

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4992811号
(P4992811)

(45) 発行日 平成24年8月8日(2012.8.8)

(24) 登録日 平成24年5月18日(2012.5.18)

(51) Int.Cl.

F I

H05K 13/08 (2006.01)

H05K 13/08

U

請求項の数 1 (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2008-108586 (P2008-108586)
 (22) 出願日 平成20年4月18日 (2008.4.18)
 (65) 公開番号 特開2009-260101 (P2009-260101A)
 (43) 公開日 平成21年11月5日 (2009.11.5)
 審査請求日 平成22年2月8日 (2010.2.8)

(73) 特許権者 000005821
 パナソニック株式会社
 大阪府門真市大字門真1006番地
 (74) 代理人 100109667
 弁理士 内藤 浩樹
 (74) 代理人 100109151
 弁理士 永野 大介
 (74) 代理人 100120156
 弁理士 藤井 兼太郎
 (72) 発明者 永井 大介
 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

審査官 遠藤 邦喜

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子部品実装装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

半田印刷装置と電子部品搭載装置とリフロー装置を備えた電子部品実装装置において、基板の表面の三次元データを取得する手段と、取得した三次元データに基づいて基板の外観を表す近似曲面データを生成する手段と、基板のID情報と前記近似曲面データとを関連付けて記憶する手段を備え、

前記近似曲面データを、前記半田印刷装置で半田を印刷する前段階及び半田を印刷した後段階及び前記リフロー装置で電子部品を半田付けした後段階において生成し、記憶することで、基板の反りと半田クラックとの因果関係を基板の生産過程に沿って段階的に解析することを特徴とする電子部品実装装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は電子部品実装装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

実装分野において、電子部品と基板の接合信頼性を確保するため、基板は反りのない平面の状態であることが重要である。基板の反りを検査する方法として、基板の全面に均一に分布させた複数のサンプリング測点の高さを計測し、これらの高さデータを含む三次元座標データに基づいて生成した近似曲面によって基板の形状を表す方法が存在する（特許

文献 1 参照)。基板の反りの検査は、スクリーン印刷によって基板に半田を印刷する前段階だけでなく、リフロー工程を経て最終的に電子部品が実装された状態でも行われている。

【特許文献 1】特開 2 0 0 6 - 1 9 6 8 1 9 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 3】

基板は反りのない平板であることが理想的ではあるが、品質に影響を与えない程度の反りは許容されており、そのまま半田を印刷し、電子部品を実装し、最終的に製品に搭載されているという現状がある。搭載時には反りを矯正した状態で製品に固定されるため、基板の変形により生じた内部応力が特に半田付け部分に集中して作用し、これが主として半田クラックの要因となっている。この場合、半田クラックが発生した個所の過去の反りの状態が分かれば、不具合発生原因の追及が容易になるとともに検査基準の見直しにフィードバックすることもでき、以後の不具合の発生率を減少させることが可能になる。

【課題を解決するための手段】

【0 0 0 4】

以上の課題を解決するため、本発明は、半田印刷装置と電子部品搭載装置とリフロー装置を備えた電子部品実装装置において、基板の表面の三次元データを取得する手段と、取得した三次元データに基づいて基板の外観を表す近似曲面データを生成する手段と、基板の ID 情報と前記近似曲面データとを関連付けて記憶する手段を備え、前記近似曲面データを、前記半田印刷装置で半田を印刷する前段階及び半田を印刷した後段階及び前記リフロー装置で電子部品を半田付けした後段階において生成し、記憶することで、基板の反りと半田クラックとの因果関係を基板の生産過程に沿って段階的に解析する構成とした。

【発明の効果】

【0 0 0 6】

本発明によれば、経年的に基板に不具合が発生した場合に、当該基板の ID 情報に基づいてデータベースから取得した当該基板の近似曲面データから実装過程における基板の反り状態を把握することができ、これにより不具合と基板の反りとの因果関係を解析し、生産条件の見直し等の有効な対策を講じることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0 0 0 7】

添付した図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。図 1 は本発明の実施の形態の電子部品実装装置の構成を示したブロック図である。図 2 は管理コンピュータに構築されたデータベースのデータ構成図である。

【0 0 0 8】

図 1 において、電子部品実装装置 1 は、基板の搬送方向に対して上流から下流に向けて配置された基板検査装置 2 と半田印刷装置 3 と印刷状態検査装置 4 と電子部品搭載装置 5 と搭載状態検査装置 6 とリフロー装置 7 と実装状態検査装置 8 とで構成されている。電子部品実装装置 1 は、これら各装置においてそれぞれ所定の処理を施すことで基板に電子部品を実装する。

【0 0 0 9】

基板検査装置 2 は実装対象となる基板の外観検査を行う。この外観検査には非接触型の三次元計測器を用いる。三次元計測器は基板表面に光を走査させ、基板表面で反射した光を受光した位置に応じてサンプリング測点の高さ（Z 座標値）を計測する。サンプリング測点は基板の全面に適宜分布するように水平位置（XY 座標値）が予め設定されている。基板検査装置 2 はこれらの三次元データに基づいて基板の外観を示す近似曲面データを生成する。近似曲面データとは基板表面の曲面形状を複数の三次元曲線データの重ね合わせによって構成したものであり、実際に計測していない箇所については周囲のサンプリング測点の複数の三次元データから解析して算出する。サンプリング測点の高さ（Z 座標値）に予め定めた許容値を超えるものがなかった場合には、基板には品質上問題となる反りは

生じていないと判断され、次の半田印刷装置 3 に移送される。

【 0 0 1 0 】

半田印刷装置 3 は基板表面に形成されている電極に半田のスクリーン印刷を行う。スクリーン印刷に用いるマスクは基板表面に密着させる必要があり、顕著な反りがある基板とは密着しないので、そのような反りを生じている基板は基板検査装置 2 によって電子部品実装装置 1 から排除される。半田印刷装置 3 は基板の電極に対応する位置に開口が設けられているマスクを備えており、移送されてきた基板の表面にマスクを重ね、マスク上でスキージングしたクリーム状の半田を電極上に印刷する。マスクは基板の種類（電極の位置）によって専用のものが準備されている。同種の基板に対しては同一のマスクを使用して印刷を行う。半田印刷装置 3 で半田が印刷された基板は印刷状態検査装置 4 に順次移送される。

10

【 0 0 1 1 】

印刷状態検査装置 4 は半田印刷装置 3 から順次移送されてきた基板に印刷されている半田の外観検査を行う。基板検査装置 2 と同様に三次元計測器を用いて半田表面を含む基板表面の全面に適宜分布させたサンプリング測点の三次元データ（XYZ座標値）を取得し、これらの三次元データに基づいて基板の外観を示す近似曲面データを生成する。半田の印刷状態は半田表面の三次元データに基づいて半田の印刷面積、体積、厚さ、位置等の評価項目を数値化し、これらを閾値処理することでその良否を判断する。半田が所定の位置に所定の形状で印刷されていない場合は印刷状態が不良であるとして排除する。

20

【 0 0 1 2 】

半田の印刷状態が正常であると判断された基板は電子部品搭載装置 5 に移送される。電子部品搭載装置 5 は電子部品の電極が半田に接触するように電子部品の搭載を行う。搭載状態検査装置 6 は基板表面の三次元計測によって電子部品の搭載状態の検査を行う。電子部品が正常な搭載状態にある基板はリフロー装置 7 に移送され、ここで電子部品を基板に半田付けする。これで電子部品と基板が電気的および機械的に完全に接続された状態となり、電子部品の実装工程が完了する。

【 0 0 1 3 】

実装状態検査装置 8 は、実装が完了した基板の外観検査を行う。この外観検査によって基板が製品として出荷できる品質であるかどうかの最終確認を行う。半田のリフロー時に電子部品が移動することがあるが、この移動が許容範囲内であるかどうかを三次元データに基づいて電子部品の位置を確認することで判断する。また、リフロー時に基板に加わる熱や溶融した半田の凝固時に基板に加わる応力等による基板の変形が起り得るので、電子部品が搭載されている箇所以外の箇所をサンプリング測点として基板表面の三次元計測を行い、これらの三次元データに基づいて基板表面の曲面形状を近似した近似曲面データを生成する。

30

【 0 0 1 4 】

管理コンピュータ 9 は、前記各装置 2 ～ 8 の動作制御を行うとともに、個々の基板に対して各装置 2 ～ 8 で実行した作業に関するデータやそこで得られた三次元データ等を基板の ID 情報と関連付けたデータベースとして記憶する。図 2 において、基板の ID 情報は個々の基板に固有の情報であり、管理コンピュータ 9 は新たな基板を扱う毎に ID 情報を付した履歴データや近似曲面データを蓄積してデータベースを構築する。

40

【 0 0 1 5 】

近似曲面データ（印刷前）11 は基板検査装置 2 での外観検査によって生成されたものである。印刷作業データ 12 には、半田印刷装置 3 で用いられたマスクに関するデータや半田の品種に関するデータのほか、印刷作業中に発生したエラーの種類や発生時間等のログが記録されている。印刷状態検査データ 13 には印刷状態検査装置 4 での外観検査によって得られた半田の印刷位置や印刷量等が記録されている。近似曲面データ（印刷後）14 は印刷状態検査装置 4 での外観検査によって生成されたものである。

【 0 0 1 6 】

搭載作業データ 15 には、基板に搭載した電子部品の品種やロットに関するデータやフ

50

ィーダやノズルのＩＤ情報が記録されているほか、ピックアップした電子部品の位置認識の結果を記録した認識データや、位置補正のために行った動作を記録した動作データが含まれており、さらには搭載作業中に発生したエラーの種類や発生時間等のログも記録されている。搭載状態検査データ１６には搭載状態検査装置６での外観検査によって得られた電子部品の位置情報等が記録されている。

【００１７】

リフロー作業データ１７にはリフロー装置７の機能仕様や作業履歴等を記録したプロファイルデータが含まれており、そのほかリフロー作業中に発生したエラーの種類や発生時間等のログも記録されている。リフロー後検査データ１８には実装状態検査装置８での外観検査によって得られた電子部品の位置情報等が記録されている。近似曲面データ（リフロー後）１９は実装状態検査装置８での外観検査によって生成されたものである。

【００１８】

電子部品実装装置１で生産された基板はその全てについてこのようなデータベースが構築されるので、ある基板を最終的に搭載した製品に経年的な不具合が発生した場合にＩＤ情報からデータベースに含まれる生産履歴をトレースバックすることができる。特に基板の反りに関しては、半田印刷装置３で半田を印刷する前段階および半田を印刷した後段階と、リフロー装置７で電子部品を半田付けした後段階において生成した近似曲面データを記憶しているので、基板の反りと不具合との因果関係を基板の生産過程に沿って段階的に解析することができる。

【００１９】

具体的には、基板のある電子部品との接合箇所には半田クラックが生じたような場合に、この接合箇所について基板の反り状態を印刷前後および実装後の各段階で生成した近似曲面データを参照することになる。この結果、例えば当該接合箇所においては印刷の前段階から反りが生じていたことが判明した場合には、半製品として入荷した基板自体に問題があったのであって生産工程自体には問題がなかったと結論付けることができる。この場合、基板検査装置２での外観検査基準を見直し、より平板に近い状態にある基板のみを生産工程に移行するようにするという対策を講じることになる。また、当該基板と同じロットの基板を搭載した製品に関しても同様の不具合が多発することが考えられるので、予め対策を講じておくことができる。

【００２０】

また、例えば半田付け後の段階でのみ当該接合箇所には反りが確認された場合には、リフロー装置７での加熱によって基板に熱変形が生じたと結論付けることができる。この場合の対策としては、リフロー工程におけるプロファイルデータを確認し、例えば設定温度や加熱時間、基板の設置場所等のリフロー条件の見直しを行うことになる。

【００２１】

生産過程において基板に反りが発生していたことが判明した場合、入荷した基板自体には特段の問題はなかったということなので、少なくとも基板自体に対するロット追跡によるトレースフォワードを行う必要はなくなる。この場合はデータベースに記憶されている生産データやログデータを確認し、反りの発生との因果関係を解析し、生産条件の見直し等の適切な対策を講じることになる。

【００２２】

このように本発明の電子部品実装装置１は、生産した全ての基板に対し生産工程の各段階での基板の形状を示す近似曲面データをデータベース化しておくことで、経年的に不具合を生じさせる原因となった基板の反りがどの段階で発生したのかを確認することができる。その結果、生産条件の見直し等の必要な対策を早急に講じることが可能になるとともに、無駄なトレースバックやトレースフォワードを行うことがなくなり、トレーサビリティの効率的、効果的な運用が可能になる。

【産業上の利用可能性】

【００２３】

本発明は電子部品を基板に半田付けする電子部品の実装分野において有用である。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 4 】

【図 1】本発明の実施の形態の電子部品実装装置の構成を示したブロック図

【図 2】管理コンピュータに構築されたデータベースのデータ構成図

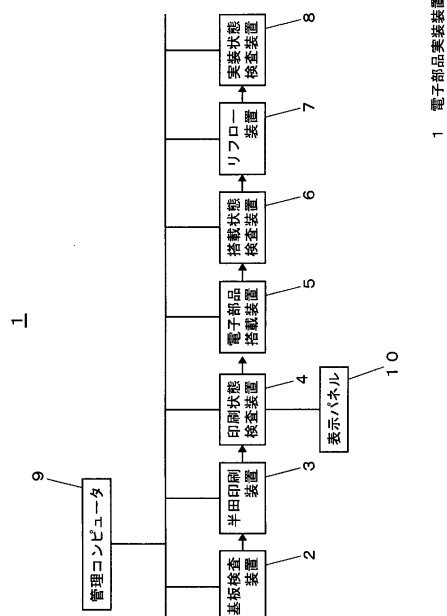
【符号の説明】

【 0 0 2 5 】

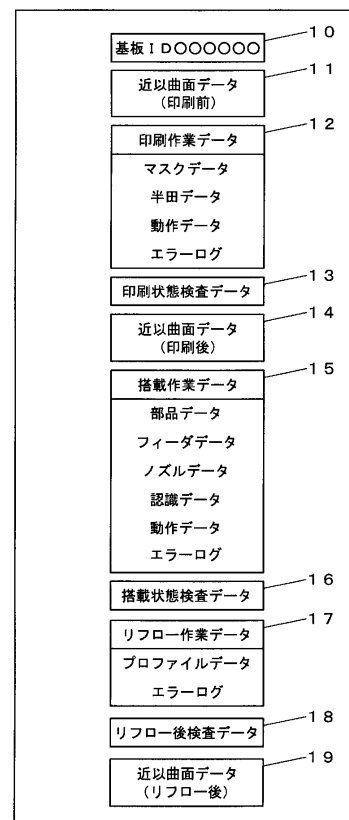
- 1 電子部品実装装置
- 3 半田印刷装置
- 7 リフロー装置
- 9 管理コンピュータ

10

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2004-235314(JP,A)
特開2000-299597(JP,A)
特開2002-098513(JP,A)
特開平08-193816(JP,A)
特開2002-134899(JP,A)
特開平02-082367(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H05K 13/08