

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4799880号
(P4799880)

(45) 発行日 平成23年10月26日(2011.10.26)

(24) 登録日 平成23年8月12日(2011.8.12)

(51) Int.Cl.	F 1
GO 1 R 31/02	(2006.01) GO 1 R 31/02
GO 1 B 11/00	(2006.01) GO 1 B 11/00 H
GO 1 R 31/28	(2006.01) GO 1 R 31/28 K
HO 5 K 3/00	(2006.01) HO 5 K 3/00 T

請求項の数 14 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2005-47937 (P2005-47937)
 (22) 出願日 平成17年2月23日 (2005.2.23)
 (65) 公開番号 特開2006-234510 (P2006-234510A)
 (43) 公開日 平成18年9月7日 (2006.9.7)
 審査請求日 平成20年2月25日 (2008.2.25)

(73) 特許権者 594157142
 オー・エイチ・ティー株式会社
 広島県福山市神辺町字西中条1118番地
 の1
 (74) 代理人 100101306
 弁理士 丸山 幸雄
 前山 行成
 広島県深安郡神辺町字西中条1118番の
 1 オー・エイチ・ティー株式会社内
 (72) 発明者 山岡 秀嗣
 広島県深安郡神辺町字西中条1118番の
 1 オー・エイチ・ティー株式会社内
 (72) 発明者 石岡 聖悟
 広島県深安郡神辺町字西中条1118番の
 1 オー・エイチ・ティー株式会社内
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】検査装置及び検査方法並びに位置決め方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも 2 つの位置決めマークが表された検査対象基板にプローブを接触させて検査を行う検査装置であって、

前記プローブを保持する検査治具と、

前記検査治具に保持され前記検査治具に対する前記位置決めマーク位置を検出可能な少なくとも 2 つの検出手段と、

前記検査治具の前記検査対象基板に対する位置を調整可能な位置調整手段とを備え、前記位置調整手段は、前記検査治具を回転させ異なる回転位置での前記検出手段で検出した前記位置決めマーク位置及び回転角度を調べ、回転位置毎の同一位置決めマークの検出位置を円周に含む円の中心位置を認識し認識した中心位置を基準とした前記検出手段の位置座標を求め、求めた前記検出手段の保持位置座標と検出している位置決めマーク位置とを元に前記検査治具の前記プローブ位置と前記検査対象基板位置を認識し、前記プローブ位置を移動させ前記検査対象基板との位置決めを行うことを特徴とする検査装置。

【請求項 2】

前記検出手段は、撮像カメラを含み、撮像カメラの撮影中心位置に対する前記位置決めマーク撮像位置のズレ量から前記位置決めマークの検出位置を認識可能とすることを特徴とする請求項 1 記載の検査装置。

【請求項 3】

前記撮像カメラ位置座標を求めた後、前記検査治具を検査位置に回転位置決めして前記撮

像カメラによる位置決めマーク撮像位置と前記撮像カメラの撮像中心位置とのズレを検出することを特徴とする請求項 2 記載の検査装置。

【請求項 4】

前記検出手段は、検出範囲を調整可能であり、検出範囲が前記位置決めマークの検出状態に調整後前記検査治具の回転位置決め検出を行うことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載の検査装置。

【請求項 5】

前記検査対象基板はシート状に連続して形成された検査基板であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかに記載の検査装置。

【請求項 6】

検査対象基板の検査対象導体に検査装置に具備されたプローブを接触させて検査を行う検査装置であって、

前記検査対象基板を検査位置に位置決めする位置決め手段と、

前記プローブを保持する検査治具と、

前記検査治具に撮像範囲を調整可能に保持され前記検査対象基板の一部に表された位置決めマークを撮影可能な少なくとも 2 つの撮像カメラと、

前記検査治具の位置調整を行う位置調整手段と、

前記位置調整手段を制御する制御手段とを備え、

前記制御手段は、前記撮像カメラにそれぞれ別位置に表された前記位置決めマークを撮像した状態で前記検査治具を一方方向に回転させた位置での前記撮像カメラで撮像されている前記位置決めマーク位置及び回転角度を計測すると共に、前記検査治具を反対方向に回転させた位置での前記撮像カメラで撮像されている前記位置決めマーク位置及び回転角度を計測し、撮像されている各カメラ毎の両位置決めマーク位置を含む円周の中心位置を基準とした前記撮像カメラ位置座標を求め、求めたカメラ位置から前記撮像カメラによる前記位置決めマークのカメラ中心撮像位置からのズレ量を元に前記検査治具を移動させ前記検査対象基板との位置決めを行うことを特徴とする検査装置。

【請求項 7】

少なくとも 2 つの位置決めマークが表された検査対象基板にプローブを接触させて検査を行う検査装置であって、

位置決めされた前記検査対象基板を検査位置に位置決めする位置決め手段と、

前記プローブを保持する検査治具と、

前記検査治具と一緒に保持され前記位置決めマークを撮影可能な少なくとも 2 つの撮像カメラと、

前記検査治具の前記検査対象基板に対する位置を調整可能な位置調整手段とを備え、

前記位置調整手段は、前記撮像カメラで前記位置決めマークを撮像した状態で前記検査治具を回転させ異なる回転位置での前記撮像カメラで撮像されている前記位置決めマーク位置及び回転角度を調べ、各回転位置毎の撮像位置決めマーク位置を含む円周の中心位置を認識し認識した中心位置を基準とした前記撮像カメラ位置座標を求め、求めたカメラ位置座標からカメラ中心撮像位置からの撮像位置決めマーク位置との差を元に前記検査治具を移動させ前記検査対象基板との位置決めを行うことを特徴とする検査装置。

【請求項 8】

少なくとも 2 つの位置決めマークが表された検査対象基板に検査プローブを接触させて検査を行う検査装置におけるプローブ位置決め装置であって、

前記プローブを保持すると共に前記それぞれの位置決めマークを検出する少なくとも 2 つの検出手段を保持する検査治具と、

前記検査治具と一緒に保持され前記位置決めマークをそれぞれ撮影可能な少なくとも 2 つの撮像カメラと、

前記検査対象基板に対する検査治具位置調整を行う位置調整手段とを備え、

前記位置調整手段は、前記検査治具を回転させ異なる回転位置での前記撮像カメラで検出した前記位置決めマーク位置及び回転角度を調べ、回転位置毎の同一位置決めマークの

10

20

30

40

50

撮像位置を円周に含む円の中心位置を認識し認識した中心位置を基準とした前記撮像カメラの位置座標を求め、求めた位置座標と前記検査治具を検査位置に回転位置決めした時の前記撮像カメラが検出している位置決めマーク位置とを撮像カメラの撮影中心位置とのズレを認識し、認識したズレから前記検査治具位置と前記検査対象基板との位置ズレを微調整することを特徴とするプローブ位置決め装置。

【請求項 9】

検査プローブを保持する検査治具と検査対象基板との位置合わせを行い、前記検査プローブを用いて前記検査対象基板の検査を行う検査装置における検査方法であって、

前記検査治具に、前記検査対象基板に表されている位置決め用マークを検出する検出手段を位置調整可能に設け、前記検査対象基板に表されている少なくとも2つの位置決めマークを前記検出手段で検出した状態に制御後、前記検査治具を回転させ異なる回転位置での前記検出手段で検出した前記位置決めマーク位置及び回転角度を調べ、回転位置毎の同一位置決めマークの検出位置を円周に含む円の中心位置を認識し認識した中心位置を基準とした前記撮像カメラの位置座標を求め、求めた位置座標と前記検査治具を検査位置に回転位置決めした時の前記撮像カメラが検出している位置決めマーク位置とを撮像カメラの撮影中心位置とのズレを認識し、認識したズレから前記検査治具位置と前記検査対象基板との位置ズレを微調整し、位置決め終了後前記検査プローブを用いて検査対象基板を検査することを特徴とする検査方法。

【請求項 10】

少なくとも2つの位置決めマークが表された検査対象基板にプローブを接触させて検査を行う検査装置における検査方法であって、

前記検査装置は、前記プローブを保持する検査治具に保持され前記位置決めマーク位置を検出可能な少なくとも2つの検出手段と、前記検査治具の前記検査対象基板に対する位置を調整可能な位置調整手段とを備え、

前記位置調整手段が前記検査治具を回転させ異なる回転位置での前記検出手段で検出した前記位置決めマーク位置及び回転角度を調べ、回転位置毎の同一位置決めマークの検出位置を円周に含む円の中心位置を認識し認識した中心位置を基準とした前記検出手手段の位置座標を求め、求めた前記検出手手段の保持位置座標と検出している位置決めマーク位置とを元に前記検査治具の前記プローブ位置と前記検査対象基板位置を認識し、前記プローブ位置を移動させ前記検査対象基板との位置決めを行い、前記プローブで検査基板の検査対象に検査信号を送受電して検査を行うことを特徴とする検査方法。

【請求項 11】

前記検出手手段は、撮像カメラを含み、撮像カメラの撮影中心位置に対する前記位置決めマーク撮像位置のズレ量から前記位置決めマークの検出位置を認識することを特徴とする請求項10記載の検査方法。

【請求項 12】

前記撮像カメラ位置座標を求めた後、前記検査治具を検査位置に回転位置決めして前記撮像カメラによる位置決めマーク撮像位置と前記撮像カメラの撮像中心位置とのズレを検出することを特徴とする請求項11記載の検査方法。

【請求項 13】

前記検出手手段は、検出範囲を調整可能であり、検出範囲が前記位置決めマークの検出状態に調整後前記検査治具の回転位置決め検出を行うことを特徴とする請求項10乃至請求項12のいずれかに記載の検査方法。

【請求項 14】

前記検査対象基板はシート状に連続して形成された検査基板であることを特徴とする請求項10乃至請求項13のいずれかに記載の検査方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はシート状に形成された検査対象が検査位置に位置決めされた場合に検査治具を

10

20

30

40

50

前記検査対象に非接触で位置決め可能な検査装置及び検査方法並びに位置決め方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

基板上に導電パターンを形成してなるテープ状回路基板等を製造する際には、基板上に形成した導電パターンに断線や、短絡がないかを検査する必要がある。

【0003】

従来から、導電パターンの検査手法としては、例えば特許文献1のように、導電パターンの両端にピンを接触させて一端側のピンから導電パターンに電気信号を給電し、他端側のピンからその電気信号を受電することにより、導電パターンの導通テスト等を行う接触式の検査手法（ピンコンタクト方式）が知られている。電気信号の給電は、金属プローブを全端子に立ててここから導電パターンに電流を流すことにより行われる。10

【0004】

このピンコンタクト方式は、直接ピンプローブを接触させるために、S/N比が高いという長所を有するが、ピンプローブを正確に所望のパターン位置に接触させなければならない。このため、ピンプローブを保持する検査治具と検査対象間の正確な位置合わせが要求されている。

【0005】

従来、ピンプローブを保持する検査治具と検査対象間の位置合わせには、検査対象の一部に位置合わせ用のマーク（アライメントマーク）を附加しておき、このマークを治具に固定したセンサで検出してマークとの位置関係から検査対象の位置調整、或いは治具の位置調整を行っていた。しかも、マークは基板種別毎に位置が変動するため、機種が変更となる都度位置調整をする必要があった。20

【0006】

センサも最初は発光素子と受光素子の間を検査対象が搬送されてくるものであったり、治具に固定されているイメージセンサ（撮像カメラ等）で検査対象を監視し、マークを確認してマーク画像が一定の範囲内に収まっていることを確認するものであったりした。

【0007】

しかしながら、近年、電子技術の進歩によりますます小型化、高密度化が進み、非常に高い検査治具の位置合わせ精度が要求されてきている。30

【0008】

このため、撮像カメラを使用して検査対象との位置決めを行う検査装置が登場している。例えば、特許文献2に記載の検査装置は、LCD基板上のマークとプローブ治具のマークとをカメラで読み込み、位置合わせを行っていた。

【0009】

また、特許文献3に記載の検査装置は、基板の座標系とプローブの座標系を元に位置補正を行う怨嗟装置が記載されている。

【0010】

【特許文献1】特開昭62-269075号公報

【特許文献2】特開2003-215528号公報

【特許文献3】特開平06-258394号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

しかしながら、近年はますます製品の小型高性能化が進んでおり、製品に使用される基板もますます精密化してきている。このため、ピンプローブを接触させる電極ピッチもますます精密になってきたため、検査治具と検査対象の位置合わせの精度が求められるようになってきており、特許文献2のように単にカメラで撮影したマークを元にして位置合わせをする検査装置の場合十分な精度が得られず、大まかな位置合わせをした後に手動で微調整を行わなければならなかった。40

【0012】

例えば、従来の検査装置、例えばテープ状基板を検査する検査装置では、検査装置に検査プローブを取り付け、続いて検査対象のテープ状基板を検査装置にセットする。

【0013】

そして、基板上の所定位置に表示されているアライメントマーク位置にアライメント用のカメラを手動で移動させ、カメラがアライメントマークを撮影した状態にセットして固定する。

【0014】

続いて、このカメラセット位置をスケールなどを用いて手動で計測し、ステージ移動計算に使用するための座標を登録する。なお、この場合、例えばカメラ位置は検査プローブの固定された検査プローブの回転中心位置からの距離で登録する。10

【0015】

次にテープ状基板のアライメントマークをアライメントカメラで測定し、カメラ中心からのマーク位置を計測して治具ステージの移動量を計算し計算結果に応じて治具ステージを制御する。そして治具を基板の検査位置に当接させ、ピン打痕を例えば顕微鏡で目視確認し目標位置からのずれ量を測定し、ずれ量をオフセット値として入力し、オフセット値を参入した計算結果に従って再び治具ステージの移動を行い、治具を基板の検査位置に当接させ、ピン打痕を例えば顕微鏡で目視確認し目標位置からのずれ量を測定し、ずれ量をオフセット値として入力し、オフセット値を参入した計算結果に従って再び治具ステージの移動を行う。20

【0016】

以上の処理を繰り返し行い、治具のピン打痕が目標位置に正確にあたっていることを確認するまで以上の処理を繰り返していた。このようにしてオフセット値を求めた後に、登録されたカメラ位置を元にアライメントを実行し、検査用基板を所望の位置に位置合わせする。そして、位置決めされた基板に検査プローブピンを当接させる。

【0017】

この基板を調べ、検査プローブピンのコンタクトマーク（ピン打痕）位置を目視確認し、目標よりズレた量をアライメント時のオフセットとしてセットしズレた量を修正して再びアライメントを実行し、検査用基板を所望の位置に位置あわせする処理は、検査対象の精密化に伴ってますます時間がかかるようになってきており、近頃ではアライメントとのために場合によっては30分あるいはそれ以上の時間を必要としていた。30

【0018】

このように、位置決めされた基板に検査プローブピンを当接させた後に、基板を調べ、検査プローブピンのコンタクトマーク（ピン打痕）位置を目視確認しピン位置が目標ポイントであることを確認する。ここでも目標よりズレている場合には再度ズレた量をアライメント時のオフセットとして再度修正を加えセットし、上記処理を繰り返していた。

【0019】

特許文献3の装置では、座標系を元にした位置合わせを行っていたが、プローブ治具と検査対象である基板の双方がそれぞれ移動して互いに位置調整を行うものであり、基準位置がないため、やはり先覚名自動調整はできず、手動での調整が避けられず、調整に多く時間が必要としていた。40

【課題を解決するための手段】**【0020】**

本発明は上述した課題を解決することを目的としてなされたもので、上述した課題を解決し、検査対象が変更になっても、検査プローブを自動的に検査対象に対する所望部位とコンタクトさせることができ可能な検査装置及び検査方法を提供することを目的とする。

【0021】

係る目的を達成する一手段として例えば以下の構成を備える。

【0022】

即ち、少なくとも2つの位置決めマークが表された検査対象基板にプローブを接触させ50

て検査を行う検査装置であって、前記プローブを保持する検査治具と、前記検査治具に保持され前記検査治具に対する前記位置決めマーク位置を検出可能な少なくとも2つの検出手段と、前記検査治具の前記検査対象基板に対する位置を調整可能な位置調整手段とを備え、前記位置調整手段は、前記検査治具を回転させ異なる回転位置での前記検出手手段で検出した前記位置決めマーク位置及び回転角度を調べ、回転位置毎の同一位置決めマークの検出位置を円周に含む円の中心位置を認識し認識した中心位置を基準とした前記検出手手段の位置座標を求め、求めた前記検出手手段の保持位置座標と検出している位置決めマーク位置とを元に前記検査治具の前記プローブ位置と前記検査対象基板位置を認識し、前記プローブ位置を移動させ前記検査対象基板との位置決めを行うことを特徴とする。

【0023】

10

そして例えば、前記検出手手段は、撮像カメラを含み、撮像カメラの撮影中心位置に対する前記位置決めマーク撮像位置のズレ量から前記位置決めマークの検出位置を認識可能とすることを特徴とする。

【0024】

また例えば、前記撮像カメラ位置座標を求めた後、前記検査治具を検査位置に回転位置決めして前記撮像カメラによる位置決めマーク撮像位置と前記撮像カメラの撮像中心位置とのズレを検出することを特徴とする。

【0025】

更に例えば、前記検出手手段は、検出範囲を調整可能であり、検出範囲が前記位置決めマークの検出状態に調整後前記検査治具の回転位置決め検出を行うことを特徴とする。

20

【0026】

また例えば、前記検査対象基板はシート状に連続して形成された検査基板であることを特徴とする。

【0027】

又は、検査対象基板の検査対象導体に検査装置に具備されたプローブを接触させて検査を行う検査装置であって、前記検査対象基板を検査位置に位置決めする位置決め手段と、前記プローブを保持する検査治具と、前記検査治具に撮像範囲を調整可能に保持され前記検査対象基板の一部に表された位置決めマークを撮影可能な少なくとも2つの撮像カメラと、前記検査治具の位置調整を行う位置調整手段と、前記位置調整手段を制御する制御手段とを備え、前記制御手段は、前記撮像カメラにそれぞれ別位置に表された前記位置決めマークを撮像した状態で前記検査治具を一方方向に回転させた位置での前記撮像カメラで撮像されている前記位置決めマーク位置及び回転角度を計測すると共に、前記検査治具を反対方向に回転させた位置での前記撮像カメラで撮像されている前記位置決めマーク位置及び回転角度を計測し、撮像されている各カメラ毎の両位置決めマーク位置を含む円周の中心位置を基準とした前記撮像カメラ位置座標を求め、求めたカメラ位置から前記撮像カメラによる前記位置決めマークのカメラ中心撮像位置からのズレ量を元に前記検査治具を移動させ前記検査対象基板との位置決めを行うことを特徴とする。

30

【0028】

または、少なくとも2つの位置決めマークが表された検査対象基板にプローブを接触させて検査を行う検査装置であって、位置決めされた前記検査対象基板を検査位置に位置決めする位置決め手段と、前記プローブを保持する検査治具と、前記検査治具と一体に保持され前記位置決めマークを撮影可能な少なくとも2つの撮像カメラと、前記検査治具の前記検査対象基板に対する位置を調整可能な位置調整手段とを備え、前記位置調整手段は、前記撮像カメラで前記位置決めマークを撮像した状態で前記検査治具を回転させ異なる回転位置での前記撮像カメラで撮像されている前記位置決めマーク位置及び回転角度を調べ、各回転位置毎の撮像位置決めマーク位置を含む円周の中心位置を認識し認識した中心位置を基準とした前記撮像カメラ位置座標を求め、求めたカメラ位置座標からカメラ中心撮像位置からの撮像位置決めマーク位置との差を元に前記検査治具を移動させ前記検査対象基板との位置決めを行うことを特徴とする。

【0029】

40

50

更にまた、少なくとも2つの位置決めマークが表された検査対象基板に検査プローブを接觸させて検査を行う検査装置におけるプローブ位置決め装置であって、前記プローブを保持すると共に前記それぞれの位置決めマークを検出する少なくとも2つの検出手段を保持する検査治具と、前記検査治具と一緒に保持され前記位置決めマークをそれぞれ撮影可能な少なくとも2つの撮像カメラと、前記検査対象基板に対する検査治具位置調整を行う位置調整手段とを備え、前記位置調整手段は、前記検査治具を回転させ異なる回転位置での前記撮像カメラで検出した前記位置決めマーク位置及び回転角度を調べ、回転位置毎の同一位置決めマークの撮像位置を円周に含む円の中心位置を認識し認識した中心位置を基準とした前記撮像カメラの位置座標を求め、求めた位置座標と前記検査治具を検査位置に回転位置決めした時の前記撮像カメラが検出している位置決めマーク位置とを撮像カメラの撮影中心位置とのズレを認識し、認識したズレから前記検査治具位置と前記検査対象基板との位置ズレを微調整することを特徴とする。

【0030】

または、検査プローブを保持する検査治具と検査対象基板との位置合わせを行い、前記検査プローブを用いて前記検査対象基板の検査を行う検査装置における検査方法であって、前記検査治具に、前記検査対象基板に表されている位置決め用マークを検出する検出手段を位置調整可能に設け、前記検査対象基板に表されている少なくとも2つの位置決めマークを前記検出手段で検出した状態に制御後、前記検査治具を回転させ異なる回転位置での前記検出手段で検出した前記位置決めマーク位置及び回転角度を調べ、回転位置毎の同一位置決めマークの検出位置を円周に含む円の中心位置を認識し認識した中心位置を基準とした前記撮像カメラの位置座標を求め、求めた位置座標と前記検査治具を検査位置に回転位置決めした時の前記撮像カメラが検出している位置決めマーク位置とを撮像カメラの撮影中心位置とのズレを認識し、認識したズレから前記検査治具位置と前記検査対象基板との位置ズレを微調整し、位置決め終了後前記検査プローブを用いて検査対象基板を検査する検査方法とすることを特徴とする。

【0031】

更にまた、少なくとも2つの位置決めマークが表された検査対象基板にプローブを接觸させて検査を行う検査装置における検査方法であって、前記検査装置は、前記プローブを保持する検査治具に保持され前記位置決めマーク位置を検出可能な少なくとも2つの検出手段と、前記検査治具の前記検査対象基板に対する位置を調整可能な位置調整手段とを備え、前記位置調整手段が前記検査治具を回転させ異なる回転位置での前記検出手段で検出した前記位置決めマーク位置及び回転角度を調べ、回転位置毎の同一位置決めマークの検出位置を円周に含む円の中心位置を認識し認識した中心位置を基準とした前記検出手手段の位置座標を求め、求めた前記検出手手段の保持位置座標と検出している位置決めマーク位置とを元に前記検査治具の前記プローブ位置と前記検査対象基板位置を認識し、前記プローブ位置を移動させ前記検査対象基板との位置決めを行い、前記プローブで検査基板の検査対象に検査信号を送受電して検査を行う検査方法とすることを特徴とする。

【0032】

そして例えば、前記検出手手段は、撮像カメラを含み、撮像カメラの撮影中心位置に対する前記位置決めマーク撮像位置のズレ量から前記位置決めマークの検出位置を認識することを特徴とする。

【0033】

また例えば、前記撮像カメラ位置座標を求めた後、前記検査治具を検査位置に回転位置決めして前記撮像カメラによる位置決めマーク撮像位置と前記撮像カメラの撮像中心位置とのズレを検出することを特徴とする。

【0034】

更に例えば、前記検出手手段は、検出範囲を調整可能であり、検出範囲が前記位置決めマークの検出状態に調整後前記センサ治具の回転位置決め検出を行うことを特徴とする。

【0035】

また例えば、前記検査対象基板はシート状に連続して形成された検査基板である検査方

10

20

30

40

50

法とすることを特徴とする。

【発明の効果】

【0036】

本発明によれば、検査対象が変更になっても、検査プローブを自動的に検査対象に対する検査位置に位置決めすることができる検査装置及び検査方法を提供する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0037】

以下、図面を参照して本発明に係る一実施の形態例を詳細に説明する。まず検査装置で用いられる本実施の形態例のセンサユニットの詳細について説明する。以下の説明は、BGA、CSP、COFなどテープ状ベア基板の配線を検査可能な検査装置に適用した例について行う。10

【0038】

〔第1の実施の形態例〕

まず図1を参照して本発明に係る一発明の実施の形態例を詳細に説明する。図1は本発明に係る一発明の実施の形態例の検査装置の概略構成を示す図である。

【0039】

図1において、10は本実施の形態例の検査装置の全体制御を司る制御部であり、例えばワンチップCPUとROM及びRAMなどから構成されている。

【0040】

200はロール状の検査対象テープ基板を保持すると共に一つずつ検査位置に搬送し、検査終了後にロール状に巻き取り保持する基板搬送装置である。20

【0041】

300は検査プローピングが配設された検査治具であり、検査治具300は治具位置決め装置400にセットされ、非検査位置から検査位置に搬送位置決めされた後に降下させることにより検査治具300の検査プローピングを検査対象基板1000の検査部位（検査端子）にコンタクトする。

【0042】

400は検査治具300と撮像カメラ500, 600がセット可能で、それぞれを所定部位に搬送・位置決め制御する治具位置決め装置である。治具位置決め装置400は、撮像カメラ500, 600をXY方向に移動制御すると共に、検査治具300をXYZ方向の3次元搬送制御する。30

【0043】

500、600は検査対象テープ基板1000に設けられたアライメントマークを撮影し、検査対象テープ基板1000と検査治具300の検査プローピングとの相対位置を検知し、検査治具300の位置決め制御を行うための撮像カメラであり、撮像カメラ500, 600を用いての検査治具300の位置決め制御の詳細は後述する。

【0044】

800は検査治具300を介して検査対象テープ基板1000を検査する測定部である。40

【0045】

以下、以上の構成を備える本実施の形態例の検査治具300を検査位置に位置決めするための検査治具位置決め制御を説明する。まず、図2乃至図4を参照して本実施の形態例の治具位置決め装置400と検査治具300及び撮像カメラ500, 600の機械的な構造を説明する。図2乃至図4は本実施の形態例の検査装置の検査原理を説明するための図である。

【0046】

まず本実施の形態例の検査装置の治具位置決め機構を説明する。図2乃至図4において、40は治具位置決め装置400のアライメント部を示している。

【0047】

治具位置決め装置400は、不図示のY軸ステージによりアライメント部をY方向に移50

動位置決めする。治具位置決め装置 400 の不図示の Y 軸ステージ上には X 軸ステージが載置されており、X 軸ステージ上には Z 軸ステージが載置され、Z 軸ステージに図示のアライメント部 40 が載置され、制御部 10 の制御で自由に三次元の位置決め制御が可能となる。

【 0048 】

30 は検査プローブ 35 が設けられたプローブ検査カードであり、矢印で示すようにアライメント部 40 のプローブ取り付け用アーム 41a、41b 内側に設けられた収納凹部間に嵌入され固定される。

【 0049 】

プローブ検査カード 30 には、検査対象の基板上の配線パターンにコンタクトする検査用プローブ群 35 が設けられており、また、撮像カメラ 50、60 による検査対象基板に表されたアライメントマークを撮影するためのカメラ用開口部 30a、30b が配設されている。10

【 0050 】

42a、42b はカメラ保持部であり、撮像カメラ 50、60 を保持し、不図示のカメラ移動機構により撮像カメラ 50、60 の位置を調整可能に構成されている。カメラ保持部 42a、42b のカメラ位置調整機構及びアライメント部 40 の位置決め機構としては公知のウォームギアを利用するもの、或いはステッピングモータを利用するもの等、任意のカメラ位置調整機構及びアライメント部 40 の位置調整機構は公知であるため、詳細の説明を省略する。20

【 0051 】

以上の構成を備える本実施の形態例の検査装置の検査制御を図 5 のフローチャートも参照して以下説明する。図 5 は本実施の形態例の検査装置の検査制御を説明するためのフローチャートである。

【 0052 】

本実施の形態例の検査装置においては、検査対象の基板の仕様が異なる毎に検査対象の仕様にあわせて検査用プローブを作成して各仕様毎のプローブ検査カード 30 が制作されている。

【 0053 】

このため、まず最初にステップ S1 で、検査を行う検査対象基板を基板搬送装置に装着すると共に、検査対象基板の仕様にあわせて制作したプローブ検査カード 30 を矢印で示すようにアライメント部 40 のプローブ取り付け用アーム 41a、41b 内側に設けられた収納凹部間に嵌入して固定する。30

【 0054 】

これにより検査準備が完了したため、続くステップ S2 において、図 3 に示すように、アライメントマーク 110, 111 の表示された検査対象基板 100 が基板搬送装置 200 により図 3 に示す矢印のように搬送され、例えば図 4 に示す予め定めた基準位置に位置決めされる。

【 0055 】

ステップ S2 において基板が基準位置に位置決めされると、続くステップ S3 において、カメラ保持部 42a のカメラ位置調整機構を操作して、撮像カメラ 50 がカメラ用開口部 30a 上部位置にくるように位置決めする。40

【 0056 】

そしてステップ S4 において、更に、撮像カメラ 50 の撮影画像が図 4 下部のカメラ用モニタ画面 450 左側に示されるようにカメラで撮影したアライメントマーク位置が画面の標準マークの中心（基準線の交点位置）となるように微調整を行う。

【 0057 】

同様に、カメラ保持部 42b のカメラ位置調整機構を操作して、カメラ 60 がカメラ用開口部 30b 上部位置にくるように位置決めする。

【 0058 】

10

20

30

40

50

そして更に、撮像カメラ 60 の撮影画像が図 4 下部のカメラ用モニタ画面 450 右側に示されるようにカメラで撮影したアライメントマーク位置が画面の標準マークの中心（基準線の交点位置）となるように微調整を行う。そして制御部 10 は、このときのカメラ位置を計測して記憶する。

【0059】

続いてステップ S5において、アライメント部 40（検査治具 300）が載置されている治具位置決め装置 400 のステージの 軸を例えばプラス方向に移動させる。この移動量は、撮像カメラ 500, 600 の撮影してカメラ用モニタ画面に表示されているアライメントマークが画面内に収まる範囲（カメラの視野の範囲内にアライメントマークが撮影される範囲）とする。

10

【0060】

次にステップ S6において、ステージを回転させた後のカメラセンターからのアライメントマークの位置を認識し、ステージの回転角度（ 角度）と共に記録する。

【0061】

更にステップ S7において、アライメント部 40（検査治具 300）が載置されている治具位置決め装置 400 のステージの 軸を例えばマイナス方向に移動させる。

【0062】

この移動量は、撮像カメラ 500, 600 の撮影してカメラ用モニタ画面に表示されているアライメントマークが画面内に収まる範囲（カメラの視野の範囲内にアライメントマークが撮影される範囲）とする。

20

【0063】

次にステップ S8において、ステージを回転させた後のカメラセンターからのアライメントマークの位置を認識し、ステージの回転角度（ 角度）と共に記録する。

【0064】

続いてステップ S10において、カメラセンターからのアライメントマーク位置と 軸角度を基にした計算によりステージの 軸中心からの撮像カメラ 500, 600 の位置座標を求める。

【0065】

続いてステップ S11でテープ基板上のアライメントマークの撮像位置のカメラ撮像中心位置からの位置（ずれ量）を計測する。次にステップ S12で、カメラ位置とアライメントマークの撮像位置のカメラ撮像中心位置からの位置とからステージの移動量を計算して検査治具を位置決め制御する。この様にして検査治具の検査プローブ位置と基板上の検査対象パターンの検査位置とのコンタクトの誤差を自動的に補正し、正確なコンタクトピン位置決めができる。

30

【0066】

このためステップ S13において、検査プローブピンをコンタクトして検査を行う。

【0067】

以上の制御により、今までのように検査基板変更の度に手動でカメラ位置調整及びそれに続くステージ位置の微調整を繰り返し行っていたものが、ステージ位置の調整を自動的に行うことが可能となり、作業効率が大幅に向上する。

40

【0068】

ステップ S5 及び 6 のアライメントマーク位置測定は、例えば図 6 の左側に示すように、ステージを実線の位置に回転させ右側に示すように標準位置に位置決めしたアライメントマーク撮像位置が回転して例えば実線位置に移動する。

【0069】

ステップ S7 及び 8 のアライメントマーク位置測定は、例えば図 7 の左側に示すように、ステージを実線の位置に回転させ右側に示すように標準位置に位置決めしたアライメントマーク撮像位置が回転して例えば実線位置に移動する。

【0070】

この各位置座標を計測したことから、ステップ S10において各アライメントマーク撮

50

像位置を通過する円周の中心（ステージ 軸回転中心）を求めることができ、これからカメラ位置座標が求められる。

【0071】

即ち、図8に示すように、それぞれ2点のカメラ撮像マーク位置を測定し、それぞれのアライメントマーク撮像位置を通過する円周を求めればその中心が特定できる。この中心がステージの 軸の回転中心であることから、この回転中心が求めれば回転中心を基準とした撮像カメラ座標を求めることができる。

【0072】

例えは、図8の「左上のカメラ1であれば、A B間の距離Lは、 $\{(X_1B - X_1A)^2 + (Y_1B - Y_1A)^2\}$ の平方根で求めることができる。よって、Lとステージ軸の回転量Tにて半径Rは、以下の式で求めることができる。10

【0073】

$$R = L / \tan(T_2 - T_1)$$

点Aと点Bを通過する演習の中心座標O1(Xo1, Yo1)、O2(Xo2, Yo2)を算出すると、

$$\sin P = (Y_1B - Y_1A) / L$$

$$\cos P = (X_1B, X_1A) / L$$

$$L_2 = L / 2$$

Mは($R^2 - L_2^2$)の平方根で求めることができ、20

$$X_{o1} = X_1A + L_2 \times \cos P + M \times \sin P$$

$$Y_{o1} = Y_1A + L_2 \times \sin P - M \times \cos P$$

$$X_{o2} = X_1A + L_2 \times \cos P - M \times \sin P$$

$$Y_{o2} = Y_1A + L_2 \times \sin P + M \times \cos P$$

中心座標の原点からの距離L₀₁、L₀₂を求め、小さいほうをステージ原点とすると、この逆数はカメラ座標となる。即ち、

L₀₁は(X_{o1})²+(Y_{o1})²の平方根となり、30

L₀₂は(X_{o2})²+(Y_{o2})²の平方根となる。

【0074】

カメラ2についても同様である。

【0075】

撮像カメラの位置がわかれれば、当該撮像カメラで撮像しているアライメントマークの位置も特定できる。このようにして特定したアライメントマークの位置から検査対象テープ基板の位置を特定できる。

【0076】

以上説明したように本実施の形態例によれば、検査対象とカメラ位置、即ち、検査対象基板に対する検査治具の位置が特定できる。このため、検査治具300を所望の検査位置件載置にくるように（検査プローブピンが検査位置にくるように）移動させるために必要なステージの移動量を求めることができる。40

【0077】

そして求めた量検査治具300の固着された検査ステージを移動させる。そして、検査対象基板に対して検査治具の検査プローブピンが当接するよう下させる（プレスする）。なお、この後検査治具を上昇させて検査プローブピンの検査基板への当接位置を例えば顕微鏡や拡大鏡などで確認して、ピンがピン当て目標範囲に正確に当接していることを確認してもよい。

【0078】

以上のアライメント制御を実行して撮像カメラ500, 600の座標を求めた後、検査対象のテープ状基板上のアライメントマークを撮像カメラ500, 600で撮影し、撮像したアライメントマークの位置がカメラ中心からどのくらいずれているかを測定すること50

により、検査ステージとテープ状基板との位置のズレ量が測定できる。

【0079】

例えば、図9に示すアライメントマークの撮影状況であった場合には、アライメントマークは、例えばカメラ1（撮像カメラ500）ではカメラ中心からXM1, YM1ずれており、カメラ2（撮像カメラ600）ではカメラ中心からXM2, YM2ずれていますと測定できれば、極めて容易に検査ステージを検査対象テープ状基板に対してどの程度移動させたらよいか算出できる。

【0080】

検査治具300の位置と撮像カメラ500, 600位置はそれぞれ相対調整される位置であるが、本実施の形態例では上記制御により撮像カメラ500, 600の座標を自動的に特定することができ、この特定した座標を元に検査対象の目標位置に対するズレ量を測定するため、自動的に且つ簡単な制御で、検査プローブピンを検査対象基板の目標ポイント位置に位置決めでき、処理効率が大きく向上する。このため、従来数十分程度かかっていた検査用プローブピン位置調整を自動的に非常な短時間で行うことができる。

10

【0081】

そして、この後検査プローブピンを検査対象基板の例えば配線パターン端子にkontakteさせ、所定の検査信号を供給したり、配線パターンからの検査信号を受電して（受け取って）、正常な基板での検出信号の検出信号と比較して検査対象基板が正常か否かを検査することなどが考えられる。

20

【図面の簡単な説明】

【0082】

【図1】本発明に係る一発明の実施の形態例の検査装置の概略構成を説明するための図である。

【図2】本実施の形態例の検査装置の検査機構を説明するための図である。

【0083】

【図3】本実施の形態例の検査装置の検査機構を説明するための図である。

【図4】本実施の形態例の検査装置のアライメントマークを撮像する構成を説明するための図である。

30

【図5】本実施の形態例の検査装置の検査前のプローブピン位置調整制御を説明するためのフローチャートである。

【0084】

【図6】本実施の形態例の検査装置の検査プローブピン位置調整制御を説明するための図である。

【図7】本実施の形態例の検査装置の検査プローブピン位置調整制御を説明するための図である。

【図8】本実施の形態例の検査装置の検査プローブピン位置調整制御を説明するための図である。

【0085】

【図9】本実施の形態例の検査装置の検査プローブピン位置調整制御を説明するための図である。

40

【符号の説明】

【0086】

10 制御部

200 基板搬送装置

300 検査治具

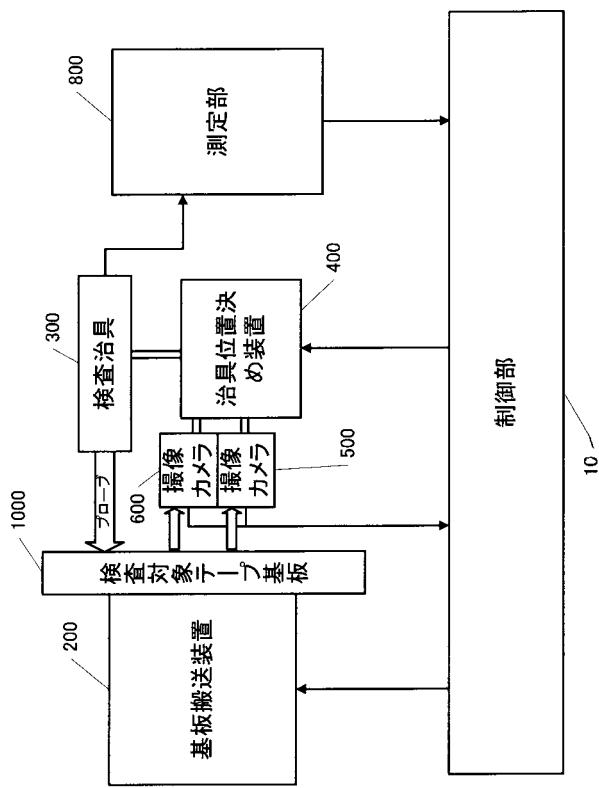
400 治具位置決め装置

500, 600 撮像カメラ

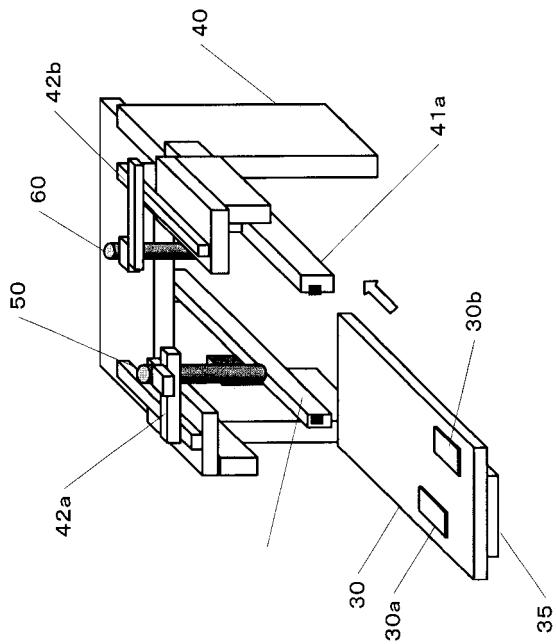
800 測定部

1000 検査対象テープ基板

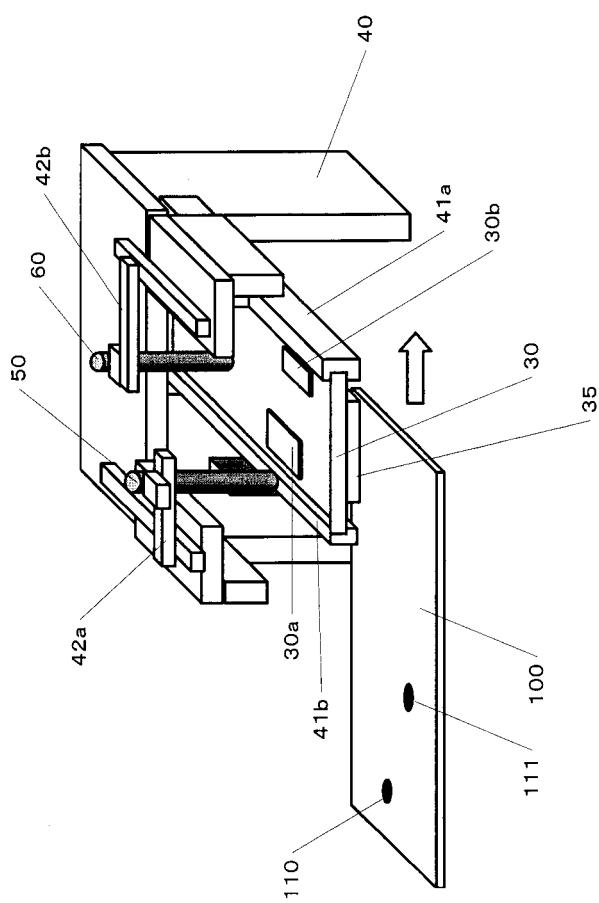
【図1】



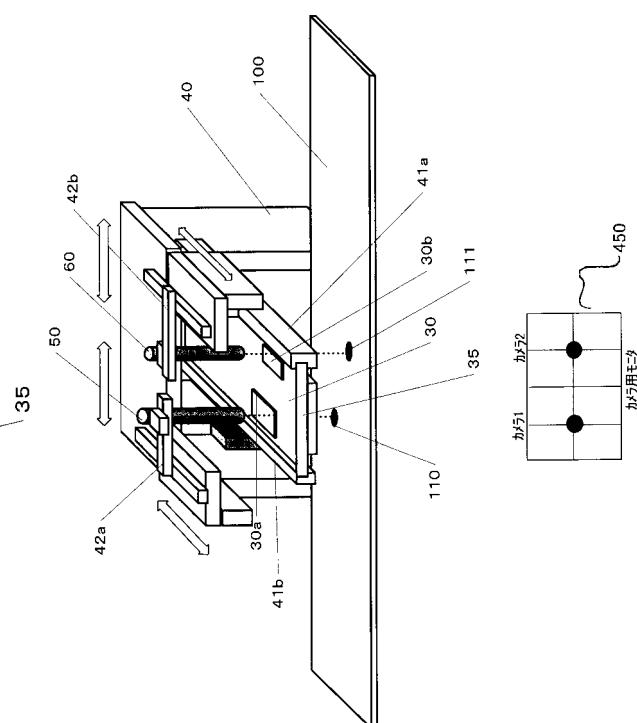
【図2】



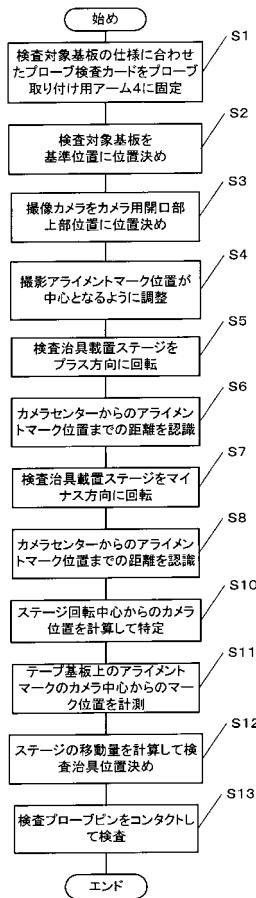
【図3】



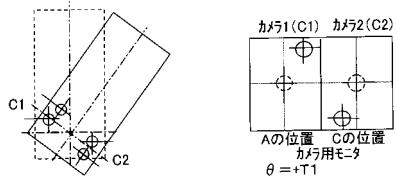
【図4】



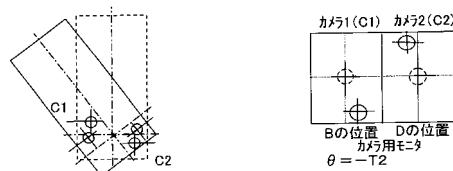
【図5】



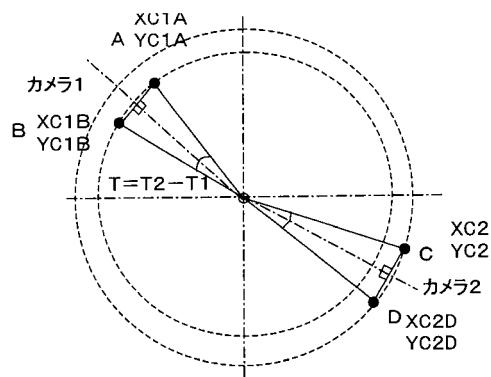
【図6】



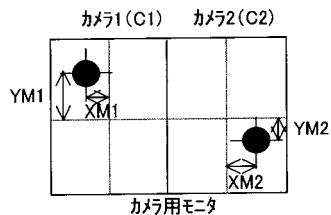
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

審査官 武田 知晋

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

G 01 R 31 / 02

G 01 B 11 / 00

G 01 R 31 / 28

H 05 K 3 / 00