

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5595202号
(P5595202)

(45) 発行日 平成26年9月24日 (2014. 9. 24)

(24) 登録日 平成26年8月15日 (2014. 8. 15)

(51) Int. Cl.

F I

H O 1 L 21/3065 (2006. 01)

H O 1 L 21/302 I O 1 M

H O 1 L 21/205 (2006. 01)

H O 1 L 21/205

請求項の数 13 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2010-217303 (P2010-217303)
 (22) 出願日 平成22年9月28日 (2010. 9. 28)
 (65) 公開番号 特開2012-74480 (P2012-74480A)
 (43) 公開日 平成24年4月12日 (2012. 4. 12)
 審査請求日 平成25年7月24日 (2013. 7. 24)

(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 100099944
 弁理士 高山 宏志
 (72) 発明者 本間 徹
 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
 (72) 発明者 板谷 武彦
 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
 審査官 溝本 安展

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 処理装置およびそのメンテナンス方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

処理チャンバ内で被処理体に所定の処理を施す処理装置であって、

前記処理チャンバは、チャンバ本体と、このチャンバ本体の上に開閉可能に設けられた蓋体と、この蓋体を開閉する開閉装置とを具備し、

前記開閉装置は、前記蓋体を、前記蓋体が前記チャンバ本体に接触せずに垂直方向に回転可能な非接触回転位置まで上昇させることが可能な昇降機構と、前記蓋体を垂直方向に回転させる回転機構と、前記蓋体が垂直状態で前記チャンバ本体と重ならない位置まで前記蓋体をスライドさせるスライド機構と

を有し、

前記開閉装置による前記蓋体の開閉動作を制御する制御部をさらに有し、

前記チャンバ本体をメンテナンスする際、

前記制御部は、前記蓋体を垂直状態にして前記蓋体を前記チャンバ本体に重ならない位置までスライドさせるように、前記開閉装置を制御することを特徴とする処理装置。

【請求項 2】

前記開閉装置は、蓋体の相対向する一对の側壁にそれぞれ設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の処理装置。

【請求項 3】

前記開閉装置は、前記昇降機構と、前記回転機構と、前記スライド機構とが独立して動作可能であり、前記制御部はこれらを独立して動作制御することを特徴とする請求項 1 又

10

20

は請求項 2 に記載の処理装置。

【請求項 4】

前記制御部は、前記蓋体が前記チャンバ本体に接触せずに垂直方向に回転可能な非接触回転位置まで前記蓋体を上昇させるように前記昇降機構を制御し、前記蓋体が非接触回転位置まで上昇される際に前記蓋体を 1 / 2 回転させるように前記回転機構を制御し、前記蓋体のメンテナンスを可能にすることを特徴とする請求項 3 に記載の処理装置。

【請求項 5】

前記制御部は、前記昇降機構により前記蓋体を上昇させる動作と、前記回転機構により前記蓋体を回転させる動作の一部が同時に行われるように制御することを特徴とする請求項 4 に記載の処理装置。

10

【請求項 6】

前記制御部は、前記蓋体が前記チャンバ本体に接触せずに垂直方向に回転可能な非接触回転位置まで前記蓋体を上昇させるように前記昇降機構を制御し、前記蓋体が非接触回転位置まで上昇される際に前記蓋体が垂直になるように前記回転機構を制御し、前記蓋体が垂直になるように回転させる際に前記蓋体が垂直状態で前記チャンバ本体と重ならない位置までスライドするように前記スライド機構を制御し、前記チャンバ本体のメンテナンスを可能にすることを特徴とする請求項 3 に記載の処理装置。

【請求項 7】

前記制御部は、前記昇降機構により前記蓋体を上昇させる動作と、前記回転機構により前記蓋体を回転させる動作、前記スライド機構により前記蓋体をスライドさせる動作の少なくとも 2 つの一部が同時に行われるように制御することを特徴とする請求項 6 に記載の処理装置。

20

【請求項 8】

チャンバ本体と、このチャンバ本体の上に開閉可能に設けられた蓋体とを有する処理チャンバ内で被処理体に所定の処理を施す処理装置のメンテナンス方法であって、

前記処理装置は、前記蓋体を開閉する開閉装置と、前記開閉装置による開閉動作を制御する制御部とを具備し、

前記開閉装置は、前記蓋体を、前記蓋体が前記チャンバ本体に接触せずに垂直方向に回転可能な非接触回転位置まで上昇させることが可能な昇降機構と、前記蓋体を垂直方向に回転させる回転機構と、前記蓋体が垂直状態で前記チャンバ本体と重ならない位置まで前記蓋体をスライドさせるスライド機構とを有し、

30

前記蓋体をメンテナンスする際、

前記蓋体が前記チャンバ本体に接触せずに垂直方向に回転可能な非接触回転位置まで前記蓋体を上昇させ、前記蓋体が非接触回転位置まで上昇される際に前記蓋体を 1 / 2 回転させた状態で前記蓋体の内部をメンテナンスし、

前記チャンバ本体をメンテナンスする際、

前記蓋体が前記チャンバ本体に接触せずに垂直方向に回転可能な非接触回転位置まで前記蓋体を上昇させ、前記蓋体が非接触回転位置まで上昇される際に前記蓋体が垂直になるように前記蓋体を垂直方向に回転させ、前記蓋体が垂直になるように回転させる際に前記蓋体が垂直状態で前記チャンバ本体と重ならない位置までスライドさせた状態で前記チャンバ本体の内部をメンテナンスすることを特徴とするメンテナンス方法。

40

【請求項 9】

前記蓋体の内部をメンテナンスする際に、前記蓋体が前記チャンバ本体に接触せずに垂直方向に回転可能な非接触回転位置まで前記蓋体を上昇させた後、前記蓋体を 1 / 2 回転させることを特徴とする請求項 8 に記載のメンテナンス方法。

【請求項 10】

前記蓋体の内部をメンテナンスする際に、前記蓋体を上昇させる動作と、前記蓋体を回転させる動作の一部を同時に行うことを特徴とする請求項 8 に記載のメンテナンス方法。

【請求項 11】

前記チャンバ本体をメンテナンスする際に、前記蓋体が前記チャンバ本体に接触せずに

50

垂直方向に回転可能な非接触回転位置まで前記蓋体を上昇させ、次いで前記蓋体が垂直になるように前記蓋体を垂直方向に回転させ、その後前記蓋体が垂直状態で前記チャンバ本体と重ならない位置までスライドさせることを特徴とする請求項 10 に記載のメンテナンス方法。

【請求項 12】

前記チャンバ本体をメンテナンスする際に、前記蓋体を上昇させる動作と、前記蓋体を回転させる動作と、前記蓋体をスライドさせる動作の少なくとも 2 つの一部を同時に行うことを特徴とする請求項 10 に記載のメンテナンス方法。

【請求項 13】

コンピュータ上で動作し、処理装置を制御するためのプログラムが記憶された記憶媒体であって、前記プログラムは、実行時に、請求項 8 から請求項 12 のいずれかのメンテナンス方法が行われるように、コンピュータに前記処理装置を制御させることを特徴とする記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば液晶表示装置（LCD）基板に代表される FPD（フラットパネルディスプレイ）用基板などに所定の処理を施す処理装置およびそのメンテナンス方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、FPD（フラットパネルディスプレイ）、例えば LCD の製造工程においては、減圧雰囲気下でガラス基板にエッチング、アッシング、成膜等の所定の処理を施す基板処理装置を複数備えた、いわゆるマルチチャンバ型の真空処理システムが使用されている。

【0003】

このような真空処理システムは、基板を搬送する搬送アームを有する基板搬送機構が設けられた搬送室と、その周囲に設けられた複数の基板処理装置とを有しており、搬送室内の搬送アームにより、被処理基板が各基板処理装置の処理チャンバ内に搬入されるとともに、処理済みの基板が各基板処理装置の処理チャンバから搬出される。

【0004】

このような真空処理システムにおいて各真空処理装置の処理チャンバは、内部のメンテナンスが可能のように、開閉可能な蓋体を有している。蓋体の開閉機構としては、従来から蓋体の一边に設けられたヒンジを中心としてシリンダ機構により回転するものが用いられていたが、構造上、その回転角度が 70° 程度に制限され、蓋体内の重量物の取り付および取り外しが困難であるという問題点がある。

【0005】

そのような問題点を克服した技術として、特許文献 1 には、蓋体をスライドさせるスライド機構と、蓋体を水平軸を中心として回転させる回転機構とを有し、蓋体を水平方向に本体から外れた位置までスライドさせ、その後蓋体を回転させるようにした蓋体開閉機構が提案されている。これにより、蓋体を容易に 180° 回転することができ、またチャンバの上方に蓋体が存在しないため、チャンバ内部および蓋体の内部のメンテナンス性が容易になるとしている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特開 2001-185534

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

10

20

30

40

50

しかしながら、上記特許文献1の技術では、蓋体をチャンバから外れた位置までスライドさせてそこで回転させるため、チャンバのスペースの他、量産に寄与しない蓋体を回転させるためのスペースを常時確保する必要がある、省スペース化の要請に反する。特に、LCD用のガラス基板は最近益々大型化の要求が高まっており、それによってもって処理装置も大型化しており、このようなスペースが極めて大きいものとなる。

【0008】

本発明はかかる事情に鑑みてなされたものであって、蓋体の開閉動作に必要なスペースを抑制することができる処理装置およびそのメンテナンス方法を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

10

【0009】

上記課題を解決するため、本発明の第1の観点では、処理チャンバ内で被処理体に所定の処理を施す処理装置であって、前記処理チャンバは、チャンバ本体と、このチャンバ本体の上に開閉可能に設けられた蓋体と、この蓋体を開閉する開閉装置とを具備し、前記開閉装置は、前記蓋体を、前記蓋体が前記チャンバ本体に接触せずに垂直方向に回転可能な非接触回転位置まで上昇させることが可能な昇降機構と、前記蓋体を垂直方向に回転させる回転機構と、前記蓋体が垂直状態で前記チャンバ本体と重ならない位置まで前記蓋体をスライドさせるスライド機構とを有し、前記開閉装置による前記蓋体の開閉動作を制御する制御部をさらに有し、前記チャンバ本体をメンテナンスする際、前記制御部は、前記蓋体を垂直状態にして前記蓋体を前記チャンバ本体に重ならない位置までスライドさせるように、前記開閉装置を制御することを特徴とする処理装置を提供する。

20

【0010】

上記処理装置において、前記開閉装置は、蓋体の相対向する一对の側壁にそれぞれ設けられている構成とすることができる。

【0011】

また、前記開閉装置は、前記昇降機構と、前記回転機構と、前記スライド機構とが独立して動作可能であり、前記制御部はこれらを独立して動作制御する構成とすることができる。

【0012】

前記制御部は、前記蓋体が前記チャンバ本体に接触せずに垂直方向に回転可能な非接触回転位置まで前記蓋体を上昇させるように前記昇降機構を制御し、前記蓋体が非接触回転位置まで上昇される際に前記蓋体を1/2回転させるように前記回転機構を制御し、前記蓋体のメンテナンスを可能にする構成とすることができる。この場合に、前記制御部は、前記昇降機構により前記蓋体を上昇させる動作と、前記回転機構により前記蓋体を回転させる動作の一部が同時に行われるように制御する構成とすることができる。

30

【0013】

また、前記制御部は、前記蓋体が前記チャンバ本体に接触せずに垂直方向に回転可能な非接触回転位置まで前記蓋体を上昇させるように前記昇降機構を制御し、前記蓋体が非接触回転位置まで上昇される際に前記蓋体が垂直になるように前記回転機構を制御し、前記蓋体が垂直になるように回転させる際に前記蓋体が垂直状態で前記チャンバ本体と重ならない位置までスライドするように前記スライド機構を制御し、前記チャンバ本体のメンテナンスを可能にする構成とすることができる。この場合に、前記制御部は、前記昇降機構により前記蓋体を上昇させる動作と、前記回転機構により前記蓋体を回転させる動作、前記スライド機構により前記蓋体をスライドさせる動作の少なくとも2つの一部が同時に行われるように制御する構成とすることができる。

40

【0014】

本発明の第2の観点では、チャンバ本体と、このチャンバ本体の上に開閉可能に設けられた蓋体とを有する処理チャンバ内で被処理体に所定の処理を施す処理装置のメンテナンス方法であって、前記処理装置は、前記蓋体を開閉する開閉装置と、前記開閉装置による開閉動作を制御する制御部とを具備し、前記開閉装置は、前記蓋体を、前記蓋体が前記チ

50

チャンバ本体に接触せずに垂直方向に回転可能な非接触回転位置まで上昇させることが可能な昇降機構と、前記蓋体を垂直方向に回転させる回転機構と、前記蓋体が垂直状態で前記チャンバ本体と重ならない位置まで前記蓋体をスライドさせるスライド機構とを有し、前記蓋体をメンテナンスする際、前記蓋体が前記チャンバ本体に接触せずに垂直方向に回転可能な非接触回転位置まで前記蓋体を上昇させ、前記蓋体が非接触回転位置まで上昇される際に前記蓋体を1/2回転させた状態で前記蓋体の内部をメンテナンスし、前記チャンバ本体をメンテナンスする際、前記蓋体が前記チャンバ本体に接触せずに垂直方向に回転可能な非接触回転位置まで前記蓋体を上昇させ、前記蓋体が非接触回転位置まで上昇される際に前記蓋体が垂直になるように前記蓋体を垂直方向に回転させ、前記蓋体が垂直になるように回転させる際に前記蓋体が垂直状態で前記チャンバ本体と重ならない位置までスライドさせた状態で前記チャンバ本体の内部をメンテナンスすることを特徴とするメンテナンス方法を提供する。

10

【0015】

上記メンテナンス方法において、前記蓋体の内部をメンテナンスする際に、前記蓋体が前記チャンバ本体に接触せずに垂直方向に回転可能な非接触回転位置まで前記蓋体を上昇させた後、前記蓋体を1/2回転させてもよいし、または前記蓋体を上昇させる動作と、前記蓋体を回転させる動作の一部を同時に行うようにしてもよい。

【0016】

また、前記チャンバ本体をメンテナンスする際に、前記蓋体が前記チャンバ本体に接触せずに垂直方向に回転可能な非接触回転位置まで前記蓋体を上昇させ、次いで前記蓋体が垂直になるように前記蓋体を垂直方向に回転させ、その後前記蓋体が垂直状態で前記チャンバ本体と重ならない位置までスライドさせてもよいし、または前記蓋体を上昇させる動作と、前記蓋体を回転させる動作と、前記蓋体をスライドさせる動作の少なくとも2つの一部を同時に行うようにしてもよい。

20

【0017】

本発明の第3の観点では、コンピュータ上で動作し、処理装置を制御するためのプログラムが記憶された記憶媒体であって、前記プログラムは、実行時に、上記メンテナンス方法が行われるように、コンピュータに前記処理装置を制御させることを特徴とする記憶媒体を提供する。

【発明の効果】

30

【0018】

本発明によれば、開閉装置が、前記蓋体を、前記蓋体が前記チャンバ本体に接触せずに垂直方向に回転可能な非接触回転位置まで上昇させることが可能な昇降機構と、前記蓋体を垂直方向に回転させる回転機構と、前記蓋体が垂直状態で前記チャンバ本体と重ならない位置まで前記蓋体をスライドさせるスライド機構とを有する。このため、蓋体のメンテナンスの際には、チャンバ本体上に存在する蓋体をそのまま上昇させ、上昇位置で回転させるのみであるため処理チャンバの外方にスペースを必要としないし、チャンバ本体のメンテナンスの際には、蓋体が垂直になるように回転させた状態で蓋体をチャンバ本体に重ならない位置までスライドさせるので、チャンバ本体から蓋体の高さ分の幅がはみ出るだけであり、装置の占有スペースを小さくすることができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】真空処理システムの概観を示す斜視図である。

【図2】図1の真空処理システムを示す水平断面図である。

【図3】本発明の一実施形態に係るエッチング処理装置を示す断面図である。

【図4】本発明の一実施形態に係るエッチング処理装置の要部を示す斜視図である。

【図5】本発明の一実施形態に係るエッチング処理装置を示す側面図である。

【図6】本発明の一実施形態に係るエッチング処理装置において蓋体を上昇させた状態を示す側面図である。

【図7】本発明の一実施形態に係るエッチング処理装置において蓋体を上昇させた後垂直

50

状態にしてスライドさせた状態を示す側面図である。

【図8】本発明の一実施形態に係るエッチング処理装置において蓋体を開ける動作を説明するための模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

以下、添付図面を参照して、本発明の実施形態について説明する。

ここでは、例えば、FPD用のガラス基板上に薄膜トランジスターを形成する際のメタル膜、ITO膜、酸化膜等のエッチング処理に用いられるマルチチャンバータイプの真空処理システムに本発明の処理装置を用いた場合について説明する。FPDとしては、液晶ディスプレイ、エレクトロルミネセンス (Electro Luminescence; EL) ディスプレイ、プラズマディスプレイパネル (PDP) 等が例示される。

10

【0021】

図1はこの真空処理システムの概観を示す斜視図、図2はその内部を示す水平断面図である。この真空処理システム1は、その中央部に搬送室20とロードロック室30とが連設されている。搬送室20の周囲には、3つのエッチング処理装置10が配設されている。また、搬送室20とロードロック室30との間、搬送室20と各エッチング処理装置10との間、およびロードロック室30と外側の大気雰囲気とを連通する開口部には、これらの間を気密にシールし、かつ開閉可能に構成されたゲートバルブ22がそれぞれ介挿されている。

20

【0022】

ロードロック室30の外側には、2つのカセットインデクサ41が設けられており、その上にそれぞれ基板Sを収容するカセット40が載置されている。これらカセット40の一方には未処理基板が収容され、他方には処理済み基板が収容される。これらカセット40は、昇降機構42により昇降可能となっている。

【0023】

これら2つのカセット40の間には、支持台44上に基板搬送機構43が設けられており、この基板搬送機構43は上下2段に設けられたアーム45、46、ならびにこれらを一体的に進出退避および回転可能に支持するベース47とを具備している。アーム45、46上には基板Sがずれないように基板Sを支持する4つの突起48が形成されている。

30

【0024】

エッチング処理装置10は、後述するように処理チャンバを有し、その内部空間が所定の減圧雰囲気に保持されることが可能であり、処理チャンバ内でエッチング処理が行なわれる。エッチング処理装置の詳細については後述する。

【0025】

搬送室20も、エッチング処理装置10と同様、所定の減圧雰囲気に保持されることが可能であり、その中には、図2に示すように、搬送機構50が配設されている。そして、この搬送機構50により、ロードロック室30および3つのエッチング処理装置10の間で基板が搬送される。

【0026】

40

搬送機構50は、ベース51の一端に設けられ、ベース51に回転可能に設けられた第1アーム52と、第1アーム52の先端部に回転可能に設けられた第2アーム53と、第2アーム53に回転可能に設けられ、基板を支持するフォーク状の基板支持プレート54とを有しており、ベース51に内蔵された駆動機構により第1アーム52、第2アーム53および基板支持プレート54を駆動させることにより、基板Sを搬送することが可能となっている。また、ベース51は上下動が可能であるとともに回転可能となっている。

【0027】

ロードロック室30は、各エッチング処理装置10および搬送室20と同様の減圧雰囲気と大気雰囲気とで切替可能となっており、その中には基板Sを支持するためのラック31が設けられている。ラック31により一度に2枚の基板Sが支持可能となっている。ま

50

た、基板Sの位置合わせのためのポジショナー（図示せず）が設けられている。

【0028】

この真空処理システム1は、各構成部を制御する制御部200を有している。この制御部200は、マイクロプロセッサ（コンピュータ）を備えた上位コントローラ201と、ユーザーインターフェース202と、記憶部203とを有している。上位コントローラ201は真空処理システム1の各構成部を直接または下位コントローラを介して制御するものである。ユーザーインターフェース202は、上位コントローラ201に接続されており、オペレータが真空処理システム1の各構成部を管理するためにコマンドの入力操作などを行うキーボードや、真空処理システム1の各構成部の稼働状況を可視化して表示するディスプレイ等からなっている。記憶部203も上位コントローラ201に接続されており、真空処理システム1で実行される各種処理を上位コントローラ201の制御にて実現するための制御プログラムや、処理条件に応じて真空処理システム1の各構成部に所定の処理を実行させるための制御プログラムすなわち処理レシピや、各種データベース等が格納されている。処理レシピは記憶部203の中の記憶媒体（図示せず）に記憶されている。記憶媒体は、ハードディスク等の固定的に設けられているものであってもよいし、CDROM、DVD、フラッシュメモリ等の可搬性のものであってもよい。また、他の装置から、例えば専用回線を介してレシピを適宜伝送させるようにしてもよい。そして、必要に応じて、ユーザーインターフェース202からの指示等にて所定の処理レシピを記憶部203から呼び出して上位コントローラ201に実行させることで、上位コントローラ201の制御下で、真空処理システム1での所望の処理が行われる。

10

20

【0029】

次に、図3～図5を参照して、エッチング処理装置10について詳細に説明する。図3はエッチング処理装置10の断面図、図4はその要部斜視図、図5は側面図である。

【0030】

エッチング処理装置10はその中で基板Sに対してエッチング処理を施すための処理チャンバ60を備えている。処理チャンバ60は、架台130に載せられた状態とされており（図4参照）、チャンバ本体61と、このチャンバ本体61の上に着脱自在に設けられた蓋体62とを有している。また、エッチング処理装置10は、この蓋体62をチャンバ本体61に対して着脱して開閉する一対の開閉装置63を備えている。また、処理に際して、蓋体62を閉じた際には、処理チャンバ60内を気密空間にして真空引き可能にするために、チャンバ本体61と蓋体62との間にはシール部材95が介装されるようになっている。開閉装置63の詳細については、後述する。

30

【0031】

処理チャンバ60の内部空間の下方には、絶縁部材71を介してサセプタ72が配置されており、サセプタ72の上には基板Sが載置されるようになっている。

【0032】

チャンバ本体61の底壁には排気管81が接続されており、この排気管81には排気装置82が接続されている。排気装置82はターボ分子ポンプなどの真空ポンプを備えており、これにより処理チャンバ60の内部空間を真空引きして所定の減圧雰囲気を形成可能に構成されている。

40

【0033】

サセプタ72の上方には、このサセプタ72と平行に対向して上部電極として機能するシャワーヘッド74が設けられている。このシャワーヘッド74は、その周囲に配置された絶縁部材75にネジ止めされており、絶縁部材75は、蓋体62の内部に突出する支持部62aにより支持され、ネジ止めされている。シャワーヘッド74には配管76を介してエッチング処理のための処理ガスをシャワーヘッド74に供給する処理ガス供給系77が接続されており、シャワーヘッド74の下面に設けられた多数のガス吐出孔74aから基板Sに向けて処理ガスが吐出されるようになっている。

【0034】

一方、シャワーヘッド74の上面の中央には給電棒78が接続されており、給電棒78

50

の上端には整合器 79 が接続され、さらに整合器 79 には高周波電源 80 が接続されている。

【0035】

したがって、排気装置 82 により処理チャンバ 60 の内部空間を真空引きしつつ、シャワーヘッド 74 から処理ガスを導入して所定の圧力に調圧した状態で、高周波電源 80 から整合器 79 および給電棒 78 を介してシャワーヘッド 74 に高周波電力を印加することにより、基板 S の上方の空間には処理ガスのプラズマが形成され、これにより基板 S に対するエッチング処理が進行する。

【0036】

エッチング処理装置 10 は、制御部 200 の上位コントローラ 201 からの指令に基づいてエッチング処理装置 10 の各構成部を制御するための下位コントローラ 210 を有している。下位コントローラ 210 は、エッチング処理装置 10 における高周波電源 80 の給電制御や、処理ガス供給系 77、排気装置 82 の制御、さらには開閉装置 63 による蓋体 62 の開閉動作の制御を行う。特に、蓋体 62 の開閉動作は、記憶部 203 に記憶された蓋体開閉レシピに基づいて、後述するような動作が行われるようにして制御される。

【0037】

次に、開閉装置 63 について説明する。

一对の開閉装置 63 はいずれも同じ構造を有しているので一方のみについて説明する。

【0038】

開閉装置 63 は、主要な構成として、蓋体 62 をスライドさせるスライド機構 140 と、蓋体 62 を昇降させる昇降機構 150 と、蓋体 62 を垂直方向に回転（垂直面内における回転）させる回転機構 160 と、これらの機構を収容するカバー 170 とを有している。

【0039】

スライド機構 140 は、処理チャンバ 60 の側部に基板 S の搬入出方向に平行に設けられたガイドレール 120 と、ガイドレール 120 と係合しつつ水平方向にスライド可能に設けられたスライダ 101 と、スライダ 101 を移動させる駆動源であるスライドモータ 102 と、スライドモータ 102 の回転軸の先端に設けられたピニオンギア 109 と、ガイドレール 120 に平行に直線状に取り付けられたラックギア 110 と（図 5 参照）が設けられている。そしてスライドモータ 102 の回転にともなって、ラックアンドピニオン機構によりスライダ 101 をガイドレール 120 に沿ってスライド移動させることができるようになっている。なお、ガイドレール 120 は支持部材 121 により支持されている。

【0040】

昇降機構 150 は、ねじ山が刻設された 2 本の昇降軸 103a、103b と、該昇降軸 103a、103b に係合しつつ昇降自在に支持された可動体 104 と、駆動源としての昇降モータ 107 と、を備えている。2 本の昇降軸 103a、103b はカップリング 108 によって連結されており、昇降モータ 107 の回転が 2 本の昇降軸 103a、103b に分配して伝達され、各昇降軸 103a、103b を同期して回転させるように構成されている。

【0041】

回転機構 160 は、蓋体 62 の中央に取り付けられた回転支持部 111 と、回転支持部 111 を回転させる回転モータ 106 とを有している。

【0042】

上記昇降機構 150 の可動体 104 は、蓋体 62 と回転支持部 111 を介して連結されており、昇降軸 103a、103b の回転により、可動体 104 が昇降移動すると、可動体 104 に連動して蓋体 62 が昇降するようになっている。カバー 170 の内側壁 170a には、可動体 104 が昇降移動する際に、回転支持部 111 も移動可能なように溝 115 が形成されている。

【0043】

各開閉装置 6 3 において、回転機構 1 6 0 の回転モータ 1 0 6 は、可動体 1 0 4 に固定されており、回転支持部 1 1 1 が蓋体 6 2 の回転軸となる。すなわち、両側の開閉装置 6 3 の回転支持部 1 1 1 が、蓋体 6 2 の相対向する側壁の中央部を回転可能に支持しており、水平方向の同一線上に位置しており、両側の回転モータ 1 0 6 により、両側の回転支持部 1 1 1 を回転軸として蓋体 6 2 を垂直方向に回転させる。

【0044】

そして、図 6 に示すように、昇降機構 1 5 0 の昇降軸 1 0 3 a, 1 0 3 b は、蓋体 6 2 が、チャンバ本体 6 1 の上方でチャンバ本体 6 1 に接触せずに垂直方向に回転可能な非接触回転位置まで上昇可能な長さを有している。

【0045】

スライド機構 1 4 0 のスライダ 1 0 1 は、昇降機構 1 5 0 の昇降軸 1 0 3 a, 1 0 3 b および可動体 1 0 4、ならびに回転機構 1 6 0 の回転支持部 1 1 1 を介して蓋体 6 2 と連結されており、スライダ 1 0 1 に連動して蓋体 6 2 が水平方向に移動するようになっている。図 7 に示すように、スライダ 1 0 1 は蓋体 6 2 を非接触回転位置に上昇させて垂直状態になるように 1 / 4 回転し、その状態でチャンバ本体 6 1 に重ならない位置まで移動させることができるようになっている。

【0046】

このように開閉装置 6 3 のスライド機構 1 4 0 による蓋体 6 2 のスライド動作、昇降機構 1 5 0 による蓋体 6 2 の昇降動作、回転機構 1 6 0 による蓋体 6 2 の回転動作は互いに独立して行えるようになっている。

【0047】

次に、以上のように構成された真空処理システム 1 の処理動作について説明する。まず、基板搬送機構 4 3 の 2 枚のアーム 4 5, 4 6 を進退駆動させて、未処理基板を収容した一方のカセット 4 0 (図 1 の左側のカセット) から 2 枚の基板 S を一度にロードロック室 3 0 に搬入する。

【0048】

ロードロック室 3 0 内においては、ラック 3 1 により基板 S を保持し、アーム 4 5、4 6 が退避した後、ロードロック室 3 0 の大気側のゲートバルブ 2 2 を閉じる。その後、ロードロック室 3 0 内を排気して、内部を所定の真空度まで減圧する。真空引き終了後、ポジショナー (図示せず) により基板 S の位置合わせを行なう。

【0049】

基板 S の位置合わせをした後、搬送室 2 0 およびロードロック室 3 0 間のゲートバルブ 2 2 を開き、搬送機構 5 0 により基板 S を搬送室 2 0 内に搬入する。次いで、搬送室 2 0 内に搬入された基板 S を、搬送機構 5 0 の基板支持プレート 5 4 上に受け取り、所定のエッチング処理装置 1 0 に搬入する。その後、基板支持プレート 5 4 は、エッチング処理装置 1 0 から退避し、ゲートバルブ 2 2 を閉じる。この際に、エッチング処理装置 1 0 の処理チャンバ 6 0 内は、チャンバ本体 6 1 と蓋体 6 2 とがシール部材 9 5 によりシールされることにより真空引き可能となっている。

【0050】

エッチング処理装置 1 0 においては、図 3 に示す如く、基板 S がサセプタ 7 2 上に載置された状態で、処理チャンバ 6 0 の内部空間を所定の圧力まで減圧した後、処理ガス供給系 7 7 から供給されたエッチング処理用の処理ガスを、シャワーヘッド 7 4 を介して基板 S に向けて吐出するとともに、高周波電源 8 0 から整合器 7 9 および給電棒 7 8 を介してシャワーヘッド 7 4 に高周波電力を供給し、基板 S の上の空間に処理ガスのプラズマを形成し、基板 S に対するエッチング処理を進行させる。

【0051】

このエッチング処理が終了後、ゲートバルブ 2 2 を開いて搬送機構 5 0 の基板支持プレート 5 4 により処理済みの基板 S を受け取り、ロードロック室 3 0 に搬送する。ロードロック室 3 0 に搬送された基板 S は、搬送手段 4 3 のアーム 4 5, 4 6 により、処理済み基板用のカセット 4 0 (図 1 の右側のカセット) に入れられる。これにより一枚の基板にお

10

20

30

40

50

ける一連の処理動作が終了するが、この処理動作を未処理基板用のカセット40に搭載された基板のこの処理動作を未処理基板用のカセット40に搭載された基板の数に応じた回数だけ繰り返して1カセット分の処理を終える。

【0052】

このような処理を例えば所定回数繰り返した際には、エッチング処理装置10のメンテナンスを行う必要がある。この場合には、上述の開閉装置63により以下のようにして処理チャンバ60の蓋体62を開き、チャンバ本体61内および蓋体62内のメンテナンスを行う。

【0053】

その際の蓋体を開ける動作を図8を参照しながら以下に説明する。

10

まず、蓋体62のメンテナンスに際しては、図8の(a)に示すように、処理時(通常時)の状態から、チャンバ本体61の上に存在する蓋体62をそのまま開閉装置63の昇降機構150によりチャンバ本体61に接触せずに垂直方向に回転可能な非接触回転位置まで上昇させる(STEP1-1)。この状態で開閉装置63の回転機構160により蓋体62を1/2回転させる(STEP1-2)。これにより蓋体62の内部のメンテナンスが可能となる。例えば蓋体62内に存在するシャワーヘッド74等の重量物の取り外しをクレーンにて容易に行うことができるようになる。

【0054】

次に、チャンバ本体61のメンテナンスに際しては、図8の(b)に示すように、蓋体62のメンテナンス時と同様、処理時(通常時)の状態から、チャンバ本体61の上に存在する蓋体62をそのまま開閉装置63の昇降機構150によりチャンバ本体61に接触せずに垂直方向に回転可能な非接触回転位置まで上昇させる(STEP2-1)。この状態で、開閉装置63の回転機構160により蓋体62を1/4回転させて垂直な状態とする(STEP2-2)。次に、開閉装置63のスライド機構140により蓋体62をチャンバ本体61から外れる位置までスライドさせる(STEP2-3)。これにより、チャンバ本体61の上方に蓋体62が存在しない状態となってチャンバ本体61の内部のメンテナンスが可能となる。また、このとき、図示のように蓋体62の内部が外側に向いている場合には、蓋体62の内部の簡易なメンテナンスも可能である。

20

【0055】

メンテナンスの後は、上記図8の(a)、(b)で示す手順の逆手順で蓋体をチャンバ本体61に装着することができる。

30

【0056】

また、上記STEP1-2の状態では蓋体62のメンテナンスを行った後、チャンバ本体61のメンテナンスを行う場合には、STEP1-2の状態から回転機構160により蓋体62を回転させてSTEP2-2の状態にし、その後スライド機構140により蓋体62をスライドさせてSTEP2-3の状態にする。逆に、上記STEP2-3の状態ではチャンバ本体61のメンテナンスを行った後、蓋体62のメンテナンスを行う場合には、STEP2-3の状態からスライド機構140により蓋体をスライドさせてSTEP2-2の状態とし、この状態から蓋体62を回転させてSTEP1-2の状態とする。

【0057】

40

開閉装置63は、スライド機構140、昇降機構150、回転機構160のそれぞれの動作を独立して行うことが可能であり、上位制御部200および下位コントローラ210により、これらが独立して動作するように制御される。したがって、蓋体62のメンテナンス時には、上述のように、昇降機構150により蓋体62を上昇させる動作を行った後、回転機構160により蓋体62を回転させる動作を行うように制御してもよいし、これらの動作の一部が同時に行われるように動作制御を行ってもよい。また、チャンバ本体61のメンテナンス時には、上述のように、昇降機構150により蓋体62を上昇させる動作を行った後、回転機構160により蓋体62を回転させ、その後スライド機構140により蓋体62をスライドするように制御してもよいし、これら3つの動作の少なくとも2つの動作の一部が同時に行われるように動作制御を行ってもよい。このように異なる機構

50

の動作の一部を同時に行うようにすることにより、移動時間を短縮することができる。

【0058】

以上のように、蓋体62のメンテナンスの際には、チャンバ本体61上に存在する蓋体62をそのまま上昇させ、上昇位置で回転させるので、上記特許文献1のように蓋体62がチャンバ本体61から外れた状態までスライドさせてから反転させる場合のように処理チャンバ60の外方にスペースを必要としない。また、チャンバ本体61のメンテナンスの際には、チャンバ本体61上に存在する蓋体62をそのまま上昇させた後、蓋体62が垂直になるように回転（1／4回転）させ、その状態で蓋体62をチャンバ本体61に重ならない位置までスライドさせるので、処理チャンバ60の外方に必要なスペースは蓋体62の高さ分の幅であり、上記特許文献1のように反転した状態の蓋体がチャンバ本体から外れた位置に存在する場合よりも占有スペースを小さくすることができる。このように、蓋体の開閉動作に必要なスペースを抑制することができ、装置の占有スペースを小さくすることができるので、装置の設置場所での配置の自由度を向上させることができる。

10

【0059】

また、蓋体62のメンテナンスを完全に反転した状態で行うことができるため、シャワーヘッド74のような重量物の取り外しを容易に行うことができる。さらに、チャンバ本体61のメンテナンスを上方に蓋体62が存在しない状態で行うことができるので、メンテナンス性が良好である。

【0060】

なお、本発明は上記実施の形態に限定されることなく種々変形可能である。例えば、開閉装置63のスライド機構、昇降機構、回転機構は上記実施形態のものに限らず、同じ機能を有する他の公知の機械要素を用いることができることはもちろんである。また、上記実施形態では、本発明を真空処理であるエッチング装置に用いた場合について示したが、本発明の本質は、チャンバの蓋体の開閉にあるのであり、処理装置によって行われる処理自体は何ら限定されるものではない。また、被処理体としてF P D用基板を用いた例について示したが、これに限らず半導体ウエハや太陽電池パネル基板等、他の被処理体であってもよいことはいうまでもない。

20

【符号の説明】

【0061】

- 1；真空処理システム
- 10；エッチング処理装置
- 60；処理チャンバ
- 61；チャンバ本体
- 62；蓋体
- 63；開閉装置
- 72；サセプタ
- 74；シャワーヘッド
- 77；処理ガス供給系
- 80；高周波電源
- 101；スライダ
- 102；スライドモータ
- 103a, 103b；昇降軸
- 104；可動体
- 106；回転モータ
- 107；昇降モータ
- 108；カップリング
- 109；ピニオンギア
- 110；ラックギア
- 111；回転支持部
- 120；ガイドレール

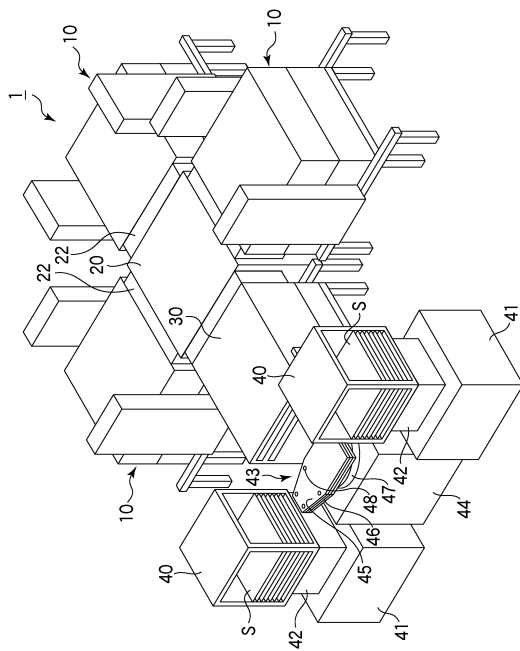
30

40

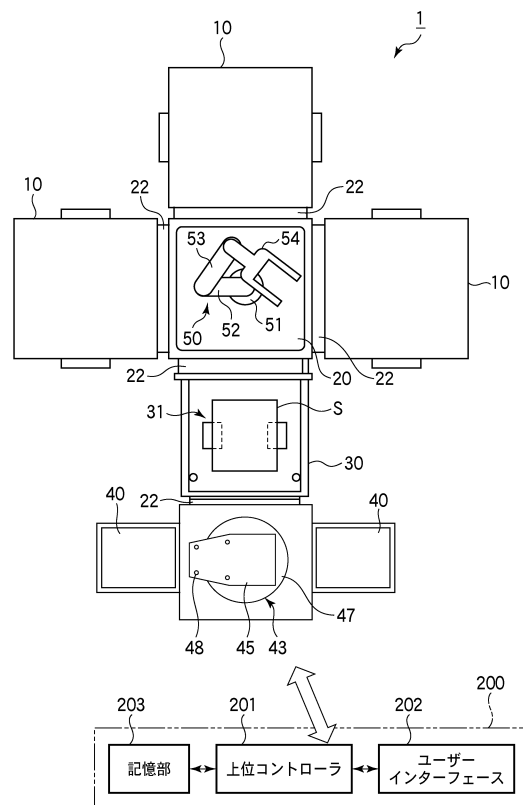
50

- 140 ; スライド機構
 150 ; 昇降機構
 160 ; 回転機構
 170 ; カバー
 200 ; 制御部
 201 ; 上位コントローラ
 203 ; 記憶部
 210 ; 下位コントローラ
 S ; 基板

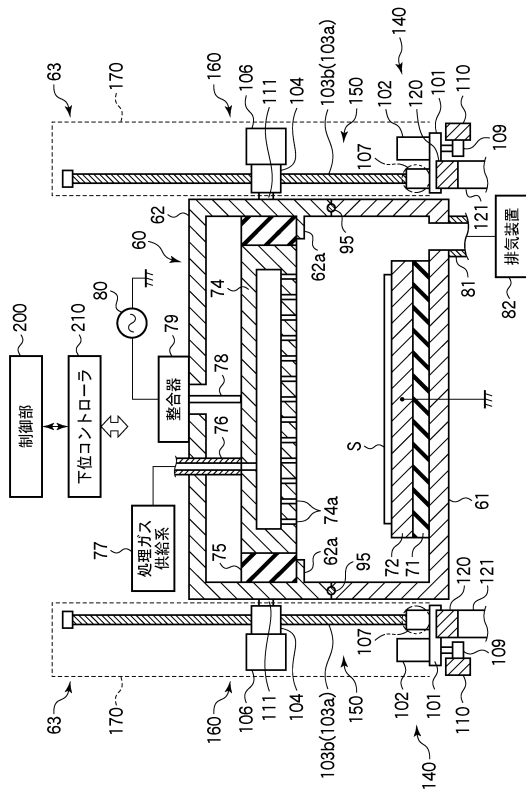
【図 1】



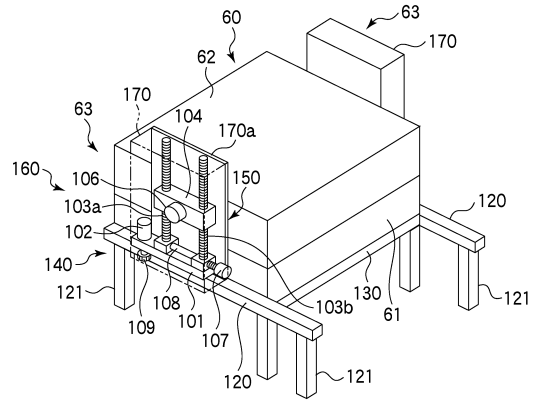
【図 2】



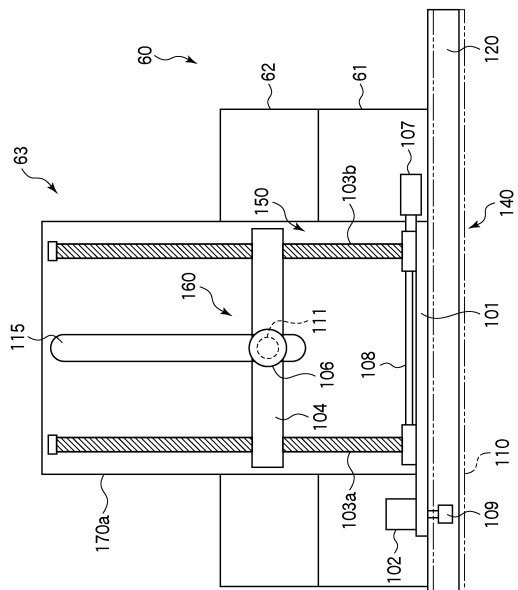
【図 3】



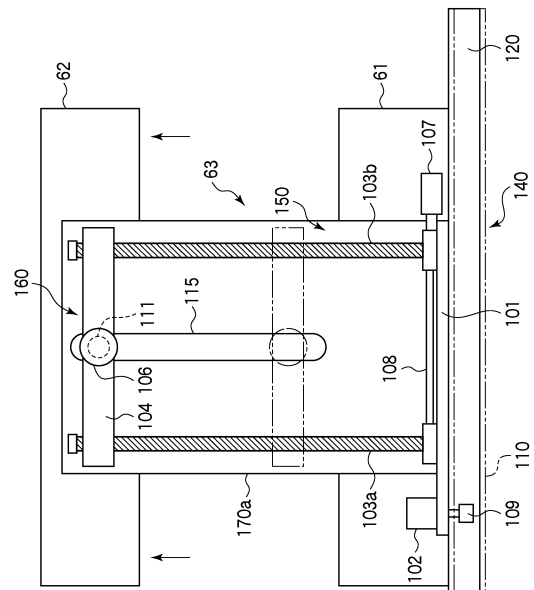
【図 4】



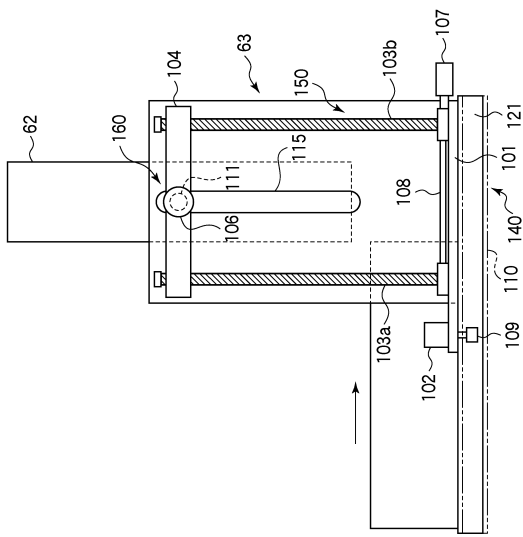
【図 5】



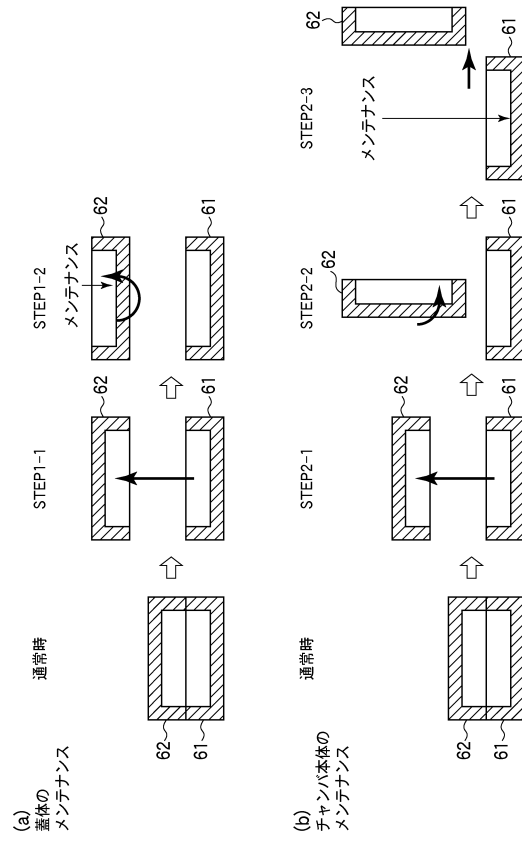
【图 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2006-122825 (JP, A)
特開2001-185534 (JP, A)
特開平07-045684 (JP, A)
特開2007-067218 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01L 21/3065
H01L 21/205