

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6178978号
(P6178978)

(45) 発行日 平成29年8月16日(2017.8.16)

(24) 登録日 平成29年7月28日(2017.7.28)

(51) Int. Cl. F I
H05K 13/04 (2006.01) H05K 13/04 M
H05K 3/34 (2006.01) H05K 3/34 512A
H05K 3/34 505C

請求項の数 13 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2013-132235 (P2013-132235)	(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25年6月25日(2013.6.25)	(74) 代理人	100106116 弁理士 鎌田 健司
(65) 公開番号	特開2015-8185 (P2015-8185A)	(74) 代理人	100170494 弁理士 前田 浩夫
(43) 公開日	平成27年1月15日(2015.1.15)	(72) 発明者	岡本 健二 大阪府門真市松葉町2番7号 パナソニック クファクトリーソリューションズ株式会社 内
審査請求日	平成27年12月24日(2015.12.24)	(72) 発明者	木原 正宏 大阪府門真市松葉町2番7号 パナソニック ク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】 電子部品実装システム及び電子部品実装方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板の電子部品装着位置に電子部品を装着して実装基板を製造する電子部品実装システムであって、

複数の開口部が形成されたマスクと基板を位置合わせし、前記開口部を介して前記基板に設定された複数の電子部品装着位置に形成された電極にはんだ部を形成するスクリーン印刷装置と、

前記はんだ部が形成された基板を検査することにより、複数の前記電子部品装着位置における前記はんだ部の印刷ズレを含んだ検査データを作成する検査装置と、

前記検査装置による検査を終えた基板の複数の前記電子部品装着位置に電子部品を装着する電子部品装着装置と、

前記検査データに基づいて前記スクリーン印刷装置におけるマスクと基板の位置合わせに関する制御パラメータの修正に関する情報を作成するフィードバック手段と、

前記検査データに基づいて前記電子部品装着装置における電子部品の装着座標の修正に関する情報を作成するフィードフォワード手段とを備えた電子部品実装システムであって、

前記フィードバック手段は予め設定された第1の電子部品装着位置における印刷ズレに基づいて基板とマスクの位置合わせに関する制御パラメータの修正に関する情報を作成し、

前記フィードフォワード手段は予め設定された前記第1の電子部品装着位置とは異なる

10

20

第 2 の電子部品装着位置における印刷ズレに基づいて、前記電子部品装着装置における前記第 2 の電子部品装着位置に装着される電子部品の装着座標の修正に関する情報を作成し

、
前記第 1 の電子部品装着位置には、少なくとも実装難易度の高い電子部品装着位置が含まれることを特徴とする電子部品実装システム。

【請求項 2】

前記第 1 の電子部品装着位置は、隣接する電子部品装着位置の間隔が狭い狭隣接エリアに属し、

前記第 2 の電子部品装着位置は、前記狭隣接エリアに属する前記第 1 の電子部品装着位置よりも、隣接する電子部品装着位置の間隔が広い広間隔エリアに属することを特徴とする請求項 1 に記載の電子部品実装システム。

10

【請求項 3】

前記第 1 の電子部品装着位置には、前記基板の中で相対的に小さい面積のグループに分類される電極を有する電子部品装着位置が含まれることを特徴とする請求項 1 に記載の電子部品実装システム。

【請求項 4】

前記第 1 の電子部品装着位置には、隣接する電子部品装着位置との間隔が前記基板の中で相対的に近い電子部品装着位置が含まれることを特徴とする請求項 1 に記載の電子部品実装システム。

【請求項 5】

前記第 1 の電子部品装着位置には、前記基板の中で電子部品装着位置の密集度合いが最も高い領域の電子部品装着位置が含まれることを特徴とする請求項 1 に記載の電子部品実装システム。

20

【請求項 6】

前記基板の複数の電子部品装着位置に対して前記第 1 の電子部品装着位置及び又は前記第 2 の電子部品装着位置の設定を行うための設定画面を表示する電子部品装着位置設定画面表示手段を備えたことを特徴とする請求項 1 乃至 5 の何れかに記載の電子部品実装システム。

【請求項 7】

前記設定画面において、マスクと基板の位置合わせに関する制御パラメータの修正に関する情報の作成に使用する印刷ズレに乗じる係数を前記電子部品装着位置毎に設定可能であることを特徴とする請求項 6 に記載の電子部品実装システム。

30

【請求項 8】

前記設定画面において、電子部品の装着座標の修正に関する情報の作成に使用する印刷ズレに乗じる係数を前記電子部品装着位置毎に設定可能であることを特徴とする請求項 6 に記載の電子部品実装システム。

【請求項 9】

基板の電子部品装着位置に電子部品を装着して実装基板を製造する電子部品実装システムによって、基板に電子部品を実装して実装基板を製造する電子部品実装方法であって、複数の開口部が形成されたマスクと基板を位置合わせし、前記開口部を介して前記基板に設定された複数の電子部品装着位置に形成された電極にはんだ部を形成するはんだ部形成工程と、

40

前記はんだ部が形成された基板を検査することにより、複数の前記電子部品装着位置における前記はんだ部の印刷ズレを含んだ検査データを作成する検査データ作成工程と、

検査を終えた基板の複数の前記電子部品装着位置に電子部品を装着する電子部品装着工程と、

前記検査データに基づいて前記はんだ部を形成する際のマスクと基板の位置合わせに関する制御パラメータの修正に関する情報を作成するフィードバック処理工程と、

前記検査データに基づいて電子部品を装着する際の電子部品の装着座標の修正に関する情報を作成するフィードフォワード処理工程とを含み、

50

前記フィードバック処理工程において、予め設定された第1の電子部品装着位置における印刷ズレに基づいて基板とマスクの位置合わせに関する制御パラメータの修正に関する情報を作成し、

前記フィードフォワード処理工程において、予め設定された前記第1の電子部品装着位置とは異なる第2の電子部品装着位置における印刷ズレに基づいて、前記電子部品装着装置における前記第2の電子部品装着位置に装着される電子部品の装着座標の修正に関する情報を作成し、

前記第1の電子部品装着位置には、少なくとも実装難易度の高い電子部品装着位置が含まれることを特徴とする電子部品実装方法。

【請求項10】

10

前記第1の電子部品装着位置は、隣接する電子部品装着位置の間隔が狭い狭隣接エリアに属し、

前記第2の電子部品装着位置は、前記狭隣接エリアに属する前記第1の電子部品装着位置よりも、隣接する電子部品装着位置の間隔が広い広間隔エリアに属することを特徴とする請求項9に記載の電子部品実装方法。

【請求項11】

前記第1の電子部品装着位置には、前記基板の中で相対的に小さい面積のグループに分類される電極を有する電子部品装着位置が含まれることを特徴とする請求項9に記載の電子部品実装方法。

【請求項12】

20

前記第1の電子部品装着位置には、隣接する電子部品装着位置との間隔が前記基板の中で相対的に近い電子部品装着位置が含まれることを特徴とする請求項9に記載の電子部品実装方法。

【請求項13】

前記第1の電子部品装着位置には、前記基板の中で電子部品装着位置の密集度合が最も高い領域の電子部品装着位置が含まれることを特徴とする請求項9に記載の電子部品実装方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

30

本発明は、基板に電子部品を実装する電子部品実装システム及び電子部品実装方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

電子部品を基板にはんだ接合により実装して実装基板を製造する電子部品実装システムは、印刷装置、印刷検査装置、電子部品搭載装置等の複数の電子部品実装用装置を連結して構成されている。このような電子部品実装システムにおいて、基板に形成されたはんだ接合用の電極に対して印刷されたはんだ部の位置ずれに起因して生じる実装不良を防止することを目的として、はんだ部の位置を実際に計測して取得したはんだ位置情報を他の部品実装用装置に送信する位置補正技術が知られている（例えば特許文献1参照）。

40

【0003】

特許文献1に示す例では、印刷検査装置において一对の電極部位ごとにおけるはんだ部の位置ずれ量を算出して正規位置に対する偏差を求め、取得した偏差データを印刷装置にフィードバックするとともに電子部品搭載装置にフィードフォワードする。印刷装置は受信した偏差データに基づいて印刷動作を実行する際の制御パラメータを修正することにより、印刷動作における位置ずれ量を減少させる。

【0004】

また、電子部品搭載装置は受信した偏差データに基づいて電子部品の装着座標を修正し、実際のはんだ部の印刷位置を基準として搭載する。これにより、部品搭載後のリフロー工程において溶融はんだの表面張力によって電子部品が電極に対して引き寄せられる、い

50

わゆるセルフアライメント効果を利用して正しい位置に電子部品がはんだ付けされる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2008-199070号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、従来では基板に印刷された全てのはんだ部の位置ずれ量の平均値を偏差として用いる等、基板上の全てのはんだ部の印刷位置に基づいて作成した偏差データをフィードバックしていたため、歪みを生じ易いセラミックス製の基板や、隣接する電子部品装着位置の間隔が狭小なファインピッチ領域が存在する基板のような実装難易度の高い電子部品装着位置を一部に有する基板に対しては、印刷品質の確保に不十分な場合があった。

10

【0007】

具体的には、前述のような基板に対して上記偏差データに基づいて印刷動作を実行すると、全体としてはんだ部の位置ずれは解消されるものの、実装難易度の高い電子部品装着位置においては依然として看過できない位置ずれが残り、実装不良を招きやすい状態を解消することができなかった。このように、従来の電子部品実装システムでは歪みを生じた基板や一部に実装難易度の高い電子部品装着位置を有する基板に対する位置補正技術が十分とはいえなかった。

20

【0008】

そこで本発明は、歪みを生じた基板や一部に実装難易度の高い電子部品装着位置を有する基板に対応した電子部品実装システム及び電子部品実装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】

【0009】

本発明の電子部品実装システムは、基板の電子部品装着位置に電子部品を装着して実装基板を製造する電子部品実装システムであって、複数の開口部が形成されたマスクと基板を位置合わせし、前記開口部を介して前記基板に設定された複数の電子部品装着位置に形成された電極にはんだ部を形成するスクリーン印刷装置と、前記はんだ部が形成された基板を検査することにより、複数の前記電子部品装着位置における前記はんだ部の印刷ズレを含んだ検査データを作成する検査装置と、前記検査装置による検査を終えた基板の複数の前記電子部品装着位置に電子部品を装着する電子部品装着装置と、前記検査データに基づいて前記スクリーン印刷装置におけるマスクと基板の位置合わせに関する制御パラメータの修正に関する情報を作成するフィードバック手段と、前記検査データに基づいて前記電子部品装着装置における電子部品の装着座標の修正に関する情報を作成するフィードフォワード手段とを備えた電子部品実装システムであって、前記フィードバック手段は予め設定された第1の電子部品装着位置における印刷ズレに基づいて基板とマスクの位置合わせに関する制御パラメータの修正に関する情報を作成し、前記フィードフォワード手段は予め設定された前記第1の電子部品装着位置とは異なる第2の電子部品装着位置における印刷ズレに基づいて、前記電子部品装着装置における前記第2の電子部品装着位置に装着される電子部品の装着座標の修正に関する情報を作成し、前記第1の電子部品装着位置には、少なくとも実装難易度の高い電子部品装着位置が含まれることを特徴とする電子部品実装システム。

30

40

【0010】

本発明の電子部品実装方法は、基板の電子部品装着位置に電子部品を装着して実装基板を製造する電子部品実装システムによって、基板に電子部品を実装して実装基板を製造する電子部品実装方法であって、複数の開口部が形成されたマスクと基板を位置合わせし、前記開口部を介して前記基板に設定された複数の電子部品装着位置に形成された電極には

50

んだ部を形成するはんだ部形成工程と、前記はんだ部が形成された基板を検査することにより、複数の前記電子部品装着位置における前記はんだ部の印刷ズレを含んだ検査データを作成する検査データ作成工程と、検査を終えた基板の複数の前記電子部品装着位置に電子部品を装着する電子部品装着工程と、前記検査データに基づいて前記はんだ部を形成する際のマスクと基板の位置合わせに関する制御パラメータの修正に関する情報を作成するフィードバック処理工程と、前記検査データに基づいて電子部品を装着する際の電子部品の装着座標の修正に関する情報を作成するフィードフォワード処理工程とを含み、前記フィードバック処理工程において、予め設定された第1の電子部品装着位置における印刷ズレに基づいて基板とマスクの位置合わせに関する制御パラメータの修正に関する情報を作成し、前記フィードフォワード処理工程において、予め設定された前記第1の電子部品装着位置とは異なる第2の電子部品装着位置における印刷ズレに基づいて、前記電子部品装着装置における前記第2の電子部品装着位置に装着される電子部品の装着座標の修正に関する情報を作成し、前記第1の電子部品装着位置には、少なくとも実装難易度の高い電子部品装着位置が含まれる。

10

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、フィードバック手段は予め設定された第1の電子部品装着位置における印刷ズレに基づいて基板とマスクの位置合わせに関する制御パラメータの修正に関する情報を作成し、フィードフォワード手段は予め設定された第2の電子部品装着位置における印刷ズレに基づいて前記電子部品装着装置における電子部品の装着座標の修正に関する情報を作成するので、歪みを生じた基板や一部に実装難易度の高い電子部品装着位置を有する基板に対しても適切に対応することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の一実施の形態における電子部品実装システムの全体構成図

【図2】本発明の一実施の形態における電子部品実装システムの制御系の構成を示すブロック図

【図3】本発明の一実施の形態における基板の平面図

【図4】本発明の一実施の形態における電子部品装着位置の説明図

【図5】本発明の一実施の形態におけるスクリーン印刷機に備えられたマスクの平面図

30

【図6】本発明の一実施の形態における基板とマスクの位置合わせ動作の説明図

【図7】本発明の一実施の形態における基板とマスクの位置合わせ動作の説明図

【図8】本発明の一実施の形態における電子部品の実装動作を示す説明図

【図9】本発明の一実施の形態における一実施の形態における基板に形成された電極とはんだ部の位置ずれの説明図

【図10】本発明の一実施の形態における検査データの説明図

【図11】本発明の一実施の形態におけるフィードバック・フィードフォワード設定部を起動させたときに表示部に表示される画面を示す図

【図12】本発明の一実施の形態におけるフィードバック・フィードフォワード設定部を起動させたときに表示部に表示される画面を示す図

40

【図13】本発明の一実施の形態におけるフィードバック・フィードフォワード設定部を起動させたときに表示部に表示される画面を示す図

【図14】本発明の一実施の形態における電子部品実装システムにおいて作成される電子部品装着座標補正ファイルの説明図

【図15】本発明の一実施の形態における電子部品の実装動作を示す説明図

【発明を実施するための形態】

【0013】

まず図1を参照して、本発明の実施の形態における電子部品実装システムの全体構成について説明する。電子部品実装システム1は印刷機M1、印刷検査機M2、作業コンベアM3及び実装機M4、M5を含む各装置を連結して成る電子部品実装ラインを通信ネット

50

ワーク 2 によって接続し、その全体を実装ライン制御部 3 によって制御する構成となっている。

【 0 0 1 4 】

印刷機（スクリーン印刷装置）M 1 は、基板に形成された電子部品接合用の電極に対してペースト状のはんだをスクリーン印刷することにより、電極上にはんだ部を形成する。印刷検査機（検査装置）M 2 は、はんだ部の印刷状態の良否判断、電極に対するはんだ部の印刷ズレの検出を含む印刷検査を行う。作業コンベア M 3 は、印刷状態が良好と判定された基板を下流の実装機 M 4 に搬送する。印刷状態が不良と判断された基板については、作業コンベアによる搬送を停止してオペレータにより取り出される。実装機 M 4 , M 5（電子部品装着装置）は、はんだ部が形成された基板の電子部品装着位置に電子部品を装着する。その後、電子部品が装着された基板はリフロー機（図示せず）に送られ、所定の温度プロファイルに従って加熱される。この加熱によりはんだ部に含まれるはんだ粒子が溶融して電子部品と基板がはんだ接合される。

10

【 0 0 1 5 】

次に図 3 及び図 4 を参照して、電子部品が実装される基板について説明する。基板 4 はセラミック等の素材から成り、上面には複数の電子部品装着位置 P 1 , P 2 , P 3 … P n が設けられている。図 4 に示すように、電子部品装着位置 P n には一对の電極 5 が形成されており、設計値上ではこの一对の電極 5 上にはんだ部 6 が形成される。基板 4 はその機種によって、例えば電子部品装着位置 P 2 1 , P 2 2 , P 2 3 , P 2 4 , P 2 5 のように、隣接する電子部品装着位置の間隔が狭い狭隣接エリア E 1 と、電子部品装着位置 P 3 1 , P 3 2 , P 3 3 , P 3 4 , P 3 5 のように、隣接する電子部品装着位置の間隔が広い広間隔エリア E 2 が混在する。

20

【 0 0 1 6 】

基板 4 の対角線上に位置する各コーナ部には、基板認識マーク 4 A , 4 B がそれぞれ形成されている。基板認識マーク 4 A , 4 B は、印刷機 M 1 や実装機 M 4 , M 5 において基板 4 の位置を認識するための基準マークとして利用される。また、基板認識マーク 4 A , 4 B を結ぶ線分 L 1 の傾きは、水平面内における基板 4 の傾きを示す数値として利用される。

【 0 0 1 7 】

次に、印刷機 M 1 で使用するマスクについて説明する。図 5 において、マスク 7 には、基板 4 上の複数の電子部品装着位置 P n に対応する開口パターン形成位置 7 a にはんだを印刷するための開口部（図示省略）が形成されている。また、マスク 7 の対角線上に位置する各コーナ部には、マスク認識マーク 7 A , 7 B がそれぞれ形成されている。マスク認識マーク 7 A , 7 B は、印刷機 M 1 におけるマスク 7 の位置を認識するための基準マークとして利用される。また、マスク認識マーク 7 A , 7 B を結ぶ線分 L 2 の傾きは、水平面内におけるマスク 7 の傾きを示す数値として利用される。

30

【 0 0 1 8 】

基板認識マーク 4 A , 4 B を結ぶ線分 L 1 と、マスク認識マーク 7 A , 7 B を結ぶ線分 L 2 を上下方向において重ね合わせ、且つ線分 L 1 の中点 T 1 と線分 L 2 の中点 T 2 を一致させると、電極 5 と開口部の位置は設計上一致する。しかしながら、実際の電子部品の実装の現場では、基板 4 の製造上のばらつきのため、図 6 に示すように開口部の位置と電極 5 の位置はわずかにズレが生じているのが実情である。

40

【 0 0 1 9 】

次に、印刷機 M 1 について説明する。印刷機 M 1 は基板認識マーク 4 A , 4 B やマスク認識マーク 7 A , 7 B の位置を認識する認識装置、基板 4 を保持する基板保持部、基板保持部に保持した基板 4 をマスク 7 に位置合せする位置合わせ機構、マスク 7 上でペースト状のはんだをローリングさせるスキージを有する印刷ヘッド、装置全体の動作を制御する制御部を備えている。印刷作業で使用するマスク 7 がセットされると、印刷機 M 1 は、認識装置でマスク認識マーク 7 A , 7 B を認識して印刷機 M 1 におけるマスク 7 の認識マーク 7 A , 7 B 、中点 T 2 の位置や線分 L 2 の傾きに関する情報を制御部に記憶する。

50

【 0 0 2 0 】

印刷動作は、まず、基板 4 を基板保持部に搬入し、その後に認識装置で基板 4 の基板認識マーク 4 A , 4 B を認識して印刷機 M 1 における中点 T 1 位置や線分 L 1 の傾きを求める。そして中点 T 1、T 2、線分 L 1、L 2 に関する情報と予め記憶されたマスク 7 と基板 4 の位置合わせに関する制御パラメータ（以下、単に「制御パラメータ」と称する）に基づき、基板 4 を所定の方向に移動若しくは水平回転させる位置合わせ機構を制御し、基板 4 をマスク 7 に対し位置合わせする。そして、ペースト状のはんだが供給されたマスク 7 上でスキージを摺動させることにより、マスク 7 の開口部を介して電極 5 にはんだ部 6 が形成される。

【 0 0 2 1 】

このように印刷機 M 1 は、複数の開口部が形成されたマスク 7 と基板 4 を位置合わせし、開口部を介して基板 4 に設定された複数の電子部品装着位置 P n に形成された電極 5 にはんだ部 6 を形成する機能を有する。

【 0 0 2 2 】

印刷検査機 M 2 は水平方向に移動自在な検査カメラを備えており、はんだ印刷後の基板 4 を撮像し、取得した撮像データに基づいて電極 5 に対するはんだ部 6 の印刷ズレを求める。図 9 に示すように、はんだ部 6 の印刷ズレは、位置ずれ量及び位置ずれ方向を示す位置ずれ線 L 3 の水平 2 方向の成分 x , y 及び一対のはんだ部 6 が示す方向線 A の基準方向（電極 5 の配列方向）に対するずれ角度 によって表される。

【 0 0 2 3 】

印刷検査機 M 2 の認識処理部が基板 4 の撮像データを認識処理することにより、一対のはんだ部 6 のはんだ印刷座標 6 * を示す位置データが、基板認識マーク 4 A を基準としたはんだ印刷座標 S P n (S X n , S Y n) として求められる。そしてはんだ印刷座標 S P n (S X n , S Y n) と、基板認識マーク 4 A を基準とした一対の電極 5 の基板 4 における部品装着座標（設計値）5 * (X n , Y n) との x 方向、y 方向及び角度 のズレ (d X n , d Y n , d n) を、電子部品装着位置 P n における印刷ズレとして算出する。

【 0 0 2 4 】

前述した方法で基板 4 上の全ての電子部品装着位置 P n における一対のはんだ部 6 の印刷ズレを算出することにより、印刷検査機 M 2 の演算処理部は、図 10 に示す「電子部品装着位置」8 a (P 1 , P 2 . . .) と、電子部品装着位置 P n に対応した「印刷ズレ」8 b ((d X 1 , d Y 1 , d 1) , (d X 2 , d Y 2 , d 2) . . .) を示す情報を含む検査データ 8 を作成する。このように印刷検査機 M 2 は、はんだ部 6 が形成された基板 4 を検査することにより、複数の電子部品装着位置 P n におけるはんだ部 6 の印刷ズレに関する情報を含んだ検査データ 8 を作成する機能を有する。

【 0 0 2 5 】

実装機 M 4 , M 5 は、電子部品を供給する部品供給部、印刷検査機 M 2 で検査を終えた基板 4 を搬送して所定の作業位置に位置決めする基板搬送位置決め部、基板を撮像するカメラ、電子部品を吸着するノズルを有する実装ヘッド、及び各機構を制御して電子部品の実装を行う実装制御部を備えている。

【 0 0 2 6 】

実装動作は、まず始めに基板搬送位置決め部に搬入された基板の識別情報（例えばシリアルナンバー）の確認が行われる。識別情報は、基板 4 に付されたバーコード等を実装機 M 4 , M 5 のリーダーで読み取る方法や実装ライン制御部 3 から送信されてくる基板の識別情報を実装機 M 4 , M 5 の実装制御部で受信する方法等によって確認される。次に、実装機 M 4 , M 5 は基板 4 に付された基板認識マーク 4 A , 4 B をカメラで撮像して認識し、実装機 M 4 , M 5 における基板 4 の位置を求める基板認識を実行する。その後、部品供給部から電子部品をノズルによって取り出して、予め記憶された実装データ、すなわち電子部品の装着座標（部品装着座標 5 * ）に関する情報と基板認識により求めた基板の位置に基づいて実装制御部が実装ヘッドを制御することにより、位置決めされた基板 4 上の所定の電子部品装着位置 P n に実装ヘッドを移動させる。そして、ノズルを基板 4 に対して

10

20

30

40

50

下降させることにより電子部品を基板 4 に装着する。

【 0 0 2 7 】

このように実装機 M 4 , M 5 は、印刷検査機 M 2 で検査を終えた基板 4 の複数の電子部品装着位置 P n に電子部品を装着する機能を有する。そして印刷機 M 1、印刷検査機 M 2 及び実装機 M 4 , M 5 を含む電子部品実装システムは、基板 4 の電子部品装着位置 P n に電子部品を装着して実装基板を製造する機能を有する。

【 0 0 2 8 】

次に図 2 を参照して、実装ライン制御部 3 について説明する。実装ライン制御部 3 は検査データ記憶部 9、演算処理部 10、基板マスク位置合わせ補正值記憶部 11 及び部品装着座標補正值記憶部 12 を含んで構成されている。また、演算処理部 10 は内部処理機能として基板マスク位置合わせ補正值演算部 10 a、部品装着座標補正值演算部 10 b 及びフィードバック・フィードフォワード設定部 10 c を有している。さらに、演算処理部 10 は外部で入力部 13 及び表示部 14 と接続されている。

10

【 0 0 2 9 】

検査データ記憶部 9 は、印刷検査機 M 2 から出力された検査データ 8 を記憶する。基板マスク位置合わせ補正值演算部 10 a は、検査データ記憶部 9 に記憶された検査データ 8 に含まれる「印刷ズレ」8 b に基づいて、印刷機 M 1 においてマスク 7 と基板 4 を位置合わせする際の「基板マスク位置合わせ補正值」を演算し、この補正值を含む「基板マスク位置合わせ補正值データ」を作成する。基板マスク位置合わせ補正值データは、基板マスク位置合わせ補正值記憶部 11 に記憶された後、上流の印刷機 M 1 にフィードバックされる。印刷機 M 1 は、基板マスク位置合わせ補正值データに含まれる基板マスク位置合わせ補正值に基づいて制御パラメータを修正したうえで、マスク 7 と基板 4 を位置合わせする。

20

【 0 0 3 0 】

このように、基板マスク位置合わせ補正值データは、印刷機 M 1 における「マスク 7 と基板 4 の位置合わせに関する制御パラメータの修正に関する情報」として位置づけられる。そして基板マスク位置合わせ補正值演算部 10 a は、検査データ 8 に基づいて印刷機 M 1 におけるマスク 7 と基板 4 の位置合わせに関する制御パラメータの修正に関する情報を作成するフィードバック手段となっている。以下、基板マスク位置合わせ補正值を「F B 値」と称する。なお、F B 値は基板マスク位置合わせ補正值記憶部 11 に記憶させずに印刷機 M 1 に直接出力してもよい。

30

【 0 0 3 1 】

部品装着座標補正值演算部 10 b は、検査データ記憶部 9 に記憶された検査データ 8 に含まれる「印刷ズレ」8 b の情報に基づいて、電子部品装着位置 P n 単位での「部品装着座標補正值」を演算する。そして、図 1 4 に示す「電子部品装着位置」15 a (P 1 , P 2 . . .) と、電子部品装着位置 P n に適用する「部品装着座標補正值」15 b ((d F X 1 , d F Y 1 , d F 1) , (d F X 2 , d F Y 2 , d F 2) . . .) を示す情報を含む「部品装着座標補正ファイル」15 を作成する。

【 0 0 3 2 】

部品装着座標補正ファイル 15 は基板 4 毎に作成されるとともに、基板 4 の識別情報が関連付けられたうえで部品装着座標補正值記憶部 12 に記憶される。記憶された部品装着座標補正ファイル 15 は、実装機 M 4 , M 5 からの求めに応じてフィードフォワードされる。実装機 M 4 , M 5 は識別情報の確認結果に基づいて、対応する部品装着座標補正ファイル 15 を部品装着座標補正值記憶部 12 にアクセスして読み取る。そして、部品装着座標補正ファイル 15 に含まれる「部品装着座標補正值」15 b に基づいて、部品装着座標 5 * を補正したうえで電子部品を基板 4 に装着する。

40

【 0 0 3 3 】

このように、部品装着座標補正ファイル 15 は、実装機 M 4 , M 5 における「電子部品の装着座標の修正に関する情報」として位置づけられる。そして部品装着座標補正值演算部 10 b は、検査データ 8 に基づいて実装機 M 4 , M 5 における電子部品の装着座標の修

50

正に関する情報を作成するフィードフォワード手段となっている。以下、部品装着座標補正值を「FF値」と称する。

【0034】

フィードバック・フィードフォワード設定部10cはFB値、部品装着座標補正ファイル15の作成時に使用する1又は複数の電子部品装着位置P_nや、印刷ズレに乗じる係数(重み)等に関する各種条件を設定する。つまり、フィードバック・フィードフォワード設定部10cは、どの電子部品装着位置P_nの印刷ズレ(dX_n, dY_n, d_n)をどれ位の重みでFB値や部品装着座標補正ファイル15の作成に使用するかを設定する機能を備えている。したがって、基板マスク位置合わせ補正值演算部10aは、フィードバック・フィードフォワード設定部10cで指定された一部の電子部品装着位置P_nの印刷ズレに基づいてFB値を作成する。また部品装着座標補正值演算部10bは、フィードバック・フィードフォワード設定部10cで指定された電子部品装着位置P_nにおけるFF値に基づいて部品装着座標補正ファイル15を作成する。この場合、指定されていない電子部品装着位置P_nのFF値はゼロとして部品装着座標補正ファイル15に記録される。

10

【0035】

入力部13はタッチパネルやマウス等の入力手段であり、FB値、部品装着座標補正ファイル15の作成に使用する電子部品装着位置P_nや重み等、各種条件の入力を行う。表示部14は液晶パネル等の表示パネルであり、演算処理部10による表示処理を介してFB値、部品装着座標補正ファイル15の作成時の各種条件を設定するための画面(設定画面)を表示する。

20

【0036】

次に図11, 図12及び図13を参照して、表示部14に表示される設定画面の詳細について説明する。図11は、フィードバック・フィードフォワード設定部10cを起動させたときに表示部14に表示される一の設定画面である装着位置リスト画面14aを示している。

【0037】

装着位置リスト画面14aは、電子部品装着位置P_n単位での種々の情報を参照しながら演算対象となる電子部品装着位置P_nを選択する際の設定画面として用いられ、「基板イメージ」17、「基板名称」18、「設定」19及び「装着位置リスト情報」20を含む情報を表示する。「基板イメージ」17は、図12に示す一の設定画面である装着位置選択画面14bを画面上に表示させるための操作スイッチである。「基板名称」18は、設定対象となる基板4の名称(機種名)を示す。「設定」19は、基板マスク位置合わせ補正值演算部10a及び部品装着座標補正值演算部10bにおける各種条件の設定を完了するための操作スイッチである。

30

【0038】

「装着位置リスト情報」20は、電子部品装着位置P_n単位での種々の情報を一覧表示したものであり、「装着位置」21、「回路番号」22、「部品サイズ」23、「FB」24、「FB重み」25、「FF」26、「FF重み」27の情報を含み、1つの行が1つの電子部品装着位置P_nに対応している。この「装着位置情報」20は、一側(紙面右側)に表示されたスクロールバー28aを上下方向にスクロールさせ(矢印a)、又は下方に表示されたスクロールバー28bを左右方向にスクロールさせることにより(矢印b)、画面欄外に隠れている「装着位置情報」20を表示させることができる。

40

【0039】

「装着位置」21は、基板4上の電子部品装着位置P₁, P₂・・・P_nを特定するための識別情報を表示する。「回路番号」22は、電子部品装着位置P_nが所属する回路番号を表示する。「部品サイズ」23は、電子部品装着位置P_nに装着される電子部品16のサイズ、具体的には「L(Length)」、「W(Width)」、「H(Height)」を表示する。「回路番号」22や「部品サイズ」23は、オペレータが後述する第1の電子部品装着位置や第2の電子部品装着位置を設定するときの参考となる情報であり、これを装着位置リスト画面14aに表示することで作業能率を高めている。

50

【 0 0 4 0 】

「 F B 」 2 4 は、電子部品装着位置 P n を F B 値の演算に使用するかを設定するためのチェックボックスであり、チェックボックスを操作（クリック）することにより、その内部が「黒」又は「白」に変化する。チェックボックスを操作してその内部を「黒」にすることで、該当する電子部品装着位置 P n が F B 値の演算に使用される第 1 の部品装着位置として設定される。

【 0 0 4 1 】

第 1 の電子部品装着位置に設定する電子部品装着位置 P n としては、少なくとも実装難易度の高いものを含める。例えば、0 4 0 2 チップや C S P 等の微小部品が装着される電極、すなわち基板 4 の中で相対的に小さい面積のグループに分類される電極 5 を有する電子部品装着位置 P n を含める。また電子部品装着位置 P 2 1 ~ P 2 5 のように、隣接する電子部品装着位置との間隔が基板 4 の中で相対的に近い電子部品装着位置、あるいは基板 4 の中で電子部品装着位置の密集度合いが最も高い領域の電子部品装着位置を含める。

【 0 0 4 2 】

「 F B 重み 」 2 5 は、 F B 値の演算に使用する印刷ズレの重みを 1 ~ 1 0 0 (%) の範囲で入力する。例えば、「 F B 重み 」 2 5 に「 5 0 」と入力した場合は、印刷ズレを示す数値に 5 0 % を乗じた値が F B 値の演算に使用される。このように、設定画面において、マスク 7 と基板 4 の位置合わせに関する制御パラメータの修正に関する情報の作成に使用する印刷ズレに乗じる係数を電子部品装着位置 P n 毎に設定可能となっている。

【 0 0 4 3 】

「 F F 」 2 6 は、電子部品装着位置 P n における F F 値を演算するかを設定するためのチェックボックスを表示するものであり、チェックボックスを操作（クリック）することにより、その内部が「黒」又は「白」に変化する。チェックボックスを操作してその内部を「黒」にすることで、該当する電子部品装着位置 P n が F F 値の演算の対象となる第 2 の電子部品装着位置として設定される。

【 0 0 4 4 】

「 F F 重み 」 2 7 は、 F F 値の演算に使用する印刷ズレの重みを 1 ~ 1 0 0 (%) の範囲で入力する。すなわち F F 値は、印刷ズレに重み (%) を乗じて演算される。例えば、「 F F 重み 」 2 7 に「 5 0 」と入力した場合は、印刷ズレを示す数値に 5 0 % を乗じた値が電子部品装着位置 P n における F F 値として求められる。重みの数値が大きいほど、はんだ部 6 の実際の印刷位置側に電子部品 1 6 が装着されることになる。このように、設定画面において、電子部品 1 6 の装着座標の修正に関する情報の作成に使用する印刷ズレに乗じる係数を電子部品装着位置 P n 毎に設定可能となっている。

【 0 0 4 5 】

「 F F 重み 」 2 7 に入力する数値は、電子部品装着位置 P n に装着される電子部品のサイズや予測される印刷ズレの大きさ等の要因を考慮して経験的に決定されるが、傾向として溶融したはんだによる電子部品のセルフアライメント効果を期待できる電子部品装着位置 P n では電子部品がはんだ印刷座標 6 * に近い位置となるように大きめの数値が、セルフアライメント効果を期待できない電子部品装着位置では電子部品が部品装着座標 5 * に近い位置となるように小さめの数値が設定される。例えばセルフアライメント効果の有効性が期待できないようなコネクタ部品等の大型部品については、基板 4 における部品装着座標 5 * を目標にして装着した方が実装品質は高くなる。したがって、このような電子部品装着位置 P n については F F 値の演算対象から除外した方が望ましい。この点については、装着位置リスト画面 1 4 a の「部品サイズ」 2 3 をオペレータが視認することにより容易に判断することができる。

【 0 0 4 6 】

次に図 1 2 を参照して、装着位置選択画面 1 4 b について説明する。装着位置選択画面 1 4 b は、基板 4 のイメージ画像を参照しながら演算対象となる電子部品装着位置 P n を選択する際の設定画面として用いられ、「基板イメージ表示欄」 2 9、「 F B 設定」 3 0、「 F B 重み」 3 1、「 F F 設定」 3 2、「 F F 重み」 3 3、「リスト」 3 4 を含む情報

10

20

30

40

50

が表示される。

【0047】

「基板イメージ表示欄」29は、電子部品装着位置P_nの位置情報を含む基板4のイメージ画像29aを表示する。入力部13を介してイメージ画像29aの所望の位置又は範囲を指定することで、演算対象となる電子部品装着位置P_nを選択することができる。図12に示すように、選択したイメージ画像29a上の電子部品装着位置P_n(P21~P25を例示)は破線で覆われる。

【0048】

「FB設定」30は、「基板イメージ表示欄」29で選択された電子部品装着位置P_nを、FB値の演算対象として設定するための操作スイッチである。「FB重み」31は、「基板イメージ表示欄」29で選択された電子部品装着位置P_nについて、FB値の演算に使用する印刷ズレの重みを1~100の範囲で入力する。

10

【0049】

「FF設定」32は、「基板イメージ表示欄」29で選択された電子部品装着位置P_nを、FF値の演算対象として設定するための操作スイッチである。「FF重み」33は、「基板イメージ表示欄」28で選択された電子部品装着位置P_nについて、FF値の演算に使用する重みを1~100の範囲で入力する。このように装着位置選択画面14bでは、選択された電子部品装着位置P_nにおける印刷ズレの重みを一括して設定可能となっている。

【0050】

「リスト」34は、表示部14を装着位置選択画面14bから装着位置リスト画面14aに切り替えるための操作スイッチである。このとき、図13に示すように、「基板イメージ表示欄」29で選択した電子部品装着位置P_nがあれば、装着位置リスト画面14aにおいてその電子部品装着位置P_n(P21~P25を例示)の背景が強調される。

20

【0051】

FB値の作成で使用する電子部品装着位置P_n、重みを含む各種条件を装着位置選択画面14b上で設定するための具体的な操作手順としては、まず「基板イメージ表示欄」29で所望の電子部品装着位置P_nを選択し、次いで「FB重み」31で重みを入力する。そして、「FB設定」30を操作して演算条件を設定した後に「リスト」34を操作する。部品装着座標補正ファイル15を作成する際の各種条件の設定も同様の手順で行う。

30

【0052】

以上説明したように、本実施の形態では、表示部14を介してFB値の作成で使用する電子部品装着位置P_n(第1の部品装着位置)と、部品装着座標補正ファイル15の作成で使用する電子部品装着位置P_n(第2の部品装着位置)を個別に設定することができる。そしてこれらの設定が完了すると「設定」19をクリックすることで、第1の部品装着位置に関する情報が基板マスク位置合わせ補正值演算部10aに設定され、第2の部品装着位置に関する情報が部品装着座標補正值演算部10bに設定される。このように、表示処理を行う演算処理部10及び表示部14は、基板4の複数の電子部品装着位置P_nに対して第1の電子部品装着位置及び又は第2の電子部品装着位置の設定を行うための画面を表示する電子部品装着位置設定画面表示手段となっている。

40

【0053】

本発明の部品実装システムは以上のような構成から成り、次に基板に電子部品を実装するための一連の工程について説明する。まず始めに、フィードバック・フィードフォワード設定部10cを起動し、表示部14に表示される装着位置リスト画面14a、装着位置選択画面14bを操作しながら第1の部品装着位置と第2の部品装着位置の設定作業を行う(ST1:フィードバック・フィードフォワード設定工程)。

【0054】

第1の部品装着位置には実装難易度の高い電子部品装着位置P_nが含まれるように設定する。設定された第1の部品装着位置に関する情報はフィードバック・フィードフォワード設定部10cによって基板マスク位置合わせ補正值演算部10aに設定される。本実施

50

の形態では、図3に示す狭隣接エリアE1に存在する電子部品装着位置P21～P25を第1の部品装着位置として設定する。

【0055】

また、第2の部品装着位置にはフィードフォワードによって実装不良の発生を抑制したい電子部品装着位置Pnが含まれるように設定する。第2の部品装着位置に関する情報はフィードバック・フィードフォワード設定部10cによって部品装着座標補正值演算部10bに設定される。

【0056】

本実施の形態では、狭隣接エリアE1の電子部品装着位置P21～P25については前述のFB値によるフィードバックの効果で印刷ズレが小さくなるためフィードフォワードによる効果も限定的と考えられる。従って、電子部品装着位置P21～P25は第2の部品装着位置に設定から除外する。その一方で、狭隣接エリアE1を中心に基板とマスクの位置合わせが行われることで図3に示す広間隔エリアE2内に存在する電子部品装着位置P31～P35では印刷ズレが大きくなるため(図6, 図7)、FF値によるフィードフォワードを積極的に適用して実装不良の発生を抑制する必要がある。よって、電子部品装着位置P31～P35については第2の部品装着位置に設定する。

【0057】

フィードバック・フィードフォワード設定部10cでの設定が完了したら、基板4を印刷機M1に搬送してスクリーン印刷を実行する。すなわち、複数の開口部が形成されたマスク7と基板4を位置合わせし、開口部を介して基板4に設定された複数の電子部品装着位置Pnに形成された電極5にはんだ部6を形成する(ST2: はんだ部形成工程)。

【0058】

次いで、スクリーン印刷後の基板4を印刷検査機M2に搬送し、印刷状態の良否判定を含む各種の検査を行うとともに検査データ8を作成する。すなわち、はんだ部6が形成された基板4を検査することにより、複数の電子部品装着位置Pnにおけるはんだ部6の印刷ズレを含んだ検査データ8を作成する(ST3: 検査データ作成工程)。

【0059】

次いで、作業コンベアM3を介して検査終了後の基板4を実装機M4, M5に搬送し、電子部品16を基板4に装着する。すなわち、検査を終えた基板4の複数の電子部品装着位置Pnに電子部品16を装着する(ST4: 電子部品装着工程)。その後、基板4はリフロー機に搬送されて加熱処理がなされる。これにより電子部品16と基板4がはんだ接合され、実装基板が完成する。

【0060】

(ST3)で作成された検査データ8は実装ライン制御部3に出力され、基板マスク位置合わせ補正值演算部10aによってFB値が作成される。すなわち、検査データ8に基づいてはんだ部6を形成する際のマスク7と基板4の位置合わせに関する制御パラメータの修正に関する情報、すなわちFB値を作成する(ST5: フィードバック処理工程)。

【0061】

FB値の作成においては、第1の部品装着位置に選択された電子部品装着位置Pnの(印刷ズレ×重み)の平均値を演算し、これをFB値(dXfb, dYfb)とする。本実施の形態では、図3に示す狭隣接エリアE1に存在する電子部品装着位置P21～P25における印刷ズレの平均値をFB値として作成する。FB値は印刷機M1にフィードバックされ、印刷機M1は受信したFB値に基づいて制御パラメータを修正(制御パラメータをFB値で上書きすることも含む)したうえでマスク7と基板4の位置合わせを行う。

【0062】

FB値に基づいて制御パラメータを修正すると、図7に示すように、中点T1, T2がFB値(dXfb, dYfb)だけずれた状態でマスク7と基板4が位置合わせされる。すなわち、位置合わせの中心Cが狭隣接エリアE1内の所定の位置に設定され、電子部品装着位置P21～P25の電極5とマスク7の開口部が略一致した状態で位置合わせされる。したがって、基板4の一部に歪みが生じて狭隣接エリアE1内の電子部品装着位置P

10

20

30

40

50

21 ~ P25 の設計上の部品装着座標 5 * からずれている場合であっても、電子部品装着位置 P21 ~ P25 に対してはんだ部 6 の印刷ズレを抑制させることができる。図 8 は、FB 値に基づいて制御パラメータを修正した後にスクリーン印刷を実行したときの電子部品装着位置 P22, P23 におけるはんだ部 6 の印刷位置を示している。

【0063】

また、FB 値の作成に併せ、部品装着座標補正值演算部 10b によって部品装着座標補正ファイル 15 が作成される。すなわち、検査データ 8 に基づいて電子部品を装着する際の電子部品の装着座標の修正に関する情報、すなわち部品装着座標補正ファイル 15 を作成する (ST6: フィードフォワード処理工程)。部品装着座標補正ファイル 15 の作成においては、第 2 の部品装着位置に設定された電子部品装着位置 Pn 毎に印刷ズレに重みを乗じた値を演算し、これを FF 値として採用する。

10

【0064】

実装機 M4, M5 は、搬送されてきた基板 4 の識別情報を確認し、対応する部品装着座標補正ファイル 15 を部品装着座標補正值記憶部 12 から読み取る。そして、部品装着座標補正ファイル 15 に記録された FF 値に基づいて電子部品を装着する。図 8 に示すように、本実施の形態では電子部品装着位置 P22, P23 については FF 値が設定されないため、部品装着座標 5 * を目標とする位置に電子部品 16 が装着される。電子部品装着位置 P21, P25, P25 も同様である。

【0065】

また、電子部品装着位置 P31 ~ P35 については、部品装着座標補正ファイル 15 の FF 値に基づいて電子部品 16 の装着座標を補正したうで電子部品 16 を装着する。

20

【0066】

電子部品が装着された基板 4 はリフロー機 (図示せず) に送られ、所定の温度プロファイルに従って加熱される。この加熱によりはんだ部に含まれるはんだ粒子が熔融して電子部品と基板がはんだ接合される。

【0067】

以上のような工程で電子部品を実装した実装基板が作成されるのであるが、実装不良の発生状況によっては適宜フィードバック・フィードフォワード設定工程を実行し、第 1 の電子部品装着位置や第 2 の電子部品装着位置に設定すべき電子部品装着位置 Pn の変更や重みを修正する。

30

【0068】

以上説明したように、基板マスク位置合わせ補正值演算部 10a は、予め設定された第 1 の電子部品装着位置における印刷ズレに基づいて FB 値を作成する。また部品装着座標補正值演算部 10b は、予め設定された第 2 の電子部品装着位置に基づいて部品装着座標補正ファイル 15 を作成する。これにより、歪みを生じた基板 4 や一部に実装難易度の高い電子部品装着位置 Pn を有する基板 4 に対しても適切に対応することができる。

【0069】

また、本実施の形態では実装難易度の高い電子部品装着位置 Pn の印刷ズレに基づいて FB 値を作成するので、この FB 値に基づいて制御パラメータを修正してスクリーン印刷を実行することにより、基板 4 の一部に歪みが生じている場合であっても、実装難易度の高い電子部品装着位置 Pn においてはんだ部 6 の印刷ズレを抑制することができる。

40

【0070】

前述の方法で FB 値を作成することの有効性についてより具体的に説明すると、例えば基板 4 上の全ての電子部品装着位置 Pn の印刷ズレの平均値を FB 値とした場合、全体としてはんだ部 6 の位置ずれは解消される。しかしながら、図 15 に示すように、隣接する電極 5 の間の間隔 W1 が狭いような実装難易度の高い電子部品装着位置 P22, P23 については、依然として看過できない印刷ズレが残り得る。

【0071】

すなわち、電子部品装着位置 P22, P23 に対して一定量のズレを起こして印刷されたはんだ部 6 の位置 (はんだ印刷座標 6 *) に基づいて電子部品 16 を装着すると、装着

50

時にはんだ部 6 が型崩れを起こして隣接する電極 5 に接触する事態が起こり得る。かかる状態のままリフローを行うと、電子回路がショートして実装不良を誘発することになる。これは基板 4 に歪みが生じている場合や、基板 4 に狭隣接エリア E 1 と広間隔エリア E 2 が混在している場合に顕著となる。この問題に対しては、本実施の形態で説明した方法により作成した F B 値を用いて、電子部品装着位置 P 2 2 , P 2 3 でのはんだ部 6 の印刷ズレを抑制することにより解消することができる。

【 0 0 7 2 】

また、本実施の形態における電子部品実装システムによれば、表示部 1 4 を介して電子部品装着位置 P n を視覚的に把握しながら、基板マスク位置合わせ補正值演算部 1 0 a、部品装着座標補正值演算部 1 0 b において使用する電子部品装着位置 P n を同一画面上で簡単に設定することができる。さらに、基板マスク位置合わせ補正值演算部 1 0 a、部品装着座標補正值演算部 1 0 b での演算対象となる電子部品装着位置 P n を個別に選択し、且つ重みを電子部品装着位置 P n 単位で設定することにより、高品質な実装を実現することができる。

10

【 0 0 7 3 】

なお、第 1 の電子部品装着位置と第 2 の電子部品装着位置は複数設定してもよく、第 1 の電子部品装着位置と第 2 の電子装着位置に設定する電子部品装着位置 P n が一部で重複、すなわち、一つの電子部品装着位置 P n を第 1 の電子部品装着位置と第 2 の電子装着位置の両方に設定してもよい。また第 1 の電子部品装着位置と第 2 の電子装着位置の設定方法や重みの設定は本実施の形態に限られるものではない。

20

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 7 4 】

本発明によれば、歪みを生じた基板や一部に実装難易度の高い電子部品装着位置を有する基板に対しても適切に対応することができ、電子部品実装分野において特に有用である。

【 符号の説明 】

【 0 0 7 5 】

1 電子部品実装システム

4 基板

5 電極

6 はんだ部

7 マスク

8 検査データ

1 0 演算処理部 (電子部品装着位置設定画面表示手段)

1 0 a 基板マスク位置合わせ補正值演算部 (フィードバック手段)

1 0 b 部品装着座標補正值演算部 (フィードフォワード手段)

1 0 c フィードバック・フィードフォワード設定部

1 4 表示部 (電子部品装着位置設定画面表示手段)

1 5 部品装着座標補正ファイル (電子部品の装着座標の修正に関する情報)

1 6 電子部品

M 1 印刷機 (スクリーン印刷装置)

M 2 印刷検査機 (検査装置)

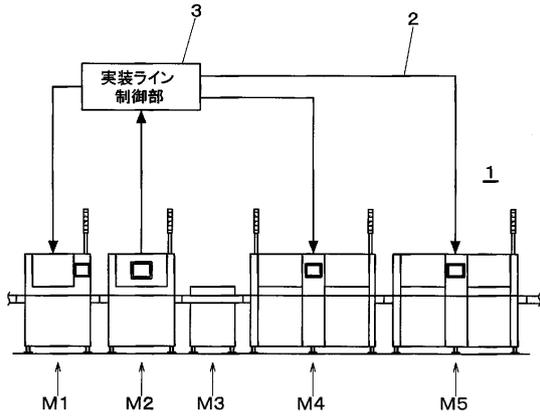
M 4 , M 5 実装機 (電子部品装着装置)

P n 電子部品装着位置

30

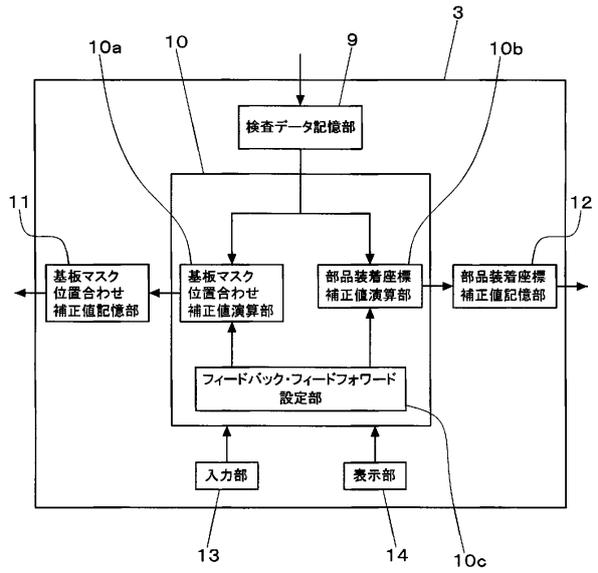
40

【図1】



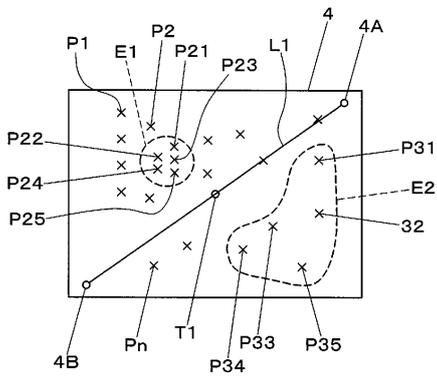
1 電子部品実装システム
 M1 印刷機
 M2 印刷検査機
 M4, M5 実装機

【図2】



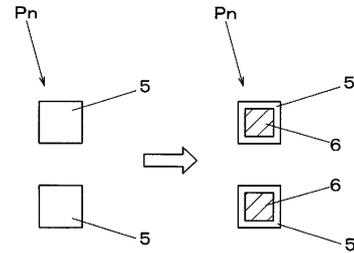
10 演算処理部

【図3】



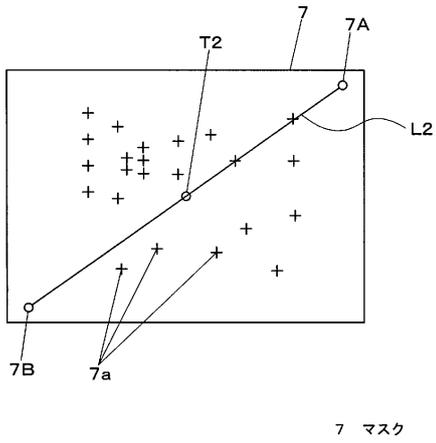
4 基板
 P_n 電子部品装着位置

【図4】

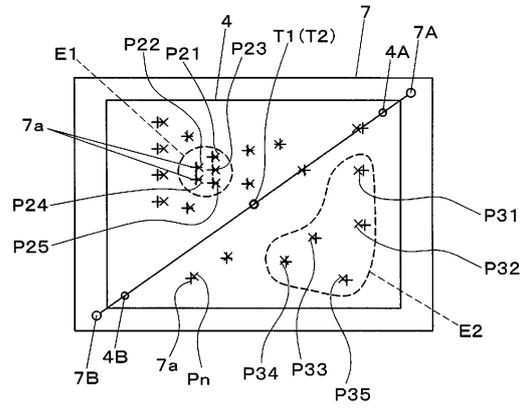


5 電極
 6 はんだ部

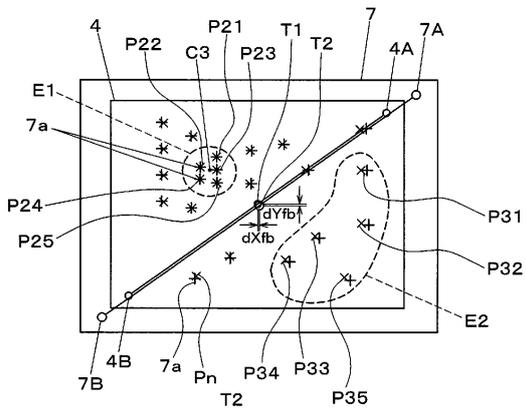
【図5】



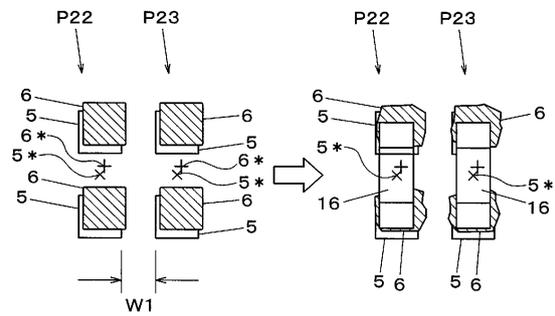
【図6】



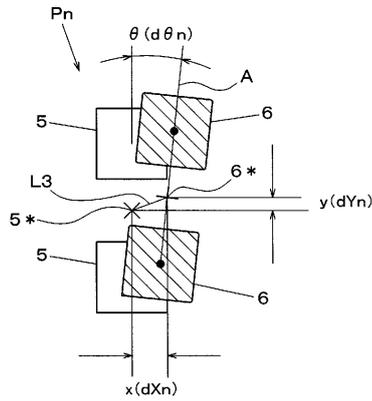
【図7】



【図8】



【図9】

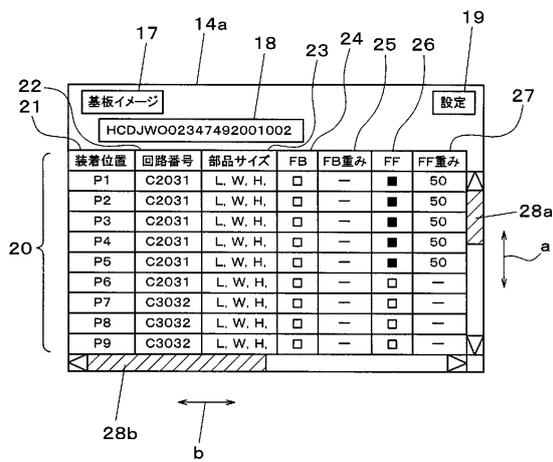


【図10】

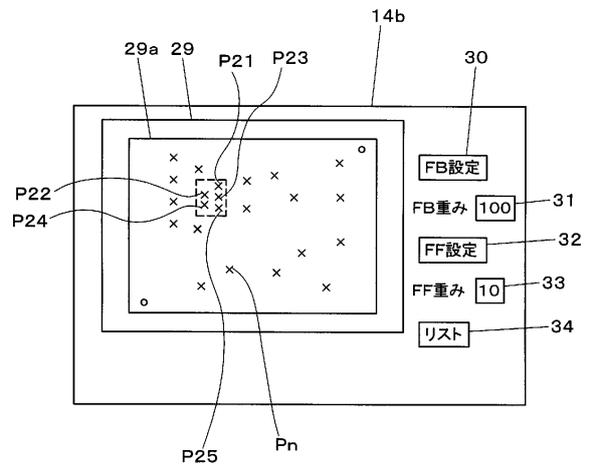
電子部品装着位置	印刷ズレ
P1	dX1, dY1, dθ1
P2	dX2, dY2, dθ2
P3	dX3, dY3, dθ3
P4	dX4, dY4, dθ4
⋮	⋮
⋮	⋮
Pn	dXn, dYn, dθn

8 検査データ

【図11】



【図12】



フロントページの続き

(72)発明者 伊藤 克彦

大阪府門真市松葉町2番7号 パナソニックファクトリーソリューションズ株式会社内

審査官 中島 昭浩

(56)参考文献 特開2007-096022(JP,A)

特開2002-271096(JP,A)

特開2011-171343(JP,A)

特開2006-319378(JP,A)

特開2010-003824(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05K 13/00 - 13/08

H05K 3/34