

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4532570号  
(P4532570)

(45) 発行日 平成22年8月25日(2010.8.25)

(24) 登録日 平成22年6月18日(2010.6.18)

(51) Int. Cl. F I  
**GO 1 R 31/02 (2006.01)** GO 1 R 31/02  
**GO 1 R 31/28 (2006.01)** GO 1 R 31/28 H  
**HO 5 K 3/00 (2006.01)** HO 5 K 3/00 T

請求項の数 3 (全 11 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2008-11067 (P2008-11067)                  (22) 出願日 平成20年1月22日 (2008.1.22)                  (65) 公開番号 特開2009-174884 (P2009-174884A)                  (43) 公開日 平成21年8月6日 (2009.8.6)                  審査請求日 平成22年2月8日 (2010.2.8)</p> <p>早期審査対象出願</p>	<p>(73) 特許権者 000227180                  日置電機株式会社                  長野県上田市小泉81番地                  (74) 代理人 100104787                  弁理士 酒井 伸司                  (72) 発明者 高田 正彦                  長野県上田市小泉81番地 日置電機株式                  会社内                  審査官 神谷 健一</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 回路基板検査装置および回路基板検査方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の導体パターンが形成されると共に当該導体パターンの接続点に電子部品が接続された回路基板における当該導体パターンに対する検査用信号の供給を制御する制御部と、前記検査用信号の供給に伴って生じる物理量に基づいて所定の電氣的検査を実行する検査部とを備えた回路基板検査装置であって、

前記各導体パターンにおける前記接続点に関する情報を含む当該各導体パターンについての導体パターンデータ、および前記電子部品が接続されている前記導体パターンの前記接続点を特定可能な電子部品接続データを記憶する記憶部を備え、

前記制御部は、前記導体パターンデータおよび前記電子部品接続データに基づいて前記電子部品を介して連鎖的に接続されている全ての前記導体パターンを1つの導体パターン群として特定すると共に、前記導体パターン群が複数存在するとき1つの当該導体パターン群におけるいずれかの前記導体パターンと他の1つの当該導体パターン群におけるいずれかの前記導体パターンとの間に前記検査用信号を供給させる第1処理を実行し、

前記検査部は、前記第1処理の実行時において、前記検査用信号の供給に伴って前記1つの導体パターン群の前記導体パターンと前記他の1つの導体パターン群の前記導体パターンとの間に生じる前記物理量に基づいて前記各導体パターン群の間の絶縁状態を検査する回路基板検査装置。

【請求項2】

前記検査用信号を出力する信号出力部、並びに前記各導体パターンの前記各接続点にそ

10

20

れぞれ接触させられている状態の複数の検査用プローブと前記信号出力部との接続および非接続を切り替えるスイッチ部を備え、

前記制御部は、前記第1処理の実行時において、前記1つの導体パターン群を構成する前記各導体パターンが互いに同電位となりかつ前記他の1つの導体パターン群を構成する前記各導体パターンが互いに同電位となるように前記スイッチ部による前記接続および非接続の切り替えを制御する請求項1記載の回路基板検査装置。

【請求項3】

複数の導体パターンが形成されると共に当該導体パターンの接続点に電子部品が接続された回路基板における当該導体パターンに対する検査用信号の供給を制御して、前記検査用信号の供給に伴って生じる物理量に基づいて所定の電氣的検査を実行する回路基板検査方法であって、

前記各導体パターンにおける前記接続点に関する情報を含む当該各導体パターンについての導体パターンデータ、および前記電子部品が接続されている前記導体パターンの前記接続点を特定可能な電子部品接続データに基づいて前記電子部品を介して連鎖的に接続されている全ての前記導体パターンを1つの導体パターン群として特定すると共に、前記導体パターン群が複数存在するときに1つの当該導体パターン群におけるいずれかの前記導体パターンと他の1つの当該導体パターン群におけるいずれかの前記導体パターンとの間に前記検査用信号を供給させる第1処理を実行し、

前記第1処理の実行時において、前記検査用信号の供給に伴って前記1つの導体パターン群の前記導体パターンと前記他の1つの導体パターン群の前記導体パターンとの間に生じる前記物理量に基づいて前記各導体パターン群の間の絶縁状態を検査する回路基板検査方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、導体パターンの接続点に電子部品が接続された回路基板に対して所定の電氣的検査を実行する回路基板検査装置および回路基板検査方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

この種の回路基板検査装置として、特開2001-66351号公報に開示された回路基板検査装置が知られている。この回路基板検査装置は、フィクスチャおよび接続計測部を備えて、回路基板における各導体パターン（ランドパターン）の導通検査や各導体パターンの間の絶縁検査を実行可能に構成されている。この場合、フィクスチャは、回路基板の各導体パターンに対応する複数のプローブピンがその上面に突出形成された下側フィクスチャと、回路基板の他面に実装された各電子部品間の隙間に対応して複数の当接ピンがその下面に形成されると共に昇降機構によって上下方向に移動させられる上側フィクスチャとで構成されている。この回路基板検査装置では、下側フィクスチャと上側フィクスチャとの間に回路基板を挟み込むことによって下側フィクスチャのプローブピンを各導体パターンに接触させて所定のプローブピンに信号を供給した状態で、接続計測部がプローブピンを介して入力する信号に基づいて各導体パターンの導通検査や各導体パターンの間の絶縁検査を行う。

【特許文献1】特開2001-66351号公報（第3-5頁、第1図）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

ところが、上記した従来の回路基板検査装置には、以下の問題点がある。すなわち、この種の回路基板検査装置を用いて、回路基板における各導体パターンの間の絶縁検査を行う際には、各導体パターンに比較的高い電圧を供給（印加）する必要がある。この場合、電子部品が実装された回路基板に対してこの絶縁検査を行う際には、高い電圧の印加によって電子部品が損傷するおそれがあるため、電子部品（電子部品の接続端子）が接続されて

いる導体パターンに対する電圧の供給を避けて、電子部品が接続されていない導体パターンにのみ電圧を供給して検査を行う必要がある。しかしながら、従来の回路基板検査装置には、どの導体パターンに電子部品が接続されているかを特定する機能が備えられていないため、電子部品の損傷を回避しつつ上記のような導体パターンの間の絶縁検査を行うのが困難であるという問題点が存在し、この点の改善が求められている。

【0004】

本発明は、かかる問題点に鑑みてなされたものであり、回路基板に接続されている電子部品を損傷させることなく導体パターンの間の絶縁検査を行い得る回路基板検査装置および回路基板検査方法を提供することを主目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記目的を達成すべく請求項1記載の回路基板検査装置は、複数の導体パターンが形成されると共に当該導体パターンの接続点に電子部品が接続された回路基板における当該導体パターンに対する検査用信号の供給を制御する制御部と、前記検査用信号の供給に伴って生じる物理量に基づいて所定の電氣的検査を実行する検査部とを備えた回路基板検査装置であって、前記各導体パターンにおける前記接続点に関する情報を含む当該各導体パターンについての導体パターンデータ、および前記電子部品が接続されている前記導体パターンの前記接続点を特定可能な電子部品接続データを記憶する記憶部を備え、前記制御部は、前記導体パターンデータおよび前記電子部品接続データに基づいて前記電子部品を介して連鎖的に接続されている全ての前記導体パターンを1つの導体パターン群として特定すると共に、前記導体パターン群が複数存在するときに1つの当該導体パターン群におけるいずれかの前記導体パターンと他の1つの当該導体パターン群におけるいずれかの前記導体パターンとの間に前記検査用信号を供給させる第1処理を実行し、前記検査部は、前記第1処理の実行時において、前記検査用信号の供給に伴って前記1つの導体パターン群の前記導体パターンと前記他の1つの導体パターン群の前記導体パターンとの間に生じる前記物理量に基づいて前記各導体パターン群の間の絶縁状態を検査する。

【0006】

また、請求項2記載の回路基板検査装置は、請求項1記載の回路基板検査装置において、前記検査用信号を出力する信号出力部、並びに前記各導体パターンの前記各接続点にそれぞれ接触させられている状態の複数の検査用プローブと前記信号出力部との接続および非接続を切り替えるスイッチ部を備え、前記制御部は、前記第1処理の実行時において、前記1つの導体パターン群を構成する前記各導体パターンが互いに同電位となりかつ前記他の1つの導体パターン群を構成する前記各導体パターンが互いに同電位となるように前記スイッチ部による前記接続および非接続の切り替えを制御する。

【0007】

また、請求項3記載の回路基板検査方法は、複数の導体パターンが形成されると共に当該導体パターンの接続点に電子部品が接続された回路基板における当該導体パターンに対する検査用信号の供給を制御して、前記検査用信号の供給に伴って生じる物理量に基づいて所定の電氣的検査を実行する回路基板検査方法であって、前記各導体パターンにおける前記接続点に関する情報を含む当該各導体パターンについての導体パターンデータ、および前記電子部品が接続されている前記導体パターンの前記接続点を特定可能な電子部品接続データに基づいて前記電子部品を介して連鎖的に接続されている全ての前記導体パターンを1つの導体パターン群として特定すると共に、前記導体パターン群が複数存在するときに1つの当該導体パターン群におけるいずれかの前記導体パターンと他の1つの当該導体パターン群におけるいずれかの前記導体パターンとの間に前記検査用信号を供給させる第1処理を実行し、前記第1処理の実行時において、前記検査用信号の供給に伴って前記1つの導体パターン群の前記導体パターンと前記他の1つの導体パターン群の前記導体パターンとの間に生じる前記物理量に基づいて前記各導体パターン群の間の絶縁状態を検査する。

【発明の効果】

## 【0008】

請求項1記載の回路基板検査装置、および請求項3記載の回路基板検査方法によれば、電子部品を介して接続されている複数の導体パターンで構成される導体パターン群を導体パターンデータおよび電子部品接続データに基づいて特定することにより、電子部品が接続されている回路基板における導体パターンの間の絶縁状態を検査する際に、電子部品を介して接続されている一対の導体パターンに対して例えば検査用信号としての高い電圧を供給することに起因して電子部品を損傷させる事態を確実に防止することができる。また、この回路基板検査装置および回路基板検査方法によれば、導体パターン群を特定して、1つの導体パターン群におけるいずれかの導体パターン、および他の1の導体パターン群におけるいずれかの導体パターンに対して検査用信号を供給させることで、電子部品を介して接続されていない導体パターンの間の絶縁状態を検査することができる。したがって、この回路基板検査装置および回路基板検査方法によれば、回路基板に接続されている電子部品を損傷させることなく絶縁されているべき導体パターンの間の絶縁状態を確実に検査することができる。

10

## 【0009】

また、請求項2記載の回路基板検査装置によれば、制御部が、第1処理の実行時において、1つの導体パターン群を構成する各導体パターンが互いに同電位となりかつ他の1つの導体パターン群を構成する各導体パターンが互いに同電位となるようにスイッチ部による接続および非接続の切り替えを制御することにより、同じ導体パターン群内における各導体パターンの間の電位差によって同じ導体パターン群内において漏れ電流が生じて、それによって電子部品が損傷する事態を防止することができる。したがって、この回路基板検査装置によれば、回路基板に接続されている電子部品の損傷をより確実に防止しつつ、絶縁されているべき導体パターンの間の絶縁状態を確実に検査することができる。また、この回路基板検査装置によれば、同じ導体パターン群内における漏れ電流の発生を防止することができるため、漏れ電流に起因する測定誤差を低く抑えることができる結果、絶縁検査を正確に行うことができる。

20

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0010】

以下、本発明に係る回路基板検査装置および回路基板検査方法の最良の形態について、添付図面を参照して説明する。

30

## 【0011】

最初に、回路基板検査装置1の構成について説明する。図1に示す回路基板検査装置1は、本発明に係る回路基板検査装置の一例であって、本体部2および制御装置3を備えて、本発明に係る回路基板検査方法に従い、電子部品200a~200c(同図参照:以下、区別しないときには「電子部品200」ともいう)が実装された(導体パターンの接続点に電子部品が接続された)回路基板100に対する所定の電氣的検査を実行可能に構成されている。

## 【0012】

本体部2は、図1に示すように、基板保持部11、フィクスチャ(治具)12および移動機構13を備えて構成されている。基板保持部11は、保持板と、保持板に取り付けられて回路基板100の端部を挟み込んで固定するクランプ機構(いずれも図示せず)とを備えて、回路基板100を保持可能に構成されている。フィクスチャ12は、複数のプローブピン21(本発明における検査用プローブ)を備えて構成されている。この場合、フィクスチャ12は、回路基板100の一面に形成されている各導体パターン102a~102e(同図参照:以下、区別しないときには「導体パターン102」ともいう)の形状等に応じて、プローブピン21の数や配列パターンが規定されている。移動機構13は、後述する制御装置3の制御部34の制御に従い、上下方向にフィクスチャ12を移動させることによってプロービングを実行する。

40

## 【0013】

制御装置3は、図1に示すように、スイッチ部31、検査部32、記憶部33および制

50

御部 3 4 を備えて構成されている。スイッチ部 3 1 は、複数のスイッチ（図示せず）を備えて構成され、制御部 3 4 の制御に従って各スイッチをオン状態またはオフ状態に移行させることにより、フィクスチャ 1 2 におけるプローブピン 2 1 と検査部 3 2 における後述する電源回路（本発明における信号出力部）3 2 a との接続および非接続、並びにプローブピン 2 1 と検査部 3 2 における後述する測定回路 3 2 b との接続および非接続を行う。検査部 3 2 は、検査用信号 S（例えば、直流定電流、交流定電流、直流定電圧または交流定電圧）を出力する電源回路 3 2 a、および測定回路 3 2 b を備えて構成され、プローブピン 2 1、2 1 を介しての検査用信号 S の供給に伴ってプローブピン 2 1、2 1 間に生じる電圧や、プローブピン 2 1、2 1 間を流れる（プローブピン 2 1、2 1 間に生じる）電流（本発明における物理量の一例）を測定して、その測定値に基づいて回路基板 1 0 0 に対する所定の電氣的検査を行う。具体的には、検査部 3 2 は、例えば回路基板 1 0 0 における各導体パターン 1 0 2 の導通状態の良否検査（導通検査）、回路基板 1 0 0 に実装されている電子部品 2 0 0 の良否検査（部品検査）、および各導体パターン 1 0 2 の間の絶縁状態の良否検査（絶縁検査）を行う。

10

#### 【 0 0 1 4 】

記憶部 3 3 は、制御部 3 4 によって実行される検査処理 5 0（図 2 参照）において用いられる導体パターンデータ D 1 および電子部品接続データ D 2 を記憶する。この場合、導体パターンデータ D 1 は、本発明における「接続点に関する情報を含む各導体パターンについての導体パターンデータ」の一例であって、図 3 に概念的に示すように、回路基板 1 0 0 の各導体パターン 1 0 2 を識別するための導体パターン番号（W 1 ~ W 5）や、各導体パターン 1 0 2 に設けられている電子部品接続用の接続点 P 1 ~ P 1 4（図 1 も参照：以下、区別しないときには「接続点 P」ともいう）に関する情報（具体的には、どの導体パターン 1 0 2 にどの接続点 P が設けられているかなどを特定可能な情報）を含んで構成されている。また、電子部品接続データ D 2 は、図 4 に概念的に示すように、回路基板 1 0 0 に実装されている各電子部品 2 0 0 を識別するための電子部品番号（E 1 ~ E 3）や、各電子部品 2 0 0 の接続端子が接続されている導体パターン 1 0 2 の接続点 P を特定可能な接続情報を含んで構成されている。

20

#### 【 0 0 1 5 】

制御部 3 4 は、図外の操作部から出力される操作信号に従って回路基板検査装置 1 を構成する各構成要素を制御する。具体的には、制御部 3 4 は、移動機構 1 3 によるフィクスチャ 1 2 の移動を制御する。また、制御部 3 4 は、図 2 に示す検査処理 5 0 を実行することにより、スイッチ部 3 1 によるスイッチの切り替えの制御（本発明における、導体パターンに対する検査用信号の供給の制御）や、検査部 3 2 による上記の各検査の実行指示を行う。また、制御部 3 4 は、検査処理 5 0 の実行時において、回路基板 1 0 0 における各導体パターン 1 0 2 の中から、電子部品 2 0 0 を介して接続されている複数の導体パターン 1 0 2 で構成される導体パターン群 G（例えば、図 1 に示す導体パターン群 G 1、G 2）を特定する。

30

#### 【 0 0 1 6 】

次に、回路基板検査装置 1 を用いて本発明に係る回路基板検査方法に従い、回路基板 1 0 0 を検査する方法およびその際の回路基板検査装置 1 の動作について、図面を参照して説明する。なお、回路基板 1 0 0 は、図 1 に示すように、一例として、5 つの導体パターン 1 0 2 a ~ 1 0 2 e が一面に形成されると共に、3 つの電子部品 2 0 0 a ~ 2 0 0 c が実装されて構成されているものとする。また、各導体パターン 1 0 2 a ~ 1 0 2 e には、同図に示すように、接続点 P 1 ~ P 1 4 が設けられているものとする。

40

#### 【 0 0 1 7 】

まず、検査対象の回路基板 1 0 0 を基板保持部 1 1 における保持板（図示せず）に載置し、次いで、基板保持部 1 1 のクランプ機構（図示せず）で回路基板 1 0 0 の端部を挟み込んで固定することにより、回路基板 1 0 0 を基板保持部 1 1 に保持させる。続いて、図外の操作部を用いて検査開始操作を行う。この際に、制御部 1 0 が、操作部から出力された操作信号に従い、移動機構 1 3 を制御してフィクスチャ 1 2 を下向きに移動させる。こ

50

の際にフィクスチャ 12 の各プローブピン 21 の先端部が各導体パターン 102 a ~ 102 e の各接続点 P1 ~ P14 に接触（プロービング）させられる。なお、発明の理解を容易とするため、図 1 では、各接続点 P1 ~ P14 のうちの一部にプローブピン 21 が接触している状態を図示している。

【0018】

次いで、制御部 34 は、図 2 に示す検査処理 50 を実行する。この検査処理 50 では、制御部 34 は、記憶部 33 から導体パターンデータ D1 を読み出す（ステップ 51）。続いて、制御部 34 は、導体パターンデータ D1 に基づき、各導体パターン 102 に設けられている接続点 P およびその接続順序（図 3 の接続点情報で示される接続点 P の順序）を特定する。次いで、制御部 34 は、スイッチ部 31 によるスイッチの切り替えを制御して（ステップ 52）、例えば、導体パターン 102 a の接続点 P1, P4（図 1 参照）にそれぞれ接触しているプローブピン 21 と検査部 32 の電源回路 32 a とを接続することにより、各プローブピン 21 を介して接続点 P1, P4 に検査用信号 S（例えば直流定電流）を供給させる。

10

【0019】

続いて、制御部 34 は、検査部 32 に対して導体パターン 102 a についての導通検査の実行を指示する（ステップ 53）。この場合、検査部 32 の測定回路 32 b が、例えば、検査用信号 S の供給に伴って生じる接続点 P1, P4 間の電圧（本発明における物理量の一例）を測定して、その測定値と所定の基準値とを比較して導体パターン 102 a の導通状態の良否を検査する。次いで、制御部 34 は、すべての導体パターン 102 についての導通検査が終了したか否かを判別する（ステップ 54）。この場合、制御部 34 は、すべての導体パターン 102 についての導通検査が終了していないときには上記したステップ 52 ~ 54 を繰り返して実行し、すべての導体パターン 102 についての導通検査が終了したときには、記憶部 33 から電子部品接続データ D2 を読み出す（ステップ 55）。

20

【0020】

続いて、制御部 34 は、電子部品接続データ D2 に基づき、各電子部品 200 の接続端子が接続されている導体パターン 102 の接続点 P を特定する。次いで、制御部 34 は、スイッチ部 31 によるスイッチの切り替えを制御して（ステップ 56）、1 つの電子部品 200（例えば、電子部品 200 a）の接続端子が接続されている一対の接続点 P（この場合、接続点 P1, P5）にそれぞれ接触しているプローブピン 21 と検査部 32 の電源回路 32 a とを接続することにより、各プローブピン 21, 21 を介して両接続点 P に検査用信号 S（例えば、直流定電流）を供給させる。続いて、制御部 34 は、検査部 32 に対して電子部品 200 a についての部品検査の実行を指示する（ステップ 57）。この場合、検査部 32 の測定回路 32 b は、例えば、検査用信号 S の供給に伴って生じる両接続点 P1, P5 間の電圧を測定して、その測定値に基づいて電子部品 200 a の抵抗値を算出し、その抵抗値と所定の基準値とを比較して電子部品 200 a の良否を検査する。次いで、制御部 34 は、すべての電子部品 200 についての検査（部品検査）が終了したか否かを判別する（ステップ 58）。この場合、制御部 34 は、すべての電子部品 200 についての検査が終了していないときには、上記したステップ 56 ~ 58 を繰り返して実行する。

30

40

【0021】

一方、ステップ 58 においてすべての電子部品 200 についての検査が終了したと判別したときには、制御部 34 は、電子部品 200 を介して接続されている複数の導体パターン 102 で構成される導体パターン群を特定する（ステップ 59）。具体的には、制御部 34 は、例えば、次のようにして導体パターン群を特定する。まず、制御部 34 は、電子部品 200 a の接続端子が接続されている接続点 P（この例では、接続点 P1, P5）を電子部品接続データ D2 に基づいて特定する（図 4 参照）。続いて、それらの接続点 P が設けられている導体パターン 102（この例では、導体パターン 102 a, 102 b）を導体パターンデータ D1 に基づいて特定する。これにより、制御部 34 は、導体パターン 102 a と導体パターン 102 b とが電子部品 200 a を介して接続されていることを特

50

定する。次いで、制御部34は、電子部品200bの接続端子が接続されている接続点P（この例では、接続点P5，P8）を特定し、続いて、それらの接続点Pが設けられている導体パターン102（この例では、導体パターン102b，102c）を特定する。これにより、制御部34は、導体パターン102bと導体パターン102cとが電子部品200bを介して接続されていることを特定する。この場合、上記したように、導体パターン102a，102bが互いに接続され、かつ導体パターン102b，102cが互いに接続されているため、制御部34は、これらの3つの導体パターン102a～102c（W1～W3）が電子部品200a，200bを介して接続された1つの導体パターン群G1を構成すると判別する（図5参照）。

#### 【0022】

次いで、制御部34は、電子部品200cの接続端子が接続されている接続点P（この例では、接続点P11，P13）を特定し、続いて、それらの接続点Pが設けられている導体パターン102（この例では、導体パターン102d，102e）を特定する。これにより、制御部34は、導体パターン102d（W4）と導体パターン102e（W5）とが電子部品200cを介して接続された1つの導体パターン群G2を構成すると判別する（図5参照）。このように、この例では制御部34は、2つの導体パターン群G1，G2を特定する。

#### 【0023】

次に、制御部34は、導体パターン群Gが複数存在するか否かを判別する（ステップ60）。この場合、制御部34は、導体パターン群Gが存在しないとき、および特定した導体パターン群Gが1つだけのときには、この検査処理50を終了する。一方、特定した導体パターン群Gが複数存在するときには（この例では2つの導体パターン群G1，G2が存在するため）、スイッチ部31によるスイッチの切り替えを制御して（ステップ61）、各導体パターン群の1つ（この例では、導体パターン群G1）における各導体パターン102の各接続点Pにそれぞれ接触しているプローブピン21と検査部32の電源回路32aとを接続すると共に、各導体パターン群の他の1つ（この例では、導体パターン群G2）における各導体パターン102の各接続点にそれぞれ接触しているプローブピン21をグラウンド電位に接続することにより、各プローブピン21を介して検査用信号S（例えば、直流電圧）を両導体パターン群G1，G2間に供給（印加）させる。なお、上記したステップ60における導体パターン群Gの特定処理、および上記したステップ61におけるスイッチ部31に対する制御処理が本発明における第1処理に相当する。ここで、制御部34は、検査用信号Sの供給によって一方の導体パターン群G（例えば、導体パターン群G1）を構成する各導体パターン102a～102cが互いに同電位（この例では、検査用信号Sの電位）となり、かつ他方の導体パターン群G（導体パターン群G2）を構成する各導体パターン102d，102eが互いに同電位（この例では、グラウンド電位）となるようにスイッチ部31によるスイッチの切り替えを制御する（本発明における第2処理）。

#### 【0024】

次いで、制御部34は、検査部32に対して両導体パターン群G1，G2の間の絶縁検査、つまり導体パターン群G1に属する各導体パターン102と導体パターン群G2に属する各導体パターン102との間の絶縁検査の実行を指示する（ステップ62）。この場合、検査部32の測定回路32bは、例えば、検査用信号Sの供給に伴って両導体パターン群G1，G2間に流れる（生じる）電流（本発明における物理量の他の一例）を測定して、その測定値と所定の基準値とを比較して両導体パターン群G1，G2間の絶縁状態の良否を検査する。ここで、この回路基板検査装置1では、上記したように同じ導体パターン群G内の各導体パターン102が同電位に維持される。このため、この回路基板検査装置1では、同じ導体パターン群G内における各導体パターン102の間の電位差によって同じ導体パターン群G内において漏れ電流が生じて、それに起因して検査部32によって測定される電流の値が変動して、絶縁検査結果が不正確となる事態を確実に防止することが可能となっている。続いて、制御部34は、すべての導体パターン群Gの間の絶縁検査

10

20

30

40

50

が終了したか否かを判別する(ステップ63)。この場合、この時点で、すべての導体パターン群間についての絶縁検査が終了しているため、制御部34は、検査処理50を終了する。以上により、回路基板100に対する検査が終了する。

【0025】

このように、この回路基板検査装置1および回路基板検査方法によれば、電子部品200を介して接続されている複数の導体パターン102で構成される導体パターン群Gを導体パターンデータD1および電子部品接続データD2に基づいて特定することにより、電子部品200が実装(接続)されている回路基板100における導体パターン102の間の絶縁状態を検査する際に、電子部品200を介して接続されている一対の導体パターン102に対して検査用信号Sとしての高い電圧を供給することに起因して電子部品200を損傷させる事態を確実に防止することができる。また、この回路基板検査装置1および回路基板検査方法によれば、導体パターン群Gを特定して、1つの導体パターン群Gにおけるいずれかの導体パターン102、および他の1つの導体パターン群Gにおけるいずれかの導体パターン102に検査用信号Sを供給させることで、電子部品200を介して接続されていない導体パターン102の間の絶縁状態を検査することができる。したがって、この回路基板検査装置1および回路基板検査方法によれば、回路基板100に実装されている電子部品200を損傷させることなく絶縁されているべき導体パターン102の間の絶縁状態を確実に検査することができる。

10

【0026】

また、この回路基板検査装置1および回路基板検査方法によれば、導体パターン群Gの特定処理およびスイッチ部31に対する制御処理を行う際に、1つの導体パターン群Gを構成する各導体パターン102が互いに同電位となりかつ他の1つの導体パターン群Gを構成する各導体パターン102が互いに同電位となるようにスイッチ部31を制御することにより、同じ導体パターン群G内における各導体パターン102の間の電位差によって同じ導体パターン群G内において漏れ電流が生じて、それによって電子部品200が損傷する事態を防止することができる。したがって、この回路基板検査装置1および回路基板検査方法によれば、回路基板100に実装されている電子部品200の損傷をより確実に防止しつつ、絶縁されているべき導体パターン102の間の絶縁状態を確実に検査することができる。また、この回路基板検査装置1および回路基板検査方法によれば、同じ導体パターン群G内における漏れ電流の発生を防止することができるため、漏れ電流に起因する測定誤差を低く抑えることができる結果、絶縁検査を正確に行うことができる。

20

30

【0027】

なお、本発明は、上記した構成に限定されない。例えば、一面に導体パターン102が形成された回路基板100に対する検査を実行可能に構成した回路基板検査装置を例に挙げて説明したが、一対のフィクスチャ12を備えて、両面に導体パターン102が形成された回路基板に対する上記の各検査を実行可能に構成した回路基板検査装置に適用することもできる。また、多層の回路基板や、基板内部に電子部品が内蔵された部品内蔵型の回路基板を検査可能に構成された回路基板検査装置に適用することもできる。また、フィクスチャ12を備えて各導体パターン102の各接続点Pにプローブピン21を一度に接触させる構成例について上記したが、一対(または複数対)のプローブピンを移動させて、検査用信号Sを供給すべき接続点Pにのみプローブピンを接触させるフライングプローブタイプの本体部2を備えた回路基板検査装置に適用することもできる。

40

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図1】回路基板検査装置1の構成を示す構成図である。

【図2】検査処理50のフローチャートである。

【図3】導体パターンデータD1の構成を概念的に示すデータ構成図である。

【図4】電子部品接続データD2の構成を概念的に示すデータ構成図である。

【図5】導体パターン群Gの特定方法を説明するための説明図である。

【符号の説明】

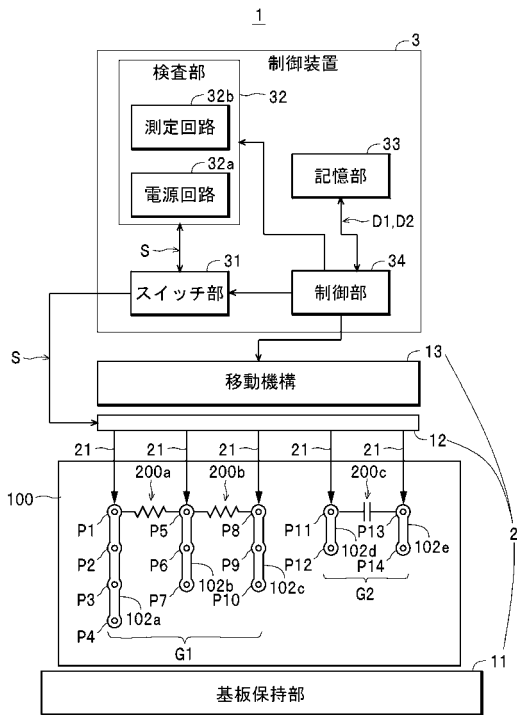
50



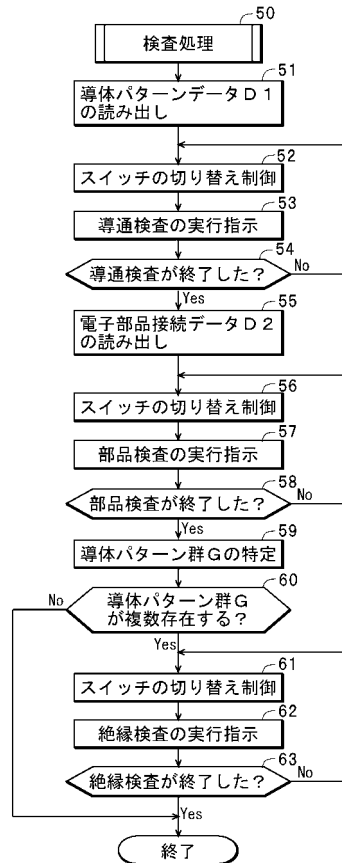
【 0 0 2 9 】

- 1 回路基板検査装置
- 12 フィクスチャ
- 21 プローブピン
- 32 スイッチ部
- 33 検査部
- 34 記憶部
- 100 回路基板
- 102 a ~ 102 e 導体パターン
- 200 a ~ 200 c 電子部品
- D1 導体パターンデータ
- D2 電子部品接続データ
- G1, G2 導体パターン群
- P1 ~ P14 接続点
- S 検査用信号
- V 電圧

【 図 1 】



【 図 2 】



## 【図 3】

導体パターンデータ D 1

導体パターン番号	接続点情報
W1 (導体パターン102a)	P1-P2-P3-P4
W2 (導体パターン102b)	P5-P6-P7
W3 (導体パターン102c)	P8-P9-P10
W4 (導体パターン102d)	P11-P12
W5 (導体パターン102e)	P13-P14

## 【図 4】

電子部品接続データ D 2

電子部品番号	接続情報
E1 (電子部品200a)	P1-P5
E2 (電子部品200b)	P5-P8
E3 (電子部品200c)	P11-P13

## 【図 5】

導体パターン群 G

グループ	導体パターンデータ番号
G1	W1-W2-W3
G2	W4-W5

---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平02 - 067972 (JP, A)  
特開平06 - 130125 (JP, A)  
特開2000 - 214206 (JP, A)  
特開2001 - 066351 (JP, A)  
特開2004 - 184109 (JP, A)  
特開2006 - 153619 (JP, A)  
国際公開第2007 / 046237 (WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01R 31 / 02 - 31 / 06  
G01R 31 / 28 - 31 / 3193  
H05K 3 / 00