

(43) 国際公開日
2006年2月9日 (09.02.2006)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2006/013773 A1

- (51) 国際特許分類:
G01R 31/28 (2006.01) H01L 21/66 (2006.01)
G01R 1/06 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2005/013826
- (22) 国際出願日: 2005年7月28日 (28.07.2005)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2004-226149 2004年8月2日 (02.08.2004) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 東京エレクトロン株式会社 (TOKYO ELECTRON LIMITED)
[JP/JP]; 〒1078481 東京都港区赤坂五丁目3番6号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 猪股 勇 (INO-MATA, Isamu) [JP/JP]; 〒4078511 山梨県韭崎市藤井

町北下条2381番地の1 東京エレクトロンAT株式会社内 Yamanashi (JP).

- (74) 代理人: 吉武 賢次, 外(YOSHITAKE, Kenji et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内三丁目2番3号 富士ビル323号 協和特許法律事務所 Tokyo (JP).

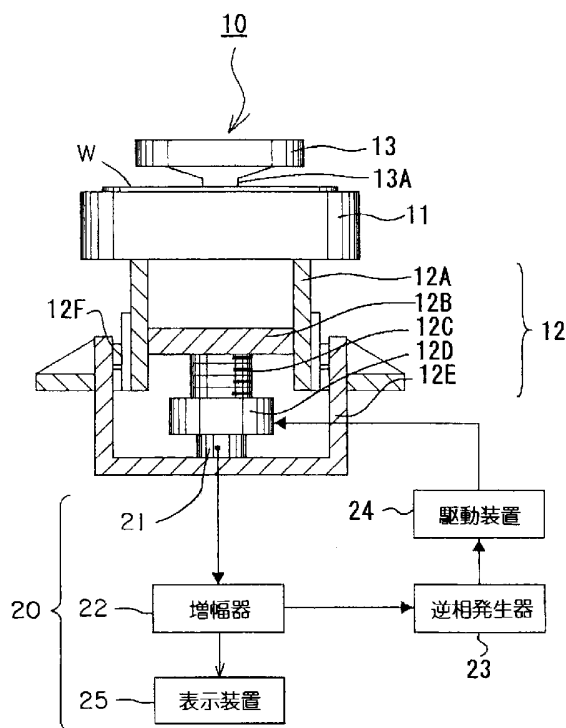
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG,

[続葉有]

(54) Title: CONTACT LOAD MEASURING APPARATUS AND INSPECTING APPARATUS

(54) 発明の名称: 接触荷重測定装置および検査装置



22 AMPLIFIER
25 DISPLAY APPARATUS
24 DRIVING APPARATUS
23 REVERSE PHASE GENERATOR

(57) Abstract: An inspecting apparatus is provided for inspecting electrical characteristics of an object (W) to be inspected, such as a semiconductor wafer. The inspecting apparatus is provided with a placing table (11) for supporting the object, a lift mechanism (12) for bringing up and down the placing table, and a driving apparatus (24) for driving the lift mechanism. The apparatus is also provided with a probe (13A) which makes contact with the object on the placing table brought up by the lift mechanism driven by the driving apparatus, and a load sensor (21), including a compression-type piezoelectric element, for detecting a contact load between the object and the probe as an oscillation waveform.

(57) 要約: 半導体ウエハ等の被検査体 (W) の電気的特性の検査を行う検査装置である。被検査体を支持する載置台 (11) と、この載置台を昇降させる昇降機構 (12) と、この昇降機構を駆動する駆動装置 (24) とが設けられている。また、駆動装置で駆動される昇降機構により上昇した載置台上の被検査体に接触するプローブ (13A) が備えられている。被検査体とプローブとの間の接触荷重を振動波形として検出する、圧縮型圧電素子を含んだ荷重センサ (21) が設けられている。



CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),
OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

明 細 書

接触荷重測定装置および検査装置

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、被検査体とプローブとの間の接触荷重を測定する接触荷重測定装置および検査装置に関するものである。

背景技術

- [0002] この種の検査装置は、例えば、内部で被検査体であるウエハを搬送するローダ室と、ローダ室との間でウエハの受け渡しを行うと共に内部でウエハの電気的特性検査を行うプローバ室とを備えている。プローバ室には、ウエハを支持する載置台と、載置台を昇降させる昇降機構とが設けられている。また、プローバ室には、載置台の上方に配置されたプローブと、このプローブとウエハとの位置合わせを行うアラインメント機構とが設けられている。
- [0003] プローバ室においてウエハの検査を行う場合には、アラインメント機構で載置台上のウエハとプローブとの位置合わせを行う。次いで、昇降機構で載置台を上昇させ、ウエハとプローブとを接触させる。その後、載置台が所定のオーバードライブ量だけ上昇し、ウエハとプローブ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。
- [0004] この際、載置台をオーバードライブさせることで、ウエハとプローブとが所定の接触荷重をもって接触した状態で検査を行っている。この接触荷重によって、プローブを支持するプローブカードに撓みが生じたり、載置台に沈み込みが生じたりする。このため、一定のオーバードライブ量で載置台を上昇させたとしても、ウエハとプローブとが所望の接触荷重で接触しているとは限らない。
- [0005] そこで、そのような接触荷重を把握する技術が、特開2003-050271号公報および特開2003-168707号公報において提案されている。

まず、特開2003-050271号公報には、プローブカード特性測定装置が開示されている。この装置は、載置台を上昇させてその上の被検査体にプローブを接触させて被検査体の電気的特性を検査する際に、プローブを支持するプローブカードの特

性を測定する装置である。この装置は、載置台上でプローブカードからの荷重を検出する荷重センサと、プローブカードの絶対変位量を検出する変位センサとを備えている。この構成により、プローブカードの絶対変位量を測定することで、載置台のオーバードライブ量と荷重との関係を正確に把握することができる。

[0006] また、特開2003-168707号公報には、接触荷重監視装置の設けられたプローブ装置が開示されている。その接触荷重監視装置は、オーバードライブ時にプローブから載置台に作用する接触荷重によって生じる載置台の沈み込み量を通じて接触荷重を監視する。具体的には、載置台の下面側の基準面における距離の変位量を、沈み込み量として測定する変位センサが設けられている。この構成により、検査時の載置台の沈み込み量を介して接触荷重を監視することで、センサが変形することもなく、常に一定の接触荷重を確保することができる。

[0007] 一方、特許第3128354号公報には電子部品装着装置が開示されている。この装置は、電子部品を保持するヘッド機構と、これを基板昇降機構で支持されたプリント基板に対して昇降移動させるヘッド昇降機構とを備えている。基板昇降機構には、プリント基板を支持する複数の支持ピンが設けられている。これらの支持ピンには、電子部品装着時に各支持ピンが受ける押圧力を測定する力センサが設けられている。これらの力センサの検出信号に基づいてヘッド昇降機構の動作を制御することで、所定の押圧力で電子部品をプリント基板上へ圧着するように構成されている。

[0008] しかしながら、特開2003-050271号公報や特開2003-168707号公報に記載の技術の場合には、いずれもロードセル等の荷重センサや変位センサを用いて接触荷重や載置台の変位量を測定し、これらの測定値に基づいて接触荷重とオーバードライブ量との関係を算出する。このため、接触荷重の作用時には載置台の傾きや沈み込みやセンサの荷重変形が発生する。これらが載置台の変位量の誤差要因となって、正確な接触荷重を把握することができず、また、接触荷重を直接測定することができない。

[0009] 一方、特許第3128354号公報の装置では、押圧力を検出する力センサとして、例えばストレインゲージや圧電センサが用いられている。この場合、複数の支持ピンにそれぞれに複数の力センサが設けられており、各力センサに加わった押圧力を合算

してヘッド機構の押圧力を算出しなければならない。また、力センサによって検出する力は、電子部品をプリント基板に装着する程度の大きさに過ぎないので、各部の変形による影響を考慮する必要性に乏しい。

発明の開示

- [0010] 本発明は、上記課題を解決するためになされたもので、接触荷重によって荷重センサが検査に影響する程の変形を生じることなく、接触荷重を直接かつ高精度に測定することができる接触荷重測定装置および検査装置を提供することを目的としている。
- [0011] この課題を解決するために本発明は、昇降可能な載置台上に支持された被検査体に対してプローブを接触させて前記被検査体の電気的特性検査を行う際に、前記被検査体と前記プローブとの間の接触荷重を測定する装置であって、前記接触荷重を検出する荷重センサとして圧縮型圧電素子を備えた、ことを特徴とする接触荷重測定装置を提供するものである。
- [0012] この接触荷重測定装置によれば、接触荷重によって荷重センサが検査に影響する程の変形を生じることなく、接触荷重を直接かつ高精度に測定することができる。
- [0013] また本発明は、被検査体の電気的特性の検査を行う検査装置であって、前記被検査体を支持する載置台と、この載置台を昇降させる昇降機構と、この昇降機構を駆動する駆動装置と、この駆動装置で駆動される前記昇降機構により上昇した前記載置台上の被検査体に接触するプローブと、前記被検査体と前記プローブとの間の接触荷重を検出する荷重センサとして圧縮型圧電素子を備えた、ことを特徴とする検査装置を提供するものである。
- [0014] この検査装置によれば、剛性の高い構造を実現しつつ、接触荷重によって荷重センサが検査に影響する程の変形を生じることなく、接触荷重を直接かつ高精度に測定することができる。
- [0015] 上記接触荷重測定装置および検査装置において、前記荷重センサとしての圧縮型圧電素子は、前記接触荷重を振動波形として検出することができる。
- [0016] 上記検査装置においては、前記振動波形に対して逆位相の波形を有する電気信号である逆相信号を発生させる逆相発生器をさらに備え、前記駆動装置は、前記逆

相発生器によって発生された逆相信号に基づいて前記昇降機構を駆動するように構成されているが好ましい。

これにより、接触荷重発生時において、載置台の振動を減衰させることができ、短時間で載置台を静止させて安定させることができる。このため、検査のスループットを高めることができる。

[0017] 上記検査装置においては、前記荷重センサはプリロードされていることが好ましい。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]は、本発明による検査装置の一実施形態を示す模式図である。

[図2]は、図1に示す接触荷重測定装置の要部を拡大して示す断面図である。

[図3a]は、図2に示す測定装置によって得られた接触荷重を示すグラフである。

[図3b]は、図3aのB部分を拡大して示すグラフである。

[図4]は、本発明の検査装置の他の実施形態を示す模式図である。

発明を実施するための最良の形態

[0019] 以下、添付図面に示す実施形態に基づいて本発明を説明する。

図1に示す検査装置10は、被検査体としての半導体ウエハWを載置する昇降可能な円柱形の載置台11を備えている。また、載置台11を昇降させる昇降機構12と、この昇降機構12を駆動する駆動装置24とが設けられている。載置台11の上方には、プローブ13Aを有するプローブカード13が配置されている。この検査装置10は、構造的に比較的高い剛性を有し、制御装置(図示せず)の制御下で、プローブ13AとウエハWとを電氣的に接触させてウエハWの電氣的特性検査を行うように構成されている。

[0020] 載置台11は、例えばX-Yステージ(図示せず)上に設置されている。X-Yステージは、水平面内で互いに直交したX方向とY方向へ移動可能なステージであり、制御装置の制御下でX、Y方向に移動する間に、アラインメント機構(図示せず)を介して載置台11上のウエハWとプローブカード13のプローブ13Aとの水平方向の位置合わせを行う。そして、昇降機構12によって載置台11を、プローブ13Aに対して所定のオーバードライブ量に達するまで上昇させることで、ウエハWとプローブ13Aとを所定の接触荷重(針圧)で接触させてウエハWの電氣的特性検査を行うように構成され

ている。

[0021] 昇降機構12は、載置台11と同心に配置されたボール螺子12Cを有している。このボール螺子12Cは、載置台11の下面に取り付けられた円筒体12Aの下部中央に連結部材12Bを介して連結されている。ボール螺子12Cを回転自在に軸支する軸受け体12Dと、円筒体12Aを取り囲む有底円筒状の支持体12Eとが設けられている。円筒体12Aと支持体12Eとの間には、支持体12E内で円筒体12Aを昇降自在に案内するガイド機構12Fが設けられている。載置台11は、円筒体12Aおよび支持体12Eを介して上記X-Yステージ上に取り付けられている。昇降機構12は、X-Yステージ上において、ボール螺子12Cの回転によって載置台11を昇降させるように構成されている。

[0022] 次に、検査装置10は、接触荷重測定装置20を備えている。この測定装置20は、荷重センサ21と、このセンサ21に接続された増幅器(例えば、チャージアンプ)22と、この増幅器22に接続された表示装置25とを有している。

[0023] 荷重センサ21は、昇降機構12における軸受け体12Dと支持体12Eとの間に設けられ、接触荷重を振動波形として検出するように構成されている。荷重センサ21は、圧縮型圧電素子(例えば、水晶素子)を含んでいる。この荷重センサ21は、大きな接触荷重を受けても殆ど変形せず、載置台11の沈み込みを生じることがなく、測定誤差の要因にならない程度に高い剛性を有している。荷重センサ21は、接触荷重に基づく加速度に比例した電荷を発生する。そして、増幅器22は、荷重センサ21の検出信号を電圧信号に変換して増幅し、増幅された電圧信号が表示装置25に表示されるようになっている。

[0024] また、検査装置10は、増幅器22および駆動装置24と接続された逆相発生器(例えば逆相増幅器)23を備えている。この逆相発生器23は、増幅器22からの電圧信号に基づいて、その電圧信号の有する振動波形に対して逆位相の波形を有する電気信号である逆相信号(逆位相電圧信号)を発生させる。そして、駆動装置24は、逆相発生器23によって発生された逆相信号に基づいて昇降機構12のボール螺子12Cを回転駆動する。

[0025] 従って、この検査装置10においては、昇降機構12により載置台11を上昇させるこ

とで、まず載置台11上のウエハWとプローブ13Aとが接触する。そして、載置台11をさらに上昇させること(オーバードライブ)によって、ウエハWとプローブ13Aとの間に接触荷重が作用すると、この接触荷重が載置台11から昇降機構12を介して荷重センサ21へ直接伝達される。

[0026] 荷重センサ21は、例えば図2に示すように、上板(本実施形態では、軸受け体12D)21Aと、下板21B(本実施形態では、支持体12Eの底壁部)との間に配置されている。そして、上板21Aと下板21Bとを締結するプリロード用ボルト21Cによって、荷重センサ21が所定の圧力を受けるようにプリロードされている。このようにプリロードすることによって、低荷重時の直線性が悪い領域を回避して、直線性の良い領域を使用した高精度の測定ができる。

[0027] また、荷重センサ21は、上述のようにプリロードされた圧縮型圧電素子によって構成されているため、押圧力のみならず引張力をも検出することができる。図3aに示すように、ウエハWの検査時に載置台11をオーバードライブさせて接触荷重を時間の経過と共に増加させていくと、図3bに示すように接触荷重が僅かに増減を繰り返す振動波形を示すが、この振動波形を荷重センサ21によって検出することができる。

[0028] 更に、荷重センサ21は、例えば圧縮型圧電素子として水晶素子を含んでいると、接触荷重に対する直線性に優れていてヒステリシスがなく、分解能に優れた検出荷重を得ることができる。また、そのような荷重センサ21は、構造が簡単で取り付け性に優れ、しかも小型、剛性が高いため、載置台11の沈み込み量による影響を格段に抑制することができる。

[0029] 駆動装置24は、昇降機構12のボール螺子12Cを回転させるモータと、このモータを駆動するドライバ回路とを有している。そして、逆相発生器23からの逆相信号に基づいてドライバ回路がモータを駆動させることで、接触荷重の振動波形に対して逆位相の波形を有する振動を載置台11に付与する。これにより、載置台11の振動を減衰させ、載置台11を短時間で静止させて安定化し、延いては検査のスループットを高めることができる。

[0030] 次に、本実施形態の検査装置10の動作について説明する。

まず、載置台11上に被検査体であるウエハWが載置される。次に、載置台11がX-

Yテーブルを介して移動する間に、アラインメント機構によってウエハWとプローブカード13のプローブ13Aとのアラインメントが行われる。アラインメント後、載置台11がX-Yテーブルを介した移動により、ウエハWがプローブカード13の真下に到達する。この状態で、駆動装置24で駆動される昇降機構12により載置台11が上昇させられる。

[0031] 載置台11の上昇により、まず図1に示すようにウエハWとプローブ13Aとが接触する。引き続き、載置台11が上昇(オーバードライブ)して行くと、ウエハWとプローブ13Aとの間に接触荷重が生じ始める。この接触荷重が、昇降機構12の筒体12A、連結部材12B、ボール螺子12Cおよび軸受け体12Dを介して荷重センサ21に直接作用する。荷重センサ21は、オーバードライブによる接触荷重を逐次検出し、その結果が増幅器22を介して表示装置25に図3aに示すようにして表示される。接触荷重が大きくなり、載置台11のオーバードライブ量が所定の値に近づくと、ボール螺子12Cを介して上昇している載置台11は僅かに振動する。荷重センサ21は、この僅かな振動を、図3bに示すような振動波形として検出する。

[0032] 載置台11がオーバードライブする間、荷重センサ21で検出された信号は、増幅器22から逆相発生器23を介して駆動装置24に与えられる。駆動装置24は、逆相発生器23からの逆相信号に基づいて昇降機構12のボール螺子12Cを回転駆動することで、載置台11の振動を減衰させて、載置台11を早期に静止させる。この状態で、プローブ13Aを通じたウエハWの電気的特性検査を実施する。

[0033] 以上説明したように本実施形態によれば、ウエハWとプローブと13Aとの間の接触荷重を振動波形として検出する高剛性の荷重センサ21を設けたため、接触荷重によって荷重センサが検査に影響する程の変形を生じることなく、接触荷重を直接かつ高精度に測定することができる。

[0034] また、本実施形態によれば、駆動装置24が、逆相発生器23によって発生された逆相信号に基づいて昇降機構12を駆動するようにしたので、載置台11の振動を減衰させて、短時間で載置台11を静止させて安定化することができる。これにより、検査のスループットを高めることができる。

また、本実施形態によれば、荷重センサ21からの信号を用いて駆動装置24を直接

制御するようにしたため、昇降機構12をすばやく制御することができる。これにより、載置台11をより一層短時間で静止させて安定化することができる。

更に、本実施形態によれば、荷重センサ21は、プリロードされているため、低荷重時の直線性が悪い領域を排除することができ、直線性の良い領域を使用することで高精度の測定ができる。

[0035] 図4には、本発明の他の実施形態の検査装置が示されている。

図4に示す検査装置10は、増幅器22で変換・増幅された荷重センサ21の検出信号を、一旦制御器14に送信し、制御器14を介して駆動装置24を制御するように構成したものである。その他の構成は、図1および図2に示した上記実施形態と略同様である。

[0036] 本実施形態の制御器14は、例えば図1の逆相発生器23を含み、この逆相発生器23によって発生させた逆相信号によって駆動装置24のドライバ回路を制御する。

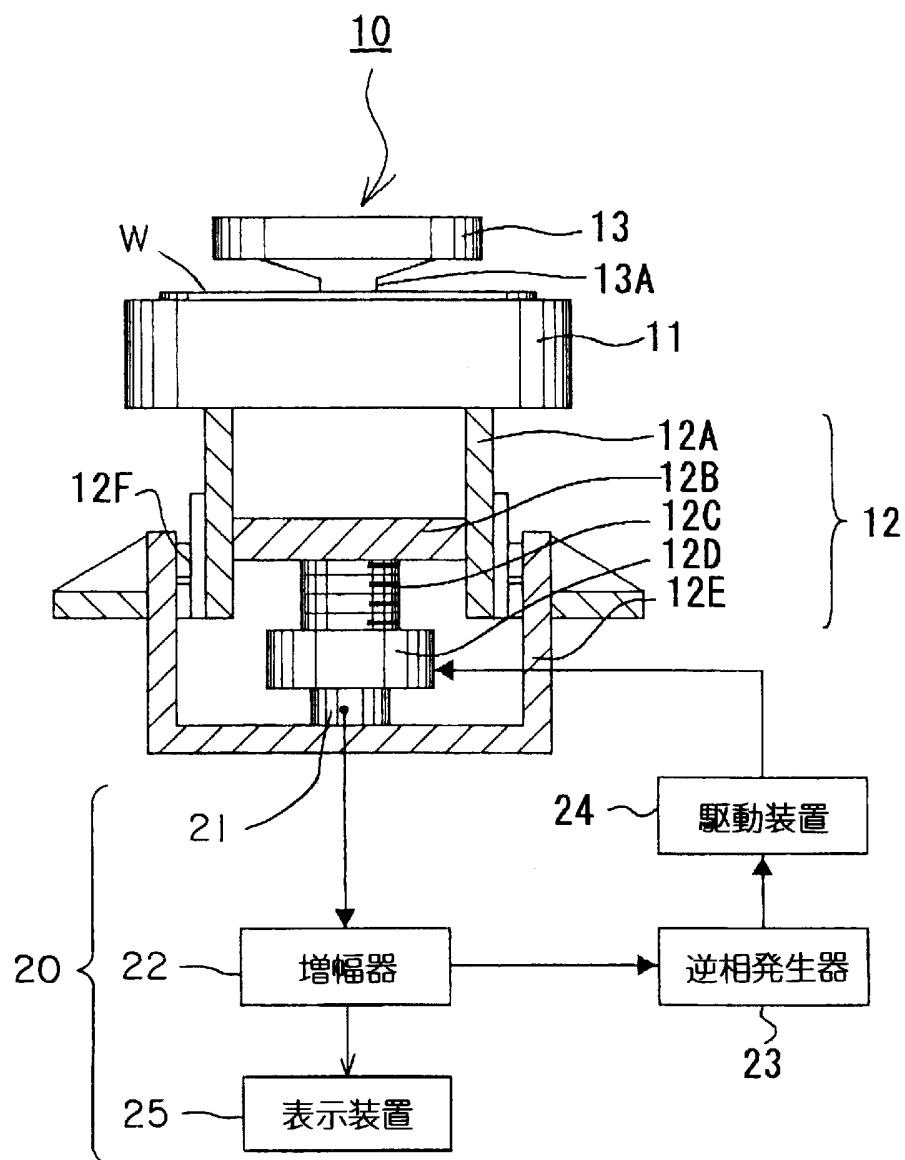
[0037] 本実施形態では、荷重センサ21からの信号を一旦制御器14に送信し、制御器14を介して駆動装置24を制御しているため、荷重センサ21の信号に基づいて駆動装置24を直接制御する上記実施形態と比較して、すばやい制御が難しくなる。その他の点では本実施形態においても上記実施形態と同様の作用効果を期することができる。

[0038] 尚、本発明は上記実施形態に何等制限されるものではない。例えば、荷重センサとして水晶素子を用いる場合について説明したが、水晶素子以外の圧電素子、例えばチタン酸ジルコン酸鉛やジルコン酸鉛等の従来公知のセラミックからなる圧電素子を用いることができる。また、上記実施形態では被検査体としてウエハWを例に挙げて説明したが、液晶基板等の被検査体にも本発明を適用することができる。

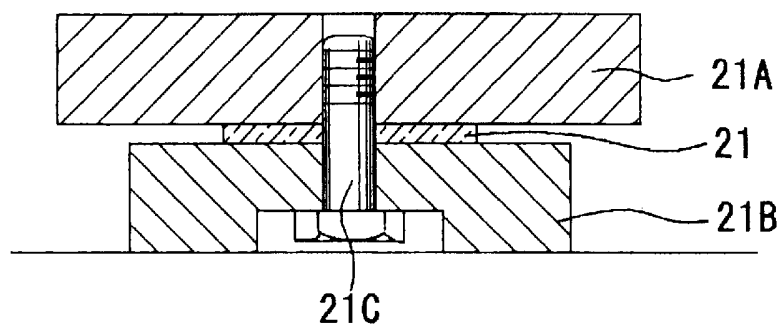
請求の範囲

- [1] 昇降可能な載置台上に支持された被検査体に対してプローブを接触させて前記被検査体の電気的特性検査を行う際に、前記被検査体と前記プローブとの間の接触荷重を測定する装置であって、
前記接触荷重を検出する荷重センサとして圧縮型圧電素子を備えた、ことを特徴とする接触荷重測定装置。
- [2] 前記荷重センサは前記接触荷重を振動波形として検出する、ことを特徴とする請求項1に記載の接触荷重測定装置。
- [3] 被検査体の電気的特性の検査を行う検査装置であって、
前記被検査体を支持する載置台と、
この載置台を昇降させる昇降機構と、
この昇降機構を駆動する駆動装置と、
この駆動装置で駆動される前記昇降機構により上昇した前記載置台上の被検査体に接触するプローブと、
前記被検査体と前記プローブとの間の接触荷重を検出する荷重センサとして圧縮型圧電素子を備えた、ことを特徴とする検査装置。
- [4] 前記荷重センサは前記接触荷重を振動波形として検出する、ことを特徴とする請求項3に記載の検査装置。
- [5] 前記振動波形に対して逆位相の波形を有する電気信号である逆相信号を発生させる逆相発生器をさらに備え、
前記駆動装置は、前記逆相発生器によって発生された逆相信号に基づいて前記昇降機構を駆動するように構成されている、ことを特徴とする請求項4に記載の検査装置。
- [6] 前記荷重センサはプリロードされている、ことを特徴とする請求項3、4または5に記載の検査装置。

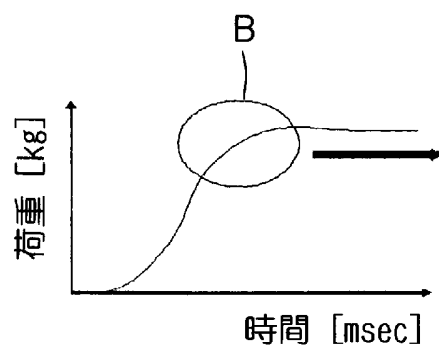
[図1]



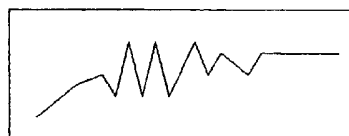
[図2]



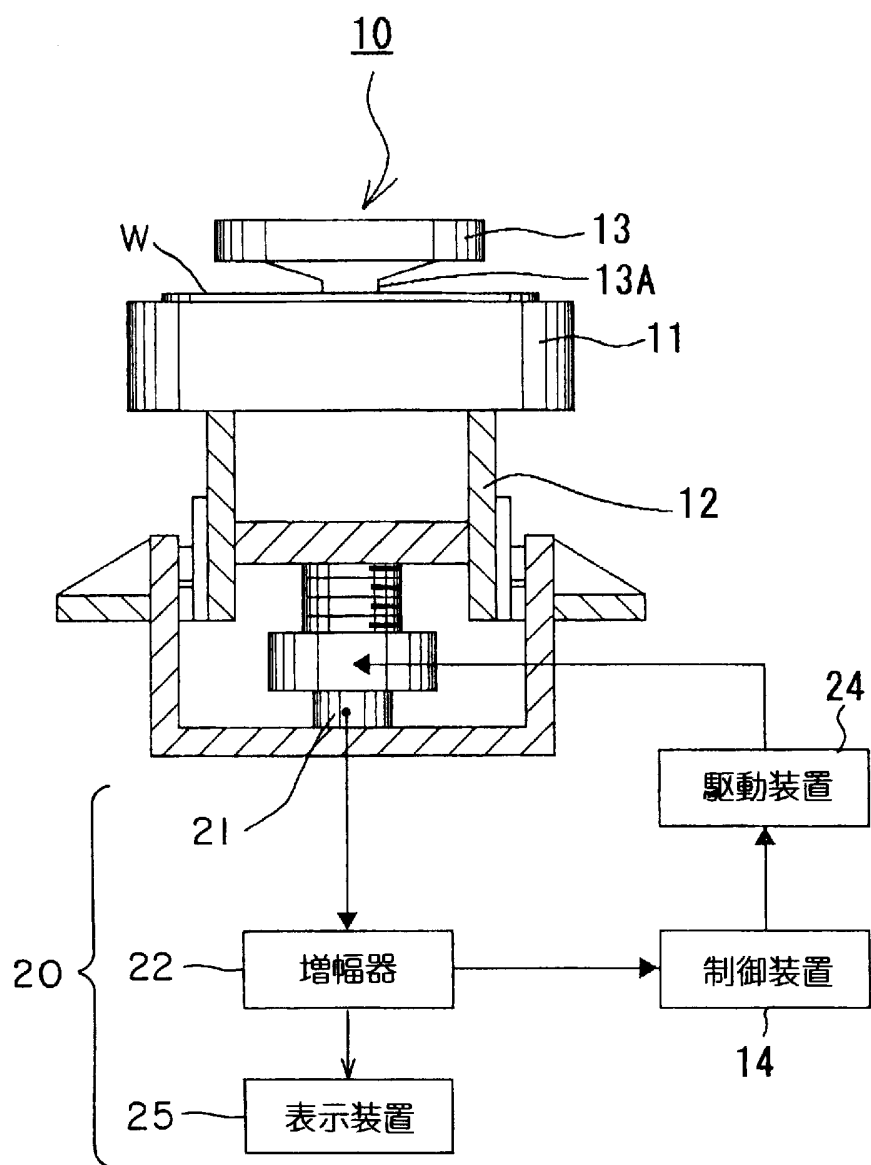
[図3a]



[図3b]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/013826

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01R31/28 (2006.01), **G01R1/06** (2006.01), **H01L21/66** (2006.01)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01R31/02 (2006.01), **G01R31/26-3193** (2006.01), **G01R1/06-073** (2006.01),
H01L21/66 (2006.01)

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 10-150081 A (Tokyo Seimitsu Co., Ltd.), 02 June, 1998 (02.06.98), Par. Nos. [0021] to [0025]; Figs. 6 to 9 (Family: none)	1-4 5-6
Y	JP 2003-185704 A (Seiko Epson Corp.), 03 July, 2003 (03.07.03), Par. Nos. [0022] to [0023]; Fig. 5 (Family: none)	5
Y	JP 2003-065864 A (Teikoku Pisuton Ringu Kabushiki Kaisha), 05 March, 2003 (05.03.03), Par. Nos. [0016] to [0038]; Figs. 1 to 4 (Family: none)	6

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
25 October, 2005 (25.10.05)Date of mailing of the international search report
08 November, 2005 (08.11.05)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ **G01R31/28** (2006.01), **G01R1/06** (2006.01), **H01L21/66** (2006.01)

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ **G01R31/02**(2006.01), **G01R31/26-3193** (2006.01), **G01R1/06-073** (2006.01), **H01L21/66** (2006.01)

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 10-150081 A (株式会社東京精密) 1998.06.02,	1-4
Y	[0021]-[0025], 図 6-9 (ファミリーなし)	5-6
Y	JP 2003-185704 A (セイコーエプソン株式会社) 2003.07.03,	5
	[0022]-[0023], 図 5 (ファミリーなし)	
Y	JP 2003-065864 A (帝国ピストンリング株式会社) 2003.03.05,	6
	[0016]-[0038], 図 1-4 (ファミリーなし)	

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

25. 10. 2005

国際調査報告の発送日

08. 11. 2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
郵便番号 100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

堀 圭 史

2 S

3 0 0 5

電話番号 03-3581-1101 内線 3258