

(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2012-108012

(P2012-108012A)

(43) 公開日 平成24年6月7日(2012.6.7)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO 1 N 21/956 (2006.01)	GO 1 N 21/956 B	2 F 0 6 5
GO 1 B 11/24 (2006.01)	GO 1 B 11/24 K	2 G 0 5 1

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2010-257468 (P2010-257468)	(71) 出願人	000005821
(22) 出願日	平成22年11月18日 (2010.11.18)		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	100081422
			弁理士 田中 光雄
		(74) 代理人	100100158
			弁理士 鮫島 睦
		(74) 代理人	100091524
			弁理士 和田 充夫
		(72) 発明者	官前 暢彦
			大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内

最終頁に続く

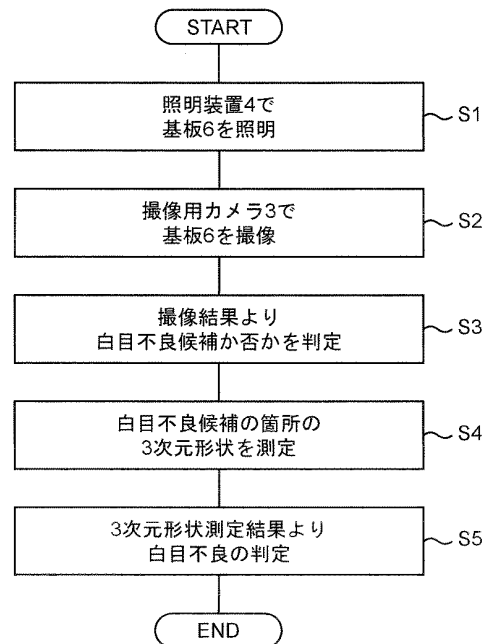
(54) 【発明の名称】 半田付け検査方法及び半田付け検査装置

(57) 【要約】

【課題】高速かつ高精度な白目不良の検査を行なうことができる、半田付け検査方法及び半田付け検査装置を提供する。

【解決手段】ランドは半田で覆われているが、チップ部品の電極と半田にフィレットが形成されておらず、接合が取れていない状態の白目不良を検出する半田付け検査方法であって、基板の表面に垂直な方向から基板の半田部を撮像し、撮像された画像に基づいて白目不良候補を抽出し、抽出された白目不良候補の3次元形状測定を行い、3次元形状測定された形状から抽出された特徴量に基づいて白目不良を検出する検出工程と、を備える。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

基板のランドが半田部で覆われている状態において、前記ランドと電子部品の電極が接合していない不良を検出する半田付け検査方法であって、

前記基板の表面に垂直な方向から前記基板の前記半田部を撮像する撮像工程と、

前記撮像工程で撮像された画像に基づいて不良候補を抽出する候補抽出工程と、

前記候補抽出工程で抽出された前記不良候補の 3 次元形状を測定する 3 次元形状測定工程と、

前記 3 次元形状測定工程の測定結果に基づいて不良を検出する検出工程と、を備える、半田付け検査方法。

10

【請求項 2】

前記候補抽出工程が、前記電極か否かを色空間で判定する第 1 閾値と前記半田部か否かを色空間で判定する第 2 閾値とを使用して、前記電極の領域と前記半田部の領域とを判定した後に、前記撮像工程で撮像された画像に基づいて不良候補を抽出する工程である、請求項 1 に記載の半田付け検査方法。

【請求項 3】

前記候補抽出工程が、前記第 1 閾値以上であると判定して抽出した領域に対して画像のラベリング処理を行い、前記ラベリング処理の結果としてのラベルの個数が 2 つ以上のものを不良候補として抽出する工程である、

請求項 2 に記載の半田付け検査方法。

20

【請求項 4】

前記候補抽出工程が、前記第 2 閾値以上であると判定して抽出した領域に対して画像のラベリング処理を行い、前記ラベリング処理の結果としてのラベルの面積が設定値以上のものを不良候補として抽出する工程である、

請求項 2 に記載の半田付け検査方法。

【請求項 5】

前記候補抽出工程が、前記第 1 閾値以上であると判定して抽出された領域の画像から算出された電極端位置と、前記第 2 閾値以上であると判定して抽出された領域の画像から算出された半田部の位置との距離を算出し、算出された距離が閾値より大きい場合に不良候補として抽出する工程である、

請求項 2 に記載の半田付け検査方法。

30

【請求項 6】

複数の半田部の中で、面積が最大となる最大面積ラベルと面積が 2 番目に大きい第 2 面積ラベルとを設定し、前記最大面積ラベルと前記第 2 面積ラベルとを前記半田部の位置とする、

請求項 5 に記載の半田付け検査方法。

【請求項 7】

前記最大面積ラベルと前記電極端位置との距離、および、前記第 2 面積ラベルと前記電極端位置との距離のうちの大きい方の距離が、前記電極の電極幅閾値以上かつ予め定めた距離閾値以下であるときに不良候補として抽出する、

請求項 6 に記載の半田付け検査方法。

40

【請求項 8】

基板のランドが半田部で覆われている状態において、前記ランドと電子部品の電極が接合していない不良を検出する半田付け検査装置であって、

前記基板の表面の垂直方向から前記基板の前記半田部を撮像する撮像手段と、

前記撮像手段で撮像された画像に基づいて不良候補を抽出する候補抽出手段と、

前記候補抽出手段で抽出された不良候補の 3 次元形状を測定する 3 次元形状測定手段と

、

前記 3 次元形状測定手段の測定結果に基づいて不良を検出する不良検出手段と、を備える、

50

半田付け検査装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、基板上に半田付けされた電子部品の良否を検査する、半田付け検査方法及び半田付け検査装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

プリント基板上に半田付けされた電子部品の良否を、画像処理を用いて検査する手法がある。電子部品の良否の検査の一つとして、半田付けができていない状態である未半田付け不良を検査する手法がある（例えば、特許文献1参照）。図9は、特許文献1に開示された、従来の半田付け検査方法を示すフローチャートである。図9に示すように、従来の検査手法は、電子部品とプリント基板の端子の導電パターンとの半田付け部を撮像し、撮像画像の半田付け部分に輝点が存在せず、その濃度値がしきい値以上である場合に、未半田付け不良と判定している。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開平05 - 149886号公報

【発明の概要】

20

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

プリント基板上に電子部品を半田付けする際において、未半田付け不良と呼ばれる不良は大きく2つに大別される。

【0005】

1つは、ランド部の銅箔が剥き出しになっている不良で、この不良は、カラー画像処理により比較的容易に検出することができる。

【0006】

もう1つは、ランド部は半田で覆われているが、電子部品の電極と半田とにフィレットが形成されておらず、電極と半田との間での接合が取れていない不良である。この不良は、全てのフィレット部分を3次元計測することにより検査することができるが、全てを検査すると生産タクトが大幅に増大してしまう。

30

【0007】

本発明は、高速な不良の検査を行なうことができる、半田付け検査方法及び半田付け検査装置を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的を達成するために、本発明は以下のように構成する。

【0009】

本発明の半田付け検査方法は、基板のランドが半田部で覆われている状態において、前記ランドと電子部品の電極が接合していない不良を検出する半田付け検査方法であって、前記基板の表面に垂直な方向から前記基板の前記半田部を撮像する撮像工程と、前記撮像工程で撮像された画像に基づいて不良候補を抽出する候補抽出工程と、前記候補抽出工程で抽出された前記不良候補の3次元形状を測定する3次元形状測定工程と、前記3次元形状測定工程の測定結果に基づいて不良を検出する検出工程と、を備えることを特徴とする。

40

【0010】

また、本発明の半田付け検査装置は、基板のランドが半田部で覆われている状態において、前記ランドと電子部品の電極が接合していない不良を検出する半田付け検査装置であって、前記基板の表面の垂直方向から前記基板の前記半田部を撮像する撮像手段と、前記

50

撮像手段で撮像された画像に基づいて不良候補を抽出する候補抽出手段と、前記候補抽出手段で抽出された不良候補の3次元形状を測定する3次元形状測定手段と、前記3次元形状測定手段の測定結果に基づいて不良を検出する不良検出手段と、を備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【0011】

以上のように本発明によれば、検査すべき箇所を少なくすることができ、高速な半田付け検査方法及び半田付け検査装置を実現することができる。例えば、電子部品が500個実装される基板において、不良が0個である場合に、基板上の全ての検査箇所ですべての半田形状計測をする従来の方法を実行する場合に比べて、本発明では、所要時間が1/50にすることができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1A】本発明の第1実施形態の半田付け検査装置の概略構成を示す斜視図

【図1B】本第1実施形態の半田付け検査装置のブロック図

【図2A】本第1実施形態の測定対象物を説明するための図

【図2B】本第1実施形態のチップ部品近傍を上から見た図

【図2C】本第1実施形態のチップ部品近傍を横から見た図

【図3】本第1実施形態の半田付け検査のフローチャート

【図4】本第1実施形態の白目不良候補の検査のフローチャート

20

【図5】本第1実施形態のチップ部品を上から見た電極端位置算出処理説明用の図

【図6】本第1実施形態のチップ部品を上から見た電極端位置 最大面積ラベル間距離算出処理、及び、電極端位置 第2面積ラベル間距離算出処理説明用の図

【図7】本第1実施形態の3次元形状測定処理のフローチャート

【図8A】本第1実施形態の3次元形状測定の開始位置と終了位置を説明するためのチップ部品近傍を上から見た図

【図8B】図8Aの前記チップ部品近傍を横から見た図

【図9】従来の半田付け検査方法を示すフローチャート

【発明を実施するための形態】

【0013】

30

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。以下の説明において、基板のランド部は半田で覆われているが、電子部品の電極と半田とにフィレットが形成されておらず、電極と半田との間での接合が取れていない不良を、白目不良と称す。すなわち、白目不良とは、基板のランドが半田で覆われている状態において、そのランドと電子部品の電極が接合していない不良である。

【0014】

(第1実施形態)

本発明の第1実施形態の半田付け検査を実施可能な半田付け検査装置の概略構成について、図1A及び図1Bを用いて説明する。図1Aは、本発明の第1実施形態の半田付け検査装置の概略構成を示す斜視図であり、図1Bは、半田付け検査装置のブロック図である。

40

【0015】

図1A及び図1Bに示すように、検査装置1は、処理装置2と、撮像手段(撮像部)の一例としての撮像用カメラ3と、照明装置4と、XY可動軸駆動装置5と、搬送コンベア7と、3次元形状測定手段(3次元形状測定部)の一例としての光学式測長機8とを備えて構成される。照明装置4としては、例えば、白色あるいはカラーのLED照明を用いる。

【0016】

処理装置2は、例えば、パーソナルコンピュータで構成され、検査動作を制御すると共に、CPUなどの内部の処理部(図示せず)で半田付け検査処理を行う。撮像用カメラ3

50

及び照明装置 4 は、処理装置 2 にそれぞれ接続され、処理装置 2 の動作制御に基づき、照明装置 4 により照明された基板 6 を撮像用カメラ 3 により撮像する。

【0017】

X Y 可動軸駆動装置 5 は、撮像用カメラ 3 及び照明装置 4 及び光学式測長機 8 が取り付けられている。X Y 可動軸駆動装置 5 は、X Y 軸方向に移動可能で、かつ、処理装置 2 により移動制御される。X Y 可動軸駆動装置 5 は、公知の X 軸駆動装置と Y 軸駆動装置とを組み合わせ構成されるものである。公知の X 軸駆動装置と Y 軸駆動装置とは、それぞれ、駆動モータなどの駆動源と、駆動源に連結されて正逆回転可能な駆動ねじ軸と、駆動ねじ軸に係合した駆動ナットとで構成される。

【0018】

搬送コンベア 7 は、処理装置 2 の動作制御に基づき、処理装置 2 の半田付け検査動作及び検査処理動作と連動して、基板 6 を搬送する。このとき、搬送コンベア 7 は、撮像用カメラ 3 及び照明装置 4 及び光学式測長機 8 の下方を通過するように、基板 6 を搬送している。

【0019】

本第 1 実施形態の測定対象物について説明する。図 2 A は、本第 1 実施形態の測定対象物を説明するための図である。図 2 B は、測定対象物の一例としての基板 6 上のチップ部品 9 (電子部品の一例)の近傍を上から見た図である。図 2 C は、基板 6 上のチップ部品 9 の近傍を横から見た図である。実際の基板 6 では基板 6 上に複数のチップ部品 9 が実装されるが、ここでは理解を容易にするために、図 2 A において基板 6 上にチップ部品 9 を 1 つだけ図示している。ここで、チップ部品 9 は、直方体形状であり、その両端部に電極 12 a, 12 b を有する部品である。また、基板 6 には、チップ部品 9 との接合位置にランド部 10 a, 10 b が形成されている。

【0020】

検査装置 1 の光学式測長機 8 は、基板 6 上のチップ部品 9 の電極 12 a, 12 b と基板 6 のランド部 10 a, 10 b 上の半田部 11 a, 11 b との形状を、それぞれ 3 次元的に計測する。また、処理装置 2 は、さらに、候補抽出手段 (候補抽出部) の一例としての白目不良候補抽出手段 21 と、不良検出手段 (不良検出部) の一例としての白目不良検出手段 22 とを有している。

【0021】

この光学式測長機 8 で計測された半田部 11 a, 11 b の形状から、半田部 11 a, 11 b の特徴量を白目不良候補抽出手段 21 により算出する。そして、算出された半田部 11 a, 11 b の特徴量がしきい値を超えているか否かを判定し、しきい値を超えているものを白目不良候補抽出手段 21 で白目不良候補として抽出する。そして、この白目不良候補のみを 3 次元計測し、白目不良検出手段 22 で白目不良を検出する。このようにして、本第 1 実施形態の半田付け検査では、検査時間が長い 3 次元計測の計測回数を従来より減らすことができ、従来より高速な検査を可能としている。

【0022】

続いて、白目不良候補の抽出方法と、白目不良の検出方法とについて、具体的に説明する。

【0023】

図 2 A に示すように、基板 6 上に実装されたチップ部品 9 にフロー半田付け工法により半田付けを行った場合、基板 6 のランド 10 a, 10 b は、半田 (半田部 11 a, 11 b) に覆われる。図 2 C に示すように、フロー半田付け工法により半田付けを行う場合は、まず、チップ部品 9 の電極 12 a, 12 b と基板 6 のランド部 10 a, 10 b とが一致した状態で、基板 6 に対するチップ部品 9 の位置の仮決めがなされる。基板 6 に対するチップ部品 9 の位置の仮決めは、チップ部品 9 が、その下面中央部と基板 6 のランド部 10 a, 10 b 間の部分とが接着剤 90 によって接着されることで行なわれる。

【0024】

白目不良の検査を実施するための検査エリアを、図 2 B に、破線の検査エリア 14 a、

10

20

30

40

50

14bとして示す。この検査エリア14a, 14bは、チップ部品9の電極12a, 12bと半田部11a, 11bとを含むような四角形の検査エリアであって、白目不良候補抽出手段21により設定される検査エリアである。この検査エリア14a, 14bで半田部11a, 11bの色及び電極12a, 12bの色を抽出するための色空間閾値として、後述する第1閾値 T_1 と第2閾値 T_2 とを、白目不良候補抽出手段21に予め設定しておく。ここで、第1閾値 T_1 は、チップ部品9の電極12a, 12bの色を抽出するための基準値である。第2閾値 T_2 は、半田部11a, 11bの色を抽出するための基準値である。そして、第1閾値 T_1 と第2閾値 T_2 の関係としては、下記(式1)を満たすものとする。

【数1】

$$\text{第2閾値 } T_2 \subseteq \text{第1閾値 } T_1 \quad \dots \text{ (式1)}$$

本第1実施形態の検査方法では、電極12a, 12bと、フィレットが形成されていない場合のランド部10a, 10b上の半田部11a, 11bとを、半田部の色とみなせるように照明部4によって光らせることを前提とする。例えば、半田部11a, 11bを半田部の色とみなせるように光らせるためには、照明装置4から、半田部11aと半田部11bとに照明光がほぼ垂直に入射するようにする。言い換えれば、基板6の表面に垂直な方向からの照明光が半田部11a, 11bに入射するようにする。このとき、電極12a, 12b及び半田部11a, 11b以外に半田部の色とみなされる部分が、検査エリア14a, 14b内に存在している場合がある。この電極12a, 12b及び半田部11a, 11b以外が半田部の色と見なされることが、過検出の原因となると考えられる。

【0025】

ここで、本第1実施形態の検査装置1の半田付け検査の流れの概略を説明する。図3は、本第1実施形態の半田付け検査のフローチャートである。

【0026】

図3に示すように、まず、ステップS1において、照明装置4で、基板6を照明する。このとき、照明装置4からの照明光が、基板6の表面に垂直な方向から半田部11a, 11bに入射するようにする。

【0027】

次に、ステップS2で、照明装置4により照明された基板6を撮像用カメラ3で撮像する。具体的には、撮像用カメラ3で検査エリア14a, 14bをそれぞれ又は同時に撮影する。

【0028】

次に、ステップS3において、ステップS2での撮像結果より、チップ部品9の半田部11a, 11bが、白目不良候補の特徴か否かを、白目不良候補抽出手段21により判定する。そして、白目不良候補の特徴を有すると判定されたものを、白目不良候補として抽出する。

【0029】

次に、ステップS4において、ステップS3で白目不良候補だと白目不良候補抽出手段21により判定された箇所のみ3次元形状を、処理装置2の制御の下に、光学式測長機8で測定する。

【0030】

そして、ステップS5において、ステップS4の形状測定結果から、白目不良検出手段22により、半田部11a, 11bの特徴量(検査対象となる半田部11a, 11bの高さ)を算出する。算出した特徴量と所定の閾値とを白目不良検出手段22により比較して、半田部11a, 11bが白目不良か否かを判定する。本第1実施形態における白目不良か否かの具体的な判定方法としては、最大値判定用閾値を用いる方法と、最小値判定用閾値を用いる方法がある。最大値判定用閾値を用いる方法では、白目不良検出手段22により、特徴量が所定の最大値判定用閾値以上であると判定した場合には、白目不良であると

10

20

30

40

50

判定する。逆に、白目不良検出手段 2 2 により、特徴量が所定の最大値判定用閾値未満であると判定した場合には、良品であると判定する。又は、最小値判定用閾値を用いる方法では、白目不良検出手段 2 2 により、特徴量が所定の最小値判定用閾値以下であると判定した場合には、白目不良であると判定する。逆に、白目不良検出手段 2 2 により、特徴量が所定の最小値判定用閾値を越えていると判定した場合には、良品であると判定する。

【 0 0 3 1 】

これらのステップにより、基板 6 上のチップ部品 9 の半田部 1 1 a , 1 1 b の白目不良判定を行う。

【 0 0 3 2 】

以下、図 3 のステップ S 3 ~ S 5 について、それぞれ、詳細に説明する。以下のステップ S 3、S 1 1 ~ S 2 2 の処理は、白目不良候補抽出手段 2 1 により行なわれる。また、以下のステップ S 4、S 5、S 3 1 ~ S 3 3 の処理は、白目不良検出手段 2 2 により行なわれる。

10

【 0 0 3 3 】

まず、図 3 のステップ S 3 の白目不良候補抽出工程の具体的な処理について、図 4 に示す本第 1 実施形態の半田過多候補（白目不良候補）の検査のフローチャートを用いて説明する。

【 0 0 3 4 】

以下に示すように、本発明の第 1 実施形態は、白目不良候補抽出手段 2 1 で白目不良候補を抽出した後に、後の工程において白目不良検出手段 2 2 で白目不良を検出するものである。そして、このように、2 段階で白目不良を検出するため、高速な半田付け検査装置及び方法に利用することが可能である。

20

【 0 0 3 5 】

まず、撮像用カメラ 3 により撮像された画像の検査エリア 1 4 a、1 4 b 内で、チップ部品 9 の電極 1 2 a、1 2 b の色を抽出する基準である第 1 閾値 T_1 と、半田部 1 1 a、1 1 b の色を抽出する基準である第 2 閾値 T_2 とを、白目不良候補抽出手段 2 1 に予め設定する（図 4 のステップ S 1 1）。ここで、第 1 閾値 T_1 と第 2 閾値 T_2 とは、事前の実験により設定する。

【 0 0 3 6 】

次に、検査エリア 1 4 a、1 4 b 内で、第 1 閾値 T_1 以上となる領域を白目不良候補抽出手段 2 1 で抽出することにより、電極 1 2 a、1 2 b を抽出する。なお、ここで、ノイズを除去するために、必要に応じて、検査エリア 1 4 a、1 4 b にフィルタリング処理を施してもよい。このフィルタリング処理としては、例えば、撮像画像の膨張収縮処理、又は、メディアンフィルタを用いた処理などが挙げられる（図 4 のステップ S 1 2）。

30

【 0 0 3 7 】

次に、検査エリア 1 4 a、1 4 b 内で電極 1 2 a、1 2 b として抽出された領域（電極 1 2 a、1 2 b の色を有する領域）に、ラベリング処理を施す。

【 0 0 3 8 】

次いで、ラベリング処理された領域から、事前に設定しておいた所定の面積閾値（以下、ラベル個数用面積閾値）以上の面積を有するラベルの個数を、算出する。このラベルの個数が 1 つであると判定した場合には、電極 1 2 a、1 2 b とランド部との間にフィレットが正常に形成されていると共に、白目不良候補が無い良品であると判定して、この一連の処理を終了する。ラベルの個数が 2 つ以上であったと判定した場合には、白目不良候補抽出手段 2 1 により、ステップ S 1 4 以降の次の処理を実施する（図 4 のステップ S 1 3）。

40

【 0 0 3 9 】

次に、算出されたラベルの個数が 2 つ以上であったと判定した場合の処理について、図 5 を用いて説明する。ラベリング処理によりラベル付けされた領域の中で、チップ部品 9 のボディ部 9 a 側（内側）に最も近いラベルの端部の位置を電極端位置として算出する。電極端位置は、図 5 の場合、チップ部品 9 の電極 1 2 a、1 2 b とチップ部品 9 のボディ

50

部 9 a との境界の電極端位置 1 a , 1 b のようになる。電極端位置 1 a , 1 b の算出のために、検査エリア 1 4 a 、 1 4 b には、事前に入力されたチップ部品 9 の実装角度に応じた角度データを予め対応させておく (図 4 のステップ S 1 4) 。すなわち、具体的には、一例として、事前入力データ (設計データ、マウンタデータのようなものの角度) に基づいて、検査エリアを設定しておく。

【 0 0 4 0 】

次に、検査エリア 1 4 a 、 1 4 b 内で、第 2 閾値 T_2 以上となる領域を白目不良候補抽出手段 2 1 で抽出することにより、半田部 1 1 a , 1 1 b を抽出する。なお、ここで、必要に応じて、検査エリア 1 4 a 、 1 4 b にフィルタリング処理を施してもよい。このフィルタリング処理としては、例えば、撮像画像の膨張収縮処理、又は、メディアンフィルタを用いた処理などが挙げられる (図 4 のステップ S 1 5) 。

10

【 0 0 4 1 】

次に、検査エリア 1 4 a 、 1 4 b 内で半田部 1 1 a , 1 1 b として抽出された領域 (半田部 1 1 a , 1 1 b の色を有する領域) に、ラベリング処理を施す。

【 0 0 4 2 】

次いで、ラベリング処理された領域 (半田部 1 1 a , 1 1 b として抽出された領域) から、最大面積を持つラベル (以下、最大面積ラベル) と 2 番目に面積の大きいラベル (以下、第 2 面積ラベル) とを、白目不良候補抽出手段 2 1 によりそれぞれ抽出する (図 4 のステップ S 1 6) 。

【 0 0 4 3 】

次に、最大面積ラベルの面積が、面積判定用に事前に設定しておいた閾値 (以下、面積判定用閾値) の面積以下であると白目不良候補抽出手段 2 1 により判定した場合に、白目不良候補が無い良品であると判定する (図 4 のステップ S 1 7 及びステップ S 2 2) 。最大面積ラベルの面積が面積判定用閾値の面積より大きいと白目不良候補抽出手段 2 1 により判定した場合には、ステップ S 1 8 以降の次の処理を実施する (図 4 のステップ S 1 7) 。

20

【 0 0 4 4 】

最大面積ラベルの面積が、面積判定用閾値の面積よりも大きいと白目不良候補抽出手段 2 1 により判定した場合には、ステップ S 1 4 で算出した電極端位置と最大面積ラベルの電極端位置に最も近い位置との距離、及び、電極端位置と第 2 面積ラベルの電極端位置に最も近い位置との距離をそれぞれ算出する。ステップ S 1 4 と同様に、検査エリア 1 4 a 、 1 4 b に予め対応させてある角度データに応じて、最大面積ラベルにおいてチップ部品 9 のボディ部 9 a に最も近い位置である最大面積ラベル位置 3 1 a 、 3 1 b と、第 2 面積ラベルにおいてチップ部品 9 のボディ部 9 a に最も近い位置である第 2 面積ラベル位置 3 2 a 、 3 2 b とは、それぞれ、図 6 のように設定される (図 4 のステップ S 1 8 、 図 4 のステップ S 1 9) 。

30

【 0 0 4 5 】

図 6 において、検査エリア 1 4 a は、白目不良が発生しているエリアであり、検査エリア 1 4 b は、良品のエリアである。しかしながら、検査エリア 1 4 b のランド 1 0 b の端部 (図 6 の下端縁部) には、メッキ状の光る部分 1 5 が存在している。なお、図 5 、 図 6 において、楕円形部分が、白目不良が発生している部分である。

40

【 0 0 4 6 】

次に、ステップ S 1 8 及びステップ S 1 9 でそれぞれ算出した距離のうちで大きいほうの値 (以下、距離判定値) が、電極幅閾値以上かつ距離閾値以下であると白目不良候補抽出手段 2 1 により判定した場合、白目不良候補と判定する。それ以外の場合 (距離判定値が電極幅閾値より小さかつ距離の閾値より大きい場合) は、良品と判定する (図 4 のステップ S 2 0 、 図 4 のステップ S 2 1 及びステップ S 2 2) 。なお、電極幅閾値は、予めチップ部品 9 の種類に応じて設定される閾値であり、距離閾値は、予めユーザが設定しておく閾値である。

【 0 0 4 7 】

50

次に、図3のステップS3において、白目不良候補抽出手段21により白目不良候補であると判定された場合における、3次元形状測定処理(図3のステップS4の処理)について、図7を用いて説明する。

【0048】

まず、処理装置2の動作制御によりXY可動軸駆動装置5を使用して、白目不良候補と判定された位置の近傍に、光学式測長機8を移動させる(図7のステップS31)。この光学式測長機8の測定位置(XY可動軸駆動装置5の移動完了の位置)について、図8A及び図8Bで説明する。

【0049】

図8Aで、測定開始位置16は、チップ部品9の長手方向については、検査エリア14aのランド10aの端縁側の位置とする。チップ部品9の短手方向については、図4のステップS20において白目不良候補と判定されたラベルの重心位置17とする。測定終了位置18は、チップ部品9の長手方向については、検査エリア14aのボディ側の位置であり、チップ部品9の短手方向については、測定開始位置17と同じとする。これら測定開始位置16、重心位置17、測定終了位置18は、それぞれ白目不良検出手段22で設定される。

【0050】

次に、図8A、図8Bにおける測定開始位置16から測定終了位置18まで、処理装置2による動作制御に基づきXY可動軸駆動装置5により光学式測長機8を直線的に移動させながら、光学式測長機8で測長データを時系列で取得する(図7のステップS32)。

【0051】

次に、図7のステップS32で取得した測定データの差分データを白目不良検出手段22で算出する。差分データの取得間隔は、光学式測長機8のサンプリング周期と、測定平均回数と、XY可動軸駆動装置5の移動速度となどから適正値を算出して設定する。なお、ランド10a、10bにフィレットが形成されていない場合には、チップ部品9の高さ相当の差分値が算出されるように設定する。算出した差分データに対しては、必要に応じてスパイクノイズなどを除去するための平滑化処理などを白目不良検出手段22で実施してもよい(図7のステップ33)。

【0052】

次に、図3のステップS5において、検査対象となるチップ部品9の部品高さに応じて予め設定された高さ閾値と、ステップS33で算出した差分データとの比較により白目不良検出手段22で白目不良の検出を実施する。高さ閾値と差分データとの比較方法としては、差分データの最大値と高さ閾値との比較を行う方法、又は、差分データの中で算出された高さ閾値を超えているデータ数をデータ数閾値と比較する方法などがある。なお、差分データの最大値の代わりに最小値を用い、反対にされた条件を用いても良い。

【0053】

算出した差分データの最大値が高さ閾値以上であると判定した場合、算出した差分データの高さ閾値を超えているデータ数がデータ数閾値以上であると判定した場合などに、白目不良であると白目不良検出手段22で判定する。一方、算出した差分データの最大値が高さ閾値未満であると判定した場合、算出した差分データの高さ閾値未満のデータ数がデータ数閾値未満であると判定した場合などに、良品であると白目不良検出手段22で判定する。

【0054】

以上、本発明の前記第1実施形態によれば、図4に示すようにして、白目不良候補を白目不良候補抽出手段21で抽出することで、測定に時間のかかる半田部の形状測定の数を減らすことができる。そして、その後、図7に示すようにして、半田形状測定を実施することにより、より高速な半田付け検査を実施することができる。具体的には、電子部品が500個実装される基板において、白目不良が0個である場合には、本発明は、従来と比べて、所要時間が1/50になる。本発明は、従来と比べて、1枚の基板に多くのチップ部品が実装される場合において、特に大きな効果を有する。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 5 】

なお、上記様々な実施形態のうちの任意の実施形態を適宜組み合わせることにより、それぞれの有する効果を奏するようすることができる。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 5 6 】

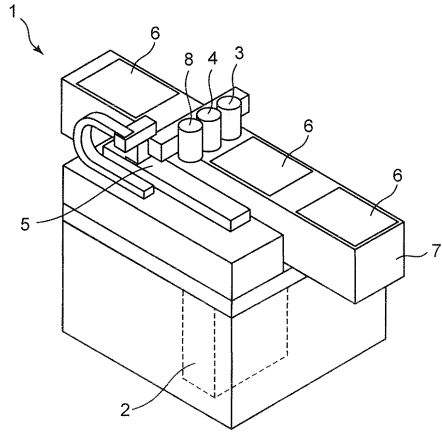
本発明は、不良候補を抽出した後に、不良を検出できるので、高速な半田付け検査方法及び半田付け検査装置に利用することが可能である。

【 符号の説明 】

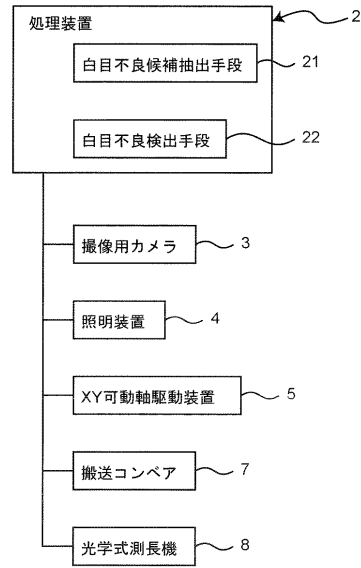
【 0 0 5 7 】

- | | | |
|-------------|----------------|----|
| 1 | 検査装置 | 10 |
| 1 a、1 b | 電極端位置 | |
| 2 | 処理装置 | |
| 3 | 撮像用カメラ | |
| 4 | 照明装置 | |
| 5 | X Y可動軸 | |
| 6 | 基板 | |
| 7 | 搬送コンベア | |
| 8 | 光学式測長機 | |
| 9 | チップ部品（電子部品の一例） | |
| 9 a | ボディ部 | 20 |
| 1 0 a、1 0 b | ランド | |
| 1 1 a、1 1 b | 半田部 | |
| 1 2 a、1 2 b | 電極 | |
| 1 4 a、1 4 b | 検査エリア | |
| 1 5 | メッキ状の光る部分 | |
| 1 6 | 測定開始位置 | |
| 1 7 | ラベルの重心位置 | |
| 1 8 | 測定終了位置 | |
| 2 1 | 白目不良候補抽出手段 | |
| 2 2 | 白目不良検出手段 | 30 |
| 3 1 a、3 1 b | 最大面積ラベル位置 | |
| 3 2 a、3 2 b | 第2面積ラベル位置 | |
| 9 0 | 接着剤 | |

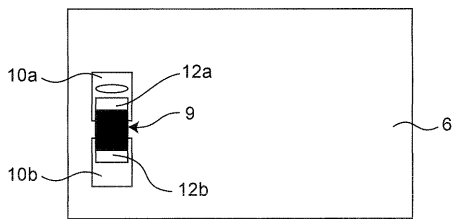
【図1A】



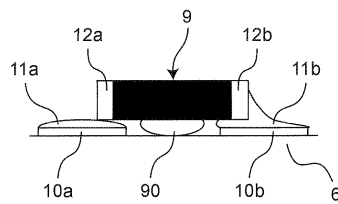
【図1B】



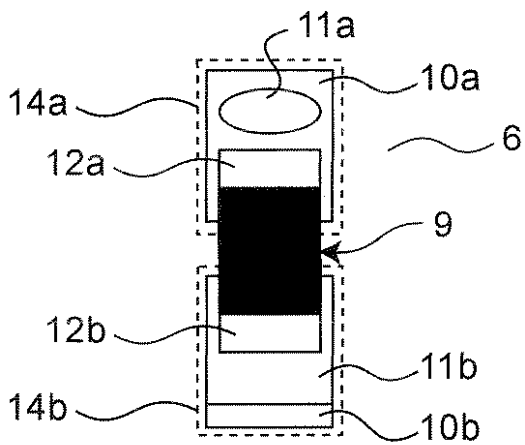
【図2A】



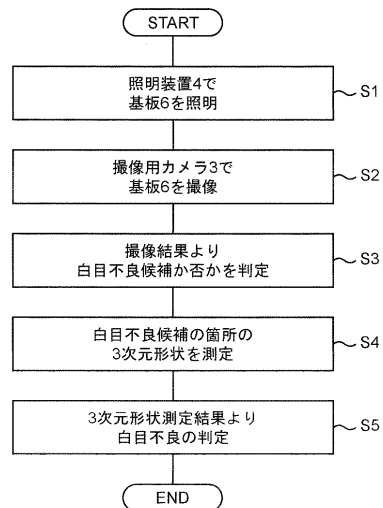
【図2C】



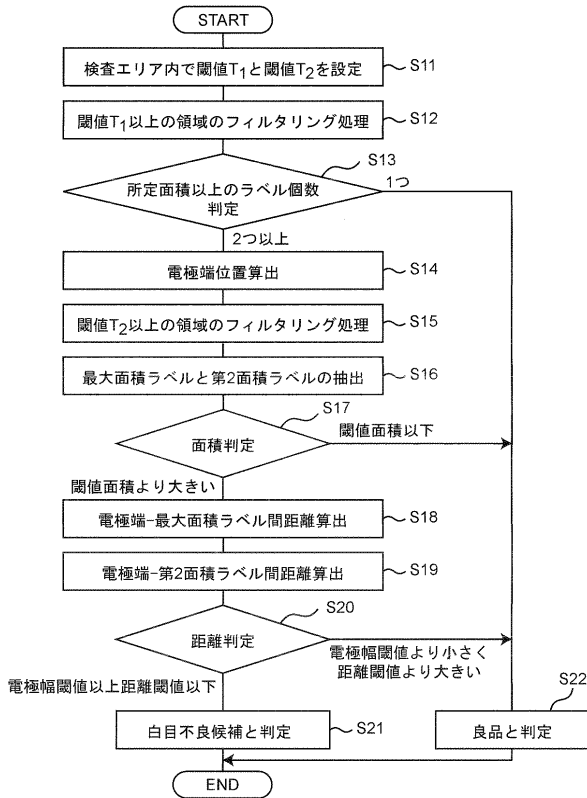
【図2B】



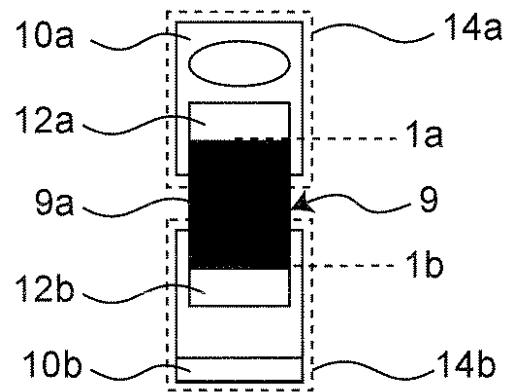
【図3】



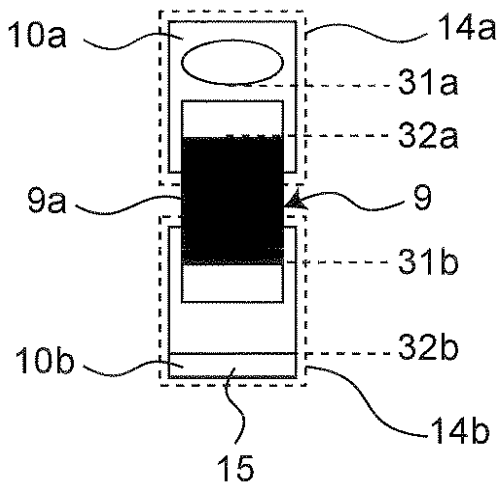
【 図 4 】



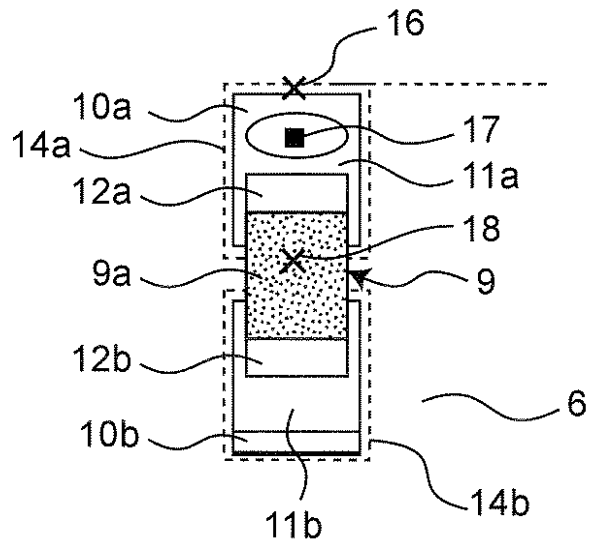
【 図 5 】



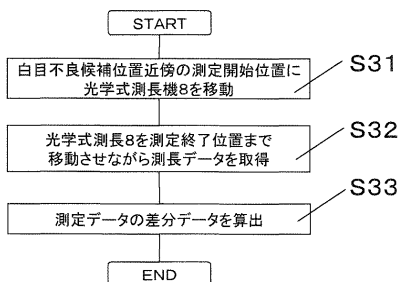
【 図 6 】



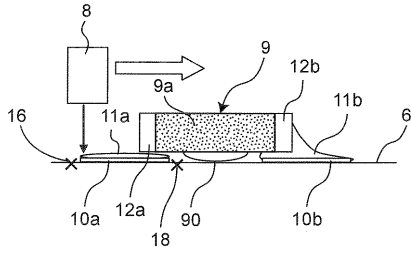
【 図 8 A 】



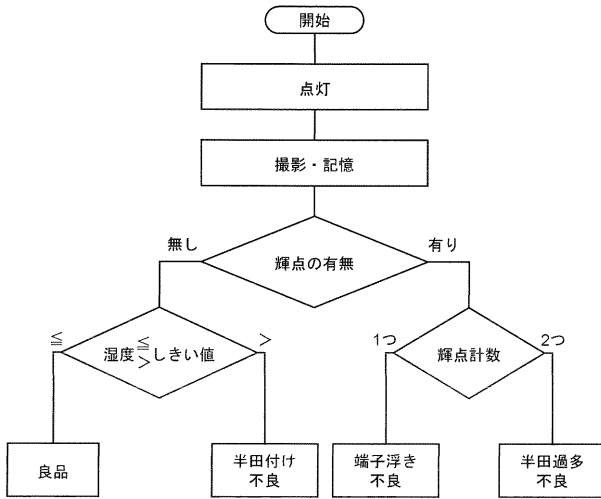
【 図 7 】



【 図 8 B 】



【 図 9 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2F065 AA03 AA06 AA12 AA51 AA58 CC15 FF04 JJ09 JJ19 JJ26
QQ06 QQ24 QQ25 QQ29 QQ31 TT03
2G051 AA65 AB14 AC02 BB03 CA04 CB01 EA17 EB01 ED01 ED05