

(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2007-287779

(P2007-287779A)

(43) 公開日 平成19年11月1日(2007.11.1)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05K 3/34 (2006.01)	H05K 3/34 507A	5E313
H05K 13/04 (2006.01)	H05K 13/04 Z	5E319
	H05K 3/34 505C	
	H05K 3/34 512B	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2006-110675 (P2006-110675)	(71) 出願人	000005821 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(22) 出願日	平成18年4月13日 (2006.4.13)	(74) 代理人	100097445 弁理士 岩橋 文雄
		(74) 代理人	100109667 弁理士 内藤 浩樹
		(74) 代理人	100109151 弁理士 永野 大介
		(72) 発明者	井上 雅文 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

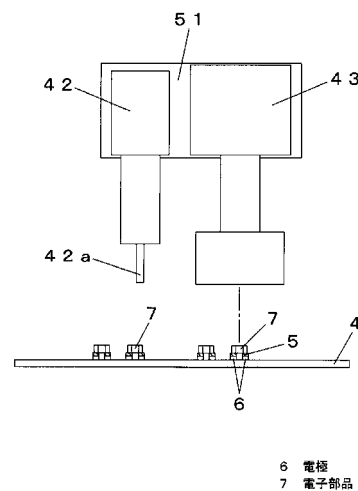
(54) 【発明の名称】 電子部品実装システムおよび搭載状態検査装置ならびに電子部品実装方法

(57) 【要約】

【課題】各工程で得られた検査情報を適正に活用して実装精度管理の精緻化を実現することができる電子部品実装装置および搭載状態検査装置ならびに電子部品実装方法を提供することを目的とする。

【解決手段】複数の電子部品実装用装置を連結して構成された電子部品実装システムによって実装基板を製造する電子部品実装において、基板に印刷された半田の位置を印刷検査装置によって検出した半田位置データを電子部品搭載装置および搭載状態検査装置にフィードフォワードデータとして送信し、電子部品搭載装置の部品搭載動作を制御する制御パラメータおよび搭載状態検査における基準部品位置を示す検査パラメータを半田位置データに基づいて更新する。これにより、各工程で得られた検査情報を有効かつ適正に活用して実装精度管理の精緻化を実現することができる。

【選択図】 図6



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の電子部品実装用装置を連結して構成され基板に電子部品を半田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であって、

前記基板に形成された電子部品接合用の電極に半田ペーストを印刷する印刷装置と、印刷された半田ペーストの位置を検出し位置検出結果を半田位置データとして出力する半田位置検出機能を有する第1の検査装置と、部品供給部から搭載ヘッドによって電子部品をピックアップし前記半田ペーストが印刷された基板に搭載する電子部品搭載装置と、前記半田ペーストが印刷された基板に搭載された電子部品の位置を検出し位置検出結果を部品搭載位置データとして出力する部品搭載位置検出機能を有する第2の検査装置と、前記半田を加熱溶解させて搭載された電子部品を基板に半田接合する半田接合手段とを備え、

10

前記電子部品搭載装置による部品搭載動作における搭載位置を示す制御パラメータおよび前記第2の検査装置による検査における基準部品位置を示す検査パラメータを前記半田位置データに基づいて更新することを特徴とする電子部品実装システム。

【請求項 2】

前記基準部品位置から許容範囲を超えて位置ずれしている電子部品を前記基準部品位置に移載して位置を修正する部品搭載位置修正部を備えたことを特徴とする請求項1記載の電子部品実装システム。

【請求項 3】

前記部品搭載位置修正部は、前記第2の検査装置に設けられていることを特徴とする請求項2記載の電子部品実装システム。

20

【請求項 4】

前記部品搭載位置修正部は、前記第2の検査装置の下流側に連結された独立の電子部品移載装置に設けられていることを特徴とする請求項2記載の電子部品実装システム。

【請求項 5】

複数の電子部品実装用装置を連結して構成され基板に電子部品を半田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において、

前記基板に形成された電子部品接合用の電極に半田ペーストを印刷する印刷装置、印刷された半田ペーストの位置を検出し位置検出結果を半田位置データとして出力する半田位置検出機能を有する第1の検査装置および部品供給部から搭載ヘッドによって電子部品をピックアップし前記半田ペーストが印刷された基板に搭載する電子部品搭載装置の下流に連結され、

30

前記半田ペーストが印刷された基板に搭載された電子部品の位置を検出し位置検出結果を部品搭載位置データとして出力する部品搭載位置検出機能を有し、前記半田位置データに基づいて更新される基準部品位置から許容範囲を超えて位置ずれしている電子部品を前記基準部品位置に移載して位置を修正する部品搭載位置修正部を備えたことを特徴とする搭載状態検査装置。

【請求項 6】

複数の電子部品実装用装置を連結して構成された電子部品実装システムによって基板に電子部品を半田接合により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、

40

印刷装置により前記基板に形成された電子部品接合用の電極に半田を印刷する印刷工程と、前記印刷された半田の位置を第1の検査装置によって検出しこの位置検出結果を半田位置データとして出力する半田位置検出工程と、部品供給部から電子部品搭載装置の搭載ヘッドによって電子部品をピックアップし前記半田が印刷された基板に搭載する搭載工程と、前記搭載された電子部品の位置を第2の検査装置によって検出し位置検出結果を部品搭載位置データとして出力する部品搭載位置検出工程と、半田接合手段によって半田を加熱溶解させることにより前記搭載された電子部品を基板に半田接合する半田接合工程とを含み、

前記電子部品搭載装置による部品搭載動作における搭載位置を示す制御パラメータおよび前記第2の検査装置による検査における基準部品位置を示す検査パラメータを前記半田

50

位置データに基づいて更新することを特徴とする電子部品実装方法。

【請求項 7】

前記半田ペーストが印刷された基板において、前記基準部品位置から許容範囲を超えて位置ずれしている電子部品を前記基準部品位置に移載して位置を修正する部品搭載位置修正工程を、前記半田接合工程に先立って実行することを特徴とする請求項 1 記載の電子部品実装システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子部品を基板に実装する電子部品実装システムおよびこのシステムにおいて電子部品の搭載状態を検査する搭載状態検査装置ならびに電子部品実装方法に関するものである。

10

【背景技術】

【0002】

電子部品を基板に半田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、半田印刷装置、電子部品搭載装置、リフロー装置など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、品質管理を高い信頼性で行うことを目的として、各装置の間に検査装置を配置して、部品実装動作の適否を自動的に判定する機能を付与することが行われている（例えば特許文献 1，2 参照）。

【0003】

20

特許文献 1 に示す例では、基板において部品が接合される電極の位置を認識により実測した結果に基づいて、部品のマウント良否を判断するようにしている。また特許文献 2 に示す例では、印刷装置と電子部品搭載装置との間に印刷検査装置を配置し、さらに電子部品搭載装置とリフロー装置との間に搭載状態検査装置を配置し、印刷位置ずれや搭載位置ずれを各工程毎に検出して精緻な品質管理を行い、各装置の動作状態に不正常事態があることが検出されたならば、それを是正するためのフィードバック情報を前工程に伝達するとともに、後工程に対してはそれらの影響を最小限にするためのフィードフォワード情報が伝達される。これにより、実装基板製造過程における高度な品質管理が実現される。

【特許文献 1】特開平 8 - 35852 号公報

【特許文献 2】特開 2002 - 134899 号公報

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら上述の先行技術例においては、部品実装ラインの各工程間に配置される検査装置によって得られた検査データを必ずしも有効に活用したトータルな品質管理が適切に実行されているとは言い難いものであった。例えば、部品搭載前の半田印刷工程において、半田が電極に体して位置ずれして印刷された場合には、次工程の部品搭載において位置ずれ状態に応じて部品搭載位置を修正することにより、印刷位置ずれの影響を最小限に抑えることができる。ところがこのようにして搭載された電子部品は電極自体に対しては位置ずれした状態となるため、次の搭載状態検査において「位置ずれ」判定がなされる結果となる。

40

【0005】

このように、従来の電子部品実装システムにおいては、各工程間の検査によって得られた検査情報が適正に活用されていないことに起因して、精緻な実装精度管理が必ずしも実現されていないという問題点があった。

【0006】

そこで本発明は、各工程で得られた検査情報を適正に活用して実装精度管理の精緻化を実現することができる電子部品実装装置および搭載状態検査装置ならびに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】

50

【 0 0 0 7 】

本発明の電子部品実装システムは、複数の電子部品実装用装置を連結して構成され基板に電子部品を半田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であって、前記基板に形成された電子部品接合用の電極に半田ペーストを印刷する印刷装置と、印刷された半田ペーストの位置を検出し位置検出結果を半田位置データとして出力する半田位置検出機能を有する第1の検査装置と、部品供給部から搭載ヘッドによって電子部品をピックアップし前記半田ペーストが印刷された基板に搭載する電子部品搭載装置と、前記半田ペーストが印刷された基板に搭載された電子部品の位置を検出し位置検出結果を部品搭載位置データとして出力する部品搭載位置検出機能を有する第2の検査装置と、前記半田ペーストを加熱溶融させて搭載された電子部品を基板に半田接合する半田接合手段とを備え、前記電子部品搭載装置による部品搭載動作における搭載位置を示す制御パラメータおよび前記第2の検査装置による検査における基準部品位置を示す検査パラメータを前記半田位置データに基づいて更新する。

10

【 0 0 0 8 】

本発明の搭載状態検査装置は、複数の電子部品実装用装置を連結して構成され基板に電子部品を半田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において、前記基板に形成された電子部品接合用の電極に半田ペーストを印刷する印刷装置、印刷された半田ペーストの位置を検出し位置検出結果を半田位置データとして出力する半田位置検出機能を有する第1の検査装置および部品供給部から搭載ヘッドによって電子部品をピックアップし前記半田ペーストが印刷された基板に搭載する電子部品搭載装置の下流に連結され、前記半田ペーストが印刷された基板に搭載された電子部品の位置を検出し位置検出結果を部品搭載位置データとして出力する部品搭載位置検出機能を有し、前記半田位置データに基づいて更新される基準部品位置から許容範囲を超えて位置ずれしている電子部品を前記基準部品位置に移載して位置を修正する部品搭載位置修正部を備えた。

20

【 0 0 0 9 】

本発明の電子部品実装方法は、複数の電子部品実装用装置を連結して構成された電子部品実装システムによって基板に電子部品を半田接合により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、印刷装置により前記基板に形成された電子部品接合用の電極に半田ペーストを印刷する印刷工程と、前記印刷された半田ペーストの位置を第1の検査装置によって検出しこの位置検出結果を半田位置データとして出力する半田位置検出工程と、部品供給部から電子部品搭載装置の搭載ヘッドによって電子部品をピックアップし前記半田ペーストが印刷された基板に搭載する搭載工程と、前記搭載された電子部品の位置を第2の検査装置によって検出し位置検出結果を部品搭載位置データとして出力する部品搭載位置検出工程と、半田接合手段によって半田ペーストを加熱溶融させることにより前記搭載された電子部品を基板に半田接合する半田接合工程とを含み、前記電子部品搭載装置による部品搭載動作における搭載位置を示す制御パラメータおよび前記第2の検査装置による検査における基準部品位置を示す検査パラメータを前記半田位置データに基づいて更新する。

30

【 発明の効果 】

【 0 0 1 0 】

本発明によれば、基板に印刷された半田ペーストの位置を第1の検査装置によって検出した半田位置データに基づいて、電子部品搭載装置の部品搭載動作を制御する制御パラメータおよび部品搭載後の第2の検査装置による検査における基準部品位置を示す検査パラメータを更新することにより、各工程で得られた検査情報を有効かつ適正に活用して実装精度管理の精緻化を実現することができる。

40

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 1 】

次に本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図1は本発明の一実施の形態の電子部品実装システムの構成を示すブロック図、図2は本発明の一実施の形態のスクリーン印刷装置の構成を示すブロック図、図3は本発明の一実施の形態の印刷検査装置の構成を示すブロック図、図4は本発明の一実施の形態の電子部品搭載装置の構成を示すブロック

50

図、図 5 は本発明の一実施の形態の搭載状態検査装置の構成を示すブロック図、図 6 は本発明の一実施の形態の搭載状態検査装置の機能説明図、図 7 は本発明の一実施の形態の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 8 は本発明の一実施の形態の電子部品実装方法を示すフロー図、図 9 は本発明の一実施の形態の電子部品実装方法における基準部品位置の説明図、図 10 は本発明の一実施の形態の搭載状態検査装置の動作説明図である。

【0012】

まず図 1 を参照して電子部品実装システムについて説明する。図 1 において電子部品実装システムは、印刷装置 M 1、印刷検査装置 M 2、電子部品搭載装置 M 3、搭載状態検査装置 M 4、リフロー装置 M 5 の各装置を連結して成る電子部品実装ライン 1 を通信ネットワーク 2 によって接続し、全体を管理コンピュータ 3 によって制御する構成となっている。印刷装置 M 1 は、基板の電極上の電子部品接合用の半田ペーストをスクリーン印刷する。印刷検査装置 M 2 (第 1 の検査装置) は、印刷後の基板における印刷状態を検査する。電子部品搭載装置 M 3 は、半田ペーストが印刷された基板に電子部品を搭載する。搭載状態検査装置 M 4 (第 2 の検査装置) は、電子部品搭載後の基板上における電子部品の有無や位置ずれを検査する。リフロー装置 M 5 (半田接合手段) は、電子部品搭載後の基板を加熱することにより、半田を加熱溶融させて電子部品を基板に半田接合する。

10

【0013】

次に各装置の構成について説明する。まず図 2 を参照して、印刷装置 M 1 の構成について説明する。図 2 において、位置決めテーブル 10 上には基板保持部 11 が配設されている。基板保持部 11 は基板 4 をクランプ 11 a によって両側から挟み込んで保持する。基板保持部 11 の上方には、マスクプレート 12 が配設されており、マスクプレート 12 には基板 4 の印刷部位に対応したパターン孔 (図示省略) が設けられている。テーブル駆動部 14 によって位置決めテーブル 10 を駆動することにより、基板 4 はマスクプレート 12 に対して水平方向および垂直方向に相対移動する。

20

【0014】

マスクプレート 12 の上方にはスキージ部 13 が配置されている。スキージ部 13 は、スキージ 13 c をマスクプレート 12 に対して昇降させるとともにマスクプレート 12 に対して所定押圧力で押し付ける昇降押圧機構 13 b、スキージ 13 c を水平移動させるスキージ移動機構 13 a より成る。昇降押圧機構 13 b、スキージ移動機構 13 a は、スキージ駆動部 15 により駆動される。基板 4 をマスクプレート 12 の下面に当接させた状態で、半田ペースト 5 が供給されたマスクプレート 12 の表面に沿ってスキージ 13 c を所定速度で水平移動させることにより、半田ペースト 5 は図示しないパターン孔を介して基板 4 の上面に形成された接合用の電極 6 (図 9 参照) に印刷される。

30

【0015】

この印刷動作は、テーブル駆動部 14、スキージ駆動部 15 を印刷制御部 17 によって制御することによって行われる。この制御に際しては、印刷データ記憶部 16 に記憶された印刷データに基づいて、スキージ 13 c の動作や基板 4 とマスクプレート 12 との位置合わせが制御される。表示部 19 は印刷装置の稼動状態を示す各種の指標データや、印刷動作状態の異常を示す異常報知を表示する。通信部 18 は通信ネットワーク 2 を介して管理コンピュータ 3 や電子部品実装ライン 1 を構成する他装置との間でのデータ授受を行う。

40

【0016】

次に図 3 を参照して、印刷検査装置 M 2 について説明する。図 3 において、位置決めテーブル 20 上には基板保持部 21 が配置されており、基板保持部 21 には基板 4 が保持されている。基板保持部 21 の上方にはカメラ 23 が撮像方向を下向きにして配設されており、カメラ 23 は印刷装置 M 1 によって半田が印刷された状態の基板 4 を撮像する。検査制御部 25 は、テーブル駆動部 24、カメラ 23 を制御することにより、検査動作を制御する。検査制御部 25 によってテーブル駆動部 24 を制御して位置決めテーブル 20 を駆動することにより、基板 4 の任意位置をカメラ 23 の直下に位置させて撮像することがで

50

きる。

【0017】

撮像によって取得した画像データは画像認識部27によって認識処理され、これにより、印刷装置M1によって基板4に印刷された半田の位置が検出される。検出結果は半田位置データとして出力され、検査処理部26はこの半田位置データに基づき、半田印刷状態の合否判定を行う。また半田位置データはフィードフォワードデータとして出力され、通信部28、通信ネットワーク2を介して、管理コンピュータ3や他装置(本実施の形態においては、電子部品搭載装置M3および搭載状態検査装置M4)に送信される。

【0018】

次に図4を参照して、電子部品搭載装置M3の構成について説明する。図4において位置決めテーブル30上には基板保持部31が配設されており、基板保持部31は印刷検査装置M2から搬送された基板4を保持する。基板保持部31の上方には、ヘッド駆動機構33によって移動する搭載ヘッド32が配設されている。搭載ヘッド32は電子部品を吸着するノズル32aを備えており、搭載ヘッド32は部品供給部(図示省略)から電子部品をノズル32aによって吸着保持して取り出す。そして搭載ヘッド32を基板4上に移動させて、基板4に対して下降させることにより、ノズル32aに保持した電子部品を基板4に搭載する。

10

【0019】

ヘッド駆動機構33、位置決めテーブル30はそれぞれ搭載ヘッド駆動部35、テーブル駆動部34によって駆動される。搭載データ記憶部36には、実装対象となる基板4における実装位置座標を示す搭載位置データが、制御パラメータとして記憶される。搭載ヘッド32による部品搭載動作において、この制御パラメータに基づいて搭載制御部37がテーブル駆動部34、搭載ヘッド駆動部35を制御することにより、基板4の正規部品搭載位置へ電子部品が搭載される。本実施の形態においては、この制御パラメータを、印刷検査装置M2によって求められた半田位置データに基づいて更新するようにしている。表示部39は電子部品搭載装置M3の各種の稼働状態を表す指標データや搭載動作状態の異常を示す異常報知を表示する。通信部38は通信ネットワーク2を介して管理コンピュータ2や電子部品実装ライン1を構成する他装置との間でデータ授受を行う。

20

【0020】

次に図5を参照して、電子部品搭載装置の下流に連結された搭載状態検査装置M4の構成について説明する。図5において、位置決めテーブル40、基板保持部41、カメラ43、検査制御部45、画像認識部47、検査処理部46、および通信部48は、印刷検査装置M2における位置決めテーブル20、基板保持部21、カメラ23、検査制御部25、画像認識部27、検査処理部26および通信部28と同様の機能を有している。そしてこの機能により、電子部品搭載装置M3にて電子部品が実装された部品搭載後の基板4を対象として、検査データ記憶部50に記憶された検査パラメータを用いて部品搭載状態の検査を行う。

30

【0021】

図6に示すように、部品搭載後の基板4をカメラ43によって撮像し、撮像結果を画像認識部47によって認識処理することにより、電極6に半田ペースト5を介して搭載された電子部品の位置が検出される。検出結果は部品搭載位置データとして出力され、検査処理部46はこの部品搭載位置データを検査データ記憶部50に記憶された検査パラメータ、すなわち検査における正規位置を示す部品基準位置と比較することにより、搭載状態の正否を判定する。

40

【0022】

本実施の形態においては、この監査パラメータを印刷検査装置M2から送信された半田位置データに基づいて更新するようにしている。すなわち、印刷装置M1にて、半田ペースト5が電極6に対して位置ずれして印刷されている場合には、電極6の位置でなく実際に印刷された半田ペースト5の位置を正規の部品搭載位置とみなして搭載状態検査を行う。そしてこの部品搭載状態の検査において、このようにして更新された部品基準位置から

50

所定の許容範囲を超えて位置ずれしている場合には、搭載位置不良であるとの判定がなされる。

【0023】

搭載状態検査装置 M 4 はこの部品搭載状態検査機能に加えて、部品搭載位置修正機能を併せて備えた構成となっている。すなわち、図 5 に示すように、搭載状態検査装置 M 4 には、電子部品を吸着保持可能なノズル 4 2 a を備えた位置修正ヘッド 4 2 が配設されている。図 6 に示すように、位置修正ヘッド 4 2 はカメラ 4 3 とともに移動ブロック 5 1 に固着されており、移動ブロック 5 1 をヘッド移動機構（図示省略）によって水平移動させることにより、位置修正ヘッド 4 2 およびカメラ 4 3 は一体的に移動する。

【0024】

位置修正ヘッド 4 2 の動作は位置修正制御部 4 9 によって制御され、これにより、基板 4 に既に搭載された電子部品 7 をノズル 4 2 a によって保持して位置を修正することができるようになっている。位置修正制御部 4 9 は、前述の搭載状態検査において搭載位置不良であるとの判定がなされた電子部品 7 を、位置修正ヘッド 4 2 によって正しい部品基準位置に移載して位置を修正する。すなわち位置修正ヘッド 4 2 および位置修正制御部 4 9 は、基準部品位置から許容範囲を超えて位置ずれしている電子部品 7 を前記基準部品位置に移載する部品搭載位置修正部を構成する。そして本実施の形態に示す例では、この部品搭載位置修正部は、第 2 の検査装置である搭載状態検査装置 M 4 に設けられている。位置修正ヘッドによって電子部品を保持する方式としては、本実施の形態に示すノズル 4 2 a によって電子部品を吸着保持する替わりに、機械的にクランプする方法を用いてもよい。

【0025】

なお部品搭載位置をいずれの装置によって実行するかは実際のライン構成に応じて適宜決定すればよく、例えば搭載状態検査装置 M 4 の下流側に連結された独立の電子部品移載装置に部品搭載位置修正部を設けるようにしてもよい。この場合には、部品搭載位置修正を行うに際し、位置ずれ状態にある電子部品をそのまま用いる替わりに、この電子部品を排出して新たな電子部品を搭載することによって位置ずれ状態を修正することも可能である。

【0026】

次に図 6 を参照して電子部品実装システムの制御系の構成について説明する。ここでは、電子部品実装過程における品質管理を目的としたデータ授受機能を説明する。図 6 において、全体制御部 5 2 は管理コンピュータ 3 によって実行される制御処理範囲のうちの品質管理機能を担うものであり、通信ネットワーク 2 を介して電子部品実装ラインを構成する各装置から転送されるデータを受信し、予め定められた判定アルゴリズムに基づいて必要な判定処理を行い、処理結果を各装置に指令データとして通信ネットワーク 2 を介して出力する。

【0027】

すなわち印刷検査装置 M 2、搭載状態検査装置 M 4 にそれぞれ備えられた印刷検査処理部 1 6、搭載状態検査処理部 4 6 は、それぞれ通信部 1 8、4 8 を介して通信ネットワーク 2 に接続されている。また印刷装置 M 1、電子部品搭載装置 M 3 に備えられた各部（図 3、4、5 参照）は、それぞれ通信部 2 8、3 8 を介して通信ネットワーク 2 と接続されている。

【0028】

これにより、いずれかの検査工程において抽出されたデータに基づいて上流側装置の制御パラメータを修正・更新するフィードバック処理や、下流側装置の制御パラメータ、検査パラメータを修正、更新するフィードフォワード処理が、各装置の稼動中に随時可能な構成となっている。本実施の形態においては、前述のように、印刷検査装置 M 2 にて検出された半田位置データに基づいて、電子部品搭載装置 M 3、搭載状態検査装置 M 4 においてそれぞれ用いられる制御パラメータ、検査パラメータを更新するようにしている。なお、全体制御部 5 2 として機能する管理コンピュータ 3 を有しない場合には、電子部品実装システムを構成する各装置の制御機能に上述のデータ授受機能を持たせることにより、同

10

20

30

40

50

様の処理を実行することができる。

【0029】

また上記電子部品実装システムの構成においては、印刷装置M1と電子部品搭載装置M3との間に独立して設けられた印刷検査装置M2を挟んだ構成となっているが、印刷検査装置M2の機能を印刷装置M1もしくは電子部品搭載装置M3に付属させるようにしてもよい。すなわち印刷装置M1において印刷後の基板4を対象として撮像が可能のようにカメラ23を配設し、検査制御部25、検査処理部26、画像認識部27の機能を印刷検査装置M2の制御機能に付加する。これにより、印刷後の基板4を対象として印刷装置M1内部で同様の検査および計測を行うことができる。電子部品搭載装置M3にこれらの機能を付属させる場合においても同様であり、この場合には電子部品搭載装置M3の内部において、印刷装置M1から直接搬入された基板4に対して同様の検査が部品搭載動作に先だ

10

【0030】

この電子部品実装システムは上記の様に構成されており、以下電子部品実装方法について説明する。図8のフローに沿って、図9、図10を参照して説明する。上流側の基板供給部(図示省略)から供給される基板4は、まず印刷装置M1に搬入されて基板保持部11に保持される。基板4には、図9(a)に示すように、位置認識用の認識マーク4aとともに、電子部品の実装点に複数の電子部品接合用の電極6が対をなして形成されている。そしてこれらの個々の電極6に対して、図9(b)に示すように、半田ペースト5が印刷される(印刷工程)(ST1)。

20

【0031】

次いで、基板4は印刷検査装置M2に搬入され、半田位置検出が行われる(ST2)。すなわち、図10(a)に示すように、基板4をカメラ43によって撮像して画像認識することにより、図9(b)に示すように、1対の電極6上に印刷された半田ペースト5の重心位置を示す位置データ(半田位置データ)が、各実装点毎に認識マーク4aを基準とした座標値 $x_S(i)$ 、 $y_S(i)$ として出力される(半田位置検出工程)。

【0032】

そして認識結果は印刷検査処理部16によって検査処理され、印刷結果の合否判定が行われる。これとともに半田位置データは、通信部18、通信ネットワーク2を介して、電子部品搭載装置M3、搭載状態検査装置M4にフィードフォワードデータとして送信される(ST3)。送信された半田位置データは、搭載データ記憶部36および検査データ記憶部50に記憶される。これにより、電子部品搭載装置M3による部品搭載動作における搭載位置を示す制御パラメータおよび搭載状態検査装置M4による検査における基準部品位置を示す検査パラメータが、半田位置データに基づいて更新される。

30

【0033】

次に、半田印刷後の基板4は、電子部品搭載装置M3に搬入され、ここで半田位置データに基づき部品搭載が実行される(ST4)。すなわち搭載ヘッド32によって部品供給部から電子部品7をピックアップし、この電子部品7を半田ペースト5が印刷された基板4に移送して、電極6上に半田ペースト5を介して搭載する(搭載工程)。このとき、テーブル駆動部34および搭載ヘッド駆動部35に指令される制御パラメータ、すなわち基板4における搭載位置は、フィードフォワードされた半田位置データに基づいて更新されており、電子部品7は印刷された半田ペースト5を目標位置として搭載される。

40

【0034】

次に、電子部品が搭載された基板4は搭載状態検査装置M4に搬送され、ここで電子部品の搭載状態を検査するための部品搭載位置検出が行われる(ST5)。すなわち図9(c)に示すように、各実装点ごとに搭載された電子部品7の重心位置を示す部品搭載位置を、認識マーク4aを基準とした座標値 $x_P(i)$ 、 $y_P(i)$ として検出し、位置検出結果は部品搭載位置データとして出力される(部品搭載位置検出工程)。そして、この部品搭載位置データを検査データ記憶部50に記憶された検査パラメータ(印刷検査装置M2からフィードフォワードされた半田位置データ)と比較することにより、部品搭載位置

50

がOKであるか否か、すなわち電子部品7が電極6に印刷された半田ペースト5に対して位置ずれなく搭載されたか否かが判定される(ST6)。

【0035】

ここで部品搭載位置がOKではなく、図10(a)に示すように、電子部品7が半田ペースト5に対して位置ずれしている場合には、部品搭載位置修正が実行される(部品搭載位置修正工程)(ST7)。すなわち、位置修正ヘッド42を当該位置ずれしている電子部品7の上方に移動させ、ノズル42aによって電子部品7を吸着保持して、で7の位置を半田位置データに基づいて修正する。これにより、図10(b)に示すように、電子部品7は電極6に印刷された半田ペースト5に対して位置ずれなく搭載された状態となる。この後、電子部品7が搭載された基板4はリフロー装置M5に搬入され、ここで基板4を加熱することにより、半田ペースト5中の半田成分が溶融し、電子部品7は電極6に半田接合される(半田接合工程)。

10

【0036】

そして上述の電子部品実装方法においては、半田ペースト5が印刷された基板4において、基準部品位置から許容範囲を超えて位置ずれしている電子部品7を基準部品位置に移載して位置を修正する部品搭載位置修正工程を、半田接合工程に先立って実行するようにしている。これにより、電子部品7が半田ペースト5に正しく位置合わせされた状態で半田のリフローが行われ、部品搭載動作における位置誤差などにより電子部品7が電極6に対して相対的に位置ずれしている場合においても、溶融半田のセルフアライメント効果によって、電子部品7は電極6に対して吸い寄せられて正しく位置合わせされ、位置ずれのない正常な半田接合が実現される。

20

【0037】

上記説明したように、本実施の形態に示す電子部品実装システムにおいては、基板4の電極6に印刷された半田ペースト5の位置を、印刷検査装置M2によって検出した半田位置データを下流側装置ヘフィードフォワードデータとして送信するようにしている。そしてこのフィードフォワードデータに基づいて、電子部品搭載装置M3による部品搭載動作における制御パラメータを更新し、さらに搭載状態検査装置M4による部品搭載状態検査における検査パラメータを更新する。これにより、各工程で得られた検査情報を有効且つ適正に活用して、実装精度管理の精緻化を実現することができる。

【産業上の利用可能性】

30

【0038】

本発明の電子部品実装システムおよび搭載状態検査装置ならびに電子部品実装方法は、各工程で得られた検査情報を有効且つ適正に活用して実装精度管理の精緻化を実現することができるという効果を有し、複数の電子部品実装用装置を連結して構成され基板に電子部品を半田接合により実装して実装基板を製造する分野に有用である。

【図面の簡単な説明】

【0039】

【図1】本発明の一実施の形態の電子部品実装システムの構成を示すブロック図

【図2】本発明の一実施の形態のスクリーン印刷装置の構成を示すブロック図

【図3】本発明の一実施の形態の印刷検査装置の構成を示すブロック図

40

【図4】本発明の一実施の形態の電子部品搭載装置の構成を示すブロック図

【図5】本発明の一実施の形態の搭載状態検査装置の構成を示すブロック図

【図6】本発明の一実施の形態の搭載状態検査装置の機能説明図

【図7】本発明の一実施の形態の電子部品実装システムの制御系のブロック図

【図8】本発明の一実施の形態の電子部品実装方法を示すフロー図

【図9】本発明の一実施の形態の電子部品実装方法における基準部品位置の説明図

【図10】本発明の一実施の形態の搭載状態検査装置の動作説明図

【符号の説明】

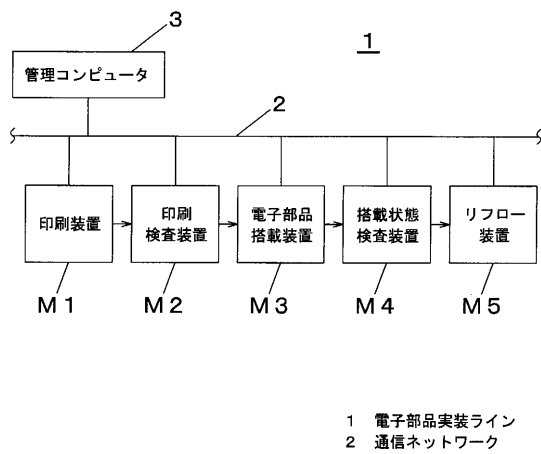
【0040】

1 電子部品実装ライン

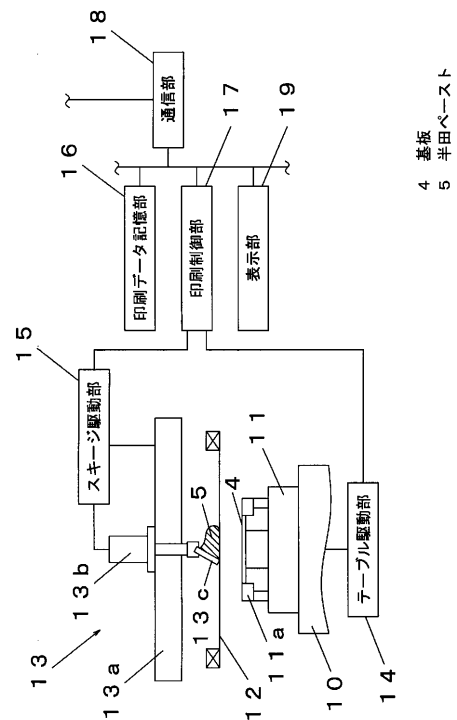
50

- 2 通信ネットワーク
- 3 管理コンピュータ
- 4 基板
- 5 半田ペースト
- 6 電極
- 7 電子部品
- 2 3、4 3 カメラ
- 3 2 搭載ヘッド
- 4 2 位置修正ヘッド
- M 1 印刷装置
- M 2 印刷検査装置
- M 3 電子部品搭載装置
- M 4 搭載状態検査装置
- M 5 リフロー装置

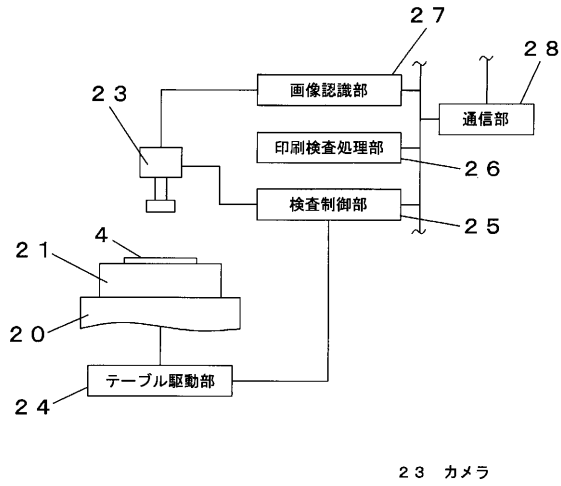
【 図 1 】



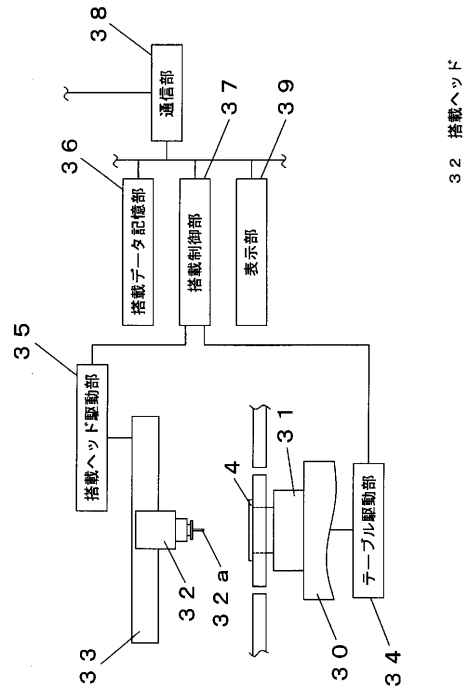
【 図 2 】



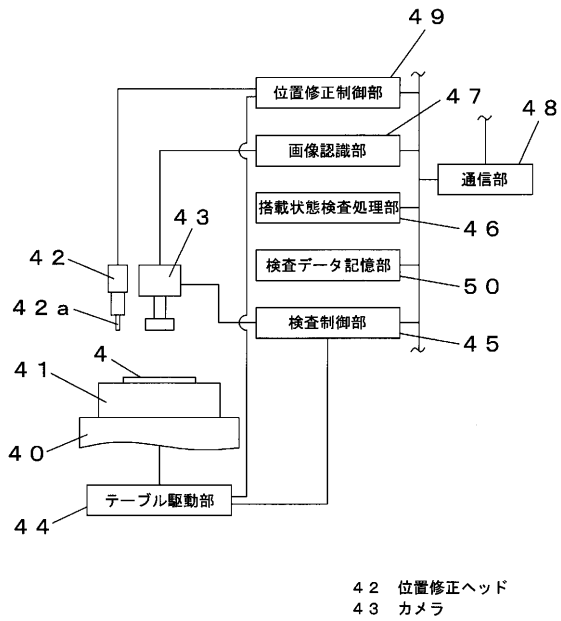
【図3】



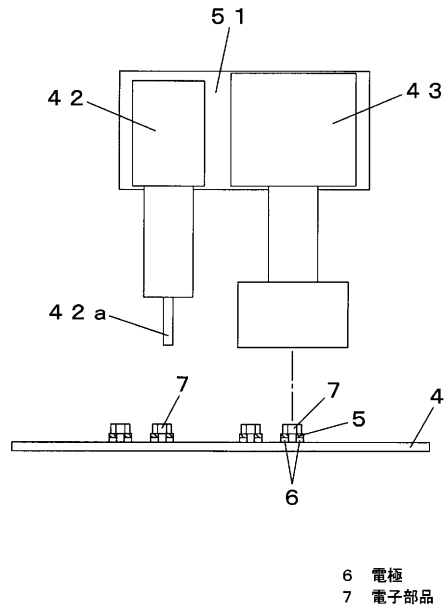
【図4】



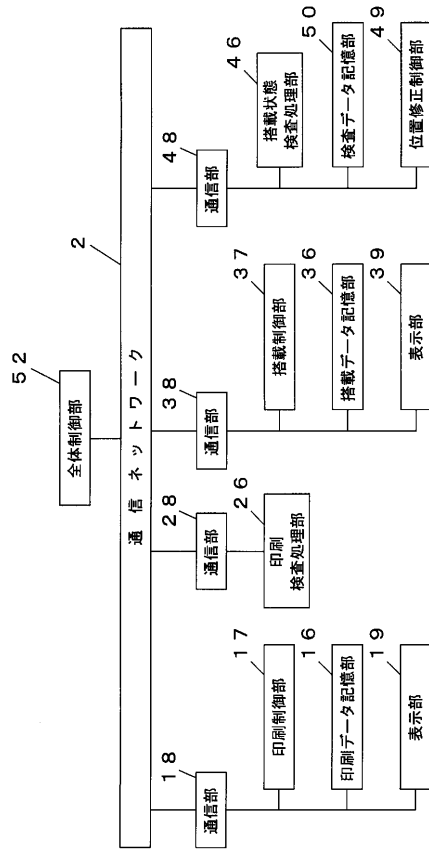
【図5】



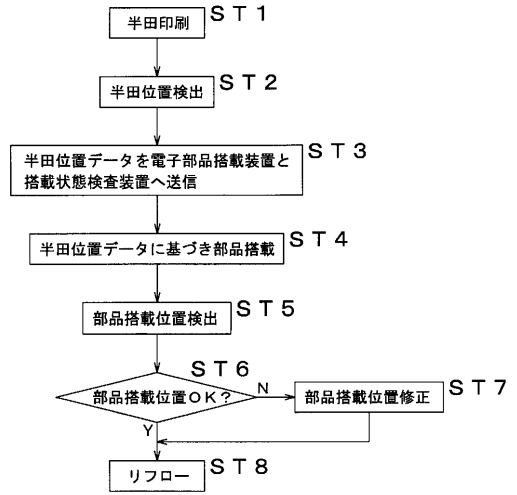
【図6】



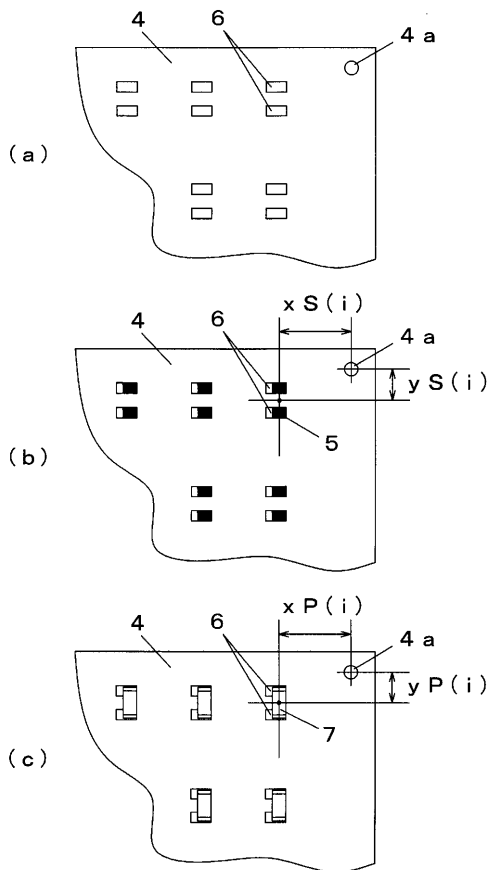
【 図 7 】



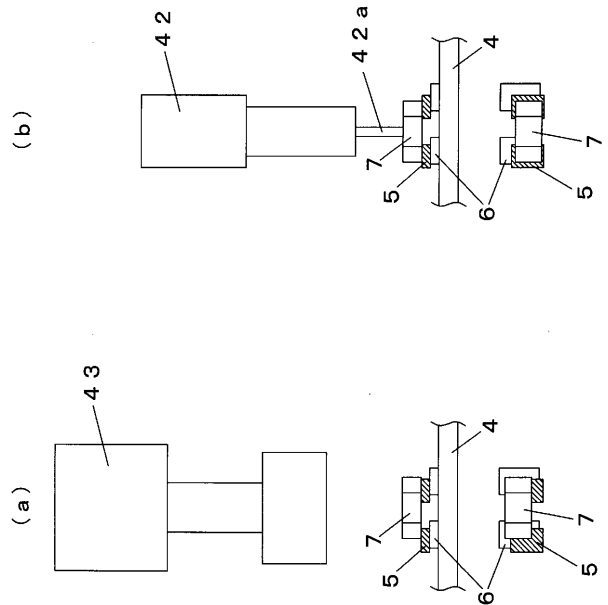
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



フロントページの続き

(72)発明者 塚本 満早

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

(72)発明者 木原 正宏

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

(72)発明者 西 昭一

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

F ターム(参考) 5E313 AA02 AA11 DD02 EE02 EE03 FF21 FF33 FG06

5E319 BB05 CC33 CD29 CD35 CD53 GG03 GG09