

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7706331号  
(P7706331)

(45)発行日 令和7年7月11日(2025.7.11)

(24)登録日 令和7年7月3日(2025.7.3)

(51)国際特許分類

F I

H 0 1 L 21/66 (2006.01)

H 0 1 L 21/66 B

G 0 1 R 31/28 (2006.01)

G 0 1 R 31/28 K

請求項の数 5 (全15頁)

(21)出願番号	特願2021-171036(P2021-171036)	(73)特許権者	000219967
(22)出願日	令和3年10月19日(2021.10.19)		東京エレクトロン株式会社
(65)公開番号	特開2023-61192(P2023-61192A)		東京都港区赤坂五丁目3番1号
(43)公開日	令和5年5月1日(2023.5.1)	(74)代理人	100096389
審査請求日	令和6年7月23日(2024.7.23)		弁理士 金本 哲男
		(74)代理人	100101557
			弁理士 萩原 康司
		(74)代理人	100167634
			弁理士 扇田 尚紀
		(74)代理人	100187849
			弁理士 齊藤 隆史
		(74)代理人	100212059
			弁理士 三根 卓也
		(72)発明者	小西 顕太郎
			山梨県韮崎市藤井町北下条2381-1
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 検査装置及び検査方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板を検査する検査装置であって、  
基板が載置される載置部材と、  
基板に接触するプローブを有するプローブカードを保持する保持部と、  
前記載置部材の上面または前記保持部の下面に接触して前記プローブに対する前記載置部材の高さを規定する複数の位置決め部材と、  
前記位置決め部材の高さを調節する調節機構と、  
前記プローブ、前記載置部材及び前記位置決め部材を検出するための検出部と、  
制御部と、を備え、  
前記制御部は、  
前記検出部を用いた前記プローブの検出結果に基づいて、前記プローブの高さを取得する工程と、  
前記検出部を用いた前記載置部材の検出結果に基づいて、前記載置部材の高さを取得する工程と、  
前記検出部を用いた前記位置決め部材の検出結果に基づいて、前記位置決め部材の高さを取得する工程と、  
前記検出部を用いた前記プローブ、前記載置部材及び前記位置決め部材の検出結果に基づいて、オーバードライブ量がゼロになる基準高さに、前記調節機構を用いて、前記位置決め部材を位置決めする工程と、

所望のオーバードライブ量となる前記位置決め部材の高さを取得し、その高さになるまで前記調節機構の駆動量を調整しつつ、前記載置部材を上昇させる工程と、を実行するように構成されている、検査装置。

【請求項 2】

前記オーバードライブ量がゼロになる基準高さは、当該載置部材上の基板が前記プローブに接触する高さである、請求項 1 に記載の検査装置。

【請求項 3】

前記載置部材と前記保持部との間に密閉空間を形成する、伸縮自在な筒状部材と、前記密閉空間を減圧する排気経路と、をさらに備え、前記制御部は、前記基板及び前記プローブカードを含む前記密閉空間を減圧させる工程を実行するように構成されている、請求項 1 または 2 に記載の検査装置。

10

【請求項 4】

前記基準高さは、前記位置決め部材毎に設定される、請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の検査装置。

【請求項 5】

検査装置により基板を検査する検査方法であって、前記検査装置は、

基板が載置される載置部材と、

基板に接触するプローブを有するプローブカードを保持する保持部と、

前記載置部材の上面または前記保持部の下面に接触して前記プローブに対する前記載置部材の高さを規定する複数の位置決め部材と、

20

前記位置決め部材の高さを調節する調節機構と、

前記プローブ、前記載置部材及び前記位置決め部材を検出するための検出部と、を備え、前記検出部を用いた前記プローブの検出結果に基づいて、前記プローブの高さを取得する工程と、

前記検出部を用いた前記載置部材の検出結果に基づいて、前記載置部材の高さを取得する工程と、

前記検出部を用いた前記位置決め部材の検出結果に基づいて、前記位置決め部材の高さを取得する工程と、

前記検出部を用いた前記プローブ、前記載置部材及び前記位置決め部材の検出結果に基づいて、オーバードライブ量がゼロになる基準高さに、前記調節機構を用いて、前記位置決め部材を位置決めする工程と、

30

所望のオーバードライブ量となる前記位置決め部材の高さを取得し、その高さになるまで前記調節機構の駆動量を調整しつつ、前記載置部材を上昇させる工程と、を含む、検査方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、検査装置及び検査方法に関する。

【背景技術】

40

【0002】

特許文献 1 には、プローブカードとウェハとを加圧接触させてウェハ検査を行うウェハ検査装置が開示されている。このウェハ検査装置では、バキューム機構の真空引きにより囲繞空間内でプローブカードとウェハとの間に加えられる真空吸引力の圧力が、それに先立つ移動ステージとチャックトップの押し上げによりプローブカードとウェハとの間に加えられた押圧力の圧力に略精確に一致するようになっている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2016 - 58506 号公報

50

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

本開示にかかる技術は、基板を検査する検査装置において、プローブの高さによらず、プローブと基板を適切に接触させる。

**【課題を解決するための手段】****【0005】**

本開示の一態様は、基板を検査する検査装置であって、基板が載置される載置部材と、基板に接触するプローブを有するプローブカードを保持する保持部と、前記載置部材の上面または前記保持部の下面に接触して前記プローブに対する前記載置部材の高さを規定する複数の位置決め部材と、前記位置決め部材の高さを調節する調節機構と、前記プローブ、前記載置部材及び前記位置決め部材を検出するための検出部と、制御部と、を備え、前記制御部は、前記検出部を用いた前記プローブの検出結果に基づいて、前記プローブの高さを取得する工程と、前記検出部を用いた前記載置部材の検出結果に基づいて、前記載置部材の高さを取得する工程と、前記検出部を用いた前記位置決め部材の検出結果に基づいて、前記位置決め部材の高さを取得する工程と、前記検出部を用いた前記プローブ、前記載置部材及び前記位置決め部材の検出結果に基づいて、オーバードライブ量がゼロになる基準高さに、前記調節機構を用いて、前記位置決め部材を位置決めする工程と、所望のオーバードライブ量となる前記位置決め部材の高さを取得し、その高さになるまで前記調節機構の駆動量を調整しつつ、前記載置部材を上昇させる工程と、を実行するように構成されている。

10

20

**【発明の効果】****【0006】**

本開示によれば、基板を検査する検査装置において、プローブの高さによらず、プローブと基板を適切に接触させることができる。

**【図面の簡単な説明】****【0007】**

【図1】本実施形態にかかる検査装置の構成の概略を示す横断面図である。

【図2】本実施形態にかかる検査装置の構成の概略を示す縦断面図である。

【図3】検査領域の側断面図である。

30

【図4】ポゴフレームの周辺の断面図である。

【図5】ポゴフレームの下面の模式部分拡大図である。

【図6】本実施形態にかかる検査装置を用いた検査処理を説明するための図である。

【図7】本実施形態にかかる検査装置を用いた検査処理を説明するための図である。

【図8】本実施形態にかかる検査装置を用いた検査処理を説明するための図である。

【図9】本実施形態にかかる検査装置を用いた検査処理を説明するための図である。

【図10】本実施形態にかかる検査装置を用いた検査処理を説明するための図である。

【図11】本実施形態にかかる検査装置を用いた検査処理を説明するための図である。

【図12】本実施形態にかかる検査装置を用いた検査処理を説明するための図である。

**【発明を実施するための形態】**

40

**【0008】**

半導体製造プロセスでは、半導体ウェハ（以下、「ウェハ」という。）上に所定の回路パターンを持つ多数の半導体デバイスが形成される。形成された半導体デバイスは、電気的特性等の検査が行われ、良品と不良品とに選別される。半導体デバイスの検査は、例えば、各半導体デバイスに分割される前のウェハの状態で、検査装置を用いて行われる。

**【0009】**

検査装置には、多数の針状の接触端子であるプローブを多数有するプローブカードが設けられている。電気的特性の検査の際はまず、ウェハとプローブカードとが近づけられ、ウェハに形成されている半導体デバイスの各電極にプローブカードのプローブが接触する。この状態で、プローブカードの上方に設けられたテストから各プローブを介して半導体

50

デバイスに電気信号が供給される。そして、各プローブを介して半導体デバイスからテストが受信した電気信号に基づいて、当該半導体デバイスが不良品か否か判別される。

【 0 0 1 0 】

このような電気的特性検査を行う検査装置としては、ウェハが載置されるチャックトップと、プローブカードを保持するポゴフレームとの間の密閉空間を減圧し、当該空間に含まれるウェハとプローブカードのプローブとを接触させるものが知られている。この検査装置では、上記密閉空間を減圧して縮めることにより、チャックトップをプローブカード側に引き寄せ、すなわち上昇させ、チャックトップ上のウェハをプローブカードのプローブに当接させる。このとき、チャックトップの高さは、当該チャックトップ上のウェハがプローブに接触してから所定のオーバードライブ量の分高くなる高さとなる。これにより、ウェハ上の保護膜等の有無によらず、ウェハの電極とプローブとを接触させている。

10

【 0 0 1 1 】

なお、チャックトップは、アライナによって保持され、当該アライナによって水平方向及び上下方向に移動可能である。ただし、チャックトップ上のウェハとプローブとが接触し電気的特性の検査を行う段階では、チャックトップは、アライナに支持されておらず、上記密閉空間を形成するペローズに支持されている。

また、チャックトップの高さは、従来、ポゴフレームまたはアライナを基準に設定される。具体的には、チャックトップの高さは、従来、例えばポゴフレームまたはアライナに設けられた高さセンサによる検出結果に基づき、ポゴフレームまたはアライナからチャックトップまでの距離が所定の値になるように設定される。

20

【 0 0 1 2 】

ところで、プローブカードのプローブの高さ（具体的にはプローブのウェハへの接触端の高さ）は、プローブカードの温度によって変わり、また、ポゴフレームが熱膨張または熱収縮することによっても変わる。したがって、電気的特性の検査を行う時のチャックトップの高さを、上述のようにポゴフレームまたはアライナを基準に設定すると、プローブとウェハ（具体的には電極）とを適切に接触させられないことがある。

【 0 0 1 3 】

上述を鑑み、本開示にかかる技術は、基板を検査する検査装置において、プローブの高さによらず、プローブと基板を適切に接触させる。

【 0 0 1 4 】

以下、本実施形態にかかる検査装置及び検査方法について、図面を参照しながら説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する要素においては、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

30

【 0 0 1 5 】

< 検査装置 >

図 1 及び図 2 はそれぞれ、本実施形態にかかる検査装置の構成の概略を示す横断面図及び縦断面図である。なお、図 2 では、後述のアライナについてはその一部のみを示している。

【 0 0 1 6 】

図 1 及び図 2 の検査装置 1 は、基板としてのウェハ W を検査するものであり、具体的には、ウェハ W に形成された検査対象デバイスとしての半導体デバイスの電気的特性検査を行うものである。検査装置 1 は、筐体 10 を有し、該筐体 10 には、搬入出領域 11、搬送領域 12、検査領域 13 が設けられている。搬入出領域 11 は、検査装置 1 に対してウェハ W の搬入出が行われる領域である。搬送領域 12 は、搬入出領域 11 と検査領域 13 とを接続する領域である。また、検査領域 13 は、ウェハ W に形成された半導体デバイスの電気的特性検査が行われる領域である。

40

【 0 0 1 7 】

搬入出領域 11 には、複数のウェハ W を収容したカセット C を受け入れるポート 20、後述のプローブカードを収容するロード 21、検査装置 1 の各構成要素の制御等を行う制御部 22 が設けられている。制御部 22 は、例えば CPU やメモリ等を備えたコンピュー

50

タにより構成され、各種情報を記憶する記憶部（図示せず）を有している。記憶部には、例えば、検査処理等を実現するプログラムが格納されている。なお、上記プログラムは、コンピュータに読み取り可能な記憶媒体に記録されていたものであって、当該記憶媒体から上記制御部 22 にインストールされたものであってもよい。上記記憶媒体は一時的なものであっても非一時的なものであってもよい。なお、プログラムの一部または全ては専用ハードウェア（回路基板）で実現してもよい。また、上記記憶部は、例えば H D D 等のストレージデバイス、プログラムの演算に係る一時的に必要な情報を記憶する R A M 等のメモリ、またはこれらの組み合わせである。

#### 【 0 0 1 8 】

搬送領域 12 には、ウェハ W 等を保持した状態で自在に移動可能な搬送装置 30 が配置されている。この搬送装置 30 は、搬入出領域 11 のポート 20 内のカセット C と、検査領域 13 との間でウェハ W の搬送を行う。また、搬送装置 30 は、検査領域 13 内の後述のポゴフレームに固定されたプローブカードのうちメンテナンスを必要とするものを搬入出領域 11 のローダ 21 へ搬送する。さらに、搬送装置 30 は、新規な又はメンテナンス済みのプローブカードをローダ 21 から検査領域 13 内へ搬送する。

#### 【 0 0 1 9 】

検査領域 13 は、テスト 40 が複数設けられている。具体的には、検査領域 13 は、例えば、図 2 に示すように、鉛直方向に 3 つに分割され、各分割領域 13 a には、水平方向（図の X 方向）に配列された 4 つのテスト 40 からなるテスト列が設けられている。また、各分割領域 13 a には、1 つの移動機構としてのアライナ 50 と、1 つの上カメラ 60 が設けられている。なお、テスト 40、アライナ 50、上カメラ 60 の数や配置は任意に選択できる。

#### 【 0 0 2 0 】

テスト 40 は、電気的特性検査用の電気信号をウェハ W との間で送受するものである。

アライナ 50 は、後述のチャックトップ 70 を保持して、水平方向（図の X 方向及び Y 方向、図の Z 軸を中心とした 方向）及び上下方向（図の Z 方向）に移動させることが可能に構成されている。また、このアライナ 50 は、チャックトップ 70 に載置されたウェハ W と後述のプローブカードのプローブとの位置合わせに用いられる。

#### 【 0 0 2 1 】

上カメラ 60 は、下方を撮像するように設けられている。一実施形態において、上カメラ 60 は、水平に移動自在に構成されている。上カメラ 60 は、例えば、当該上カメラ 60 が設けられた検査内の各テスト 40 の手前側（図の Y 方向負側）の領域であって、後述のポゴフレームと平面視では重ならない領域に位置して、アライナ 50 上のチャックトップ 70 に載置されたウェハ W を撮像する。

なお、上カメラ 60 は、制御部 22 により制御される。また、上カメラ 60 による撮像結果は制御部 22 に出力される。

#### 【 0 0 2 2 】

チャックトップ 70 は、載置部材の一例であり、ウェハ W が載置される。チャックトップ 70 は、例えば、載置されたウェハ W を吸着等により保持することができる。

#### 【 0 0 2 3 】

この検査装置 1 では、搬送装置 30 が一のテスト 40 へ向けてウェハ W を搬送している間に、他のテスト 40 は他のウェハ W に形成された電子デバイスの電気的特性の検査を行うことができる。

#### 【 0 0 2 4 】

< 検査領域 >

続いて、図 3 ~ 図 5 を用いて、検査領域 13 のより詳細な構成について説明する。図 3 は、検査領域 13 の側断面図である。図 4 は、後述のポゴフレームの周辺の断面図である。図 5 は、後述のポゴフレームの下面の模式部分拡大図である。図 5 では、後述のプローブの図示は省略している。

#### 【 0 0 2 5 】

10

20

30

40

50

検査領域 13 の各分割領域 13 a には、前述のように、アライナ 50 及び上カメラ 60 が設けられている。また、図 3 に示すように、各分割領域 13 a には、後述の下カメラ 80、ポゴフレーム 90 及びプローブカード 100 が設けられている。

【0026】

アライナ 50 は、例えば X ステージ 51、Y ステージ 52 及び Z ステージ 53 を有する。

【0027】

X ステージ 51 は、アライナ 50 による移動平面 (XY 平面) の座標系を構成する X 軸方向に、ガイドレール 51 a に沿って移動する。この X ステージ 51 に対しては、X ステージ 51 の X 方向にかかる位置、すなわちチャックトップ 70 の X 軸方向にかかる位置を検出する位置検出機構 (図示せず) が設けられている。上記位置検出機構は、例えばリニアエンコーダである。

10

【0028】

Y ステージ 52 は、X ステージ 51 上を移動する。具体的には、アライナ 50 による移動平面 (XY 平面) の座標系を構成する Y 軸方向に、ガイドレール 52 a に沿って移動する。この Y ステージ 52 に対しては、Y ステージ 52 の Y 軸方向にかかる位置、すなわちチャックトップ 70 の Y 軸方向にかかる位置を検出する位置検出機構 (図示せず) が設けられている。上記位置検出機構は、例えばリニアエンコーダである。

【0029】

Z ステージ 53 は、アライナ 50 による移動平面 (XY 平面) と直交する高さ方向 (Z 方向) に伸縮自在な伸縮軸 53 a により、上記高さ方向 (Z 方向) に移動する。この Z ステージ 53 に対しては、Z ステージ 53 の Z 方向にかかる位置、すなわちチャックトップ 70 の Z 方向にかかる位置を検出する位置検出機構 (図示せず) が設けられている。上記位置検出機構は、例えばリニアエンコーダである。

20

また、Z ステージ 53 上にチャックトップ 70 が着脱自在に吸着保持される。Z ステージ 53 によるチャックトップ 70 の吸着保持は、吸着保持機構 (図示せず) による真空吸着等により行われる。

【0030】

下カメラ 80 は、検出部の一例であり、プローブカード 100 に設けられた後述のプローブ及び後述の位置決めピンを検出するためのものである。また、下カメラ 80 は、撮像部の一例であり、上方を撮像する。

30

【0031】

下カメラ 80 は、アライナ 50 に固定されている。具体的には、下カメラ 80 は、アライナ 50 の Z ステージ 53 に固定されている。このように固定されているため、下カメラ 80 は、アライナ 50 により、チャックトップ 70 と共に移動可能である。

下カメラ 80 は、例えば、ポゴフレーム 90 に固定されたプローブカード 100 の下方の領域に位置して、当該プローブカード 100 を撮像する。

【0032】

なお、アライナ 50 や下カメラ 80 は、制御部 22 により制御される。また、下カメラ 80 による撮像結果と、X ステージ 51、Y ステージ 52 及び Z ステージ 53 に設けられた位置検出機構による位置検出結果とは、制御部 22 に出力される。

40

【0033】

テスト 40 は、図 4 に示すように、テストマザーボード 41 を底部に有する。テストマザーボード 41 には、複数の検査回路基板 (図示せず) が立設状態で装着されている。また、テストマザーボード 41 の底面には複数の電極 (図示せず) が設けられている。

さらに、テスト 40 の下方には、ポゴフレーム 90 が設けられている。

【0034】

ポゴフレーム 90 は、保持部の一例であり、プローブカード 100 を保持する。また、ポゴフレーム 90 は、プローブカード 100 とテスト 40 とを電氣的に接続する。このポゴフレーム 90 は、上述の電氣的な接続のために、ポゴピン 91 を有し、具体的には、多数のポゴピン 91 を保持するポゴブロック 92 を有する。また、ポゴフレーム 90 は、ポ

50

ゴブロック 92 が取り付けられるフレーム本体 93 を有する。

ポゴフレーム 90 の下面には、プローブカード 100 が、所定の位置に位置合わせされた状態で固定される。

【0035】

なお、排気機構（図示せず）によって、テストマザーボード 41 はポゴフレーム 90 に真空吸着され、プローブカード 100 は、ポゴフレーム 90 に真空吸着される。これら真空吸着を行うための真空吸引力により、ポゴフレーム 90 の各ポゴピン 91 の下端は、プローブカード 100 の後述のカード本体 101 の上面における、対応する電極に接触し、各ポゴピン 91 の上端は、テストマザーボード 41 の下面の対応する電極に押し付けられる。

10

【0036】

プローブカード 100 は、複数の電極が上面に設けられた円板状のカード本体 101 を有する。カード本体 101 の下面には、下方へ向けて延びる針状の接触端子であるプローブ 102 が複数設けられている。

カード本体 101 の上面に設けられた上述の複数の電極はそれぞれ対応するプローブ 102 と電氣的に接続されている。また、検査時には、プローブ 102 はそれぞれ、ウェハ W に形成された半導体デバイスの電極（図示せず）と接触する。したがって、電氣的特性検査時には、ポゴピン 91、カード本体 101 の上面に設けられた電極及びプローブ 102 を介して、テストマザーボード 41 とウェハ W 上の半導体デバイスとの間で、検査にかかる電気信号が送受される。

20

【0037】

なお、検査装置 1 は、ウェハ W に形成された複数の半導体デバイスの電氣的特性検査を一括で行うために、プローブ 102 は、カード本体 101 の下面略全体を覆うように多数設けられている。

【0038】

また、ポゴフレーム 90 の下面には、ベローズ 94 が取り付けられている。ベローズ 94 は、筒状部材の一例であり、伸縮自在に構成され且つ筒状に形成されており、チャックトップ 70 とポゴフレーム 90 との間に密閉空間 S を形成する。また、ベローズ 94 は、プローブカード 100 を囲繞するようにポゴフレーム 90 から垂下する。このベローズ 94 は、図 4 において点線で示すように、プローブカード 100 の下方の位置にチャックトップ 70 を吸着保持する。

30

【0039】

さらに、ベローズ 94 は、チャックトップ 70 を吸着保持することにより、プローブカード 100 及びウェハ W を含む密閉空間 S を形成する。密閉空間 S は、ポゴフレーム 90、ベローズ 94 及びチャックトップ 70 で囲まれ、ポゴフレーム 90 のフレーム本体 93 に形成された排気路 93a の一端に連通している。排気路 93a の他端には、減圧機構 110 と大気開放機構 120 とが接続されている。

【0040】

減圧機構 110 は、密閉空間 S を減圧する。これにより、ウェハ W とプローブ 102 との接触状態が維持される。減圧機構 110 は、密閉空間 S を排気する真空ポンプや真空ポンプによる排気の開始と停止を切り換える切換弁等を有し、制御部 22 により制御される。

40

【0041】

大気開放機構 120 は、密閉空間 S を大気圧に戻すための機構であり、密閉空間 S に大気を導入する。大気開放機構 120 は、密閉空間 S への大気導入の開始と停止を切り換える切換弁等を有し、制御部 22 により制御される。

密閉空間 S を大気圧に戻すために、大気を導入する代わりに不活性ガス等を導入するようにしてもよい。

【0042】

さらに、本実施形態では、位置決めピン 130 が複数設けられている。位置決めピン 130 は、位置決め部材の一例であり、ポゴフレーム 90 側から下方に突出し、チャックト

50

ップ70の上面に接触しプローブ102に対するチャックトップ70の高さを規定する。位置決めピン130は、具体的には、ポゴフレーム90の下面から下方に突出し、その下端がチャックトップ70の上面に接触し、当該チャックトップ70の上面の高さを規定する。

#### 【0043】

また、複数の位置決めピン130は、例えば、図5に示すように、ベローズ94の外側の領域に、当該ベローズ94の外周に沿って、プローブカード100の中心を中心とした同一円周上に、互いに間隔を空けて（具体的には等間隔で）設けられている。各位置決めピン130の形状は例えば円柱状である。

なお、位置決めピン130の数は、図5の例の4つに限られず、当該位置決めピン130で高さを規定するチャックトップ70の姿勢を水平に維持可能であれば、5つ以上または3つであってもよい。

#### 【0044】

また、本実施形態では、位置決めピン130毎に、当該位置決めピン130の高さを調節する調節機構140が設けられている。

調節機構140は、具体的には、位置決めピン130の下端の高さを調節する。言い換えると、調節機構140は、位置決めピン130のポゴフレーム90の下面から下方への突出長さ（すなわち突出量）を調節する。

調節機構140は、例えば、対応する位置決めピン130の高さを調節するために、当該位置決めピン130の昇降を駆動する駆動部（図示せず）を有する。駆動部は、上述の昇降のための駆動力を発生する駆動ユニットとして、例えばモータ（図示せず）を有する。また、駆動部は、モータに接続されたエンコーダ（図示せず）を有する。エンコーダは、モータによる位置決めピン130の移動量に応じたパルス数を、制御部22に出力する。制御部22は、このエンコーダからの出力に基づいて、対応する位置決めピン130の高さを取得することができる。

#### 【0045】

また、調節機構140の駆動部に対しては、当該駆動部の負荷を検出する検出部として、トルク検出部が設けられている。トルク検出部は、例えば、駆動部のモータのトルクを検出し、検出結果を制御部22に出力する。制御部22は、このトルク検出部からの出力に基づいて、対応する位置決めピン130とチャックトップ70との接触を検知することができる。

#### 【0046】

<検査装置1を用いた検査処理>

続いて、検査装置1を用いた検査処理について、図6～図12を用いて説明する。

#### 【0047】

（S1：搬入）

まず、所望の分割領域13aへの検査対象のウェハWの搬入が行われる。

具体的には、搬送装置30等が制御部22により制御され、搬入出領域11のポート20内のカセットCからウェハWが取り出されて、例えば中段の分割領域13a内に搬入され、アライナ50に吸着保持されたチャックトップ70上に載置される。

#### 【0048】

（S2：プローブの水平方向にかかる位置及び高さの取得）

次いで、制御部22により、下カメラ80を用いたプローブ102の検出結果に基づいて、プローブ102の水平方向にかかる位置（以下、「水平位置」という。）と高さが取得される。具体的には、制御部22の制御の下、図6に示すように、プローブカード100の下方の領域に下カメラ80が位置するよう、チャックトップ70がアライナ50によって移動される。そして、制御部22により、下カメラ80の撮像結果とアライナ50の位置検出機構の検出結果とに基づいて、プローブ102の水平位置と高さが取得される。

#### 【0049】

プローブ102の水平位置及び高さとは、例えば、プローブカード100に設けられた

10

20

30

40

50



プローブ 102 のうちの、予め定められた複数箇所のプローブ 102 の下端の重心に係る水平位置及び高さである。

【0050】

(S3: 位置決めピンの高さの取得)

次いで、制御部 22 により、下カメラ 80 を用い、位置決めピン 130 の高さが取得される。具体的には、制御部 22 の制御の下、図 7 に示すように、位置決めピン 130 の下方の領域に下カメラ 80 が位置するよう、チャックトップ 70 がアライナ 50 によって移動される。そして、制御部 22 により、下カメラ 80 の撮像結果とアライナ 50 の位置検出機構の検出結果とに基づいて、位置決めピン 130 の高さが取得される。なお、位置決めピン 130 の高さとは、具体的には位置決めピン 130 の下端の高さである。

10

また、一実施形態において、位置決めピン 130 の高さは位置決めピン 130 毎に取得される。

【0051】

(S4: ウェハの水平位置及び高さの取得)

次いで、制御部 22 により、上カメラ 60 を用いて、アライナ 50 に保持されたチャックトップ 70 上のウェハ W の水平位置と高さが取得される。具体的には、制御部 22 の制御の下、図 8 に示すように、上カメラ 60 の下方の領域に、チャックトップ 70 がアライナ 50 によって移動される。そして、制御部 22 により、上カメラ 60 の撮像結果とアライナ 50 の位置検出機構の検出結果とに基づいて、チャックトップ 70 上のウェハ W の水平位置と高さが取得される。

20

上記ウェハ W の水平位置とは、例えば、ウェハ W に設けられた電極のうちの、予め定められた複数箇所の電極の重心に係る水平位置である。

【0052】

(S5: チャックトップの高さの取得)

また、制御部 22 により、上カメラ 60 を用いて、アライナ 50 に保持されたチャックトップ 70 の高さが取得される。具体的には、制御部 22 の制御の下、図 9 に示すように、上カメラ 60 の下方の領域に、チャックトップ 70 がアライナ 50 によって移動される。そして、制御部 22 により、上カメラ 60 の撮像結果とアライナ 50 の位置検出機構の検出結果とに基づいて、位置決めピン 130 が接触するチャックトップ 70 の高さが取得される。なお、チャックトップ 70 の高さとは、具体的にはチャックトップ 70 の外周部の上面の高さである。

30

【0053】

(S6: 位置決めピンを基準高さに調整)

その後、制御部 22 により取得した、プローブ 102 の高さ、位置決めピン 130 の高さ、ウェハ W の高さ及びチャックトップ 70 の高さに基づいて、位置決めピン 130 の高さすなわち下方への突出長さが、オーバードライブ量 OD がゼロになるように、設定される。つまり、調節機構 140 により、位置決めピン 130 は、オーバードライブ量 OD がゼロになる基準高さに位置決めされる。この基準高さは、プローブ 102 がウェハ W に接触するタイミングと、位置決めピン 130 がチャックトップ 70 に接触するタイミングとが、ほぼ同じとなるように設定される。

40

なお、位置決めピン 130 の高さの設定に、制御部 22 により取得したウェハ W の高さを用いなくてもよく、代わりに、予め記憶されたウェハ W の厚さの情報等を用いてもよい。

【0054】

(S7: プローブカードの下方へのウェハ W の移動)

ステップ S2 ~ S6 の後、制御部 22 の制御の下、図 10 に示すように、チャックトップ 70 がアライナ 50 によってプローブカード 100 の下方へ移動される。このとき、ウェハ W とプローブカード 100 のプローブ 102 とは、ステップ S2 及びステップ S4 での取得結果に基づいて位置合わせされる。

【0055】

(S8: 密閉空間の形成)

50

続いて、制御部 22 の制御の下、チャックトップ 70 がアライナ 50 によって上昇され、図 11 に示すように、密閉空間 S が形成される。具体的には、例えば、制御部 22 の制御の下、チャックトップ 70 が、アライナ 50 によって、ベローズ 94 の下端に当接するまで上昇され、その後、当該ベローズ 94 によって吸着保持される。これにより、ポゴフレーム 90、ベローズ 94 及びチャックトップ 70 で囲まれ、内部にプローブカード 100 とウェハ W を含む密閉空間 S が形成される。

【0056】

(S9: 密閉空間の減圧及び位置決めピンとチャックトップとの接触)

次いで、制御部 22 の制御の下、密閉空間 S が減圧されると共に、基準高さにそれぞれ調整された位置決めピン 130 とチャックトップ 70 の上面とが接触される。この接触により、プローブ 102 に対し、チャックトップ 70 上のウェハ W は平行に維持される。

10

【0057】

具体的には、例えば、制御部 22 の制御の下、チャックトップ 70 がアライナ 50 から切り離されると共に、密閉空間 S が減圧機構 110 によって減圧される。これにより、チャックトップ 70 が上昇し、図 12 に示すように、チャックトップ 70 上のウェハ W とプローブ 102 とが接触すると共に、位置決めピン 130 の下端とチャックトップ 70 の上面とが接触する。

【0058】

(S10: チャックトップの上昇及び位置決めピン 130 の高さの調整)

その後、制御部 22 により、所望のオーバードライブ量 OD となる位置決めピン 130 の高さすなわち目標高さが取得され、調節機構 140 による位置決めピン 130 の上昇の駆動量の調整が行われつつ、チャックトップ 70 が上昇される。具体的には、制御部 22 により、全ての位置決めピン 130 について、目標高さが記憶部 (図示せず) から取得されると共に、位置決めピン 130 の高さと関係する、調節機構 140 による位置決めピン 130 の駆動量がモニタされ、それぞれの位置決めピン 130 が目標高さまで移動される。このとき、密閉空間 S の減圧が継続されることにより、位置決めピン 130 の上昇に追従して、チャックトップ 70 が上昇される。その結果、プローブ 102 を所望の接触圧でウェハ W に均一に接触させることができる。

20

【0059】

また、このチャックトップ 70 の上昇の際、全ての位置決めピン 130 とチャックトップ 70 との接触が維持されるよう、調節機構 140 による位置決めピン 130 の昇降の駆動量が調整される。これにより、チャックトップ 70 の平行度を維持することができる。

30

【0060】

(S11: 検査)

そして、制御部 22 の制御により、ウェハ W に形成された電子デバイスの電気的特性検査が行われる。

電気的特性検査用の電気信号は、テスト 40 からポゴピン 91 やプローブ 102 等を介して電子デバイスに入力される。

【0061】

(S12: 搬出)

その後、検査後のウェハ W が搬出される。

40

具体的には、制御部 22 の制御の下、ベローズ 94 に吸着されていたチャックトップ 70 がアライナ 50 に受け渡され保持される。また、アライナ 50 に保持されたチャックトップ 70 上の検査後のウェハ W が、搬送装置 30 によって、検査領域 13 から搬出され、搬入出領域 11 のポート 20 内のカセット C に戻される。

なお、上記ステップ S1 ~ S12 はウェハ W 毎に行われる。また、一のテスト 40 での検査中、アライナ 50 によって、他のテスト 40 への検査対象のウェハ W の搬送や他のテスト 40 からの検査後のウェハ W の回収が行われる。

【0062】

< 本実施形態の主な効果 >

50

本実施形態では、検査を行う際に、カメラにより取得した結果より算出した位置決めピン１３０の基準高さ、すなわちプローブ１０２がウェハＷに接触する接触高さ（オーバードライブ量ＯＤがゼロの位置）を基準にし、位置決めピン１３０を上昇させつつ、チャックトップ７０を上昇させる。そのため、プローブ１０２とウェハＷを適切に接触させることができる。また、位置決めピン１３０によってチャックトップ７０の平行度は維持されるので、所望のオーバードライブ量で面内均一に接触させることができる。

さらに、本実施形態では、下カメラ８０を用いて、位置決めピン１３０（の下端）を実際に検出している。そして、その検出結果に基づいて、位置決めピン１３０の基準高さを設定している。そのため、位置決めピン１３０の状態（例えば位置決めピン１３０の熱膨張度合いや位置決めピン１３０の傾き）によらず、位置決めピン１３０（の下端）を目標高さにすることができる。したがって、位置決めピン１３０の状態によらず、プローブ１０２とウェハＷとを適切に接触させることができる。

10

#### 【００６３】

今回開示された実施形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。上記の実施形態は、添付の請求の範囲及びその主旨を逸脱することなく、様々な形態で省略、置換、変更されてもよい。

#### 【００６４】

例えば、位置決めピン１３０が、チャックトップ７０側に設けられ、ポゴフレーム９０の下面に接触する形態であってもよい。

#### 【符号の説明】

20

#### 【００６５】

- １ 検査装置
- ２ 制御部
- ７０ チャックトップ
- ８０ 下カメラ
- ９０ ポゴフレーム
- １００ プローブカード
- １０２ プローブ
- １３０ 位置決めピン
- １４０ 調節機構
- Ｗ ウェハ

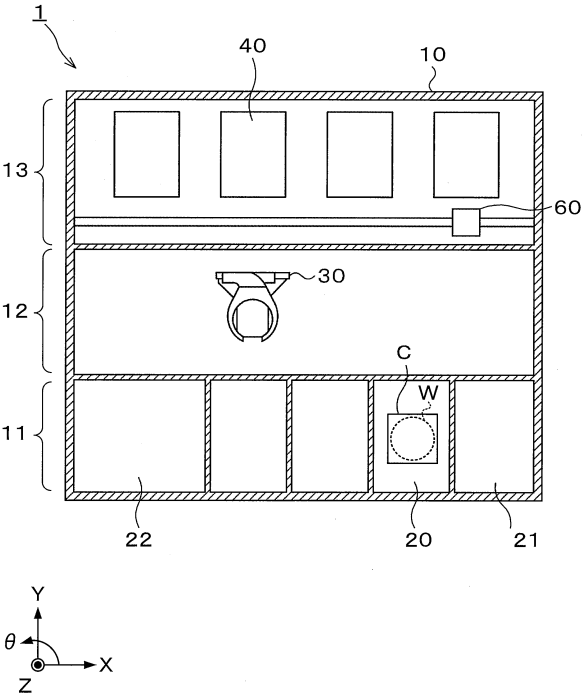
30

40

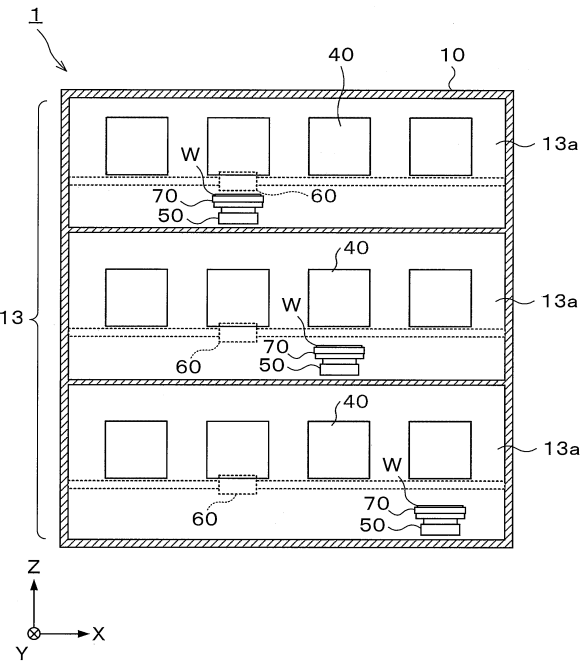
50

【図面】

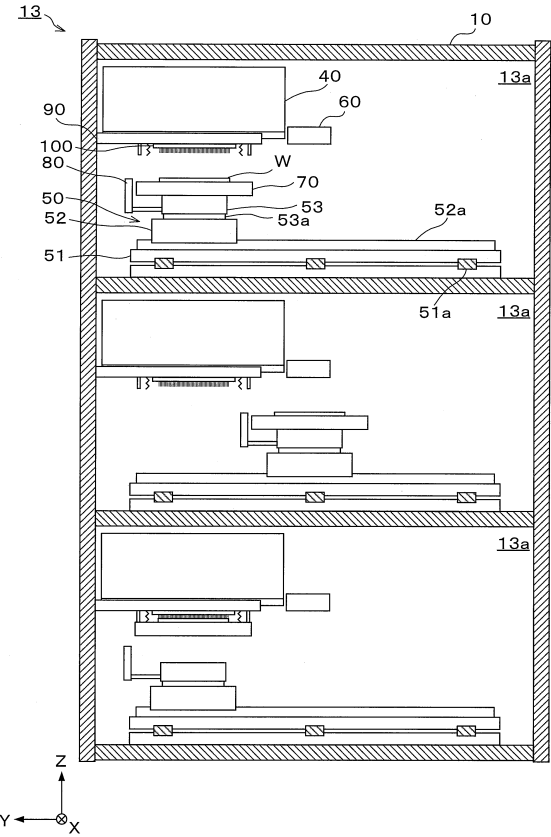
【図 1】



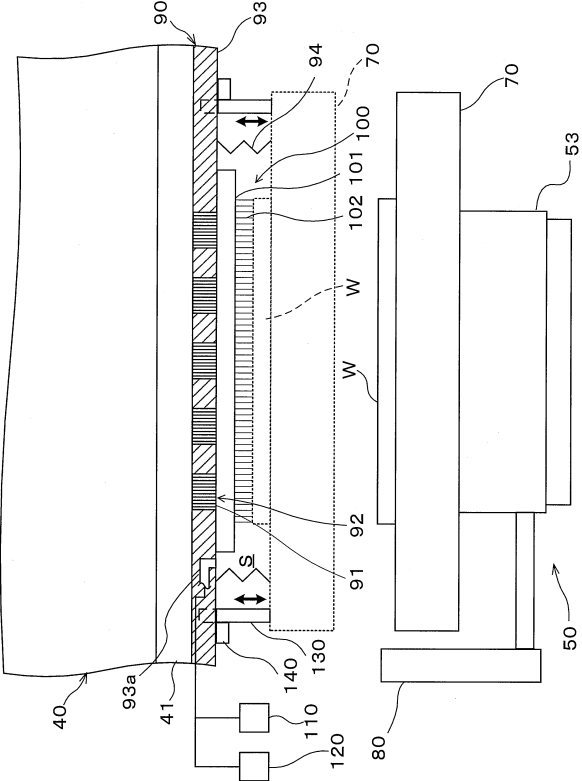
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

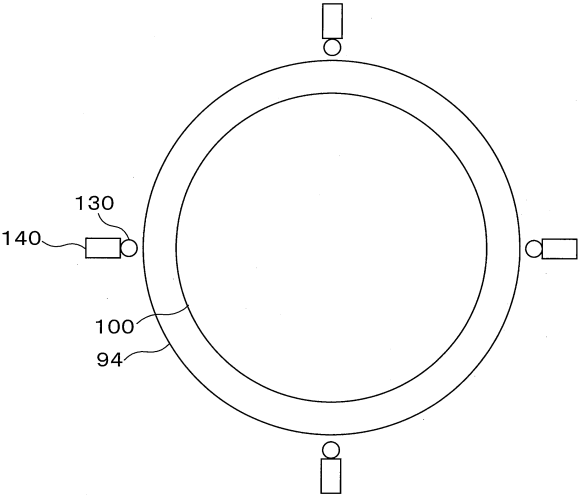
20

30

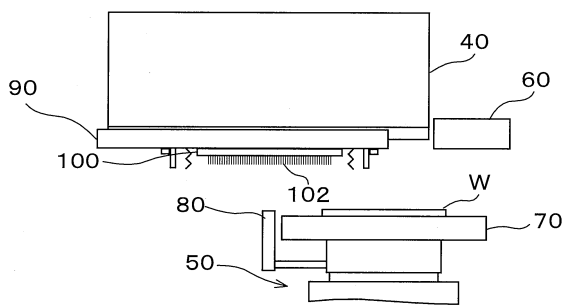
40

50

【図 5】

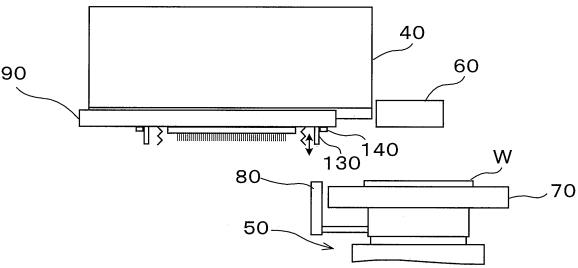


【図 6】

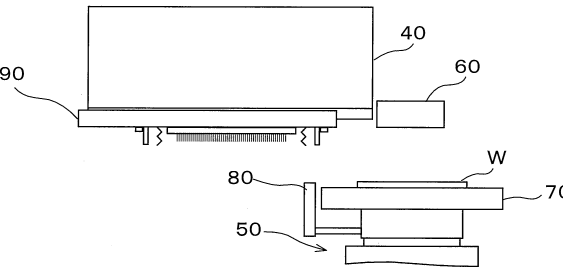


10

【図 7】



【図 8】



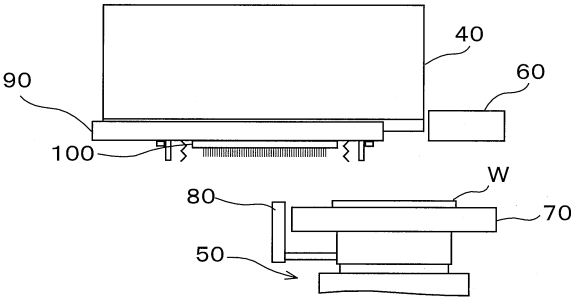
20

30

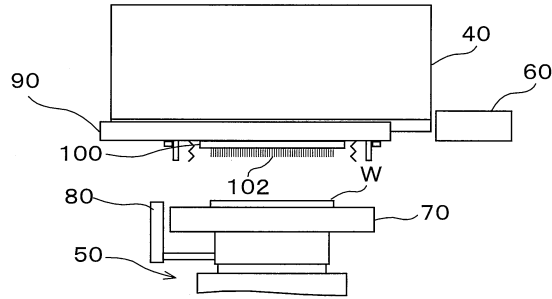
40

50

【図 9】

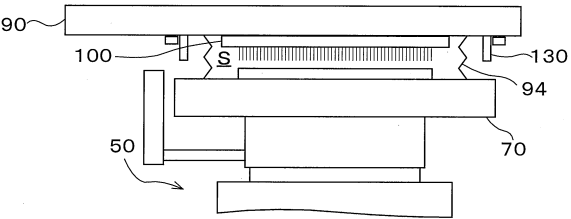


【図 10】

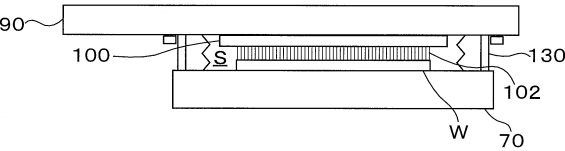


10

【図 11】



【図 12】



20

30

40

50

## フロントページの続き

東京エレクトロン テクノロジーソリューションズ株式会社内

審査官 小池 英敏

- (56)参考文献 特開 2 0 0 5 - 4 9 2 5 4 ( J P , A )  
特開 2 0 1 8 - 1 4 8 0 6 6 ( J P , A )  
特開 2 0 2 0 - 1 4 5 2 1 4 ( J P , A )  
特開 2 0 1 9 - 1 1 0 2 5 9 ( J P , A )  
特開 2 0 1 6 - 5 8 5 0 6 ( J P , A )
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)  
H 0 1 L 2 1 / 6 6  
G 0 1 R 3 1 / 2 8  
G 0 1 R 3 1 / 2 6