

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4555843号
(P4555843)

(45) 発行日 平成22年10月6日(2010.10.6)

(24) 登録日 平成22年7月23日(2010.7.23)

(51) Int.Cl.

F I

H O 1 L 21/304 (2006.01)

H O 1 L 21/304 6 4 4 B

G O 2 F 1/13 (2006.01)

H O 1 L 21/304 6 4 4 C

G O 2 F 1/13 1 O 1

請求項の数 4 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2007-197531 (P2007-197531)
 (22) 出願日 平成19年7月30日(2007.7.30)
 (62) 分割の表示 特願平10-59895の分割
 原出願日 平成10年3月11日(1998.3.11)
 (65) 公開番号 特開2007-295006 (P2007-295006A)
 (43) 公開日 平成19年11月8日(2007.11.8)
 審査請求日 平成19年7月30日(2007.7.30)

(73) 特許権者 308033711
 O K I セミコンダクタ株式会社
 東京都八王子市東浅川町550番地1
 (74) 代理人 100079119
 弁理士 藤村 元彦
 (74) 代理人 100109036
 弁理士 永岡 重幸
 (74) 代理人 100147728
 弁理士 高野 信司
 (72) 発明者 中坊 康司
 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電
 気工業株式会社内

審査官 長谷井 雅昭

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 基板洗浄方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

洗浄すべき基板を保持するホルダと、洗浄ブラシを保持しこれを該基板の主面の法線方向に移動させかつ該基板の主面に平行な方向に移動させて該基板に対する該洗浄ブラシの相対的位置を定める位置決め機構と、を備えた基板洗浄装置を用いた基板洗浄方法であって、

前記位置決め機構に前記洗浄ブラシを取り付ける工程と、
 前記ホルダから離間して配置され、前記基板の主面に対して所定の位置関係にある平面に前記洗浄ブラシを接触させ、該平面から該洗浄ブラシを徐々に離し、前記平面における該洗浄ブラシの接触の有無を検知し検知結果を出力する検知手段を用いて、該検知手段が該基板と該洗浄ブラシとの接触がなくなった旨の検出結果を出力した位置を基準位置とする基準位置設定工程と、
 前記洗浄ブラシを前記基板の前記主面上に移動させ、前記基準位置から所定の量だけ前記基板の前記主面方向へ該洗浄ブラシを押し込み、該基板の該主面を洗浄する工程と、
 を有することを特徴とする基板洗浄方法。

【請求項2】

請求項1に記載の基板洗浄方法において、

前記検知手段は前記平面に対する前記洗浄ブラシの荷重を測定し荷重に応じた信号を出力するものであって、

該洗浄ブラシの荷重がゼロになる該洗浄ブラシの高さを前記基準位置として設定するこ

10

20

とを特徴とする基板洗浄方法。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の基板洗浄方法において、

前記基板洗浄装置は、前記検知手段の前記検知結果に基づいた基準位置を算出して記憶する位置決め制御部をさらに有し、

前記基準位置設定工程にて新たに算出された前記基準位置を記憶し、該新たな基準位置に基づき前記位置決め機構を制御することを特徴とする基板洗浄方法。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の基板洗浄方法において、

位置決め機構は該位置決め機構を上下方向へ移動させるパルスモータを有し、前記位置決め機構制御部は前記パルスモータの回転数を検出してその結果に基づき新たに決定された基準位置を算出して記憶することを特徴とする基板洗浄方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、半導体ウエハ、液晶表示装置（以下、LCD という）用またはフォトリソ用のガラス基板、光ディスク用基板などの基板の主面を洗浄する基板洗浄方法に関する。

【背景技術】

【0002】

基板洗浄装置には、半導体ウエハなどの基板の主面を水平に保持して鉛直軸周りに回転させながら、その基板上に純水などの洗浄液を供給して、回転する洗浄ブラシにより基板の主面を洗浄する、いわゆるブラシスクラブ洗浄する装置（以下、ブラシスクラブ装置という）がある。

【0003】

この種のブラシスクラブ装置としては、従来、例えば特開平 8 - 1 4 1 5 1 8 号に開示されたスイング式ブラシスクラブ装置が知られている。この装置では、回転自在のホルダ上に水平に保持された半導体ウエハなどの基板を鉛直軸周りに回転させつつ、基板の主面に洗浄液を滴下し、アーム本体の自由端部に懸吊状態で保持された円形の洗浄ブラシを自転させながらその下端の毛先面を基板の主面に接触させ、アーム本体の他方端部を中心にアーム本体自体を揺動させ、基板の主面に沿って洗浄ブラシを移動させることにより、基板の主面の洗浄を行っている。

【0004】

このような基板洗浄装置においては、基板の種類や洗浄の前工程の種類などによって基板の主面に対する洗浄ブラシの押し込み量を最適に調整する必要がある。そのために、ブラシスクラブ装置においては、洗浄ブラシ押し込み量を制御するために、アーム本体全体の高さを調節する機構が設けられている。基板の主面に対する洗浄ブラシの押し込み量を設定する場合、まず高さ位置の基準となる洗浄ブラシの基準位置を決定しておき、アーム高さ調節機構により押し込み量を最適に調整する。洗浄ブラシ下端の毛先面とウエハ表面との間隙すなわち相対距離が重要である。この相対距離を小さくまたは相対距離ゼロすなわち、洗浄ブラシの毛先面とウエハ表面が接触してから、洗浄ブラシの毛先面の押し込み量を大きくすることにより、パーティクルの除去率は上がるが、一方、ウエハへの損傷が大きくなるので、両者のバランスが取れる洗浄ブラシの押し込み量の最適値が存在する。この最適値からのずれの許容幅は、洗浄ブラシ材質、ウエハ表面の膜種によって異なるが、一般に $\pm 0.2 \sim 0.5$ mm 程度と言われており、これは洗浄ブラシ寸法の個体差、使用時の洗浄ブラシ寸法の経時変化量より小さな値である。したがって、洗浄ブラシ交換時は必ず、また、洗浄ブラシ使用時も定期的に洗浄ブラシの基準位置からの押し込み量を調節しなければならない。

【特許文献 1】特開平 8 - 1 4 1 5 1 8 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 5 】

この基準位置の決定は、従来、アーム本体に洗浄ブラシを取り付けた際に、作業者が、アーム本体を昇降させて、ホルダに保持された基板に対し洗浄ブラシを上下方向へ移動させ、目視によって洗浄ブラシ下端の毛先面が基板の主面に軽く接触する位置を確認し、その位置をもって基準位置としている。

【 0 0 0 6 】

このように、押し込み量の調節の基準位置は、理想的には、洗浄ブラシの毛先面がウエハ表面に接触し始める面、つまり相対距離ゼロとなる位置にあるが、この位置を設定するための作業は、目視または感触といった作業者個人の感覚に頼った手作業とならざるを得なかった。そのため、その基準位置決定の作業に手間がかかり、作業者による基準位置の差が大きく、また複数回にわたる基準位置の再現性にも問題があった。その結果、基板の洗浄処理品質に影響が出ることも考えられ、また、押し込み量の調節作業を自動化することも困難であった。

【 0 0 0 7 】

そこで、基板に対する洗浄ブラシの押し込み量の設定に当って、その基準となる洗浄ブラシの基準位置を容易に確定でき、作業者の負担を軽減し、基板の洗浄処理品質の向上が達成できるような基板洗浄方法が望まれている。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

本発明の基板洗浄方法は、洗浄すべき基板を保持するホルダと、洗浄ブラシを保持しこれを該基板の主面の法線方向に移動させかつ該基板の主面に平行な方向に移動させて該基板に対する該洗浄ブラシの相対的位置を定める位置決め機構と、を備えた基板洗浄装置を用いた基板洗浄方法であって、前記位置決め機構に前記洗浄ブラシを取り付ける工程と、前記ホルダから離間して配置され、前記基板の主面に対して所定の位置関係にある平面に前記洗浄ブラシを接触させ、該平面から該洗浄ブラシを徐々に離し、前記平面における該洗浄ブラシの接触の有無を検知し検知結果を出力する検知手段を用いて、該検知手段が該基板と該洗浄ブラシとの接触がなくなった旨の検出結果を出力した位置を基準位置とする基準位置設定工程と、前記洗浄ブラシを前記基板の前記主面上に移動させ、前記基準位置から所定の量だけ前記基板の前記主面方向へ該洗浄ブラシを押し込み、該基板の該主面を洗浄する工程と、を含む。

【 0 0 0 9 】

(作用) 基板洗浄装置の位置決め機構によってアーム本体を駆動し基板に対する洗浄ブラシの相対的位置を設定する場合に、洗浄ブラシの毛先面の基準位置の高さを客観的に決定できるように、基板の主面に対して所定の位置関係にある平面において基板から離れて配置され平面における洗浄ブラシの有無を検知する検知手段を設けたために、作業者により設定された基準位置の高低差が生じない。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 0 】

以下、本発明の実施例を図面を参照しつつ説明する。図1は、本発明による第1実施例としての洗浄ブラシ揺動式の基板洗浄装置の平面図である。この基板洗浄装置は、装置本体15の上面部に、ホルダ1を備えた基板回転部と、アーム軸支シャフト21の周りを揺動し洗浄ブラシ7がそのヘッド部に装着されているアーム本体4と、ヘッド部の軌跡下方に位置する荷重計の荷重受け面17と、を備えている。洗浄すべき基板として、半導体ウエハ(以下、単にウエハという)の処理の場合を説明する。

【 0 0 1 1 】

さらに、ホルダ1によって保持されたウエハ2の周囲は、昇降駆動機構(図示せず)によって昇降自在な飛沫回収カバー25で覆われている。飛沫回収カバー25の横側外方に、ウエハ2の回転中心側に向けて純水などの洗浄液を噴出供給するノズル3が設けられている。図2は、図1の基板洗浄装置の全体断面図である。この基板洗浄装置は、洗浄すべきウエハを上側面に水平に保持して鉛直軸回りに回転させる円形のホルダ1と、その自由

端部に洗浄ブラシ 7 を鉛直姿勢に吊設し鉛直軸回りに回転自在に保持したアーム本体 4 とを備え、保持された洗浄ブラシ 7 をウエハ 2 の主面の法線方向に移動させかつウエハの主面に平行な方向に移動させるようになっている。

【 0 0 1 2 】

このように、ウエハの主面に対して所定の位置関係、例えば、ウエハの主面に一致する平面、ウエハの主面から一定距離離れた平面において洗浄ブラシ 7 及びウエハ 2 の少なくとも一方を相対的に移動させるようにして、ホルダ 1 に保持されたウエハ 2 の主面が洗浄される。相対的移動のために、基板回転機構が設けられ、図 1 に示すように、ホルダ 1 の下面側中央部の回転軸 5 1 を介して鉛直軸回りに回転させるスピンドルモータ 5 2 が設けられている。ウエハ保持は、真空吸着式を採用し、ホルダ 1 及び回転軸 5 1 の回転中心部を貫通するように吸着孔及び吸引路（図示せず）を形成し、公知方法により、吸引路に気密的に連通した真空ポンプの吸引により達成されている。なお、ウエハ保持は、真空吸着式に限られるものではなく、例えば、ホルダ上にウエハ 2 の外縁を支持する複数の爪部材を設け、爪部材でウエハ 2 を固定し回転自在に保持させることもできる。

10

【 0 0 1 3 】

アーム本体 4 を回動させるアーム回動機構が設けられているが、これも、洗浄ブラシ 7 をウエハ 2 の主面上で相対的に移動させるウエハ洗浄に用いられる。アーム回動機構は、その上端部にアーム本体 4 の軸支側が固定されたアーム軸支シャフト 2 1 と、装置本体に固定されかつアーム軸支シャフト 2 1 を上下方向に摺動自在にかつ軸心線回りに回動自在に支持するベアリング部 2 1 0 と、を有する。さらに、アーム軸支シャフト 2 1 の下端部はスプライン 2 1 1 となっており、アーム回動機構は、装置本体に固定されたパルスモータ 5 と、このパルスモータ 5 の回動駆動軸 3 9 に固定された駆動ギア 4 0 と、スプライン 2 1 1 にスプラインスリーブを介して摺動自在に嵌合されかつベアリング部 2 1 0 を介して装置本体に対して回転自在に支持された被動ギア 4 2 と、駆動ギア及び被動ギアを接続する伝動ベルト 4 1 と、を有している。パルスモータ 5 を正転または反転駆動させて、アーム軸支シャフト 2 1 をその軸心線回りに回動させる。

20

【 0 0 1 4 】

さらに、洗浄ブラシ 7 を自転させる手段として、ブラシ回転駆動機構を有している。このブラシ回転駆動機構は、アーム本体 4 の軸支側に設けられたブラシ回転モータ 8 と、このブラシ回転モータ 8 の回転駆動軸 9 に固定された駆動ギア 1 0 と、洗浄ブラシ 7 の被動軸 1 3 に固定された被動ギア 1 2 と、駆動ギア及び被動ギアを接続する伝動ベルト 1 1 と、を有している。洗浄ブラシ 7 は、ナイロンブラシ、モヘアブラシ、スポンジ状、羽毛状など、基板やウエハの種類や洗浄処理の種類などに応じて適当な材質のものが選択されて使用される。

30

【 0 0 1 5 】

実施例の基板洗浄装置は、さらに、アーム本体 4 を駆動しウエハに対する洗浄ブラシの相対的位置を定める位置決め機構、例えば、アーム昇降機構や、アーム高さ調節機構を備えている。上記のアーム回動機構の一部もかかる位置決め機構に含まれる。アーム昇降機構は、装置本体に固定された液圧または気圧シリンダ 6 を含み、その加圧により、シリンダ 6 の出力ロッド 6 1 の上端面をアーム軸支シャフト 2 1 の下端面に当接押圧させて出力ロッド 6 1 を上昇させ、また減圧により、出力ロッド 6 1 を下降させることにより、アーム軸支シャフト 2 1 及びアーム本体 4 を昇降させるように構成されている。

40

【 0 0 1 6 】

アーム高さ調節機構は、装置本体に固定されたパルスモータ 1 4 と、装置本体に摺動自在に螺合支持されたネジ部材シャフト 1 4 4 とを有し、ネジ部材シャフト 1 4 4 の上昇下降によって洗浄ブラシ 7 を保持するアーム本体 4 の全体の高さを調節する。パルスモータ 1 4 の出力軸 1 4 1 にヘリカルギア 1 4 2 が固定され、ヘリカルギア 1 4 2 は、ネジ部材シャフト 1 4 4 が鉛直軸周りに回転するようにその下端部に螺刻されているクロスヘリカルギア 1 4 3 に係合されている。ネジ部材シャフト 1 4 4 の上方部には本体に所定ピッチで螺合支持されるネジ部 1 4 5 が設けられ、その上端部にはアーム本体 4 の荷重を受け止

50

める衝止端部 1 4 6 が設けられている。パルスモータ 1 4 のヘリカルギア 1 4 2 と、これと交差して歯合したクロスヘリカルギア 1 4 3 が設けられているので、パルスモータ 1 4 の回転によりネジ部材シャフト 1 4 4 が軸周りに回転し鉛直方向に移動自在となっている。アーム軸支シャフト 2 1 の下降の際に、これに固定されたシャフト係止フランジ 2 2 が衝止端部 1 4 6 に当接し、アーム軸支シャフト 2 1 が停止する。よって、洗浄ブラシ 7 の下面の基準位置及び押し込み量がネジ部材シャフト 1 4 4 の衝止端部 1 4 6 位置で規定される。シャフト係止フランジ 2 2 が衝止端部 1 4 6 に当接しているとき、パルスモータ 1 4 の回転によってネジ部材シャフト 1 4 4 が上下動するので、アーム軸支シャフト 2 1 及びアーム本体 4 の全体の高さを調節できる。洗浄装置の動作初期段階では、衝止端部 1 4 6 は最下部にあり、シャフト係止フランジ 2 2 に当接しない。衝止端部 1 4 6 は、洗浄装置の作動中、押し込み量の基準位置を含む設定位置または最大値位置に対応する位置に置かれる。係止フランジ 2 2 の下部衝止面との摺動及び摩耗防止のためにローラや、ショックアブソーバなどを設けてもよい。

10

【 0 0 1 7 】

パルスモータ 1 4 は本体制御装置（図示せず）に接続されている。また、本体制御装置は、ウエハ 2 の表面に対する洗浄ブラシ 7 の押し込み量を設定入力するための操作部を有している。そして、基板の種類や洗浄処理の種類などが変わるときに、作業者が操作部を操作して新たな設定値を本体制御装置に入力すると、本体制御装置によってパルスモータ 1 4 が駆動制御され、衝止端部が所望位置へ変位して停止する。

【 0 0 1 8 】

20

なお、基板の種類や洗浄処理の種類に対応して洗浄ブラシ 7 の押し込み量、衝止端部の変位量をメモリに記憶させておき、作業者が基板の種類や洗浄処理の種類を本体制御装置の操作部から選択入力すると、衝止端部が所望の位置へ自動的に変位するような構成としておくこともできる。本実施例の基板洗浄装置は、ウエハ 2 の主面に対して所定の位置関係にある平面例えばウエハの主面が存在する平面 P における洗浄ブラシ 7 の有無を検知し、かつ検知結果を出力する検知手段、例えば、荷重計 1 6 を備えている。荷重計の半球面状の荷重受け面 1 7 は、ウエハ 2 から離れて配置され、その頂点は、洗浄ブラシ 7 のスイング動作の途中位置下方に位置するように、ウエハ 2 の主面平面 P に配置される。なお、荷重計 1 6 は、LCD または針メータなどのデジタルまたはアナログ表示器を有し、荷重を例えば mg オーダで出力表示することにより、作業者が荷重出力値の変化を監視できるようになっている。また、荷重計 1 6 には、電気的的外部出力端子をも設けることができる。

30

【 0 0 1 9 】

荷重計 1 6 の検知部分の荷重受け面 1 7 は、例えば、図示しないがラック-ピニオンギア機構のラック側に担持される一方、該ピニオンギアを手動にて正逆回転させるなどして、ウエハ 2 の主面の法線方向において装置本体に対し位置調整自在に取り付けられている。ウエハまたは基板の厚さに対応させるためである。よって、荷重受け面 1 7 は、洗浄前に、ウエハ 2 の主面平面 P と実質的に同一面となるように、すなわち、洗浄ブラシの荷重がゼロのとき荷重受け面 1 7 の頂上がウエハ 2 の表面の高さにできるだけ正確に一致するように、設定する。このように、洗浄ブラシ 7 の押し込み量を決定する際の基準位置として、ウエハ 2 の表面の高さを直接用いずに、独立した荷重計 1 6 の表示値または出力値がゼロとなる荷重受け面 1 7 の頂上の高さを用いる。

40

【 0 0 2 0 】

なお、荷重受け面 1 7 はウエハ 2 の主面に対して一定の位置関係にある平面例えば、ウエハ主面から上方へ微小一定距離離れた平面にあってもよい。荷重計 1 6 側の出力値を調節できるからである。この場合、ウエハ主面に接触させた洗浄ブラシの最大押し込み量からのパルスモータからのカウント数をあらかじめ記憶させておき、次に、記憶したカウント数に対応した高さに洗浄ブラシを固定して荷重受け面 1 7 をその洗浄ブラシへ接触させ荷重計 1 6 側の出力値を調節する。

【 0 0 2 1 】

50

具体的に基準位置決定の手順を説明すると、まず、アーム本体 4 が図 1 の符号 X で示す待機位置に配置された状態で、アーム本体 4 に新しく洗浄ブラシ 7 を取り付ける。ここで、アーム軸支シャフト 2 1 のシャフト係止フランジ 2 2 は、装置本体の支持部上に載った状態で停止している。ホルダ 1 の上面側にウエハ 2 を載置し、真空ポンプにより真空吸引し、ホルダ 1 にウエハ 2 を吸着保持する。

【 0 0 2 2 】

次に、アーム昇降機構及びアーム回動機構を用い本体制御装置によるスイッチング動作によって、エアシリンダ 6 の出力ロッド 6 1 を上方に進出させて、出力ロッド 6 1 でアーム軸支シャフト 2 1 を押し上げ、洗浄ブラシ 7 の下端は、ホルダ 1 に保持されたウエハ 2 の上面よりも高い位置になるように、アーム本体 4 を上方位置まで持ち上げ、次に、パルスモータ 5 を正転駆動させて、アーム軸支シャフト 2 1 をその軸心線回りに回動させることにより、アーム本体 4 を回動させ、図 1 の符号 Y で示す洗浄ブラシ 7 を荷重受け面 1 7 の真上に持ってくる。

【 0 0 2 3 】

ここで、エアシリンダ 6 の出力ロッド 6 1 を下方に退行させて、アーム本体 4 及びアーム軸支シャフト 2 1 及びアーム本体 4 を下降させ、洗浄ブラシ 7 を荷重受け面 1 7 に接触させ、適当に押し込む。または、アーム高さ調節機構のパルスモータ 1 4 の駆動によって、あらかじめ、衝止端部 1 4 6 を、洗浄ブラシ 7 を荷重受け面 1 7 に対して最大押し込み量以内の適当な距離の押し込む位置に配置しておき、洗浄ブラシ 7 を荷重受け面 1 7 におくだけでもよい。そして、パルスモータ 1 4 の回転によって洗浄ブラシ 7 を徐々に引き上げて行き、荷重計 1 6 の表示値がゼロとなる洗浄ブラシ高さを基準位置とする。

【 0 0 2 4 】

その後、従来の手順に従ってこの基準位置から洗浄ブラシ押し込み量を調節する。例えば、基準位置からの洗浄ブラシの毛先面の押し込み量を 1 . 5 mm に設定する。再度、アーム昇降機構及びアーム回動機構を用い本体制御装置によるスイッチング動作によって、エアシリンダ 6 の出力ロッド 6 1 を上方に進出させて、出力ロッド 6 1 でアーム軸支シャフト 2 1 を押し上げ、パルスモータ 5 を正転駆動させて、アーム軸支シャフト 2 1 を回動させることにより、アーム本体 4 を回動させ、先端に取り付けられた洗浄ブラシ 7 を図 1 の符号 Z で示すウエハ 2 の上方へ移動、停止させる。アーム本体 4 の下降させ、洗浄ブラシ 7 の下端がウエハ 2 の表面に緩やかに接触して、洗浄が行われる。

【 0 0 2 5 】

以上のように、第 1 実施例によれば、洗浄ブラシの毛先面の基準位置の高さを客観的に決定できる手段を設けたために、従来のように、作業者による基準位置の高低差が生じることがなく、また、基準位置の再現性も確保できる。なお、実施例においては、パルスモータ 5 及び 1 4、シリンダ 6 などが本体制御装置によって制御されているが、装置本体に上面部に光センサを設け本体制御装置に接続して洗浄ブラシ 7 の位置を検出して、その出力に応じて本体制御装置が洗浄ブラシ 7 の位置制御を行うようにしたり、シリンダ出力ロッド 6 1 の上下位置を検出するセンサをその伸長方向に沿って設け、その位置検出出力に応じて本体制御装置がシリンダ 6 の位置制御を行うようにしてもよい。第 1 実施例の基板洗浄装置は、位置決め機構、アーム昇降機構、アーム高さ調節機構、アーム回動機構、ホルダ回転駆動機構及びブラシ回転駆動機構において、センサ及び本体制御装置を用いて電氣的制御をおこなう構成としても、各機構を独立に作業者が手動で制御してもよく、ブラシ回転駆動機構を除外してもよい。

【 0 0 2 6 】

図 3 は第 2 実施例を示し、図 2 に示すものと同一符号で示される部材は同一であるから特に説明はしない。第 2 実施例は、第 1 実施例に加えて、更に、荷重計 1 6 の出力値に応じてアーム高さ調節機構のパルスモータ 1 4 を制御する位置決め制御部 2 0、荷重計 1 6 の測定値を位置決め制御部 2 0 へ出力する信号線 1 8、位置決め制御部 2 0 の信号のパルスモータ 1 4 への出力及びパルスモータ 1 4 の信号の位置決め制御部 2 0 への出力を行う信号線 1 9 を設けたものである。このパルスモータ 1 4 は、それ自体で、その回転数に応

じたカウント数を出力するものを用いる。また、パルスモータ１４には、カウント数を出力するように、その回転数に応じた信号を発生する機構を有するものでもよい。その回転数発生機構は例えば、半径方向に放射状に伸びる複数のスリットを等間隔に有する回転板を同心に出力軸１４１に取付け、そのスリットに対応する位置に対向した一对の発光素子及び受光素子を設けられたものである。これによって受光素子の出力信号により回転数に応じたパルス信号が得られる。さらに、位置決め制御部２０は本体制御装置に内蔵できる。

【００２７】

第２実施例において、所望の洗浄ブラシ押し込み量の調節は次のように行われる。先ず、アーム本体のスイング動作により、洗浄ブラシ７を荷重受け面１７の真上へ移動させる。これに前後して、パルスモータ１４によりネジ部材シャフト１４４をあげて、その衝止端部１４６を、洗浄ブラシ７の下面を荷重受け面１７に対して適当な距離を押し込むような、押し込み量の最大値以内の位置に配置する。そしてシリンダ６の動作によりアーム本体４を下降させ、洗浄ブラシ７の下面を荷重受け面１７に置く。

【００２８】

次に、位置決め制御部２０によりパルスモータ１４を駆動し、洗浄ブラシ７を徐々に引き上げて行く。洗浄ブラシ７の上昇の際、荷重計１６の測定値は常に位置決め制御部２０へ出力され、位置決め制御部２０は、荷重計１６の測定値がゼロとなる瞬間のパルスモータ１４のカウント数を基準位置として記憶する。そして、実際のウエハの洗浄処理時には、上記の手順で決定された基準位置に対して、所望の洗浄ブラシ押し込み量まで、アーム本体調節機構１４のパルスモータの駆動により、洗浄ブラシ７を上下動させる。

【００２９】

以上のように、第２実施例によれば、位置決め制御部２０が自動的に荷重計１６の出力値を読み取り記憶して、パルスモータ１４の駆動を制御するようにしたため、洗浄ブラシ押し込み量の調節に手作業を必要とせず、自動で行えるようになる。更には、自動化することによって、洗浄ブラシ押し込み量の調整が頻繁に行えるようになるため、例えば、処理パッチ毎に調整を行うようにすれば、使用時の洗浄ブラシ寸法の経時変化に対しても充分追従できるようになる。

【００３０】

図４は、第２実施例の位置決め制御部２０を示すブロック図であり、荷重計１６のデジタル出力には、アーム本体４が基準位置に維持されたときに荷重ゼロに対応する低いレベル値の第１信号が発生され、荷重があるときには第１信号より大きいレベルの第２信号が発生されるとする。この出力信号はスイッチ１２１を介してモータ駆動回路１２２に入力され、駆動回路１２２の出力によりパルスモータ１４が回転する。

【００３１】

回転数検出回路１２３は、パルスモータ１４からのパルス出力、または、パルスモータ軸の回転板及び発光受光素子により構成された上記回転検出機構の受光素子のパルス出力を増幅整形する増幅回路を含んでいる。この回転数検出回路１２３のパルス信号はｎ分周回路１２５に入力される。この分周回路１２５の出力にはモータの回転数に応じたパルス信号が発生される。このパルス信号は次段のアップダウンカウンタ１２７に入力される。アップダウンカウンタ１２７はそのアップダウン指令端子Ｕ／Ｄに印加された指令信号により入力パルスをアップまたはダウンカウントする。パルスモータ１４の正または逆回転に対応して先の指令信号が変化しその結果それぞれアップまたはダウンカウント状態となるために、このカウンタの内容はパルスモータ１４の基準位置すなわちアーム本体が基準位置になった時点からの正及び逆回転数を積算して正及び逆回転数の差に応じた信号を記憶することになる。よって、回転数検出回路１２３、分周回路１２５及びアップダウンカウンタ１２７により差信号発生回路が形成される。

【００３２】

カウンタ１２７の差信号出力はディジタル比較回路１２４の入力となる。ディジタル比較回路１２４は、この差信号出力とプリセット手段１２６のディジタル出力とを比較する。プリセット手段１２６は所望洗浄ブラシ押し込み量のカウント値に応じたディジタル信

10

20

30

40

50

号を予め発生し、例えばデジタルスイッチやメモリ回路などにより形成され得る。比較回路 1 2 4 の比較出力はスイッチ 1 2 1 を介して駆動回路 1 2 2 の入力に印加されると共にアップダウンカウンタ 1 2 7 のアップダウン指令信号 U / D となっている。

【 0 0 3 3 】

CPU 1 2 8 は、荷重計 1 6 の第 1 信号に応答して所定信号 R を分周回路 1 2 5 に入力し、この所定信号 R により分周回路 1 2 5 のリセット状態が解除されると共に、CPU 1 2 8 がスイッチ 1 2 1 を制御して駆動回路 1 2 2 の入力を比較回路 1 2 4 の出力信号に切替える。よって CPU 1 2 8 とスイッチ 1 2 1 により駆動回路 1 2 2 の入力信号切替手段が構成される。

【 0 0 3 4 】

かかる構成により、アーム本体を基準位置にする場合、暫定的に押し込まれている荷重計 1 6 の出力信号は上記の第 2 信号であるから CPU 1 2 8 の出力には制御信号は発生せず、スイッチ 1 2 1 は荷重計の第 2 信号を駆動回路 1 2 2 に入力し、よって駆動回路 1 2 2 はパルスモータ 1 4 を回転させる。この回転により、ネジ部材シャフト 1 4 4 の衝止端部 1 4 6 を上昇させ、シャフト係止フランジ 2 2、アーム軸支シャフト 2 1 及びアーム本体 4 を介して洗浄ブラシ 7 の下面を引き上げる。このとき分周回路 1 2 5 はリセット状態にあるから回転数検出回路 1 2 3 の出力パルスは次段回路へ伝達されることはない。

【 0 0 3 5 】

パルスモータ 1 4 の回転によりネジ部材シャフト 1 4 4 が摺動し、よってアーム本体が基準位置（ゼロ荷重）になると上記した第 1 信号が荷重計 1 6 から出力されるから、スイッチ 1 2 1 は比較回路 1 2 4 の出力信号を駆動回路 1 2 2 に入力し、パルスモータ 1 4 を回転させる。と同時に分周回路 1 2 5 がリセット解除されて回転数検出回路 1 2 3 のパルス信号が次段回路へ入力される状態となる。

【 0 0 3 6 】

ここで比較回路 1 2 4 は、その入力すなわちカウンタ 1 2 7 の出力がその他入力すなわちプリセット手段 1 2 6 の出力より小のときに A 信号を、又逆のときに B 信号を、更に等しいときには C 信号をそれぞれ発生するものとする。カウンタ 1 2 7 は比較回路 1 2 4 の出力が A 信号のときアップカウントを、B 信号のときはダウンカウントを行うものとする。更にモータ駆動回路 1 2 2 は、比較回路 1 2 4 の出力が A 信号のときネジ部材シャフト 1 4 4 を上方へ、また B 信号のとき下方へ、更に C 信号のときには停止するように、それぞれモータの正回転、逆回転及び停止の指令信号を発生するものとする。

【 0 0 3 7 】

従って、アーム本体が上記の基準位置になった直後は、プリセット手段 1 2 6 の所望洗浄ブラシ押し込み量のカウント値を表わすプリセット値がカウンタ 1 2 7 の出力、一般に初期値がゼロにリセットされており、よってそれより大であるのが普通であるから、比較回路 1 2 4 は A 信号を出力しており、従ってカウンタ 1 2 7 はアップカウントをすると共に、モータはネジ部材シャフト 1 4 4 を上方へ摺動するよう正回転する。そして比較回路 1 2 4 の両入力が一致したとき、比較回路は C 信号を発生したモータを停止させ、よってネジ部材シャフト 1 4 4 が停止する。従って所望洗浄ブラシ押し込み量のカウント値が得られることになる。このとき、洗浄ブラシ押し込み量のカウント値を変化すべくプリセット手段 1 2 6 のプリセット値を変更したとして、その設定値がカウンタの出力より小なる場合には、比較回路 1 2 4 は B 信号を出力するからモータは逆転しネジ部材シャフト 1 4 4 は下方へ摺動し始めると共に、カウンタ 1 2 7 はダウンカウントを開始する。従って、比較回路 1 2 4 の 2 つの入力が等しくなるまでこの動作は行われ、等しくなると比較回路 1 2 4 の出力は C 信号となりモータが停止し、そこで洗浄ブラシ押し込み量の変更後のプリセット値に調整されたことになる。また変更後のプリセット値がカウンタ 1 2 7 の出力より大なる場合には上述の逆の動作が行われ、同様に洗浄ブラシ押し込み量の変更が行われる。

【 0 0 3 8 】

ここで、分周回路 1 2 5 の分周比を n として、洗浄ブラシ押し込み量の設定が 0.1 m

10

20

30

40

50

m毎に設定可能であるとする、ネジ部材シャフト144が1mmに対応するだけ移動する間に1(mm)×10×n個のパルスが回転回数検出回路123より発生されるようにすればよい。すなわち洗浄ブラシ押し込み量の設定が細かく正確に行われ得る。

【0039】

以上の基準位置決定の操作が終了すると、ウエハの洗浄操作を開始する前に、作業者が本体制御装置の操作部から、これから洗浄処理しようとするウエハの種類や洗浄処理の種類などに応じてウエハ2の表面に対する洗浄ブラシ7の押し込み量の設定値を本体制御装置の位置決め制御部20に入力する。操作部から本体制御装置へ設定値が入力されると、上記したように、位置決め制御部20によってパルスモータ14が駆動制御され、衝止端部が所望位置へ変位して停止する。このようにして衝止端部の位置が自動調整されることにより、洗浄ブラシ7の押し込み量が設定値通りに速やかに調節される。

10

【0040】

ウエハの洗浄操作は、上記した第1実施例と同様に洗浄ブラシ7が駆動されて、洗浄ブラシ7の下端がウエハ2の表面へ接近し当接することによって行われる。すなわち、洗浄ブラシ7が下降する以前に、スピンドルモータが駆動されてホルダ1に基準位置で保持されたウエハ2が鉛直軸回りに回転させられ、その回転中のウエハ2の表面へ洗浄液供給ノズル3から純水などの洗浄液が供給される。そして、回転ウエハ2の表面に、回転している洗浄ブラシ7が当接し、洗浄ブラシ7は、その下端が設定されたウエハ主面への押し込み量に自動調整された高さ位置で下降動作を停止する。そして、回転ウエハ2の表面に回転洗浄ブラシ7の下端が接触した状態で、アーム本体4が回転し、洗浄ブラシ7がウエハ2の表面に沿ってウエハ2の表面上を移動することにより、ウエハ2の洗浄が行われる。

20

【0041】

(発明の効果)以上の如く、本発明によれば、洗浄すべき基板を保持するホルダと、洗浄ブラシを保持しこれを基板の主面の法線方向に移動させかつ基板の主面に平行な方向に移動させて基板に対する洗浄ブラシの相対的位置を定める位置決め機構と、を備えた基板洗浄装置は、基板の主面に対して所定の位置関係にある平面において基板から離れて配置され平面における洗浄ブラシの有無を検知しかつ検知結果を出力する検知手段を備えているので、基板に対する洗浄ブラシの押し込み量の設定の際に、その基準となる洗浄ブラシの基準位置を容易に確定でき、作業者の負担を軽減し、作業者による基準位置の高低差が減少し、基板の洗浄処理品質の向上が達成できる。

30

【図面の簡単な説明】

【0042】

【図1】本発明の第1実施例としての基板洗浄装置の平面図である。

【図2】図1に示した基板洗浄装置の全体断面図である。

【図3】本発明の第2実施例としての基板洗浄装置の全体断面図である。

【図4】図3に示した基板洗浄装置の位置決め制御部を示すブロック図である。

【符号の説明】

【0043】

P ウエハの主面の存在する平面

1 ホルダ

2 ウエハ

3 ノズル

4 アーム本体

5 パルスモータ

6 液圧または気圧シリンダ

7 洗浄ブラシ

8 ブラシ回転モータ

9 回転駆動軸

10、40 駆動ギア

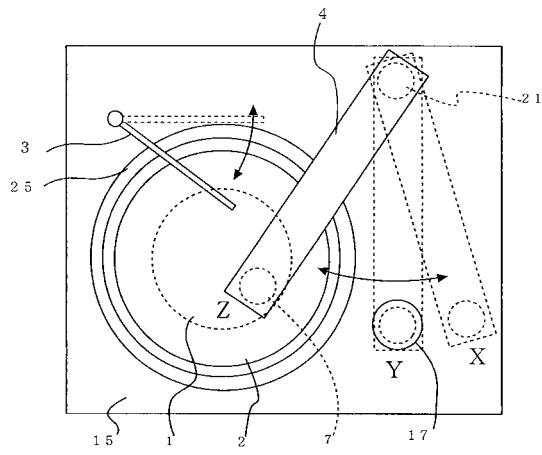
11、41 伝動ベルト

40

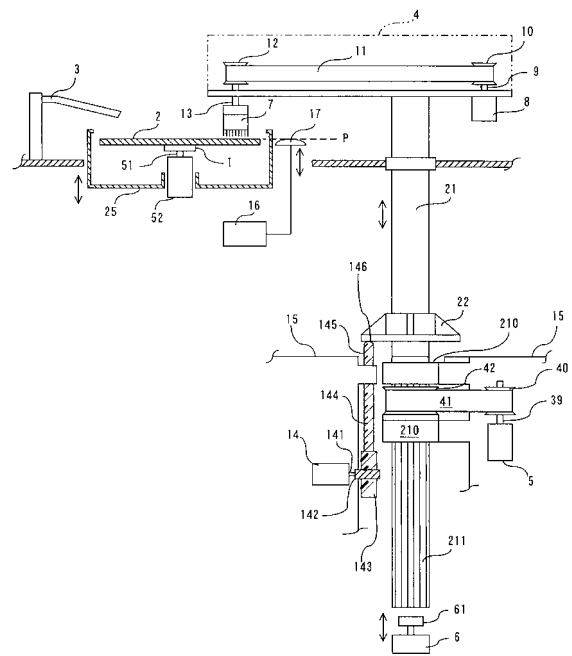
50

1 2、4 2 被動ギア	
1 3 被動軸	
5 1 回転軸	
1 4 パルスモータ	
1 5 基板洗浄装置本体	
1 6 荷重計	
1 7 荷重受け面	
1 8、1 9 信号線	
2 0 位置決め制御部	
2 1 アーム軸支シャフト	10
2 2 シャフト係止フランジ	
2 5 飛沫回収カバー	
3 9 回動駆動軸	
5 2 スピンドルモータ	
6 1 出力ロッド	
1 2 1 スイッチ	
1 2 2 モータ駆動回路	
1 2 3 回転数検出回路	
1 2 4 デジタル比較回路	
1 2 5 分周回路	20
1 2 6 プリセット手段	
1 2 7 アップダウンカウンタ	
1 2 8 CPU	
1 4 1 出力軸	
1 4 2 ヘリカルギア	
1 4 3 クロスヘリカルギア	
1 4 4 ネジ部材シャフト	
1 4 5 ネジ部	
1 4 6 衝止端部	
2 1 1 スプライン	30

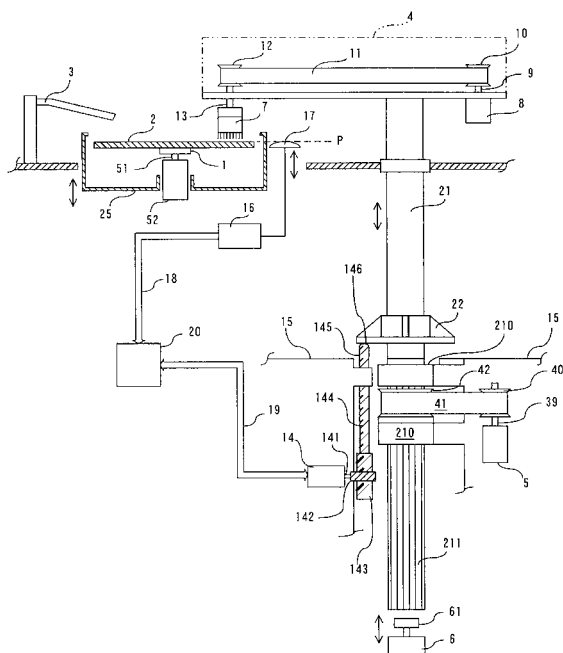
【図 1】



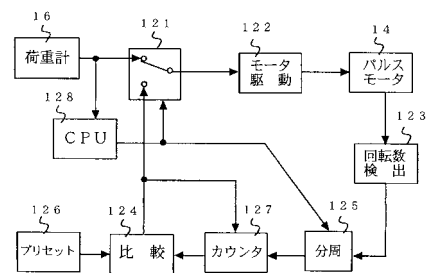
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平 1 1 - 0 7 4 2 3 8 (J P , A)
特開平 0 8 - 2 6 7 0 2 3 (J P , A)
特開平 0 7 - 2 6 3 3 8 9 (J P , A)
特開平 1 0 - 0 0 4 0 7 2 (J P , A)
特開平 0 8 - 3 1 8 2 2 8 (J P , A)
特開平 0 8 - 3 2 3 3 1 5 (J P , A)
特開昭 5 9 - 1 9 3 0 2 9 (J P , A)
特開平 5 - 1 2 9 2 6 0 (J P , A)
特開平 4 - 1 9 9 7 1 2 (J P , A)
特開平 8 - 2 0 6 6 1 7 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 1 L 2 1 / 3 0 4

B 0 8 B 1 / 0 0、1 / 0 4