

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4051568号
(P4051568)

(45) 発行日 平成20年2月27日(2008.2.27)

(24) 登録日 平成19年12月14日(2007.12.14)

(51) Int.Cl.

F I

H05K 3/34 (2006.01)

H05K 3/34 512B

G01R 31/02 (2006.01)

G01R 31/02

H05K 13/08 (2006.01)

H05K 13/08 U

請求項の数 1 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2004-32567(P2004-32567)
 (22) 出願日 平成16年2月9日(2004.2.9)
 (65) 公開番号 特開2005-223281(P2005-223281A)
 (43) 公開日 平成17年8月18日(2005.8.18)
 審査請求日 平成17年3月14日(2005.3.14)

(73) 特許権者 000002185
 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 100078145
 弁理士 松村 修
 (72) 発明者 山崎 洋
 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ
 ニー株式会社内
 (72) 発明者 大槻 博
 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ
 ニー株式会社内
 (72) 発明者 五十嵐 豊
 埼玉県久喜市清久町1番10 ソニーマニ
 ュファクチュアリングシステムズ株式会
 社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 部品実装基板検査装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の電極パッドが所定の間隔で形成されている部品実装基板を照明する照明手段と、
 照明された前記部品実装基板を撮影し、画像データを出力するカメラ手段と、
 前記画像データを2値化する2値化手段と、
 前記2値化された画像を記憶する2値化画像記憶手段と、
 前記記憶された2値化画像から前記各電極パッドの位置座標を取得する位置座標取得手
 段と、
 前記各電極パッドの位置座標から隣接する電極パッドのパッド間距離を測定する近傍距
 離測定手段と、
 前記各パッド間距離を人為的に設定されたしきい値と比較する比較手段と、
 前記パッド間距離が前記しきい値より狭い場合に半田ブリッジ検査ポイントを設定する
 半田ブリッジ検査ポイント設定手段と
 を備えていることを特徴とする部品実装基板検査装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、部品実装基板の電極パッド上に印刷されたクリーム半田の良否を検査する、
 特に隣接する電極パッド間に半田ブリッジが生じているか否かを検査する部品実装基板検
 査装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

半導体装置などの部品を多数実装するためのプリント基板などの部品実装基板には、それら部品の電極数に対応した多数の電極パッドと配線回路パターンが形成されており、それら部品を半田付けするために、前記電極パッド上にスクリーン印刷法などによりクリーム半田が印刷されている。このクリーム半田が電極パッド上に良好に印刷されていない場合には部品を良好に半田付けできない。従って、部品実装基板上に部品を半田付けする前に、前記クリーム半田が各電極パッド上に良好に印刷されているか否かを部品実装基板検査装置を用いて検査している。

【0003】

その部品実装基板検査装置の機能ブロック図を図4に示した。図4において、符号100は部品実装基板検査装置を指す。この部品実装基板検査装置100は円環状の照明装置110、CCDカメラのようなカメラ120、画像処理装置130、制御装置140、結果表示装置150などを備えている。

【0004】

照明装置110は部品実装基板Bを見やすくする手段であり、カメラ120は照明装置110で照明された部品実装基板Bの外観画像を取り込む手段であり、画像処理装置130は、カメラ120から出力された画像を取り込み、検査アルゴリズムを実行する手段であり、制御装置140は照明装置110の照明の明るさや照明装置110及びカメラ120の駆動を制御する手段であり、結果表示装置150は得られた検査結果を表示する手段である。

【0005】

クリーム半田の印刷の良否の判定手法は、部品実装基板検査装置100に予め設定しているクリーム半田の印刷の情報（クリーム半田の印刷面積、クリーム半田の印刷幅、クリーム半田の印刷の位置）を基に部品実装基板B上のクリーム半田の印刷状態を画像処理装置130を用いて取り込まれた情報と比較処理することでクリーム半田の印刷の良否の判定を行う。

【0006】

このようなクリーム半田の検査方法は、被検査物体がクリーム半田ではなく、リフローを行った後の半田であって、その検査ではあるが、特許文献1で公開されている。

【0007】

前記部品実装基板Bには各種の半導体装置を始めとして各種の部品を実装できるように各種の電極パッドが形成されている。部品実装基板B上には、図5に一部分を示したように、所定の配列で複数の電極パッド1A、1B、1C・・・が形成されており、それらの電極パッドのパッド間距離は広い所あれば狭いところもある（パッド間距離の広い電極パッドは図示していない）。図5に示したように、例えば、BGA（Ball Grid Arrayの略）型ICやQFP（Quad Flat Packageの略）型ICを実装する電極パッド1A、1B、1C・・・のパッド間距離Dは極めて狭く、例えば、500μm程度或いはこれ以下と狭い。これらの電極パッド1A、1B、1C・・・上にクリーム半田Sをスクリーン印刷法などで印刷した場合、図6に示したように、電極パッド1Bからはみ出さないようにクリーム半田Sが印刷されることが望ましいが、図7に示したように、或る電極パッド、例えば、電極パッド1A上のクリーム半田Sが右側に隣接する電極パッド1Bに掛かる、いわゆる半田ブリッジSbが発生することがある。無論、このような半田ブリッジSbの発生は好ましくなく、これを確実に検出して、半田ブリッジSbが発生している部品実装基板Bはラインから除去しなければならない。

【0008】

従来、このような半田ブリッジSbを検出するための検査プログラム作成では、オペレータが、半田ブリッジSbが発生しそうなパッド間に、電極パッド1A、1B、1C・・・を見る検査ポイントPaに隣接する電極パッドまで広げた、点線で示したブリッジ検査ポイントPbを手動で設定していた。なお、パッド間距離Dが広い電極パッド間には半田

10

20

30

40

50

ブリッジ検査ポイント P b を設ける必要はなく、各電極パッド上のクリーム半田 S の状態を見る検査ポイント P a のみでよい。

【特許文献 1】特開平 10 - 160426（第 1 頁、要約）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

従って、オペレータが手動設定をしないで検査を行った場合、半田ブリッジによる不良にも係わらず、別の不良としての検出や見逃しが起きていた。

【0010】

また、半田ブリッジ検査対象領域に対しては、前記のように個別に検査ポイント P b を教示しなければならなかったり、検査ポイント P b は部品実装基板 B 上の同一パターンにのみ展開（コピー）が可能といった制約があった。このため半田ブリッジ検査領域（検査ポイント）P b を指定したデータの作成に非常に多くの時間を要していた。

【0011】

本発明は、これらの課題を解決しようとするものであって、半田ブリッジ検査領域（検査ポイント）を自動で設定でき、最適な検査結果の半田ブリッジを出力することができる実装基板検査装置を得ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0013】

本発明の部品実装基板検査装置は、複数の電極パッドが所定の間隔で形成されている部品実装基板を照明する照明手段と、照明された前記部品実装基板を撮影し、画像データを出力するカメラ手段と、前記画像データを 2 値化する 2 値化手段と、前記 2 値化された画像を記憶する 2 値化画像記憶手段と、前記記憶された 2 値化画像から前記各電極パッドの位置座標を取得する位置座標取得手段と、前記各電極パッドの位置座標から隣接する電極パッドのパッド間距離を測定する近傍距離測定手段と、前記各パッド間距離を人為的に設定されたしきい値と比較する比較手段と、前記パッド間距離が前記しきい値より狭い場合に半田ブリッジ検査ポイントを設定する半田ブリッジ検査ポイント設定手段とを備えていることを特徴とする。

【発明の効果】

【0014】

従って、本発明の部品実装基板検査装置によれば、半田ブリッジ検査ポイント（領域）を自動で設定することができ、このことにより、オペレータは手動設定する手間と時間を掛けずに最適な検査結果を出力することができる。

【0015】

また、今後、一層複雑化が予想される様々な部品実装基板においても、しきい値の設定のみで半田ブリッジ検査ポイント（領域）を最適に設定できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

【実施例 1】

【0017】

以下、図を用いて、本発明の実施例の部品実装基板検査装置を説明する。

【0018】

図 1 は本発明の部品実装基板検査装置の概略的な機能ブロック図、図 2 は本発明の半田ブリッジ検査ポイントの設定の手順を示すフローチャート、そして図 3 は半田ブリッジ検査ポイントの設定を説明するためのパッド間距離の狭い一部電極パッド列の平面図である。

【0019】

先ず、図 1 を用いて、本発明の部品実装基板検査装置 11 の構成を説明する。

【0020】

図 1 において、符号 1 はこの部品実装基板検査装置を指す。この部品実装基板検査装置

10

20

30

40

50

１１は、大きく分けて画像取込手段（Ａ）と画像処理手段（Ｂ）とからなる。

【００２１】

検査されるクリーム半田Ｓが印刷されていない部品実装基板（いわゆるペアボード）Ｂｂは載置手段１２に載置されている。

【００２２】

画像取込手段（Ａ）は、部品実装基板Ｂｂの底面に対する法線に沿って部品実装基板Ｂｂに所定の照射光を照射する第１の照明手段１３Ａ、法線とは所定の角度をなす方向に沿って、かつ部品実装基板Ｂｂの周囲から部品実装基板Ｂｂに所定の照射光を照射する第２の照明手段１３Ｂ、第２の照明手段１３Ｂの法線に対する前記所定の角度より更に大きい角度なす照射光で部品実装基板Ｂｂを照射する第３の照明手段１３Ｃ、部品実装基板Ｂｂの底面に対する法線方向に配置されており、第１の照明手段１３Ａ、第２の照明手段１３Ｂ、第３の照明手段１３Ｃ・・・の少なくとも一つの照明手段から出射された照射光による部品実装基板Ｂｂの表面からの反射光を画像として取り込むカメラ１５とから構成されている。

10

【００２３】

カメラ１５から出力されたアナログ信号はデジタル信号に変換するアナログ／デジタル（ＡＤ）変換手段１６でＡＤ変換され、そのデジタル信号は画像処理手段（Ｂ）に入力される。その画像処理手段（Ｂ）は、２値化手段１７、２値化画像記憶手段１８、位置座標取得手段１９、近傍距離測定手段２０、近傍距離をしきい値と比較する手段２１とから構成されている。

20

【００２４】

部品実装基板Ｂｂの特性値として取り出すものは、部品実装基板Ｂｂ上の各電極パッドの面積、位置（ｘ、ｙ座標）である。従って、前記の各特性値を、少なくとも所定のレベル以上の強度を有する反射光の存在する部位が形成する画像上での領域の面積及び位置に対応させて検出する。

【００２５】

第１の照明手段１３Ａは、部品実装基板Ｂｂの法線方向の上方から、部品実装基板Ｂｂのほぼ中央部を中心に部品実装基板Ｂｂに対して均等に照明が照射されるように構成されたものであれば、如何なるものでもよい。

【００２６】

第２の照明手段１３Ｂは、部品実装基板Ｂｂの斜め上方から光を照射させ、それによる反射光が、カメラ１５に入力するように構成されたものであればよい。

30

【００２７】

更に、第３の照明手段１３Ｃは、第２の照明手段１３Ｂの部品実装基板Ｂｂの法線方向から前記斜め上方の角度より更に大きい角度を形成する方向から部品実装基板Ｂｂに対して検査光を照射するようにすること望ましく、その角度は特に限定されないが、好ましくはできるだけ部品実装基板Ｂｂに対して水平に近い斜め上方から照射するように構成されるものである。

【００２８】

第１の照明手段１３Ａ、第２の照明手段１３Ｂ、第３の照明手段１３Ｃは、それぞれを独立的に、或いは同時に駆動させることが可能であり、また、検査すべき部品実装基板Ｂｂの種類によって、その何れかを選択して使用することができる。このような照明手段１３Ａ、１３Ｂ、１３Ｃの駆動を制御するための制御手段１４が設けられている。

40

【００２９】

一方、カメラ１５は、部品実装基板Ｂｂのほぼ上方で、部品実装基板Ｂｂのほぼ中央部の法線上にその中心光軸が配置されるように設けられることが望ましい。また、カメラ１５は、部品実装基板Ｂｂから反射された反射光を画像情報として取り込むことができるカメラであることが望ましく、例えば、ＣＣＤカメラなどが使用できる。

【００３０】

次に、部品実装基板検査装置１１においては、照明手段とカメラ１５とが一体となって

50

制御手段 14 の下に移動し、例えば、4000 ポイントというような検査しなければならない多数のポイントを所定のプログラムに従って順次スキャンし、カメラ 15 が出力するアナログ情報をデジタル情報に変換する A/D 変換手段 16 を介して所定の画像処理を実行する画像処理手段 (B) に入力する。画像処理手段 (B) は、A/D 変換手段 16 から出力されるデジタル信号から、部品実装基板 Bb の表面から反射された反射光の内から予め定められた基準値を超える反射光強度を示す反射光を選択、抽出し、予め定められた基準値を超える反射光強度を示す反射光が発生する部品実装基板 Bb の部位を示す画像を作成するものである。

【0031】

具体的には、画像処理手段 (B) は、入力されたデジタル情報に予め定められたしきい値を適用して 2 値化する 2 値化手段 17、その 2 値化手段 17 により得られた 2 値化データに基づいた画像を作成し、記憶する画像記憶手段 18、その画像記憶手段 18 に記憶されている 2 値化画像データから各電極パッドの位置 (x、y 座標) データを取得する位置座標取得手段 19、各電極パッドの位置 (x、y 座標) データから隣接する電極パッドのパッド間距離 (近傍距離) を測定する近傍距離測定手段 20、測定された各パッド間距離とオペレータ等により人為的に初期設定しておいたしきい値と比較する手段 21 とから構成されているものである。

【0032】

初期設定したこのしきい値は、部品実装基板 Bb に形成されている各電極パッドのパッド間距離 D の半田ブリッジが生じやすいと判断される距離である。例えば、前記図 5 に示した BGA 型 IC や QFP 型 IC を実装する電極パッド 1A、1B、1C・・・のパッド間距離 D が予め極めて狭いことが判っており、そのパッド間距離は前記のように 500 μ m 程度と狭いことからその 500 μ m をしきい値として初期設定しておく。

【0033】

次に、図 2 及び図 3 をも用いて本発明の部品実装基板検査装置 11 の動作を説明する。

【0034】

先ず、電極パッドなどにクリーム半田が印刷されていない部品実装基板 (ベアボード) Bb を載置手段 12 に載置、固定し、何れかの照明手段、例えば、第 2 の照明手段 13B からの照射光を斜め上方から部品実装基板 Bb の各電極パッドに順次照射し、それらの画像を 2 値化手段 17 で 2 値化し、それら 2 値化画像を 2 値化画像記憶手段 18 に書き込む (ステップ S1)。

【0035】

次に、位置座標取得手段 19 で各電極パッドの x 軸方向及び y 軸方向の座標を取得し (ステップ S2)、それら各電極パッドの側面座標、即ち、隣接する電極パッドのパッド間距離を近傍距離測定手段 20 で測定する。

【0036】

次に、近傍距離をしきい値と比較する手段 21 において、近傍距離測定手段 20 で測定したパッド間距離 (近傍距離) を予め初期設定しておいたしきい値、例えば、500 μ m とを比較する (ステップ S4)。そして前記パッド間距離がしきい値以下の場合は、半田ブリッジ検査を実行する半田ブリッジ検査ポイント Pb (ハッチング部分) を作成し (ステップ S5)、前記パッド間距離がしきい値以上の場合は、半田ブリッジ検査を行う半田ブリッジ検査ポイント Pb は作成せず、検査ポイント Pa のみを作成する (ステップ S6)。

【0037】

この半田ブリッジ検査ポイント Pb を作成する場合、図 3 に示したように、各電極パッド 1A、1B、1C・・・の右方向と各電極パッド 1D、1E、1F・・・の上方向にのみ半田ブリッジ検査ポイント Pb を作成する。そして各検査ポイントで「半田ブリッジ不良右側」、「半田ブリッジ不良上側」と発声させ、オペレータに通知するように設定しておく。なお、パッド間距離 D はしきい値未満である。

【0038】

10

20

30

40

50

このように半田ブリッジ検査ポイントを部品実装基板検査装置 1 1 に自動で設定することにより、各電極パッド上にクリーム半田 S を印刷した部品実装基板 B を載置台 1 2 し、前記のように画像取込手段 (A) を順次移動させ、何れかの照明手段で照明しながらカメラ 1 5 で画像を取り込み、パッド間距離 D のしきい値より狭い部分を検出すると、半田ブリッジ検査ポイント P b がパッド間に自動的に展開され、図 7 に示したように、半田ブリッジ S b が発生しているか否かを検出することができる。半田ブリッジ S b が検出された場合は、そのクリーム半田部分を、例えば、赤色に塗りつぶし、オペレータが画像表示装置上で認識しやすいようにするとよい。

【 0 0 3 9 】

従って、本発明の部品実装基板検査装置 1 1 によれば、半田ブリッジ検査ポイントを自動で設定することができ、このことにより、オペレータは手動設定する手間と時間を掛けずに最適な検査結果を出力することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 4 0 】

【図 1】本発明の部品実装基板検査装置の概略的な機能ブロック図である。

【図 2】本発明の半田ブリッジ検査ポイントの設定の手順を示すフローチャートである。

【図 3】半田ブリッジ検査ポイントの設定を説明するためのパッド間距離の狭い一部電極パッド列の平面図である。

【図 4】部品実装基板検査装置の機能ブロック図である。

【図 5】狭いパッド間距離で電極パッドが形成されている一部分の部品実装基板 (ペアボード) の平面図である。

【図 6】クリーム半田が良好に印刷されている一部分の部品実装基板の平面図である。

【図 7】半田ブリッジを発生してクリーム半田が印刷されている一部分の部品実装基板の平面図である。

【符号の説明】

【 0 0 4 1 】

1 1 本発明の一実施例の部品実装基板検査装置

1 3 A 第 1 照明手段

1 3 B 第 2 照明手段

1 3 C 第 3 照明手段

1 4 制御手段

1 5 カメラ

1 7 2 値化手段

1 8 2 値化画像記憶手段

1 9 位置座標取得手段

2 0 近傍距離測定手段

2 1 近傍距離をしきい値と比較する手段

B 部品実装基板

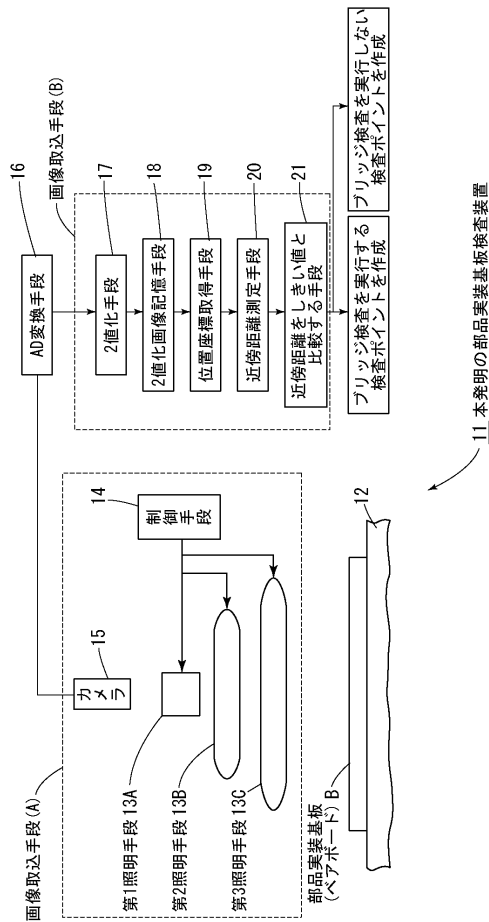
B b 部品実装基板 (ペアボード)

10

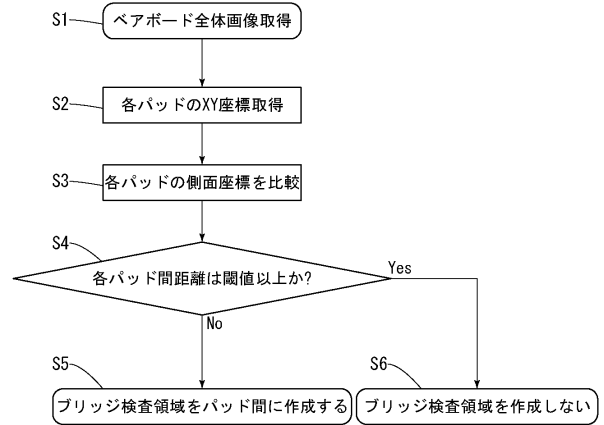
20

30

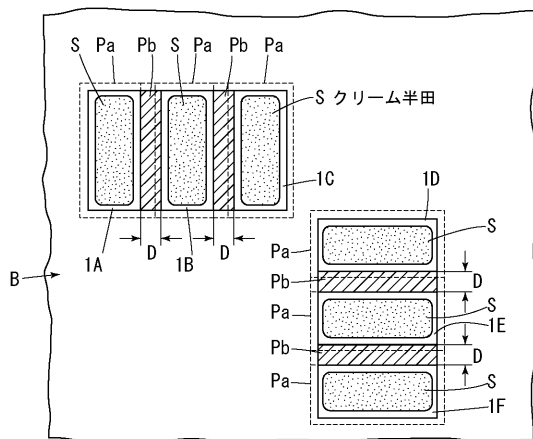
【図 1】



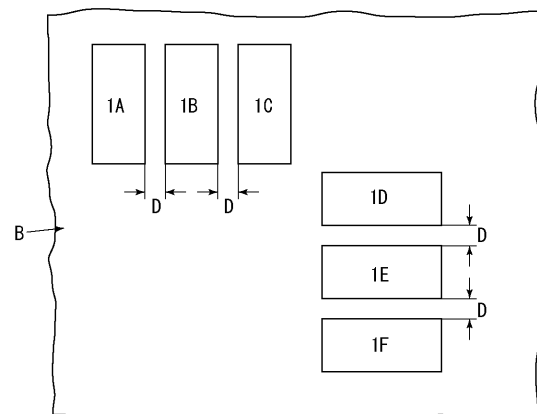
【図 2】



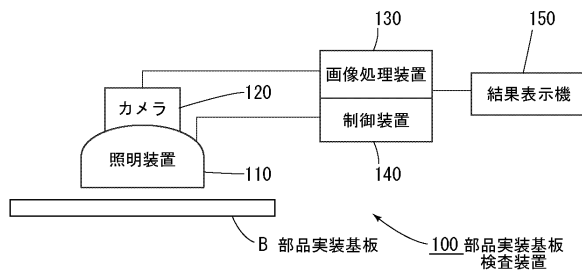
【図 3】



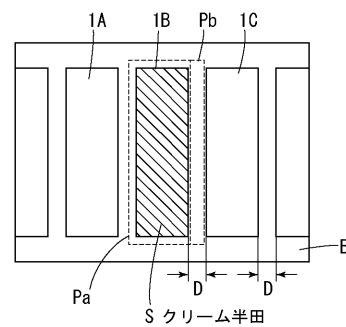
【図 5】



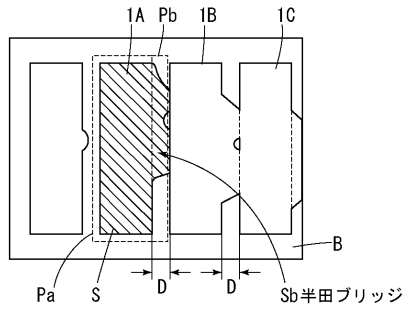
【図 4】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

審査官 柳本 陽征

(56)参考文献 特開平 6 - 1 8 2 3 7 (J P , A)
特開昭 6 1 - 2 8 8 1 0 6 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
H 0 5 K 3 / 3 4
G 0 1 R 3 1 / 0 2
H 0 5 K 1 3 / 0 8