

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5786261号
(P5786261)

(45) 発行日 平成27年9月30日 (2015. 9. 30)

(24) 登録日 平成27年8月7日 (2015. 8. 7)

(51) Int. Cl.		F I			
H05K 13/04	(2006.01)	H05K 13/04		Z	
H05K 13/08	(2006.01)	H05K 13/08		Q	
H05K 3/34	(2006.01)	H05K 3/34	5 1 2 B		
		H05K 3/34	5 0 5 A		

請求項の数 7 (全 28 頁)

(21) 出願番号	特願2011-98335 (P2011-98335)	(73) 特許権者	314006938
(22) 出願日	平成23年4月26日 (2011. 4. 26)		J U K I オートメーションシステムズ株式会社
(65) 公開番号	特開2012-231010 (P2012-231010A)		東京都多摩市鶴牧二丁目11番地1
(43) 公開日	平成24年11月22日 (2012. 11. 22)	(74) 代理人	100104215
審査請求日	平成26年4月24日 (2014. 4. 24)		弁理士 大森 純一
		(72) 発明者	西田 晋也
			埼玉県久喜市清久町1番10号 ソニーマ ニユファクチュアリングシステムズ株式会社 社内
		審査官	秋山 誠

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 実装システム、電子部品の実装方法、基板の製造方法及びプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の電子部品を分担して基板上に実装する複数の実装装置が、それぞれ、前記複数の電子部品のうちの電子部品を前記基板上に実装するのを示す実装装置の分担情報と、前記複数の電子部品が実装された前記基板を検査する検査装置によって検査され、前記基板上に実装された前記複数の電子部品がそれぞれ前記基板の正規の位置からどの程度ずれたのを示す電子部品のずれ量の情報とをそれぞれ有する基板毎の複数のフォーマットを記憶する記憶部と、

同種の前記基板について、特定の前記電子部品の実装の担当が、他の前記実装装置による実装の担当に変更されたとき、実装の担当の変更に応じて、担当が変更された基板に対応するフォーマットの前記実装装置の分担情報を変更し、前記検査装置によって前記基板が検査されたとき、検査された前記基板に対応する前記フォーマットに対して前記電子部品のずれ量を書き込み、少なくとも前記複数の実装装置のうち、前記分担情報に基づいて特定される、ずれた位置に前記電子部品を実装した前記実装装置に対して、前記ずれ量をフィードバックし、前記実装装置に、前記電子部品のずれ量の情報に基づいて、ずれ量を修正して前記基板上に前記電子部品を実装させる制御部と

を具備する実装システム。

【請求項2】

請求項1に記載の実装システムであって、

前記電子部品のずれ量の情報は、複数の検査装置によって分担して検査され、

前記フォーマットは、前記複数の検査装置が、それぞれ、前記複数の電子部品のうちどの前記電子部品を検査するのかわを示す検査装置の分担情報をさらに有し、

前記制御部は、前記検査装置による前記電子部品の検査の担当の変更に応じて、担当が変更された基板に対応するフォーマットの前記検査装置の分担情報を変更する

実装システム。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の実装システムであって、

前記フォーマットは、前記電子部品が実装される前記基板上の位置に半田を形成する半田形成装置によって前記半田が形成された前記基板を検査する半田検査装置により検査され、前記半田形成装置により前記基板上に形成された半田が正規の位置からどの程度ずれたかを示す半田のずれ量の情報をさらに有し、

前記制御部は、前記半田検査装置によって前記基板が検査されたとき、検査された前記基板に対応する前記フォーマットに対して前記半田のずれ量を書き込み、前記半田形成装置に対して前記半田のずれ量をフィードバックし、前記半田形成装置に、前記フォーマットの半田のずれ量の情報に基づいて、前記半田の形成位置を修正させる

実装システム。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の実装システムであって、

前記制御部は、前記複数の実装装置に、それぞれ、前記半田のずれ量の情報に基づいて、正規の位置からずれた位置に形成された前記半田上に前記電子部品を実装させる

実装システム。

【請求項 5】

複数の電子部品を分担して基板上に実装する複数の実装装置が、それぞれ、前記複数の電子部品のうちどの電子部品を前記基板上に実装するのかわを示す実装装置の分担情報と、前記複数の電子部品が実装された前記基板を検査する検査装置によって検査され、前記基板上に実装された前記複数の電子部品がそれぞれ前記基板上の正規の位置からどの程度ずれたのかわを示す電子部品のずれ量の情報とをそれぞれ有する基板毎の複数のフォーマットを記憶し、

同種の前記基板について、特定の前記電子部品の実装の担当が、他の前記実装装置による実装の担当に変更されたとき、実装の担当の変更に応じて、担当が変更された基板に対応するフォーマットの前記実装装置の分担情報を変更し、

前記検査装置によって前記基板が検査されたとき、検査された前記基板に対応する前記フォーマットに対して前記電子部品のずれ量を書き込み、

少なくとも前記複数の実装装置のうち、前記分担情報に基づいて特定される、ずれた位置に前記電子部品を実装した前記実装装置に対して、前記ずれ量をフィードバックし、前記実装装置に、前記電子部品のずれ量の情報に基づいて、ずれ量を修正して前記基板上に前記電子部品を実装させる

電子部品の実装方法。

【請求項 6】

複数の電子部品を分担して基板上に実装する複数の実装装置が、それぞれ、前記複数の電子部品のうちどの電子部品を前記基板上に実装するのかわを示す実装装置の分担情報と、前記複数の電子部品が実装された前記基板を検査する検査装置によって検査され、前記基板上に実装された前記複数の電子部品がそれぞれ前記基板上の正規の位置からどの程度ずれたのかわを示す電子部品のずれ量の情報とをそれぞれ有する基板毎の複数のフォーマットを記憶し、

同種の前記基板について、特定の前記電子部品の実装の担当が、他の前記実装装置による実装の担当に変更されたとき、実装の担当の変更に応じて、担当が変更された基板に対応するフォーマットの前記実装装置の分担情報を変更し、

前記検査装置によって前記基板が検査されたとき、検査された前記基板に対応する前記フォーマットに対して前記電子部品のずれ量を書き込み、

10

20

30

40

50

少なくとも前記複数の実装装置のうち、前記分担情報に基づいて特定される、ずれた位置に前記電子部品を実装した前記実装装置に対して、前記ずれ量をフィードバックし、前記実装装置に、前記電子部品のずれ量の情報に基づいて、ずれ量を修正して前記基板上に前記電子部品を実装させる

基板の製造方法。

【請求項 7】

コンピュータに、

複数の電子部品を分担して基板上に実装する複数の実装装置が、それぞれ、前記複数の電子部品のうちの電子部品を前記基板上に実装するのを示す実装装置の分担情報と、前記複数の電子部品が実装された前記基板を検査する検査装置によって検査され、前記基板上に実装された前記複数の電子部品がそれぞれ前記基板上の正規の位置からどの程度ずれたのかを示す電子部品のずれ量の情報とをそれぞれ有する基板毎の複数のフォーマットを記憶するステップと、

10

同種の前記基板について、特定の前記電子部品の実装の担当が、他の前記実装装置による実装の担当に変更されたとき、実装の担当の変更に応じて、担当が変更された基板に対応するフォーマットの前記実装装置の分担情報を変更するステップと、

前記検査装置によって前記基板が検査されたとき、検査された前記基板に対応する前記フォーマットに対して前記電子部品のずれ量を書き込むステップと、

少なくとも前記複数の実装装置のうち、前記分担情報に基づいて特定される、ずれた位置に前記電子部品を実装した前記実装装置に対して、前記ずれ量をフィードバックし、前記実装装置に、前記電子部品のずれ量の情報に基づいて、ずれ量を修正して前記基板上に前記電子部品を実装させるステップと

20

を実行させるプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本技術は、基板上に電子部品を実装する実装システム等の技術に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、基板上に半田を印刷する半田印刷装置、基板上に電子部品を実装する実装装置、電子部品が実装された基板をリフロー処理するリフロー装置等が一行に配置されて構成された実装システムが知られている（例えば、特許文献1参照）。

30

【0003】

この種の実装システムでは、一般的に、装置毎に、その装置の下流側に基板を検査する検査装置が設けられる。処理不良が検出された場合には、検査結果が検査装置からフィードバックされ、次の基板の処理に反映される。

【0004】

近年においては、実装タクトの向上のために、複数の実装装置が一行に連結される場合がある（例えば、特許文献2参照）。このような実装装置では、実装効率の向上等を目的として、例えば、特定の実装装置で電子部品の位置ずれ等のエラーなどが発生した場合に、他の実装装置にその電子部品の実装を担当させる等の処理が実行される。すなわち、どの実装装置がどの電子部品の実装を担当するのかが変更される。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2002-134998号公報

【特許文献2】特開2001-230598号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

50

実装装置による電子部品の実装の担当の変更は、頻繁に発生する可能性がある。電子部品の実装の担当が変更された場合、検査装置による検査結果が正確に実装装置にフィードバックできない場合があるといった問題がある。

【 0 0 0 7 】

以上のような事情に鑑み、本技術の目的は、実装装置による電子部品の実装の担当が変更された場合に、検査装置による検査結果を正確に実装装置にフィードバックすることができる実装システム等の技術を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

本技術の一形態に係る実装システムは、記憶部と、制御部とを具備する。

10

前記記憶部は、基板毎の複数のフォーマットを記憶する。

前記複数のフォーマットは、実装装置の分担情報と、電子部品のずれ量の情報とをそれぞれ有する。

前記実装装置の分担情報は、複数の電子部品を分担して基板上に実装する複数の実装装置が、それぞれ、前記複数の電子部品のうちの電子部品を前記基板上に実装するのを示す情報である。

前記電子部品のずれ量の情報は、前記複数の電子部品が実装された前記基板を検査する検査装置によって検査され、前記基板上に実装された前記複数の電子部品がそれぞれ前記基板の正規の位置からどの程度ずれたのを示す情報である。

前記制御部は、前記実装装置による前記電子部品の実装の担当の変更に応じて、担当が変更された基板に対応するフォーマットの前記実装装置の分担情報を変更し、前記複数の実装装置のうち、前記分担情報に基づいて特定される、前記電子部品を実装した前記実装装置に、前記電子部品のずれ量の情報に基づいて、ずれ量を修正して前記基板上に前記電子部品を実装させる。

20

【 0 0 0 9 】

この実装システムでは、実装装置の分担情報と、電子部品のずれ量の情報とを有するフォーマットが基板毎に用意されている。これにより、この実装システムは、基板毎に、各電子部品の実装を担当する実装装置と、各電子部品のずれ量とを認識することができる。

【 0 0 1 0 】

そして、実装装置による電子部品の実装の担当の変更があった場合には、制御部により、実装の担当が変更された基板に対応するフォーマットについて、分担情報が変更される。これにより、基板毎に、リアルタイムで実装の担当の変更に従従することができる。従って、複数の実装装置のうち、電子部品をずれた位置に実装した実装装置に対して、正確にずれ量の情報（検査装置による検査結果）をフィードバックすることができる。電子部品をずれた位置に実装した実装装置は、フォーマットの電子部品のずれ量に基づいて、電子部品の位置ずれを修正することができる。

30

【 0 0 1 1 】

上記実装システムにおいて、前記電子部品のずれ量の情報は、複数の検査装置によって分担して検査されてもよい。

この場合、前記フォーマットは、前記複数の検査装置が、それぞれ、前記複数の電子部品のうちの前記電子部品を検査するのを示す検査装置の分担情報をさらに有していてもよい。

40

この場合、前記制御部は、前記検査装置による前記電子部品の検査の担当の変更に応じて、担当が変更された基板に対応するフォーマットの前記検査装置の分担情報を変更してもよい。

【 0 0 1 2 】

これにより、検査装置による電子部品の検査の担当の変更に対応することができる。

【 0 0 1 3 】

上記実装システムにおいて、前記フォーマットは、前記電子部品が実装される前記基板

50

上の位置に半田を形成する半田形成装置によって前記半田が形成された前記基板を検査する半田検査装置により検査され、前記半田形成装置により前記基板上に形成された半田が正規の位置からどの程度ずれたかを示す半田のずれ量の情報をさらに有していてもよい。

この場合、前記制御部は、前記半田形成装置に、前記フォーマットの前記半田のずれ量の情報に基づいて、前記半田の形成位置を修正させてもよい。

【0014】

この実装システムでは、半田の位置ずれが発生した場合に、半田の形成位置を適切に修正させることができる。

【0015】

上記実装システムにおいて、前記制御部は、前記複数の実装装置に、それぞれ、前記半田のずれ量の情報に基づいて、正規の位置からずれた位置に形成された前記半田上に前記電子部品を実装させてもよい。

10

【0016】

この実装システムでは、半田の位置ずれが発生した場合に、位置がずれた半田上に正確に電子部品を実装することができる。なお、半田の位置ずれが小さい場合には、位置がずれた半田上に電子部品を実装しても問題ない場合が多い。

【0017】

本技術の一形態に係る電子部品の実装方法は、複数の電子部品を分担して基板上に実装する複数の実装装置が、それぞれ、前記複数の電子部品のうちどの電子部品を前記基板上に実装するのかを示す実装装置の分担情報と、前記複数の電子部品が実装された前記基板を検査する検査装置によって検査され、前記基板上に実装された前記複数の電子部品がそれぞれ前記基板上の正規の位置からどの程度ずれたのかを示す電子部品のずれ量の情報とをそれぞれ有する基板毎の複数のフォーマットについて、前記実装装置による前記電子部品の実装の担当の変更に応じて、担当が変更された基板に対応するフォーマットの前記実装装置の分担情報を変更することを含む。

20

前記複数の実装装置のうち、前記分担情報に基づいて特定される、前記電子部品を実装した前記実装装置に、前記電子部品のずれ量の情報に基づいて、ずれ量を修正して前記基板上に前記電子部品を実装させる。

【0018】

本技術の一形態に係る基板の製造方法は、複数の電子部品を分担して基板上に実装する複数の実装装置が、それぞれ、前記複数の電子部品のうちどの電子部品を前記基板上に実装するのかを示す実装装置の分担情報と、前記複数の電子部品が実装された前記基板を検査する検査装置によって検査され、前記基板上に実装された前記複数の電子部品がそれぞれ前記基板上の正規の位置からどの程度ずれたのかを示す電子部品のずれ量の情報とをそれぞれ有する基板毎の複数のフォーマットについて、前記実装装置による前記電子部品の実装の担当に応じて、担当が変更された基板に対応するフォーマットの前記実装装置の分担情報を変更することを含む。

30

前記複数の実装装置のうち、前記分担情報に基づいて特定される、前記電子部品を実装した前記実装装置に、前記電子部品のずれ量の情報に基づいて、ずれ量を修正して前記基板上に前記電子部品を実装させる。

40

【0019】

本技術の一形態に係るプログラムは、コンピュータに、

複数の電子部品を分担して基板上に実装する複数の実装装置が、それぞれ、前記複数の電子部品のうちどの電子部品を前記基板上に実装するのかを示す実装装置の分担情報と、前記複数の電子部品が実装された前記基板を検査する検査装置によって検査され、前記基板上に実装された前記複数の電子部品がそれぞれ前記基板上の正規の位置からどの程度ずれたのかを示す電子部品のずれ量の情報とをそれぞれ有する基板毎の複数のフォーマットについて、前記実装装置による前記電子部品の実装の担当の変更に応じて、担当が変更された基板に対応するフォーマットの前記実装装置の分担情報を変更するステップと、

前記複数の実装装置のうち、前記分担情報に基づいて特定される、前記電子部品を実装

50

した前記実装装置に、前記電子部品のずれ量の情報に基づいて、ずれ量を修正して前記基板上に前記電子部品を実装させるステップとを実行させる。

【発明の効果】

【0020】

以上のように、本技術によれば、実装装置による電子部品の実装の担当が変更された場合に、検査装置による検査結果を正確に実装装置にフィードバックすることができる実装システム等の技術を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】本技術の一実施形態に係る実装システムを示す図である。 10

【図2】本技術の一実施形態に係る実装システムの電気的な構成を示す図である。

【図3】本技術の一実施形態に係る実装システムで用いられるフォーマットの一例を示す図である。

【図4】本技術の一実施形態に係る実装システムの動作を示すシーケンス図である。

【図5】実装システムの処理を説明するための補足図であり、ある特定の時間での基板の位置を示す図である。

【図6】本技術の一実施形態に係る実装システムの処理を説明するための補足図であり、ある特定の時間での基板の位置を示す図である。

【図7】本技術の一実施形態に係る実装システムの処理を説明するための補足図であり、図6と同じ時刻での基板毎のフォーマットの一例を示す図である。 20

【図8】本技術の一実施形態に係る実装システムの処理を説明するための補足図であり、ある特定の時間での基板の位置を示す図である。

【図9】本技術の一実施形態に係る実装システムの処理を説明するための補足図であり、図8と同じ時刻での基板毎のフォーマットの一例を示す図である。

【図10】本技術の一実施形態に係る実装システムの処理を説明するための補足図であり、ある特定の時間での基板の位置を示す図である。

【図11】本技術の一実施形態に係る実装システムの処理を説明するための補足図であり、図10と同じ時刻での基板毎のフォーマットの一例を示す図である。

【図12】本技術の他の実施形態に係る実装システムを示す図である。

【図13】他の実施形態に係る実装システムで用いられるフォーマットの一例を示す図である。 30

【図14】他の実施形態に係る実装システムの処理を示すシーケンス図である。

【図15】他の実施形態に係る実装システムの処理を説明するための補足図であり、ある特定の時間での基板の位置を示す図である。

【図16】他の実施形態に係る実装システムの処理を説明するための補足図であり、図15と同じ時刻での基板毎のフォーマットの一例を示す図である。

【図17】さらに別の実施形態に係る実装システムを示す図である。

【図18】さらに別の実施形態に係る実装システムで用いられるフォーマットの一例を示す図である。

【図19】制御装置、半田形成装置及び半田検査装置の動作を示すシーケンス図である。 40

【発明を実施するための形態】

【0022】

以下、本技術に係る実施形態を、図面を参照しながら説明する。

【0023】

< 第1実施形態 >

[実装システムの全体構成及び各部の構成]

図1は、第1実施形態に係る実装システム100を示す図である。図1に示すように、実装システム100は、複数の電子部品を分担して基板1上に実装する複数の実装装置20と、複数の実装装置20により電子部品が実装された基板1を検査する検査装置30と、複数の実装装置20及び検査装置30を制御する制御装置10とを含む。複数の実装装 50

置 2 0 と、検査装置 3 0 とは、一列に連結されて配置されている。

【 0 0 2 4 】

制御装置 1 0、複数の実装装置 2 0 及び検査装置 3 0 は、通信ケーブル 9 を介して相互に通信可能に接続されている。

【 0 0 2 5 】

実装装置 2 0 の数は、本実施形態では、3 つとされている。なお、本実施形態の説明において、3 つの実装装置 2 0 を特に区別する場合には、基板 1 が搬送される上流側から順番に、第 1 の実装装置 2 0 a、第 2 の実装装置 2 0 b、第 3 の実装装置 2 0 c と呼ぶ。

【 0 0 2 6 】

図 2 は、実装システム 1 0 0 の電氣的な構成を示す図である。図 2 に示すように、制御装置 1 0 は、制御部 1 1 と、記憶部 1 2 と、表示部 1 3 と、入力部 1 4 と、通信部 1 5 とを有する。

10

【 0 0 2 7 】

制御部 1 1 は、例えば、CPU (Central Processing Unit) であり、制御装置 1 0 が有する各部を統括的に制御する。

【 0 0 2 8 】

記憶部 1 2 は、制御部 1 1 の制御に必要な各種のプログラムが記憶された不揮発性のメモリ (例えば、HD (Hard Disc)、ROM (Read Only memory)) を含む。また、記憶部 1 2 は、制御部 1 1 の作業領域として用いられる揮発性のメモリ (例えば、RAM (Random Access memory)) を含む。記憶部 1 2 には、基板 1 毎に用意された複数のフォーマット 2 が記憶される。フォーマット 2 についての詳細については、後述する。

20

【 0 0 2 9 】

通信部 1 5 は、各実装装置 2 0 及び検査装置 3 0 に情報を送信したり、各実装装置 2 0 及び検査装置 3 0 から情報を受信したりする。

【 0 0 3 0 】

表示部 1 3 は、例えば、液晶ディスプレイ、あるいは、EL ディスプレイ (EL : Electro Luminescence) 等により構成される。表示部 1 3 は、必要に応じて、フォーマット 2 を画面上に表示する。入力部 1 4 は、キーボードやマウス等により構成され、ユーザ操作に応じて、ユーザからの指示を入力する。

【 0 0 3 1 】

30

複数の実装装置 2 0 は、それぞれ、制御部 2 1 と、記憶部 2 2 と、通信部 2 3 と、実装機構 2 4 とを有する。

【 0 0 3 2 】

制御部 2 1 は、例えば、CPU であり、実装装置 2 0 が有する各部を統括的に制御する。記憶部 2 2 は、制御部 2 1 の制御に必要な各種のプログラムが記憶された不揮発性のメモリと、制御部 2 1 の作業領域として用いられる揮発性のメモリとを含む。記憶部 2 2 には、基板 1 毎に用意された複数のフォーマット 2 が記憶される。

【 0 0 3 3 】

通信部 2 3 は、制御装置 1 0、検査装置 3 0 及び他の実装装置 2 0 へ情報を送信したり、制御装置 1 0、検査装置 3 0 及び他の実装装置 2 0 から情報を受信したりする。

40

【 0 0 3 4 】

実装機構 2 4 は、例えば、基板 1 を搬送するコンベアなどの搬送部と、電子部品を供給する供給部と、電子部品を実装する一又は複数の実装ヘッドと、実装ヘッドを移動させる移動部とを含む。

【 0 0 3 5 】

供給部は、IC チップ (IC : Integrated Circuit)、抵抗 R、コンデンサ C、インダクタ I 等の電子部品が種類ごとに収納された複数のキャリアテープを含む。実装ヘッドは、供給部から供給される電子部品を吸着して保持する一又は複数の吸着ノズルを含む。実装ヘッドは、電子部品の供給位置で吸着ノズルにより電子部品を吸着して基板 1 上に移動する。そして、吸着ノズルを下降させて基板 1 上に電子部品を実装する。

50

【 0 0 3 6 】

電子部品の実装は、第 1 の実装装置 2 0 a、第 2 の実装装置 2 0 b、第 3 の実装装置 2 0 c の順番で実行される。第 1 の実装装置 2 0 a は、自己が実装を担当する電子部品の実装が終了すると、次の第 2 の実装装置 2 0 b に基板 1 を受け渡し、第 2 の実装装置 2 0 b は、自己が実装を担当する電子部品の実装が終了すると、第 3 の実装装置 2 0 c へ基板 1 を受け渡す。最後の第 3 の実装装置 2 0 c は、自己が実装を担当する電子部品を基板 1 上に実装すると、検査装置 3 0 に基板 1 を受け渡す。

【 0 0 3 7 】

検査装置 3 0 は、制御部 3 1 と、記憶部 3 2 と、通信部 3 3 と、検査機構 3 4 とを有する。

10

【 0 0 3 8 】

制御部 3 1 は、例えば、CPU であり、検査装置 3 0 が有する各部を統括的に制御する。記憶部 3 2 は、制御部 3 1 の制御に必要な各種のプログラムが記憶された不揮発性のメモリと、制御部 3 1 の作業領域として用いられる揮発性のメモリとを含む。記憶部 3 2 には、基板 1 ごとに用意された複数のフォーマット 2 が記憶される。

【 0 0 3 9 】

通信部 3 3 は、制御装置 1 0 及び各実装装置 2 0 に情報を送信したり、制御装置 1 0 及び各実装装置 2 0 から情報を受信したりする。

【 0 0 4 0 】

検査機構 3 4 は、実装装置 2 0 により電子部品が実装された基板 1 を搬送するコンベアなどの搬送部と、検査位置に位置決めされた基板 1 (電子部品) を撮像する撮像部を含む。撮像部は、例えば、CCD センサ (CCD : Charge Coupled Device)、あるいは、CMOS センサ (CMOS : Complementary Metal Oxide Semiconductor) 等により構成される。

20

【 0 0 4 1 】

検査装置 3 0 の制御部 3 1 は、撮像部により撮像された画像を解析し、電子部品の実際の位置を判定する。そして、実際の電子部品の位置と、電子部品の正規の位置とを比較して、電子部品のずれ量を算出する。

【 0 0 4 2 】

図 3 は、第 1 実施形態で用いられるフォーマット 2 の一例を示す図である。

30

【 0 0 4 3 】

図 3 に示すように、フォーマット 2 は、基板 1 毎に用意されている。このフォーマット 2 は、制御装置 1 0、複数の実装装置 2 0 及び検査装置 3 0 で共通で用いられる。フォーマット 2 は、複数の電子部品をそれぞれ識別する部品名の情報を含む。例えば、部品名の欄では、抵抗が R 1、R 2・・・等の部品名で識別され、コンデンサが C 1、C 2・・・等の部品名で識別され、インダクタが I 1、I 2・・・等の部品名で識別される。

【 0 0 4 4 】

また、フォーマット 2 は、各電子部品それぞれについて、その電子部品を実装する実装装置の番号の情報を含む。すなわち、フォーマット 2 は、複数の実装装置 2 0 が、それぞれ、複数の電子部品のうちのどの電子部品を基板 1 上に実装するのかを示す実装装置の分担情報を含む。例えば、実装装置の番号の欄には、1 ~ 3 の番号のうち、何れかの番号が割り当てられる。1 ~ 3 の番号は、第 1 の実装装置 2 0 a ~ 第 3 の実装装置 2 0 c に対応している。

40

【 0 0 4 5 】

また、フォーマット 2 は、各電子部品それぞれについて、電子部品が実装される位置 (X 座標、Y 座標及び基準に対する傾き) の情報を含む。

【 0 0 4 6 】

また、フォーマット 2 は、各電子部品それぞれについて、電子部品のずれ量 (X 方向、Y 方向及び 方向のずれ量) の情報を含む。すなわち、フォーマット 2 は、複数の電子部品がそれぞれ基板 1 上の正規の位置からどの程度ずれたのかを示す電子部品のずれ量の情

50

報を含む。

【 0 0 4 7 】

[動作説明]

次に、実装システム 1 0 0 の動作について説明する。図 4 は、実装システム 1 0 0 の動作を示すシーケンス図である。

【 0 0 4 8 】

制御装置 1 0 の制御部 1 1 は、実装装置 2 0 による電子部品の実装の担当の変更に応じて、実装の担当が変更された基板 1 に対応するフォーマット 2 の実装装置の番号（分担情報）をリアルタイムに変更する処理を実行している（ステップ 1 0 1 ）。

【 0 0 4 9 】

例えば、3つの実装装置 2 0 のうちの何れかの実装装置 2 0 で電子部品の位置ずれ等のエラーが発生した場合、そのエラーが生じた実装装置 2 0 での実装時間が、エラーが生じていない他の実装装置 2 0 の実装時間より長くなる場合がある。この場合、エラーが生じていない実装装置 2 0 は、エラーが生じた実装装置 2 0 の実装時間に合わせる必要があるため、実装タクトが低下する場合がある。そこで、このような場合に、エラーが生じた実装装置 2 0 が実装を担当していた電子部品を、エラーが生じていない他の実装装置 2 0 に割り振る場合がある。

【 0 0 5 0 】

ステップ 1 0 1 では、制御装置 1 0 の制御部 1 1 は、このようにして実装の担当が変更された場合に、実装担当が変更された基板 1 に対応するフォーマット 2 の実装装置の番号をリアルタイムに変更する処理を実行している。なお、理解の容易のために、実装装置 2 0 による電子部品の実装の担当が変更された場合の実装システム 1 0 0 の処理についての詳細は後述することとして、まず、実装の担当の変更がない場合について説明することとする。

【 0 0 5 1 】

各実装装置 2 0 の制御部 2 1 は、それぞれ、次に電子部品の実装を行なう基板 1 に対応するフォーマット 2 の送信要求の信号を、通信部 2 3 を介して制御装置 1 0 に送信する（ステップ 1 0 2 ）。また、検査装置 3 0 の制御部 3 1 は、次に検査を行なう基板 1 に対応するフォーマット 2 の送信要求の信号を、通信部 3 3 を介して制御装置 1 0 に送信する（ステップ 1 0 3 ）。

【 0 0 5 2 】

制御装置 1 0 の制御部 1 1 は、各実装装置 2 0 からフォーマット 2 の送信要求の信号を受信すると、各実装装置 2 0 に対して、要求されたフォーマット 2 を送信する（ステップ 1 0 4 ）。同様に、制御装置 1 0 の制御部 1 1 は、検査装置 3 0 からフォーマット 2 の送信要求の信号を受信すると、検査装置 3 0 に対して、要求されたフォーマット 2 を送信する（ステップ 1 0 4 ）。

【 0 0 5 3 】

なお、ステップ 1 0 4 において、制御装置 1 0 から送信されるフォーマット 2 は、この時点では、電子部品のずれ量の情報については、書き込まれておらず、空白とされている。

【 0 0 5 4 】

ここで、図 5 を参照して、ステップ 1 0 2 ~ ステップ 1 0 4 の処理について、一例を挙げて具体的に説明する。図 5 には、第 1 の実装装置 2 0 a、第 2 の実装装置 2 0 b、第 3 の実装装置 2 0 c がそれぞれ基板 1 c、1 b、1 a の実装を終了したときの様子が示されている。

【 0 0 5 5 】

この場合、第 1 の実装装置 2 0 a が次に電子部品の実装を予定している基板 1 は、基板 1 d である。従って、第 1 の実装装置 2 0 a が基板 1 c の実装を終了した時点では、第 1 の実装装置 2 0 a は、ステップ 1 0 2 において、基板 1 d についてのフォーマット 2 d の送信要求の信号を制御装置 1 0 に送信をする。同様に、第 2 の実装装置 2 0 b、第 3 の実

10

20

30

40

50

装装置 20c が次に電子部品の実装を予定している基板 1 は、基板 1c、1b である。従って、第 2 の実装装置 20b、第 3 の実装装置 20c は、図 5 に示す時点では、ステップ 102 において、基板 1c、1b についてのフォーマット 2c、2b の送信要求の信号を制御装置 10 へ送信する。

【0056】

また、図 5 に示す時点で、検査装置 30 が次に検査を予定している基板 1 は、基板 1a である。従って、検査装置 30 は、ステップ 103 において、基板 1a についてのフォーマット 2a の送信要求の信号を制御装置 10 に送信する。

【0057】

そして、制御装置 10 は、ステップ 104 において、各実装装置 20、検査装置 30 から要求のあったフォーマット 2 を送信することになる。

10

【0058】

各実装装置 20 の制御部 21 は、それぞれ通信部 23 を介して制御装置 10 からフォーマット 2 を受信すると、受信したフォーマット 2 を記憶部 22 に記憶する。そして、各実装装置 20 の制御部 21 は、それぞれ、フォーマット 2 に基づいて、自己が実装を担当する電子部品と、その電子部品の実装位置とを判定する（ステップ 105）。フォーマット 2 は、電子部品の部品名と、その電子部品の実装を担当する実装装置の番号と、その電子部品の実装位置とが関連付けられている。従って、各実装装置 20 の制御部 21 は、それぞれ、フォーマット 2 に基づいて、自己が実装を担当する電子部品と、その電子部品の実装位置とを判定することができる。

20

【0059】

次に、各実装装置 20 は、それぞれ自己が実装を担当する電子部品を基板 1 上に実装する（ステップ 106）。この場合、実装装置 20 は、実装ヘッドを電子部品の供給位置に移動させて吸着ノズルにより電子部品を吸着する。その後、実装装置 20 は、実装ヘッドを基板 1 上に移動して、吸着ノズルを下降させて基板 1 上に電子部品を実装する。

【0060】

自己が担当する電子部品の実装が終了すると、各実装装置 20 は、それぞれ、次の実装装置 20（第 3 の実装装置 20c は、検査装置 30）へ基板 1 を受け渡す。そして、各実装装置 20 は、それぞれ、再び、次に実装を行なう基板 1 についてのフォーマット 2 の送信要求の信号を制御装置 10 へ送信する（ステップ 102）。以降、ステップ 102、105 ~ 106 の処理が繰り返される。

30

【0061】

検査装置 30 の制御部 31 は、通信部 33 を介して制御装置 10 からフォーマット 2 を受信すると、フォーマット 2 を記憶部 32 に記憶させる。そして、検査装置 30 の制御部 31 は、フォーマット 2 に基づいて、電子部品のずれ量を算出する（ステップ 107）。

【0062】

フォーマット 2 は、電子部品の部品名と、電子部品の実装位置とが関連付けられている。従って、検査装置 30 は、フォーマット 2 に基づいて、電子部品のずれ量を算出することができる。この場合、例えば、検査装置 30 の制御部 31 は、撮像部により撮像された画像を解析し、電子部品の実際の位置を判定する。そして、検査装置 30 の制御部 31 は、判定された電子部品の実際の位置と、電子部品の正規の位置（フォーマット 2 内の電子部品の実装位置）とを比較して、電子部品のずれ量を算出する。

40

【0063】

検査装置 30 の制御部 31 は、電子部品のずれ量を算出すると、電子部品のずれ量の情報を、検査した基板 1 に対応するフォーマット 2 に書き込んで記憶部 32 に記憶させる（ステップ 108）。そして、検査装置 30 の制御部 31 は、電子部品のずれ量の情報を通信部 33 を介して制御装置 10 へ送信する（ステップ 109）。

【0064】

検査装置 30 の制御部 31 は、電子部品のずれ量の情報を制御装置 10 へ送信すると、再び、次に検査を行なう基板 1 についてのフォーマット 2 の送信を制御装置 10 に要求す

50

る（ステップ103）。以降、検査装置30の制御部31は、ステップ103、107～109の処理を繰り返す。

【0065】

制御装置10の制御部11は、検査装置30からずれ量の情報を受信すると、フォーマット2にずれ量を書き込んで記憶部12に記憶させる（ステップ110）。この場合、制御装置10の制御部11は、ずれ量が検査された基板1に対応するフォーマット2に、ずれ量を書き込んで記憶部12に記憶させる。そして、制御装置10の制御部11は、電子部品のずれ量の情報を各実装装置20に送信する（ステップ111）。これにより、電子部品のずれ量が各実装装置20にフィードバックされる。

【0066】

各実装装置20の制御部21は、制御装置10から電子部品のずれ量の情報を受信すると、それぞれ、フォーマット2にずれ量を書き込んで記憶部22に記憶させる（ステップ112）。この場合、各実装装置20の制御部21は、それぞれ、ずれ量が検査された基板1に対応するフォーマット2に、ずれ量を書き込んで記憶部22に記憶させる。各実装装置20は、ステップ102において、既に、ずれ量が検査された基板1に対応するフォーマット2を取得しているため、このフォーマット2の電子部品のずれ量の欄（空白）に、電子部品のずれ量を書き込めばよい。

【0067】

次に、各実装装置20の制御部21は、それぞれ、そのフォーマット2に基づいて自己が実装を担当した電子部品にずれが生じたか否かと、電子部品のずれ量とを判定する（ステップ113）。フォーマット2は、電子部品の部品名と、その電子部品を実装した実装装置の番号と、その電子部品のずれ量とが関連付けられている。従って、各実装装置20の制御部21は、それぞれ、フォーマット2に基づいて、自己が実装を担当した電子部品にずれが生じたか否かと、電子部品のずれ量とを判定することができる。

【0068】

例えば、第1の実装装置20aの制御部21は、フォーマット2の実装装置の番号の欄が1とされている電子部品について、電子部品にずれが発生したか否かと、電子部品のずれ量とを判定する。同様に、第2の実装装置20b及び第3の実装装置20cの制御部21は、フォーマット2の実装装置の番号の欄が2、3とされている電子部品について、電子部品にずれが発生したか否かと、電子部品のずれ量とを判定する。

【0069】

電子部品のずれ量を判定すると、各実装装置20の制御部21は、それぞれ、次に実装を行なう基板1について、電子部品のずれ量に基づいて、ずれ量を修正して基板1上に電子部品を実装する（ステップ114）。

【0070】

ここで、図6及び図7を参照して、図4に示すステップ112～ステップ114の処理について、一例を挙げて具体的に説明する。

【0071】

図6には、検査装置30が基板1aの検査を終了し、第1の実装装置20a、第2の実装装置20b、第3の実装装置20cがそれぞれ基板1d、1c、1bの実装を終了したときの様子が示されている。

【0072】

図7は、基板1aについての検査が終了して、基板1aについてのフォーマット2aに、電子部品のずれ量を書き込まれたときの、基板1毎のフォーマット2の一例を示す図である。すなわち、図7は、図6に示す時点での基板1毎のフォーマット2の一例を示す図である。図7では、基板1aについて、電子部品I1（インダクタ）の実装位置がずれた場合の一例が示されている。なお、基板1b以降の基板については、この時点では、検査装置30により検査されていない。従って、図7に示すように、基板1b以降の基板に対応するフォーマット2b、2c・・・の電子部品のずれ量の欄は、空白とされている。

【0073】

10

20

30

40

50

基板 1 a の検査が終了し、基板 1 a についてのフォーマット 2 a にずれ量が書き込まれた場合（ステップ 1 1 2）、各実装装置 2 0 の制御部 2 1 は、基板 1 a についてのフォーマット 2 a を参照する。そして、各実装装置 2 0 の制御部 2 1 は、基板 1 a についてのフォーマット 2 a に基づいて、自己が実装を担当した電子部品にずれが生じたか否かと、電子部品のずれ量とを判定する（ステップ 1 1 3）。

【 0 0 7 4 】

この場合、第 1 の実装装置 2 0 a の制御部 2 1 は、基板 1 a のフォーマット 2 a において、実装装置の番号が 1 とされている電子部品について、電子部品にずれが発生したか否かと、電子部品のずれ量とを判定する。第 2 の実装装置 2 0 b は、実装装置の番号が 2 とされている箇所を参照すればよく、第 3 の実装装置 2 0 c は、実装装置の番号が 3 とされている箇所を参照すればよい。

10

【 0 0 7 5 】

図 7 に示す例では、基板 1 a のフォーマット 2 a において、第 3 の実装装置 2 0 c が実装を担当した電子部品 I 1（インダクタ）が、正規の位置から X 方向に - 1 mm、Y 方向に 0 . 8 mm ずれた場合が示されている。従って、この場合、第 3 の実装装置 2 0 c の制御部 2 1 は、次に実装を行なう基板 1 では、電子部品 I 1 のずれ量を修正するために、電子部品 I 1 を X 方向に + 1 mm、Y 方向に - 0 . 8 mm ずれた位置に電子部品 C 1 を実装する（ステップ 1 1 4）。

【 0 0 7 6 】

図 6 を参照して、この時点で、第 3 の実装装置 2 0 c が、次に実装を行なう基板 1 は、第 2 の実装装置 2 0 b から受け渡される基板 1 c である。従って、この場合、第 3 の実装装置 2 0 c は、次に実装を行なう基板 1 c において、電子部品のずれ量を修正することになる。第 3 の実装装置 2 0 c がその後実装を行なう基板 1 d、1 e . . . は、基板 1 c と同様に、ずれ量が修正された位置に電子部品が実装されることになる。

20

【 0 0 7 7 】

なお、第 1 の実装装置 2 0 a が、次に実装を行なう基板 1 は、基板 1 e である。従って、基板 1 a について、第 1 の実装装置 2 0 a が実装を担当した電子部品のうち何れかの電子部品にずれが生じていた場合、第 1 の実装装置 2 0 a の制御部 2 1 は、次に実装を行なう基板 1 e において、電子部品のずれ量を修正することになる。

【 0 0 7 8 】

また、第 2 の実装装置 2 0 b が、次に実装を行なう基板 1 は、基板 1 d である。従って、基板 1 a について、第 2 の実装装置 2 0 b が実装を担当した電子部品のうち何れかの電子部品にずれが生じていた場合、第 2 の実装装置 2 0 b の制御部 2 1 は、次に実装を行なう基板 1 d において、電子部品のずれ量を修正することになる。

30

【 0 0 7 9 】

なお、図 4 に示す例では、ステップ 1 1 3 において、各実装装置 2 0 が、それぞれ、フォーマット 2 に基づいて、自己が実装を担当した電子部品にずれが発生したか否かと、その電子部品についてのずれ量を判定する場合について説明した。しかし、この処理は、制御装置 1 0 が実行してもよい。この場合、制御装置 1 0 の制御部 1 1 は、フォーマット 2 に基づいて、どの実装装置 2 0 が実装したどの電子部品にずれが生じたかを判定する。そして、制御装置 1 0 の制御部 1 1 は、ずれた位置に電子部品を実装した実装装置 2 0 に対して、ずれた位置に実装された電子部品のずれ量を修正させる信号を送信すればよい。

40

【 0 0 8 0 】

次に、実装装置 2 0 による電子部品の実装の担当が変更された場合の実装システム 1 0 0 の処理について、一例を挙げて詳細に説明する。

【 0 0 8 1 】

図 8 は、実装装置 2 0 による電子部品の実装の担当が変更された場合の実装システム 1 0 0 の処理を説明するための補足図である。図 8 には、検査装置 3 0 が基板 1 1 の検査を終了し、第 1 の実装装置 2 0 a、第 2 の実装装置 2 0 b、第 3 の実装装置 2 0 c が、基板 1 o、1 n、1 m の実装を終了したときの様子が示されている。

50

【 0 0 8 2 】

図 9 は、図 8 に示す時点での基板 1 毎のフォーマット 2 の一例を示す図である。図 9 では、制御装置 1 0 の記憶部 1 2 に記憶されたフォーマット 2 が示されている。

【 0 0 8 3 】

ここで、例えば、制御装置 1 0 の制御部 1 1 が、実装タクトの向上のために、電子部品 I 1 の実装の担当を、第 3 の実装装置 2 0 c から第 2 の実装装置 2 0 b に変更することを決定した場合を想定する。

【 0 0 8 4 】

この場合、制御装置 1 0 の制御部 1 1 は、電子部品の実装が開始されていない基板 1 p (これから第 1 の実装装置 2 0 a が電子部品を実装する基板 1 p) (図 8 参照)のフォーマット 2 p について、電子部品 I 1 に対応する実装装置の番号を 3 から 2 へ変更する処理を実行する (ステップ 1 0 1)。なお、基板 1 q 以降の基板 1 に対応するフォーマット 2 q、2 r・・・についても、電子部品 I 1 に対応する実装装置の番号を 3 から 2 へ変更する処理が実行される。

【 0 0 8 5 】

これにより、基板 1 o 以前の基板 1 についてのフォーマット 2 では、電子部品 I 1 に対応する実装装置の番号の欄の数字が 3 とされているのに対して、基板 1 p 以降の基板 1 についてのフォーマット 2 p、2 q・・・では、その欄が 2 とされる。

【 0 0 8 6 】

各実装装置 2 0 が基板 1 p に電子部品を実装するとき、各実装装置 2 0 は、それぞれ、基板 1 p についてのフォーマット 2 p 内における実装装置の番号の欄を参照して自己が担当する部品を判定し、電子部品を基板 1 上に実装する (ステップ 1 1 3、1 1 4)。このとき、フォーマット 2 p では、電子部品 I 1 についての実装装置の番号が 3 から 2 へ番号が書き換えられているので、電子部品 I 1 は、基板 1 p 以降では、第 2 の実装装置 2 0 b により実装されることになる。

【 0 0 8 7 】

ここでの説明では、図 8 に示す状態のときに実装担当の変更が決定された場合に、基板 1 p 以降の基板 1 に対応するフォーマット 2 p、2 q・・・について、電子部品 I 1 に対応する実装装置の番号を 3 から 2 へ変更する場合について説明した。しかし、この時点で、第 2 の実装装置 2 0 b は、基板 1 o の実装をまだ開始していない。従って、制御装置 1 0 の制御部 1 1 は、図 8 に示す状態のときに実装担当の変更を決定した場合、基板 1 o 以降の基板 1 に対応するフォーマット 2 o、2 p・・・について、電子部品 I 1 に対応する実装装置の番号を 3 から 2 へ変更する処理を実行してもよい。このように、制御装置 1 0 の制御部 1 1 は、番号変更後の番号に対応する実装装置 2 0 が、まだ実装を開始していない基板 1 について、その基板 1 に対応するフォーマット 2 の実装装置の番号を変更する処理を実行してもよい。

【 0 0 8 8 】

図 1 0 は、基板 1 p が検査装置 3 0 まで移動して、基板 1 p の検査が終了したときの様子を示す図である。

【 0 0 8 9 】

図 1 1 は、検査装置 3 0 によって基板 1 p の検査が終了して、基板 1 p のフォーマット 2 p に電子部品のずれ量を書き込まれた時点での基板 1 毎のフォーマット 2 の一例を示す図である。すなわち、図 1 1 は、図 1 0 に示す時点でのフォーマット 2 の一例を示す図である。図 1 1 では、基板 1 p のフォーマット 2 p において、第 2 の実装装置 2 0 b が実装を担当する電子部品 I 1 (インダクタ)が、正規の位置から X 方向に 2 mm、Y 方向に 3 mm ずれた場合が示されている。

【 0 0 9 0 】

検査装置 3 0 が基板 1 p の検査を終了し、電子部品のずれ量の情報が制御装置 1 0 から各実装装置 2 0 に送信されたとき (ステップ 1 1 1)、各実装装置 2 0 は、それぞれ、基板 1 p のフォーマット 2 に電子部品のずれ量を書き込んで記憶する (ステップ 1 1 2)。

10

20

30

40

50

そして、各実装装置 20 は、それぞれ、基板 1 p のフォーマット 2 p を参照して、基板 1 p について、自己が実装を担当した電子部品にずれが発生したかどうかと、電子部品のずれ量を判定する（ステップ 113）。

【0091】

ここでの例では、基板 1 p のフォーマット 2 p について、電子部品 I 1 に対応する実装装置の番号の欄は、2 とされている。従って、この場合、第 2 の実装装置 20 b が、自己が実装を担当した電子部品 I 1 にずれが生じたと判定する。

【0092】

第 2 の実装装置 20 b は、基板 1 p について、電子部品 I 1 のずれ量を判定すると、次に実装を行なう基板 1 s 以降の基板 1（図 10 参照）について、電子部品 I 1 の実装位置を修正した上で、基板 1 上に電子部品 I 1 を実装する（ステップ 114）。この場合、第 2 の実装装置 20 b の制御部 21 は、電子部品 I 1 のずれ量を修正するために、X 方向に - 2 mm、Y 方向に - 3 mm ずらして電子部品 I 1 を基板 1 上に実装する。

【0093】

このように、本実施形態では、電子部品の実装の担当が変更された場合でも、複数の実装装置 20 のうち、電子部品をずれた位置に実装した実装装置 20 に対して、正確に電子部品のずれ量の情報をフィードバックすることができる。すなわち、本実施形態では、実装装置 20 の分担情報（実装装置の番号の情報）と、電子部品のずれ量の情報とを含むフォーマット 2 が基板 1 毎に用意されている。そして、実装装置 20 による電子部品の実装の担当の変更があった場合に、担当が変更された基板 1 についてのフォーマット 2 の分担情報がリアルタイムに変更する処理が実行されている。これにより、基板 1 毎に、リアルタイムで実装の担当の変更に従従することができるので、複数の実装装置 20 のうち、電子部品をずれた位置に実装した実装装置 20 に対して、正確にずれ量の情報をフィードバックすることができる。電子部品をずれた位置に実装した実装装置 20 は、フォーマット 2 の電子部品のずれ量に基づいて、電子部品の位置ずれを修正することができる。

【0094】

< 第 2 実施形態 >

次に、本技術の第 2 実施形態について説明する。なお、第 2 実施形態以降の説明では、上述の第 1 実施形態と同様の構成及び機能を有する部分については、同一符号を付し、説明を省略又は簡略化する。

【0095】

[実装システムの全体構成及び各部の構成]

図 12 は、第 2 実施形態に係る実装システム 200 を示す図である。図 12 に示すように、第 2 実施形態に係る実装システム 200 は、制御装置 10 と、複数の実装装置 20 と、複数の検査装置 30 とを有する。第 2 実施形態では、複数の検査装置 30 が、複数の実装装置 20 の下流側に一列に連結して配置されている点で、上述の第 1 実施形態と異なっている。

【0096】

複数の検査装置 30 は、複数の実装装置 20 によって電子部品が実装された基板 1 を分担して検査する。図 2 に示す例では、検査装置 30 の数は、3 つとされている。なお、3 つの検査装置 30 を特に区別する場合には、基板 1 が搬送される上流側から順番に、第 1 の検査装置 30 a、第 2 の検査装置 30 b、第 3 の検査装置 30 c と呼ぶ。

【0097】

第 1 の検査装置 30 a は、自己が検査を担当する電子部品の検査が終了すると、次の第 2 の検査装置 30 b に基板 1 を受け渡し、第 2 の検査装置 30 b は、自己が検査を担当する電子部品の検査が終了すると、第 3 の検査装置 30 c へ基板 1 を受け渡す。第 3 の検査装置 30 c は、自己が検査を担当する電子部品の検査が終了すると、例えば、リフロー装置等の装置に基板 1 を受け渡す。

【0098】

図 13 は、第 2 実施形態に係る実装システム 200 で用いられるフォーマット 3 の一例

10

20

30

40

50

を示す図である。このフォーマット3は、検査装置の番号の欄が追加されている点で、上述の第1実施形態と異なっている。すなわち、このフォーマット3は、複数の検査装置30が、それぞれ、複数の電子部品のうちの電子部品を検査するのを示す検査装置の分担情報をさらに含んでいる。このフォーマット3は、制御装置10、複数の実装装置20及び複数の検査装置30で共通で用いられる。

【0099】

[動作説明]

第2実施形態に係る実装システム200の動作を説明する。図14は、第2実施形態に係る実装システム200の処理を示すシーケンス図である。なお、制御装置10と、3つの実装装置20との間の処理については、上述の第1実施形態と基本的に同じであるので、第2実施形態の説明では、制御装置10と、複数の検査装置30との間の処理を中心に説明する。

10

【0100】

制御装置10の制御部11は、検査装置30による電子部品の検査の担当の変更に応じて、検査担当が変更された基板1に対応するフォーマット3の検査装置の番号(検査装置の分担情報)をリアルタイムに変更する処理を実行している(ステップ201)。

【0101】

例えば、3つの検査装置30のうちの何れかの検査装置30で電子部品の位置ずれ等のエラーが検出された場合、エラーが生じた検査装置30は、例えば、マーキング処理などのエラーに対応する処理が必要になる。従って、エラーが生じた検査装置30での検査時間が、エラーが生じていない他の検査装置30の検査時間より長くなる場合がある。このような場合に、エラーが生じた検査装置30が検査を担当していた電子部品を、エラーが生じていない他の検査装置30に割り振る場合がある。

20

【0102】

図15には第1の検査装置30a、第2の検査装置30b、第3の検査装置30cが基板1o、1n、1mの検査を終了し、第1の実装装置20a、第2の実装装置20b、第3の実装装置20cが基板1r、1q、1pの実装を終了したときの様子が示されている。

【0103】

図16は、図15に示す時点での基板1毎のフォーマット3の一例を示す図である。

30

【0104】

ここで、例えば、制御装置10の制御部11が、タクトの向上のために、電子部品I1の検査の担当を、第3の検査装置30cから第2の検査装置30bに変更することを決定した場合を想定する。

【0105】

この場合、制御装置10の制御部11は、電子部品の検査が開始されていない基板1p(これから第1の検査装置30aが電子部品を検査する基板1p)(図15参照)のフォーマット3pについて、電子部品I1に対応する検査装置の番号を3から2へ変更する処理を実行する(ステップ201)。なお、基板1q以降の基板1についてのフォーマット3q、3r・・・についても、電子部品I1に対応する検査装置の番号を3から2へ変更する処理が実行される。

40

【0106】

ここでの説明では、図15に示す状態のときに検査担当の変更が決定された場合に、基板1p以降の基板1に対応するフォーマット3p、3q・・・について、電子部品I1に対応する検査装置の番号を3から2へ変更する場合について説明した。しかし、この時点で、第2の検査装置30bは、基板1oの検査をまだ開始していない。従って、制御装置10の制御部11は、図15に示す状態のときに検査担当の変更が決定された場合に、基板1o以降の基板1に対応するフォーマット3o、3p・・・について、電子部品I1に対応する検査装置の番号を3から2へ変更する処理を実行してもよい。すなわち、制御装置10の制御部11は、番号変更後の番号に対応する検査装置30が、まだ検査を開始してい

50

ない基板 1 について、その基板 1 に対応するフォーマット 3 の検査装置の番号を変更する処理を実行してもよい。

【 0 1 0 7 】

各検査装置 3 0 の制御部 3 1 は、それぞれ、次に検査を行なう基板 1 に対応するフォーマット 3 の送信要求の信号を、通信部 3 3 を介して制御装置 1 0 に送信する（ステップ 2 0 2）。図 1 5 に示す例では、第 1 の検査装置 3 0 a、第 2 の検査装置 3 0 b、第 3 の検査装置 3 0 c が、次に検査を行なう基板 1 は、基板 1 p、1 o、1 n である。従って、この場合、第 1 の検査装置 3 0 a、第 2 の検査装置 3 0 b、第 3 の検査装置 3 0 c は、基板 1 p、1 o、1 n に対応するフォーマット 3 p、3 o、3 n の送信要求の信号を制御装置 1 0 に送信する。

10

【 0 1 0 8 】

制御装置 1 0 の制御部 1 1 は、各検査装置 3 0 からフォーマット 3 の送信要求の信号を受信すると、各検査装置 3 0 に対して、要求されたフォーマット 3 を送信する（ステップ 2 0 3）。

【 0 1 0 9 】

各検査装置 3 0 の制御部 3 1 は、それぞれ通信部 3 3 を介して制御装置 1 0 からフォーマット 3 を受信すると、受信したフォーマット 3 を記憶部 3 2 に記憶する。そして、各検査装置 3 0 の制御部 3 1 は、それぞれ、フォーマット 3 に基づいて自己が検査を担当する電子部品を判定する（ステップ 2 0 4）。フォーマット 3 は、電子部品の部品名と、その電子部品についての検査装置の番号とが関連づけられているので、各検査装置 3 0 は、それぞれ、フォーマット 3 に基づいて、自己が検査を担当する電子部品を判定することができる。

20

【 0 1 1 0 】

例えば、第 1 の検査装置 3 0 a の制御部 3 1 は、基板 1 p に対応するフォーマット 3 p 内の検査装置の番号の欄が 1 とされている電子部品の検査を担当すると判定する。また、例えば、第 2 の検査装置 3 0 b、第 3 の検査装置 3 0 c の制御部 3 1 は、基板 1 o、基板 1 n に対応するフォーマット 3 o、3 n 内の検査装置の番号の欄が 2、3 とされている電子部品の検査を担当すると判定する。

【 0 1 1 1 】

そして、各検査装置 3 0 は、それぞれ、担当の電子部品について、電子部品のずれ量を算出する（ステップ 2 0 5）。この場合、各検査装置 3 0 の制御部 3 1 は、それぞれ、実際の電子部品の位置と、電子部品の正規の位置（フォーマット 3 内の電子部品の実装位置）とを比較して、電子部品のずれ量を算出する。

30

【 0 1 1 2 】

電子部品のずれ量を算出すると、各検査装置 3 0 は、それぞれ、検査した基板 1 のフォーマット 3 に電子部品のずれ量を書き込む（ステップ 2 0 6）。例えば、第 1 の検査装置 3 0 a、第 2 の検査装置 3 0 b、第 3 の検査装置 3 0 c は、基板 1 p、1 o、1 n に対応するフォーマット 3 p、3 o、3 q に、検査したずれ量を書き込む。そして、各検査装置 3 0 は、それぞれ、電子部品のずれ量の情報を制御装置 1 0 に対して送信する（ステップ 2 0 7）。

40

【 0 1 1 3 】

ここで、基板 1 p に対応するフォーマット 3 p では、電子部品 I 1 についての実装装置の番号が 3 から 2 へ番号が変更されている。従って、基板 1 p 以降では、電子部品 I 1 は、第 2 の実装装置 2 0 b により検査されることになる。

【 0 1 1 4 】

このように、本実施形態では、検査装置 3 0 による電子部品の検査の担当の変更に柔軟に対応することができる。

【 0 1 1 5 】

制御装置 1 0 の制御部 1 1 は、各検査装置 3 0 から電子部品のずれ量の情報を受信すると、受信されたずれ量をフォーマット 3 に書き込む（ステップ 2 0 8）。そして、制御装

50

置 10 の制御部 11 は、電子部品のずれ量の情報を各実装装置 20 へ送信する（ステップ 209）。

【0116】

各実装装置 20 の制御部 21 は、制御装置 10 から電子部品のずれ量の情報を受信すると、フォーマット 3 にずれ量を書き込んで記憶部 22 に記憶させる。そして、各実装装置 20 は、それぞれ、そのフォーマット 3 から自己が実装を担当した電子部品にずれが生じたか否かと、電子部品のずれ量とを判定する。電子部品のずれ量を判定すると、各実装装置 20 の制御部 21 は、それぞれ、次に実装を行なう基板 1 について、電子部品のずれ量に基づいて、ずれ量を修正して基板 1 上に電子部品を実装する。

【0117】

第 2 実施形態の説明では、複数の実装装置 20 の下流側に、複数の検査装置 30 が配置される場合について説明した。一方、第 1 の実装装置 20 a、第 1 の検査装置 30 a、第 2 の実装装置 20 b、第 2 の検査装置 30 b のように、実装装置 20 と検査装置 30 とが交互に配列されていてもよい。この場合、実装装置 20 のすぐ後ろ側に配置された検査装置 30 により、その実装装置により実装された電子部品を検査することで、検査結果のフィードバックにかかる時間を短縮することができる。

【0118】

< 第 3 実施形態 >

次に、本技術の第 3 実施形態について説明する。

【0119】

[実装システムの全体構成及び各部の構成]

図 17 は、第 3 実施形態に係る実装システム 300 を示す図である。図 17 に示すように、第 3 実施形態に係る実装システム 300 は、各装置を制御する制御装置 10 を有している。また、実装システム 300 は、基板 1 の搬送方向の上流側から順番に、投入装置 40 と、半田形成装置 50 と、半田検査装置 60 と、複数の実装装置 20 と、複数の検査装置 30 と、リフロー装置 70 と、最終検査装置 80 と、格納装置 90 とを有している。

【0120】

投入装置 40 は、半田形成装置 50 に基板 1 を投入する。投入装置 40 は、投入装置 40 の各部を統括的に制御する制御部と、揮発性メモリ及び不揮発性メモリを含む記憶部と、他の装置と通信するための通信部と、半田形成装置 50 に基板 1 を投入する投入機構とを含む。

【0121】

半田形成装置 50 は、電子部品が実装される位置に対応する位置に半田を形成し、半田が形成された基板 1 を半田検査装置 60 に受け渡す。半田形成装置 50 としては、例えば、クリーム半田を基板 1 上に印刷するクリーム半田印刷装置、あるいは、クリーム半田をノズルから吐出して塗布する半田塗布装置等が挙げられる。

【0122】

半田形成装置 50 は、半田形成装置 50 の各部を統括的に制御する制御部と、揮発性メモリ及び不揮発性メモリを含む記憶部と、他の装置と通信するための通信部と、基板 1 上に半田を形成する半田形成機構とを含む。

【0123】

半田検査装置 60 は、半田形成装置 50 により半田が形成された基板 1 を検査して、基板 1 を第 1 の実装装置 20 a に受け渡す。半田検査装置 60 は、半田検査装置 60 の各部を統括的に制御する制御部と、揮発性メモリ及び不揮発性メモリを含む記憶部と、他の装置と通信するための通信部と、基板 1 上に形成された半田を検査する半田検査機構とを含む。半田検査機構は、半田が形成された基板 1 を撮像する撮像部を含む。

【0124】

複数の実装装置 20 及び複数の検査装置 30 は、上述の各実施形態と同様の構成であるので、詳細については、省略する。

【0125】

10

20

30

40

50

リフロー装置 70 は、第 3 の検査装置 30 c から受け渡された基板 1 をリフロー処理し、リフロー処理後の基板 1 を最終検査装置 80 に受け渡す。リフロー装置 70 は、リフロー装置 70 の各部を統括的に制御する制御部と、揮発性メモリ及び不揮発性メモリを含む記憶部と、他の装置と通信するための通信部と、基板 1 をリフロー処理する加熱機構とを含む。

【 0 1 2 6 】

最終検査装置 80 は、リフロー処理後の基板 1 を最終検査し、格納装置 90 に受け渡す。最終検査装置 80 は、検査装置 30 と基本的に同様の構成であるので、詳細については省略する。

【 0 1 2 7 】

格納装置 90 は、最終検査装置 80 から受け渡された基板 1 をストッカーに格納する。格納装置 90 は、格納装置 90 の各部を統括的に制御する制御部と、揮発性メモリ及び不揮発性メモリを含む記憶部と、他の装置と通信するための通信部と、基板 1 をストッカーに格納する格納機構とを含む。

【 0 1 2 8 】

図 18 は、第 3 実施形態に係る実装システム 300 で用いられるフォーマットの一例を示す図である。このフォーマット 4 は、第 1 実施形態及び第 2 実施形態と同様に、基板 1 毎に用意されている。

【 0 1 2 9 】

このフォーマット 4 は、電子部品に対応する位置に形成される半田の欄と、半田が形成される位置 (X 座標、 Y 座標及び基準に対する傾き) の欄とが追加されている。また、半田それぞれについての半田のずれ量 (X 方向、 Y 方向及び 方向のずれ量) の欄が追加されている点で上述の各実施形態で用いられたフォーマット 2、3 と異なっている。すなわち、フォーマット 4 は、半田形成装置 50 により基板 1 上に形成された半田が正規の位置からどの程度ずれたかを示す半田のずれ量の情報をさらに有している。

【 0 1 3 0 】

また、フォーマット 4 は、最終的な電子部品のずれ量 (X 方向、 Y 方向及び 方向のずれ量) の欄が追加されている。すなわち、フォーマット 4 は、リフロー装置 70 によってリフロー処理された基板 1 上の電子部品が正規の位置からどの程度ずれたかを示す最終的な電子部品のずれ量の情報をさらに有している。このフォーマット 4 は、半田形成装置 50、半田検査装置 60、複数の実装装置 20、複数の検査装置 30、最終検査装置 80 で共通で用いられる。

【 0 1 3 1 】

[動作説明]

第 3 実施形態に係る実装システム 300 の動作について説明する。まず、制御装置 10、半田形成装置 50 及び半田検査装置 60 の処理について説明する。図 19 は、制御装置 10、半田形成装置 50 及び半田検査装置 60 の動作を示すシーケンス図である。

【 0 1 3 2 】

半田形成装置 50 の制御部は、次に半田を形成する基板 1 に対応するフォーマット 4 の送信要求の信号を、通信部を介して制御装置 10 に送信する (ステップ 301)。半田検査装置 60 の制御部は、次に検査を行なう基板 1 に対応するフォーマット 4 の送信要求の信号を、通信部を介して制御装置 10 に送信する (ステップ 302)。

【 0 1 3 3 】

制御装置 10 の制御部 11 は、フォーマット 4 の送信要求の信号を受信すると、要求されたフォーマット 4 を、半田形成装置 50、半田検査装置 60 に送信する (ステップ 303)。

【 0 1 3 4 】

半田形成装置 50 は、フォーマット 4 を受信すると、基板 1 上に半田を形成する (ステップ 304)。ここで、半田形成装置 50 が半田をノズルから吐出して塗布する半田塗布装置である場合、半田塗布装置は、半田の形成位置 (X 座標、 Y 座標及び基準に対する傾

10

20

30

40

50

き) の情報に基づいて、基板 1 上に半田を形成してもよい。なお、半田形成装置 5 0 が、半田を基板 1 上に印刷する半田印刷装置である場合には、半田印刷時にフォーマット 4 内の情報は、用いられなくてもよい。

【 0 1 3 5 】

半田検査装置 6 0 は、フォーマット 4 を受信すると、そのフォーマット 4 に対応する基板 1 を検査する (ステップ 3 0 5)。この場合、半田検査装置 6 0 の制御部は、撮像部により基板 1 を撮像し、撮像部により撮像された画像を解析して半田の実際の位置を判定する。そして、実際の半田の位置と、半田の正規の位置 (フォーマット 4 内の半田の形成位置) とを比較して、半田のずれ量を算出する。

【 0 1 3 6 】

半田検査装置 6 0 の制御部は、半田のずれ量を算出すると、半田のずれ量をフォーマット 4 内の半田のずれ量の欄に書き込んで記憶部に記憶する (ステップ 3 0 6)。そして、半田検査装置 6 0 の制御部は、半田のずれ量の情報を制御装置 1 0 へ送信する (ステップ 3 0 7)。

【 0 1 3 7 】

制御装置 1 0 の制御部 1 1 は、半田のずれ量の情報を受信すると、半田検査装置 6 0 によって検査された基板 1 に対応するフォーマット 4 内の半田のずれ量の欄に、半田のずれ量を書き込んで記憶する (ステップ 3 0 8)。そして、半田のずれ量の情報を半田形成装置 5 0 へ送信する (ステップ 3 0 9)。

【 0 1 3 8 】

半田形成装置 5 0 の制御部は、半田のずれ量の情報を受信すると、半田検査装置 6 0 によって検査された基板 1 に対応するフォーマット 4 内の半田のずれ量の欄に、半田のずれ量を書き込んで記憶する (ステップ 3 1 0)。次に、半田形成装置 5 0 の制御部は、フォーマット 4 内の半田のずれ量の情報に基づいて、半田のずれ量を判定する (ステップ 3 1 1)。そして、半田形成装置 5 0 は、次に半田を形成する基板 1 について、半田のずれ量に基づいて、半田の形成位置を修正する (ステップ 3 1 2)。これにより、半田の位置ずれが適切に修正される。

【 0 1 3 9 】

次に、制御装置 1 0 及び最終検査装置 8 0 の処理を説明する。

【 0 1 4 0 】

最終検査装置 8 0 の制御部は、次に検査を行なう基板 1 に対応するフォーマット 4 の送信要求の信号を制御装置 1 0 に送信する。制御装置 1 0 の制御部 1 1 は、要求されたフォーマット 4 を最終検査装置 8 0 へ送信する。

【 0 1 4 1 】

最終検査装置 8 0 の制御部は、制御装置 1 0 からフォーマット 4 を受信すると、フォーマット 4 を記憶部に記憶させ、フォーマット 4 に基づいて、電子部品のずれ量を算出する。フォーマット 4 は、電子部品の実装位置の情報を含むので、最終検査装置 8 0 は、フォーマット 4 に基づいて、電子部品のずれ量を算出することができる。

【 0 1 4 2 】

最終検査装置 8 0 の制御部は、電子部品のずれ量を算出すると、検査した基板 1 に対応するフォーマット 4 内の最終ずれ量の欄に、電子部品のずれ量を書き込んで記憶部に記憶する。そして、電子部品のずれ量の情報を制御装置 1 0 へ送信する。

【 0 1 4 3 】

制御装置 1 0 の制御部 1 1 は、最終検査装置 8 0 からずれ量の情報を受信すると、ずれ量が検査された基板 1 に対応するフォーマット 4 内の最終ずれ量の欄に、電子部品のずれ量を書き込んで記憶部 1 2 に記憶させる。そして、制御装置 1 0 の制御部 1 1 は、電子部品のずれ量の情報を各実装装置 2 0 に送信する。これにより、電子部品のずれ量が各実装装置 2 0 にフィードバックされる。

【 0 1 4 4 】

各実装装置 2 0 の制御部 2 1 は、制御装置 1 0 からずれ量の情報を受信すると、ずれ量

10

20

30

40

50

が検査された基板 1 に対応するフォーマット 4 内の最終ずれ量の欄に、電子部品のずれ量を書き込んで記憶部 2 2 に記憶させる。そして、各実装装置 2 0 は、そのフォーマット 4 から自己が実装を担当した電子部品にずれが生じたか否かと、電子部品のずれの量とを判定する。電子部品のずれが発生した場合には、各実装装置 2 0 の制御部 2 1 は、次に実装を行なう基板 1 について、電子部品のずれ量に基づいて、ずれ量を修正して基板 1 上に電子部品を実装する。これにより、電子部品の位置ずれが適切に修正される。

【 0 1 4 5 】

なお、制御装置 1 0、複数の制御装置 1 0、複数の検査装置 3 0 の動作については、上述の各実施形態とは異なるフォーマット 4 が使用される点を除いて、基本的に、上述の各実施形態と同様である。

【 0 1 4 6 】

ここで、第 3 実施形態では、各実装装置 2 0 が基板 1 を実装するとき、その基板 1 に対応するフォーマット 4 には、既に半田のずれ量が書き込まれている。この半田ずれ量を有効活用することもできる。例えば、各実装装置 2 0 の制御部 2 1 は、半田のずれ量に基づいて、正規の位置からずれた位置に形成された半田上に、電子部品を実装してもよい。

【 0 1 4 7 】

ここで、半田は、基板 1 の表面に形成されたソルダーレジストが開口された領域に形成される場合が多い。従って、半田が正規の位置から多少ずれた位置に形成されたとしても、半田は、リフロー装置 7 0 のリフロー処理の際に、ソルダーレジストにより自動的に正規の位置に移動され場合が多い。従って、ずれた半田上に電子部品を実装した場合、電子部品も半田の移動により自動的に正規の位置に移動される。

【 0 1 4 8 】

第 3 実施形態の説明では、半田検査装置 6 0 が 1 つである場合について説明したが、半田検査装置 6 0 は、複数であってもよい。複数の半田検査装置 6 0 は、複数の半田を分担して検査する。この場合、半田検査装置の番号の欄がフォーマット 4 に追加される。また、第 3 実施形態の説明では、最終検査装置 8 0 が 1 つである場合について説明したが、最終検査装置 8 0 は、複数であってもよい。複数の最終検査装置 8 0 は、複数の電子部品を分担して検査する。この場合、最終検査装置の番号の欄がフォーマット 4 に追加される。

【 0 1 4 9 】

本技術は、以下の構成もとることができる。

(1) 複数の電子部品を分担して基板上に実装する複数の実装装置が、それぞれ、前記複数の電子部品のうちどの電子部品を前記基板上に実装するのかを示す実装装置の分担情報と、前記複数の電子部品が実装された前記基板を検査する検査装置によって検査され、前記基板上に実装された前記複数の電子部品がそれぞれ前記基板の上の正規の位置からどの程度ずれたのかを示す電子部品のずれ量の情報とをそれぞれ有する基板毎の複数のフォーマットを記憶する記憶部と、

前記実装装置による前記電子部品の実装の担当の変更に応じて、担当が変更された基板に対応するフォーマットの前記実装装置の分担情報を変更し、前記複数の実装装置のうち、前記分担情報に基づいて特定される、前記電子部品を実装した前記実装装置に、前記電子部品のずれ量の情報に基づいて、ずれ量を修正して前記基板上に前記電子部品を実装させる制御部と

を具備する実装システム。

(2) 上記 (1) に記載の実装システムであって、

前記電子部品のずれ量の情報は、複数の検査装置によって分担して検査され、

前記フォーマットは、前記複数の検査装置が、それぞれ、前記複数の電子部品のうちどの前記電子部品を検査するのかを示す検査装置の分担情報をさらに有し、

前記制御部は、前記検査装置による前記電子部品の検査の担当の変更に応じて、担当が変更された基板に対応するフォーマットの前記検査装置の分担情報を変更する

実装システム。

(3) 上記 (1) 又は (2) に記載の実装システムであって、

10

20

30

40

50

前記フォーマットは、前記電子部品が実装される前記基板上の位置に半田を形成する半田形成装置によって前記半田が形成された前記基板を検査する半田検査装置により検査され、前記半田形成装置により前記基板上に形成された半田が正規の位置からどの程度ずれたかを示す半田のずれ量の情報をさらに有し、

前記制御部は、前記半田形成装置に、前記フォーマットの前記半田のずれ量の情報に基づいて、前記半田の形成位置を修正させる

実装システム。

(4) 上記(3)に記載の実装システムであって、

前記制御部は、前記複数の実装装置に、それぞれ、前記半田のずれ量の情報に基づいて、正規の位置からずれた位置に形成された前記半田上に前記電子部品を実装させる

実装システム。

(5) 複数の電子部品を分担して基板上に実装する複数の実装装置が、それぞれ、前記複数の電子部品のうちどの電子部品を前記基板上に実装するのかを示す実装装置の分担情報と、前記複数の電子部品が実装された前記基板を検査する検査装置によって検査され、前記基板上に実装された前記複数の電子部品がそれぞれ前記基板上の正規の位置からどの程度ずれたのかを示す電子部品のずれ量の情報とをそれぞれ有する基板毎の複数のフォーマットについて、前記実装装置による前記電子部品の実装の担当の変更に応じて、担当が変更された基板に対応するフォーマットの前記実装装置の分担情報を変更し、

前記複数の実装装置のうち、前記分担情報に基づいて特定される、前記電子部品を実装した前記実装装置に、前記電子部品のずれ量の情報に基づいて、ずれ量を修正して前記基板上に前記電子部品を実装させる

電子部品の実装方法。

(6) 複数の電子部品を分担して基板上に実装する複数の実装装置が、それぞれ、前記複数の電子部品のうちどの電子部品を前記基板上に実装するのかを示す実装装置の分担情報と、前記複数の電子部品が実装された前記基板を検査する検査装置によって検査され、前記基板上に実装された前記複数の電子部品がそれぞれ前記基板上の正規の位置からどの程度ずれたのかを示す電子部品のずれ量の情報とをそれぞれ有する基板毎の複数のフォーマットについて、前記実装装置による前記電子部品の実装の担当の変更に応じて、担当が変更された基板に対応するフォーマットの前記実装装置の分担情報を変更し、

前記複数の実装装置のうち、前記分担情報に基づいて特定される、前記電子部品を実装した前記実装装置に、前記電子部品のずれ量の情報に基づいて、ずれ量を修正して前記基板上に前記電子部品を実装させる

基板の製造方法。

(7) コンピュータに、

複数の電子部品を分担して基板上に実装する複数の実装装置が、それぞれ、前記複数の電子部品のうちどの電子部品を前記基板上に実装するのかを示す実装装置の分担情報と、前記複数の電子部品が実装された前記基板を検査する検査装置によって検査され、前記基板上に実装された前記複数の電子部品がそれぞれ前記基板上の正規の位置からどの程度ずれたのかを示す電子部品のずれ量の情報とをそれぞれ有する基板毎の複数のフォーマットについて、前記実装装置による前記電子部品の実装の担当の変更に応じて、担当が変更された基板に対応するフォーマットの前記実装装置の分担情報を変更するステップと、

前記複数の実装装置のうち、前記分担情報に基づいて特定される、前記電子部品を実装した前記実装装置に、前記電子部品のずれ量の情報に基づいて、ずれ量を修正して前記基板上に前記電子部品を実装させるステップと

を実行させるプログラム。

【符号の説明】

【0150】

1...基板

2、3、4...フォーマット

10...制御装置

10

20

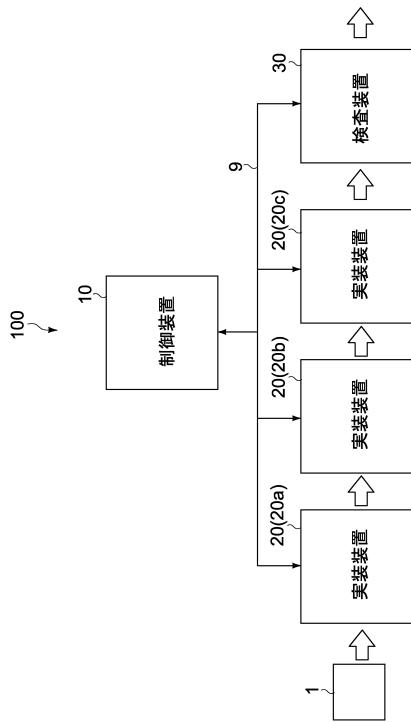
30

40

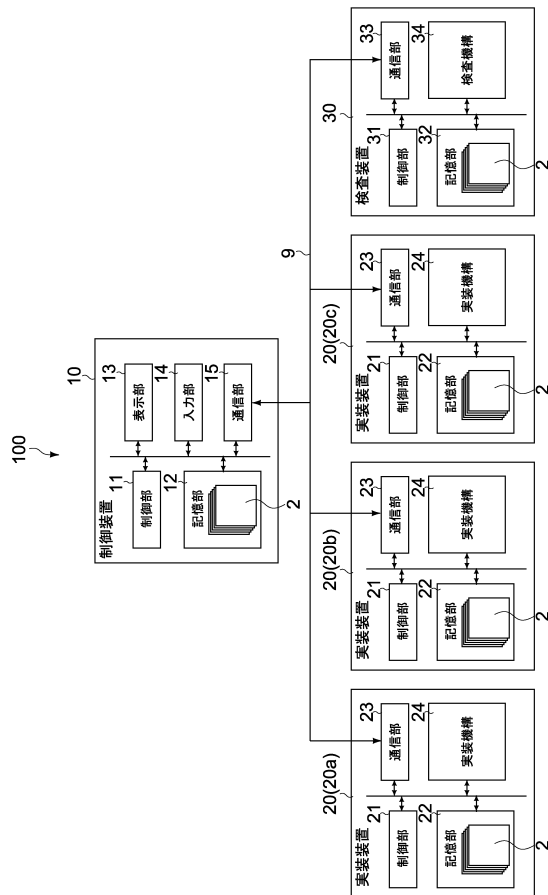
50

- 1 1、2 1、3 1 ... 制御部
- 1 2、2 2、3 2 ... 記憶部
- 1 3、2 3、3 3 ... 通信部
- 2 0 ... 実装装置
- 3 0 ... 検査装置
- 4 0 ... 投入装置
- 5 0 ... 半田形成装置
- 6 0 ... 半田検査装置
- 7 0 ... リフロー装置
- 8 0 ... 最終検査装置
- 9 0 ... 格納装置
- 1 0 0、2 0 0、3 0 0 ... 実装システム

【 図 1 】



【 図 2 】



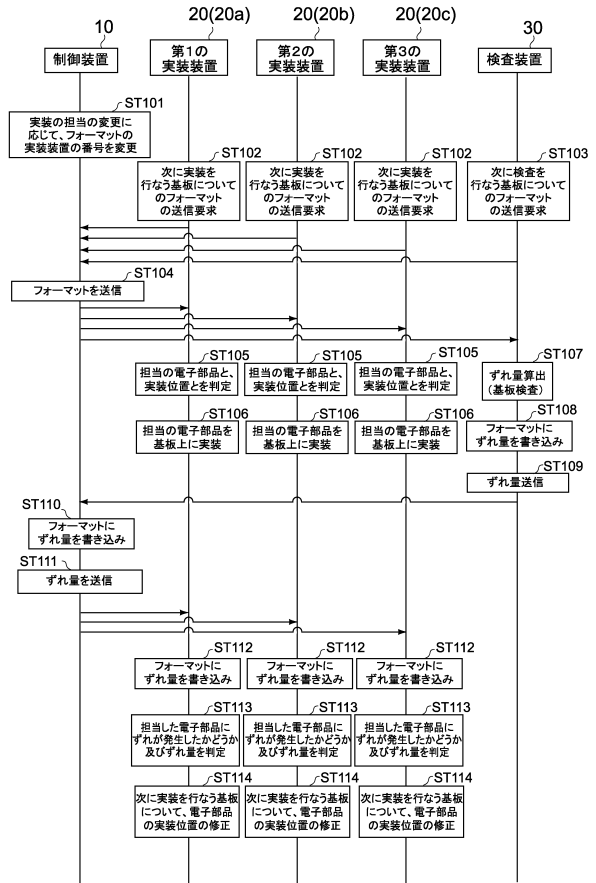
【図3】

基板1aのフォーマット		2(2a)					
部品名	実装装置番号	X座標	Y座標	θ	ズレX	ズレY	ズレθ
R1	1	100	50	0	0	0	0
R2	1	100	60	90	0	0	0
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
C1	2	90	50	270	0	0	0
C2	2	80	60	180	0	0	0
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
I1	3	70	30	0	-1	0.8	0
I2	3	70	20	90	0	0	0
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

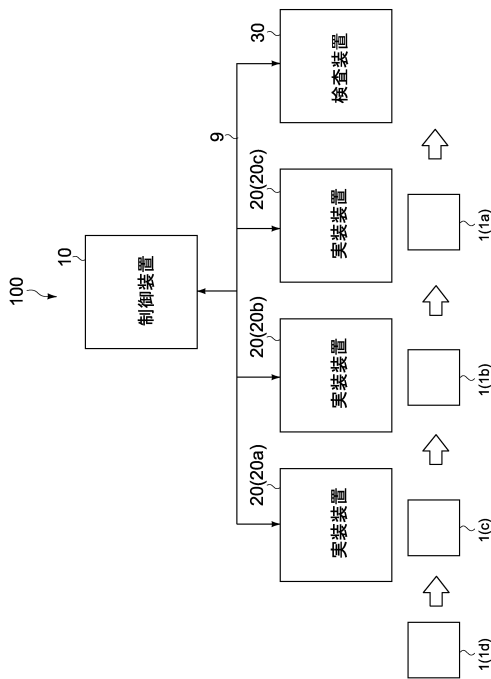
基板1bのフォーマット		2(2b)					
部品名	実装装置番号	X座標	Y座標	θ	ズレX	ズレY	ズレθ
R1	1	100	50	0	0	0	0
R2	1	100	60	90	0	0	0
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
C1	2	90	50	270	0	0	0
C2	2	80	60	180	0	0	0
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
I1	3	70	30	0	0	0	0
I2	3	70	20	90	0	0	0
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

基板1cのフォーマット		2(2c)					
部品名	実装装置番号	X座標	Y座標	θ	ズレX	ズレY	ズレθ
R1	1	100	50	0	0	0	0
R2	1	100	60	90	0	0	0
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

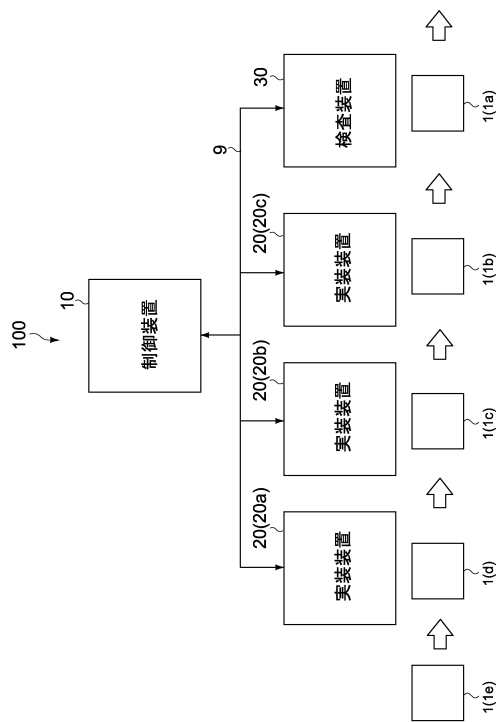
【図4】



【図5】



【図6】



【 図 7 】

基板1aの
共通フォーマット

2(2a)

部品名	実装装置番号	X座標	Y座標	θ	ズレX	ズレY	ズレθ
R1	1	100	50	0	0	0	0
R2	1	100	60	90	0	0	0
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
C1	2	90	50	270	0	0	0
C2	2	80	60	180	0	0	0
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
I1	3	70	30	0	-1	0.8	0
I2	3	70	20	90	0	0	0
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

基板1bの
共通フォーマット

2(2b)

部品名	実装装置番号	X座標	Y座標	θ	ズレX	ズレY	ズレθ
R1	1	100	50	0			
R2	1	100	60	90			
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮			
C1	2	90	50	270			
C2	2	80	60	180			
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮			
I1	3	70	30	0			
I2	3	70	20	90			
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮			

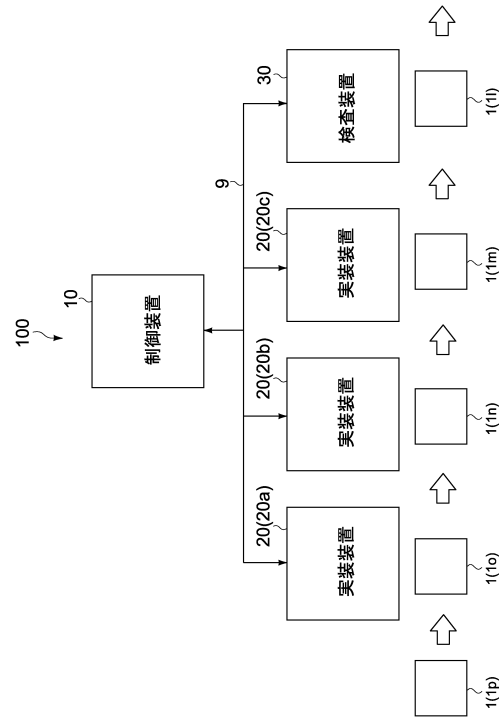
基板1cの
共通フォーマット

2(2c)

部品名	実装装置番号	X座標	Y座標	θ	ズレX	ズレY	ズレθ
R1	1	100	50	0			
R2	1	100	60	90			
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮			

⋮

【 図 8 】



【 図 9 】

基板1oの
フォーマット

2(2o)

部品名	実装装置番号	X座標	Y座標	θ	ズレX	ズレY	ズレθ
R1	1	100	50	0			
R2	1	100	60	90			
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮			
C1	2	90	50	270			
C2	2	80	60	180			
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮			
I1	3	70	30	0			
I2	3	70	20	90			
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮			

基板1pの
フォーマット

2(2p)

部品名	実装装置番号	X座標	Y座標	θ	ズレX	ズレY	ズレθ
R1	1	100	50	0			
R2	1	100	60	90			
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮			
C1	2	90	50	270			
C2	2	80	60	180			
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮			
I1	2	70	30	0			
I2	3	70	20	90			
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮			

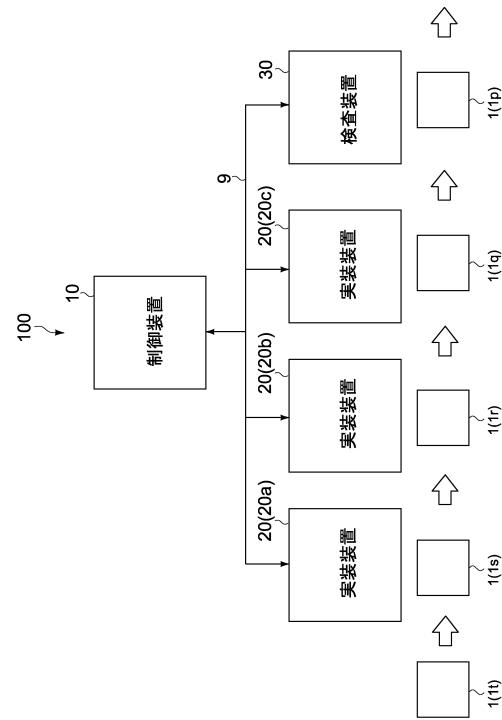
基板1qの
フォーマット

2(2q)

部品名	実装装置番号	X座標	Y座標	θ	ズレX	ズレY	ズレθ
R1	1	100	50	0			
R2	1	100	60	90			
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮			

⋮

【 図 10 】



【図11】

基板1oのフォーマット 2(2o)

部品名	実装装置番号	X座標	Y座標	θ	ズレX	ズレY	ズレθ
R1	1	100	50	0	0	0	0
R2	1	100	60	90	0	0	0
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
C1	2	90	50	270	0	0	0
C2	2	80	60	180	0	0	0
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
I1	3	70	30	0	0	0	0
I2	3	70	20	90	0	0	0
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

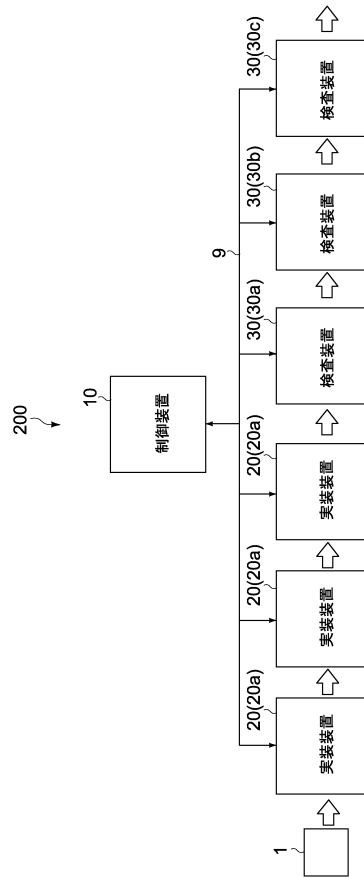
基板1pのフォーマット 2(2p)

部品名	実装装置番号	X座標	Y座標	θ	ズレX	ズレY	ズレθ
R1	1	100	50	0	0	0	0
R2	1	100	60	90	0	0	0
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
C1	2	90	50	270	0	0	0
C2	2	80	60	180	0	0	0
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
I1	2	70	30	0	2	3	0
I2	3	70	20	90	0	0	0
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

基板1qのフォーマット 2(2q)

部品名	実装装置番号	X座標	Y座標	θ	ズレX	ズレY	ズレθ
R1	1	100	50	0			
R2	1	100	60	90			

【図12】



【図13】

基板1aのフォーマット 3(3a)

部品名	実装装置番号	検査装置番号	X座標	Y座標	θ	ズレX	ズレY	ズレθ
R1	1	1	100	50	0	0	0	0
R2	1	1	100	60	90	0	0	0
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
C1	2	2	90	50	270	0	0	0
C2	2	2	80	60	180	0	0	0
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
I1	3	3	70	30	0	-1	0.8	0
I2	3	3	70	20	90	0	0	0
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

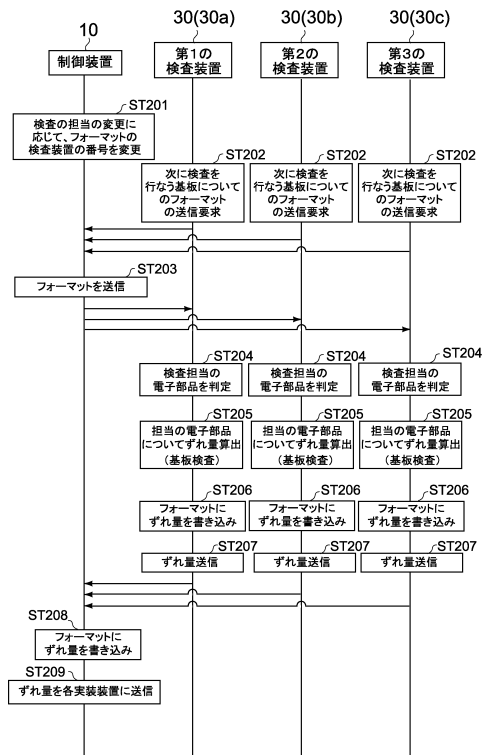
基板1bのフォーマット 3(3b)

部品名	実装装置番号	検査装置番号	X座標	Y座標	θ	ズレX	ズレY	ズレθ
R1	1	1	100	50	0	0	0	0
R2	1	1	100	60	90	0	0	0
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
C1	2	2	90	50	270	0	0	0
C2	2	2	80	60	180	0	0	0
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
I1	3	3	70	30	0	0	0	0
I2	3	3	70	20	90	0	0	0
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

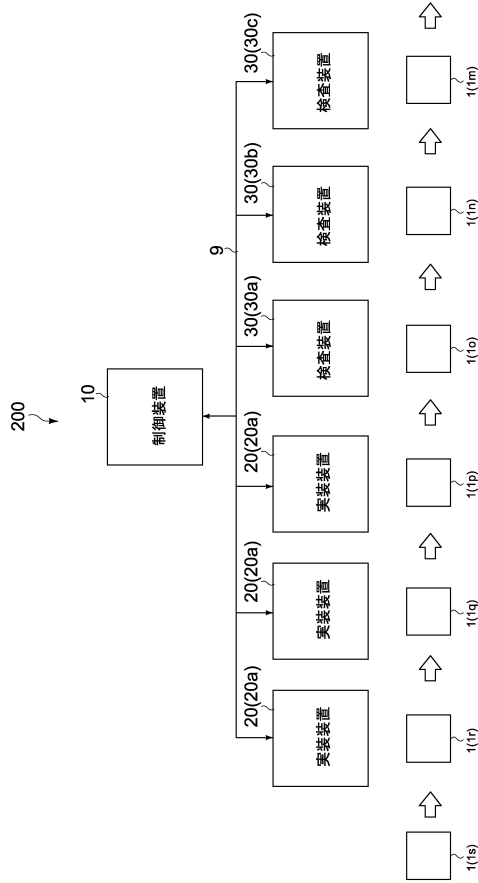
基板1cのフォーマット 3(3c)

部品名	実装装置番号	検査装置番号	X座標	Y座標	θ	ズレX	ズレY	ズレθ
R1	1	1	100	50	0	0	0	0
R2	1	1	100	60	90	0	0	0

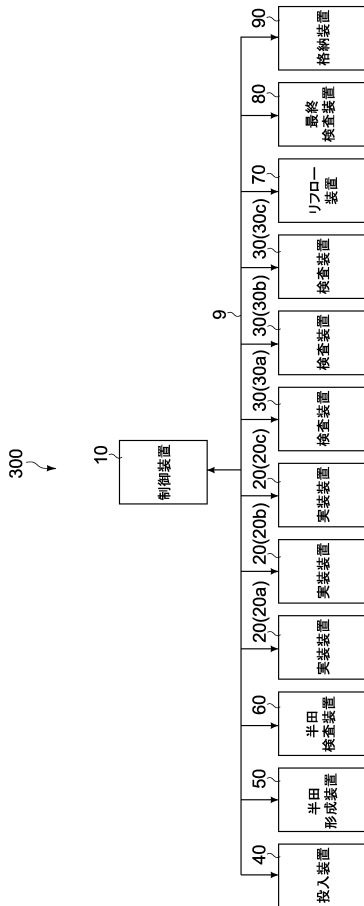
【図14】



【図15】



【図17】



【図16】

部品名	実装装置番号	検査装置番号	X座標	Y座標	θ	ズレX	ズレY	ズレ θ
R1	1	1	100	50	0	0	0	0
R2	1	1	100	60	90	0	0	0
...
C1	2	2	90	50	270			
C2	2	2	80	60	180			
...			
I1	3	3	70	30	0			
I2	3	3	70	20	90			
...			

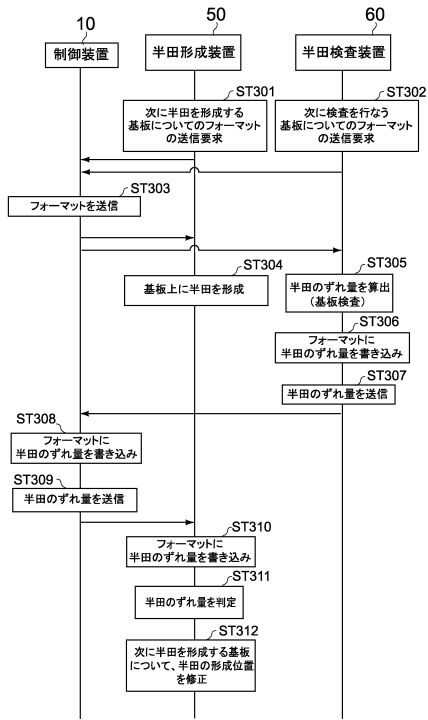
部品名	実装装置番号	検査装置番号	X座標	Y座標	θ	ズレX	ズレY	ズレ θ
R1	1	1	100	50	0			
R2	1	1	100	60	90			
...			
C1	2	2	90	50	270			
C2	2	2	80	60	180			
...			
I1	3	2	70	30	0			
I2	3	3	70	20	90			
...			

部品名	実装装置番号	検査装置番号	X座標	Y座標	θ	ズレX	ズレY	ズレ θ
R1	1	1	100	50	0			
R2	1	1	100	60	90			
...			

【図18】

部品名	実装装置番号	検査装置番号	X座標	Y座標	θ	ズレX	ズレY	ズレ θ	半田 X座標	半田 Y座標	半田 θ	半田 ズレX	半田 ズレY	半田 ズレ θ	
R1	1	1	100	50	0	0	0	0	S1	99	50	90	0	0	0
R2	1	1	100	60	90	0	0	0	S2	101	50	90	0	0	0
...	...	...	...	...	...	...	...	...	S3	100	59	0	0	0	0
...	...	...	...	...	...	...	...	...	S4	100	61	0	0	0	0
C1	2	2	90	50	0	0	0	0	S51	89	50	90	0	0	0
C2	2	2	80	60	90	0	0	0	S52	91	50	90	0	0	0
...	...	...	...	...	...	...	...	...	S53	80	59	0	0	0	0
...	...	...	...	...	...	...	...	...	S54	80	61	0	0	0	0
I1	3	3	70	30	0	-1	0.8	0	S101	69	30	90	0	0	0
I2	3	3	70	20	90	0	0	0	S102	71	30	90	0	0	0
...	...	...	...	...	...	...	...	...	S103	70	19	0	0	0	0
...	...	...	...	...	...	...	...	...	S104	70	21	0	0	0	0

【図19】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平09 - 260898 (JP, A)
特開2006 - 202804 (JP, A)
特開2006 - 339388 (JP, A)
特開2007 - 019201 (JP, A)
特開2009 - 130134 (JP, A)
特開2005 - 012077 (JP, A)
特開2006 - 339238 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05K 13/00 - 13/08