マーク認識実測処理を省略したマークに基づく補正データについてもある程度信頼性のあるデータを作成することができ、その結果、後続装置50B～50Dにおける部品装着位置の補正精度も良好に確保されることとなる。

【図面の簡単な説明】

【0089】

【図1】本発明に係る部品実装装置（本発明に係る部品実装方法が適用される部品実装装置）の一例を示す平面図である。  
20

【図2】部品実装装置を示す正面図である。

【図3】部品実装装置のコントローラを示すブロック図である。

【図4】コントローラに含まれる演算処理部の機能構成を示すブロック図である。

【図5】被実装基板の一例を示す平面図である。

【図6】コントローラによる部品の実装動作制御の一例を示すフローチャート（メインルーチン）である。

【図7】コントローラによる部品の実装動作制御（マーク認識処理）の一例を示すフローチャート（サブルーチン）である。

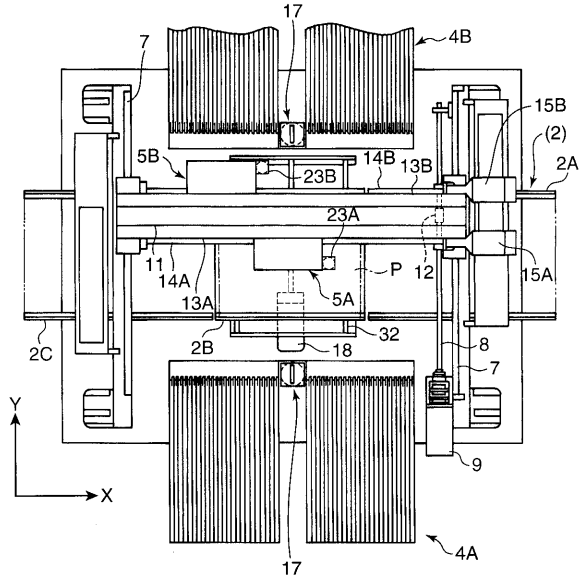
【図8】部品実装システムの一例を示す模式図である。  
30

【符号の説明】

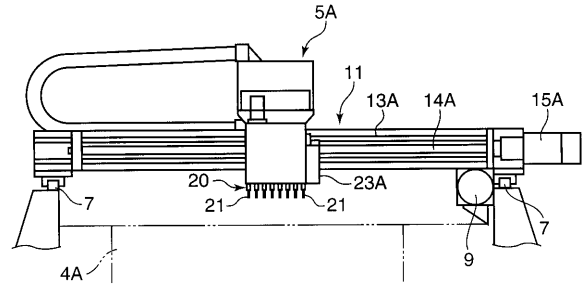
【0090】

- 5A 第1ヘッドユニット
- 5B 第2ヘッドユニット
- 23A 第1基板カメラ
- 23B 第2基板カメラ
- 30 コントローラ
- 31 演算処理部
- 32 実装プログラム記憶部
- 33 データ記憶部
- 34 モータ制御部
- 35 外部入出力部
- 36 画像処理部
- 37 データ通信部
- P プリント基板

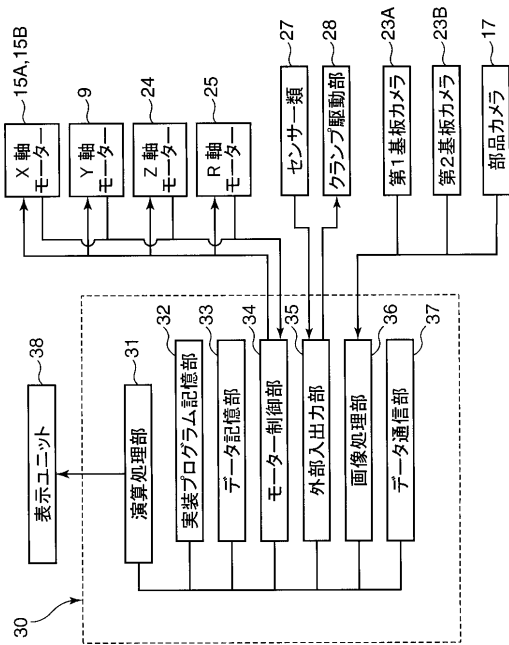
【図1】



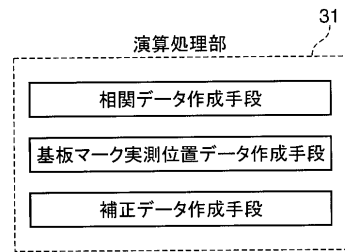
【図2】



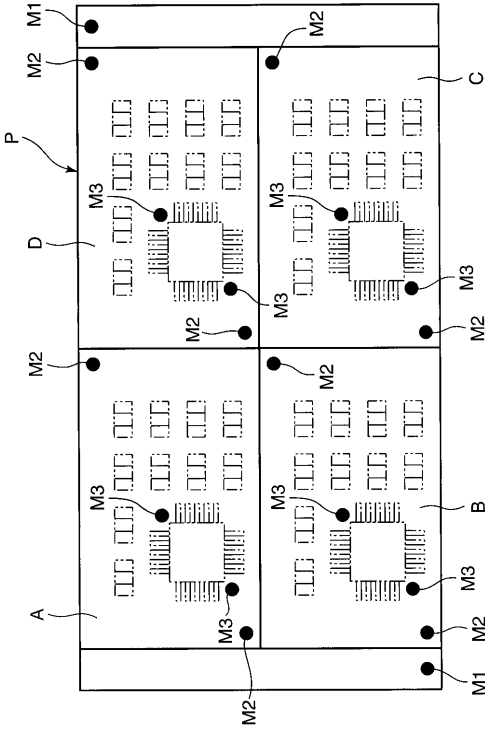
【図3】



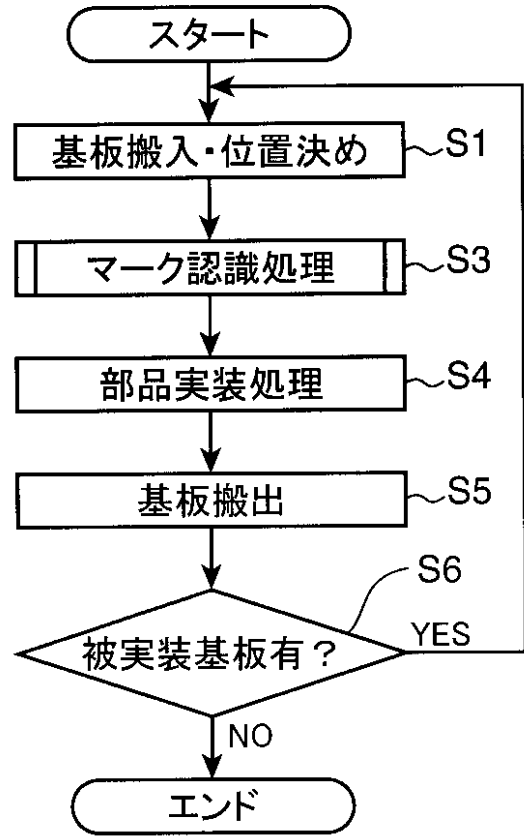
【図4】



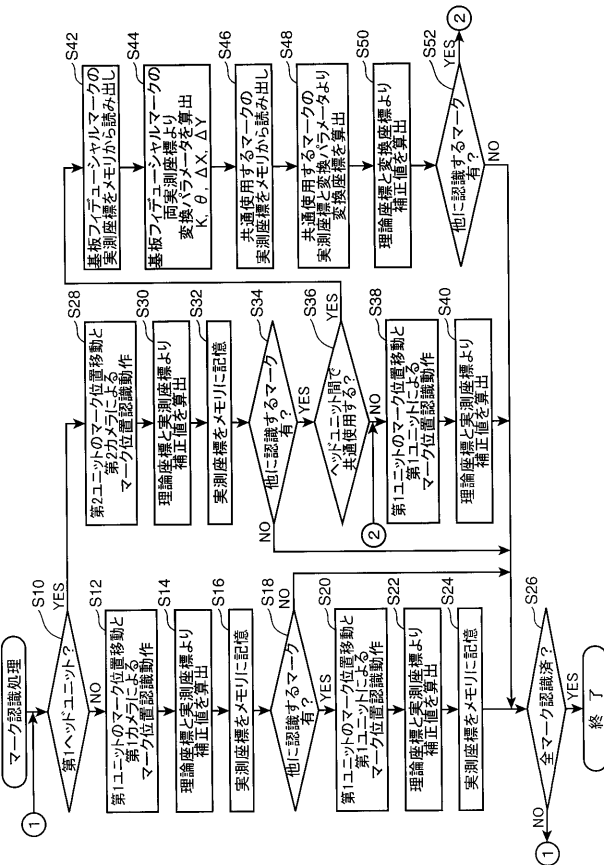
【 図 5 】



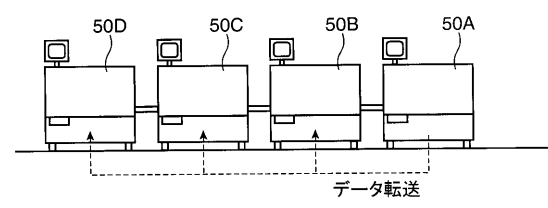
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



---

フロントページの続き

Fターム(参考) 5B057 AA03 BA17 DA07 DA08 DB02 DC05 DC08 DC32  
5E313 AA01 AA11 EE02 EE03 EE22 FF03 FF32 FF40 FG01