

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B1)

(11) 特許番号

特許第6014950号

(P6014950)

(45) 発行日 平成28年10月26日(2016.10.26)

(24) 登録日 平成28年10月7日(2016.10.7)

(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 T

請求項の数 4 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2015-250121 (P2015-250121)	(73) 特許権者	594157142
(22) 出願日	平成27年12月22日(2015.12.22)		オー・エイチ・ティー株式会社
審査請求日	平成27年12月22日(2015.12.22)		広島県福山市神辺町字西中条 1 1 1 8 番地の1
		(74) 代理人	100108855
			弁理士 蔵田 昌俊
		(74) 代理人	100103034
			弁理士 野河 信久
		(74) 代理人	100075672
			弁理士 峰 隆司
		(74) 代理人	100153051
			弁理士 河野 直樹
		(74) 代理人	100140176
			弁理士 砂川 克

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 導電体パターン検査装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

回路基板上に列状に配置するように形成される複数の導電体パターンに給電するための交流の検査信号を生成する検査信号供給部と、

前記複数の導電体パターンに容量結合して、一列おきの導電体パターンに前記検査信号を給電する給電電極部と、

前記検査信号が給電された第1の導電体パターンに容量結合し、前記検査信号を第1の検出信号として検出する第1のセンサ電極及び、前記検査信号が給電されていない第2の導電体パターンに容量結合し、該第2の導電体パターンに前記検査信号が流れた際に、第2の検出信号として検出する第2のセンサ電極で構成される受電電極部と、

前記第1の検出信号と前記第2の検出信号とを加算した和信号と、前記第1の検出信号から前記第2の検出信号を減算した差信号とを算出し、前記差信号を前記和信号で除算して、判定用信号を生成する検出信号処理部と、

前記判定用信号を予め設定した閾値と比較し、欠陥の有無を判定する欠陥判定部と、を具備する導電体パターン検査装置。

【請求項 2】

前記第1の検出信号と前記第2の検出信号とを加算した和信号から、該和信号に重畳するコモンモードノイズを減算することを特徴とする請求項1に記載の導電体パターン検査装置。

【請求項 3】

10

20

検査時に前記回路基板を、列状に配置される前記複数の導電体パターンの延伸方向に沿って搬送する移動機構制御部を具備することを特徴とする請求項1に記載の導電体パターン検査装置。

【請求項4】

前記複数の導電体パターンは、複数の平行な櫛歯部と該櫛歯部の各一端を共通に連結するショートバー部とで構成される2つの櫛形状が、ショートバー部が外側に位置し、前記櫛歯部を交互に等間隔を空けて咬み合わせて対を成すように形成され、

さらに、何れか一方のショートバー部に前記給電電極部が設けられることを特徴とする請求項1に記載の導電体パターン検査装置。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、基板上に形成された導電体パターンに非接触の検査電極を用いて電氣的検査を行う導電体パターン検査装置に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、電子部品を実装するための硬質樹脂からなる回路基板や折り曲げ自在なフレキシブル回路基板には、部品間を接続するための導電体パターンが形成されている。また、太陽電池や太陽発電用パネル等に使用される回路基板においては、例えば、1本のショートバーの側方から起電するための複数の電極が櫛歯状に延出する櫛形状の導電体パターンを組み合わせ形成している。

20

【0003】

これらの導電体パターンにおける短絡や断線の有無を検出する従来の電氣的検査は、尖端形状の検査プローブを検査対象となる導電体パターンや電極に押し当てて電氣的な接続を行った後、検査信号を給電し、その導電体パターンから供給した検査信号に相当する検出信号を検出して、断線や短絡による欠陥の有無を判定している。

【0004】

さらに、検査の効率化を図るために、検査電極側又は、回路基板側の何れかを移動させながら、複数の回路基板に対して連続的に検査を実施している。この検査プローブを導電体パターンに接触させる場合、接触抵抗の低減を図るためにある程度の押圧が働いているため、導電体パターンを削り取る傷などの損傷を与えている。

30

また、検査時に与える導電体パターンへの損傷を防止する検査装置として、例えば、特許文献1には、導電体パターンへ非接触で電氣的検査を実施する導電体パターン検査装置が開示されている。

【0005】

この導電体パターン検査装置は、少なくとも給電電極とセンサ電極からなる一組の検査電極を検査対象の導電体パターンに近接させて容量結合した状態で、給電電極から検査信号である交流検査信号を印加し、センサ電極で導電体パターンを伝搬した交流検査信号を検出して、検出された検出信号のレベルにより、断線及び短絡の有無の検査を行っている。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2004-191381号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

前述した非接触で容量結合を利用した検査装置においては、検査電極が予め定めた距離、所謂ギャップを空けて導電体パターンと対向し、導電体パターン側から伝搬される交流検査信号を検出している。直流信号を検査信号として用いる検査装置の検出値に比べて、

50

交流の検査信号を容量結合により検出される検出値は、微小な値となっている。

【0008】

特に、導電体パターンと検査電極の間の距離即ち、容量結合における電極間距離が変動した場合には、取得される検出信号の信号値が大きく変動する。これは、検査の良否判定を行う基準となる閾値に対して、取得された信号値が大きく変動することであり、実際には導電体パターンが正常であっても、距離が離れ過ぎると、検出された検出値が閾値より低くなり不良と判断される事態が懸念される。

【0009】

このような導電体パターンと検査電極の間の距離の変動は、検査電極の移動機構、又は回路基板の搬送機構の動作精度を高めれば、低減させることは可能である。しかしながら、これらの移動機構又は搬送機構の動作精度を高くすることは、容易なことではなく、更なる構成部位の寸法の高精度化が必須であり、組み立て調整の向上等の人的能力の向上までもが含まれている。また、生産効率の向上を図るために、導電体パターンを形成する基板も大型化が要求され、大型基板には現在の検査精度又はそれ以上の検査精度を要求されるため、技術的な難易度が高くなり、製造コストも大幅に上がることが想定される。

【0010】

そこで本発明は、対向する導電体パターンと検査電極の距離の変動に従う検出信号の値の変動を減少させて、より正確な導電体パターンの欠陥の有無の検査結果を取得する導電体パターン検査装置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】

【0011】

上記目的を達成するために、本発明に従う実施形態の導電体パターン検査装置は、回路基板上に列状に配置するように形成される複数の導電体パターンに給電するための交流の検査信号を生成する検査信号供給部と、前記複数の導電体パターンに容量結合して、一列おきの導電体パターンに前記検査信号を給電する給電電極部と、前記検査信号が給電された第1の導電体パターンに容量結合し、前記検査信号を第1の検出信号として検出する第1のセンサ電極及び、前記検査信号が給電されていない第2の導電体パターンに容量結合し、該第2の導電体パターンに前記検査信号が流れた際に、第2の検出信号として検出する第2のセンサ電極で構成される受電電極部と、前記第1の検出信号と前記第2の検出信号とを加算した和信号と、前記第1の検出信号から前記第2の検出信号を減算した差信号とを算出し、前記差信号を前記和信号で除算して、判定用信号を生成する検出信号処理部と、前記判定用信号を予め設定した閾値と比較し、欠陥の有無を判定する欠陥判定部と、を具備する。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、対向する導電体パターンと検査電極の距離の変動に従う検出信号の値の変動を減少させて、より正確な導電体パターンの欠陥の有無の検査結果を取得する導電体パターン検査装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】図1は、本発明の第1の実施形態に係る導電体パターン検査装置の概念的な構成を示すブロック図である。

【図2】図2は、センサ電極と導電体パターンの間の距離が変化した際の検査信号の出力変動の例を示す図である。

【図3】図3は、導電体パターン検査装置の欠陥判定における判定用信号と閾値との関係について説明するための図である。

【図4】図4は、本発明の第2の実施形態に係る導電体パターン検査装置の概念的な構成を示すブロック図である。

【図5】図5は、本発明の第3の実施形態に係る導電体パターン検査装置の概念的な構成を示すブロック図である。

10

20

30

40

50

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、図面を参照して本発明の実施形態について詳細に説明する。

〔第1の実施形態〕

図1は、本発明の第1の実施形態に係る導電体パターン検査装置の概念的な構成を示すブロック図、図2は、第1の実施形態の導電体パターン検査装置における距離が変化した際の検査信号の出力変動と、比較のための従来の導電体パターン検査装置の検査信号の出力変動を示す図である。また、図3は、導電体パターン検査装置の欠陥判定における判定用信号と閾値との関係について説明するための図である。

【0015】

本実施形態において、導電体パターン検査装置1による検査対象の一例として、図1に示すような太陽発電用パネル等として利用される回路基板2上に形成される導電体からなる2つの橢形状の導電体パターン7を対象にしている。これらの橢形状は、複数の橢歯部と1つのショートバー部とで構成される。

【0016】

これらの橢形状は、共に、複数の平行な橢歯部の一端が開放され、各他端が1つのショートバー部に共通に連結されるように形成されている。この導電体パターン7は、一対の橢形状が橢歯部を交互に咬み合わせるように配置される。この時、互いの導電体パターン7a, 7bにおける橢歯部と橢歯部とは接触や重なりを持たないように、一定の間隔が空けられている。

【0017】

本実施形態の導電体パターン検査装置1は、主として、交流の検査信号の給電及び検出を行う給電電極部3と受電電極部5からなる検査電極部6と、検査信号を生成する検査信号供給部8と、検出した検出信号に対して検波及び増幅を含む演算処理を行う検出信号処理部9と、欠陥の有無により良否判定を行う欠陥判定部28と、各構成部位を制御する制御部10と、検査時に回路基板を搬送する移動機構11及び駆動制御部12と、で構成される。以下の説明において、検査時に、導電体パターン7に給電する交流の信号を検査信号と称し、導電体パターンから検出された検査信号を検出信号として記載している。

【0018】

以下、詳細に説明する。検査電極部6は、図示しない1つの電極基板の導電体パターン7と対向する面上に、給電電極部3と受電電極部5が形成されている。尚、電極基板は、給電電極部3と受電電極部5に対して、別個に形成してもよいが、この場合には、位置関係が固定されるように構成されている。この回路基板2上に形成された導電体パターンと、電極基板の導電体パターン7と対向する面との隙間を以下で説明する、間隔と称している。

【0019】

給電電極部3は、一方の導電体パターン7aのショートバー部上方に対向する位置に配置される。従って、列状に配置された橢歯部の導電体パターン7に対して、一列おきの導電体パターン、即ち、図1においては、導電体パターン7aのみに交流の検査信号が入力される。また、本実施形態では、後述するように回路基板を搬送しながら検査を実施する方式であるため、給電電極部3の下方を導電体パターン7aのショートバー部が通過する際に容量結合して、給電電極部3から導電体パターン7aに対して、交流の検査信号が入力される。

【0020】

受電電極部5は、導電体パターン7を流れる検査信号を検出信号として検出する矩形形状の対となるセンサ電極4(4a, 4b)により構成される。これらのセンサ電極4は、電気抵抗率が低い導電体材料例えば、金属材料により公知な形成方法により形成される。給電電極部3がショートバー部上方に在るときに、センサ電極4a, 4bが、それぞれ導電体パターン7a, 7bの隣接する橢歯部の上方に対向する位置に在るように配置されている。この時、センサ電極4a, 4bは、橢歯部のどの箇所に対向するかは、特に限定さ

10

20

30

40

50

れるものではない。

【0021】

図1においては、導電体パターン7a〔第1の導電体パターン〕の櫛歯部に対向するようにセンサ電極4a〔第1のセンサ電極〕が配置され、隣接する導電体パターン7b〔第2の導電体パターン〕の櫛歯部に対向するようにセンサ電極4b〔第2のセンサ電極〕が配置されている。センサ電極4は、少なくとも一対で隣接して配置されるセンサ電極4a及びセンサ電極4bが必要である。尚、容量結合により交流の検査信号の供給及び検出を行う場合には、伝搬される検査信号の信号値をなるべく大きくするために、給電電極部3及びセンサ電極4は、導電体パターンに対向する面積が大きくなるように形成されることが望ましい。

10

【0022】

検査信号供給部8は、導電体パターン7に入力させるための検査信号を生成し、給電電極部3に出力する。この検査信号は、例えば、200kHz～800kHz程度の帯域内の交流信号であり、工場出荷時に設計仕様に基づき設定される又は、使用者が検査対象に応じて、適宜選択して設定してもよい。センサ電極4により検出されたそれぞれの検出信号は、検出信号処理部9に出力される。

【0023】

検出信号処理部9は、2つの増幅部21及び増幅部22と、差動増幅部23と、加算部24と、2つの検波部25及び検波部26と、演算部27とで構成される。

増幅部21は、センサ電極4aが検出し入力された交流の検出信号A〔第1の検出信号〕を増幅して、加算部24へ出力する。同様に、増幅部22は、センサ電極4bが検出し入力された交流の検出信号B〔第2の検出信号〕を増幅して、加算部24へ出力する。増幅部21と増幅部22は、同じ特性を有し、同じ増幅率で増幅するものとする。加算部24は、それぞれに増幅された検出信号A、Bを加算（ $A+B$ ）し、検波部26へ出力する。

20

【0024】

差動増幅部23は、センサ電極4a及びセンサ電極4bからそれぞれに入力された検出信号A、Bの差（ $A-B$ ）を取り、検波部25へ出力する。

検波部26は、加算部24からの加算された交流の検出信号に対して検波処理を施し、和信号（ $A+B$ ）を生成し、演算部27に出力する。同様に、検波部25は、差動増幅部23からの差が取られた交流の検出信号に対して、検波処理により差信号（ $A-B$ ）を生成し、演算部27に出力する。

30

【0025】

ここで、導電体パターン7a、7bが共に、短絡していない正常な導電体パターンであった場合には、センサ電極4bからの検出値は0であり、センサ電極4aのみから検出される。従って、増幅部21のみから増幅された検出信号が加算部24を通じて、検波部26へ出力される。また、差動増幅部23からは、センサ電極4aから検出された検出信号のみが検波部25へ出力される。

反対に、導電体パターン7a、7bが短絡していた場合には、センサ電極4a、4bからそれぞれ略同じ値の交流の検出信号が検出される。従って、増幅部21、22からそれぞれに増幅された検出信号が加算部24を通じて2倍になった検出信号が検波部26へ出力される。また、差動増幅部23からは、センサ電極4aとセンサ電極4bとの差により0レベルの検出信号が検波部25へ出力される。

40

【0026】

演算部27は、それぞれに入力された差信号（ $A-B$ ）を和信号（ $A+B$ ）で除す演算処理を行う。この時、前処理として、差信号及び和信号に平滑化処理を施してもよい。さらに、和信号（ $A+B$ ）には、コモンモードノイズNが重畳するため、そのノイズ分を差し引く減算処理を行った後、除算処理を行い、判定用信号Pを生成する。即ち、判定用信号Pは、 $P = (A-B) / (A+B-N)$ … 式（1）により求められる。

【0027】

50

次に、演算部 27 は、生成された判定用信号 P を欠陥判定部 28 に出力する。

欠陥判定部 28 は、後述するように、予め判定用の閾値が設定され、取得された判定用信号 P と閾値との比較により、欠陥の有無を判定する。この欠陥の有無の判定結果は、制御部 10 に出力される。

また、回路基板 2 は、移動機構 11 により、検査時に図 1 に示す矢印 s の方向に搬送される。この矢印 s の方向は、導電体パターン 7 の櫛部分が延出する方向と同じ方向である。移動機構 11 は、制御部 10 からの指示に従う駆動制御部 12 により駆動制御される。

【0028】

制御部 10 は、装置全体の各構成部の制御を行う演算処理部 (CPU) 29 と、プログラムやデータに関する情報を記憶するメモリ 30 と、で構成される。メモリ 30 は、例えば、ROM、RAM 又はフラッシュメモリ等の汎用メモリを利用して、制御用プログラム、各種演算用プログラム及びデータ (テーブル) 等を記憶している。演算処理部 29 は、設定されたプログラム等に従い、入力又は指示された情報に対して演算処理を行い、各構成部の操作指示を行う。

【0029】

さらに、制御部 10 には、表示部 31 及び入力部 32 が設けられている。表示部 31 は、欠陥の有無の判定結果や各構成部の操作指示及び駆動状態等を表示する。また、入力部 32 は、操作指示や設定を行うためのキーボードやタッチパネル等からなる入力機器である。制御部 10 は、欠陥判定部 28 からの判定結果を受けて、その内容を表示部 31 の画面上に表示する。

【0030】

次に、検出信号処理部 9 の演算部 27 により生成される判定用信号 P について説明する。

この判定用信号 P は、センサ電極 4 と導電体パターン 7 との間隔 (ギャップ) が変動すると、式 (1) における分母と分子とが同等に変化する。このため、ギャップ変動による影響がキャンセルされて、数値の変動が少ない判定用信号 P を生成することができる。

【0031】

本実施形態においては、例えば、センサ電極 4 と導電体パターン 7 との間隔を $500\text{ }\mu\text{m}$ を検査時の基準間隔として設定し、移動する回路基板を変動させたときの出力変動を図 2 に示している。ここでは、本実施形態における判定用信号を P とし、従来の差信号 (A - B) のみを従来の判定用信号を Q としている。

【0032】

図 2 に示す特性を参照して、センサ電極 4 と導電体パターン 7 との間隔に大きい変動があった例について説明する。

$500\text{ }\mu\text{m}$ の基準間隔に対して、第 1 例として、 $350\text{ }\mu\text{m}$ の変動、即ち、距離 $150\text{ }\mu\text{m}$ だけセンサ電極 4 と導電体パターン 7 が近づく変動が生じた場合、判定用信号 P の出力変動は、信号値における +18% の出力変動が生じている。これに対して判定用信号 Q には、+168% の出力変動が生じている。

【0033】

同様に、第 2 例として、 $500\text{ }\mu\text{m}$ の基準間隔に対して、 $600\text{ }\mu\text{m}$ の変動、即ち、距離 $150\text{ }\mu\text{m}$ だけセンサ電極 4 と導電体パターン 7 が離れる変動が生じた場合、判定用信号 P の出力変動は、信号値における -6% の変動が生じているが、従来の判定用信号 Q の出力変動は、-48% の出力変動が生じている。

【0034】

従って、間隔の大きい変動があった場合には、本実施形態の検出された検出信号の値が従来の検出信号に比べて、出力変動を $1/8 \sim 1/9$ 程度に減少させることができる。また、図 3 に示すように、欠陥判定部 28 による判定は、予め判定用の閾値が設定され、本実施形態の判定用信号 P と比較により、欠陥の有無を判定する。以下の説明において、コモンモードノイズ N は、考慮せずに説明する。ここでは、導電体パターン 7 a, 7 b が短絡している場合に、センサ電極 4 a, 4 b から検出された検出信号 A と検出信号 B は、同

10

20

30

40

50

じ電位の交流信号であり、増幅部 2 1, 2 2 の増幅率も同等であるものと設定する。ここでは、閾値を「1」に設定する。

【0035】

欠陥判定部 2 8 において、演算部 2 7 から入力された判定用信号 P が「0」の場合、前述した式 (1) において、分子の $(A - B)$ が「0」である。つまり、センサ電極 4 a とセンサ電極 4 b からの検出信号 A と検出信号 B が等しいことが考えられる。これは、導電体パターン 7 a, 7 b どうしが短絡し、欠陥のある導電体パターンであるものと判定できる。一方、演算部 2 7 から入力された判定用信号が「1」の場合、前述した式 (1) において、分子の $(A - B)$ が 1 である。つまり、 $A = 1$, $B = 0$ が考えられ、即ち、導電体パターン 7 a, 7 b の短絡は無く、正常な導電体パターンであるものと判定できる。

10

【0036】

以上のことから、図 3 に示すように、判定用信号 POK が閾値である「1」に到達する場合には、正常な導電体パターンであると判定され、判定用信号 PNG が「0」又は閾値以外の場合には、欠陥のある導電体パターンであると判定できる。

【0037】

尚、前述した判定に用いられる閾値は、「1」の固定値に設定したが、固定値又は固定された範囲 (図 3 に示す点線) に限定する必要は無い。例えば、閾値を直前に良好と判定された判定用信号 (但し、ピーク値) に常書き換えて、新たな閾値として設定する。その新たな閾値を判定基準又は、その新たな閾値を中心とした任意の数値の幅で設定した判定範囲内を判定基準として、それらの判定基準に適合する判定用信号に対して、欠陥が無いと判定するようにしてもよい。

20

【0038】

本実施形態の導電体パターン検査装置によれば、検査信号が供給されている導電体パターンから検出された検出信号は、検査電極部と検査対象となる導電体パターンとの間隔に変動があった場合であっても、従来の出力変動に比べて、格段に出力変動を減少させることができる。よって、検査電極部と導電体パターンとの間隔の変動の有無や大きさにかかわらず出力変動のない判定用信号が取得でき、判定基準となる閾値と比較による欠陥の有無を正確に判定することができる。

〔第 2 の実施形態〕

図 4 は、本発明の第 2 の実施形態に係る導電体パターン検査装置の概念的な構成を示すブロック図である。尚、本実施形態において、前述した第 1 の実施形態と同等の構成部位には、同じ参照符号を付して、その詳細な説明は省略する。前述した第 1 の実施形態では、作用効果を実現するための最小構成となる、1 つの給電電極部 3 及び 2 つのセンサ電極 4 の構成であったが、実際には、検査対象となる導電体パターンの数に対応できる複数のセンサ電極 4 の配置が必要となる。

30

【0039】

本実施形態では、図 4 に示すように、楕形状の導電体パターンにおける全ての楕歯部の上方に、センサ電極 4 (4 a, 4 b) が配置される構成である。センサ電極 4 a 群は、増幅部 2 1 及び差動増幅部 2 3 に、それぞれに検出した交流の検出信号 A を出力する。また、センサ電極 4 b 群は、増幅部 2 2 及び差動増幅部 2 3 に、それぞれに検出した交流の検出信号 B を出力する。増幅部 2 1, 2 2 及び差動増幅部 2 3 の以降の構成や信号処理は、前述した第 1 の実施形態と同等である。

40

【0040】

また、欠陥判定部 2 8 の判定においては、複数の導電体パターンの中に例えば、1 箇所の短絡箇所があった場合、第 1 の実施形態のように、判定用信号 P は、「0」にはならず、「1」未満の数値になる。本実施形態では、重畳するコモンモードノイズ N を考慮した「1」未満の数値を閾値に設定し、この閾値以下を欠陥のある導電体パターンであると判定する。

【0041】

本実施形態では、前述した第 1 の実施形態と同等の作用効果を得ることができる。さら

50

に、楕形状の導電体パターンにおける全ての楕歯部の上方に、センサ電極 4 が配置される構成であるため、検査対象の回路基板を一度の搬送により、全ての導電体パターンにおける短絡の欠陥の有無を検査することができる。

〔第 3 の実施形態〕

図 5 は、本発明の第 3 の実施形態に係る導電体パターン検査装置の概念的な構成を示すブロック図である。尚、本実施形態において、前述した第 1 の実施形態と同等の構成部位には、同じ参照符号を付して、その詳細な説明は省略する。

前述した第 1、2 の実施形態においては、給電電極部 3 が楕形状の導電体パターン 7 のショートバー部に対向する配置構成であるため、楕形状の導電体パターン 7 のみに適用される。

10

【0042】

本実施形態の導電体パターン検査装置 1 は、液晶パネルやタッチパネル等に用いられている回路基板 4 1 上に形成される平行で列状に配置されて電氣的に分離された複数の導電体パターン 4 2 を検査対象とする。これらの導電体パターン 4 2 に対して、電氣的な検査を行い、短絡及び断線の欠陥の有無を判定する。尚、各導電体パターン 4 2 は、回路基板 4 1 上でパターンの位置が確定できるのであれば、必ずしも平行及び等間隔の配置でなくても検査可能である。

【0043】

本実施形態の検査電極部 6 は、給電電極部 3 と受電電極部 5 により構成される。図 5 に示すように、給電電極部 3 は、複数の給電電極 3 a からなり、各給電電極 3 a が列状の配置された導電体パターン 4 2 の一列おきに対向する位置に配置され、隣接しないように配置されている。また、受電電極部 5 は、複数のセンサ電極 4 (4 a, 4 b) からなり、検査範囲内に存在する全ての導電体パターン 4 2 と対向するようにセンサ電極 4 a が配置されている。給電電極 3 a とセンサ電極 4 a との間隔は、特に限定されるものではなく、導電体パターン 4 2 の両端であっても、近接させた位置となるように配置してもよい。

20

【0044】

尚、必須ではないが検査電極部 6 において、任意の間隔、例えば、1 乃至 2 cm の間隔を空けて、給電電極 3 a とセンサ電極 4 a を配置させた場合には、それらと対向する導電体パターン 4 2 における断線の欠陥を検出信号 A から検出することも可能である。つまり、断線箇所を通過する際に、一時的に給電電極 3 a から入力された検査信号がセンサ電極 4 a まで到達せず、センサ電極 4 a から出力される検出信号 A が途絶えることにより、断線による欠陥が検知できる。

30

【0045】

この一例としては、図 5 に示すように、増幅部 2 1 から出力される交流の検出信号 A のみを検波処理する検波部 4 3 を設けて、その検波処理された判定用信号 R の信号変化を欠陥判定部 2 8 にて判定することで、断線の欠陥の有無が判定できる。従って、図示していないが、2 つの第 1、第 2 の検査電極部 6 を導電体パターン 4 2 の長手方向に 1 本分以上の導電体パターン 4 2 の長さを空けて並べて配置し、第 1 の検査電極部と第 2 の検査電極部とを導電体パターン 4 2 の 1 ラインずれるように、互いの給電電極 3 a を配置する。さらに、増幅部 2 1、2 2 から出力される交流の検出信号 A、B をそれぞれに検波処理する 2 つの検波部 4 3 を追加することで全導電体パターンに対する短絡と断線の有無を判定することができる。

40

【0046】

以上説明したように、本実施形態の導電体パターン検査装置は、検出信号処理部 9 が前述した第 1 の実施形態と同等の判定用信号 P を出力することで、導電体パターン 4 2 における短絡の欠陥の有無を判定することができる。さらに、検査電極部 6 及び検波部 4 3 を追加することで全導電体パターンに対する短絡と断線の有無を判定することができる。

【符号の説明】

【0047】

1 … 導電体パターン検査装置、2、4 1 … 回路基板、3 … 給電電極部、3 a … 給電電極

50

、4, 4a, 4b…センサ電極、5…受電電極部、6…検査電極部、7, 7a, 7b, 42…導電体パターン、8…検査信号供給部、9…検出信号処理部、10…制御部、11…移動機構、12…駆動制御部、21, 22…増幅部、23…差動増幅部、24…加算部、25, 26, 43…検波部、27…演算部、28…欠陥判定部、29…演算処理部、30…メモリ、31…表示部、32…入力部。

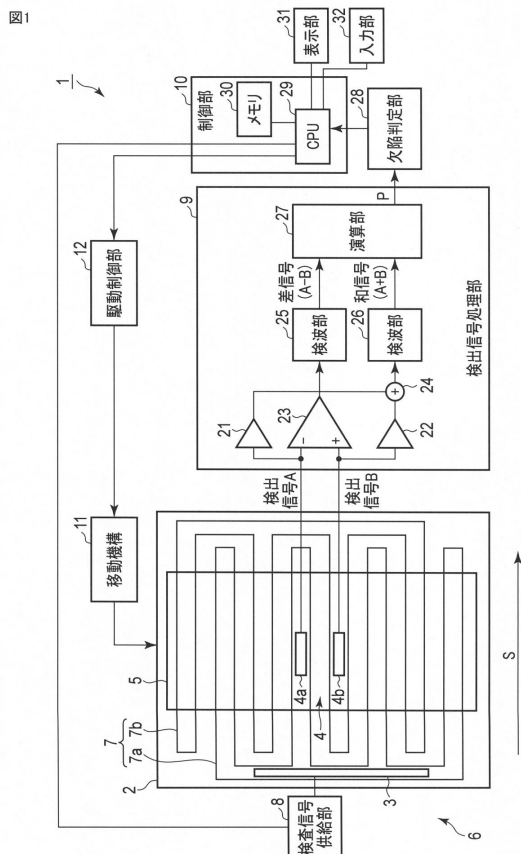
【要約】

【課題】対向する導電体パターンと検査電極の距離の変動に従う検出信号の値の変動を減少させて、より正確な導電体パターンの欠陥の有無の検査結果を取得する。

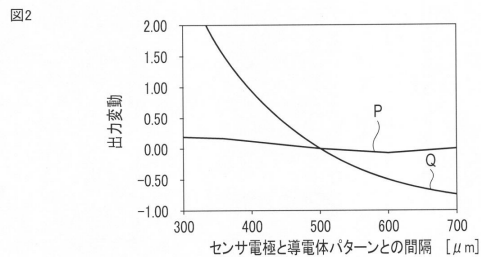
【解決手段】導電体パターン検査装置は、第1のセンサ電極が検査信号が給電された第1の導電体パターンに容量結合して第1の検出信号を検出し、第2のセンサ電極が検査信号が給電されていない第2の導電体パターンに容量結合して第2の導電体パターンに検査信号が流れた際に第2の検出信号として検出し、検出信号処理部が第1の検出信号と第2の検出信号とを加算した和信号と、第1の検出信号から第2の検出信号を減算した差信号とを算出し、差信号を和信号で除算して、判定用信号を生成する。この判定用信号を閾値と比較して短絡の欠陥の有無を判定する。

【選択図】 図1

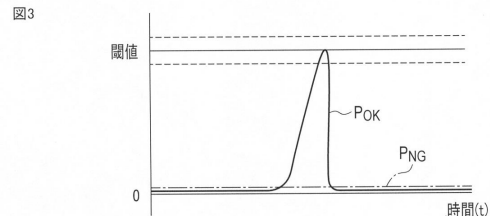
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(74)代理人 100124394

弁理士 佐藤 立志

(74)代理人 100112807

弁理士 岡田 貴志

(74)代理人 100111073

弁理士 堀内 美保子

(72)発明者 安田 俊朗

広島県福山市神辺町字西中条1 1 1 8 番地の1 オー・エイチ・ティー株式会社内

(72)発明者 村上 真一

広島県福山市神辺町字西中条1 1 1 8 番地の1 オー・エイチ・ティー株式会社内

審査官 永井 皓喜

(56)参考文献 特開2008-76187 (JP, A)

特開2008-26320 (JP, A)

特開2008-102031 (JP, A)

特開2007-298422 (JP, A)

特開2010-139377 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01R 31/02

G01R 31/26

G01R 31/28

H05K 3/00

H01L 31/04