

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4451416号  
(P4451416)

(45) 発行日 平成22年4月14日(2010.4.14)

(24) 登録日 平成22年2月5日(2010.2.5)

(51) Int.Cl.

F 1

H01L 21/66	(2006.01)
G01R 31/28	(2006.01)
G01R 1/073	(2006.01)

H01L 21/66
G01R 31/28
G01R 1/073

B
K
E

請求項の数 10 (全 12 頁)

(21) 出願番号

特願2006-152302 (P2006-152302)

(22) 出願日

平成18年5月31日 (2006.5.31)

(65) 公開番号

特開2007-324340 (P2007-324340A)

(43) 公開日

平成19年12月13日 (2007.12.13)

審査請求日

平成21年4月28日 (2009.4.28)

(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

(74) 代理人 100096910

弁理士 小原 肇

(72) 発明者 河野 芳尚  
東京都港区赤坂五丁目3番6号 TBS放送センター 東京エレクトロン株式会社内

審査官 今井 拓也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】プローブ先端の検出方法、アライメント方法及びこれらの方法を記録した記憶媒体、並びにプローブ装置

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

被検査体を撮像する第1の撮像手段、上記被検査体を載置する移動可能な載置台に設けられ且つ上記載置台の上方に配置された複数のプローブを撮像する第2の撮像手段、及びピンを備えたアライメント機構と、上記載置台の側方に設けられ且つ上記プローブまたは上記ピンと接触することにより弹性部材を介して移動してそれぞれの荷重を検出する荷重受部を有する荷重センサと、を用いて、上記プローブの先端の水平方向の位置を検出するに先立って、上記複数のプローブの先端の高さを検出する方法であって、

上記第1の撮像手段を用いて上記荷重センサの荷重受部上面の高さを検出する第1の工程と、

上記載置台を介して上記荷重センサを移動させて上記荷重受部の上面と上記プローブとを接触させ、上記荷重受部が上記プローブを検出するまでの上記載置台の移動量に基づいて上記プローブの先端の高さを検出する第2の工程と、を備え、

上記第1の工程と上記第2の工程の間に、上記載置台を介して上記荷重センサを移動させ、上記荷重受部が上記ピンと接触して弾力的に移動することにより上記荷重センサの動作を確認する工程を設けた

ことを特徴とするプローブ先端の検出方法。

## 【請求項 2】

上記第1の工程に先立って、上記第2の撮像手段を用いて上記ピンの高さを検出することを特徴とする請求項1に記載のプローブ先端の検出方法。

**【請求項 3】**

上記第1の撮像手段を用いて、上記荷重センサの荷重受部表面の高さを再検出する工程を備えたことを特徴とする請求項1または請求項2に記載のプローブ先端の検出方法。

**【請求項 4】**

被検査体を撮像する第1の撮像手段、上記被検査体を載置する移動可能な載置台に設けられ且つ上記載置台の上方に配置された複数のプローブを撮像する第2の撮像手段、及びピンを備えたアライメント機構と、上記載置台の側方に設けられ且つ上記プローブまたは上記ピンと接触することにより弾性部材を介して移動してそれぞれの荷重を検出する荷重受部を有する荷重センサと、を用いて、上記被検査体と上記複数のプローブの位置合わせを行うアライメント方法であって、

上記第1の撮像手段を用いて上記荷重センサの荷重受部上面の高さを検出する第1の工程と、

上記載置台を介して上記荷重センサを移動させて上記荷重受部の上面と上記プローブとを接触させ、上記荷重受部が上記プローブを検出するまでの上記載置台の移動量に基づいて上記プローブの先端の高さを検出する第2の工程と、

上記プローブの先端の高さに基づいて上記載置台を移動させ、上記第2の撮像手段を用いて上記プローブの先端を検出することにより上記プローブの水平方向の位置を検出する第3の工程と、を備え、

上記第1の工程と上記第2の工程の間に、上記載置台を介して上記荷重センサを移動させ、上記荷重受部が上記ピンと接触して弾力的に移動することにより上記荷重センサの動作を確認する工程を設けた

ことを特徴とするアライメント方法。

**【請求項 5】**

上記荷重センサの動作を確認する前に、上記第2の撮像手段を用いて上記ピンの高さを検出することを特徴とする請求項4に記載のアライメント方法。

**【請求項 6】**

上記第1の撮像手段を用いて、上記荷重センサの高さを再検出する工程を備えたことを特徴とする請求項4または請求項5に記載のアライメント方法。

**【請求項 7】**

コンピュータを駆動させて、請求項1～請求項3のいずれか1項に記載のプローブ先端の検出方法を実行させることを特徴とする記録媒体。

**【請求項 8】**

コンピュータを駆動させて、請求項4～請求項6のいずれか1項に記載のアライメント方法を実行させることを特徴とする記録媒体。

**【請求項 9】**

被検査体を載置する移動可能な載置台と、この載置台の上方に配置された複数のプローブと、上記載置台上の被検査体と上記複数のプローブとの位置合わせを行うためのアライメント機構と、を備え、且つ、

上記アライメント機構は、上記被検査体を撮像する第1の撮像手段と、この第1の撮像手段を支持する支持体と、上記載置台の側方に設けられ且つ上記載置台の上方に配置された複数のプローブを撮像する第2の撮像手段と、を有し、

上記載置台の側方に上記プローブと接触することにより弾性部材を介して移動して上記プローブの先端高さを検出する荷重受部を有する荷重センサを設けると共に上記支持体に上記荷重センサの動作を確認するためのピンを設け、

上記荷重センサの動作確認は、上記載置台を介して上記荷重センサが移動した時に上記荷重センサの荷重受部が上記ピンと接触して弾力的に移動することによって行われることを特徴とするプローブ装置。

**【請求項 10】**

上記荷重センサは、荷重を検出するセンサ部と、このセンサ部を第1の位置と第2の位

10

20

30

40

50

置との間で移動させる移動駆動機構と、上記第1、第2の位置を検出するセンサと、を備え、且つ、上記センサ部は、上記第1の位置で上記荷重を受けて弾性部材を介して弾力的に移動する上記荷重受部と、上記荷重受部の移動に基づいて付勢されるスイッチと、を有することを特徴とする請求項9に記載のプローブ装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

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際に使用するプローブ先端の検出方法、アライメント方法及びこれらの方法を記録した記憶媒体、並びにプローブ装置に関し、更に詳しくは、被検査体の検査に先立って、プローブカードの種類に関係なくプローブの先端の高さを高精度に検出するプローブ先端の検出方法、アライメント方法及びこれらの方法を記録した記憶媒体、並びにプローブ装置に関するものである。 10

【背景技術】

【0002】

プローブカードを用いて半導体ウエハ等の被検査体の電気的特性検査を行う場合には、例えば図5に示すように、被検査体（例えば、ウエハ）Wを載置する載置台1の側方に付設されたカメラ2を介してプローブカード3に設けられた複数のプローブ3Aの先端を撮像してプローブ3Aの先端の高さを検出すると共に、ウエハWの電極を別のカメラで撮像して電極の高さを検出する。その後、これらの検出高さに基づいて載置台1をプローブカード3に向けて移動させて複数のプローブ3AとウエハWの電極とを接触させて所定の高さだけオーバードライブさせると、複数のプローブ3AとウエハWの電極とを適度の針圧で電気的に接触させて検査を行う。複数のプローブ3Aの針圧が十分でないと検査不良を生じる虞があり、その針圧が過剰になるとプローブカード3に破損を招く虞がある。 20

【0003】

そこで、例えば特許文献1には、ウエハとプローブのX、Y方向のアライメントの後に、より高精度にプローブの先端の高さを検出して、オーバードライブ量を一定にする技術が提案されている。この技術では、レーザ測長器で荷重センサの高さを測定した後、荷重センサがプローブ先端に接触するための上昇量を求めて、プローブの接触開始点（先端高さ）を求めている。そして、レーザ測長器によってウエハの電極の高さを測定し、この電極の高さと荷重センサの高さの差に基づいてウエハを接触開始点まで昇降させた後、一定のオーバードライブ量で複数のプローブと対応する電極とを接触させている。 30

【0004】

また、特許文献2には、ウエハチャックの上面に圧力センサを設け、この圧力センサによってプローブ針と半導体ウエハの電極の接触圧を検出する技術が提案されている。この技術では、半導体ウエハが複数のプローブと所定の接触圧で接触するまでウエハチャックを、複数のプローブと対応する半導体ウエハの電極とが所定の接触圧で接触する高さまで上昇させ、この高さを検査時のウエハチャックの高さとして設定している。これにより、半導体ウエハの電極部とプローブ針とを所定の接触圧で接触させることができ、もって検査の信頼性を向上させている。 40

【0005】

【特許文献1】特開2005-012119

【特許文献2】特開平06-163651

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、最近ではプローブカードの種類が多様化し、プローブの材質や形状によつてはカメラを使用する光学的なアライメント方法ではプローブの先端を検出することが困難になってきた。

【0007】

特許文献1の技術は、プローブのアライメントの後にレーザ測長器を用いてプローブと 50

ウエハとの接触開始点を高精度に検出して、オーバードライブ量を正確且つ一定に設定する技術であり、プローブのアライメントに先立ってプローブの先端の高さを直接検出する技術ではない。また、特許文献2の技術はプローブの接触圧を所定値に設定する技術であって、アライメント時にプローブの先端の高さを検出する技術ではない。

#### 【0008】

本発明は、上記課題を解決するためになされたもので、プローブカード位置のティーチング操作なしで、如何なるプローブカードであっても、アライメント時に光学的手段によらずプローブカードのプローブの先端の高さを確実且つ高精度に検出するプローブ先端の検出方法、アライメント方法及びこれらの方法を記録した記憶媒体、並びにプローブ装置を提供することを目的としている。

10

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0009】

本発明の請求項1に記載のプローブ先端の検出方法は、被検査体を撮像する第1の撮像手段、上記被検査体を載置する移動可能な載置台に設けられ且つ上記載置台の上方に配置された複数のプローブを撮像する第2の撮像手段、及びピンを備えたアライメント機構と、上記載置台の側方に設けられ且つ上記プローブまたは上記ピンと接触することにより弾性部材を介して移動してそれぞれの荷重を検出する荷重受部を有する荷重センサと、を用いて、上記プローブの先端の水平方向の位置を検出するに先立って、上記複数のプローブの先端の高さを検出する方法であって、上記第1の撮像手段を用いて上記荷重センサの荷重受部上面の高さを検出する第1の工程と、上記載置台を介して上記荷重センサを移動させて上記荷重受部の上面と上記プローブとを接触させ、上記荷重受部が上記プローブを検出するまでの上記載置台の移動量に基づいて上記プローブの先端の高さを検出する第2の工程と、を備え、上記第1の工程と上記第2の工程の間に、上記載置台を介して上記荷重センサを移動させ、上記荷重受部が上記ピンと接触して弾力的に移動することにより上記荷重センサの動作を確認する工程を設けたことを特徴とするものである。

20

#### 【0011】

また、本発明の請求項2に記載のプローブ先端の検出方法は、請求項1に記載の発明において、上記第1の工程に先立って、上記第2の撮像手段を用いて上記ピンの高さを検出することを特徴とするものである。

#### 【0012】

30

また、本発明の請求項3に記載のプローブ先端の検出方法は、請求項1または請求項2に記載の発明において、上記第1の撮像手段を用いて、上記荷重センサの荷重受部表面の高さを再検出する工程を備えたことを特徴とするものである。

#### 【0013】

また、本発明の請求項4に記載のアライメント方法は、被検査体を撮像する第1の撮像手段、上記被検査体を載置する移動可能な載置台に設けられ且つ上記載置台の上方に配置された複数のプローブを撮像する第2の撮像手段、及びピンを備えたアライメント機構と、上記載置台の側方に設けられ且つ上記プローブまたは上記ピンと接触することにより弾性部材を介して移動してそれぞれの荷重を検出する荷重受部を有する荷重センサと、を用いて、上記被検査体と上記複数のプローブの位置合わせを行うアライメント方法であって、上記第1の撮像手段を用いて上記荷重センサの荷重受部上面の高さを検出する第1の工程と、上記載置台を介して上記荷重センサを移動させて上記荷重受部の上面と上記プローブとを接触させ、上記荷重受部が上記プローブを検出するまでの上記載置台の移動量に基づいて上記プローブの先端の高さを検出する第2の工程と、上記プローブの先端の高さに基づいて上記載置台を移動させ、上記第2の撮像手段を用いて上記プローブの先端を検出することにより上記プローブの水平方向の位置を検出する第3の工程と、を備え、上記第1の工程と上記第2の工程の間に、上記載置台を介して上記荷重センサを移動させ、上記荷重受部が上記ピンと接触して弾力的に移動することにより上記荷重センサの動作を確認する工程を設けたことを特徴とするものである。

40

#### 【0016】

50

また、本発明の請求項5に記載のアライメント方法は、請求項4に記載の発明において、上記荷重センサの動作を確認する前に、上記第2の撮像手段を用いて上記ピンの高さを検出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6に記載のアライメント方法は、請求項4または葉請求項5に記載の発明において、上記第1の撮像手段を用いて、上記荷重センサの高さを再検出する工程を備えたことを特徴とするものである。

#### 【0018】

また、本発明の請求項7に記載の記録媒体は、コンピュータを駆動させて、請求項1～請求項3のいずれか1項に記載のプローブ先端の検出方法を実行させることを特徴とするものである。 10

#### 【0019】

また、本発明の請求項8に記載の記録媒体は、コンピュータを駆動させて、請求項4～請求項6のいずれか1項に記載のプローブ先端の検出方法を実行させることを特徴とするものである。

#### 【0020】

また、本発明の請求項9に記載のプローブ装置は、被検査体を載置する移動可能な載置台と、この載置台の上方に配置された複数のプローブと、上記載置台上の被検査体と上記複数のプローブとの位置合わせを行うためのアライメント機構と、を備え、且つ、上記アライメント機構は、上記被検査体を撮像する第1の撮像手段と、この第1の撮像手段を支持する支持体と、上記載置台の側方に設けられ且つ上記載置台の上方に配置された複数のプローブを撮像する第2の撮像手段と、を有し、上記載置台の側方に上記プローブと接触することにより弹性部材を介して移動して上記プローブの先端高さを検出する荷重受部を有する荷重センサを設けると共に上記支持体に上記荷重センサの動作を確認するためのピンを設け、上記荷重センサの動作確認は、上記載置台を介して上記荷重センサが移動した時に上記荷重センサの荷重受部が上記ピンと接触して弾力的に移動することによって行われることを特徴とするものである。 20

#### 【0021】

また、本発明の請求項10に記載のプローブ装置は、請求項9に記載の発明において、上記荷重センサは、荷重を検出するセンサ部と、このセンサ部を第1の位置と第2の位置との間で移動させる移動駆動機構と、上記第1、第2の位置を検出するセンサと、を備え、且つ、上記センサ部は、上記第1の位置で上記荷重を受けて弹性部材を介して弾力的に移動する上記荷重受部と、上記荷重受部の移動に基づいて付勢されるスイッチと、を有することを特徴とするものである。 30

#### 【発明の効果】

#### 【0022】

本発明によれば、プローブカード位置のティーチング操作なしで、如何なるプローブカードであっても、アライメント時に直接的には光学的手段によらずプローブカードのプローブの先端の高さを確実且つ高精度に検出することができるプローブ先端の検出方法、アライメント方法及びこれらの方法を記録した記憶媒体、並びにプローブ装置を提供することができる。 40

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0023】

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。

#### 【0024】

まず、本発明のプローブ装置について説明する。本実施形態のプローブ装置10は、例えば図1に示すように、被検査体であるウエハ(図示せず)を載置する移動可能な載置台11と、この載置台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と載置台11上のウエハとのアライメントを行うアライメン 50

ト機構 13 と、載置台 11 及びアライメント機構 13 を含む各種の構成機器を制御する制御装置 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、載置台 11 上のウエハとプローブカード 12 の複数のプローブ 12A とのアライメントを行った後、複数のプローブ 12A とウエハとを電気的に接触させてウエハの電気的特性検査を行うように構成されている。

#### 【0025】

載置台 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、Z 及び方向に移動するように構成されている。この載置台 11 の側方には荷重センサ 16 が配置され、荷重センサ 16 は後述のようにアライメント機構 13 を介してプローブ 12A と接触した時の荷重により、プローブ 12A の先端の高さを検出するようにしてある。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 に取り付けられている。10

#### 【0026】

アライメント機構 13 は、例えばプローバ室内の背面とプローブセンタとの間で水平移動するアライメントブリッジ 13A と、アライメントブリッジ 13A に設けられた第 1 の撮像手段（例えば、CCD カメラ）13B と、載置台 11 の側方に設けられた第 2 の撮像手段（例えば、CCD カメラ）13C と、を備えている。第 1 の CCD カメラ 13A は、アライメントブリッジ 13B を介してプローバ室の背面からプローブセンタまで進出してプローブカード 12 と載置台 11 との間に位置し、ここで載置台 11 が X、Y 方向へ移動する間に、ウエハの検査用電極を上方から検出して撮像し、その画像処理部 13D で画像処理して制御装置 14 へ画像信号を送信する。第 2 の CCD カメラ 13C は、アライメントブリッジ 13A がプローバ室内の背面に後退した後、プローブカードの下方で載置台 11 が X、Y 方向へ移動する間に、プローブカード 12 の下方から複数のプローブ 12A を順次検出して撮像し、その画像処理部 13E で画像処理して制御装置 14 へ画像信号を送信する。また、アライメントブリッジ 13A の端部にはスプリングを内蔵したピン 19 が取り付けられ、ピン 19 が荷重センサ 16 と接触して所定の荷重（例えば、30gf ± 10%）を付与することにより、荷重センサ 16 が正常に動作するか否かを確認するようにしてある。20

#### 【0027】

載置台 11 に設けられた荷重センサ 16 は、図 1 に示すように、所定の荷重を検出する荷重センサを内蔵する円形状のセンサ部 16A と、センサ部 16A を昇降させるシリンダ機構 16B と、を備え、センサ部 16A が例えば載置台 11 の載置面より低い位置と載置面より 4 ~ 5 mm 高い位置との間で昇降する。そして、センサ部 16A は、載置面より 4 ~ 5 mm 高い上昇端にある時に、ピン 19 の先端や複数のプローブ 12A の先端を検出する。30

#### 【0028】

センサ部 16A は、例えば図 2 に示すように、円形状のセンサプレート 16A<sub>1</sub> と、センサプレート 16A<sub>1</sub> の下面中心部から垂下するロッド部 16A<sub>2</sub> と、ロッド部 16A<sub>2</sub> の下部が貫通する貫通孔が上面に形成され且つ荷重センサを内蔵する円筒状の軸部 16A<sub>3</sub> と、軸部 16A<sub>3</sub> の上面とセンサプレート 16A<sub>1</sub> の間に装着されたスプリング 16A<sub>4</sub> と、を備え、センサプレート 16A<sub>1</sub> が荷重を受けると軸部 16A<sub>3</sub> の上面でスプリング 16A<sub>4</sub> を介して弾力的に下降し、所定の荷重（例えば、30gf ± 10%）で荷重センサが作動するようになっている。40

#### 【0029】

シリンダ機構 16B は、例えば図 3 に示すように、エアシリンダ 16B<sub>1</sub> と、エアシリンダ 16B<sub>1</sub> と空気配管 16B<sub>2</sub> を介して接続された電磁弁 16B<sub>3</sub> と、エアシリンダ 16B<sub>1</sub> と電磁弁 16B<sub>3</sub> の間で空気配管 16B<sub>2</sub> に取り付けられた二つの流量制御弁 16B<sub>4</sub> と、エアシリンダ 16B<sub>1</sub> の上下の両端位置を検出する上端センサ 16B<sub>5</sub> 及び下端センサ 16B<sub>6</sub>（図 2 参照）と、を備え、制御装置 14 の制御下で電磁弁 16B<sub>3</sub> がエアシリンダ 16B<sub>1</sub> へ圧力空気の給排ポートを切り換えてセンサ部 16A を昇降させる。セ50

ンサ部 16 A が上下の両端位置に達すると、それぞれの位置でセンサ 16 B<sub>5</sub>、16 B<sub>6</sub>が作動し、制御装置 14 を介して電磁弁 16 B<sub>3</sub>を止めるようにしてある。

#### 【0030】

制御装置 14 は、図 1 に示すように演算処理部 14 A 及び記憶部 14 B を備え、本発明のプローブ先端の検出方法または本発明のアライメント方法を実行する際に、演算処理部 14 A においてプローブ装置 10 の各構成機器との間で種々の情報信号を送受信し、種々の演算処理を行い、その演算処理結果等の各種の情報を記憶部 14 B において記憶する。記憶部 14 B は主記憶部及び補助記憶部からなる。補助記憶部には本発明のプローブ先端の検出方法及び本発明のアライメント方法をそれぞれ実行するための記憶媒体が格納されている。本発明のプローブ先端の検出方法及び本発明のアライメント方法の記憶媒体は、同一の記録媒体に記録しても良く、または別々の記録媒体に記録しても良い。10

#### 【0031】

次に、本発明のプローブ先端の検出方法及び本発明のアライメント方法の一実施形態について図 4 を参照しながら説明する。

#### 【0032】

本実施形態のプローブ先端の検出方法は、ウェハとプローブのアライメントを実行する前に制御装置 14 の記憶部 14 B に格納された記憶媒体に基づいて実施される。即ち、本実施形態の方法では、例えば図 4 の (a) に示すようにアライメント機構 13 のアライメントブリッジ 13 A がプローブセンタへ進出する。これと並行して載置台 11 が移動し、第 2 の CCD カメラ 13 C でアライメントブリッジ 13 A に付設されたピン 19 を探す。20 ピン 19 が第 2 の CCD カメラ 13 C の視野に入ると、載置台 11 が停止し、この位置から徐々に上昇し、第 2 の CCD カメラ 13 C がピン 19 の先端面に焦点を合わせることによってピン 19 の先端を検出する。制御装置 14 は、この時の載置台 11 の高さを認識し、この高さを記憶部 14 B に登録する。また、第 1、第 2 の CCD カメラ 13 B、13 C の焦点距離は予め記憶部 14 B に登録されているため、演算処理部 14 A が載置台 11 の高さと第 2 の CCD カメラ 13 C の焦点距離からピン 19 の先端の高さを計算し、その結果をその時の X、Y 位置と共に記憶部 14 B に登録する。

#### 【0033】

荷重センサ 16 では、制御装置 14 からの信号に基づいて電磁弁 16 B<sub>3</sub> が作動しシリンドラ機構 16 B を駆動させて、センサ部 16 A を上昇させる。そして、センサ部 16 A のセンサプレート 16 A<sub>1</sub> の上面が載置台 11 の載置面より高い位置、即ち上端に達すると、上端センサ 16 B<sub>5</sub> からの信号に基づいて電磁弁 16 B<sub>3</sub> が駆動して圧力空気の供給を止めて、センサプレート 16 A<sub>1</sub> を上端位置に固定する。これと並行して、載置台 11 が移動し、その間にアライメントブリッジ 13 A の第 1 の CCD カメラ 13 で載置台 11 に付設された荷重センサ 16 を探す。荷重センサ 16 が第 1 の CCD カメラ 13 B の視野に入ると、載置台 11 が停止し、この位置で図 4 の (b) に示すように第 1 の CCD カメラ 13 B が荷重センサ 16 のセンサ部 16 A の上面に焦点を合わせて荷重センサ 16 を検出する。制御装置 14 は、この時の載置台 11 の高さを荷重センサ 16 の高さとして認識し、この高さをその時の X、Y 位置と共に記憶部 14 B に登録する。30

#### 【0034】

引き続き、荷重センサ 16 が載置台 11 を介して移動し、ピン 19 の真下に達した時点で停止し、この位置でロードピン 16 が図 4 の (c) に示すように載置台 11 を介して上昇してピン 19 と接触し、荷重センサ 16 に所定の荷重が作用する。この時、センサ部 16 A がスプリング 16 A<sub>4</sub> の弾力に抗して駆体 16 A<sub>3</sub> 内に沈んでセンサスイッチが作動し、制御装置 14 へ信号を送信し、載置台 11 を停止させる。これによって荷重センサ 16 が正常に機能していることを確認することができる。40

#### 【0035】

荷重センサ 16 の動作を確認した後、図 4 の (d) に示すように、荷重センサ 16 が載置台 11 を介して移動すると、第 1 の CCD カメラ 13 B が荷重センサ 16 を検出し、荷重センサ 16 の高さを確認する。50

## 【0036】

然る後、制御装置14の制御下でアライメントプリッジ16Aがプローブセンタから後退した後、図4の(e)に示すように、荷重センサ16が載置台11を介して移動してプローブカード12の真下に達すると、載置台11が停止してその位置から上昇し、荷重センサ16がプローブ12Aと接触し、所定の荷重を検出した時点で荷重センサが作動し、制御装置14を介して載置台11を停止させる。この時の載置台11の高さからプローブ12Aの先端の高さが決まり、その高さを制御装置14において認識する。そして、このプローブ12Aの先端の高さ位置を記憶部14Bに登録する。

## 【0037】

本発明のアライメント方法が制御装置14の記憶部14Bに格納された記憶媒体に基づいて、上述したプローブ先端の検出方法を実行した後実施される。本実施形態では、図4の(f)に示すように、プローブ12Aの先端の高さを検出した後、その高さを制御装置14の記憶部14Bに登録する。引き続き、第2のCCDカメラ13Cが載置台11を介してプローブカード12の真下で目的とするプローブ12Aまで移動して停止する。載置台11はプローブ12Aの先端の高さを認識した高さにあるため、第2のCCDカメラ13Cは目的のプローブ12Aの先端に焦点が合い、その先端位置を確実に検出することができ、正確なアライメントを実行することができる。

10

## 【0038】

仮に、プローブ12Aの先端が第2のCCDカメラ13Cで焦点検出し難いものであっても、制御装置14では予め荷重センサ16によって正確にプローブ12Aの先端の高さを認識しているため、その後、第2のCCDカメラ13Cによって高精度にプローブ12Aの先端位置(水平方向の位置及び高さ)を検出することができる。このことは、同一品種のプローブカード12でプローブ12Aの先端の高さが製造業者によってバラツキがある場合や、本来のプローブカードとは異なるプローブカードを装着した場合であっても、プローブカード12を損傷させることなく確実にプローブ12Aのアライメントを確実に行うことができる。

20

## 【0039】

以上説明したように本実施形態によれば、アライメント機構13の第1のCCDカメラ13Bを用いて、載置台11に設けられた荷重センサ16の高さを検出した後、載置台11を移動させて、荷重センサ16とプローブ12Aとを接触させてプローブ12Aの先端の高さを、載置台11の移動量に基づいて検出するため、光学的にプローブ12Aの先端を検出することが困難なプローブカード12や製造上バラツキのあるプローブカード12であっても、あるいは間違って装着されたプローブカード12であっても、それぞれのプローブカード12のプローブ12Aの先端の高さを確実に検出することができる。

30

## 【0040】

また、本実施形態によれば、荷重センサ16の高さを検出した後、プローブ12Aの先端の高さを検出する前に、ピン19を用いて荷重センサ16の動作を確認するため、荷重センサ16が誤動作することなくプローブ12Aの先端の高さをより確実に検出することができる。荷重センサ16の高さを検出する前に第2のCCDカメラ13Cを用いてピン19の高さを検出するため、荷重センサ16とピン19とを所定の荷重で接触させることができる。更に、ピン19を用いて荷重センサ16の動作を確認した後、再度荷重センサ16の高さを検出するため、プローブ12Aの先端の高さを高精度に検出することができる。

40

## 【0041】

また、本実施形態によれば、載置台11を移動させて、載置台11に設けられた荷重センサ16とプローブ12Aとを接触させてプローブ12Aの先端の高さを、載置台11の移動量に基づいて検出した後、載置台11を移動させ、プローブ12Aの先端の高さを検出した高さで第2のCCDカメラ13Cを用いてプローブ12Aの先端の高さを検出するため、アライメント時に第2のCCDカメラ13Cの焦点がプローブ12Aの先端に合い、プローブ12Aの高さを正確に撮像して検出することができ、アライメントを高精度に

50

行うことができる。

**【0042】**

また、本実施形態によれば、本実施形態の各方法を記憶媒体に記録してあるため、この記憶媒体を制御装置14の記憶部14Bに格納しておくことにより、本実施形態のプローブの先端の高さを正確且つ高精度に検出することができる。

**【0043】**

また、本実施形態によれば、荷重センサ16は、荷重を検出するセンサ部16Aと、このセンサ部16Aを上昇端位置と下降端位置との間で昇降させるシリンダ機構16Bと、センサ部16Aの上昇端位置及び下降端位置を検出するセンサ16B<sub>5</sub>、16B<sub>6</sub>と、を備え、且つ、センサ部16Aは、昇降端位置で荷重を受けて弾力的に移動するセンサプレート16A<sub>1</sub>と、このセンサプレート16A<sub>1</sub>の下降動作に基づいて付勢される荷重センサを内蔵した躯体部16A<sub>3</sub>と、を有するため、常に動作が安定し、プローブ12Aの先端の検出信頼性を高めることができる。10

**【0044】**

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、上記実施形態では弾力的に作動する荷重センサについて説明したが、荷重センサとしては弾力的に作動するものでなくても良い。

**【産業上の利用可能性】**

**【0045】**

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。20

**【図面の簡単な説明】**

**【0046】**

【図1】本発明のプローブ装置の一実施形態を示す概念図である。

【図2】図1に示す荷重センサを示す概念図である。

【図3】図1に示す荷重センサのシリンダ機構の空気制御回路を示すブロック図である。

【図4】(a)～(f)はそれぞれ本発明のプローブ先端の検出方法及び本発明のアライメント方法の一実施形態を示す工程順に示す工程図である。

【図5】従来のアライメント方法の一例を示す概念図である。

**【符号の説明】**

**【0047】**

10 プローブ装置

11 載置台

12 プローブカード

12A プローブ

13 アライメント機構

13A アライメントブリッジ

13B 第1のCCDカメラ(撮像手段)

13C 第2のCCDカメラ(撮像手段)

14 制御装置

16 荷重センサ

16A センサ部

16B シリンダ機構

16A<sub>1</sub> センサプレート(荷重受部)

19 ピン

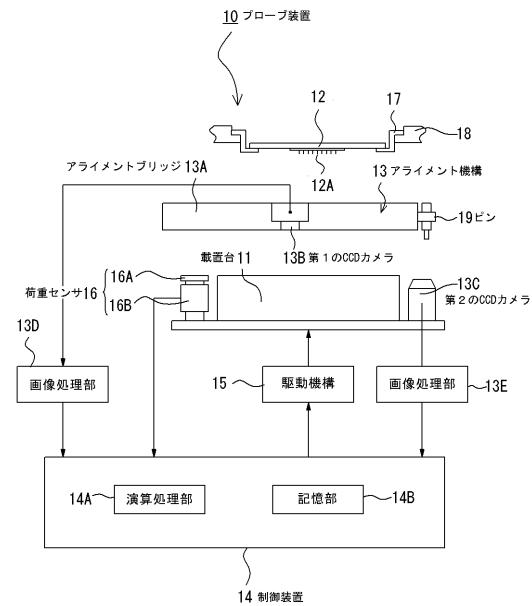
10

20

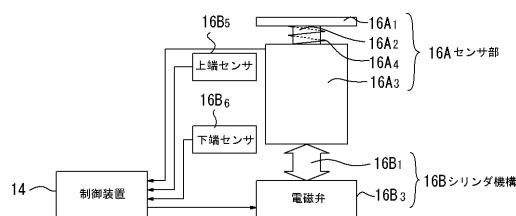
30

40

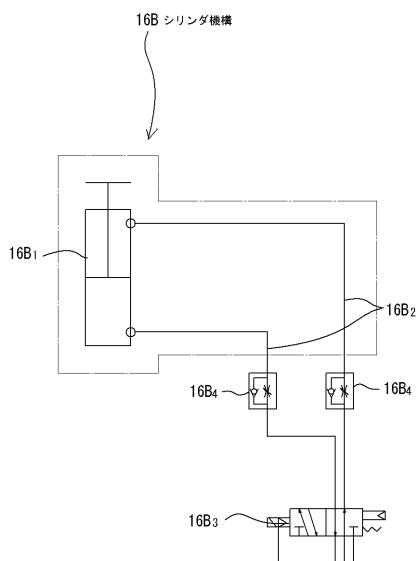
【図1】



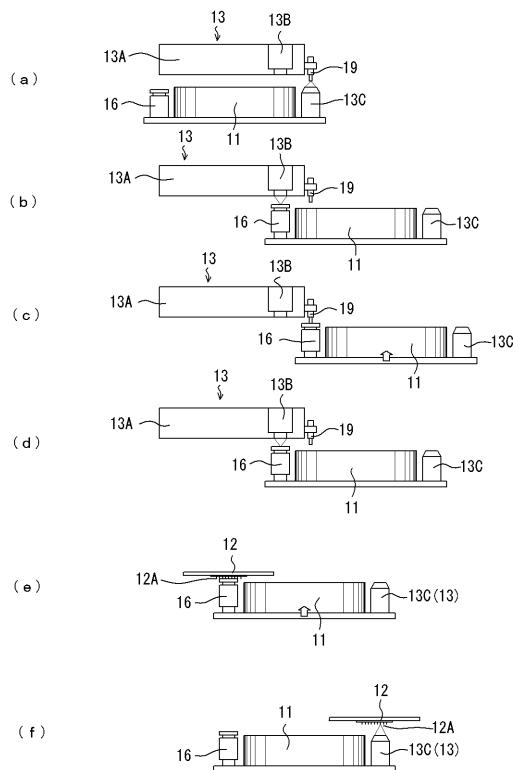
【図2】



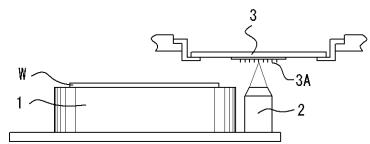
【図3】



【図4】



【図5】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平07-231018(JP,A)  
特開2005-012119(JP,A)  
特開平01-094631(JP,A)  
特開2002-280426(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/66  
G01R 1/073  
G01R 31/28