

(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2019-12003

(P2019-12003A)

(43) 公開日 平成31年1月24日(2019.1.24)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)
GO 1 R 31/02 (2006.01) GO 1 R 31/02 2 G O 1 4
HO 5 K 3/00 (2006.01) HO 5 K 3/00 T

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2017-128224 (P2017-128224)	(71) 出願人	000227180 日置電機株式会社
(22) 出願日	平成29年6月30日 (2017. 6. 30)	(74) 代理人	100104787 弁理士 酒井 伸司
		(72) 発明者	村山 林太郎 長野県上田市小泉 8 1 番地 日置電機株式 会社内
		(72) 発明者	竹内 悟朗 長野県上田市小泉 8 1 番地 日置電機株式 会社内
		F ターム (参考)	2G014 AA02 AA03 AA14 AB59 AC09 AC10

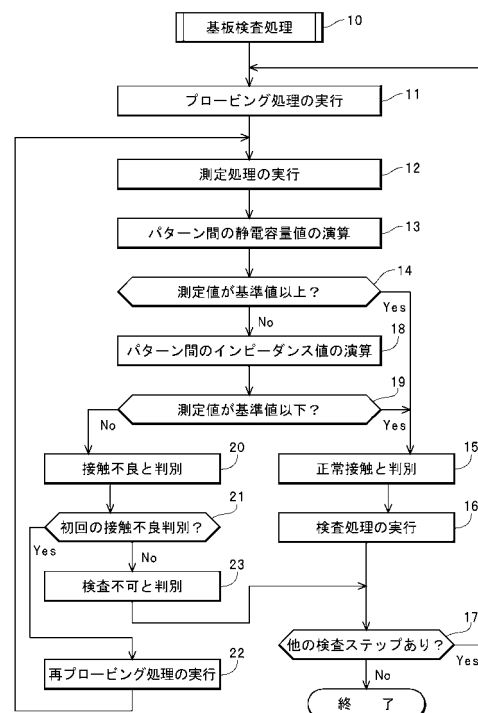
(54) 【発明の名称】 基板検査装置および基板検査方法

(57) 【要約】

【課題】 検査用プローブが正常に接触しているかを確実に判別する。

【解決手段】 絶縁されているべき両検査ポイント間の検査時に、プロービング処理を実行し（ステップ11）、交流電圧を印加しつつ両検査用プローブ間を流れる電流の電流値を測定する第1の処理を実行し（ステップ12）、電流値に基づいて両検査ポイント間の静電容量値を演算する第2の処理を実行し（ステップ13）、静電容量値が基準値以上のときには（ステップ14）検査処理を実行し（ステップ16）、下回るときには（ステップ14）電流値に基づいて両検査ポイント間のインピーダンス値を演算する第3の処理を実行し（ステップ18）、インピーダンス値が基準値以下のときには（ステップ19）検査処理を実行し（ステップ16）、超えるときには（ステップ19）接触不良と判別して（ステップ20）検査処理を実行せず第4の処理を実行する（ステップ22）。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

検査対象基板に接触させられる一対の検査用プローブと、
前記両検査用プローブを移動させる移動機構と、
前記両検査用プローブを介して予め規定された検査用被測定量を測定する測定部と、
前記移動機構を制御して前記検査対象基板上の一対の検査ポイントに前記両検査用プローブをそれぞれ接触させるプロービング処理、および前記測定部を制御して前記検査用被測定量を測定させると共に当該測定部による測定結果に基づいて前記一対の検査ポイントの間の良否を判別する検査処理を実行する処理部とを備えた基板検査装置であって、

前記処理部は、前記検査対象基板において相互に絶縁されているべき前記一対の検査ポイントの間の良否を検査するときに、前記プロービング処理を実行して当該両検査ポイントに前記両検査用プローブをそれぞれ接触させた後に、前記測定部を制御して前記両検査用プローブの間に予め規定された電圧値の交流電圧を印加させた状態において当該両検査用プローブの間を流れる電流の電流値を測定させる第 1 の処理を実行すると共に、当該第 1 の処理において測定された電流値に基づいて前記両検査ポイントの間の静電容量値を演算する第 2 の処理を実行し、

前記第 2 の処理によって演算した静電容量値が予め規定された第 1 の基準値以上のときには、前記両検査ポイントを対象とする前記検査処理を実行すると共に、前記第 2 の処理によって演算した静電容量値が前記第 1 の基準値を下回るときには、前記第 1 の処理において測定された電流値に基づいて前記両検査ポイント間のインピーダンス値を演算する第 3 の処理を実行し、

前記第 3 の処理によって演算したインピーダンス値が予め規定された第 2 の基準値以下のときには、前記両検査ポイントを対象とする前記検査処理を実行すると共に、前記第 3 の処理によって演算したインピーダンス値が前記第 2 の基準値を超えているときには、前記両検査用プローブが前記両検査ポイントに正常に接触していないと判別して前記検査処理を実行することなく予め規定された第 4 の処理を実行する基板検査装置。

【請求項 2】

検査対象基板に接触させられる一対の検査用プローブと、
前記両検査用プローブを移動させる移動機構と、
前記両検査用プローブを介して予め規定された検査用被測定量を測定する測定部と、
前記移動機構を制御して前記検査対象基板上の一対の検査ポイントに前記両検査用プローブをそれぞれ接触させるプロービング処理、および前記測定部を制御して前記検査用被測定量を測定させると共に当該測定部による測定結果に基づいて前記一対の検査ポイントの間の良否を判別する検査処理を実行する処理部とを備えた基板検査装置であって、

前記処理部は、前記検査対象基板において相互に絶縁されているべき前記一対の検査ポイントの間の良否を検査するときに、前記プロービング処理を実行して当該両検査ポイントに前記両検査用プローブをそれぞれ接触させた後に、前記測定部を制御して前記両検査用プローブの間に予め規定された電圧値の交流電圧を印加させた状態において当該両検査用プローブの間を流れる電流の電流値を測定させる第 1 の処理を実行すると共に、当該第 1 の処理において測定された電流値に基づいて前記両検査ポイントの間の静電容量値を演算する第 2 の処理を実行し、

前記第 2 の処理によって演算した静電容量値が予め規定された第 1 の基準値以上のときには、前記両検査ポイントを対象とする前記検査処理を実行すると共に、前記第 2 の処理によって演算した静電容量値が前記第 1 の基準値を下回るときには、前記第 1 の処理において測定された電流値に基づいて前記両検査ポイント間のインピーダンス値を演算する第 3 の処理を実行し、

前記第 3 の処理によって演算したインピーダンス値が予め規定された第 2 の基準値以下のときには、前記検査処理を実行することなく前記両検査ポイント間の絶縁状態が不良であると判別すると共に、前記第 3 の処理によって演算したインピーダンス値が前記第 2 の基準値を超えているときには、前記両検査用プローブが前記両検査ポイントに正常に接触

10

20

30

40

50

していないと判別して前記検査処理を実行することなく予め規定された第4の処理を実行する基板検査装置。

【請求項3】

前記処理部は、前記両検査用プローブが正常に接触していないと判別した前記両検査ポイントを対象とする前記プロービング処理を前記第4の処理として実行した後に、前記第1の処理および前記第2の処理を再び実行すると共に、当該第2の処理によって演算した静電容量値に応じて前記検査処理、および前記第3の処理以降の各処理のいずれかを実行する請求項1または2記載の基板検査装置。

【請求項4】

前記検査対象基板上の一对の検査ポイントに一对の検査用プローブをそれぞれ接触させるプロービング処理、および前記両検査用プローブを介して予め規定された検査用被測定量を測定すると共にその測定結果に基づいて前記一对の検査ポイントの間の良否を判別する検査処理を実行する基板検査方法であって、

前記検査対象基板において相互に絶縁されているべき前記一对の検査ポイントの間の良否を検査するときに、前記プロービング処理を実行して当該両検査ポイントに前記両検査用プローブをそれぞれ接触させた後に、前記両検査用プローブの間に予め規定された電圧値の交流電圧を印加させた状態において当該両検査用プローブの間を流れる電流の電流値を測定する第1の処理を実行すると共に、当該第1の処理において測定された電流値に基づいて前記両検査ポイントの間の静電容量値を演算する第2の処理を実行し、

前記第2の処理によって演算した静電容量値が予め規定された第1の基準値以上のときには、前記両検査ポイントを対象とする前記検査処理を実行すると共に、前記第2の処理によって演算した静電容量値が前記第1の基準値を下回るときには、前記第1の処理において測定された電流値に基づいて前記両検査ポイント間のインピーダンス値を演算する第3の処理を実行し、

前記第3の処理によって演算したインピーダンス値が予め規定された第2の基準値以下のときには、前記両検査ポイントを対象とする前記検査処理を実行すると共に、前記第3の処理によって演算したインピーダンス値が前記第2の基準値を超えているときには、前記両検査用プローブが前記両検査ポイントに正常に接触していないと判別して前記検査処理を実行することなく予め規定された第4の処理を実行する基板検査方法。

【請求項5】

前記検査対象基板上の一对の検査ポイントに一对の検査用プローブをそれぞれ接触させるプロービング処理、および前記両検査用プローブを介して予め規定された検査用被測定量を測定すると共にその測定結果に基づいて前記一对の検査ポイントの間の良否を判別する検査処理を実行する基板検査方法であって、

前記検査対象基板において相互に絶縁されているべき前記一对の検査ポイントの間の良否を検査するときに、前記プロービング処理を実行して当該両検査ポイントに前記両検査用プローブをそれぞれ接触させた後に、前記両検査用プローブの間に予め規定された電圧値の交流電圧を印加させた状態において当該両検査用プローブの間を流れる電流の電流値を測定する第1の処理を実行すると共に、当該第1の処理において測定された電流値に基づいて前記両検査ポイントの間の静電容量値を演算する第2の処理を実行し、

前記第2の処理によって演算した静電容量値が予め規定された第1の基準値以上のときには、前記両検査ポイントを対象とする前記検査処理を実行すると共に、前記第2の処理によって演算した静電容量値が前記第1の基準値を下回るときには、前記第1の処理において測定された電流値に基づいて前記両検査ポイント間のインピーダンス値を演算する第3の処理を実行し、

前記第3の処理によって演算したインピーダンス値が予め規定された第2の基準値以下のときには、前記検査処理を実行することなく前記両検査ポイント間の絶縁状態が不良であると判別すると共に、前記第3の処理によって演算したインピーダンス値が前記第2の基準値を超えているときには、前記両検査用プローブが前記両検査ポイントに正常に接触していないと判別して前記検査処理を実行することなく予め規定された第4の処理を実行

10

20

30

40

50

する基板検査方法。

【請求項 6】

前記両検査用プローブが正常に接触していないと判別した前記両検査ポイントを対象とする前記プロービング処理を前記第 4 の処理として実行した後に、前記第 1 の処理および前記第 2 の処理を再び実行すると共に、当該第 2 の処理によって演算した静電容量値に応じて前記検査処理、および前記第 3 の処理以降の各処理のいずれかを実行する請求項 4 または 5 記載の基板検査方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

本発明は、検査対象基板における一対の検査ポイントに接触させた一対の検査用プローブを介して測定した測定値に基づいて両検査ポイントの間の良否を判別する基板検査装置および基板検査方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

この種の基板検査装置および基板検査方法として、出願人は、下記の公報に回路基板検査装置およびその基板検査方法の発明を開示している。出願人が開示している回路基板検査装置（以下、「基板検査装置」ともいう）は、表面に絶縁フィルムが貼付された電極を有する電極部、一対の検査用プローブ、両検査用プローブを移動させる移動機構、両検査用プローブを介して測定処理を行う測定部、および装置を総括的に制御する制御部などを備え、検査対象の回路基板に形成された各導体パターンの絶縁状態や導通状態を検査することができるように構成されている。

20

【0003】

この基板検査装置による回路基板の検査に際しては、まず、導体パターンの形成面を上向きにして電極部の上に回路基板を載置する。次いで、一対の導体パターンの間の絶縁検査を行うときには、制御部が、まず、移動機構を制御して対象の両導体パターンにおける各検査位置（検査ポイント）に両検査用プローブをそれぞれ接触させる。続いて、制御部は、両検査用プローブが両検査ポイントにそれぞれ正常に接触しているか否かを確認する処理（以下、「確認処理」ともいう）を実行する。

【0004】

30

具体的には、制御部は、測定部を制御することにより、両検査ポイントのうちの一方と電極部における電極との間の静電容量（一方の検査用プローブと電極との間の静電容量）、および両検査ポイントの他方と電極との間の静電容量（他方の検査用プローブと電極との間の静電容量）をそれぞれ測定する。より具体的には、一例として、検査ポイントに接触させた検査用プローブと電極との間に交流電圧を印加した状態において検査用プローブと電極との間を流れる電流の電流値を測定し、測定された電流値と印加した電圧の電圧値とに基づいて静電容量を演算する。

【0005】

この場合、例えば、いずれかの検査用プローブが検査ポイントに正常に接触していないときには、その検査用プローブと電極間との間を流れる電流の電流値が低下するため、演算される静電容量が接触状態判別用データの下限值を下回る。したがって、制御部は、そのような静電容量が測定されたときに、その検査ポイントに検査用プローブが正常に接触していないと判別する。この際に、制御部は、一例として、移動機構を制御することにより、正常に接触していないと判別した検査ポイントと検査的に等価な他の検査ポイントに検査用プローブを移動させた後に、上記の確認処理を再び実行する。一方、検査ポイントに検査用プローブが正常に接触しているときには、接触状態判別用データにおける上記の下限值以上の静電容量が測定される。この際には、検査ポイントに検査用プローブが正常に接触していると判別する。

40

【0006】

また、両検査用プローブが両検査ポイントにそれぞれ正常に接触していると判別したと

50

きに、制御部は、測定部を制御して両検査ポイント間の抵抗値を測定させ、その測定結果と、検査用基準データとを比較する。この際に、検査用基準データの下限値を下回る抵抗値が測定されたときには、両検査ポイントの間に短絡箇所が存在すると判別し、検査用基準データの下限値を上回る抵抗値が測定されたときには、両検査ポイントの間が正常に絶縁されていると判別する。この後、他の検査ポイント間についても、検査用プローブの移動（検査ポイントへの接触）、確認処理、抵抗値の測定および検査用基準データとの比較などの各処理を順次実行することにより、回路基板の良否が検査される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

10

【特許文献1】特開2001-242211号公報（第3-5頁、第1-2図）

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

ところが、出願人が開示している基板検査装置には、以下のような改善すべき課題が存在する。すなわち、出願人が開示している基板検査装置では、検査対象の回路基板（以下、「検査対象基板」ともいう）における一对の検査ポイント（一对の導体パターン）の間の絶縁検査に先立ち、両検査ポイントに一对の検査用プローブをそれぞれ接触させた状態において両検査ポイント（両検査用プローブ）と電極部（電極）との間の静電容量を個別に測定し、測定された静電容量と接触状態判別用データと比較することによって両検査用プローブが検査ポイントにそれぞれ正常に接触しているか否かを確認する確認処理を実行する構成・方法が採用されている。

20

【0009】

一方、出願人は、電極部（電極）の上に検査対象基板を載置して検査するタイプの基板検査装置だけでなく、検査対象基板の端部を挟持した状態において検査対象基板上の各検査ポイントに検査用プローブを順次接触させて検査するタイプの基板検査装置を開発している。このような基板検査装置では、検査用プローブを接触させた検査ポイントの導体パターンと対向する電極部が存在しないため、上記特許文献に開示した基板検査装置のように検査用プローブ（検査ポイント：導体パターン）と電極部（電極）との間の静電容量を測定して検査用プローブが正常に接触しているか否かを確認することができない。

30

【0010】

そこで、出願人は、例えば電極部が存在しない基板検査装置によって検査対象基板を検査する際に、一对の検査ポイントの間の絶縁検査に先立ち、両検査ポイントに一对の検査用プローブをそれぞれ接触させた状態において両検査用プローブの間（両検査ポイントの間）の静電容量を測定し、測定された静電容量と接触状態判別用データと比較することによって両検査用プローブが検査ポイントにそれぞれ正常に接触しているか否かを確認する確認処理を実行する構成・検査方法を試みた。

【0011】

しかしながら、確認処理に際して両検査用プローブの間（両ポイントの間）の静電容量を測定して接触状態判別用データと比較する構成・方法では、正常に絶縁されている両検査ポイントに両検査用プローブが正常に接触しているか否かを正しく判別することができないものの、絶縁不良が生じている両検査ポイントについては、両検査用プローブが正常に接触しているにも拘わらず、正常に接触していないと誤って判別されることがあるのを見出した。

40

【0012】

具体的には、正常に絶縁されている一对の検査ポイントに例えば一方の検査用プローブが正常に接触しているものの、他方の検査用プローブが正常に接触していないときには、非接触の検査用プローブと検査ポイントとの間の静電容量、および両検査ポイントの間の静電容量の大きさに応じた極く少量の電流が両検査用プローブの間を流れることとなる。したがって、このような状態のときには、接触状態判別用データによって規定されている

50

基準容量値を下回る極く小さな静電容量が演算（測定）されるため、検査用プローブが検査ポイントに正常に接触していないと判別することができる。

【0013】

また、正常に絶縁されている一对の検査ポイントに両検査用プローブが正常に接触しているときには、両検査ポイントの間の静電容量の大きさに応じた電流が両検査用プローブの間を流れることとなる。したがって、このような状態のときには、接触状態判別用データによって規定されている基準容量値以上の静電容量が演算（測定）されるため、検査用プローブが検査ポイントに正常に接触していると判別することができる。なお、正常に絶縁されている両検査ポイントに両検査用プローブが正常に接触している状態においては、両検査ポイントの間に交流電圧を印加したときに、両検査ポイントの間の静電容量の存在により、電圧波形に対して位相が90度進んだ電流波形が検出される。

10

【0014】

一方、相互に絶縁されているべき両検査ポイントの導体パターン間に製造不良等に起因する短絡箇所が存在するとき（絶縁不良が存在するとき）には、その短絡箇所の位置や形状（絶縁不良の状態）によっては、その短絡箇所が両導体パターンに跨がるインダクタンス成分が存在するのと等価となることがある。このような場合には、存在して然るべき静電容量と、本来は存在していないインダクタンス成分とが両検査ポイントの間に存在する状態となる。

【0015】

このような絶縁不良が生じている一对の検査ポイントに、両検査用プローブのいずれか（または双方）が正常に接触していないときには、両検査用プローブの間を流れる電流値が極く少量となり、接触状態判別用データによって規定されている基準容量値を下回る極く小さな静電容量が演算（測定）される。このため、検査用プローブが検査ポイントに正常に接触していないと判別することができる。

20

【0016】

しかしながら、上記のような短絡箇所（インダクタンス成分）が存在する両検査ポイントに両検査用プローブがそれぞれ正常に接触しているときには、両検査ポイントの間に交流電圧を印加した際に、両検査ポイントの間の静電容量の大きさに応じた電流の電流値、およびインダクタンス成分を介して両検査ポイントの間を流れる電流の電流値が測定されることとなる。この場合、インダクタンス成分が存在する両検査ポイント間に交流電圧を印加したときには、電圧波形に対して位相が90度遅れた電流波形、すなわち、両検査ポイント間に静電容量だけが存在する状態において検出される電流波形に対して位相が180°遅れた電流波形が検出される。

30

【0017】

したがって、両検査ポイントに両検査用プローブが正常に接触しているにも拘わらず、インダクタンス成分の存在と等価の短絡箇所の存在に起因して、測定のタイミング（電流値のサンプリング周期）によっては、両検査ポイント間の静電容量の大きさに応じた電流値よりも小さな電流値、または、マイナスの電流値が測定されることがある。このような場合には、接触状態判別用データによって規定されている基準容量値を下回る極く小さな静電容量、またはマイナスの値の静電容量が演算（測定）されるため、検査用プローブが検査ポイントに正常に接触していないと誤って判別されてしまう。したがって、両検査用プローブを接触させた一对の検査ポイント間の絶縁状態を検査することができないため、この点を改善する必要がある。

40

【0018】

本発明は、かかる改善すべき課題に鑑みてなされたものであり、検査対象基板の導体パターンと対向する電極が存在しなくても、一对の検査用プローブが検査ポイントに正常に接触しているか否かを確実に判別し得る基板検査装置および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】

【0019】

50

上記目的を達成すべく、請求項 1 記載の基板検査装置は、検査対象基板に接触させられる一対の検査用プローブと、前記両検査用プローブを移動させる移動機構と、前記両検査用プローブを介して予め規定された検査用被測定量を測定する測定部と、前記移動機構を制御して前記検査対象基板上の一対の検査ポイントに前記両検査用プローブをそれぞれ接触させるプロービング処理、および前記測定部を制御して前記検査用被測定量を測定させると共に当該測定部による測定結果に基づいて前記一対の検査ポイントの間の良否を判別する検査処理を実行する処理部とを備えた基板検査装置であって、前記処理部は、前記検査対象基板において相互に絶縁されているべき前記一対の検査ポイントの間の良否を検査するときに、前記プロービング処理を実行して当該両検査ポイントに前記両検査用プローブをそれぞれ接触させた後に、前記測定部を制御して前記両検査用プローブの間に予め規定された電圧値の交流電圧を印加させた状態において当該両検査用プローブの間を流れる電流の電流値を測定させる第 1 の処理を実行すると共に、当該第 1 の処理において測定された電流値に基づいて前記両検査ポイントの間の静電容量値を演算する第 2 の処理を実行し、前記第 2 の処理によって演算した静電容量値が予め規定された第 1 の基準値以上のときには、前記両検査ポイントを対象とする前記検査処理を実行すると共に、前記第 2 の処理によって演算した静電容量値が前記第 1 の基準値を下回るときには、前記第 1 の処理において測定された電流値に基づいて前記両検査ポイント間のインピーダンス値を演算する第 3 の処理を実行し、前記第 3 の処理によって演算したインピーダンス値が予め規定された第 2 の基準値以下のときには、前記両検査ポイントを対象とする前記検査処理を実行すると共に、前記第 3 の処理によって演算したインピーダンス値が前記第 2 の基準値を超えているときには、前記両検査用プローブが前記両検査ポイントに正常に接触していないと判別して前記検査処理を実行することなく予め規定された第 4 の処理を実行する。

【0020】

また、請求項 2 記載の基板検査装置は、検査対象基板に接触させられる一対の検査用プローブと、前記両検査用プローブを移動させる移動機構と、前記両検査用プローブを介して予め規定された検査用被測定量を測定する測定部と、前記移動機構を制御して前記検査対象基板上の一対の検査ポイントに前記両検査用プローブをそれぞれ接触させるプロービング処理、および前記測定部を制御して前記検査用被測定量を測定させると共に当該測定部による測定結果に基づいて前記一対の検査ポイントの間の良否を判別する検査処理を実行する処理部とを備えた基板検査装置であって、前記処理部は、前記検査対象基板において相互に絶縁されているべき前記一対の検査ポイントの間の良否を検査するときに、前記プロービング処理を実行して当該両検査ポイントに前記両検査用プローブをそれぞれ接触させた後に、前記測定部を制御して前記両検査用プローブの間に予め規定された電圧値の交流電圧を印加させた状態において当該両検査用プローブの間を流れる電流の電流値を測定させる第 1 の処理を実行すると共に、当該第 1 の処理において測定された電流値に基づいて前記両検査ポイントの間の静電容量値を演算する第 2 の処理を実行し、前記第 2 の処理によって演算した静電容量値が予め規定された第 1 の基準値以上のときには、前記両検査ポイントを対象とする前記検査処理を実行すると共に、前記第 2 の処理によって演算した静電容量値が前記第 1 の基準値を下回るときには、前記第 1 の処理において測定された電流値に基づいて前記両検査ポイント間のインピーダンス値を演算する第 3 の処理を実行し、前記第 3 の処理によって演算したインピーダンス値が予め規定された第 2 の基準値以下のときには、前記検査処理を実行することなく前記両検査ポイント間の絶縁状態が不良であると判別すると共に、前記第 3 の処理によって演算したインピーダンス値が前記第 2 の基準値を超えているときには、前記両検査用プローブが前記両検査ポイントに正常に接触していないと判別して前記検査処理を実行することなく予め規定された第 4 の処理を実行する。

【0021】

さらに、請求項 3 記載の基板検査装置は、請求項 1 または 2 記載の基板検査装置において、前記処理部は、前記両検査用プローブが正常に接触していないと判別した前記両検査ポイントを対象とする前記プロービング処理を前記第 4 の処理として実行した後に、前記

第 1 の処理および前記第 2 の処理を再び実行すると共に、当該第 2 の処理によって演算した静電容量値に応じて前記検査処理、および前記第 3 の処理以降の各処理のいずれかを実行する。

【0022】

また、請求項 4 記載の基板検査方法は、前記検査対象基板上の一対の検査ポイントに一対の検査用プローブをそれぞれ接触させるプロービング処理、および前記両検査用プローブを介して予め規定された検査用被測定量を測定すると共にその測定結果に基づいて前記一対の検査ポイントの間の良否を判別する検査処理を実行する基板検査方法であって、前記検査対象基板において相互に絶縁されているべき前記一対の検査ポイントの間の良否を検査するときに、前記プロービング処理を実行して当該両検査ポイントに前記両検査用プローブをそれぞれ接触させた後に、前記両検査用プローブの間に予め規定された電圧値の交流電圧を印加させた状態において当該両検査用プローブの間を流れる電流の電流値を測定する第 1 の処理を実行すると共に、当該第 1 の処理において測定された電流値に基づいて前記両検査ポイントの間の静電容量値を演算する第 2 の処理を実行し、前記第 2 の処理によって演算した静電容量値が予め規定された第 1 の基準値以上のときには、前記両検査ポイントを対象とする前記検査処理を実行すると共に、前記第 2 の処理によって演算した静電容量値が前記第 1 の基準値を下回るときには、前記第 1 の処理において測定された電流値に基づいて前記両検査ポイント間のインピーダンス値を演算する第 3 の処理を実行し、前記第 3 の処理によって演算したインピーダンス値が予め規定された第 2 の基準値以下のときには、前記両検査ポイントを対象とする前記検査処理を実行すると共に、前記第 3 の処理によって演算したインピーダンス値が前記第 2 の基準値を超えているときには、前記両検査用プローブが前記両検査ポイントに正常に接触していないと判別して前記検査処理を実行することなく予め規定された第 4 の処理を実行する。

【0023】

また、請求項 5 記載の基板検査方法は、前記検査対象基板上の一対の検査ポイントに一対の検査用プローブをそれぞれ接触させるプロービング処理、および前記両検査用プローブを介して予め規定された検査用被測定量を測定すると共にその測定結果に基づいて前記一対の検査ポイントの間の良否を判別する検査処理を実行する基板検査方法であって、前記検査対象基板において相互に絶縁されているべき前記一対の検査ポイントの間の良否を検査するときに、前記プロービング処理を実行して当該両検査ポイントに前記両検査用プローブをそれぞれ接触させた後に、前記両検査用プローブの間に予め規定された電圧値の交流電圧を印加させた状態において当該両検査用プローブの間を流れる電流の電流値を測定する第 1 の処理を実行すると共に、当該第 1 の処理において測定された電流値に基づいて前記両検査ポイントの間の静電容量値を演算する第 2 の処理を実行し、前記第 2 の処理によって演算した静電容量値が予め規定された第 1 の基準値以上のときには、前記両検査ポイントを対象とする前記検査処理を実行すると共に、前記第 2 の処理によって演算した静電容量値が前記第 1 の基準値を下回るときには、前記第 1 の処理において測定された電流値に基づいて前記両検査ポイント間のインピーダンス値を演算する第 3 の処理を実行し、前記第 3 の処理によって演算したインピーダンス値が予め規定された第 2 の基準値以下のときには、前記検査処理を実行することなく前記両検査ポイント間の絶縁状態が不良であると判別すると共に、前記第 3 の処理によって演算したインピーダンス値が前記第 2 の基準値を超えているときには、前記両検査用プローブが前記両検査ポイントに正常に接触していないと判別して前記検査処理を実行することなく予め規定された第 4 の処理を実行する。

【0024】

さらに、請求項 6 記載の基板検査方法は、請求項 4 または 5 記載の基板検査方法において、前記両検査用プローブが正常に接触していないと判別した前記両検査ポイントを対象とする前記プロービング処理を前記第 4 の処理として実行した後に、前記第 1 の処理および前記第 2 の処理を再び実行すると共に、当該第 2 の処理によって演算した静電容量値に応じて前記検査処理、および前記第 3 の処理以降の各処理のいずれかを実行する。

【発明の効果】

【0025】

請求項1記載の基板検査装置、および請求項4記載の基板検査方法では、検査対象基板において相互に絶縁されているべき一对の検査ポイントの間の良否を検査するときに、プロービング処理を実行して両検査ポイントに両検査用プローブをそれぞれ接触させた後に、両検査用プローブの間に予め規定された電圧値の交流電圧を印加させた状態において両検査用プローブの間を流れる電流の電流値を測定させる第1の処理を実行すると共に、第1の処理において測定された電流値に基づいて両検査ポイントの間の静電容量値を演算する第2の処理を実行し、第2の処理によって演算した静電容量値が予め規定された第1の基準値以上のときには、両検査ポイントを対象とする検査処理を実行すると共に、第2の処理によって演算した静電容量値が予め規定された第1の基準値を下回るときには、第1の処理において測定された電流値に基づいて両検査ポイント間のインピーダンス値を演算する第3の処理を実行し、第3の処理によって演算したインピーダンス値が予め規定された第2の基準値以下のときには、両検査ポイントを対象とする検査処理を実行すると共に、第3の処理によって演算したインピーダンス値が予め規定された第2の基準値を超えているときには、両検査用プローブが両検査ポイントに正常に接触していないと判別して検査処理を実行することなく予め規定された第4の処理を実行する。

10

【0026】

したがって、請求項1記載の基板検査装置、および請求項4記載の基板検査方法によれば、インダクタンス成分が存在するのと等価の短絡箇所が存在する両検査ポイントについて、検査処理の開始に先立って両検査用プローブが正常に接触しているか否かを判別するときに、検査ポイントに両検査用プローブが正常に接触しているにも拘わらず、静電容量値に基づいて正常に接触していないと誤って判別されることなく、インピーダンス値に基づいて正常に接触していると正しく判別することができる。これにより、検査対象基板の導体パターンと対向する電極が存在しなくても、検査ポイントに両検査用プローブが正常に接触しているか否かを確実に判別し、その検査ポイントについての検査処理を確実に実行することができる。

20

【0027】

請求項2記載の基板検査装置、および請求項5記載の基板検査方法では、検査対象基板において相互に絶縁されているべき一对の検査ポイントの間の良否を検査するときに、プロービング処理を実行して両検査ポイントに両検査用プローブをそれぞれ接触させた後に、両検査用プローブの間に予め規定された電圧値の交流電圧を印加させた状態において両検査用プローブの間を流れる電流の電流値を測定させる第1の処理を実行すると共に、第1の処理において測定された電流値に基づいて両検査ポイントの間の静電容量値を演算する第2の処理を実行し、第2の処理によって演算した静電容量値が予め規定された第1の基準値以上のときには、両検査ポイントを対象とする検査処理を実行すると共に、第2の処理によって演算した静電容量値が予め規定された第1の基準値を下回るときには、第1の処理において測定された電流値に基づいて両検査ポイント間のインピーダンス値を演算する第3の処理を実行し、第3の処理によって演算したインピーダンス値が予め規定された第2の基準値以下のときには、検査処理を実行することなく両検査ポイント間の絶縁状態が不良であると判別すると共に、第3の処理によって演算したインピーダンス値が予め規定された第2の基準値を超えているときには、両検査用プローブが両検査ポイントに正常に接触していないと判別して検査処理を実行することなく予め規定された第4の処理を実行する。

30

40

【0028】

したがって、請求項2記載の基板検査装置、および請求項5記載の基板検査方法によれば、インダクタンス成分が存在するのと等価の短絡箇所が存在する両検査ポイントについて、検査処理の開始に先立って両検査用プローブが正常に接触しているか否かを判別するときに、検査ポイントに両検査用プローブが正常に接触しているにも拘わらず、演算される静電容量値に基づいて正常に接触していないと誤って判別される事態を好適に回避でき

50

るだけでなく、絶縁状態が不良であることで低いインピーダンス値が測定される不良の検査ポイントについての不要な検査処理を実行しなくて済む分だけ、検査対象基板の検査に要する時間を十分に短縮することができる。

【0029】

請求項3記載の基板検査装置、および請求項6記載の基板検査方法では、両検査用プローブが正常に接触していないと判別した両検査ポイントを対象とするプロービング処理を第4の処理として実行した後に、第1の処理および第2の処理を再び実行すると共に、第2の処理によって演算した静電容量値に応じて検査処理、および第3の処理以降の各処理のいずれかを実行する。

【0030】

したがって、請求項3記載の基板検査装置、および請求項6記載の基板検査方法によれば、例えば検査ポイントと両検査用プローブとの間に異物が挟まるなどして検査ポイントに両検査用プローブが一時的に接触できなかったとしても、第4の処理としてのプロービング処理において、その検査ポイント（または、その検査ポイントの極く近傍の新たな検査ポイント）に対するプロービング処理を実行することで、異物が排除されて両検査用プローブを正常に接触させることができる。また、他の検査ポイントについてのプロービング処理を第4の処理として実行することで、例えば、検査対象基板の製造不良に起因して検査ポイントが絶縁膜で覆われた状態となっており、その検査ポイントに対するプロービング処理を何度実行しても両検査用プローブを正常に接触させることができないときに、そのような検査ポイントに対する不要なプロービング処理を繰り返すことがない分だけ1枚の検査対象基板の検査に要する時間を十分に短縮することができる。

【図面の簡単な説明】

【0031】

【図1】基板検査装置1の構成を示す構成図である。

【図2】検査対象基板Xにおける導体パターンY a、Y b（検査ポイントP a、P b）の一例について説明するための説明図である。

【図3】基板検査処理10のフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0032】

以下、基板検査装置および基板検査方法の実施の形態について、添付図面を参照して説明する。

【0033】

図1に示す基板検査装置1は、「基板検査装置」の一例であって、基板保持機構2、コンタクトプローブ3 a、3 b、移動機構4 a、4 b、測定部5、操作部6、表示部7、処理部8および記憶部9を備え、後述する「基板検査方法」に従って検査対象基板Xの良否を電氣的に検査可能に構成されている。

【0034】

この場合、検査対象基板Xは「検査対象基板」の一例であって、図2に示すように、導体パターンY a、Y bなどの複数の導体パターン（以下、区別しないときには「導体パターンY」ともいう）が形成されている。また、検査対象基板Xには、隣接する一对の導体パターンY、Y間の絶縁状態や、各導体パターンY毎の導通状態を検査するための複数の「検査ポイント」が規定されている。具体的には、一例として、上記の導体パターンY a、Y bの間の絶縁状態を検査するための「検査ポイント」としては、導体パターンY a上に検査ポイントP aが規定され、導体パターンY b上に検査ポイントP bが規定されているものとする。以下、検査ポイントP a、P b等を区別しないときには「検査ポイントP」ともいう。

【0035】

一方、基板保持機構2は、一例として、検査対象基板Xの端部を挟持して所定の検査位置に保持することができるように構成されている。コンタクトプローブ3 a、3 bは、「一对の検査用プローブ」の一例である伸縮型のピンプローブであって、測定部5に対して

それぞれ電氣的に接続されている。移動機構 4 a, 4 b は、「移動機構」の一例であって、本例では、移動機構 4 a が処理部 8 の制御に従ってコンタクトプローブ 3 a を任意の X Y 方向（検査対象基板 X の表面に沿った方向）および Z 方向（検査対象基板 X の表面に垂直な方向）に移動させて任意の検査ポイント P に接触させ、移動機構 4 b が処理部 8 の制御に従ってコンタクトプローブ 3 b を任意の X Y Z 方向に移動させて任意の検査ポイント P に接触させる構成が採用されている。

【0036】

測定部 5 は、「測定部」の一例であって、後述するように、処理部 8 の制御に従い、検査対象基板 X に規定された各検査ポイント P, P ・ ・ のうちの任意の 2 箇所それぞれにそれぞれ接触させられた両コンタクトプローブ 3 a, 3 b を介して両検査ポイント P, P の間について各種の電氣的パラメータを測定して測定値データ D 1 を出力する測定処理を実行する。なお、測定部 5 による測定処理については、後に詳細に説明する。

10

【0037】

操作部 6 は、基板検査装置 1 の動作条件の設定操作や、検査処理の開始／停止を指示する操作が可能な操作スイッチを備え、スイッチ操作に応じた操作信号を処理部 8 に出力する。表示部 7 は、処理部 8 の制御に従い、基板検査装置 1 の動作条件を設定する設定画面、検査対象基板 X についての検査時における動作状態の表示画面、および検査対象基板 X に検査結果などを表示する。

【0038】

処理部 8 は、「処理部」の一例であって、基板検査装置 1 を總括的に制御する。具体的には、処理部 8 は、図 3 に示す基板検査処理 10 を実行して検査対象基板 X の良否を検査し、その検査結果を表示部 7 に表示させると共に、検査結果データ D 2 を生成して外部装置に出力可能に記憶部 9 に記憶させる。

20

【0039】

より具体的には、処理部 8 は、両移動機構 4 a, 4 b を制御して検査対象基板 X 上に規定された各検査ポイント P, P ・ ・ のうちの一对の検査ポイント P, P に両コンタクトプローブ 3 a, 3 b をそれぞれ接触させる「プロービング処理」を実行する。また、処理部 8 は、測定部 5 を制御して測定処理を実行させて「予め規定された検査用被測定量」を測定させると共に、測定処理の測定結果に基づいて両検査ポイント P, P の間の良否を判別する「検査処理」を実行する。

30

【0040】

さらに、本例の基板検査装置 1 における処理部 8 は、上記の「プロービング処理」の完了後、「検査処理」の開始に先立ち、両コンタクトプローブ 3 a, 3 b が接触させられているべき検査ポイント P, P に正常に接触しているか否かを判別する「確認処理」を実行する構成が採用されている。なお、この「確認処理」については、後に詳細に説明する。

【0041】

記憶部 9 は、処理部 8 の動作プログラム、検査対象基板 X についての検査用データ D 0、測定部 5 から出力される測定値データ D 1、および処理部 8 によって生成される検査結果データ D 2などを記憶する。

【0042】

次に、基板検査装置 1 による検査対象基板 X の検査方法について添付図面を参照して説明する。

40

【0043】

なお、検査対象基板 X の良否を検査する際には、前述したように、隣接する一对の導体パターン Y, Y 間の絶縁状態の検査（絶縁検査）、および各導体パターン Y 毎の導通状態の検査（導通検査）などの複数種類の検査項目をそれぞれ実行するが、「基板検査装置」および「基板検査方法」についての理解を容易とするために、これらの検査項目のうちの「絶縁検査」の方法（「検査対象基板において相互に絶縁されているべき一对の検査ポイントの間の良否を検査するとき」の一例）について以下に説明する。

【0044】

50

まず、検査対象基板 X を基板保持機構 2 によって保持させて検査位置に位置させる。この状態において、操作部 6 の操作によって検査の開始が指示されたときに、処理部 8 は、図 3 に示す基板検査処理 10 を開始する。

【0045】

この基板検査処理 10 では、処理部 8 は、まず、検査用データ D0 に基づいて「プロービング処理」を実行する（ステップ 11）。具体的には、一例として、図 2 に示す導体パターン Y a, Y b 間の絶縁検査に際して、処理部 8 は、移動機構 4 a を制御して導体パターン Y a の検査ポイント P a にコンタクトプローブ 3 a を接触させると共に、移動機構 4 b を制御して導体パターン Y b の検査ポイント P b にコンタクトプローブ 3 b を接触させる。

10

【0046】

次いで、処理部 8 は、検査用データ D0 に基づき、「確認処理」を実行する。具体的には、処理部 8 は、測定部 5 を制御してコンタクトプローブ 3 a, 3 b の間に予め規定された電圧値の交流電圧を印加させた状態において両コンタクトプローブ 3 a, 3 b の間を流れる電流の電流値を測定させる（「第 1 の処理」としての「測定処理」の実行：ステップ 12）。これに応じて、測定部 5 が、測定した電流値を示す測定値データ D1 を処理部 8 へ出力し、処理部 8 は、出力された測定値データ D1 を記憶部 9 に記憶させる。

【0047】

続いて、処理部 8 は、コンタクトプローブ 3 a, 3 b の間に印加した交流電圧の電圧値、および上記の測定値データ D1 に基づき、導体パターン Y a, Y b 間（検査ポイント P a, P b）の間の静電容量 C の静電容量値を演算する（「第 2 の処理」の実行：ステップ 13）。

20

【0048】

この場合、図 2 に示すように、絶縁検査をすべき導体パターン Y a, Y b は、短絡箇所等が生じ得る近接パターンであるため、同図に示すように、両導体パターン Y a, Y b の間には静電容量 C が存在する。したがって、両導体パターン Y a, Y b が正常に絶縁されている状態（導体パターン Y a, Y b の間にインダクタンス成分 L が存在するのと等価の短絡箇所が存在しない状態）において、検査ポイント P a（導体パターン Y a）にコンタクトプローブ 3 a が正常に接触させられ、かつ検査ポイント P b（導体パターン Y b）にコンタクトプローブ 3 b が正常に接触させられているときには、上記の「測定処理」において、静電容量 C の大きさに応じた電流値（以下、「正常時電流値」ともいう）が測定される。

30

【0049】

したがって、正常に絶縁された両導体パターン Y a, Y b の検査ポイント P a, P b にコンタクトプローブ 3 a, 3 b が正常に接触させられているときには、正常時電流値に基づき、検査用データ D0 に記録されている接触状態判別用の基準値（基準静電容量値：「第 1 の基準値」の一例）以上の静電容量値が演算される。この際に、処理部 8 は、静電容量値が基準値以上であると判別し（ステップ 14）、両コンタクトプローブ 3 a, 3 b が検査ポイント P a, P b に正常に接触していると判別して「確認処理」を完了し（ステップ 15）、検査ポイント P a, P b の間の絶縁検査を開始する（ステップ 16）。

40

【0050】

具体的には、一例として、処理部 8 は、検査ポイント P a, P b にコンタクトプローブ 3 a, 3 b を接触させた状態を維持しつつ、測定部 5 を制御して検査ポイント P a, P b 間（導体パターン Y a, Y b 間）の抵抗値（「予め規定された検査用被測定量」の一例）を測定させる。

【0051】

また、処理部 8 は、測定された抵抗値が検査用データ D0 に記憶されている基準抵抗値以上のときには、検査ポイント P a, P b 間（導体パターン Y a, Y b 間）が正常に絶縁されていると判別し、良好との判別結果およびその抵抗値を検査ポイント P a, P b に関連付けて検査結果データ D2 に記録する。また、処理部 8 は、測定された抵抗値が検査用

50

データD0に記憶されている基準抵抗値を下回るときには、検査ポイントPa, Pb間（導体パターンYa, Yb間）が正常に絶縁されていないと判別し、不良との判別結果およびその抵抗値を検査ポイントPa, Pbに関連付けて検査結果データD2に記録する。

【0052】

続いて、処理部8は、絶縁検査を実行すべき他の検査ステップ（他の検査ポイントP, P）が存在するか否かを判別し（ステップ17）、検査すべき検査ステップが存在するときには、ステップ11に戻り、対象の検査ポイントP, Pに対する「プロービング処理」を実行する。

【0053】

一方、前述したステップ11の「プロービング処理」において、検査ポイントPa（導体パターンYa）にコンタクトプローブ3aが正常に接触させられ、かつ検査ポイントPb（導体パターンYb）にコンタクトプローブ3bが正常に接触させられていたとしても、図2に示すように、導体パターンYa, Ybの間にインダクタンス成分Lが存在するのと等価の短絡箇所が存在している状態（両導体パターンYa, Ybが正常に絶縁されていない状態）では、ステップ12の「測定処理」において、測定のタイミング（電圧値のサンプリング周期）によっては、正常時電流値よりも小さな値の電流値、または、マイナス値の電流値（以下、「短絡箇所存在時電流値」ともいう）が測定されることがある。

【0054】

また、導体パターンYa, Yb間の絶縁状態を問わず、前述したステップ11の「プロービング処理」において、コンタクトプローブ3a, 3bのいずれか、または双方が検査ポイントPa, Pb（導体パターンYa, Yb）に正常に接触されていないときには、ステップ12の「測定処理」において、正常時電流値よりも小さな値の電流値（以下、「接触不良時電流値」ともいう）が測定される。

【0055】

したがって、両導体パターンYa, Yb間が正常に絶縁されていないときや、コンタクトプローブ3a, 3bのいずれか、または双方が検査ポイントPa, Pbに正常に接触していないときには、短絡箇所存在時電流値、または接触不良時電流値に基づき、検査用データD0に記録されている接触状態判別用の基準値を下回る静電容量値が演算される。この際に、処理部8は、静電容量値が基準値を下回ると判別し（ステップ14）、検査ポイントPa, Pb間に印加した交流電圧の電圧値、および記憶部9に記憶させた測定値データD1の値（電流値）に基づき、両検査ポイントPa, Pb間のインピーダンス値を演算する（「第3の処理」の実行：ステップ18）。

【0056】

この場合、インダクタンス成分Lが存在するのと等価の短絡箇所が存在する導体パターンYa, Yb（検査ポイントPa, Pbに両コンタクトプローブ3a, 3bが正常に接触させられているときには、短絡箇所存在時電流値に基づき、検査用データD0に記録されている接触状態判別用の基準値（基準インピーダンス値：「第2の基準値」の一例）以下のインピーダンス値が演算される。この際に、処理部8は、インピーダンス値が基準値以下であると判別し（ステップ19）、両コンタクトプローブ3a, 3bが検査ポイントPa, Pbに正常に接触していると判別して「確認処理」を完了する（ステップ15）。また、処理部8は、前述したステップ16以降の処理を実行する。

【0057】

一方、導体パターンYa, Yb間の絶縁状態を問わず、前述したステップ11の「プロービング処理」において、コンタクトプローブ3a, 3bのいずれか、または双方が検査ポイントPa, Pb（導体パターンYa, Yb）に正常に接触されていないときには、接触不良時電流値に基づき、検査用データD0に記録されている接触状態判別用の基準値（基準インピーダンス値：「第2の基準値」）を超えるインピーダンス値が演算される。この際に、処理部8は、インピーダンス値が基準値を超えると判別し（ステップ19）、両コンタクトプローブ3a, 3bが検査ポイントPa, Pbに正常に接触していないと判別して「確認処理」を完了する（ステップ20）。

【0058】

この際に、処理部8は、まず、その検査ポイントPa, Pbにコンタクトプローブ3a, 3bが正常に接触していないと判別したのが初回であるか否かを判別する(ステップ21)。この場合、本例では、上記のステップ20の判別が検査ポイントPa, Pbに対する初回の判別結果であるため、処理部8は、上記のステップ11に戻り、その検査ポイントPa, Pbにコンタクトプローブ3a, 3bを再び接触させる「フロービング処理」を実行する(「第4の処理」としての「再フロービング処理」の実行:ステップ22)。次いで、処理部8は、上記のステップ12以降の各処理を再び実行する。

【0059】

この場合、例えば、検査ポイントPa, Pbのいずれか、または双方が製造不良等に起因して絶縁膜で覆われた状態となっていたり、検査ポイントPa, Pbのいずれか、または双方にコンタクトプローブ3a, 3bの接触を妨げる異物が付着した状態となっていたりしたときには、上記のステップ22の「フロービング処理」を行っても、検査ポイントPa, Pbにコンタクトプローブ3a, 3bを正常に接触させることができない。この際に、処理部8は、検査ポイントPa, Pbにコンタクトプローブ3a, 3bが正常に接触していないと判別すると共に(ステップ20)、その検査ポイントPa, Pbに対する接触不良との判別が初回ではないと判別する(ステップ21)。

【0060】

この際に、処理部8は、検査ポイントPa, Pbに対する絶縁検査を実施することができないと判別して(ステップ23)、そのような判別結果を検査結果データD2に記録し、絶縁検査を実行すべき他の検査ステップ(他の検査ポイントP, P)が存在するか否かを判別する(ステップ17)。また、上記の一連の各処理を実行することにより、すべての検査ステップ(絶縁検査を実行すべきすべての検査ポイントP, P)についての検査を終了したときに、処理部8は、この基板検査処理10を終了する。

【0061】

このように、この基板検査装置1、およびその基板検査方法では、検査対象基板Xにおいて相互に絶縁されているべき一对の検査ポイントP, Pの間の良否を検査するときに、「フロービング処理」を実行して両検査ポイントP, Pに両コンタクトプローブ3a, 3bをそれぞれ接触させた後に、両コンタクトプローブ3a, 3bの間に予め規定された電圧値の交流電圧を印加させた状態において両コンタクトプローブ3a, 3bの間を流れる電流の電流値を測定させる「第1の処理」を実行すると共に、「第1の処理」において測定された電流値に基づいて両検査ポイントP, Pの間の静電容量値を演算する「第2の処理」を実行し、「第2の処理」によって演算した静電容量値が予め規定された「第1の基準値」以上のときには、両検査ポイントP, Pを対象とする「検査処理」を実行すると共に、「第2の処理」によって演算した静電容量値が予め規定された「第1の基準値」を下回るときには、「第1の処理」において測定された電流値に基づいて両検査ポイントP, P間のインピーダンス値を演算する「第3の処理」を実行し、「第3の処理」によって演算したインピーダンス値が予め規定された「第2の基準値」以下のときには、両検査ポイントP, Pを対象とする「検査処理」を実行すると共に、「第3の処理」によって演算したインピーダンス値が予め規定された「第2の基準値」を超えているときには、両コンタクトプローブ3a, 3bが両検査ポイントP, Pに正常に接触していないと判別して「検査処理」を実行することなく予め規定された「第4の処理」を実行する。

【0062】

したがって、この基板検査装置1、およびその基板検査方法によれば、インダクタンス成分Lが存在するのと等価の短絡箇所が存在する検査ポイントP, Pについて、「検査処理(絶縁検査)」の開始に先立ってコンタクトプローブ3a, 3bが正常に接触しているか否かを判別するときに、検査ポイントP, Pにコンタクトプローブ3a, 3bが正常に接触しているにも拘わらず、静電容量値に基づいて正常に接触していないと誤って判別されることなく、インピーダンス値に基づいて正常に接触していると正しく判別することができる。これにより、検査対象基板Xの導体パターンYと対向する電極が存在しなくても

、検査ポイント P、P にコンタクトプローブ 3 a、3 b が正常に接触しているか否かを確実に判別し、その検査ポイント P、P についての「検査処理」を確実に実行することができる。

【0063】

また、この基板検査装置 1、およびその基板検査方法では、両コンタクトプローブ 3 a、3 b が正常に接触していないと判別した両検査ポイント P、P を対象とする「プロービング処理」を「第 4 の処理」として実行した後に、「第 1 の処理」および「第 2 の処理」を再び実行すると共に、「第 2 の処理」によって演算した静電容量値に応じて「検査処理」、および「第 3 の処理」以降の各処理のいずれかを実行する。

【0064】

したがって、この基板検査装置 1、およびその基板検査方法によれば、例えば検査ポイント P、P とコンタクトプローブ 3 a、3 b との間に異物が挟まるなどして検査ポイント P、P にコンタクトプローブ 3 a、3 b が一時的に接触できなかったとしても、「第 4 の処理」としての「プロービング処理」において、その検査ポイント P、P（または、その検査ポイント P、P の極く近傍の新たな検査ポイント P、P）に対する「プロービング処理」を実行することで、異物が排除されてコンタクトプローブ 3 a、3 b を正常に接触させることができる。

【0065】

なお、「基板検査装置」の構成、および「基板検査方法」の内容については、上記の基板検査装置 1 の構成、および基板検査方法による基板検査処理 10 の内容の例に限定されない。例えば、ステップ 18 の「第 3 の処理」において演算した両検査ポイント P a、P b 間のインピーダンス値が、「第 2 の基準値」としての接触状態判別用の基準値（基準インピーダンス値）以下のときに（ステップ 19）、両コンタクトプローブ 3 a、3 b が検査ポイント P a、P b に正常に接触していると判別して「確認処理」を完了し（ステップ 15）、ステップ 16 の絶縁検査を実行する構成および方法を例に挙げて説明したが、これに限定されない。例えば、このような構成および方法に代えて、「第 3 の処理」によって演算したインピーダンス値が「第 2 の基準値」以下のときに、「検査処理」を実行することなく両検査ポイント P、P 間の絶縁状態が不良であると判別して、その検査ポイント P、P についての検査を終了する構成および方法を採用することもできる。

【0066】

このような構成の「基板検査装置」、およびその「基板検査方法」によれば、インダクタンス成分 L が存在するのと等価の短絡箇所が存在する検査ポイント P、P について、「検査処理（絶縁検査）」の開始に先立ってコンタクトプローブ 3 a、3 b が正常に接触しているか否かを判別するときに、検査ポイント P、P にコンタクトプローブ 3 a、3 b が正常に接触しているにも拘わらず、演算される静電容量値に基づいて正常に接触していないと誤って判別される事態を好適に回避できるだけでなく、絶縁状態が不良であることで低いインピーダンス値が測定される不良の検査ポイント P、P についての不要な「検査処理」を実行しなくて済む分だけ、検査対象基板 X の検査に要する時間を十分に短縮することができる。

【0067】

また、「第 4 の処理」としての「プロービング処理（再プロービング処理）」において、接触不良が発生していると判別した検査ポイント P、P にコンタクトプローブ 3 a、3 b を再び接触させる処理を実行する構成および方法を例に挙げて説明したが、このような構成および方法に代えて、接触不良が発生していると判別した検査ポイント P、P の位置とは僅かに異なる同一パターン上の検査ポイント P、P にコンタクトプローブ 3 a、3 b を新たに接触させる「プロービング処理（再プロービング処理）」を「第 4 の処理」として実行する構成および方法を採用することもできる。

【0068】

さらに、「第 4 の処理」は、接触不良が発生していると判別した検査ポイント P、P、または、その検査ポイント P、P の極く近傍の新たな検査ポイント P、P にコンタクトプ

10

20

30

40

50

プローブ 3 a, 3 b を接触させる「プロービング処理」に限定されず、接触不良が発生していると判別した検査ポイント P, P に接触できないと判別し、他の検査ポイント P, P (他の検査ステップ) についての「プロービング処理」を「第 4 の処理」として実行する構成および方法を採用することもできる。

【0069】

このように、他の検査ポイント P, P についての「プロービング処理」を「第 4 の処理」として実行することで、例えば、検査対象基板 X の製造不良に起因して検査ポイント P, P が絶縁膜で覆われた状態となっており、その検査ポイント P, P に対する「プロービング処理」を何度実行してもコンタクトプローブ 3 a, 3 b を正常に接触させることができないときに、そのような検査ポイント P, P に対する不要な「プロービング処理」を繰り返すことがない分だけ 1 枚の検査対象基板 X の検査に要する時間を十分に短縮することができる。

10

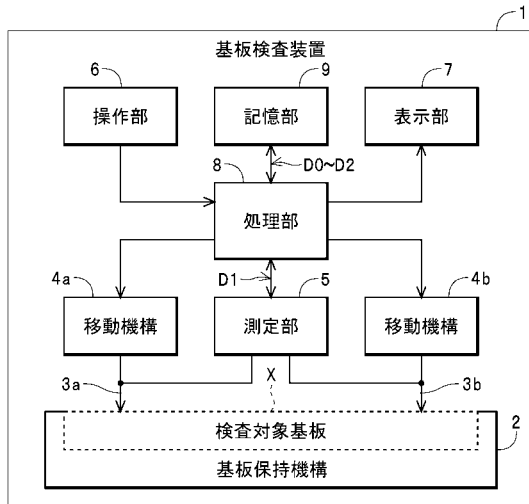
【符号の説明】

【0070】

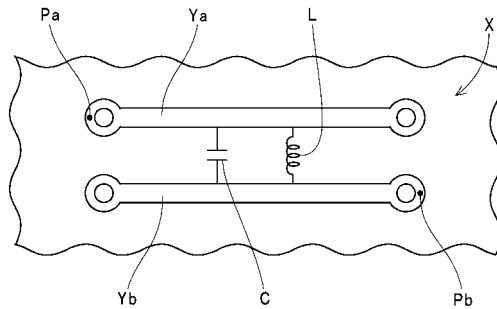
- 1 基板検査装置
- 3 a, 3 b コンタクトプローブ
- 4 a, 4 b 移動機構
- 5 測定部
- 8 処理部
- 9 記憶部
- 10 基板検査処理
- C 静電容量
- D0 検査用データ
- D1 測定値データ
- D2 検査結果データ
- L インダクタンス成分
- P a, P b 検査ポイント
- X 検査対象基板
- Y a, Y b 導体パターン

20

【図 1】



【図 2】



【図 3】

