

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5295588号
(P5295588)

(45) 発行日 平成25年9月18日(2013.9.18)

(24) 登録日 平成25年6月21日(2013.6.21)

(51) Int.Cl.		F I		
GO 1 R 31/28	(2006.01)	GO 1 R 31/28		K
HO 1 L 21/66	(2006.01)	HO 1 L 21/66		B

請求項の数 9 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2008-47691 (P2008-47691)	(73) 特許権者	000219967 東京エレクトロン株式会社 東京都港区赤坂五丁目3番1号
(22) 出願日	平成20年2月28日(2008.2.28)	(74) 代理人	100096910 弁理士 小原 肇
(65) 公開番号	特開2009-204492 (P2009-204492A)	(72) 発明者	山田 浩史 東京都港区赤坂五丁目3番1号 赤坂B i zタワー 東京エレクトロン株式会社内
(43) 公開日	平成21年9月10日(2009.9.10)	(72) 発明者	渡辺 哲治 東京都港区赤坂五丁目3番1号 赤坂B i zタワー 東京エレクトロン株式会社内
審査請求日	平成23年1月13日(2011.1.13)	(72) 発明者	川路 武司 東京都港区赤坂五丁目3番1号 赤坂B i zタワー 東京エレクトロン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プローブカードの傾き調整方法、プローブカードの傾き検出方法及びプローブカードの傾き検出方法を記録したプログラム記録媒体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

プローブ装置にプローブカードを装着した後、被検査体を載置する移動可能な載置台の載置面と上記プローブカードの複数のプローブの針先が平行でない時にこれら両者間を平行にするために、上記載置台の側方に上記載置台と一体化して設けられ針先位置検出装置を用いて上記載置面に対する上記プローブカードの傾きを調整する方法であって、

上記針先位置検出装置は、昇降駆動機構を介して昇降するセンサ機構を備え、且つ、上記センサ機構がセンサ部とこのセンサ部に対して昇降し上記複数のプローブと接触する接触体とを有しており、

上記載置台の側方で上記昇降駆動機構を介して上記接触体を有する上記センサ機構を上昇させ、上記接触体の上記プローブとの接触面の高さを上記載置面の高さに揃える第1の工程と、

上記載置台を介して上記針先位置検出装置を移動させ、撮像手段の焦点を上記接触体の接触面に合わせて上記接触体の接触面の基準高さを求める第2の工程と、

上記載置台を介して上記基準高さから上記針先位置検出装置を上昇させて上記接触体の接触面と上記プローブカードの一箇所の複数のプローブと接触させ、接触後の上記載置台の上昇分に見合った上記接触体の上記センサ部への下降により上記複数のプローブの平均針先高さを検出する第3の工程と、

上記載置台を介して上記針先位置検出装置を上記プローブカードの一箇所から他の複数箇所まで順次移動させそれぞれの位置で上記載置台を介して上記針先位置検出装置を上昇

10

20

させて上記接触体の接触面と上記プローブカードの複数のプローブと接触させ、それぞれの位置での接触後の上記載置台の上昇分に見合った上記他の複数箇所での上記接触体の上記センサ部への下降によりそれぞれの位置での上記複数のプローブの平均針先高さを検出する第4の工程と、

上記複数箇所それぞれの複数のプローブの平均針先高さの高低差に基づいて上記載置台の載置面に対する上記プローブカードの傾きを求める第5の工程と、

求めた傾きを基に上記プローブカードの傾きを調整する第6の工程と、を備えたことを特徴とするプローブカードの傾き調整方法。

【請求項2】

上記第3の工程では、上記プローブカードの互いに離間する複数箇所の複数のプローブの平均針先高さを検出することを特徴とする請求項1に記載のプローブカードの傾き調整方法。

10

【請求項3】

上記針先位置検出装置は、上記複数のプローブの針先高さを検出するセンサ部と、このセンサ部に属する昇降可能な接触体とを備えており、

上記第3、4の工程は、

上記載置台を介して上記針先位置検出装置を上昇させて上記接触体の上記接触面を上記複数のプローブの針先と接触させる工程と、

上記載置台の更なる上昇により上記接触体を上記センサ部側へ下降させる工程と、

上記接触体が下降し始める位置を上記複数のプローブの平均針先高さとして検出する工程と、を有する

20

ことを特徴とする請求項1または請求項2に記載のプローブカードの傾き調整方法。

【請求項4】

プローブ装置にプローブカードを装着した後、被検査体を載置する移動可能な載置台の載置面と上記プローブカードの複数のプローブの針先が平行でない時にこれら両者間を平行にするために、上記載置台の側方に上記載置台と一体化して設けられ針先位置検出装置を用いて上記載置面に対する上記プローブカードの傾きを検出する方法であって、

上記針先位置検出装置は、昇降駆動機構を介して昇降するセンサ機構を備え、且つ、上記センサ機構がセンサ部とこのセンサ部に対して昇降し上記複数のプローブと接触する接触体とを有しており、

30

上記載置台の側方で上記昇降駆動機構を介して上記接触体を有する上記センサ機構を上昇させ、上記接触体の上記プローブとの接触面の高さを上記載置台の高さに揃える第1の工程と、

上記載置台を介して上記針先位置検出装置を移動させ、撮像手段の焦点を上記接触体の接触面に合わせて上記接触体の接触面の基準高さを求める第2の工程と、

上記載置台を介して上記基準高さから上記針先位置検出装置を上昇させて上記接触体の接触面と上記プローブカードの一箇所の複数のプローブと接触させ、接触後の上記載置台の上昇分に見合った上記接触体の上記センサ部への下降により上記複数のプローブの平均針先高さを検出する第3の工程と、

上記載置台を介して上記針先位置検出装置を上記プローブカードの一箇所から他の複数箇所まで順次移動させそれぞれの位置で上記載置台を介して上記針先位置検出装置を上昇させて上記接触体の接触面と上記プローブカードの複数のプローブと接触させ、それぞれの位置での接触後の上記載置台の上昇分に見合った上記他の複数箇所での上記接触体の上記センサ部への下降によりそれぞれの位置での上記複数のプローブの平均針先高さを検出する第4の工程と、

40

上記複数箇所それぞれの上記複数のプローブの平均針先高さの高低差に基づいて上記載置台の載置面に対する上記プローブカードの傾きを求める第5の工程と、を備えた

ことを特徴とするプローブカードの傾き検出方法。

【請求項5】

上記第3の工程では、上記プローブカードの互いに離間する複数箇所の複数のプローブ

50

の平均針先高さを検出することを特徴とする請求項 4 に記載のプローブカードの傾き検出方法。

【請求項 6】

上記針先位置検出装置は、上記複数のプローブの針先高さを検出するセンサ部と、このセンサ部に属する昇降可能な接触体とを備えており、

上記第 3、4 の工程は、

上記載置台を介して上記針先位置検出装置を上昇させて上記接触体の上記接触面を上記複数のプローブの針先と接触させる工程と、

上記載置台の更なる上昇により上記接触体を上記センサ部側へ下降させる工程と、

上記接触体が下降し始める位置を上記複数のプローブの平均針先高さとして検出する工程と、を有する

ことを特徴とする請求項 4 または請求項 5 に記載のプローブカードの傾き検出方法。

【請求項 7】

プローブ装置にプローブカードを装着した後、被検査体を載置する移動可能な載置台の載置面と上記プローブカードの複数のプローブの針先が平行でない時にこれら両者間を平行にするために、上記載置台の側方に上記載置台と一体化して設けられ針先位置検出装置を用いて上記載置面に対する上記プローブカードの傾きを検出する方法をコンピュータを介して実行するプログラム記録媒体であって、

上記針先位置検出装置は、昇降駆動機構を介して昇降するセンサ機構を備え、且つ、上記センサ機構がセンサ部とこのセンサ部に対して昇降し上記複数のプローブと接触する接触体とを有しており、

上記コンピュータを駆動させて、

上記載置台の側方で上記昇降駆動機構を介して上記接触体を有する上記センサ機構を上昇させ、上記接触体の上記プローブとの接触面の高さを上記載置面の高さに揃える第 1 の工程と、

上記載置台を介して上記針先位置検出装置を移動させ、撮像手段の焦点を上記接触体の接触面に合わせて上記接触体の接触面の基準高さを求める第 2 の工程と、

上記載置台を介して上記基準高さから上記針先位置検出装置を上昇させて上記接触体の接触面と上記プローブカードの一箇所の複数のプローブと接触させ、接触後の上記載置台の上昇分に見合った上記接触体の上記センサ部への下降により上記複数のプローブの平均針先高さを検出する第 3 の工程と、

上記載置台を介して上記針先位置検出装置を上記プローブカードの一箇所から他の複数箇所まで順次移動させそれぞれの位置で上記載置台を介して上記針先位置検出装置を上昇させて上記接触体の接触面と上記プローブカードの複数のプローブと接触させ、それぞれの位置での接触後の上記載置台の上昇分に見合った上記他の複数箇所での上記接触体の上記センサ部への下降によりそれぞれの位置での上記複数のプローブの平均針先高さを検出する第 4 の工程と、

上記複数箇所それぞれの上記複数のプローブの平均針先高さの高低差に基づいて上記載置台の載置面に対する上記プローブカードの傾きを求める第 5 の工程と、を実行する

ことを特徴とするプログラム記録媒体。

【請求項 8】

上記第 3 の工程では、上記プローブカードの互いに離間する複数箇所の複数のプローブの平均針先高さを検出することを特徴とする請求項 7 に記載のプログラム記録媒体。

【請求項 9】

上記針先位置検出装置は、上記複数のプローブの針先高さを検出するセンサ部と、このセンサ部に属する昇降可能な接触体とを備えており、

上記第 3、4 の工程では、

上記載置台を介して上記針先位置検出装置を上昇させて上記接触体の上記接触面を上記複数のプローブの針先と接触させる工程と、

上記載置台の更なる上昇により上記接触体を上記センサ部側へ下降させる工程と、

10

20

30

40

50

上記接触体が下降し始める位置を上記複数のプローブの平均針先高さとして検出する工程と、を実行させる

ことを特徴とする請求項7または請求項8に記載のプログラム記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、プローブカードの複数のプローブと半導体ウエハ等の被検査体とを電氣的に一括して接触させて被検査体の電氣的特性検査を行う際に、プローブ装置に装着されたプローブカードの傾きを調整して複数のプローブと被検査体とを確実に一括接触させるために行われるプローブカードの傾き調整方法、プローブカードの傾き検出方法及びプローブカードの傾き検出方法を実行するためのプログラム記録媒体に関するものである。

10

【背景技術】

【0002】

プローブカードの傾きを調整する技術として例えば本出願人が特許文献1において提案したプローブカードの調整機構がある。この技術では複数のプローブを用いて半導体ウエハ等の被検査体の電氣的特性検査を行う際に、カメラを用いてプローブカードに設けられた複数のプローブの針先を複数個所で撮像し、それぞれのプローブの針先高さを検出し、これらのプローブの針先高さの差に基づいてプローブカードの傾きを求めた後、プローブカードの傾きを調整している。

【0003】

20

カメラを用いてプローブの針先高さを検出する場合には、その前工程として例えば図5の(a)に示すようにウエハチャック1をX、Yテーブル2によって移動させ、ウエハチャック1に付設された第1のカメラ3の焦点とプローブセンタに進出した第2のカメラ4の焦点を、ウエハチャック1に付設されたターゲット5に合わせることにより、ウエハチャック1の基準位置の座標値を求める。

【0004】

次いで、ウエハチャック1を基準位置からプローブカード6の下方へ移動させ、図5の(b)に示すように第1のカメラ3の焦点をプローブカード6の所定のプローブ6Aの針先に合わせて一本のプローブ6Aの針先高さのXYZ座標値を求める。更に、ウエハチャック1を例えば他の3箇所へ移動させ、それぞれの位置にあるプローブ6Aの針先高さを

30

【0005】

4箇所でプローブ6Aの針先高さが全て同一高さであれば、プローブカード6は既に水平になっており、そのまま検査に供することができる。しかしながら、4箇所のプローブ6Aの針先高さが同一でない場合には、それぞれの高低差に基づいて図5の(c)に示すようにプローブカード6の傾きを調整(レベル調整)して、プローブカード6をウエハチャック1の載置面に合わせて水平にする。プローブカード6の傾きを調整した後、同図の(d)に示すように再びプローブカード6の4箇所のプローブ6Aの針先高さを求め、それぞれの間的高低差があるか否かを確認する。高低差が残っている場合にはその高低差に基づいてプローブカード6の傾きを調整する(同図の(c)参照)。最終的に全てのプローブ6Aがウエハチャック1に平行になった時点で、プローブカード6のレベル調整を終了する。

40

【0006】

【特許文献1】特開2005-140662

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、プローブカード6には多数のプローブ6Aが設けられているため、プローブ6Aの針先高さが全て同一であるとは限らず、プローブ6Aの間にバラツキがある。そのため、第1のカメラ3を用いて代表的なプローブ6Aを数本(例えば、四隅の4本)

50

選んで針先高さを検出すると、針先高さのバラツキの影響を受けやすく、また、針先に付着したアルミかす等により高さを誤認する場合があります、プローブカード6の調整に悪影響を及ぼす虞がある。第1のカメラ3によってプローブ6Aの針先高さを検出する場合にはプローブ6Aの針先にカメラの焦点を合わせるにも多くの時間がかかる問題もあった。

【0008】

本発明は、上記課題を解決するためになされたもので、プローブの針先高さのバラツキの影響をなくし、迅速にプローブカードの傾きを調整することができるプローブカードの傾き調整方法を提供することを目的としている。また、本発明は、プローブカードの傾き調整方法を迅速に実行することができるプローブカードの傾き検出方法及びプローブカードの傾き検出方法を実行するためのプログラム記録媒体を併せて提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の請求項1に記載のプローブカードの傾き調整方法は、プローブ装置にプローブカードを装着した後、被検査体を載置する移動可能な載置台の載置面と上記プローブカードの複数のプローブの針先が平行でない時にこれら両者間を平行にするために、上記載置台の側方に上記載置台と一体化して設けられ針先位置検出装置を用いて上記載置面に対する上記プローブカードの傾きを調整する方法であって、上記針先位置検出装置は、昇降駆動機構を介して昇降するセンサ機構を備え、且つ、上記センサ機構がセンサ部とこのセンサ部に対して昇降し上記複数のプローブと接触する接触体とを有しており、上記載置台の側方で上記昇降駆動機構を介して上記接触体を有する上記センサ機構を上昇させ、上記接触体の上記プローブとの接触面の高さを上記載置面の高さに揃える第1の工程と、上記載置台を介して上記針先位置検出装置を移動させ、撮像手段の焦点を上記接触体の接触面に合わせて上記接触体の接触面の基準高さを求める第2の工程と、上記載置台を介して上記基準高さから上記針先位置検出装置を上昇させて上記接触体の接触面と上記プローブカードの一箇所の複数のプローブと接触させ、接触後の上記載置台の上昇分に見合った上記接触体の上記センサ部への下降により上記複数のプローブの平均針先高さを検出する第3の工程と、上記載置台を介して上記針先位置検出装置を上記プローブカードの一箇所から他の複数箇所まで順次移動させそれぞれの位置で上記載置台を介して上記針先位置検出装置を上昇させて上記接触体の接触面と上記プローブカードの複数のプローブと接触させ、それぞれの位置での接触後の上記載置台の上昇分に見合った上記他の複数箇所での上記接触体の上記センサ部への下降によりそれぞれの位置での上記複数のプローブの平均針先高さを検出する第4の工程と、上記複数箇所それぞれの複数のプローブの平均針先高さの高低差に基づいて上記載置台の載置面に対する上記プローブカードの傾きを求める第5の工程と、求めた傾きを基に上記プローブカードの傾きを調整する第6の工程と、を備えたことを特徴とするものである。

【0010】

また、本発明の請求項2に記載のプローブカードの傾き調整方法は、請求項1に記載の発明において、上記第3の工程では、上記プローブカードの互いに離間する複数個所の複数のプローブの平均針先高さを検出することを特徴とするものである。

【0011】

また、本発明の請求項3に記載のプローブカードの傾き調整方法は、請求項1または請求項2に記載の発明において、上記針先位置検出装置は、上記複数のプローブの針先高さを検出するセンサ部と、このセンサ部に属する昇降可能な接触体とを備えており、上記第3、4の工程は、上記載置台を介して上記針先位置検出装置を上昇させて上記接触体の上記接触面を上記複数のプローブの針先と接触させる工程と、上記載置台の更なる上昇により上記接触体を上記センサ部側へ下降させる工程と、上記接触体が下降し始める位置を上記複数のプローブの平均針先高さとして検出する工程と、を有することを特徴とするものである。

【0013】

10

20

30

40

50

また、本発明の請求項4に記載のプローブカードの傾き検出方法は、プローブ装置にプローブカードを装着した後、被検査体を載置する移動可能な載置台の載置面と上記プローブカードの複数のプローブの針先が平行でない時にこれら両者間を平行にするために、上記載置台の側方に上記載置台と一体化して設けられ針先位置検出装置を用いて上記載置面に対する上記プローブカードの傾きを検出する方法であって、上記針先位置検出装置は、昇降駆動機構を介して昇降するセンサ機構を備え、且つ、上記センサ機構がセンサ部とこのセンサ部に対して昇降し上記複数のプローブと接触する接触体とを有しており、上記載置台の側方で上記昇降駆動機構を介して上記接触体を有する上記センサ機構を上昇させ、上記接触体の上記プローブとの接触面の高さを上記載置面の高さに揃える第1の工程と、上記載置台を介して上記針先位置検出装置を移動させ、撮像手段の焦点を上記接触体の接触面に合わせて上記接触体の接触面の基準高さを求める第2の工程と、上記載置台を介して上記基準高さから上記針先位置検出装置を上昇させて上記接触体の接触面と上記プローブカードの一箇所の複数のプローブと接触させ、接触後の上記載置台の上昇分に見合った上記接触体の上記センサ部への下降により上記複数のプローブの平均針先高さを検出する第3の工程と、上記載置台を介して上記針先位置検出装置を上記プローブカードの一箇所から他の複数箇所まで順次移動させそれぞれの位置で上記載置台を介して上記針先位置検出装置を上昇させて上記接触体の接触面と上記プローブカードの複数のプローブと接触させ、それぞれの位置での接触後の上記載置台の上昇分に見合った上記他の複数箇所での上記接触体の上記センサ部への下降によりそれぞれの位置での上記複数のプローブの平均針先高さを検出する第4の工程と、上記複数箇所それぞれの上記複数のプローブの平均針先高さの高低差に基づいて上記載置台の載置面に対する上記プローブカードの傾きを求める第5の工程と、を備えたことを特徴とするものである。

10

20

【0014】

また、本発明の請求項5に記載のプローブカードの傾き検出方法は、請求項4に記載の発明において、上記第3の工程では、上記プローブカードの互いに離間する複数個所の複数のプローブの平均針先高さを検出することを特徴とするものである。

【0015】

また、本発明の請求項6に記載のプローブカードの傾き検出方法は、請求項4または請求項5に記載の発明において、上記針先位置検出装置は、上記複数のプローブの針先高さを検出するセンサ部と、このセンサ部に属する昇降可能な接触体とを備えており、上記第3、4の工程は、上記載置台を介して上記針先位置検出装置を上昇させて上記接触体の上記接触面を上記複数のプローブの針先と接触させる工程と、上記載置台の更なる上昇により上記接触体を上記センサ部側へ下降させる工程と、上記接触体が下降し始める位置を上記複数のプローブの平均針先高さとして検出する工程と、を有するものである。

30

【0016】

また、本発明の請求項7に記載のプログラム記録媒体は、プローブ装置にプローブカードを装着した後、被検査体を載置する移動可能な載置台の載置面と上記プローブカードの複数のプローブの針先が平行でない時にこれら両者間を平行にするために、上記載置台の側方に上記載置台と一体化して設けられ針先位置検出装置を用いて上記載置面に対する上記プローブカードの傾きを検出する方法をコンピュータを介して実行するプログラム記録媒体であって、上記針先位置検出装置は、昇降駆動機構を介して昇降するセンサ機構を備え、且つ、上記センサ機構がセンサ部とこのセンサ部に対して昇降し上記複数のプローブと接触する接触体とを有しており、上記コンピュータを駆動させて、上記載置台の側方で上記昇降駆動機構を介して上記接触体を有する上記センサ機構を上昇させ、上記接触体の上記プローブとの接触面の高さを上記載置面の高さに揃える第1の工程と、上記載置台を介して上記針先位置検出装置を移動させ、撮像手段の焦点を上記接触体の接触面に合わせて上記接触体の接触面の基準高さを求める第2の工程と、上記載置台を介して上記基準高さから上記針先位置検出装置を上昇させて上記接触体の接触面と上記プローブカードの一箇所の複数のプローブと接触させ、接触後の上記載置台の上昇分に見合った上記接触体の上記センサ部への下降により上記複数のプローブの平均針先高さを検出する第3の工程と

40

50

、上記載置台を介して上記針先位置検出装置を上記プローブカードの一箇所から他の複数箇所まで順次移動させそれぞれの位置で上記載置台を介して上記針先位置検出装置を上昇させて上記接触体の接触面と上記プローブカードの複数のプローブと接触させ、それぞれの位置での接触後の上記載置台の上昇分に見合った上記他の複数箇所での上記接触体の上記センサ部への下降によりそれぞれの位置での上記複数のプローブの平均針先高さを検出する第4の工程と、上記複数箇所それぞれの上記複数のプローブの平均針先高さの高低差に基づいて上記載置台の載置面に対する上記プローブカードの傾きを求める第5の工程と、を実行することを特徴とするものである。

【0017】

また、本発明の請求項8に記載のプログラム記録媒体は、請求項7に記載の発明において、上記第1の工程では、上記プローブカードの互いに離間する複数個所の複数のプローブの平均針先高さを検出させることを特徴とするものである。

10

【0018】

また、本発明の請求項9に記載のプログラム記録媒体は、請求項7または請求項8に記載の発明において、上記針先位置検出装置は、上記複数のプローブの針先高さを検出するセンサ部と、このセンサ部に属する昇降可能な接触体とを備えており、上記第3、4の工程では、上記載置台を介して上記針先位置検出装置を上昇させて上記接触体の上記接触面を上記複数のプローブの針先と接触させる工程と、上記載置台の更なる上昇により上記接触体を上記センサ部側へ下降させる工程と、上記接触体が下降し始める位置を上記複数のプローブの平均針先高さとして検出する工程と、を実行させることを特徴とするものである。

20

【発明の効果】

【0019】

本発明によれば、プローブの針先高さのバラツキの影響をなくし、迅速にプローブカードの傾きを調整することができるプローブカードの傾き調整方法を提供することができる。また、本発明は、プローブカードの傾き調整方法を迅速に実行することができるプローブカードの傾き検出方法及びプローブカードの傾き検出方法を実行するためのプログラム記録媒体を併せて提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

30

以下、図1～図4に示す実施形態に基づいて本発明を説明する。尚、各図中、図1は本発明のプローブカードの傾きの調整方法の一実施形態が適用されるプローブ装置を示す構成図、図2は図1のプローブ装置に用いられた針先位置検出装置を示す側面図、図3の(a)～(c)はいずれも針先位置検出装置のプローブとの接触体の高さを検出する工程を示す工程図、図4の(a)～(d)はそれぞれ本発明のプローブカードの傾き検出方法の一実施形態の工程を示す工程図である。

【0021】

まず、本発明のプローブカードの傾き調整方法が適用されるプローブ装置について例えば図1を参照しながら説明する。このプローブ装置10は、図1に示すように、被検査体である半導体ウエハWを載置する移動可能なウエハチャック11と、このウエハチャック11の上方に配置されたプローブカード12と、このプローブカード12の複数のプローブ12Aとウエハチャック11上の半導体ウエハWとのアライメントを行うアライメント機構13と、ウエハチャック11及びアライメント機構13等を制御する制御装置(コンピュータ)14と、を備え、制御装置14の制御下でアライメント機構13が駆動して、ウエハチャック11上の半導体ウエハWとプローブカード12の複数のプローブ12Aとのアライメントを行った後、全てのプローブ12Aとこれらに対応する半導体ウエハWの電極パッドとを電氣的に一括して接触させて半導体ウエハWの電氣的特性検査を行うように構成されている。

40

【0022】

ウエハチャック11は、制御装置14の制御下で駆動する駆動機構15を介してX、Y

50

、Z及び 方向に移動するように構成されている。ウエハチャック11の側方には針先位置検出装置16が配置されている。この針先位置検出装置16は、複数のプローブ12Aの針先の位置を三次元の座標値として検出するもので、後述するように本発明のプローブカードの傾き調整方法及びプローブカードの傾き検出方法に用いられる。

【0023】

プローブカード12は、カードホルダ17を介してプローバ室のヘッドプレート18にその傾きを調整できるように取り付けられている。このプローブカード12は、図1、図4に示すように半導体ウエハWに形成された全てのデバイスDの検査用電極パッドと一括して接触するプローブ12Aを有し、ウエハチャック11の半導体ウエハWの載置面と平行な状態で複数のプローブ12Aと半導体ウエハWの全てのデバイスに形成された検査用の電極パッドと電気的に接触し、テスト(図示せず)側からの信号に基づいて半導体ウエハWの電気的特性検査を行う。プローブカード12の傾きを調整する機構は、特に制限されないが、例えば特開2005-140662号公報において本出願人が提案したプローブカードの調整機構を用いることができる。

10

【0024】

また、アライメント機構13は、図1に示すように、撮像手段(CCDカメラ)13Aと、CCDカメラ13Aを支持する一方向で移動可能なアライメントブリッジ13Bと、を備え、制御装置14の制御下でCCDカメラ13Aがアライメントブリッジ13Bを介して待機位置からプローブカード12の中心の真下(以下、「プローブセンタ」と称す。)まで移動し、その位置で停止するように構成されている。プローブセンタにあるCCDカメラ13Aは、アライメント時にウエハチャック11がX、Y方向へ移動する間にウエハチャック11上の半導体ウエハWの電極パッドを上方から撮像し、その画像処理部13Cで画像処理し、表示画面(図示せず)に撮像画像を表示する。また、このCCDカメラ13Aは、後述するようにウエハチャック11に付設された針先位置検出装置16を撮像し、画像処理して表示画面に表示するようにしてある。

20

【0025】

また、制御装置14は、図1に示すように、演算処理部14A、記憶部14B及び上述の画像処理部13Cを備えている。記憶部14Bに格納された種々のプログラムによってプローブ装置10を制御する。従って、本発明のプローブカードの傾き調整方法及びプローブカードの傾き検出方法を実行するプログラムが記憶部14Bに格納されている。これらの方法は、記憶部14Bから読み出されたプログラムに従って実行され、その結果得られる種々のデータが記憶部14Bにおいて記憶される。

30

【0026】

本発明に用いられる針先位置検出装置16は、図1、図2に示すように、エアシリンダ等の昇降駆動機構161と、昇降駆動機構161を介して昇降するセンサ機構162とを備えている。そして、複数のプローブ12Aの針先位置を検出する時には、昇降駆動機構161がセンサ機構162を待機位置からウエハチャック11上の半導体ウエハWの上面と略同一高さまで上昇させる。

【0027】

センサ機構162は、例えば図2に示すように、シリンダ機構が内蔵され且つ変位センサとして機能するセンサ部162Aと、センサ部162Aのシリンダ機構を構成するピストンロッド162Bの上端に取り付けられ且つセンサ部162Aから浮上した位置で保持される接触体162Cと、接触体162Cの上面に着脱自在に装着された弾性のある樹脂シート162Dと、センサ部162Aを構成するシリンダ内に圧縮空気を供給し、シリンダ内のピストン(図示せず)を介して接触体162Cに所定の圧力を付与する圧縮空気供給源等の圧力付与手段(図示せず)と、を有している。

40

【0028】

また、図2に示すように接触体162Cには例えばヒータ162Eが内蔵されている。このヒータ162Eは、樹脂シート162Dを加熱してその上面に転写された複数のプローブ12Aの針跡を消失させる。これにより樹脂シート162Dを繰り返し使用すること

50

ができる。

【0029】

また、ピストンロッド162Bの下端には係止板(図示せず)が取り付けられ、接触体162Cが係止板を介して常にセンサ部162Aから所定距離だけ離間して浮上した位置でセンサ部162Aにおいて弾力的に保持されている。接触体162Cとセンサ部162Aとの間に形成された隙間は接触体162Cの昇降範囲になる。この隙間の距離はセンサ部162Aによって検出され、このセンサ部162Aによって接触体162Cの位置を常に監視している。

【0030】

圧力付与手段は、所定の圧力として第1の圧力と第2の圧力に切り換えられるようになっている。第1の圧力は、複数のプローブ12Aの針先位置を検出する時に設定される圧力で、第2の圧力より低圧に設定される。第2の圧力は、アライメント時に複数のプローブ12Aを樹脂シート162Dの上面に針跡を転写する時に設定される圧力である。

【0031】

センサ部162Aには所定の圧力を一定に保持する定圧バルブ等の圧力調整手段(図示せず)が設けられており、この圧力調整手段によって接触体162Cがセンサ部162Aに向けて下降する時に圧縮空気を徐々に排気して第1の圧力を一定に保持するようにしてある。

【0032】

接触体162Cが第1の圧力で保持されている状態では、ウエハチャック11を介して針先位置検出装置16が上昇することによりその接触体163Cが樹脂シート162Dを介して複数のプローブ12Aと接触して初期の針先位置を保持したまま接触体162Cがセンサ部162A側へ下降する。接触体162Cが第1の圧力で保持された状態では、プローブ12A一本当たり例えば0.5gfの力が複数プローブ12Aから樹脂シート162Dに作用する。樹脂シート162Dは、第1の圧力で複数のプローブ12が面状に接触することによって、複数のプローブ12Aの針先高さを同時に検出する。従って、樹脂シート162Dは、面状に接触した全てのプローブ12Aの平均高さを検出することになる。即ち、プローブ12Aの中には樹脂シート162Dと接触して僅かに撓むものや撓みのないものや僅かに接触しないものが含まれている。樹脂シート162Dは、複数のプローブ12Aが面状に接触した時に突き刺さるなどして傷つけられることがない硬さを有する材料によって形成されている。このような樹脂シート162Dの材料としては、例えばPO、PVC等の熱可塑性樹脂や形状記憶樹脂が好ましい。

【0033】

接触体162Cが第2の圧力で保持された状態では、樹脂シート162Dが複数のプローブ12Aから針圧を受けても接触体162Cはセンサ部162A側へ下降することなく初期の位置を保持し、複数のプローブ12Aによって樹脂シート162Dの上面に針跡が転写されるようになっている。

【0034】

次に、本発明のプローブカードの傾き調整方法及びこの方法に適用されるプローブカードの傾き検出方法の一実施形態について図3及び図4をも参照しながら説明する。

【0035】

本実施形態のプローブカードの傾き調整方法及びプローブカードの傾き検出方法は、プローブ装置10にプローブカード12を装着した後、ウエハチャック11の載置面とプローブカード12とを平行にするために、制御装置14が駆動してそれぞれのプログラムによって実施される。これらの方法を実施することによってプローブカード12の全てのプローブ12Aと半導体ウエハWの全てのデバイスDの検査用の電極パッドとを確実に一括して接触させることができ、信頼性の高い検査をおこなうことができる。針先位置検出装置16を用いてプローブ12Aの針先高さを検出する場合にはセンサ機構162が第1の圧力に設定されている。

【0036】

10

20

30

40

50

まず、プローブ装置 10 のヘッドプレート 18 にカードホルダ 17 を介して装着する。この段階ではプローブカード 12 とウエハチャック 11 の平行度は未調整である。そこで、ウエハチャック 11 を水平方向で移動させて針先位置検出装置 16 を用いてプローブカード 12 の複数のプローブ 12 A の針先高さを複数個所で検出する。本実施形態の場合には、複数のプローブ 12 A は略矩形状に配列されているため、例えば四隅にある複数のプローブ 12 A の針先高さを、それぞれの位置において同時に検出する。これらの検出値は、制御装置 14 の記憶部 14 A に格納される。複数個所のプローブ 12 A の針先高さがそれぞれ実質的に同一であれば、プローブカード 11 とウエハチャック 15 の上面は実質的に平行になっているからプローブカード 11 の平行度を調整することなく、ウエハ W の検査に移る。しかし、一般的にこのようなことはないので、プローブカード 12 の傾きを調整することになる。

10

【 0 0 3 7 】

プローブカード 12 の複数のプローブ 12 A の針先高さを検出するにはまず、針先位置検出装置の接触体 16 2 C の上面、即ち樹脂シート 16 2 D の上面の高さを検出する。それには、アライメント機構 13 の CCD カメラ 13 A がアライメントブリッジ 13 B を介してプローブセンタ、即ちプローブカード 12 の中心の真下へ移動する。次いで、ウエハチャック 11 がアライメントブリッジ 13 B の下方で移動する間に、針先位置検出装置 16 は昇降駆動機構 16 1 を介してセンサ機構 16 2 を図 3 の (a) に示す待機状態から同図の (b) に矢印で示すように上昇させ、接触体 16 2 C 上の樹脂シート 16 2 D の上面がウエハチャック 11 上の半導体ウエハ W の上面より少し高いレベルになるように設定する。

20

【 0 0 3 8 】

然る後、ウエハチャック 11 が X、Y 方向へ移動して図 3 の (c) に示すように接触体 16 2 C が CCD カメラ 13 A に真下に達した後、駆動機構 15 を介してウエハチャック 11 を徐々に上昇させて CCD カメラ 13 A の焦点に合わせる。この時のウエハチャック 11 の座標位置がプローブ 12 A の針先高さを検出する時の基準位置になる。このようにしてウエハチャック 11 が基準位置にある時の Z 座標値に基づいて樹脂シート 16 2 D の上面の高さを求める。

【 0 0 3 9 】

樹脂シート 16 2 D の上面の高さを求めた後、図 4 の (a) に示す段階で針先位置検出装置 16 のセンサ機構 16 2 の動作、即ち針先高さの検出に必要な接触体 16 2 C の下降、樹脂シート 16 2 D の硬さ等の基本的事項を確認する。針先位置検出装置 16 が正常に動作することを確認した後、複数のプローブ 12 A の針先高さの検出動作へ移行する。

30

【 0 0 4 0 】

複数のプローブ 12 A の針先高さを検出するには、アライメントブリッジ 13 B が一旦待機位置に退避した後、針先位置検出装置 16 が第 1 の圧力に設定された状態で、ウエハチャック 11 が X Y 方向へ移動してプローブカード 12 の複数のプローブ 12 A のうち、四隅のうちの一箇所の真下に針先位置検出装置 16 の接触体 16 2 C を位置させる。この位置で、ウエハチャック 11 が Z 方向の基準位置から徐々に上昇し、針先位置検出装置 16 の樹脂シート 16 2 D が複数のプローブ 12 A に接近して図 4 の (b) に示すよう接触する。

40

【 0 0 4 1 】

ウエハチャック 11 が更に上昇すると、接触体 16 2 C が樹脂シート 16 2 D を介して複数のプローブ 12 A によって押圧されてセンサ本体 16 2 A 側へ下降する。この時、接触体 16 2 が第 1 の圧力で弾力的に保持されているため、複数のプローブ 12 A と樹脂シート 16 2 D の間に針圧が作用しても、複数のプローブ 12 A は樹脂シート 16 2 D に突き刺さることなく、また複数のプローブ 12 A が樹脂シート 16 2 D を傷つけることなく (複数のプローブ 12 A の針先が樹脂シート 16 2 D に転写されることなく) ウエハチャック 11 の上昇につれて、その上昇分だけ接触体 16 2 C が第 1 の圧力で保持されたまま

50

センサ部 162A 側へ下降し、両者 162A、162C 間の距離を詰めて隙間を狭くする。

【0042】

この際、センサ部 162A が接触体 162C との距離を監視しており、接触体 162C の下降により隙間が変化すると、センサ部 162A が隙間の距離を検出し、その検出信号を制御装置 14 へ送信する。これにより、制御装置 14 は、演算処理部 14A において予め設定されている隙間の初期値とセンサ部 162A による検出値とを比較し、検出値が初期値以下になった瞬間までのウエハチャック 11 の基準位置からの上昇距離に基づいて樹脂シート 162D の上面の高さ、換言すれば複数のプローブ 12A の針先高さを平均針先高さとして求める。このようにして求められた複数のプローブ 12A の平均針先高さは、Z 座標データとして制御装置 14 の記憶部 14B に格納される。その後、ウエハチャック 11 は一旦 Z 方向の基準位置に戻った後、複数のプローブ 12A の四隅の他の 3 箇所へ移動した後、それぞれの位置で上述の動作を繰り返し、それぞれの位置での複数のプローブ 12A の平均針先高さを求める。

10

【0043】

プローブカード 12 に傾きがあるため、図 4 の (c) に示す段階で四隅のプローブ 12A の平均針先高さの高低差に基づいてプローブカード 12 の傾きを調整 (レベル調整) する。このレベル調整には本出願人が特開 2006-317302 号公報において提案したプローブカードの調整機構を用いることができる。しかし、この調整機構に限らず他の調整機構であっても良いことはいうまでもない。プローブカード 12 の傾きを調整した後、再びウエハチャック 11 を介して針先位置検出装置 16 を四隅にある複数のプローブ 12A に合わせて上昇させ、図 4 の (d) に示すようにその場所の複数のプローブ 12A の平均針先高さを求める。四隅における複数のプローブ 12A の平均針先高さを求めた後、それぞれの高低差に基づいて同図の (c) のレベル調整を行う。更に、同図の (d) に示すようにレベル調整後のプローブカード 12 の傾きを確認し、四隅のプローブ 12A の平均針先高さの間に高低差がなければ、レベル調整を終了する。

20

【0044】

プローブカード 12 のレベル調整を終了した後は、針先位置検出装置 16 の接触体 162C に付与する圧力を第 1 の圧力から第 2 の圧力に切り換え、ウエハチャック 11 が上昇して樹脂シート 162D が複数のプローブ 12A と接触し、オーバードライブしても接触体 162C は第 2 の圧力で保持されていてセンサ部 162A 側に下降することなく初期位置を保持するため、複数のプローブ 12A が樹脂シート 162D に食い込み、樹脂シート 162D の上面に針跡が転写される。この針跡に基づいてプローブと半導体ウエハ W の検査用の電極パッドのアライメントを行った後、所定の検査を実行する。

30

【0045】

以上説明したように本実施形態によれば、プローブ装置 10 にプローブカード 12 を装着した後、移動可能なウエハチャック 11 の載置面とプローブカード 12 とを平行にするために、プローブカード 12 の傾きを調整する際に、

針先位置検出装置 16 を用いてプローブカード 12 の複数個所において複数のプローブ 12A の平均針先高さを検出する第 1 の工程と、複数個所それぞれの複数のプローブ 12A の平均針先高さの高低差に基づいてウエハチャック 11 に対するプローブカード 12 の傾きを求める第 2 の工程と、プローブカード 12 の傾きに基づいてプローブカード 12 の傾きを調整する第 3 の工程と、を備えているため、複数のプローブ 12 の針先高さにバラツキがあっても、その影響を受けることなく高精度にプローブ 12A の針先高さを求めることができ、プローブカード 12 の傾きを高精度にウエハチャック 11 に合わせることができ、複数のプローブ 12A と半導体ウエハ W の検査用の電極パッドを確実に一括接触させることができ、信頼性の高い検査を行うことができる。また、従来のようにプローブ 12A の針先にカメラの焦点合わせを行うことが不要であり迅速に針先高さを検出し、プローブカード 12 の傾きを迅速に調整することができる。

40

50

【 0 0 4 6 】

また、本実施形態によれば、針先位置検出装置 1 6 は、ウエハチャック 1 1 に設けられ、且つ、複数のプローブ 1 2 A の針先を検出するセンサ部 1 6 2 A と、のセンサ部 1 6 2 A に属する移動可能な接触体 1 6 2 C とを備えており、第 1 の工程は、ウエハチャック 1 1 を介して針先位置検出装置 1 6 が移動して接触体 1 6 2 C を、樹脂シート 1 6 2 D を介して複数のプローブ 1 2 A の針先と接触させる工程と、ウエハチャック 1 1 の更なる移動により接触体 1 6 2 C をセンサ部 1 6 2 A 側へ移動させる工程と、接触体 1 6 2 C が移動し始める位置を複数のプローブ 1 2 A の平均針先高さとする工程と、を有するため、更に高精度に複数のプローブの平均針先高さを求めることができる。

【 0 0 4 7 】

尚、本発明は、上記各実施形態に何等制限されるものではなく、必要に応じて各構成要素を適宜変更することができる。例えば、上記実施形態では、複数のプローブの針先高さを検出する接触体として樹脂シートを有するものを例に挙げて説明したが、接触体としては複数のプローブの針先を検出することができれば良いため、樹脂シート以外にセラミック等の硬い素材からなるシートを用いることもでき、また、接触体自体をそのまま用いても良い。硬い素材からなるシートを有する接触体を設けた場合には、針先検出装置とは別に、プローブのアライメント機構を設けることもできる。また、上記実施形態では接触体の変位を検出するセンサ部としては、例えば容量センサやレーザ測長器等の測長器を用いることができる。また、プローブカードの傾きを調整する作業を自動化することもできる。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 4 8 】

本発明は、半導体ウエハ等の被検査体の電気的特性検査を行うプローブ装置に好適に利用することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 9 】

【 図 1 】 本発明のプローブカードの傾きの調整方法の一実施形態が適用されるプローブ装置を示す構成図である。

【 図 2 】 図 1 のプローブ装置に用いられた針先位置検出装置を示す側面図である。

【 図 3 】 (a) ~ (c) はいずれも針先位置検出装置のプローブとの接触体の高さを検出する工程を示す工程図である。

【 図 4 】 (a) ~ (d) はそれぞれ本発明のプローブカードの傾き検出方法の一実施形態の工程を示す工程図である。

【 図 5 】 (a) ~ (d) はそれぞれ従来のプローブカードの傾斜方法の工程を示す工程図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 0 】

- 1 0 プローブ装置
- 1 1 ウエハチャック (載置台)
- 1 2 プローブカード
- 1 2 A プローブ
- 1 6 針先位置検出装置
- 1 6 2 センサ機構
- 1 6 2 A センサ部
- 1 6 2 C 接触体
- W 半導体ウエハ (被検査体)

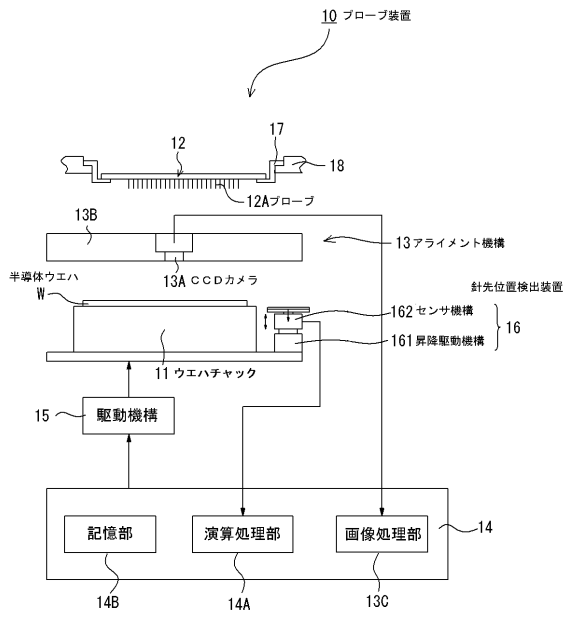
10

20

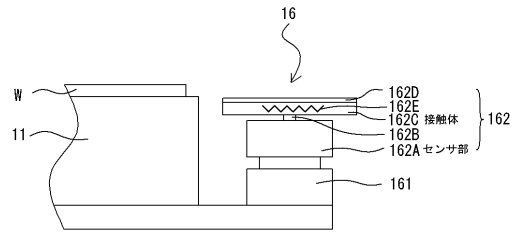
30

40

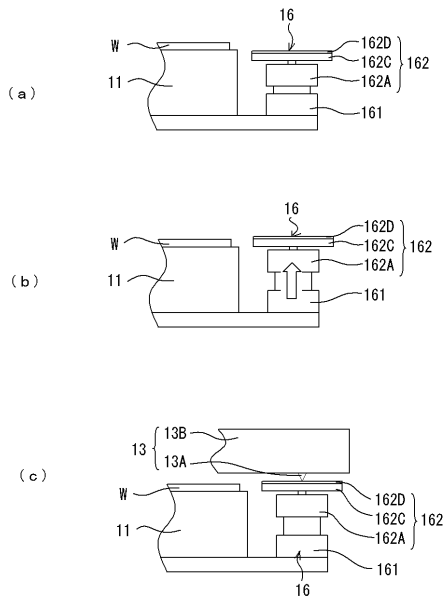
【図1】



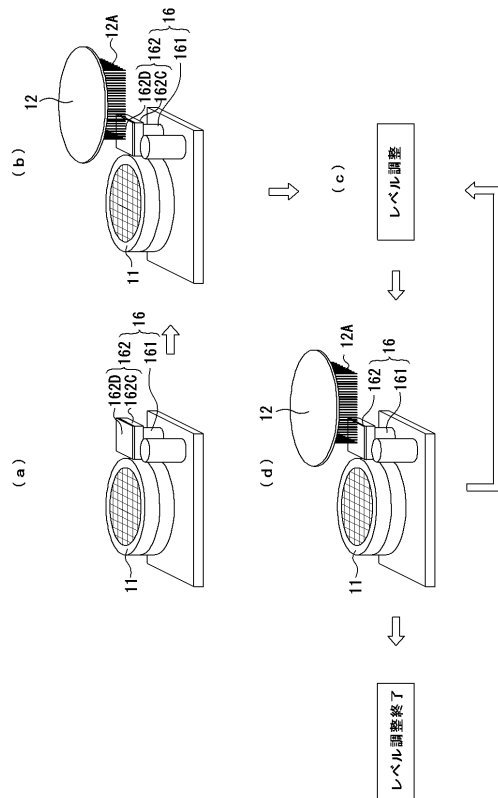
【図2】



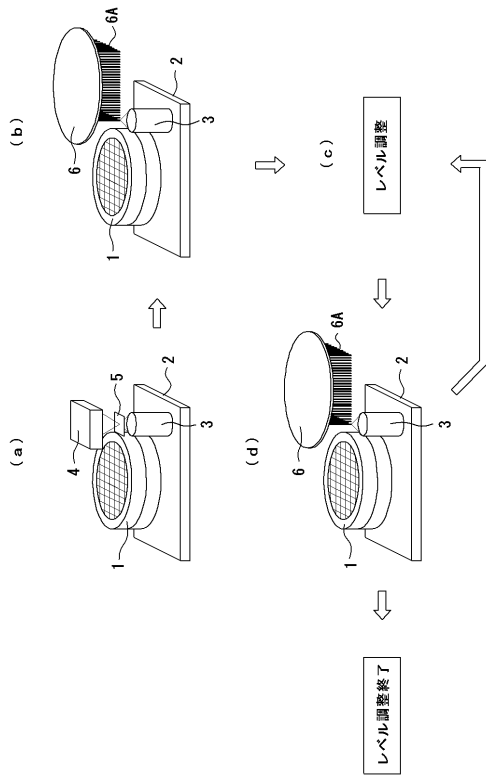
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

審査官 菅藤 政明

(56)参考文献 特開平07-231018(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01R 31/26

G01R 31/28 - 31/3193

H01L 21/66