

(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2010-141209

(P2010-141209A)

(43) 公開日 平成22年6月24日(2010.6.24)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05K 13/08 (2006.01)	H05K 13/08 D	2G051
G01N 21/956 (2006.01)	G01N 21/956 B	5E313
H05K 13/04 (2006.01)	H05K 13/04 Z	

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2008-317541 (P2008-317541)	(71) 出願人	000002185
(22) 出願日	平成20年12月12日 (2008.12.12)		ソニー株式会社
			東京都港区港南1丁目7番1号
		(74) 代理人	100080160
			弁理士 松尾 憲一郎
		(72) 発明者	木下 明男
			東京都港区港南1丁目7番1号 ソニーイ
			ーエムシーエス株式会社内
		Fターム(参考)	2G051 AA65 AB07 AB14 AC21 CA04
			CB01 CB05 DA07 EA14 FA10
			5E313 AA01 AA11 CC04 EE01 EE02
			EE03 EE06

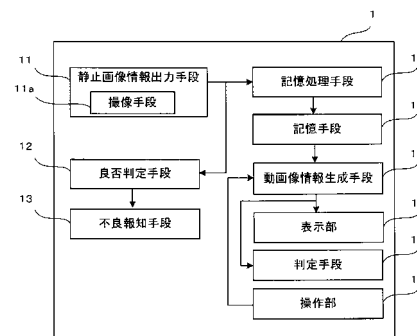
(54) 【発明の名称】 基板検査装置及び基板検査方法

(57) 【要約】

【課題】本発明は、経時変化による部品実装基板の品質低下を容易に判別可能とした基板検査装置及び基板検査方法を提供するものである。

【解決手段】配線基板へ部品を実装する工程における配線基板の各領域の静止画像を静止画像情報出力手段11により撮像して、領域毎の静止画像情報を配線基板毎に出力し、静止画像情報出力手段11から出力される領域毎の静止画像情報に基づいて、領域毎の良否を良否判定手段12により判定する。また、静止画像情報出力手段11から出力される領域毎の静止画像情報を記憶手段15に記憶し、その後、記憶手段15に記憶した静止画像情報に基づいて領域毎の動画像情報を動画像情報生成手段16により生成し、領域毎の動画像情報を表示部17に表示する。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

配線基板へ部品を実装する工程における前記配線基板の各領域の静止画像を撮像して、前記領域毎の静止画像情報を前記配線基板毎に出力する静止画像情報出力手段と、
前記静止画像情報出力手段から出力される前記領域毎の静止画像情報に基づいて、前記領域毎の良否を判定する良否判定手段と、
前記静止画像情報出力手段から出力される前記領域毎の静止画像情報を記憶手段に記憶する記憶処理手段と、
前記記憶手段に記憶した静止画像情報に基づいて前記領域毎の動画像情報を生成する動画像情報生成手段と、
前記領域毎の動画像情報を表示する表示部と、を備えた基板検査装置。

10

【請求項 2】

前記領域毎の動画像情報のうち前記表示部に表示する動画像情報を指定する指定手段を備えた請求項 1 に記載の基板検査装置。

【請求項 3】

前記動画像情報に基づいて、各前記領域の状態が一定の傾向で変化しているか否かを判定する判定手段を備え、

前記判定手段により一定の傾向で変化していると判定された領域の情報を前記表示部に表示する請求項 1 又は請求項 2 に記載の基板検査装置。

20

【請求項 4】

前記領域は各部品の実装領域毎に設定される請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の基板検査装置。

【請求項 5】

前記工程は、はんだ印刷工程、部品載置工程、リフロー工程のうち少なくとも一つの工程を含む請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の基板検査装置。

【請求項 6】

前記静止画像情報出力手段と、前記良否判定手段と、前記記憶処理手段と、前記動画像情報生成手段とが画像検査収集装置に備えられて、当該画像検査収集装置が前記はんだ印刷工程、前記部品載置工程、前記リフロー工程毎に配置され、

30

前記表示部が画像表示装置に備えられ、

前記画像検査収集装置と前記画像表示装置とが通信路を介して接続されて、前記動画像情報が前記画像検査収集装置から前記通信路を介して前記画像表示装置へ出力され、前記画像表示装置で前記動画像情報が表示される請求項 5 に記載の基板検査装置。

【請求項 7】

配線基板へ部品を実装する工程における前記配線基板の各領域の静止画像を前記静止画像情報出力手段により撮像して、前記領域毎の静止画像情報を前記配線基板毎に出力する工程と、

前記静止画像情報出力手段から出力される前記領域毎の静止画像情報に基づいて、前記領域毎の良否を良否判定手段により判定する工程と、

40

前記静止画像情報出力手段から出力される前記領域毎の静止画像情報を記憶手段に記憶する工程と、

前記記憶手段に記憶した静止画像情報に基づいて前記領域毎の動画像情報を動画像情報生成手段により生成する工程と、

前記領域毎の動画像情報を表示部に表示する工程と、を備えた基板検査方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、部品実装基板の製造工程において、当該製造工程の基板を撮像して製造不良を検出する基板検査装置及び基板検査方法に関する。

【背景技術】

50

【 0 0 0 2 】

従来から、超小型の電子部品であるコンデンサ、抵抗、Ｔｒ及びＩＣ等チップ部品をプリント配線基板（以下、「配線基板」とも呼ぶ。）上に実装するために、はんだ印刷工程、部品載置工程、リフロー工程を実行する基板実装ラインが用いられている。

【 0 0 0 3 】

そして、この基板実装ラインの上記各工程で発生する不良を検出するために、各工程における配線基板を撮像し、この撮像結果から配線基板上のはんだ塗布不良、実装部品の位置ずれや欠落等の検査を行う基板検査装置が採用されている。

【 0 0 0 4 】

この基板検査装置は、例えば、部品載置工程において部品を載置した基板を静止画像として撮影したのち、この部品載置基板の静止画像に基づいて部品位置を特定し、この特定した位置が許容値を超えると、当該部品が載置された配線基板を不良として検出する。

【特許文献１】特開２００７－２１４２１２号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 5 】

ところで、基板実装ラインでは、多数枚の部品実装基板が製造されると、上記各工程を実行する製造装置の部材が消耗してしまい、部品実装基板の品質が低下することがある。この部材消耗による品質の低下は、時間が経つにつれて進行し、不良のレベルに達した段階で、初めて基板検査装置により発見されることになる。

【 0 0 0 6 】

しかしながら、基板検査装置では、部品実装基板の良否の判別はできるものの、その不良要因を特定するものではなく、突発的に発生した突発性不良であるか、経時変化による所定の傾向（製造装置の部材消耗等）から発生する傾向不良であるかの判断が難しい。

【 0 0 0 7 】

そのため、部品実装基板の不良の原因を突き止めるために時間がかかり、生産性や作業性が低下する場合があった。

【 0 0 0 8 】

本発明は、経時変化による部品実装基板の品質低下を容易に判別可能とした基板検査装置及び基板検査方法を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

かかる課題を解決するために、請求項１に記載の発明は、配線基板へ部品を実装する工程における前記配線基板の各領域の静止画像を撮像して、前記領域毎の静止画像情報を前記配線基板毎に出力する静止画像情報出力手段と、前記静止画像情報出力手段から出力される前記領域毎の静止画像情報に基づいて、前記領域毎の良否を判定する良否判定手段と、前記静止画像情報出力手段から出力される前記領域毎の静止画像情報を記憶手段に記憶する記憶処理手段と、前記記憶手段に記憶した静止画像情報に基づいて前記領域毎の動画像情報を生成する動画像情報生成手段と、前記領域毎の動画像情報を表示する表示部と、を備えた基板検査装置とした。

【 0 0 1 0 】

請求項２に記載の発明は、請求項１に記載の発明において、前記領域毎の動画像情報のうち前記表示部に表示する動画像情報を指定する指定手段を備えることとした。

【 0 0 1 1 】

請求項３に記載の発明は、請求項１又は請求項２に記載の発明において、前記動画像情報に基づいて、各前記領域の状態が一定の傾向で変化しているか否かを判定する判定手段を備え、前記判定手段により一定の傾向で変化していると判定された領域の情報を前記表示部に表示することとした。

【 0 0 1 2 】

請求項４に記載の発明は、請求項１～３のいずれか１項に記載の発明において、前記領

10

20

30

40

50

域は各部品の実装領域毎に設定されることとした。

【 0 0 1 3 】

請求項 5 に記載の発明は、請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の発明において、前記工程は、はんだ印刷工程、部品載置工程、リフロー工程のうち少なくとも一つの工程を含むこととした。

【 0 0 1 4 】

請求項 6 に記載の発明は、請求項 5 に記載の発明において、前記静止画像情報出力手段と、前記良否判定手段と、前記記憶処理手段と、前記動画像情報生成手段とが画像検査収集装置に備えられて、当該画像検査収集装置が前記はんだ印刷工程、前記部品載置工程、前記リフロー工程毎に配置され、前記表示部が画像表示装置に備えられ、前記画像検査収集装置と前記画像表示装置とが通信路を介して接続されて、前記動画像情報が前記画像検査収集装置から前記通信路を介して前記画像表示装置へ出力され、前記画像表示装置で前記動画像情報が表示されることとした。

10

【 0 0 1 5 】

請求項 7 に記載の発明は、配線基板へ部品を実装する工程における前記配線基板の各領域の静止画像を前記静止画像情報出力手段により撮像して、前記領域毎の静止画像情報を前記配線基板毎に出力する工程と、前記静止画像情報出力手段から出力される前記領域毎の静止画像情報に基づいて、前記領域毎の良否を良否判定手段により判定する工程と、前記静止画像情報出力手段から出力される前記領域毎の静止画像情報を記憶手段に記憶する工程と、前記記憶手段に記憶した静止画像情報に基づいて前記領域毎の動画像情報を動画像情報生成手段により生成する工程と、前記領域毎の動画像情報を表示部に表示する工程と、を備えることとした。

20

【発明の効果】

【 0 0 1 6 】

本発明によれば、経時変化による部品実装基板の品質低下を容易に判別できることが可能となり、部品実装基板の不良要因特定のために、基板実装工程での生産性や作業性が低下することを防止することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 7 】

以下、発明を実施するための最良の形態（以下、「実施形態」とする）について説明する。なお、説明は以下の順序で行う。

30

- 1．基板検査装置及び基板検査方法の概要
- 2．基板検査装置の具体的構成例及び基板検査方法の具体例
- 3．その他の基板検査装置及び基板検査方法

【 0 0 1 8 】

[1．基板検査装置及び基板検査方法の概要]

まず、本実施形態の基板検査装置及び基板検査方法の概要について説明する。図 1 は本実施形態の基板検査装置を配置した基板製造ラインの構成を示す図、図 2 は本実施形態の基板検査装置の概略構成例を示す図、図 3 は部品実装基板 5 0 上の撮像領域を示す平面図、図 4 は図 3 中の一部の領域の状態を示す平面図、図 5 は各部品実装基板上の一部の領域において、部品の載置の状態を示す模式図である。

40

【 0 0 1 9 】

図 1 に示すように、基板製造ラインは、プリント配線基板（以下、「配線基板」とも呼ぶ。）上にはんだを印刷塗布するはんだ印刷機 2 0 と、配線基板上に各部品を実装する部品載置機 3 0 と、部品を実装した配線基板を加熱するリフロー炉 4 0 とを備えている。

【 0 0 2 0 】

はんだ印刷機 2 0、部品載置機 3 0、リフロー炉 4 0 は、それぞれの製造装置間を基板搬送用コンベア（図示せず）を介して一連に連結されており、配線基板は、はんだ印刷機 2 0、部品載置機 3 0、リフロー炉 4 0 の順に搬送される。

【 0 0 2 1 】

50

さらに、リフロー炉 40 の後段には、基板搬送用コンベア（図示せず）を介して基板検査装置 1 が設けられており、この基板検査装置 1 により、基板製造ラインで部品が実装された配線基板（以下、「部品実装基板」とも呼ぶ。）の製造不良が検査される。

【0022】

この基板検査装置 1 は、図 2 に示すように、静止画像情報出力手段 11、良否判定手段 12、不良報知手段 13、記憶処理手段 14、記憶手段 15、動画像情報生成手段 16、表示部 17、操作部 18、判定手段 19などを備えている。

【0023】

そして、基板検査装置 1 は、次のように部品実装基板の検査を行って、製造不良を検出する。

【0024】

まず、リフロー炉 40 から基板搬送用コンベア（図示せず）を介して部品実装基板が基板検査装置 1 に搬送される。基板検査装置 1 は搬送された部品実装基板を所定位置にセットし、静止画像情報出力手段 11 の撮像手段 11a により、図 3 に示す部品実装基板 50 の各領域 51a ~ 51e の静止画像を撮像し、領域 51a ~ 51e 毎の静止画像情報を良否判定手段 12 へ出力する。なお、静止画像情報として、ここではビットマップデータを用いるが、所定形式の圧縮画像データなどを用いるようにしてもよい。

【0025】

良否判定手段 12 は、静止画像情報出力手段 11 から出力される領域 51a ~ 51e 毎の静止画像情報に基づいて、領域 51a ~ 51e に実際の部品の実装位置を特定し、領域 51a ~ 51e 毎の良否を判定する。例えば、図 4（a）に示すように、領域 51a の電極パッド 52a、52b にチップコンデンサ 60 を実装する設定になっているとき、良否判定手段 12 は、図 4（b）に示すようにチップコンデンサ 60 の実装位置が実装許容範囲 W を超える部品実装基板 50 を不良品と判定する。一方、良否判定手段 12 は、チップコンデンサ 60 の実装位置が実装許容範囲 W を超えない部品実装基板 50 を良品と判定する。

【0026】

良否判定手段 12 がリフロー炉 40 から搬送される部品実装基板 50 を不良品と判定すると、不良報知手段 13 はこの部品実装基板 50 が不良品である旨を音や表示で部品実装ラインの管理者に通知する。これにより、部品実装ラインの管理者は製造不良に対する対応を迅速に行うことが可能となる。

【0027】

また、静止画像情報出力手段 11 から出力される領域毎の静止画像情報は、記憶処理手段 14 によって記憶手段 15 に記憶され、保存されることになる。静止画像情報出力手段 11 による静止画像の出力は部品実装基板 50 毎に行われるものであり、従って、記憶手段 15 は部品実装基板 50 毎の領域 51a ~ 51e の静止画像情報が記憶され、保存されることになる。

【0028】

このように、記憶手段 15 に記憶された領域 51a ~ 51e 毎の静止画像情報は、動画像情報生成手段 16 によって読み出され、領域 51a ~ 51e 毎に動画像情報が生成される。この動画像情報は、動き補償フレーム圧縮技術（例えば、MPEG など）により圧縮して生成された圧縮動画像データとしており、データ量の削減を図っている。

【0029】

動画像情報生成手段 16 によって生成された領域 51a ~ 51e 毎の動画像情報は、例えば、指定手段としての操作部 18 を操作することで、選択的に表示部 17 に表示することができるようになっている。

【0030】

従って、例えば、図 4（b）に示すように部品実装基板 50 においてチップコンデンサ 60 の実装位置が実装許容範囲 W を超える不良が発生したとき、部品実装ラインの管理者が不良の要因の判断を迅速に行うことを補助することが可能となる。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 1 】

特に、突発的に発生した突発性不良であるか、所定の傾向から発生する傾向不良であるかの判断を迅速に行うことができる。

【 0 0 3 2 】

例えば、図 5 (a) に示すように、部品実装基板 5 0 - 1 , . . . , 5 0 - 1 0 0 1 , . . . , 5 0 - 2 0 0 1 , . . . , 5 0 - 3 0 0 1 , . . . が生産されているとする。このとき、表示部 1 7 で表示する領域 5 1 a の動画像が図 5 (b) に示すようになるとき、チップコンデンサ 6 0 が少しずつずれているため、部品実装ラインの管理者はこの不良が傾向不良であることがわかる。従って、部品実装ラインの管理者は部品載置機 3 0 の構成部材の磨耗や制御値などを調査することで、この傾向不良の発生原因を突き止めることができる。

10

【 0 0 3 3 】

一方で、表示部 1 7 で表示する領域 5 1 a の動画像が図 5 (c) に示すようになるとき、チップコンデンサ 6 0 が突如ずれているため、部品実装ラインの管理者はこの不良が突発性不良であることがわかる。

【 0 0 3 4 】

さらに、基板検査装置 1 には、良否判定手段 1 2 が部品実装基板 5 0 を不良品と判定する前に、動画像情報に基づいて、各領域 5 1 a ~ 5 1 e の状態が一定の傾向で変化しているか否かを判定する判定手段 1 9 を設けており、事前に不良の発生を予知できる。そのため、部品実装基板 5 0 を高品質に製造することができ、歩留まりも向上させることが可能となる。なお、判定手段 1 9 で状態が一定の傾向で変化している領域があるときに、不良報知手段 1 3 で部品実装ラインの管理者に知らせ、この領域の動画像情報を表示部 1 7 に表示することにより、より迅速に対応することができる。

20

【 0 0 3 5 】

なお、部品実装ラインの管理者自身で表示部 1 7 に動画像情報を表示して傾向不良とする場合、領域 5 1 a ~ 5 1 e を各部品の実装領域毎に設定することで、その判定が容易となることから、このようにすることが望ましい。

【 0 0 3 6 】

このように基板検査装置 1 では、部品実装基板 5 0 を撮像した静止画像情報に基づき製造不良を検出すると共に、部品実装基板 5 0 毎に取得した静止画像情報を動画像情報に変換することにより、経時変化による部品実装基板の品質低下を判別可能としている。

30

【 0 0 3 7 】

従って、部品実装基板の不良要因特定のために、基板実装工程での生産性や作業性が低下することを防止することができる。

【 0 0 3 8 】

[2 . 基板検査装置の具体的構成例及び基板検査方法の具体例]

本実施形態の基板検査装置の具体的構成例及び基板検査方法の具体例について説明する。図 6 は本実施形態の基板検査装置を配置した基板製造ラインの構成を示す図、図 7 は画像検査収集装置の構成を示す図である。なお、以下において基板製造ラインで部品を実装する配線基板の一例として、図 3 に示すような、検査すべき領域 5 1 a ~ 5 1 e を有する配線基板 5 0 を用いて説明することとする。

40

【 0 0 3 9 】

基板製造ラインは、配線基板 5 0 上にはんだを印刷塗布するはんだ印刷機 2 0 と、配線基板 5 0 上に各部品を載置する部品載置機 3 0 と、部品を載置した配線基板 5 0 を加熱するリフロー炉 4 0 とを備えている。

【 0 0 4 0 】

一方、基板検査装置 7 0 は、画像検査収集装置 7 1 A、7 1 B、7 1 C と画像表示装置 7 2 とを備えて構成され、画像検査収集装置 7 1 A、7 1 B、7 1 C と画像表示装置 7 2 とは、通信路である通信線 6 を介して互いに接続されている。

【 0 0 4 1 】

50

はんだ印刷機 20 の後段に画像検査収集装置 71 A、部品載置機 30 の後段に画像検査収集装置 71 B、リフロー炉 40 の後段に画像検査収集装置 71 C がそれぞれ配置される。これらの装置間は基板搬送用コンベア（図示せず）を介して一連に連結されており、配線基板 50 は、はんだ印刷機 20、画像検査収集装置 71 A、部品載置機 30、画像検査収集装置 71 B、リフロー炉 40、画像検査収集装置 71 C の順に搬送される。なお、以下においては、画像検査収集装置 71 A、71 B、71 C のうち任意の画像検査収集装置を表すときには、画像検査収集装置 71 と呼ぶことがある。

【0042】

図 7 に示すように、各画像検査収集装置 71 A、71 B、71 C はそれぞれ、制御部 80、静止画カメラ 81、画像入力部 82、基板ステージ 83、XY ステージ制御部 84、照明装置 85、照明制御部 86、通信 I/F 87 を具備する。

10

【0043】

制御部 80 は、中央演算処理装置としての CPU や ROM、RAM の他、HDD からなる記憶手段としての記憶部 80 a を備えている。制御部 80 は、XY ステージ制御部 84、照明制御部 86 を制御すると共に、良否判定手段 12、記憶処理手段 14、動画像情報生成手段 16、判定手段 19 等の各種手段として機能する。

【0044】

静止画カメラ 81 は、撮像手段 11 a として機能し、CCD 或は CMOS 等の固体撮像素子で構成され、配線基板 50（部品実装基板を含む）の上方等からこの配線基板 50 の各領域 51 a ~ 51 e の静止画像を撮像する。

20

【0045】

画像入力部 82 は、静止画カメラ 81 と制御部 80 の間に設けられており、静止画カメラ 81 で撮像した各領域 51 a ~ 51 e の静止画像情報を制御部 80 に出力するための画像入力用のインターフェース回路である。

【0046】

XY ステージ制御部 84 は、制御部 80 からの指示に応じて静止画カメラ 81 の撮像領域内に配線基板 50 の撮像対象の領域が含まれるように基板ステージ 83 を移動させる制御を行うものである。また、照明制御部 86 は、配線基板 50 を照明するための照明装置 85 の点灯動作や光量を調整する。

【0047】

30

制御部 80 は、配線基板 50 の各領域の静止画像を撮像するために、XY ステージ制御部 84 に基板ステージ 83 上の配線基板 50 の各領域が静止画カメラ 81 の撮像範囲となるように順次基板ステージ 83 を移動する。基板ステージ 83 の移動が終了すると、制御部 80 は、静止画カメラ 81 を制御して、配線基板 50 の各領域を撮像する。このとき、制御部 80 は、周囲が暗く配線基板 50 が撮像しにくい場合には、照明装置 85 の光量を調整して、配線基板 50 を照射する。そして、画像入力部 82 は静止画カメラ 81 から出力される配線基板 50 の各領域の静止画像情報を制御部 80 へ出力する。制御部 80 は、画像入力部 82 から出力される静止画像情報を記憶部 80 a に記憶して、保存する。

【0048】

このようにすることで、制御部 80、静止画カメラ 81、画像入力部 82、基板ステージ 83 及び XY ステージ制御部 84 により静止画像情報出力手段 11 として機能する。すなわち、各画像検査収集装置 71 A、71 B、71 C は、配線基板 50 へ部品を実装する工程における配線基板 50 の各領域の静止画像を撮像して、領域毎の静止画像情報を配線基板 50 単位毎に出力する。

40

【0049】

また、通信 I/F 87 は、画像表示装置 72 との通信 I/F であり、通信線 6 に接続され、この通信線 6 を介して画像表示装置 72 と動画像情報や制御信号の送受信を行う。

【0050】

以下、本実施形態に係る基板検査装置を用いた基板検査方法について、図 8 及び図 9 を用いて詳細に説明する。図 8 は本実施形態に係る基板検査装置を用いる基板検査方法の処

50

理を示すフロー図、図 9 は各部品実装基板上の一部の座標の領域において、はんだ塗布の状態を示す模式図である。なお、以下においては、はんだ印刷機 20、部品載置機 30 及びリフロー炉 40 は、単に製造装置と呼ぶことがある。

【0051】

図 8 に示すように、画像検査収集装置 71 の制御部 80 は、製造装置による配線基板 50 の処理が終了して、基板ステージ 83 上に処理済みの配線基板 50 が搬入されるのを待つ（ステップ S1：NO）。処理済みの配線基板 50 が搬入されると（ステップ S1：YES）、制御部 80 は、配線基板 50 を XY ステージ制御部 84 に制御信号を出力する。これにより、基板ステージ 83 が X 軸方向、Y 軸方向に移動し、基板ステージ 83 上の配線基板 50 が静止画カメラ 81 の撮影座標に移動する（ステップ S2）。 10

【0052】

次に、制御部 80 は、配線基板 50 の上方に固定した静止画カメラ 81 で、配線基板 50 の静止画像を撮像する（ステップ S3）。例えば、ステップ S2 で静止画カメラ 81 が領域 51a 上に移動されたときには、領域 51a の静止画像が撮像される。

【0053】

次に、制御部 80 は、撮像した領域の静止画像に基づいて、計測処理を行って計測値を算出する（ステップ S4）。例えば、画像検査収集装置 71A における計測値は、図 9 に示す例では、画像入力部 82 から出力される静止画像情報を解析して算出される、電極パッド 52a、52b 上に塗布したはんだ 91 の面積である。また、例えば、画像検査収集装置 71B における計測値は、図 4 に示す例では、画像入力部 82 から出力される静止画像情報を解析して算出される、配線基板 50 上に電極パッド 52a、52b に載置されたチップコンデンサ 60 の座標範囲（実装座標範囲）である。 20

【0054】

次に、制御部 80 は、算出した計測値が許容範囲内であることを判定し（ステップ S5）、配線基板が不良であるか否かを判定する（ステップ S6）。例えば、図 4（b）に示す例では、部品実装基板 50 においてチップコンデンサ 60 の実装位置と許容値としての実装許容範囲 W を比較し、実装許容範囲 W を超えるときに不良と判断される。また、例えば、図 9 に示す例では、電極パッド 52a、52b 上の塗布したはんだ 91 の面積が許容範囲よりも小さい（はんだ欠損量が多い）ときに不良と判定される。

【0055】 30

制御部 80 は、配線基板 50 が不良であると判定すると（ステップ S6：YES）、後述するステップ S10 に処理を移行し、配線基板 50 が不良ではないと判定すると（ステップ S6：NO）ステップ S7 に処理を移行する。

【0056】

ステップ S7 において、制御部 80 は、直前のステップ S3 で撮像した静止画像情報を記憶部 80a に保存する。

【0057】

その後、制御部 80 は、配線基板 50 上の検査すべき領域 51a～51e 全ての撮影が完了するまで、上記ステップ S1～ステップ S7 を繰り返し実行する（ステップ S8：NO）。そして、配線基板 50 上の検査すべき領域 51a～51e 全ての撮影が完了するとステップ S9 へ処理を移行する（ステップ S8：YES）。このとき、検査終了の指示が行われていない場合には（ステップ S9：NO）、処理をステップ S1 に移行する。これにより、制御部 80 は、検査終了の指示が行われるまで（ステップ S9：YES）、基板ステージ 83 に搬入される配線基板 50 の検査を連続して行い、各配線基板 50 の各領域 51a～51e の静止画像情報を生成し、記憶部 80a に記憶していく。 40

【0058】

一方、配線基板 50 が不良でありステップ S10 に移行すると、制御部 80 は、記憶部 80a に記憶した各配線基板 50 の各領域 51a～51e の静止画像情報のうち、不良であると判定した領域に対する全ての静止画像情報を抽出する。例えば、1 枚目から N 枚目の配線基板 50-1、・・・50-N の静止画像情報が記憶部 80a に記憶しており、N 枚 50

目の配線基板 50 - N の領域 51 a が不良であるとき、配線基板 50 - 1 , . . . 50 - N 全ての領域 51 a の静止画像情報を抽出する。

【0059】

次に、制御部 80 は、抽出した同じ領域の静止画像情報を、動画像情報（例えば、MPEG 方式の圧縮動画データ）に変換し（ステップ S11）、記憶部 80 a に記憶する（ステップ S12）。さらに制御部 80 は、ステップ S11 で生成した動画像情報を通信 I/F 87 を介して、画像表示装置 72 へ送信して、この画像表示装置 72 の表示部で不良と判定された領域の動画像情報を表示させる。

【0060】

例えば、はんだ印刷機 20 の後段の画像検査収集装置 71 A により、図 9 に示すような配線基板 50 のはんだ欠損 91 の経時変化を画像表示装置 72 に動画像として表示できる。このとき、はんだ欠損 91 が少しずつ拡大しているため、部品実装ラインの管理者は傾向不良である判断を迅速に行うことができる。

10

【0061】

また、例えば、部品載置機 30 の後段の画像検査収集装置 71 B , 71 C において、図 5 (b) に示すようなチップコンデンサ 60 の位置の経時変化を画像表示装置 72 に動画像として表示できる。このとき、チップコンデンサ 60 の位置が少しずつずれているため、部品実装ラインの管理者はこの不良が傾向不良であることがわかる。従って、部品実装ラインの管理者は部品載置機 30 の構成部材の磨耗や制御値などを調査することで、この傾向不良の発生原因を突き止めることができる。

20

【0062】

特に、制御部 80 は、ステップ S6 において実装基板 50 が不良品と判定される前に、動画像情報に基づいて各領域 51 a ~ 51 e の状態が一定の傾向で変化しているか否かを判定するようにすることで、事前に不良の発生を予知できる。このようにすることで、部品実装基板 50 を高品質に製造することができ、歩留まりも向上させることが可能となる。なお、制御部 80 は、配線基板 50 において状態が一定の傾向で変化している領域があるときに、例えば、図示しない報知手段（例えば、スピーカやディスプレイ）からその旨を報知して部品実装ラインの管理者に知らせ、この領域の動画像情報を表示部 17 に表示することにより、より迅速に対応することができる。

【0063】

30

なお、動画像情報は、指定手段としての操作部（図示せず）を操作することで、選択的に画像表示装置 72 の表示部 17 に表示することもできる。この場合、画像検査収集装置 71 の制御部 80 は操作部への操作を検出し、記憶部 80 a から操作部で指定された領域の静止画像情報を通信 I/F 87 を介して画像表示装置 72 へ送信し、画像表示装置 72 の表示部で表示されることになる。なお、この操作部は、画像表示装置 72 に設けてもよいし、各画像検査収集装置 71 A , 71 B , 71 C に設けるようにしてもよい。

【0064】

ステップ S12 の処理が終了すると、制御部 80 は、動画像情報を生成するために使用した所定領域の静止画像情報を記憶部 80 a から削除して（ステップ S13）、処理をステップ S9 に移行する。

40

【0065】

このように基板検査装置 70 では、各製造装置における製造不良を画像検査収集装置 71 A , 71 B , 71 C により静止画像を用いて検出しつつも、この静止画像情報から動画像情報を生成して画像表示装置 72 に表示して傾向不良を判別可能としている。

【0066】

なお、上述においては、動画像情報の生成タイミングを、配線基板 50 の不良を検出したときとしたが、上記操作部への操作によって画像検査収集装置 71 の制御部 80 が記憶部 80 a に記憶した静止画像情報から動画像情報を生成するようにしてもよい。

【0067】

また、上述における傾向不良をはんだの塗布位置のずれや部品の載置位置のずれを例に

50

挙げて説明したがこれに限られず、はんだの塗布量なども含まれる。

【 0 0 6 8 】

また、上述では、画像検査収集装置 7 1 により静止画像情報から動画像情報への変換処理を行うこととしたが、画像表示装置 7 2 に記憶部及び画像処理部を設け、各画像検査収集装置 7 1 から静止画像情報を収集して動画像情報を生成するようにしてもよい。

【 0 0 6 9 】

[3 . その他の基板検査装置及び基板検査方法]

なお、本実施形態において、部品載置機 3 0 の後段に画像検査収集装置 7 1 B を設けるようにしたが、部品載置機 3 0 内に画像検査収集装置 7 1 B を組み込むようにしてもよい。

10

【 0 0 7 0 】

なお、本実施形態において、静止画カメラ 8 1 は配線基板 5 0 の上方に設けることとしたが、プリント配線基板に対して横方向の側面に設けるようにしてもよい。また、静止画カメラ 8 1 は、複数台設けて、上方及び左右方向、前後方向から立体的にプリント配線基板を撮像するようにしてもよい。

【 0 0 7 1 】

記憶手段 1 5 としての記憶部 8 0 a は、制御部 8 0 内に設けたが、制御部 8 0 の外に設けるようにしてもよい。

【 0 0 7 2 】

本発明に係る実施の一形態について具体的に説明したが、本発明は、上述した実施の形態に限定されるものでなく、本発明の技術的思想に基づく各種の変形は可能である。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 7 3 】

【 図 1 】 本実施形態の基板検査装置を配置した基板製造ラインの構成を示す図である。

【 図 2 】 本実施形態の基板検査装置の概略構成例を示す図である。

【 図 3 】 部品実装基板上の撮像領域を示す平面図である。

【 図 4 】 図 3 中の一部の領域の状態を示す平面図である。

【 図 5 】 各部品実装基板上の一部の領域において、部品の載置の状態を示す模式図である。

【 図 6 】 本実施形態の基板検査装置を配置した基板製造ラインの構成を示す図である。

30

【 図 7 】 画像検査収集装置の構成を示す図である。

【 図 8 】 本実施形態に係る基板検査装置を用いる基板検査方法の処理を示すフロー図である。

【 図 9 】 各部品実装基板上の一部の座標の領域において、はんだ塗布の状態を示す模式図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 7 4 】

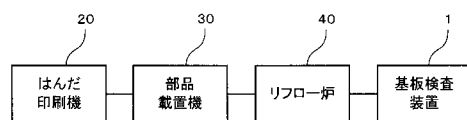
- 1 , 7 0 基板検査装置
- 1 1 静止画像情報出力手段
- 1 2 良否判定手段
- 1 3 不良報知手段
- 1 4 記憶処理手段
- 1 5 記憶手段
- 1 6 動画像情報生成手段
- 1 7 表示部
- 1 8 操作部 (指定手段)
- 1 9 判定手段
- 2 0 はんだ印刷機
- 3 0 部品載置機
- 4 0 リフロー炉

40

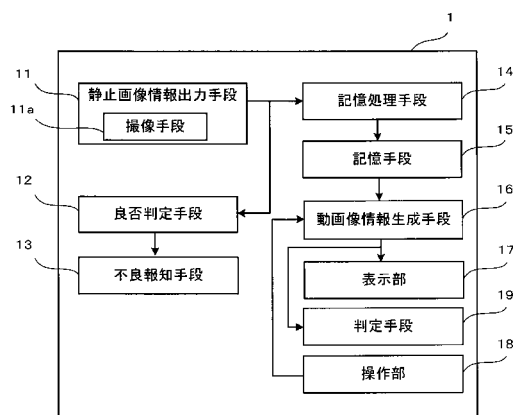
50

7 1 A , 7 1 B , 7 1 C 画像検査収集装置
8 0 制御部

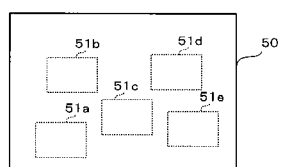
【図 1】



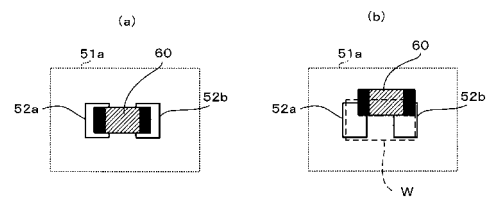
【図 2】



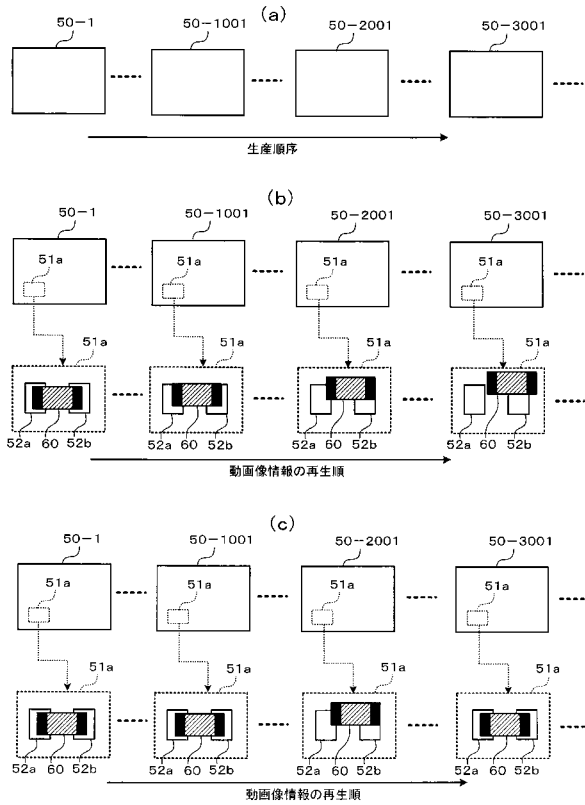
【図 3】



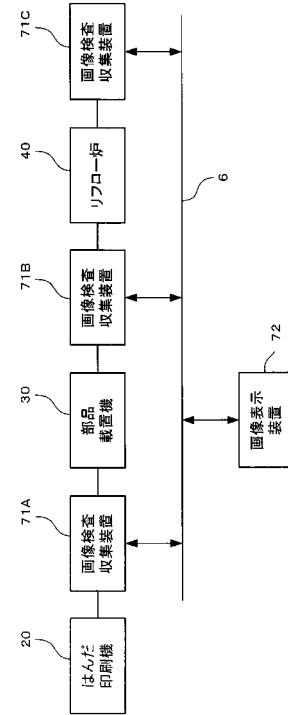
【図 4】



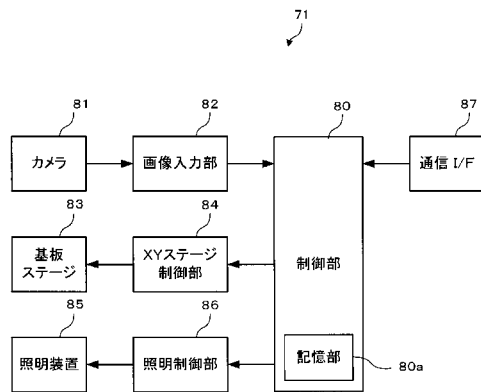
【図 5】



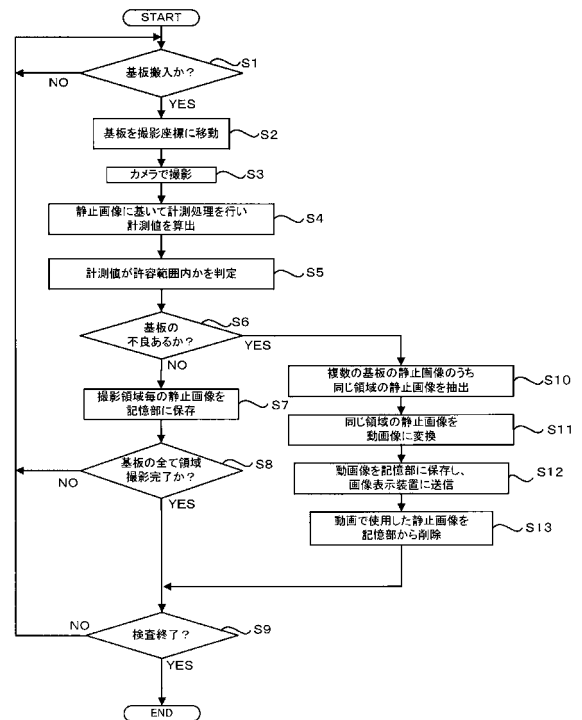
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【図 9】

