

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4247076号
(P4247076)

(45) 発行日 平成21年4月2日(2009.4.2)

(24) 登録日 平成21年1月16日(2009.1.16)

(51) Int.Cl.
G O 1 R 31/02 (2006.01)

F I
G O 1 R 31/02

請求項の数 4 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2003-299901 (P2003-299901)	(73) 特許権者	392019709 日本電産リード株式会社 京都府京都市右京区西京極堤外町10番地
(22) 出願日	平成15年8月25日(2003.8.25)	(74) 代理人	100067828 弁理士 小谷 悦司
(65) 公開番号	特開2005-69864 (P2005-69864A)	(74) 代理人	100075409 弁理士 植木 久一
(43) 公開日	平成17年3月17日(2005.3.17)	(74) 代理人	100096150 弁理士 伊藤 孝夫
審査請求日	平成18年8月18日(2006.8.18)	(72) 発明者	加藤 友之 京都府宇治市榎島町目川126番地 日本電産リード株式会社内
		(72) 発明者	工藤 純平 京都府宇治市榎島町目川126番地 日本電産リード株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 基板検査システム、及び基板検査方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板の表面に形成された検査対象となる配線パターンに検査用接触子を接触させて当該配線パターンの検査を行う複数の第1の基板検査装置と一つの第2の基板検査装置とを備え、

前記各第1の基板検査装置は、

前記第2の基板検査装置との間で通信を用いてデータ送信可能な送信手段を備えると共に、前記配線パターンの検査結果が不良であった場合、前記送信手段を用いて当該配線パターンの検査点を示す検査点記号を検査対象情報として前記第2の基板検査装置へ送信するものであり、

前記第2の基板検査装置は、

基板の表面に形成された検査対象となる配線パターンの検査点の位置を座標で示した座標情報に基づいて、当該配線パターンに検査用接触子を位置させて当該配線パターンの検査を行う基板検査装置であって、

前記基板の表面に形成された配線パターンの検査点を示す検査点記号と前記検査点記号で示された配線パターンの検査点の位置を示す座標情報とを対応付けて記憶するテーブル記憶手段と、

検査対象となる配線パターンの検査点を示す前記検査点記号を、当該配線パターンを検査するための情報である検査対象情報として受け付ける受付手段と、

前記受付手段により受け付けられた前記検査点記号に対応付けられて前記テーブル記憶

手段に記憶されている座標情報によって示される検査点位置に前記検査用接触子を位置させて、当該位置の検査点を有する配線パターンを検査する検査制御手段とを備え、

前記第2の基板検査装置が備える前記受付手段は、通信によって前記各第1の基板検査装置から送信されてきた前記検査対象情報を受信することにより、前記検査対象情報を受け付けるものであり、

前記各第1の基板検査装置が備える検査用接触子は、基板の表面に形成された検査対象となる複数の配線パターンの検査点にそれぞれに同時に接触可能にされた複数の検査用接触子を有する多針状接触子であり、

前記検査点記号は、前記多針状接触子の各検査用接触子にそれぞれ対応するものであり、

前記第2の基板検査装置が備える検査用接触子は、前記座標情報に基づいて移動可能にされた移動式接触子であり、

前記各第1の基板検査装置は、互いに異なる種類の基板を検査することを特徴とする基板検査システム。

【請求項2】

前記各第1の基板検査装置は、検査対象となる配線パターンの良否を判定するための基準となる検査基準情報に基づいて当該配線パターンの検査を行うと共に、前記配線パターンの検査結果が不良であった場合、前記検査対象情報に当該検査基準情報をさらに含んで前記送信手段を用いて前記第2の基板検査装置へ送信するものであり、

前記第2の基板検査装置が備える前記検査制御手段は、前記受付手段により受け付けられた検査対象情報に含まれる検査基準情報に基づいて当該配線パターンの検査を行うことを特徴とする請求項1記載の基板検査システム。

【請求項3】

前記各第1の基板検査装置は、前記配線パターンの検査結果が不良であった場合、前記検査対象情報に、当該配線パターンに対して行った検査の種類を示す検査種類情報をさらに含んで前記送信手段を用いて前記第2の基板検査装置へ送信するものであり、

前記第2の基板検査装置が備える前記検査制御手段は、複数種類の検査を実行可能に構成されると共に、前記受付手段により受け付けられた検査対象情報に含まれる検査種類情報によって示される種類の検査を、前記検査用接触子を位置させた配線パターンに対して行うことを特徴とする請求項1又は2記載の基板検査システム。

【請求項4】

複数の第1の基板検査装置と一つの第2の基板検査装置とが、基板の表面に形成された検査対象となる配線パターンに検査用接触子を接触させて当該配線パターンの検査を行う工程と、

前記各第1の基板検査装置が、前記配線パターンの検査結果が不良であった場合、前記第2の基板検査装置との間で通信を用いてデータ送信可能な送信手段を用いて当該配線パターンの検査点を示す検査点記号を検査対象情報として前記第2の基板検査装置へ送信する工程と、

前記第2の基板検査装置が、基板の表面に形成された検査対象となる配線パターンの検査点の位置を座標で示した座標情報に基づいて、当該配線パターンに検査用接触子を位置させて当該配線パターンの検査を行う工程と、

テーブル記憶手段が、前記基板の表面に形成された配線パターンの検査点を示す検査点記号と前記検査点記号で示された配線パターンの検査点の位置を示す座標情報とを対応付けて記憶する工程と、

受付手段が、検査対象となる配線パターンの検査点を示す前記検査点記号を、当該配線パターンを検査するための情報である検査対象情報として受け付ける工程と、

検査制御手段が、前記受付手段により受け付けられた前記検査点記号に対応付けられて前記テーブル記憶手段に記憶されている座標情報によって示される検査点位置に前記検査用接触子を位置させて、当該位置の検査点を有する配線パターンを検査する工程と、

前記第2の基板検査装置が備える前記受付手段が、通信によって前記各第1の基板検査

10

20

30

40

50

装置から送信されてきた前記検査対象情報を受信することにより、前記検査対象情報を受け付ける工程とを含み、

前記各第1の基板検査装置が備える検査用接触子は、基板の表面に形成された検査対象となる複数の配線パターンの検査点にそれぞれに同時に接触可能にされた複数の検査用接触子を有する多針状接触子であり、

前記検査点記号は、前記多針状接触子の各検査用接触子にそれぞれ対応するものであり、

前記第2の基板検査装置が備える検査用接触子は、前記座標情報に基づいて移動可能にされた移動式接触子であり、

前記各第1の基板検査装置は、互いに異なる種類の基板を検査することを特徴とする基板検査方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、被検査基板の表面に形成された配線パターンの検査点に接触子を位置させて当該検査点を有する配線パターンを検査する基板検査システム、及び基板検査方法に関する。尚、この発明は、プリント配線基板に限らず、例えば、フレキシブル基板、多層配線基板、液晶ディスプレイやプラズマディスプレイ用の電極板、及び半導体パッケージ用のパッケージ基板やフィルムキャリアなど種々の基板における電氣的配線の検査に適用でき、この明細書では、それら種々の配線基板を総称して「基板」と称する。

20

【背景技術】

【0002】

従来、基板に形成された配線パターンの導通や、各配線パターン間の短絡不良の有無を検査する基板検査装置として、被検査基板上の検査対象配線パターンの検査点の位置をXY座標により示した座標情報に応じて移動式の検査用接触子を検査対象配線パターンの検査点に移動させると共に接触させて、当該検査対象配線パターン上の検査点間における電気抵抗や検査点とべた導体や導電板などの間の静電容量等を測定し、その測定値を予め検査対象配線パターン毎に設定された検査基準値と比較することにより、当該検査対象配線パターンが導通していることを検査する導通検査や異なる配線パターン同士が短絡していないことを検査する短絡検査等を行って、当該検査対象配線パターンの良否を判定する基板検査装置が知られている（例えば、特許文献1参照。）。

30

【0003】

また、移動させる必要のない複数の検査用接触子を基板に形成された複数の配線パターンの検査点に同時に押し当てて接触させ、それら複数の検査用接触子に選択的に電気信号を与えて基板検査を行うことにより、検査時間を低減できる基板検査装置も知られている（例えば、特許文献2参照。）。

【0004】

ところで、基板を量産する製造ラインにおいて、基板に形成された配線パターンの検査を行う場合、検査時間を低減して生産性を向上させる必要から、上記複数の検査用接触子を用いる方式の基板検査装置が主に用いられている。また、このような基板検査装置を用いた量産ラインでの基板検査において、不良と判定された基板に対しては、再検査を行って、本当に当該基板の配線パターンに不良箇所があるのか、あるいは検査上の問題、例えば検査用接触子と検査対象配線パターンとの間の接触が不十分である等の検査機側の問題であるのかを確認するようにしている場合がある。

40

【特許文献1】特開平9-178771号公報

【特許文献2】特開2002-90410号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、上述のように、量産ラインでの基板検査において不良と判定された基板に対

50

して再検査をする際、同じ基板検査装置を用いて再度基板検査を繰り返すとすると、最初の基板検査結果が不良となった原因が基板検査装置側に有った場合には、再検査を行っても再び同じ結果になってしまい、再検査を行う意味が没却されてしまう。また、再検査を行うために、量産ラインでの基板検査と同じ基板検査装置をもう一台用意することも考えられるが、複数の検査用接触子を用いる方式の基板検査装置は、複数の検査用接触子の配列を被検査基板の配線パターンにあわせる必要から被検査基板の種類毎に専用の治具を作成する必要があり、高価である。

【0006】

そこで、検査時間を低減可能な複数の検査用接触子を用いる方式の基板検査装置を、最初の基板検査に用い、検査機のコストを低減可能な移動式検査用接触子を用いる方式の基板検査装置を、基板の再検査に用いることが考えられる。

10

【0007】

一方、複数の検査用接触子を用いる方式の基板検査装置と、移動式の検査用接触子を用いる方式の基板検査装置とで検査対象配線パターンを特定するために用いられている情報が異なる。具体的には、複数の検査用接触子を用いる方式の基板検査装置においては、検査対象配線パターン上の検査点と各検査用接触子とが1対1で接触されるので、各検査用接触子を特定することで、各検査用接触子に接触する配線パターンを特定するようにされている。すなわち、複数の検査用接触子を用いる方式の基板検査装置においては、各検査用接触子を特定可能に記号が付与されており、この各検査用接触子に付与された記号を用いて各検査対象配線パターンの検査点が特定される。従って、複数の検査用接触子を用いる方式の基板検査装置により配線パターンの不良が検出された場合、当該不良配線パターンに対応する検査用接触子に付与された記号によって、当該不良配線パターンが示されることとなる。

20

【0008】

他方、移動式の検査用接触子を用いる方式の基板検査装置においては、検査対象配線パターンの検査点の位置がXY座標で示され、このXY座標を用いて各検査対象配線パターンの検査点が特定される。そのため、移動式の検査用接触子を用いる方式の基板検査装置においては、前記複数の検査用接触子に付与された記号で示されている不良配線パターンを特定することができず、上述のように記号で示されている不良配線パターンの再検査を行うことができないという不都合があった。

30

【0009】

本発明は、このような問題に鑑みて為された発明であり、基板に形成された配線パターンの検査点を記号により特定する基板検査装置によって得られた不良配線パターンの検出結果を用いて、基板に形成された配線パターンの検査点を位置座標により特定する基板検査装置によって、当該不良配線パターンの再検査を行うことができる基板検査システム、及び基板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】

【0010】

上述の目的を達成するために、本発明の第1の手段に係る基板検査システムは、基板の表面に形成された検査対象となる配線パターンに検査用接触子を接触させて当該配線パターンの検査を行う複数の第1の基板検査装置と一つの第2の基板検査装置とを備え、前記各第1の基板検査装置は、前記第2の基板検査装置との間で通信を用いてデータ送信可能な送信手段を備えると共に、前記配線パターンの検査結果が不良であった場合、前記送信手段を用いて当該配線パターンの検査点を示す検査点記号を検査対象情報として前記第2の基板検査装置へ送信するものであり、前記第2の基板検査装置は、基板の表面に形成された検査対象となる配線パターンの検査点の位置を座標で示した座標情報に基づいて、当該配線パターンに検査用接触子を位置させて当該配線パターンの検査を行う基板検査装置であって、前記基板の表面に形成された配線パターンの検査点を示す検査点記号と前記検査点記号で示された配線パターンの検査点の位置を示す座標情報とを対応付けて記憶するテーブル記憶手段と、検査対象となる配線パターンの検査点を示す前記検査点記号を、当

40

50

該配線パターンを検査するための情報である検査対象情報として受け付ける受付手段と、前記受付手段により受け付けられた前記検査点記号に対応付けられて前記テーブル記憶手段に記憶されている座標情報によって示される検査点位置に前記検査用接触子を位置させて、当該位置の検査点を有する配線パターンを検査する検査制御手段とを備え、前記第2の基板検査装置が備える前記受付手段は、通信によって前記各第1の基板検査装置から送信されてきた前記検査対象情報を受信することにより、前記検査対象情報を受け付けるものであり、前記各第1の基板検査装置が備える検査用接触子は、基板の表面に形成された検査対象となる複数の配線パターンの検査点にそれぞれに同時に接触可能にされた複数の検査用接触子を有する多針状接触子であり、前記検査点記号は、前記多針状接触子の各検査用接触子にそれぞれ対応するものであり、前記第2の基板検査装置が備える検査用接触子は、前記座標情報に基づいて移動可能にされた移動式接触子であり、前記各第1の基板検査装置は、互いに異なる種類の基板を検査することを特徴としている。

10

【0011】

さらに、上述の基板検査システムにおいて、前記各第1の基板検査装置は、検査対象となる配線パターンの良否を判定するための基準となる検査基準情報に基づいて当該配線パターンの検査を行うと共に、前記配線パターンの検査結果が不良であった場合、前記検査対象情報に当該検査基準情報をさらに含んで前記送信手段を用いて前記第2の基板検査装置へ送信するものであり、前記第2の基板検査装置が備える前記検査制御手段は、前記受付手段により受け付けられた検査対象情報に含まれる検査基準情報に基づいて当該配線パターンの検査を行うことを特徴としている。

20

【0012】

さらに、上述の基板検査システムにおいて、前記各第1の基板検査装置は、前記配線パターンの検査結果が不良であった場合、前記検査対象情報に、当該配線パターンに対して行った検査の種類を示す検査種類情報をさらに含んで前記送信手段を用いて前記第2の基板検査装置へ送信するものであり、前記第2の基板検査装置が備える前記検査制御手段は、複数種類の検査を実行可能に構成されると共に、前記受付手段により受け付けられた検査対象情報に含まれる検査種類情報によって示される種類の検査を、前記検査用接触子を位置させた配線パターンに対して行うことを特徴としている。

【0013】

また、本発明の第2の手段に係る基板検査方法は、複数の第1の基板検査装置と一つの第2の基板検査装置とが、基板の表面に形成された検査対象となる配線パターンに検査用接触子を接触させて当該配線パターンの検査を行う工程と、前記各第1の基板検査装置が、前記配線パターンの検査結果が不良であった場合、前記第2の基板検査装置との間で通信を用いてデータ送信可能な送信手段を用いて当該配線パターンの検査点を示す検査点記号を検査対象情報として前記第2の基板検査装置へ送信する工程と、前記第2の基板検査装置が、基板の表面に形成された検査対象となる配線パターンの検査点の位置を座標で示した座標情報に基づいて、当該配線パターンに検査用接触子を位置させて当該配線パターンの検査を行う工程と、テーブル記憶手段が、前記基板の表面に形成された配線パターンの検査点を示す検査点記号と前記検査点記号で示された配線パターンの検査点の位置を示す座標情報とを対応付けて記憶する工程と、受付手段が、検査対象となる配線パターンの検査点を示す前記検査点記号を、当該配線パターンを検査するための情報である検査対象情報として受け付ける工程と、検査制御手段が、前記受付手段により受け付けられた前記検査点記号に対応付けられて前記テーブル記憶手段に記憶されている座標情報によって示される検査点位置に前記検査用接触子を位置させて、当該位置の検査点を有する配線パターンを検査する工程と、前記第2の基板検査装置が備える前記受付手段が、通信によって前記各第1の基板検査装置から送信されてきた前記検査対象情報を受信することにより、前記検査対象情報を受け付ける工程とを含み、前記各第1の基板検査装置が備える検査用接触子は、基板の表面に形成された検査対象となる複数の配線パターンの検査点にそれぞれに同時に接触可能にされた複数の検査用接触子を有する多針状接触子であり、前記検査点記号は、前記多針状接触子の各検査用接触子にそれぞれ対応するものであり、前記第2

30

40

50

の基板検査装置が備える検査用接触子は、前記座標情報に基づいて移動可能にされた移動式接触子であり、前記各第1の基板検査装置は、互いに異なる種類の基板を検査することを特徴としている。

【発明の効果】

【0014】

このような構成の基板検査方法は、検査対象となる配線パターンの検査点を示す記号から、当該配線パターンの位置を表す座標情報を得ることができるので、基板に形成された配線パターンを記号により特定する基板検査装置によって得られた不良配線パターンの検出結果に基づいて、基板に形成された配線パターンの検査点を位置座標により特定する基板検査装置によって、当該不良配線パターンの再検査を行うことができる。

10

【0015】

また、このような構成の基板検査システムは、基板に形成された配線パターンの検査点を記号により特定する第1の基板検査装置によって、配線パターンの不良を検出することができると共に、第1の基板検査装置によって検出された不良配線パターンの検査点を示す記号に基づいて、基板に形成された配線パターンの検査点を位置座標により特定する第2の基板検査装置によって、当該不良配線パターンの再検査を行うことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、本発明に係る実施形態を図面に基づいて説明する。なお、各図において同一の符号を付した構成は、同一の構成であることを示し、その説明を省略する。図1は、本発明の一実施形態に係る基板検査システムの構成の一例を示す図である。図1に示す基板検査システム100は、基板検査装置1、2、再検査用基板検査装置3、及びサーバ4を備える。また、基板検査装置1、2、再検査用基板検査装置3、及びサーバ4は、ネットワーク5を介して相互にデータを送受信可能に接続されている。

20

【0017】

図2は、基板検査装置1の構成の一例を説明するための図である。図2に示す基板6は、基板検査装置1の検査対象となるプリント配線基板である。基板6の表面には、例えば、配線パターン61、62が形成され、各配線パターン上には、パッドA1、A2、A3、B1、B2、B3、B4が形成されている。また、パッドA1、A2、A3は、配線パターン61によって相互に接続され、パッドB1、B2、B3、B4は、配線パターン62によって相互に接続されている。これらのパッドは、各配線の端部に設けられ、外部の回路に接続される。又、プリント配線基板によっては、IC(Integrated Circuit)等の電子部品が半田付けされるようパッドが配列されたものもある。

30

【0018】

また、図2に示す基板検査装置1は、多針状プローブ101、切替部102、抵抗測定部103、検査制御部104、及び通信部105を備える。多針状プローブ101は、検査用の接触子111、112、113、114、115、116、117を一体に保持して多針状に構成されている。また、多針状プローブ101は、検査制御部104からの制御信号に応じて昇降する図略の昇降装置によって昇降可能にされている。

【0019】

そして、基板6が図略の基板ホルダーによって検査位置に保持された状態で、昇降装置によって多針状プローブ101が下降されると、接触子111、112、113、114、115、116、117が、それぞれパッドA1、A2、A3、B1、B2、B3、B4と接触する。また、接触子111、112、113、114、115、116、117には、各接触子を識別するための識別子として、それぞれピン番号(検査点記号)「111」、「112」、「113」、「114」、「115」、「116」、「117」が付与されている。なお、多針状プローブ101によって一体に保持される接触子は、7つに限られず、基板6の表面に形成されたパッドの数に応じて適宜増減されるものであり、例えば、実用装置においては、数千本程度設けられている。

40

【0020】

50

切替部 102 は、接触子 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117 と、抵抗測定部 103 との間の接続を切り替えるためのスイッチアレー等から構成され、検査制御部 104 からのピン番号を指定する制御信号に応じて接触子 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117 の中から指定された二つの接触子を抵抗測定部 103 へ接続する。

【0021】

抵抗測定部 103 は、切替部 102 によって抵抗測定部 103 に接続された、接触子 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117 のうちのいずれか二つの間に生じる電気抵抗を測定する。具体的には、例えば切替部 102 によって接触子 111 と接触子 112 とが抵抗測定部 103 に接続されたとき、抵抗測定部 103 は、接触子 111 と接触子 112 との間に所定の検査電圧を印加すると共に接触子 111 と接触子 112 との間に流れる電流を測定し、その測定電流値と検査電圧とから得られる抵抗値を示すデータを検査制御部 104 へ出力する。なお、抵抗測定部 103 は、測定電流値を検査制御部 104 へ出力する構成としてもよい。

10

【0022】

通信部 105 は、基板検査装置 2、再検査用基板検査装置 3、及びサーバ 4 と、基板検査装置 1 との間でネットワーク 5 を介して相互にデータを送受信可能にするための通信インターフェイス回路である。

【0023】

検査制御部 104 は、基板検査装置 1 全体の動作を司るもので、例えば基板検査装置 1 の動作を制御するための制御プログラムや検査対象となる配線の良否を判定するための判定プログラム等を記憶する ROM (Read Only Memory)、プログラムの実行中や実行後に生じるデータを一時的に保管する RAM (Random Access Memory)、及び制御プログラム等を ROM から読み出して実行する CPU (Central Processing Unit) 等から構成される。また、検査制御部 104 は、基板データ記憶部 121、及び検査箇所データ記憶部 122 を備える。また、検査制御部 104 は、前記判定プログラムを実行することにより、判定部 123 として機能する。

20

【0024】

基板データ記憶部 121 は、例えばハードディスク装置等から構成される記憶部であり、検査対象となる基板 6 に形成された配線パターンを、パッド A1, A2, A3, B1, B2, B3, B4、及びこれらパッド相互間の電気的な接続関係を示すネットデータとして記憶する。例えば、配線パターン 61 のネットデータ NET1 は、配線パターン 61 に接続されているパッドと相対応する接触子のピン番号によって、「NET1 = 111, 112, 113」と表される。同様に、配線パターン 62 のネットデータ NET2 は、「NET2 = 114, 115, 116, 117」と表される。

30

【0025】

検査箇所データ記憶部 122 は、抵抗測定部 103 により測定された抵抗値から検査対象となる配線パターンの良否判定を行うための基準値となる検査基準情報と、各配線パターンを検査するための検査点となるパッドに対応する接触子のピン番号と、検査の種類を示す検査種類情報とを関連付けて検査箇所データとして記憶する。図 3 は、検査箇所データ記憶部 122 に記憶されている検査箇所データの一例を示す図である。図 3 に示す検査箇所データにおいては、配線パターン 61 のネットデータ NET1 のうち、ピン番号「111」を代表ピンとしてピン番号「111」と、他のピン番号「112」、「113」との間の基準値が導通検査のための検査基準情報として記憶され、配線パターン 62 のネットデータ NET2 のうち、ピン番号「114」を代表ピンとしてピン番号「114」と、他のピン番号「115」、「116」、「117」との間の基準値が導通検査のための検査基準情報として記憶され、さらにネットデータ NET1, NET2 の各代表ピン同士の間の基準値が短絡検査のための検査基準情報として記憶されている。このように、代表ピンは、各ネットデータに含まれるピン番号の中から一つ選択される識別子であり、各ネットデータで示される配線パターンの検査はそれぞれ、各ネットデータの代表ピンである接

40

50

触子と他のピン番号で示される接触子との間で行われる。

【 0 0 2 6 】

なお、検査種類情報として、導通検査を示す情報と短絡検査を示す情報とが用いられる例を示したが、例えば公知の4端子測定法(ケルビン法)による抵抗値測定を示す検査種類情報や、検査対象配線パターンと他の配線パターンとの間における静電容量に基づいて、当該パターン間の短絡の有無を検査する静電容量検査等、他の種類の検査を示す情報を検査種類情報として用いてもよい。

【 0 0 2 7 】

図3に示す検査箇所データは、例えば、ピン番号「111」と「112」の接触子を用いて、すなわちパッドA1とA2との間の抵抗値を測定し、基準値を $10\text{ m} \pm 5\text{ m}$ として導通検査を行うことが示されている。また、例えば、ピン番号「111」と「114」の接触子について、すなわち配線パターン61のパッドA1と配線パターン62のパッドB1との間の抵抗値を測定し、基準値を 10 k として短絡検査を行うことが示されている。

10

【 0 0 2 8 】

検査箇所データ記憶部122に記憶されている基準値は、例えば、複数の良品の基板6において、図3に示す各検査箇所について抵抗値を予め測定し、良品と判断するための抵抗値の範囲を取得することにより得られる。

【 0 0 2 9 】

判定部123は、抵抗測定部103により測定された抵抗値に基づいて、検査対象配線パターンの抵抗値が検査箇所データ記憶部122に記憶されている基準値の範囲内の場合に良判定を行う導通検査と、絶縁されているべき異なる配線パターン間の抵抗値が基準値以上である場合に良判定を行う短絡検査とを実行する。

20

【 0 0 3 0 】

また、判定部123による検査対象配線パターンの検査結果が不良であった場合、判定部123は、通信部105に、当該検査を行った検査箇所を示すピン番号、基準値、及び検査種類を表す検査対象情報を、ネットワーク5を介して再検査用基板検査装置3とサーバ4へ送信させる。

【 0 0 3 1 】

基板検査装置2の構成は、基板検査装置1と同様であるのでその説明を省略する。

30

【 0 0 3 2 】

図4は、再検査用基板検査装置3の構成の一例を説明するための図である。図4に示す再検査用基板検査装置3は、移動プローブ301、302、抵抗測定部303、検査制御部304、通信部305、及び位置決め制御部306を備える。

【 0 0 3 3 】

移動プローブ301、302は、それぞれ独立してX軸、Y軸及びZ軸方向へ駆動する図略の駆動機構に支持されており、それぞれ位置決め制御部306からの制御信号に応じてX軸、Y軸及びZ軸方向に移動制御される。位置決め制御部306は、例えば公知のNC(Numeric Control)制御装置により構成されており、X軸、Y軸及びZ軸によりXYZ直交座標系構成する。そして、位置決め制御部306は、検査制御部304から出力されたXY座標データに応じて前記駆動機構を駆動させる。これにより、移動プローブ301、302は、所定の検査位置に位置決めされた基板6の平面と平行な平面上の座標を規定する、X軸、Y軸方向に移動されて、基板6上の所定測定点に相当する位置に移動された後、基板6に向かうZ軸方向に駆動される。移動プローブ301、302が、基板6上の測定点に当接し、弾性的に接触することにより、基板6上の任意の2測定点の間の抵抗値測定が行われる。

40

【 0 0 3 4 】

抵抗測定部303は、抵抗測定部103と同様に構成されており、移動プローブ301、302の間に生じる電気抵抗を測定する。そして、抵抗測定部303は、測定した抵抗値を示すデータを検査制御部304へ出力する。

50

【 0 0 3 5 】

通信部 3 0 5 は、基板検査装置 1 , 2 及びサーバ 4 と、再検査用基板検査装置 3 との間でネットワーク 5 を介して相互にデータ送受信可能にするための通信インターフェイス回路であり、基板検査装置 1 , 2 からネットワーク 5 を介して送信されてきた検査対象情報を受信する。

【 0 0 3 6 】

検査制御部 3 0 4 は、再検査用基板検査装置 3 全体の動作を司るもので、例えば再検査用基板検査装置 3 の動作を制御するための制御プログラム、基板検査装置 1 , 2 からネットワーク 5 を介して送信されてきた検査対象情報に含まれるピン番号を X Y 座標データに変換するための変換プログラムや検査対象となる配線の良否を判定するための判定プログラム等を記憶する R O M (Read Only Memory)、プログラムの実行中や実行後に生じるデータを一時的に保管する R A M (Random Access Memory)、及び制御プログラム等を R O M から読み出して実行する C P U (Central Processing Unit) 等から構成される。

10

【 0 0 3 7 】

また、検査制御部 3 0 4 は、通信部 3 0 5 により受信された検査対象情報を記憶する不良データ記憶部 3 1 0 と、検査対象情報に含まれるピン番号と X Y 座標データとを関連付けた変換テーブルを記憶しているテーブル記憶部 3 1 1 とを備える。不良データ記憶部 3 1 0 及びテーブル記憶部 3 1 1 は、例えば半導体メモリやハードディスク装置等から構成されている。図 5 は、テーブル記憶部 3 1 1 に記憶されている変換テーブルの一例である変換テーブル 3 1 4 を示す図である。変換テーブル 3 1 4 において、例えばピン番号「 1 1 1 」は X Y 座標 (X 1 , Y 1) と、ピン番号「 1 1 3 」は X Y 座標 (X 3 , Y 3) と関連付けられている。また、検査制御部 3 0 4 は、前記変換プログラムを実行することにより変換部 3 1 2 として機能し、前記判定プログラムを実行することにより判定部 3 1 3 として機能する。

20

【 0 0 3 8 】

変換部 3 1 2 は、テーブル記憶部 3 1 1 に記憶されている変換テーブル 3 1 4 に基づいて、検査対象情報に含まれるピン番号を X Y 座標データに変換する。判定部 3 1 3 は、抵抗測定部 3 0 3 により測定された抵抗値について、不良データ記憶部 3 1 0 に記憶されている検査対象情報により示される基準値に基づいて、検査種類情報により示される導通検査又は短絡検査のいずれかの検査に応じた良否判定を行う。通信部 3 0 5 は、判定部 3 1 3 による判定結果を再検査データとしてネットワーク 5 を介してサーバ 4 へ送信する。

30

【 0 0 3 9 】

図 1 を参照してサーバ 4 は、基板検査装置 1 , 2 、及び再検査用基板検査装置 3 からネットワーク 5 を介して送信されてきた検査対象情報や、再検査データを受信すると共に記憶し、ユーザーがサーバ 4 を用いて検査対象情報や再検査データを参照したり、利用したりすることを可能にしている。

【 0 0 4 0 】

次に、図 1 に示す基板検査システム 1 0 0 の動作を説明する。図 6 は、図 1 に示す基板検査システム 1 0 0 の動作を説明するための図である。図 6 において、横線は左から右方向へ時間の経過を示している。図 6 に示す基板検査装置 1 , 2 、再検査用基板検査装置 3 、及びサーバ 4 は、時間的に平行して動作しており、基板検査装置 1 と基板検査装置 2 とは、それぞれ基板の量産ラインで製造された基板 6 の検査を行う。すなわち、図 2 を参照してユーザーが基板検査装置 1 に検査対象となる基板 6 をセットすることにより、図略の搬送機構により基板 6 が搬送され、図略の基板ホルダーに保持されると共に検査位置に位置決めされる。検査制御部 1 0 4 からの制御信号に応じて多針状プローブ 1 0 1 が下降され、接触子 1 1 1 , 1 1 2 , 1 1 3 , 1 1 4 , 1 1 5 , 1 1 6 , 1 1 7 が、それぞれパッド A 1 , A 2 , A 3 , B 1 , B 2 , B 3 , B 4 と接触する。

40

【 0 0 4 1 】

次に、検査制御部 1 0 4 によって、検査箇所データ記憶部 1 2 2 に記憶されている、図 3 に示す検査箇所データが読み出される。そして、検査制御部 1 0 4 によって、検査箇所

50

データ記憶部 1 2 2 から読み出された検査箇所データに基づいて、基板 6 の検査が行われる。具体的には、当該検査箇所データで示される検査箇所、すなわち、ピン番号「1 1 1」と「1 1 2」とを指定する制御信号が検査制御部 1 0 4 から切替部 1 0 2 へ出力され、切替部 1 0 2 によって、接触子 1 1 1 と接触子 1 1 2 とが抵抗測定部 1 0 3 へ接続される。そして、抵抗測定部 1 0 3 によって、接触子 1 1 1 と接触子 1 1 2 との間、すなわちパッド A 1 とパッド A 2 との間の抵抗値が測定されると共に、その抵抗値を示すデータが検査制御部 1 0 4 へ出力される。

【 0 0 4 2 】

次に、判定部 1 2 3 によって、ピン番号「1 1 1」, 「1 1 2」に関連付けて検査箇所データ記憶部 1 2 2 に記憶されている基準値及び検査種類と、抵抗測定部 1 0 3 により測定された抵抗値とに基づき、パッド A 1 とパッド A 2 との間の良否判定が行われる。具体的には、判定部 1 2 3 によって、抵抗測定部 1 0 3 により測定された抵抗値に対して、基準値を $10\text{ m} \pm 5\text{ m}$ とする導通検査が行われる。そして、抵抗測定部 1 0 3 により測定された抵抗値が基準値の範囲に入っている場合、判定部 1 2 3 によって、パッド A 1 とパッド A 2 との間の検査は良と判定される。

10

【 0 0 4 3 】

同様に、判定部 1 2 3 によって、検査箇所データ記憶部 1 2 2 に記憶されている検査箇所データに基づいて、接触子 1 1 1 と接触子 1 1 3 との間、接触子 1 1 4 と接触子 1 1 5 との間、接触子 1 1 4 と接触子 1 1 6 との間、接触子 1 1 4 と接触子 1 1 7 との間、及び接触子 1 1 1 と接触子 1 1 4 との間について検査が行われる。

20

【 0 0 4 4 】

今、判定部 1 2 3 によって、接触子 1 1 1 と接触子 1 1 3 との間の導通検査結果が不良と判定された場合、当該検査箇所について再検査用基板検査装置 3 に再検査をおこなわせるべく、図 6 に示す基板検査装置 1 のイベント F 1 において、ピン番号「1 1 1」, 「1 1 3」、基準値 $10\text{ m} \pm 5\text{ m}$ 、及び検査種類「導通」を表す検査対象情報が、通信部 1 0 5 からネットワーク 5 を介して、再検査用基板検査装置 3 とサーバ 4 へ送信される。この場合、例えば、検査対象情報は、電子ファイルのフォーマットにされて、ファイル名「FILE 1」として通信部 1 0 5 から再検査用基板検査装置 3 とサーバ 4 へ送信される。

【 0 0 4 5 】

なお、検査対象情報には、例えば、基板 6 の品種名、ロット番号、抵抗測定部 1 0 3 により測定された抵抗値、あるいは基板 6 が複数のワーク片から構成されている場合等に各ワーク片等を特定するブロック番号、検査対象の基板や検査結果に関する情報等、適宜他の情報を含んでもよい。

30

【 0 0 4 6 】

次に、図 4 に示す再検査用基板検査装置 3 の動作を説明する。図 7 は、再検査用基板検査装置 3 の動作の一例を示すフローチャートである。まず、再検査用基板検査装置 3 において、検査対象情報を表すデータファイル「FILE 1」が、ネットワーク 5 を介して通信部 3 0 5 により受信され（ステップ S 1）、データファイル「FILE 1」が不良データ記憶部 3 1 0 によって記憶される（ステップ S 2）。そして、ユーザーが、再検査用基板検査装置 3 の図略の基板ホルダーにイベント F 1 において不良と判定された基板 6 を保持させると共に検査位置に位置決めさせると、検査制御部 3 0 4 からの制御信号に応じて基板 6 の検査が開始され、ステップ S 3 へ移行する。

40

【 0 0 4 7 】

次に、ステップ S 3 において、変換部 3 1 2 により、テーブル記憶部 3 1 1 に記憶されている変換テーブル 3 1 4 に基づいて、データファイル「FILE 1」で示される検査対象情報に含まれるピン番号が X Y 座標データに変換される。具体的には、データファイル「FILE 1」で示される検査対象情報に含まれるピン番号「1 1 1」, 「1 1 3」が、変換テーブル 3 1 4 により各々関連付けられている X Y 座標 (X 1 , Y 1) , (X 3 , Y 3) に、各々変換される。

50

【 0 0 4 8 】

次に、ステップ S 4 において、検査制御部 3 0 4 から位置決め制御部 3 0 6 へ、移動プローブ 3 0 1 を X Y 座標 (X 1 , Y 1) に、移動プローブ 3 0 2 を X Y 座標 (X 3 , Y 3) に移動させるべく X Y 座標データが出力され、位置決め制御部 3 0 6 からの制御信号に応じて移動プローブ 3 0 1 が基板 6 上の X Y 座標 (X 1 , Y 1)、すなわちパッド A 1 上に移動されると共に弾接される一方、移動プローブ 3 0 2 が基板 6 上の X Y 座標 (X 3 , Y 3)、すなわちパッド A 3 上に移動されると共に弾接される。

【 0 0 4 9 】

これにより、基板 6 に形成された配線パターン 6 1 上の検査点であるパッド A 1 とパッド A 3 とをピン番号により特定する基板検査装置 1 によって得られた不良配線パターンの検出結果を用いて、基板 6 に形成された配線パターン 6 1 上の検査点であるパッド A 1 とパッド A 3 とを X Y 座標により特定する再検査用基板検査装置 3 によって、再検査することができる。

【 0 0 5 0 】

次に、ステップ S 5 において、抵抗測定部 3 0 3 によって、移動プローブ 3 0 1 , 3 0 2 の間の電気抵抗が測定されると共に、抵抗測定値を示すデータが検査制御部 3 0 4 へ出力される。そして、判定部 3 1 3 によって、抵抗測定部 3 0 3 により測定された抵抗値について、不良データ記憶部 3 1 0 に記憶されている検査対象情報であるデータファイル「 F I L E 1 」により示される基準値 $10\text{ m} \pm 5\text{ m}$ 、及び検査種類情報「導通」に基づいて、当該抵抗測定値が $10\text{ m} \pm 5\text{ m}$ の範囲に入っているか否かが確認される。そして、判定部 3 1 3 によって、その確認の結果、当該抵抗測定値が $10\text{ m} \pm 5\text{ m}$ の範囲に入っている場合は再検査結果が「良」と判定される一方、当該抵抗測定値が $10\text{ m} \pm 5\text{ m}$ の範囲に入っていない場合は再検査結果が「不良」と判定される。

【 0 0 5 1 】

この場合、基板検査装置 1 から送信されてきた検査種類情報に応じた種類の検査が再検査用基板検査装置 3 において実行されるので、基板検査装置 1 は、再検査用基板検査装置 3 に、複数種類の再検査を実行させることができる。

【 0 0 5 2 】

また、例えば、検査箇所を検査するための基準値を検査対象情報として基板検査装置 1 から再検査用基板検査装置 3 へ送信するのではなく、予め再検査用基板検査装置 3 が基板 6 の検査のための基準値を記憶しておく構成としてもよいが、予め再検査用基板検査装置 3 が基板 6 の検査のための基準値を記憶しておく場合には、以下のような不都合が生じるおそれがある。

【 0 0 5 3 】

すなわち、複数の検査用接触子を同時に検査点に接触させる方式の基板検査装置 1 では、検査用接触子を移動させる必要がないので、検査箇所データにおける代表ピンのピン番号が任意に決定され、その代表ピンのピン番号と他のピン番号とについて検査箇所およびその基準値が設定される。一方、移動式の検査用接触子を用いる方式の再検査用基板検査装置 3 においては、検査時間を短縮させるために、例えば移動プローブ 3 0 1 , 3 0 2 を移動させる距離が短くなるように、代表ピンに相当する代表パッドが決定され、その代表パッドと他のパッドとについて検査箇所およびその基準値が設定される。そうすると、基板検査装置 1 で用いられる検査箇所データの代表ピンに対応するパッドと、再検査用基板検査装置 3 で用いられる検査箇所データの代表パッドとは、異なるパッドになる可能性が高く、基板検査装置 1 における検査箇所に対する検査用基準値が、再検査用基板検査装置 3 が予め記憶している検査箇所データに含まれない結果、再検査ができない可能性が高い。

【 0 0 5 4 】

しかし、本発明に係る基板検査システム 1 0 0 においては、検査箇所を検査するための基準値を検査対象情報として基板検査装置 1 から再検査用基板検査装置 3 へ送信するので、再検査用基板検査装置 3 は、基板検査装置 1 において任意に決定された代表ピンに関わ

10

20

30

40

50

りなく、検査を行うことができる。

【0055】

次に、通信部305によって、判定部313による再検査結果を示すデータがネットワーク5を介してサーバ4へ送信され(ステップS6)、検査制御部304によって、不良データ記憶部310に記憶されているデータファイル「FILE1」が削除される(ステップS7)。

【0056】

以上、ステップS1～S7の処理により、基板検査装置1における基板6の検査結果が不良であった場合、当該検査箇所について再検査用基板検査装置3を用いて再検査を行うことができる。同様に、図6に示すように、基板検査装置2における基板6の検査結果が不良であった場合についても、例えば基板検査装置2から再検査用基板検査装置3へ、検査対象情報を表すデータファイル「FILE2」を送信することにより、当該検査箇所について再検査用基板検査装置3を用いて再検査を行うことができる。

10

【0057】

また、基板の検査時間を低減することができる多針状プローブ101を用いた基板検査装置1によって得られた不良配線パターンの検出結果を用いて、高価な専用の治具を被検査基板の種類毎に作成する必要がない移動式プローブを用いた再検査用基板検査装置3によって再検査を行うことができるので、基板検査システム100のコストを低減することができる。

【0058】

20

さらに、再検査用基板検査装置3として移動式プローブを用いた方式の検査装置を用いることができるので、例えば、図6において基板検査装置1と基板検査装置2とで異なる種類の基板を検査する場合であっても、各基板専用の治具を用いる必要がなく、複数種類の基板に対する再検査の実行が容易である。

【0059】

また、例えば、図6に示すように、基板検査装置1,2において、イベントF1, F2, F3のタイミングでそれぞれ検査対象情報を表すデータファイル「FILE1」, 「FILE2」, 「FILE3」が、再検査用基板検査装置3へ送信された場合であっても、データファイル「FILE1」, 「FILE2」, 「FILE3」は、それぞれ不良データ記憶部310に記憶され、順次再検査が実行され、その再検査結果1, 2, 3が再検査用基板検査装置3からサーバ4へ送信されるので、複数の基板検査装置1, 2を平行動作させた場合の再検査用基板検査装置3による再検査の実行を管理することが容易である。

30

【0060】

なお、再検査用基板検査装置3がテーブル記憶部311と変換部312とを備える例を示したが、サーバ4(基板検査補助装置)がテーブル記憶部311と変換部312とを備え、サーバ4が、基板検査装置1, 2から送信されてきた検査対象情報(第1の検査対象情報)に含まれるピン番号(検査点記号)をXY座標に変換し、当該変換後の検査対象情報を再検査用基板検査装置3へ送信し、再検査用基板検査装置3は、当該変換後の検査対象情報(第2の検査対象情報)に基づいて基板6の検査を行う構成としてもよい。

【0061】

40

特に、基板検査プログラムを記録した記録媒体(例えば、フレキシブルディスク、CD-ROM、MO、DVD-ROM等)から基板検査プログラムをインストールすることによって、サーバ4をこのように機能させることができる。

【0062】

また、基板検査システム100は、最初に基板6の検査を行う基板検査装置を基板検査装置1, 2の二台備え、基板6の再検査を行う再検査用基板検査装置3を一台備える例を示したが、最初に基板6の検査を行う基板検査装置は一台又は三台以上であってもよく、再検査用基板検査装置もまた複数台であってもよい。

【図面の簡単な説明】

【0063】

50

【図 1】本発明の一実施形態に係る基板検査システムの構成の一例を示す図である。

【図 2】図 1 に示す基板検査装置の構成の一例を説明するための図である。

【図 3】検査箇所データ記憶部に記憶されている検査箇所データの一例を示す図である。

【図 4】図 1 に示す再検査用基板検査装置の構成の一例を説明するための図である。

【図 5】テーブル記憶部に記憶されている変換テーブルの一例を示す図である。

【図 6】図 1 に示す基板検査システムの動作を説明するための図である。

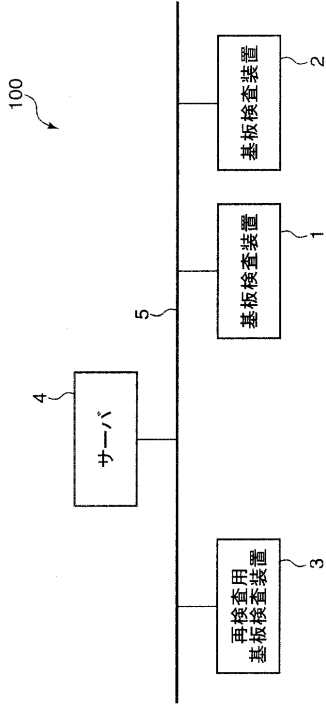
【図 7】図 4 に示す再検査用基板検査装置の動作の一例を示すフローチャートである。

【符号の説明】

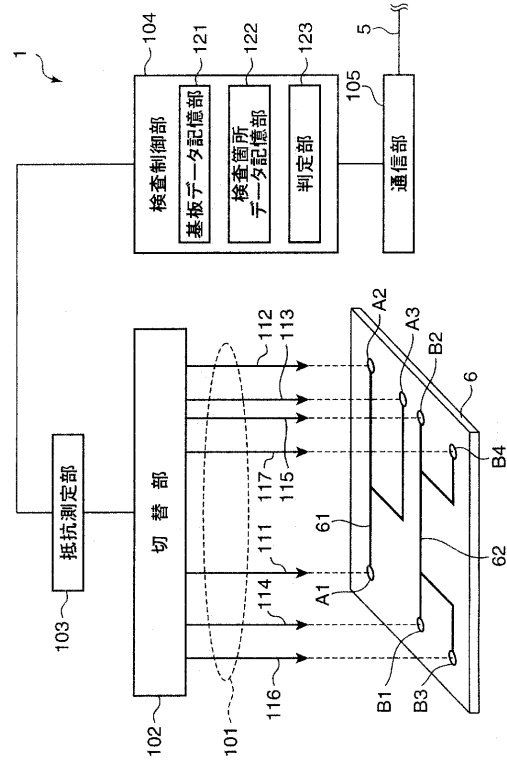
【 0 0 6 4 】

1 , 2	基板検査装置 (第 1 の基板検査装置)	10
3	再検査用基板検査装置 (第 2 の基板検査装置)	
4	サーバ	
5	ネットワーク	
6	基板	
6 1 , 6 2	配線パターン	
1 0 0	基板検査システム	
1 0 1	多針状プローブ (多針状接触子)	
1 0 2	切替部	
1 0 3 , 3 0 3	抵抗測定部	
1 0 4 , 3 0 4	検査制御部	20
1 0 5	通信部 (送信手段)	
1 1 1 , 1 1 2 , 1 1 3 , 1 1 4 , 1 1 5 , 1 1 6 , 1 1 7	接触子	
1 2 1	基板データ記憶部	
1 2 2	検査箇所データ記憶部	
1 2 3 , 3 1 3	判定部	
3 0 1 , 3 0 2	移動プローブ (移動式接触子)	
3 0 5	通信部 (受付手段)	
3 0 6	位置決め制御部	
3 1 0	不良データ記憶部	
3 1 1	テーブル記憶部	30
3 1 2	変換部	
A 1 , A 2 , A 3 , B 1 , B 2 , B 3 , B 4	パッド	

【図1】



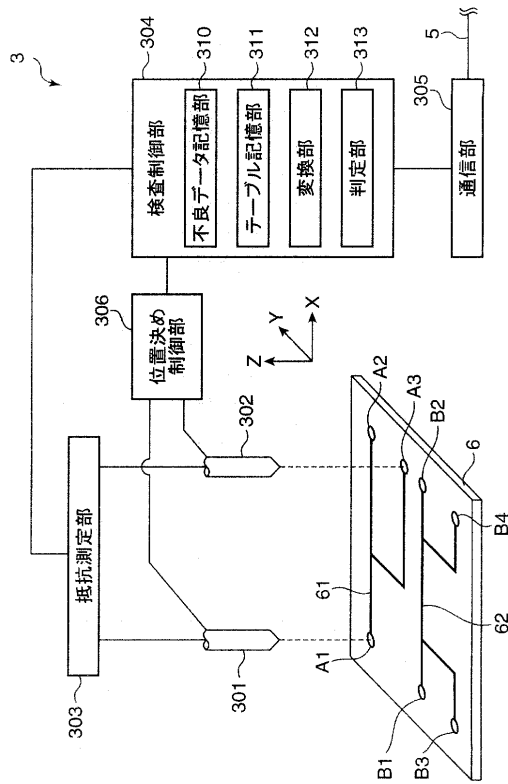
【図2】



【図3】

検査箇所	基準値	検査種類
111-112	10mΩ ± 5mΩ	導通
111-113	50mΩ ± 5mΩ	導通
114-115	10mΩ ± 5mΩ	導通
114-116	40mΩ ± 5mΩ	導通
114-117	50mΩ ± 5mΩ	導通
111-114	10kΩ	短絡

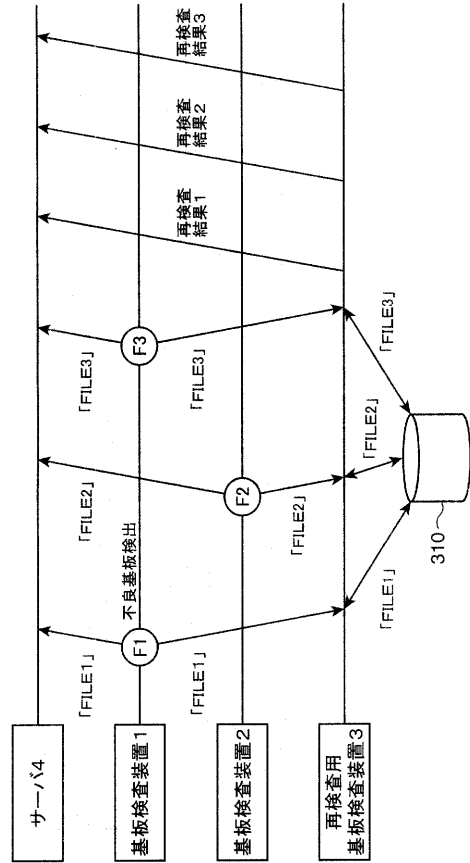
【図4】



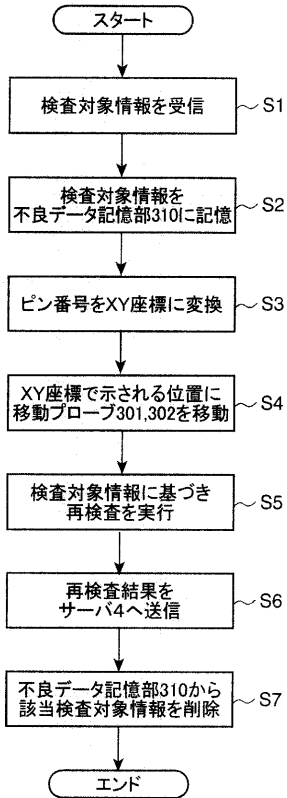
【図5】

ピン番号	XY座標
111	(X1, Y1)
112	(X2, Y2)
113	(X3, Y3)
114	(X4, Y4)
115	(X5, Y5)
116	(X6, Y6)
117	(X7, Y7)

【図6】



【図7】



フロントページの続き

審査官 神谷 健一

- (56)参考文献 特開昭61-235766(JP,A)
特開昭62-119468(JP,A)
特開平01-185455(JP,A)
特開平01-185456(JP,A)
特開平05-340984(JP,A)
特開平11-014552(JP,A)
特開2000-214206(JP,A)
特開2001-330641(JP,A)
特開2004-069447(JP,A)
特表2004-508569(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01R 31/00-31/06
G01R 31/24-31/25
G01R 31/28-31/3193
H05K 3/00