

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7126036号
(P7126036)

(45)発行日 令和4年8月26日(2022.8.26)

(24)登録日 令和4年8月18日(2022.8.18)

(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 15 (全15頁)

(21)出願番号	特願2017-141470(P2017-141470)	(73)特許権者	314012076 パナソニックIPマネジメント株式会社 大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号
(22)出願日	平成29年7月21日(2017.7.21)	(74)代理人	100106116 弁理士 鎌田 健司
(65)公開番号	特開2019-21854(P2019-21854A)	(74)代理人	100115554 弁理士 野村 幸一
(43)公開日	平成31年2月7日(2019.2.7)	(72)発明者	谷口 昌弘 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2年5月12日(2020.5.12)	(72)発明者	永治 利彦 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】 部品実装システムおよび実装基板の製造方法ならびに補正值算出方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

部品供給部から部品を取り出して基板に実装する実装ヘッドと、
前記基板に実装された部品の実装状態を検査する検査ユニットと、
前記検査ユニットの検査結果から、前記実装ヘッドが部品を前記基板に実装する実装位置を補正する補正值を算出する補正值算出部と、を備え、

前記実装ヘッドを備える設備とは異なる設備が前記検査ユニットを備え、

一枚の基板に部品を実装している間に所定の作業量が経過した場合に、前記検査ユニットによりその基板の検査が行われる、部品実装システム。

【請求項2】

前記作業量は、前記実装ヘッドが部品を前記基板に実装する作業時間である、請求項1に記載の部品実装システム。

【請求項3】

前記作業量は、前記実装ヘッドが部品を前記基板に実装する実装ターン数である、請求項1に記載の部品実装システム。

【請求項4】

前記検査ユニットが前記基板を検査している間に、前記実装ヘッドを継続して移動させる、請求項1から3のいずれかに記載の部品実装システム。

【請求項5】

前記実装ヘッドを備える設備の経時変化を測定する経時変化測定部をさらに備え、

前記検査ユニットが前記基板を検査している間に、前記経時変化測定部が前記経時変化を測定し、

前記補正值算出部は、前記検査ユニットの検査結果と前記経時変化測定部の測定結果に基づいて、前記補正值を算出する、請求項 1 から 4 のいずれかに記載の部品実装システム。
【請求項 6】

部品供給部から部品を取り出して基板に実装する実装ヘッドと、前記基板に実装された部品の実装状態を検査する検査ユニットとを備える部品実装システムにおいて、

前記実装ヘッドを備える設備とは異なる設備が前記検査ユニットを備え、

一枚の基板に部品を実装している間に所定の作業量が経過した場合に、前記検査ユニットによりその基板に実装された部品の実装状態を検査し、

前記検査ユニットの検査結果から、前記実装ヘッドが部品を前記その基板に実装する実装位置を補正する補正值を算出し、

前記補正值に基づいて、前記実装位置を補正して前記実装ヘッドが部品を前記その基板に実装する、実装基板の製造方法。

【請求項 7】

前記作業量は、前記実装ヘッドが部品を前記基板に実装する作業時間である、請求項 6 に記載の実装基板の製造方法。

【請求項 8】

前記作業量は、前記実装ヘッドが部品を前記基板に実装する実装ターン数である、請求項 6 に記載の実装基板の製造方法。

【請求項 9】

前記検査ユニットが前記基板を検査している間に、前記実装ヘッドを継続して移動させる、請求項 6 から 8 のいずれかに記載の実装基板の製造方法。

【請求項 10】

前記部品実装システムは、前記実装ヘッドを備える設備の経時変化を測定する経時変化測定部をさらに備え、

前記検査ユニットが前記基板を検査している間に、前記経時変化測定部が前記経時変化を測定し、

前記検査ユニットの検査結果と前記経時変化測定部の測定結果に基づいて、前記補正值が算出される、請求項 6 から 9 のいずれかに記載の実装基板の製造方法。

【請求項 11】

部品供給部から部品を取り出して基板に実装する実装ヘッドと、前記基板に実装された部品の実装状態を検査する検査ユニットとを備える部品実装システムにおいて、

前記実装ヘッドを備える設備とは異なる設備が前記検査ユニットを備え、

一枚の基板に部品を実装している間に所定の作業量が経過した場合に前記検査ユニットによりその基板に実装された部品の実装状態を検査し、

前記検査ユニットの検査結果から、前記実装ヘッドが部品を前記その基板に実装する実装位置を補正する補正值を算出する、補正值算出方法。

【請求項 12】

前記作業量は、前記実装ヘッドが部品を前記基板に実装する作業時間である、請求項 11 に記載の補正值算出方法。

【請求項 13】

前記作業量は、前記実装ヘッドが部品を前記基板に実装する実装ターン数である、請求項 11 に記載の補正值算出方法。

【請求項 14】

前記検査ユニットが前記基板を検査している間に、前記実装ヘッドを継続して移動させる、請求項 11 から 13 のいずれかに記載の補正值算出方法。

【請求項 15】

前記部品実装システムは、前記実装ヘッドを備える設備の経時変化を測定する経時変化測定部をさらに備え、

10

20

30

40

50

前記検査ユニットが前記基板を検査している間に、前記経時変化測定部が前記経時変化を測定し、

前記検査ユニットの検査結果と前記経時変化測定部の測定結果に基づいて、前記補正值が算出される、請求項 1.1 から 1.4 のいずれかに記載の補正值算出方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、基板に部品を実装した実装基板を製造する部品実装システムおよび実装基板の製造方法ならびに基板に部品を実装する実装位置を補正する補正值の補正值算出方法に関する。

10

【背景技術】

【0002】

基板に部品を実装ヘッドで実装する部品実装装置では、実装ヘッドを移動させるビームなどの経時的な熱変形により部品を基板に実装する実装位置精度が悪化することが知られている（例えば、特許文献 1）。特許文献 1 の部品実装システムでは、所定枚数の基板への部品実装が終了する毎に経時変化測定を行い、実装位置を補正する補正值を算出して実装位置精度の悪化を防止している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2016 - 58603 号公報

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、特許文献 1 の部品実装システムでは、一枚の基板に部品を実装している間に生じる実装位置精度の悪化は防止することができないという課題があった。

【0005】

そこで本発明は、一枚の基板に部品を実装している間に生じる実装位置精度の悪化を防止することができる部品実装システムおよび実装基板の製造方法ならびに補正值算出方法を提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の部品実装システムは、部品供給部から部品を取り出して基板に実装する実装ヘッドと、前記基板に実装された部品の実装状態を検査する検査ユニットと、前記検査ユニットの検査結果から、前記実装ヘッドが部品を前記基板に実装する実装位置を補正する補正值を算出する補正值算出部と、を備え、前記実装ヘッドを備える設備とは異なる設備が前記検査ユニットを備え、一枚の基板に部品を実装している間に所定の作業量が経過した場合に、前記検査ユニットによりその基板の検査が行われる。

【0007】

本発明の実装基板の製造方法は、部品供給部から部品を取り出して基板に実装する実装ヘッドと、前記基板に実装された部品の実装状態を検査する検査ユニットとを備える部品実装システムにおいて、前記実装ヘッドを備える設備とは異なる設備が前記検査ユニットを備え、一枚の基板に部品を実装している間に所定の作業量が経過した場合に、前記検査ユニットによりその基板に実装された部品の実装状態を検査し、前記検査ユニットの検査結果から、前記実装ヘッドが部品を前記その基板に実装する実装位置を補正する補正值を算出し、前記補正值に基づいて、前記実装位置を補正して前記実装ヘッドが部品を前記その基板に実装する。

40

【0008】

本発明の補正值算出方法は、部品供給部から部品を取り出して基板に実装する実装ヘッドと、前記基板に実装された部品の実装状態を検査する検査ユニットとを備える部品実装

50

システムにおいて、前記実装ヘッドを備える設備とは異なる設備が前記検査ユニットを備え、一枚の基板に部品を実装している間に所定の作業量が経過した場合に前記検査ユニットによりその基板に実装された部品の実装状態を検査し、前記検査ユニットの検査結果から、前記実装ヘッドが部品を前記その基板に実装する実装位置を補正する補正值を算出する。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、一枚の基板に部品を実装している間に生じる実装位置精度の悪化を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

10

【0010】

【図1】本発明の一実施の形態の部品実装システムの構成説明図

【図2】本発明の一実施の形態の部品実装装置の構成を示す平面図

【図3】本発明の一実施の形態の部品実装システムの制御系の構成を示すブロック図

【図4】本発明の一実施の形態の部品実装システムにおける実装基板の製造方法のフロー図

【図5】本発明の一実施の形態の部品実装システムにおける補正值算出方法のフロー図

【図6】(a)(b)(c)本発明の一実施の形態の部品実装システムにおける補正值算出方法の工程説明図

【図7】本発明の一実施の形態の他の部品実装システムの構成説明図

【図8】本発明の一実施の形態の部品実装検査装置の構成を示す平面図

20

【図9】本発明の一実施の形態の他の部品実装システムの制御系の構成を示すブロック図

【図10】本発明の一実施の形態の他の部品実装システムにおける補正值算出方法のフロー図

【図11】(a)(b)(c)本発明の一実施の形態の他の部品実装システムにおける補正值算出方法の工程説明図

【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、部品実装システム、部品実装装置、検査装置の仕様に応じ、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2、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2における左右方向)、基板搬送方向に直交するY方向(図2における上下方向)が示される。

30

【0012】

まず図1を参照して、部品実装システム1の構成を説明する。部品実装システム1は、基板に部品を実装して実装基板を製造する機能を有するものであり、はんだ印刷装置M1、部品実装装置M2、M3および検査装置M4を備えている。これらの装置は通信ネットワーク2を介して管理コンピュータ3に接続されている。なお、部品実装システム1が備える部品実装装置M2、M3は2台に限定されることはなく、1台でも3台以上でも良い。

【0013】

40

はんだ印刷装置M1は、実装対象の基板に部品接合用のクリームはんだをスクリーン印刷する。部品実装装置M2、M3は、部品実装機構12(図2参照)によってクリームはんだが印刷された基板の実装位置に部品供給部から取り出した部品を実装する実装動作を行う。部品実装装置M2、M3は、この実装動作を反復して実行する過程で生じる部品実装機構12の経時変化を測定する。

【0014】

検査装置M4は、基板を隣接する装置から搬入し、内部に搬送し、隣接する装置に搬出する基板搬送機構と、検査用カメラを有して基板に実装された部品の実装状態を検査する検査ユニットを備えている。検査装置M4は、部品実装装置M2、M3によって基板に実装された部品の正規位置からの位置ずれ量などを検査する。管理コンピュータ3は、ライ

50

ン管理機能と併せて、検査装置 M 4 によって取得された検査結果と各部品実装装置で測定された経時変化の計測結果に基づいて、実装位置精度を改善するために各部品実装装置にフィードバックすべき補正值を算出する機能を有している。

【 0 0 1 5 】

次に図 2 を参照して、部品実装装置 M 2 , M 3 の構成を説明する。基台 4 の上面の中央には、X 方向に基板搬送機構 5 が配設されている。基板搬送機構 5 は、上流側装置から受け渡された基板 6 を搬送して、以下に説明する部品実装機構 1 2 による実装作業位置に位置決め保持する。また、基板搬送機構 5 は、部品実装作業が完了した基板 6 を下流側装置に搬出する。基板搬送機構 5 の両側方には部品供給部 7 が配置されており、部品供給部 7 には複数のテープフィーダ 8 が並設されている。テープフィーダ 8 は実装対象の部品を保持したキャリアテープをピッチ送りすることにより、部品実装機構 1 2 による部品吸着位置に部品を供給する。

10

【 0 0 1 6 】

基台 4 の上面において X 方向の一方側の端部には、Y 方向にリニア駆動機構を備えた Y 軸ビーム 9 が配設されている。Y 軸ビーム 9 には、同様にリニア駆動機構を備えた 2 基の X 軸ビーム 1 0 が、Y 方向に移動自在に結合されている。2 基の X 軸ビーム 1 0 には、それぞれ実装ヘッド 1 1 が X 方向に移動自在に装着されている。実装ヘッド 1 1 は、複数の保持ヘッドを備えており、それぞれの保持ヘッドの下端部には、部品を吸着して保持し個別に昇降可能な吸着ノズルが装着されている。

20

【 0 0 1 7 】

図 2 において、Y 軸ビーム 9、X 軸ビーム 1 0 を駆動することにより、実装ヘッド 1 1 は X 方向、Y 方向に移動する。これにより 2 つの実装ヘッド 1 1 は、それぞれ対応した部品供給部 7 に配設されたテープフィーダ 8 の部品吸着位置から部品を吸着ノズルによって吸着し、保持する。そして、実装ヘッド 1 1 は、保持した部品を取り出して、基板搬送機構 5 に位置決めされた基板 6 の実装点に実装する。すなわち、Y 軸ビーム 9、X 軸ビーム 1 0 および実装ヘッド 1 1 は、部品を保持した実装ヘッド 1 1 を移動させることにより、部品を基板 6 に移送して搭載する部品実装機構 1 2 を構成する。

【 0 0 1 8 】

部品供給部 7 と基板搬送機構 5 との間には、部品認識カメラ 1 3 が配設されている。部品供給部 7 から部品を取り出した実装ヘッド 1 1 が部品認識カメラ 1 3 の上方を移動する際に、部品認識カメラ 1 3 は実装ヘッド 1 1 に保持された状態の部品を撮像して認識する。実装ヘッド 1 1 には X 軸ビーム 1 0 の下面側に位置して、それぞれ実装ヘッド 1 1 と一体的に移動する基板認識カメラ 1 4 が装着されている。実装ヘッド 1 1 が移動することにより、基板認識カメラ 1 4 は基板搬送機構 5 に位置決めされた基板 6 の上方に移動し、基板 6 に設けられた基板マーク（図示せず）を撮像して基板 6 の位置を認識する。実装ヘッド 1 1 による基板 6 への実装動作においては、部品認識カメラ 1 3 による部品の認識結果と、基板認識カメラ 1 4 による基板認識結果とを加味して実装位置補正が行われる。

30

【 0 0 1 9 】

図 2 において、基台 4 の上面には、基板搬送機構 5 に位置決めされた状態の基板 6 を周囲から囲む配置で、経時変化を検出するための 4 つの位置基準ポスト 1 5 が立設されている。位置基準ポスト 1 5 には、時計回りに (1) ~ (4) の番号が付番されており、それぞれを個別に特定できるようになっている。すなわち、基板認識カメラ 1 4 によって位置基準ポスト 1 5 (1) ~ 1 5 (4) の位置を認識することにより、Y 軸ビーム 9、X 軸ビーム 1 0 などの熱変形により実装ヘッド 1 1 が正規状態から変位する経時変化を検出できるようになっている。

40

【 0 0 2 0 】

次に図 3 を参照して、部品実装システム 1 の制御系の構成を説明する。管理コンピュータ 3、部品実装装置 M 2、M 3 および検査装置 M 4 は、通信ネットワーク 2 を介して接続されている。部品実装装置 M 2、M 3 は、実装制御部 2 0、基板搬送機構 5、テープフィーダ 8、部品実装機構 1 2、部品認識カメラ 1 3、基板認識カメラ 1 4 を備えている。実

50

装制御部 20 は、実装記憶部 21、認識処理部 25、実装動作処理部 26、経時変化算出部 27、補正動作処理部 28、通信部 29 を備えている。通信部 29 は、通信ネットワーク 2 を介して他の部品実装装置、検査装置 M4、管理コンピュータ 3 との間でデータの送受信を行う。

【0021】

実装記憶部 21 は記憶装置であり、実装データ記憶部 22、測定結果記憶部 23、補正值記憶部 24 を備えている。実装データ記憶部 22 には、基板 6 に実装される部品の部品種、実装位置（XY 座標）などのデータが製造する実装基板の種類ごとに記憶されている。

【0022】

図 3 において、認識処理部 25 は、部品認識カメラ 13、基板認識カメラ 14 による撮像結果を認識処理する。これにより、位置決めされた基板 6 や、実装ヘッド 11 に保持された状態の部品の位置認識が行われる。これとともに、基板認識カメラ 14 による位置基準ポスト 15 の撮像結果を認識処理することにより、部品実装機構 12 の経時変化を測定するための位置基準ポスト 15 の認識結果が取得される。

10

【0023】

経時変化算出部 27 は、前述の位置基準ポスト 15 の認識結果に基づき、部品実装機構 12 の経時変化の状態を示す経時変化情報を算出する。すなわち、位置基準ポスト 15、実装ヘッド 11 と一体的に移動して位置基準ポスト 15 を撮像する基板認識カメラ 14、認識処理部 25、経時変化算出部 27 は、実装ヘッド 11 を備える設備（部品実装装置 M2、M3）の経時変化を測定する経時変化測定部を構成する。経時変化測定部による経時変化の測定結果は、測定結果記憶部 23 に格納されるとともに、管理コンピュータ 3 に送信される。

20

【0024】

図 3 において、補正值記憶部 24 には、後述する管理コンピュータ 3 において算出されて送信される、実装ヘッド 11 が部品を基板 6 に実装する実装位置を補正する補正值が格納される。実装動作処理部 26 は、実装データ記憶部 22 に記憶された各種データ、補正值記憶部 24 に記憶された補正值、認識処理部 25 による実装ヘッド 11 に保持された部品の認識結果に基づいて実装位置を補正し、基板搬送機構 5、テープフィーダ 8、部品実装機構 12 を制御して実装動作を実行させる。また、実装動作処理部 26 は、部品実装の作業時間、実装ヘッド 11 が部品供給部 7 から部品を取り出して基板 6 に実装して再び部品供給部 7 まで戻る実装ターンの回数である実装ターン数を、随時、管理コンピュータ 3 に送信する。

30

【0025】

補正動作処理部 28 は、基板搬送機構 5、部品実装機構 12、基板認識カメラ 14 を制御して、補正值を算出する際の部品実装装置 M2、M3 の補正動作を制御する。具体的には、補正動作処理部 28 は基板搬送機構 5 を制御して、検査対象の基板 6 を検査装置 M4 に搬出し、検査装置 M4 から検査後の基板 6 を受け取って再び実装作業位置に位置決め保持させる。また、補正動作処理部 28 は部品実装機構 12、基板認識カメラ 14 を制御して、位置基準ポスト 15（1）～15（4）を撮像させる。

【0026】

また、補正動作処理部 28 は部品実装機構 12 を制御して、検査装置 M4（検査ユニット）が基板 6 を検査している間に、実装ヘッド 11 を継続して移動させる。これによって、検査装置 M4 による検査前後の部品実装機構 12 の温度差を小さくし、新たに算出される補正值を使用する実装位置の補正精度を向上させることができる。なお、補正動作処理部 28 は、管理コンピュータ 3 からの指令に従って、補正動作を実行させる。

40

【0027】

図 3 において、検査装置 M4 は、検査制御部 30、基板搬送機構 36、検査ユニット 37 を備えている。検査制御部 30 は、検査記憶部 31、検査処理部 34、通信部 35 を備えている。通信部 35 は、通信ネットワーク 2 を介して部品実装装置 M2、M3、管理コンピュータ 3 との間でデータの送受信を行う。検査記憶部 31 は記憶装置であり、検査デ

50

ータ記憶部 3 2、検査結果記憶部 3 3 を備えている。検査データ記憶部 3 2 には、基板 6 に実装された部品の状態を検査するために必要な部品の正規位置などの情報が格納されている。

【 0 0 2 8 】

基板搬送機構 3 6 は、隣接する装置から基板 6 を搬入して検査ユニット 3 7 による検査作業位置に位置決め保持し、検査後の基板 6 を隣接する装置に搬出する。検査処理部 3 4 は検査データ記憶部 3 2 に記憶された各種データに基づいて検査ユニット 3 7 を制御し、検査カメラ 3 7 a によって基板 6 に実装された部品を撮像して、基板 6 に実装された部品の実装状態を検査する。検査結果は、検査結果記憶部 3 3 に格納されるとともに、管理コンピュータ 3 に送信される。

10

【 0 0 2 9 】

図 3 において、管理コンピュータ 3 は、管理処理部 4 0 を備えている。管理処理部 4 0 は、管理記憶部 4 1、作業量計測部 4 5、補正值算出部 4 6、通信部 4 7 を備えている。通信部 4 7 は、通信ネットワーク 2 を介して部品実装装置 M 2、M 3、検査装置 M 4 との間でデータの送受信を行う。管理記憶部 4 1 は記憶装置であり、測定結果記憶部 4 2、検査結果記憶部 4 3、補正值記憶部 4 4 を備えている。測定結果記憶部 4 2 には、部品実装装置 M 2、M 3 の経時変化測定部による経時変化の測定結果が送信されて格納されている。検査結果記憶部 4 3 には、検査装置 M 4 の検査ユニットの検査結果が送信されて格納されている。

【 0 0 3 0 】

20

作業量計測部 4 5 は、部品実装装置 M 2、M 3 において、一枚の基板 6 に実装ヘッド 1 1 が部品を基板 6 に実装する作業量である作業時間または実装ターン数を計測する。そして、作業量計測部 4 5 は、一枚の基板 6 の作業量が所定（例えば、作業時間が 1 分以上、実装ターン数が 1 5 0 回以上）を経過すると、部品実装装置 M 2、M 3 および検査装置 M 4 に、補正值を算出するための指令を送信する。具体的には、部品実装装置 M 2、M 3 では、補正動作処理部 2 8 による補正動作と、経時変化測定部による経時変化の測定が実行されて、測定結果が管理コンピュータ 3 に送信される。検査装置 M 4 では、所定の作業量が経過した基板 6 が搬送され、検査ユニット 3 7 によりその基板 6 の検査が行われ、検査結果が管理コンピュータ 3 に送信される。

【 0 0 3 1 】

30

図 3 において、補正值算出部 4 6 は、検査結果記憶部 4 3 に格納された検査ユニット 3 7 の検査結果と、測定結果記憶部 4 2 に格納された経時変化測定部の測定結果に基づいて、実装ヘッド 1 1 が部品を基板 6 に実装する実装位置を補正する補正值を算出する。また、補正值算出部 4 6 は、部品実装装置 M 2、M 3 が経時変化測定部を備えていないなどの理由で測定結果がない場合は、検査ユニット 3 7 の検査結果から補正值を算出する。算出された補正值は、補正值記憶部 4 4 に格納されるとともに、その基板 6 に部品を実装している部品実装装置 M 2、M 3 に送信されて、実装記憶部 2 1 の補正值記憶部 2 4 に格納されている補正值が更新される。

【 0 0 3 2 】

次に図 4 のフローに沿って、部品実装システム 1 における実装基板の製造方法について説明する。ここでは、部品実装装置 M 2 において所定の部品が実装された基板 6 に、更に部品実装装置 M 3 において所定の部品を実装する工程について説明する。また、部品実装装置 M 3 の補正值記憶部 2 4 には、前に部品実装された基板 6 において算出された補正值（更新前の補正值）が格納されているとする。

40

【 0 0 3 3 】

図 4 において、まず、部品実装装置 M 2 より部品実装装置 M 3 に基板 6 が搬入されて実装作業位置に位置決め保持される（S T 1：基板搬入工程）。次いで経時変化測定部によって位置基準ポスト 1 5 の位置が測定される（S T 2：初期ポスト測定工程）。これにより、部品実装作業前の部品実装装置 M 3 における実装ヘッド 1 1 の初期状態が測定される。測定結果は、部品実装装置 M 3 の測定結果記憶部 2 3 および管理コンピュータ 3 の測定

50

結果記憶部 4 2 にそれぞれ格納される。次いで実装動作処理部 2 6 は、既に格納されている更新前の補正值に基づいて実装位置を補正して部品を基板 6 に実装させる (S T 3 : 更新前部品実装工程) 。

【 0 0 3 4 】

次いで作業量計測部 4 5 は、基板 6 に対する部品実装が所定の作業量を経過したか否かを判断する (S T 4 : 作業量判断工程) 。所定の作業量を経過していない場合 (S T 4 において N o) 、更新前の補正值に基づく更新前部品実装工程 (S T 3) が繰り返し実行される。所定の作業量を経過すると (S T 4 において Y e s) 、検査装置 M 4 において部品の実装状態が検査されて補正值算出部 4 6 によって補正值が算出される (S T 5 : 補正值算出工程) 。

10

【 0 0 3 5 】

すなわち、一枚の基板 6 に部品を実装している間に所定の作業量を経過した場合に (S T 4 において Y e s) 、検査ユニット 3 7 によりその基板 6 に実装された部品の実装状態が検査されて、実装ヘッド 1 1 が部品を基板 6 に実装する実装位置を補正する補正值が算出される (S T 5) 。算出された補正值は、管理コンピュータ 3 の補正值記憶部 4 4 および部品実装装置 M 3 の補正值記憶部 2 4 に格納される。すなわち、補正值が更新される。

【 0 0 3 6 】

図 4 において、次いで実装動作処理部 2 6 は、更新された補正值に基づいて、実装位置を補正して実装ヘッド 1 1 によって部品を基板 6 に実装させる (S T 6 : 更新後部品実装工程) 。実装動作処理部 2 6 は、予定する全ての部品が基板 6 に実装されるまで (S T 7 において N o) 、更新後の補正值に基づく更新後部品実装工程 (S T 6) を繰り返し実行させる。全ての部品が実装されると (S T 7 において Y e s) 、基板 6 が下流の装置に搬出される (S T 8 : 基板搬出工程) 。以降、基板搬入工程 (S T 1) に戻って、次に実装対象となる基板 6 に、部品が実装される。

20

【 0 0 3 7 】

次に図 5 のフローに沿って、図 6 を参照しながら、検査装置 M 4 と管理コンピュータ 3 によって補正值を算出する補正值算出工程 (S T 5) (補正值算出方法) の詳細について説明する。所定の作業量を経過した基板 6 は、部品実装装置 M 3 から検査装置 M 4 に移送される (S T 1 1 : 基板移送工程) (図 6 (a) の矢印 a) 。次いで検査装置 M 4 において、検査ユニット 3 7 の検査カメラ 3 7 a により、その基板 6 に部品実装装置 M 3 において実装された部品 D の状態が検査される (S T 1 2 : 実装検査工程) (図 6 (b) 参照) 。検査結果は、検査装置 M 4 の検査結果記憶部 3 3 および管理コンピュータ 3 の検査結果記憶部 4 3 に格納される。

30

【 0 0 3 8 】

また、検査ユニット 3 7 が基板 6 を検査している間に、補正動作処理部 2 8 は、部品実装装置 M 3 における部品実装を模擬して実装ヘッド 1 1 を継続して移動させる (模擬部品実装工程) 。これによって、検査装置 M 4 による検査前後の部品実装機構 1 2 の温度差を小さくして、新たに算出される補正值を使用した実装位置の補正精度を向上させることができる。

【 0 0 3 9 】

40

次いで部品実装装置 M 3 において、経時変化測定部によって位置基準ポスト 1 5 の位置が測定される (S T 1 3 : ポスト測定工程) (図 6 (b) 参照) 。測定結果は、部品実装装置 M 3 の測定結果記憶部 2 3 および管理コンピュータ 3 の測定結果記憶部 4 2 にそれぞれ格納される。次いで経時変化算出部 2 7 は、測定結果に基づいて経時変化を算出する (S T 1 4 : 経時変化算出工程) 。

【 0 0 4 0 】

その際、正規状態の位置基準ポスト 1 5 (1) ~ 1 5 (4) の位置、初期ポスト測定工程 (S T 2) において測定された部品実装作業前の位置基準ポスト 1 5 (1) ~ 1 5 (4) の位置に基づいて、経時変化が算出される。算出された経時変化は、部品実装装置 M 3 の測定結果記憶部 2 3 および管理コンピュータ 3 の測定結果記憶部 4 2 にそれぞれ格納さ

50

れる。

【 0 0 4 1 】

なお、ポスト測定工程（ S T 1 3 ）は、実装検査工程（ S T 1 2 ）の間に実行するようにしてもよい。すなわち、検査ユニット 3 7 が基板 6 を検査している間に、経時変化測定部が経時変化を測定するようにしてもよい。つまり、実装検査工程（ S T 1 2 ）の間、模擬部品実装工程を実行し、実装検査が終了するタイミングを見計らってポスト測定工程（ S T 1 3 ）を実行することにより、経時変化の測定による時間のロスをなくし、かつ、実装位置の補正精度を向上させることができる。

【 0 0 4 2 】

図 5 において、次いで補正值算出部 4 6 は、検査ユニット 3 7 の検査結果と経時変化測定部の測定結果に基づいて、補正值を算出する（ S T 1 5 : 補正值算出実行工程）。なお、補正值算出部 4 6 は、経時変化測定部の測定結果がない場合、検査ユニット 3 7 の検査結果に基づいて補正值を算出する。算出された補正值は、管理コンピュータ 3 の補正值記憶部 4 4 および部品実装装置 M 3 の補正值記憶部 2 4 に格納される。次いで検査後の基板 6 は、検査装置 M 4 から部品実装装置 M 3 に返送される（ S T 1 6 : 基板返送工程）（図 6（ c ）の矢印 b ）。部品実装装置 M 3 に返送された基板 6 は、実装作業位置に位置決めされて、保持される。

10

【 0 0 4 3 】

なお、上述した実装基板の製造方法では、検査ユニット 3 7 による基板 6 の検査は、一枚の基板 6 に部品 D を実装している間に一回だけ実行する例で説明したが、検査ユニット 3 7 による検査は一回に限定されることはない。例えば、基板 6 に実装する部品数が多くて作業量が多い場合は、一枚の基板 6 に部品 D を実装している間に検査ユニット 3 7 による検査を 2 回以上実行するようにしてもよい。その場合、検査ユニット 3 7 は、前回の検査後に実装された部品 D の実装状態を検査する。また、実装基板の製造方法では、一枚の基板 6 の部品実装が完了した後にその基板 6 を検査ユニット 3 7 で検査して補正值を算出し、この補正值を次の基板 6 に対する補正值として部品実装を実行するようにしてもよい。

20

【 0 0 4 4 】

上記説明したように、本実施の形態の部品実装システム 1 は、部品供給部 7 から部品 D を取り出して基板 6 に実装する実装ヘッド 1 1 と、基板 6 に実装された部品 D の実装状態を検査する検査ユニット 3 7 と、検査ユニット 3 7 の検査結果から、実装ヘッド 1 1 が部品 D を基板 6 に実装する実装位置を補正する補正值を算出する補正值算出部 4 6 と、を備えている。そして、一枚の基板 6 に部品 D を実装している間に所定の作業量が経過した場合に、検査ユニット 3 7 によりその基板 6 の検査を実行している。これによって、一枚の基板 6 に部品 D を多数実装している間に生じる実装位置精度の悪化を防止することができる。

30

【 0 0 4 5 】

なお、部品実装システム 1 は、検査装置 M 4 は部品実装装置 M 3 の下流ではなく、部品実装装置 M 2 と部品実装装置 M 3 の間に配置する構成でも良い。これにより、部品実装装置 M 2 において所定の作業量が経過した場合には基板 6 を下流に搬送して検査装置 M 4 で検査し、部品実装装置 M 3 において所定の作業量が経過した場合には基板 6 を上流に搬送して同じ検査装置 M 4 で検査することができる。

40

【 0 0 4 6 】

次に図 7 を参照して、本発明の一実施の形態の他の部品実装システム 5 0 の構成を説明する。他の部品実装システム 5 0 は、部品実装装置 M 2 , M 3 および検査装置 M 4 の代わりに部品実装検査装置 M 5 をはんだ印刷装置 M 1 の下流に備えているところが上記の部品実装システム 1 とは異なる。部品実装検査装置 M 5 は、基板 6 に部品 D を実装する機能と、基板 6 に実装された部品 D の実装状態を検査する機能を併せて有している。以下、同じ部分には同じ符号を付して説明は省略する。

【 0 0 4 7 】

次に図 8 を参照して、部品実装検査装置 M 5 の構成を説明する。部品実装検査装置 M 5

50

は、2つの実装ヘッド11の一方の代わりに検査カメラ51がX軸ビーム10に装着されているところが部品実装装置M2, M3とは異なる。検査カメラ51は、Y軸ビーム9、X軸ビーム10を駆動することによりX方向、Y方向に移動する。そして、検査カメラ51は、実装作業位置に位置決めされて、保持された基板6に実装された部品Dの実装状態を撮像して検査する。すなわち、Y軸ビーム9、X軸ビーム10および検査カメラ51は、基板6に実装された部品Dの状態を検査する検査ユニット52を構成する。

【0048】

次に図9を参照して、他の部品実装システム50の制御系の構成を説明する。部品実装検査装置M5は、基板搬送機構5、テープフィーダ8、部品実装機構12、部品認識カメラ13、基板認識カメラ14の他、検査ユニット52、実装制御部53を備えている。実装制御部53は、認識処理部25、実装動作処理部26、経時変化算出部27、補正動作処理部28、通信部29の他、実装記憶部54、検査処理部57を備えている。実装記憶部54は記憶装置であり、実装データ記憶部22、測定結果記憶部23、補正值記憶部24の他、検査データ記憶部55、検査結果記憶部56を備えている。

10

【0049】

検査データ記憶部55には、基板6に実装された部品Dの状態を検査するために必要な部品Dの正規位置などの情報が格納されている。検査処理部57は検査データ記憶部55に記憶された各種データに基づいて検査ユニット52を制御し、検査カメラ51によって基板6に実装された部品Dを撮像して、基板6に実装された部品Dの実装状態を検査する。検査結果は、検査結果記憶部56に格納されるとともに、管理コンピュータ3に送信される。管理コンピュータ3は、部品実装検査装置M5から送信される検査結果を検査結果記憶部43に格納し、補正值算出部46が算出した補正值を部品実装検査装置M5に送信する他は、部品実装システム1と同様である。

20

【0050】

このように、部品実装システム1は、実装ヘッド11を備える設備(部品実装装置M2, M3)とは異なる設備(検査装置M4)が検査ユニット37を備えるのに対して、他の部品実装システム50は、実装ヘッド11を備える設備(部品実装検査装置M5)が検査ユニット52を備えている。

【0051】

次に図4のフローに沿って、他の部品実装システム50における実装基板の製造方法について説明する。他の部品実装システム50では、基板搬入工程(ST1)においてはんだ印刷装置M1より部品実装検査装置M5に基板6が搬入されること、補正值算出工程(ST5)において部品実装検査装置M5が部品Dの実装状態を検査すること、以外は部品実装システム1と同様であり説明を省略する。

30

【0052】

次に図10のフローに沿って、図11を参照しながら、部品実装検査装置M5と管理コンピュータ3によって補正值を算出する補正值算出工程(ST5)(補正值算出方法)の詳細について説明する。所定の作業量が経過した基板6は、部品実装検査装置M5において実装作業位置に位置決め保持されている状態で(図11(a)参照)、検査ユニット52の検査カメラ51により、その基板6に実装された部品Dの状態が検査される(ST21:実装検査工程)(図11(b)参照)。検査結果は、部品実装検査装置M5の検査結果記憶部56および管理コンピュータ3の検査結果記憶部43に格納される。

40

【0053】

次いで部品実装検査装置M5において、経時変化測定部によって位置基準ポスト15の位置が測定される(ST22:ポスト測定工程)(図11(c)参照)。測定結果は、部品実装検査装置M5の測定結果記憶部23および管理コンピュータ3の測定結果記憶部42にそれぞれ格納される。次いで経時変化算出部27は、測定結果に基づいて経時変化を算出する(ST23:経時変化算出工程)。算出された経時変化は、部品実装検査装置M5の測定結果記憶部23および管理コンピュータ3の測定結果記憶部42にそれぞれ格納される。

50

【 0 0 5 4 】

次いで補正值算出部 4 6 は、検査ユニット 5 2 の検査結果と経時変化測定部の測定結果に基づいて、補正值を算出する（S T 2 4：補正值算出実行工程）。算出された補正值は、管理コンピュータ 3 の補正值記憶部 4 4 および部品実装検査装置 M 5 の補正值記憶部 2 4 に格納される。その後、実装作業位置に位置決め保持されている基板 6 に対して、更新された補正值で部品 D が実装される（S T 6）。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 5 5 】

本発明の部品実装システムおよび実装基板の製造方法ならびに補正值算出方法は、一枚の基板に部品を実装している間に生じる実装位置精度の悪化を防止することができるという効果を有し、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】

【 0 0 5 6 】

- 1 部品実装システム
- 6 基板
- 7 部品供給部
- 1 1 実装ヘッド
- 1 4 基板認識カメラ（経時変化測定部）
- 1 5 位置基準ポスト（経時変化測定部）
- 5 0 他の部品実装システム（部品実装システム）
- 5 2 検査ユニット
- D 部品

20

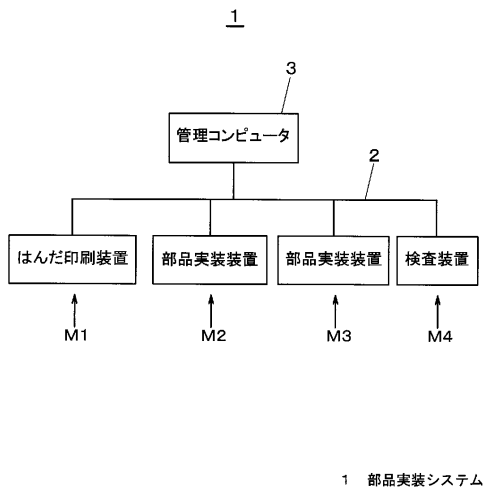
30

40

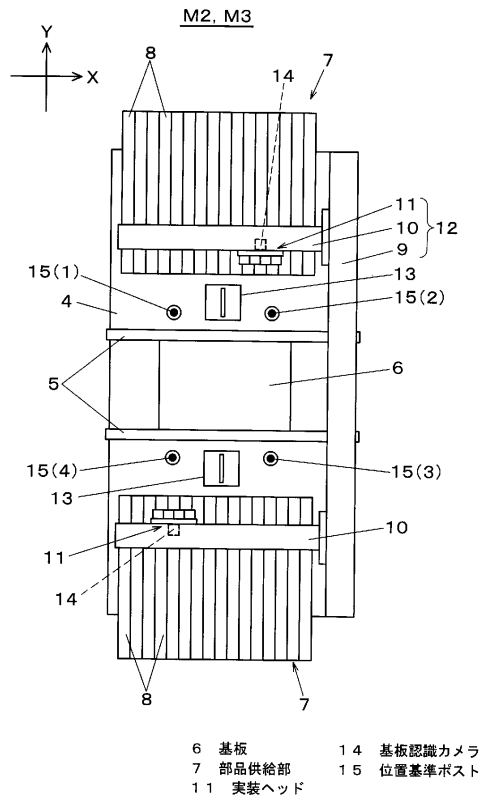
50

【 図面 】

【 図 1 】



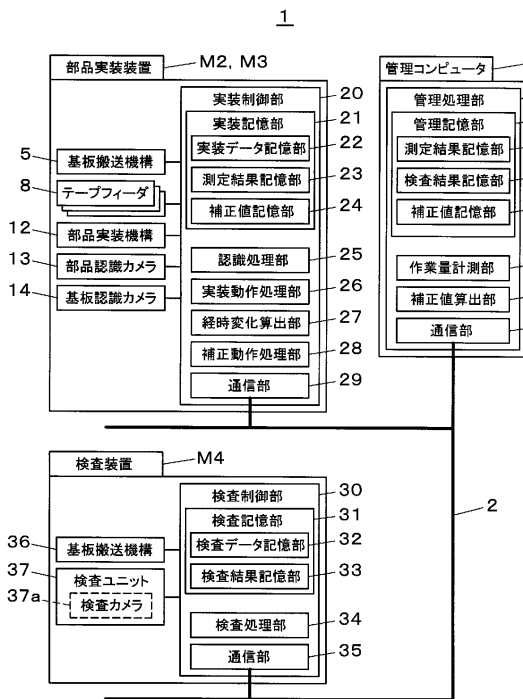
【 図 2 】



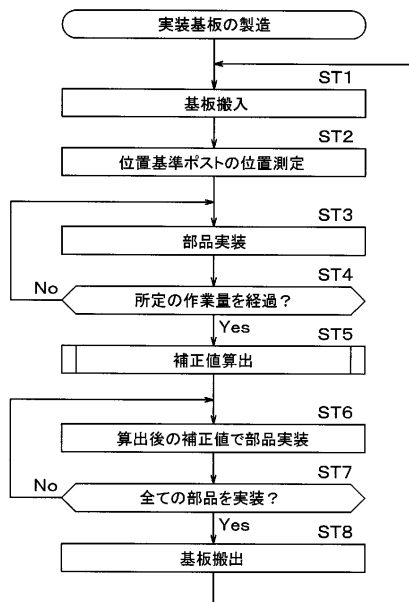
10

20

【 図 3 】



【 図 4 】



30

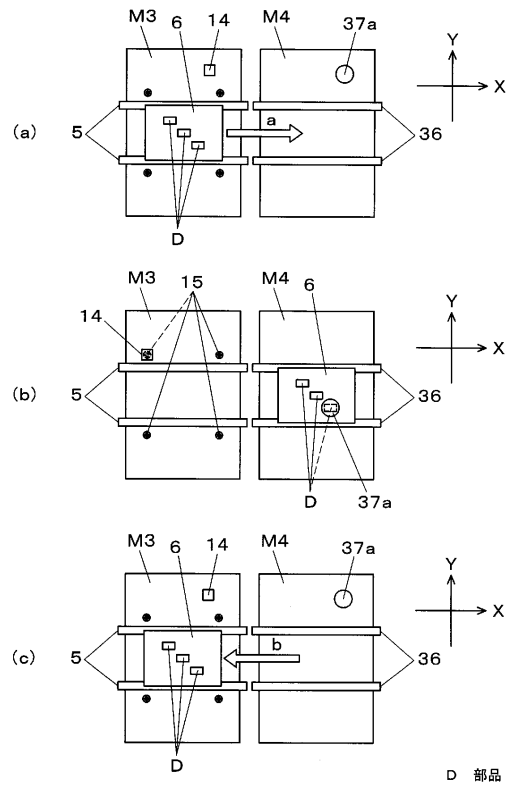
40

50

【 図 5 】



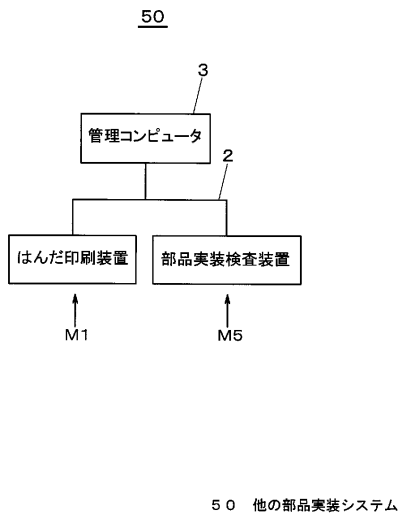
【 図 6 】



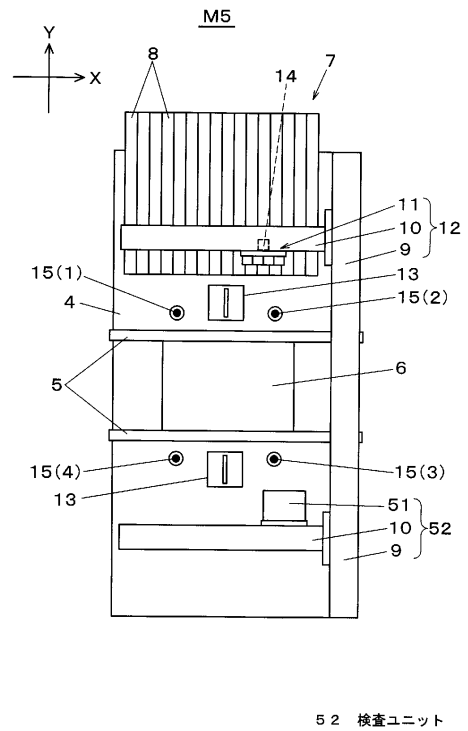
10

20

【 図 7 】



【 図 8 】



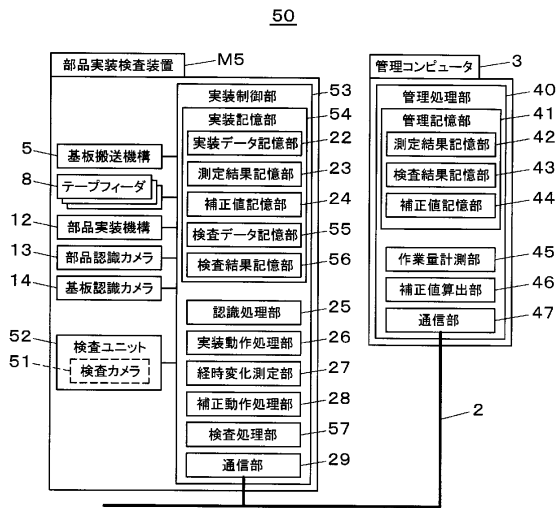
30

40

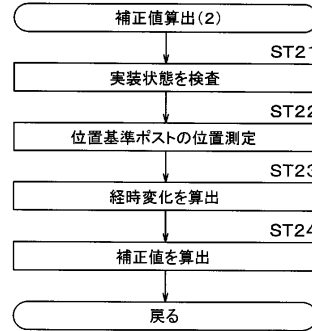
52 検査ユニット

50

【図 9】



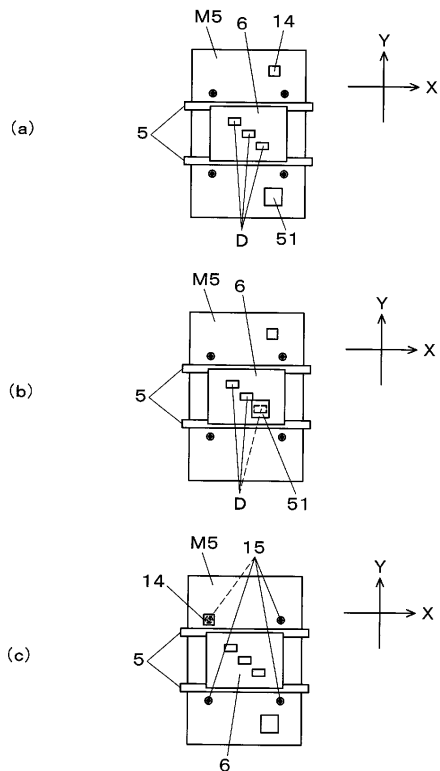
【図 10】



10

20

【図 11】



30

40

50

フロントページの続き

- ンズ株式会社内
(72)発明者 古市 聖
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 木原 正宏
大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 パナソニック株式会社内
審査官 福島 和幸
(56)参考文献 特開 2 0 0 9 - 0 0 4 7 5 4 (J P , A)
特開 2 0 1 6 - 0 5 8 6 0 3 (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