

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5114849号
(P5114849)

(45) 発行日 平成25年1月9日(2013.1.9)

(24) 登録日 平成24年10月26日(2012.10.26)

(51) Int. Cl. F I
GO 1 R 31/02 (2006.01) GO 1 R 31/02
HO 5 K 3/00 (2006.01) HO 5 K 3/00 U

請求項の数 1 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2006-34818 (P2006-34818)	(73) 特許権者	000005821
(22) 出願日	平成18年2月13日 (2006. 2. 13)		パナソニック株式会社
(65) 公開番号	特開2007-212372 (P2007-212372A)		大阪府門真市大字門真1006番地
(43) 公開日	平成19年8月23日 (2007. 8. 23)	(74) 代理人	100109667
審査請求日	平成21年1月28日 (2009. 1. 28)		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	小山 昭
			大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニックエレクトロニックデバイス株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プリント配線板の電気検査方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

上面および下面それぞれに設けられた電流を供給するランド及び電圧を測定するランドと、

上下に隣接する各層を層間接続する導電性ペーストが充填されたビアと、
 前記ビアを介して前記ランドと接続する回路とを有するプリント配線板において、
 上下に隣接する内層の回路間を層間接続する導電性ペーストが充填された前記ビアの抵抗値を測定する電気検査方法であって、

電流を供給する前記ランドと電圧を測定する前記ランドは、直下のビアにより内層の回路と接続され、

電流を供給する前記ランドに接続する回路と電圧を測定する前記ランドに接続する回路は、抵抗値を測定する前記ビアの直上および直下において合流しており、

上面と下面の電流を供給するランドを介して前記ビアに電流を供給し、
 上面と下面のランド間の電圧を測定することを特徴とするプリント配線板の電気検査方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、パソコン、移動体通信機器、ビデオカメラ、デジタルカメラ等の各種電子機器に用いられるプリント配線板の電気検査方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

プリント配線板の導体回路の断線状態を検出する電気検査としては、従来より2端子検査が広く用いられていた。ところが近年のプリント配線板の高密度化に伴う導体の細線化、スルーホールの小径化によって、以前よりも高い検査精度が必要となってきた。特に細線導体回路の部分欠損や細り、スルーホールめっきのクラックやめっき厚小といった微小な抵抗値変化の検出が要求されてきている。さらに、近年普及してきたビアに導電性ペーストを充填することによって層間の電氣的な接続を行うタイプのプリント配線板においては、導電性ペーストの充填不足といった潜在的な不具合を検出することが製品の品質を保証する上で必須となってきた。

10

【0003】

これらの要求に対応するためには、数十mオーダーの微小な抵抗値の上昇を検出しなければならない。2端子検査によれば検査用端子と被検査部であるプリント配線板のランドとの間の接触抵抗および、検査用端子と検査機器とを結ぶリード線の抵抗、更にはコンタクトプローブの抵抗が被検査物の抵抗に含まれる。そのため2端子検査はこの抵抗が無視できるような完全な断線状態などの高抵抗の検出には有効であるが、上記の微小な抵抗値の上昇の検出には不向きである。

【0004】

そこで最近では2端子検査に替わって検査用端子の接触抵抗等の影響を受けない4端子検査が普及してきた。特に前述の導電性ペーストを充填したビアの導通保証のための検査には不可欠であると言える。

20

【0005】

図3は従来のプリント配線板の電気検査方法を示す概略図であり、スルーホール21を有するプリント配線板22においてランド23a-23b間を4端子検査によって検査する例を示したものである。以下、図3を用いて従来のプリント配線板の電気検査方法について説明する。

【0006】

図3において、ランド23a、23bの各々に電流供給用プローブ24a、24bを接触させ、被検査回路である23a-23b間に電流を供給する。その一方で同様にランド23a、23bの各々に接触させた電圧測定用プローブ25a、25bによって、23a-23b間の電圧を測定し、測定した電圧の値から23a-23b間の抵抗値が算出される。そして、予め抵抗値の判定基準を設定しておくことによって検査の可否を判定することができる。

30

【0007】

上記の従来のプリント配線板の検査方法においては、一方のランド23aに接触させる電流供給用プローブ24aと電圧測定用プローブ25aを対とすることにより、2本のプローブがお互いに離れないように揃えらるといった等の発明が各種提唱されている。

【0008】

この発明に関連する先行技術文献としては、例えば、特許文献1が知られている。

【特許文献1】特開平6-58955号公報

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら、前記従来のプリント配線板の電気検査方法では以下の課題を有していた。

【0010】

パソコン、移動体通信機器、ビデオカメラ、デジタルカメラ等に使用される高密度なプリント配線板に実装される電子部品は現在ではCSPが主流となり、これを実装するランドの直径は0.3mmあるいはそれ以下のものとなってきた。通常、電気検査においてはこれらの実装用のランドをそのまま検査用ランドとして用いるので、径が小さいランド

50

に対して検査用プローブの先端を精度よく位置合わせする必要がある。

【0011】

ところが前記従来のプリント配線板の電気検査方法によれば、2本のプローブを1つのランドに接触させなければならず、その位置合わせは一層困難なものとなる。そのために、電気検査工程においてしばしば位置合わせ不具合が発生し、本来良品である製品が不良品と誤判定され、位置合わせのための検査治具の微調整を頻繁に行わなければならなかった。このことが原因となって、検査工程の検査効率が低下し、さらに作業者に対する作業の負荷が増大していた。

【0012】

また、小径ランドに接触させる2本のプローブは、プローブ同士がお互いに接触しないようにするためにその径を小さくしなければならず、材料費、加工費が増大していた。

【0013】

本発明は前記従来の課題を解決するものであり、電気検査工程において4端子検査が元々有する抵抗値を高精度で測定するという効果を発揮すると同時に、高い検査効率を確保し、安定した検査を安価で行うことができるプリント配線板の電気検査方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0014】

前記従来の課題を解決するために、本発明は、上面および下面それぞれに設けられた電流を供給するランド及び電圧を測定するランドと、上下に隣接する各層を層間接続する導電性ペーストが充填されたビアと、前記ビアを介して前記ランドと接続する回路とを有するプリント配線板において、上下に隣接する内層の回路間を層間接続する導電性ペーストが充填された前記ビアの抵抗値を測定する電気検査方法であって、電流を供給する前記ランドと電圧を測定する前記ランドは、直下のビアにより内層の回路と接続され、電流を供給する前記ランドに接続する回路と電圧を測定する前記ランドに接続する回路は、抵抗値を測定する前記ビアの直上および直下において合流しており、上面と下面の電流を供給するランドを介して前記ビアに電流を供給し、上面と下面のランド間の電圧を測定することを特徴とするプリント配線板の電気検査方法である。

【0015】

この構成により、電流供給用ランドと電圧測定用ランドは別々のランドを用いるので、1つのランドに対して1本のプローブを接触させればよく、ランドに対するプローブの位置合わせが容易となる。そのため、位置合わせ不具合による検査の誤判定がなくなり、位置合わせのための検査治具の微調整を行う必要もなく、効率よく安定した検査を行うことができる。また各導体回路の端点それぞれに2本のプローブを接触させる場合と比較して、検査治具の作製の上でコスト増加要因となる径の小さいプローブの使用本数を減少させることができ、材料費、加工費を削減することができる。

【0016】

また本発明は、被検査部が層間接続を行うペーストが充填されたビアもしくはめっきが形成されたスルーホールを含むプリント配線板の電気検査方法である。

【0017】

この構成により、層間接続を行うペーストが充填されたビアもしくはめっきが形成されたスルーホールの電氣的接続信頼性を効率の良い作業方法により4端子検査で保証することができる。

【0018】

また本発明は、電流を供給するランドへの接続回路と電圧を測定するランドへの接続回路がビアもしくはスルーホールの直下および直上においてそれぞれ分岐していることを特徴とするプリント配線板の電気検査方法である。

【0019】

この構成により、ビアもしくはスルーホール以外の抵抗値を除いた、ビアもしくはスルーホールのみ抵抗値を測定することによって電氣的接続信頼性を保証することができる

10

20

30

40

50

。4端子検査においては原理的に電流を供給する回路と電圧を測定する回路とが交わって共通している部分の回路の抵抗値が測定される。本発明では電流を供給するランドへの接続回路と電圧を測定するランドへの接続回路がビアもしくはスルーホール直下および直上においてそれぞれ分岐しているため、電流を供給する回路と電圧を測定する回路はビアもしくはスルーホール直下および直上で交わり、ビアもしくはスルーホールのみ抵抗値を測定することができる。

【0020】

また本発明は、プリント配線板の部品実装用のランドを、電流を供給するランドおよび電圧を測定するランドとして用いるプリント配線板の電気検査方法である。

【0021】

この構成により、検査用のランドを特別に設ける必要はなく、プリント配線板が部品実装等の本来の使用目的に応じて設計された回路パターンの中から部品実装用ランドを検査用のランドとして用いることができるので、プリント配線板の高密度性を維持した状態で電氣的接続信頼性を安価で効率の良い作業方法により4端子検査で保証することができる。

【発明の効果】

【0022】

本発明によれば、4端子検査による電気検査工程において、電流供給用ランドと電圧測定用ランドは別々のランドを用いるので、1つのランドに対して1本のプローブを接触させればよく、ランドに対するプローブの位置合わせが容易となり、位置合わせ不具合による検査の誤判定がなくなり、位置合わせのための検査器具の微調整を行う必要もなくなる。また検査器具の作製の上で、コスト増加要因となる径の小さいプローブの使用本数を減少させることができるので、材料費、加工費を削減することができる。以上のように本発明によれば、4端子検査が元々有する抵抗値を高精度で測定するという効果を発揮すると同時に、高い検査効率を確保し、安定した検査を安価で行うプリント配線板の電気検査方法を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

【0024】

(実施の形態1)

図1は本発明の実施の形態1におけるプリント配線板の電気検査方法を示す概略図である。以下、図1を用いてスルーホール1を有するプリント配線板2の電気検査方法について説明する。

【0025】

ランド3a、3bの各々に電流供給用プローブ4a、4bを接触させ、3a-3b間の回路に電流を供給する。その一方で同様にランド3c、3dの各々に電圧測定用プローブ5a、5bを接触させ、3c-3d間の回路の電圧を測定し、測定した電圧の値から被検査回路の抵抗値が算出される。そして、予め抵抗値の判定基準を設定しておくことによって検査の可否を判定することができる。

【0026】

供給する電流値は数十mA～数百mA程度が一般的である。本実施の形態では50mAとした。また、可否の判定基準として設定する抵抗値は一律に設定してもよいが、検査を行う回路毎の正常状態での抵抗値を元に個々に設定するのがより好ましい。回路毎に導体幅、導体長、スルーホールの数および径が異なるため、それぞれの回路が持つ抵抗値も異なるためである。例えば正常状態で200mの回路の場合は判定値を300mに設定し、正常状態で400mの回路の場合は判定値を500mに設定するといった具合である。ここで回路毎の正常状態での抵抗値は良品のプリント配線板を10枚程度測定し、その平均値を計算することにより求めることができる。また、個々の判定値を設定する時の正常値からの差異は、導体幅等のバラツキの工程能力と保証すべき品質レベルを考慮し

10

20

30

40

50

て設定すればよい。

【0027】

電流供給用プローブ4 a、4 bと電圧測定用プローブ5 a、5 bは、従来は被検査回路の両端の同一ランドに接触させていたので、1つのランドに2本のプローブを接触させていた。本実施の形態1では図1に示すとおり、被検査部の両端の各々から分岐した各2つの回路の先端にランドを設け、一方を電流供給用に用い、他方を電圧測定用に用いた。これにより、電流供給用ランドと電圧測定用ランドは分離した別々のランドを用いることになるので、1つのランドに対して1本のプローブを接触させればよく、ランドに対するプローブの位置合わせが容易となる。そのため、位置合わせ不具合による検査の誤判定がなくなり、位置合わせのための検査治具の微調整を行う必要もなく、効率よく安定した検査を行うことができた。

10

【0028】

4端子検査においては原理的に電流を供給する回路と電圧を測定する回路とが交わって共通している部分の回路の抵抗値が測定される。したがって電流を供給する回路と電圧を測定する回路をどの箇所でも合流させるかによって検査区間が決定される。検査の目的に応じて電流を供給する回路と電圧を測定する回路が合流する箇所を選択することにより、検査区間を選択することができる。

【0029】

図1(a)は電流を供給する回路と電圧を測定する回路がそれぞれのランドの近傍で合流している。一方図1(b)は電流を供給するランドへの接続回路と電圧を測定するランドへの接続回路がスルーホール1の直下および直上においてそれぞれ分岐している。この二つを比較すると、前記4端子検査の測定原理により、図1(a)の実施例ではスルーホール1の抵抗値とスルーホール1に接続された表層の配線回路の抵抗値との合計値が測定され、図1(b)の実施例ではスルーホール1のみの抵抗値が測定される。

20

【0030】

図1(a)の実施例ではスルーホール1の導通と表層の配線回路の導通を同時に保証できるという利点がある。また図1(b)の実施例では他の回路の抵抗値の影響を受けることなく、スルーホール1のみの抵抗値を単独で高精度に測定をすることができるので、スルーホール1の導通信頼性を高いレベルで保証することができるという利点がある。この場合、表層の配線回路は別途電気検査か外観画像認識検査によって保証することも可能である。

30

【0031】

(実施の形態2)

図2は本発明の実施の形態2におけるプリント配線板の電気検査方法を示す断面図である。以下、図2を用いて導電性ペーストが充填されたビア6を有する4層で構成されたプリント配線板2の電気検査方法について説明する。

【0032】

形態の概要、4端子検査の原理、作用、効果は概ね実施の形態1で説明した内容と同じなので、異なる点のみを説明する。

【0033】

本実施の形態で用いたプリント配線板2は図2に示すとおり、上下に隣接する各層を導電性ペーストが充填されたビア6によって電氣的に接続したものである。同じ位置にビア6を上下に連結させることによって貫通スルーホールと同じ接続形態をとることもできる。また内層の必要な層同士のみを接続することにより同位置の表層部に余ったスペースを配線回路や部品実装ランドに有効利用することができる。

40

【0034】

図2(a)は電流を供給する回路と電圧を測定する回路がそれぞれのランド直下の近傍の内層部で合流している。一方図2(b)は電流を供給するランドへの接続回路と電圧を測定するランドへの接続回路が2-3層間のビア6の直下および直上においてそれぞれ分岐している。この二つを比較すると、4端子検査の測定原理により、図2(a)の実施例

50

では2 - 3層間のビア6の抵抗値とビア6に接続された内層の配線回路の抵抗値との合計値が測定され、図2(b)の実施例では2 - 3層間のビア6のみの抵抗値が測定される。

【0035】

図2(a)の実施例ではビア6の導通と内層の配線回路の導通を同時に保証できるという利点がある。また図2(b)の実施例では他の回路の抵抗値の影響を受けることなく、2 - 3層間のビア6のみの抵抗値を単独で高精度に測定をすることができるので、ビア6の導通信頼性を高いレベルで保証することができるという利点がある。この場合、他のビアおよび表層の配線回路は別途電気検査か外観画像認識検査によって保証することも可能である。

【0036】

なお、図2(a)では電流を供給する回路と電圧を測定する回路がそれぞれのランド直下の近傍の内層部で合流している例を示したが、実施の形態1と同様の方法で表層においてそれぞれのランドの近傍部で合流させることもできる。

【0037】

また、図2(b)では2 - 3層間のビア6の抵抗値を測定する例を示したが、同様の方法により他の層間のビア6の抵抗値を測定することもできる。

【0038】

更には、実際にパソコン、移動体通信機器、ビデオカメラ、デジタルカメラ等に使用されているプリント配線板の部品実装用パターンでは、各ランド間の組合せによっては、スルーホール1またはビア6を含む導体回路と含まない導体回路が混在するので、4端子検査と2端子検査を組み合わせてもよい。またランドによってはCSP実装用等の小径ランド以外にも比較的大きなランドも混在するので、小径ランドには本発明の4端子検査とし、比較的大きなランドには従来の4端子検査というように組み合わせてもよい。以上のことは選択事項として適宜選択、組合せすることにより、検査効率と検査治具作製費用の面で有利な方法を提供することができる。

【産業上の利用可能性】

【0039】

以上のように本発明のプリント配線板の電子検査方法は、4端子検査による電気検査を高い検査効率で行うことができ、パソコン、移動体通信機器、ビデオカメラ、デジタルカメラ等の各種電子機器に用いられるプリント配線板の電気検査方法として有用である。

【図面の簡単な説明】

【0040】

【図1】本発明の実施の形態1におけるプリント配線板の電気検査方法を示す概略図

【図2】本発明の実施の形態2におけるプリント配線板の電気検査方法を示す概略図

【図3】従来のプリント配線板の電気検査方法を示す概略図

【符号の説明】

【0041】

- 1 スルーホール
- 2 プリント配線板
- 3 a、3 b ランド
- 4 a、4 b 電流供給用プローブ
- 5 a、5 b 電圧測定用プローブ
- 6 ビア

10

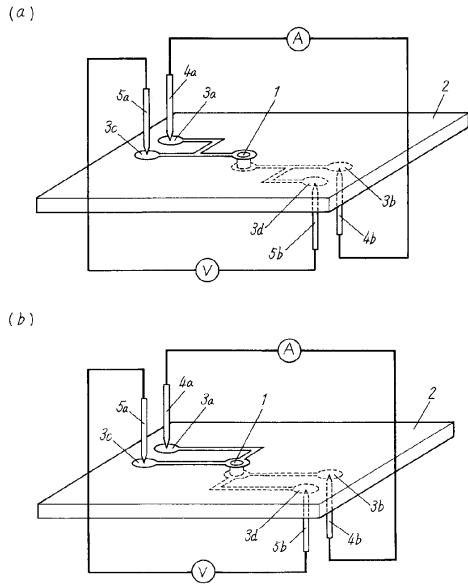
20

30

40

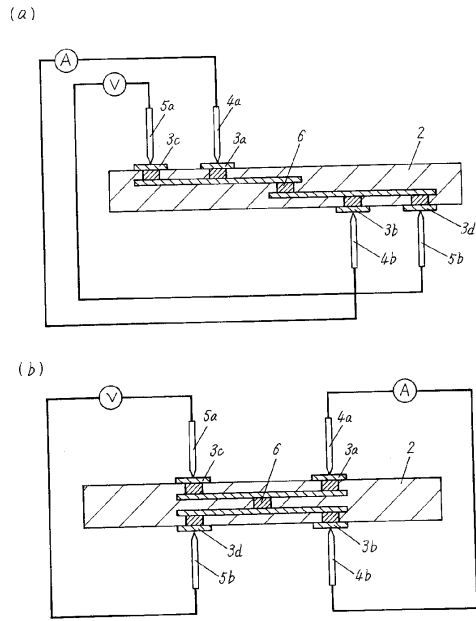
【図1】

- 1 スルーホール
- 2 プリント配線板
- 3a, 3b, 3c, 3d ランド
- 4a, 4b 電流供給用プローブ
- 5a, 5b 電圧測定用プローブ

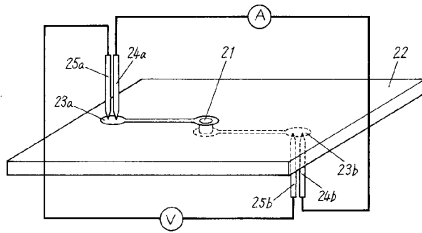


【図2】

6 ビア



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 櫻井 喜章

大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニックエレクトロニックデバイス株式会社内

(72)発明者 秋山 精二

大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニックエレクトロニックデバイス株式会社内

審査官 関根 洋之

(56)参考文献 特開平01-297563(JP,A)

特開平04-020847(JP,A)

特開平06-347500(JP,A)

特開平09-043295(JP,A)

特開平11-101841(JP,A)

特開2000-101209(JP,A)

特開2003-294802(JP,A)

特開2004-87991(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01R 27/00 - 27/32

31/02 - 31/06

H05K 3/00