

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4122004号
(P4122004)

(45) 発行日 平成20年7月23日 (2008. 7. 23)

(24) 登録日 平成20年5月9日 (2008. 5. 9)

(51) Int. Cl.

F I

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

H O 1 L 21/302 1 O 1 E

H O 1 L 21/304 (2006. 01)

H O 1 L 21/304 6 4 5 C

請求項の数 8 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2004-571595 (P2004-571595)
 (86) (22) 出願日 平成15年11月18日 (2003. 11. 18)
 (86) 国際出願番号 PCT/KR2003/002478
 (87) 国際公開番号 W02004/100247
 (87) 国際公開日 平成16年11月18日 (2004. 11. 18)
 審査請求日 平成16年11月11日 (2004. 11. 11)
 (31) 優先権主張番号 10-2003-0029783
 (32) 優先日 平成15年5月12日 (2003. 5. 12)
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(73) 特許権者 504418246
 株式会社ソスル
 大韓民国 京畿道 華城市 台安邑 半月
 里 540-3 技術開発部
 (74) 代理人 100091904
 弁理士 成瀬 重雄
 (72) 発明者 林 東洙
 大韓民国 京畿道 利川市 葛山洞 48
 4-4

審査官 今井 淳一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プラズマエッチングチャンバーと、これを用いたプラズマエッチングシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ウェーハをステージの上に載せて、周縁部分がリング状の上下部電極の間に位置するようにして、前記ウェーハの中心部には、上側のステムの中心を経て、窒素ガスを吹き込んで非放電領域にすると共に、前記ステムの周縁には反応ガスを吹き込みながら、ガス放電を行い、前記ウェーハの周縁のみエッチングされるようにするプラズマエッチングチャンバーにおいて、

前記ステージの内部に設けられてウェーハに高周波を印加するカソードと、

前記ステージの外周でウェーハの周縁より低い位置に配置されるリング状の下部アノードと、

前記ステージの上方に昇降自在に設けられるステムと、

前記ステムの底面に取り付けられており、かつ、前記ステージの上面と対向する底面の中央に凹部を有する絶縁体と、

前記絶縁体の外周との間において反応ガス出口を形成するように配置されるリング状の上部アノードとを備えており、

前記絶縁体は、その外周面の所定個所に溝を刻むことによって、前記反応ガスの流れに変曲点が生ずるように構成されており、

前記ウェーハの周縁とリング状の上下部アノードの間にプラズマを発生することを特徴とするプラズマエッチングチャンバー。

【請求項 2】

ウェーハをステージの上に載せて、ウェーハ周縁部分がリング状の上下部電極の間に位置するようにして、前記ウェーハの中心部には、上側のステムの中心を経て、窒素ガスを吹き込んで非放電領域にすると共に、前記ステムの周縁には反応ガスを吹き込みながら、ガス放電を行い、前記ウェーハ周縁のみエッチングされるようにするプラズマエッチングチャンバーにおいて、

前記チャンバーの内部に配置されるリング状のカソードと、

前記チャンバーの内側上方に配置された前記ステムの底面に取り付けられ、中心部の放電を防ぐために凹部が形成されている絶縁体と、

前記絶縁体の外周に配置されて前記リング状のカソードと対向位置され、その間にプラズマを発生するリング状のアノードと、

前記リング状のアノードの外周に配置されて、前記リング状のカソードとアノードとの間を通過する反応ガスの流路を制御出来るための隙間を形成するビューリングを含んでおり

、
前記絶縁体の外周と前記リング状のアノードとの間には、反応ガス出口が形成されており

、
前記絶縁体は、その外周面の所定個所に溝を刻むことによって、前記反応ガスの流れに変曲点が生ずるように構成されている

ことを特徴とするプラズマエッチングチャンバー。

【請求項 3】

ウェーハをステージの上に載せて、ウェーハ周縁部分がリング状の上下部電極の間に位置するようにして、前記ウェーハの中心部には、上側のステムの中心を経て、窒素ガスを吹き込んで非放電領域にすると共に、前記ステムの周縁には反応ガスを吹き込みながら、ガス放電を行い、前記ウェーハ周縁のみエッチングされるようにするプラズマエッチングチャンバーにおいて、

前記チャンバーの内部に配置されるリング状のカソードと、

前記チャンバーの内側上方に配置された前記ステムの底面に取り付けられ、中心部の放電を防ぐために凹部が形成されている絶縁体と、

前記絶縁体の外周に配置されて前記リング状のカソードと対向位置され、その間にプラズマを発生するリング状のアノードとを含んでおり、

前記絶縁体の外周と前記リング状のアノードとの間には、前記絶縁体の外周と前記リング状のアノードとの間を流れる反応ガスの出口が形成されており、

前記絶縁体は、その外周面の所定個所に溝を刻むことによって、前記反応ガスの流れに変曲点が生ずるように構成されている

ことを特徴とするプラズマエッチングチャンバー。

【請求項 4】

前記絶縁体の厚さは、15 mm 以上で設定されたことを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載されたプラズマエッチングチャンバー。

【請求項 5】

前記ステージの上面を覆う絶縁板と、前記絶縁板の下側から上方に出没自在に配置された、少なくとも、三個の垂直ピンと、前記ステージの内部で前記垂直ピンを昇降させるプレートと更に有することを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載されたプラズマエッチングチャンバー。

【請求項 6】

前記溝の深さは、1.8 mm に設定されたことを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載されたプラズマエッチングチャンバー。

【請求項 7】

前記リング状の上部アノードと前記ウェーハの上面との隙間を測定するためのレーザーセンサーと更に有することを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載されたプラズマエッチングチャンバー。

【請求項 8】

10

20

30

40

50

前記ステージの周囲に等分配列されるシリンダと、前記シリンダ各々において同時に同じ長さで伸長されるピストンロッドを含むアライナーを更に有することを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載されたプラズマエッチングチャンバー。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

この発明は、半導体ウェーハの周縁端に残っている膜質と、パーティクルの洗浄に関し、更に詳しくは、プラズマで乾式エッチングしたウェーハの周縁端に残る膜質、及び、その周りに堆積されるパーティクルを、プラズマでエッチングして完璧に除去することが出来るプラズマエッチングチャンバーと、これを用いたプラズマエッチングシステムに関する。

10

【背景技術】

ウェーハの表面に膜質を積層するパタング段階において、ウェーハの周縁端にも不要に膜質が積層され、その上に、ウェーハの上面をプラズマでエッチングする乾式洗浄工程中には、エッチングにより発生する副産物 (By - P r o d u c t) が完全に排気されず、ウェーハの周縁端の上面から側面、及び、底面に亘って堆積されて、パーティクルとして残る。

即ち、プラズマエッチングしたウェーハは、図 1 2 に示すように、ウェーハ 9 1 の周縁端から側面、及び、底面まで連続的にパーティクル 9 3 が堆積して、ステージ 9 5 とウェーハ 9 1 との間にまで侵入する様に見える。

通常、ウェーハの周縁部は、半導体チップにならない部分であるが、ここに残っている膜質とパーティクル (以下、パーティクルと略称する) は、以後の半導体工程で、半導体チップに深刻な損傷を引き起こす要因になるために、除去されなければならない。

20

ウェーハの周縁端において、上述のように堆積するパーティクルは、湿式洗浄法で取り除くことが出来るが、この方法は洗浄される半導体に新たに他の不良を引き起こす要素を持っており、洗浄した後に残る溶液は反応性が強くて、環境に悪い公害物質として残され、その処理も容易ではない。

日本国公開特許公報平成 0 7 - 1 4 2 4 4 9 号は前記ウェーハの周縁端に残存するパーティクルをプラズマでエッチングする装置を開示している。

例示された装置は、ウェーハの周縁に対応して配置した上下部電極の間に反応ガスを吹き付け、プラズマによるエッチングが行われるようにする一方、上部電極の中央部に不活性ガスを、吹き付けて、前記のように生成されるプラズマがウェーハの内側に侵入できない様にしている。

30

ところが、前記の装置は高周波をウェーハと対向する上部電極側に印加する構成であるために、ウェーハにはセルフバイアスが印加されないから、エッチング速度が遅くて、工程時間も長くなる。

その上に、エッチングはウェーハの周縁の上面だけ行われて、その側面から底面に亘って堆積しているパーティクルを完全には取り除けない。

この発明の目的は、プラズマエッチングによって、ウェーハ周縁端に堆積された膜質と、パーティクルを、エッチングして取り除く場合に、ウェーハの周縁の上面から側面・底面にまで連続して完全に高効率でエッチング出来るプラズマエッチングチャンバーを提供することである。

40

この発明の他の目的は、前記新規なプラズマエッチングチャンバーを、半導体生産工程に適用することが出来るように、短時間内に大量のウェーハを処理することが出来るプラズマエッチングシステムを提供することである。

前述の目的を具現するこの発明のプラズマエッチングチャンバーは、チャンバーの内部に配置されたステージを経てウェーハに高周波 (R a d i o - F r e q u e n c y) を印加するようにカソードを設けて、前記ステージの外周縁でウェーハの周縁より低い位置にリング状の下部アノードを設けると共に、前記ステージ上方にリング状の上部アノードを、前記リング状の下部アノードに対向するように配置し、前記ウェーハ周縁端と前記リング状の上部アノードとの、及び、前記ウェーハ周縁端と前記リング状の下部アノードとの

50

間を同時に放電させて発生するプラズマを用いて前記ウェーハ周縁の上面から底面に亘る領域を連続的にエッチングする構成を持つ。

また、この発明のエッチングチャンバーは、ステージ上に載置されるウェーハの周縁部上側と下側に、各々リング状の上部アノードと、リング状の下部カソードを対向配置し、また、前記リング状の上部アノード外周側にビューリングを設けて、プラズマ空間の拡張を制限して、前記リング状の上部アノードと前記リング状の下部カソードとの間に流れる反応ガスの圧力分布を調節して、放電により発生するプラズマが、前記ウェーハ周縁の上面から底面に亘る領域を効果的にエッチングする構成を持つ。

尚、この発明のプラズマエッチングチャンバーは、前記ステージの上方に対向配置される円盤状絶縁体の外周面にウェーハと平行に伸びる溝を形成して、エッチングの境界面が直角状になるようにすることが出来る。

10

また、この発明のエッチングチャンバーは、ウェーハの上方に対向配置される絶縁体の中心を、凹面に形成して、その付近での放電が抑制されるようにすることが出来る。

尚、この発明のプラズマエッチングチャンバーは、前記ステージの上面にウェーハを安定に載置するための手段、或は、最適のウェーハエッチングが実行されるようにするために、ウェーハ上面とリング状の上部アノードとの放電隙間を測定して、最適の寸法になるように、位置制御するレーザーセンサー等を、更に備えることが出来る。

また、この発明のプラズマエッチングチャンバーは、前記ステージの上に載置されるウェーハを、正しい姿勢に直すために中心を合わせるアライナーを、更に備えることが出来る。

20

尚、前述の目的を具現するこの発明のプラズマエッチングシステムは、ウェーハが収納されたカセットを、複数配列されたカセット受けのいずれか一つに供給すると、ハンドラーが前記ウェーハを取り出し、ウェーハ整列部に送り、ここでウェーハのOF(Orientation Flat)位置の姿勢矯正が行われると、再びハンドラーがウェーハを取り出して、チャンバーに装入させエッチングが行われるようにしており、ウェーハのエッチングが完了すると、ハンドラーはチャンバーからウェーハを取り出して、元のカセットに装入する過程を繰り返す。

また、この発明のプラズマエッチングシステムは、ウェーハが収納されたカセットをロードポートに供給すると、補助ハンドラーが前記ウェーハを取り出し、ウェーハ整列部に送ってOF位置を姿勢矯正した後、矯正されたウェーハをロードラックチャンバーへ臨時に収納すると、ハンドラーがロードラックチャンバーからウェーハを取り出して、複数配置されたチャンバーのいずれか一つに装入して、エッチングが行われるようにし、エッチングが終ると、前記ハンドラーは、ウェーハを取り出してロードラックチャンバーへ再び装入し、ロードラックチャンバーへ装入されたウェーハを前記補助ハンドラーが取り出して、元のカセットに反納する過程を繰り返す。

30

【図面の簡単な説明】

図1は、この発明に関するプラズマエッチングチャンバーの構造を示す側断面図。

図2は、図1のチャンバー内に設けられるステージの変形例を示す部分側断面図。

図3は、図1のチャンバー内部でステージの付近に設けられるアライナーによるウェーハの中心を合致させる整列例を示す平面図。

40

図4は、この発明に関するエッチングチャンバーにおいて、ウェーハ周縁端のエッチング過程を説明するための部分拡大断面図。

図5は、図4に示したエッチングの結果を説明するためにウェーハの周縁を拡大して描いた側面図。

図6は、図4に対応する図面で、上部に取り付けられる絶縁体の変形によるプラズマの変化された様子を示す拡大断面図。

図7は、図5に対応する図面で、図6に示した構成によりエッチングされたウェーハの周縁を示す側面図。

図8は、この発明に関するエッチングチャンバーの他の実施例で、図4に対応してウェーハのエッチング過程を示す拡大断面図。

50

図 9 は、図 8 に示した実施例の変形例で、図 4 に対応してウェーハのエッチング過程を示す拡大断面図。

図 10 は、この発明のエッチングシステムに関する一実施例を示す概略構成図。

図 11 は、この発明のエッチングシステムに関する他の実施例を示す概略構成図。

図 12 は、通常的方式によってプラズマエッチングされたウェーハの周縁端にパーティクルが堆積された様子を描く部分拡大図。

【実施例】

この発明の特徴と長所は、次の望ましい実施例によって、よく理解することが出来る。

図 1 は、この発明に関するエッチングチャンバーの構造を描いている。

図面において、チャンバー 2 の内部は、ドア 4 により、ウェーハ W が出し入れるゲート 6 を閉鎖させることにより、外部から隔離される空間 8 になって、その中央下側にはウェーハ W を搭載させるためのステージ 10 が設けられている。

空間 8 の雰囲気は外部から隔離した後に、大略 $10^{-1} \sim 10^{-3} \text{ Torr}$ ほどの低圧に調整される。

ステージ 10 の上面中央には、アクチュエーター 12 により昇降できるカソード 14 が設けられ、プラズマ発振器 16 と接続されており、また、ステージ内部には強制冷却用のウォータージャケット 18 が形成され、ここから外部に開いた、少なくとも二つの通路 20 を経て、冷媒が循環出来るようになっており、ステージ外周部にはリング状の下部アノード 22 が絶縁材 23 を介して取り付けられている。

カソード 14 は上方から供給されるウェーハ W を受け取った後に、一定位置まで降下して前記ステージ 10 の上端にウェーハを載せるように動作する。

この時、リング状の下部アノード 22 の位置は、ステージ 10 に載せられたウェーハ W の周縁との間に、放電に要する所定の隙間ができるように、前記ウェーハ W より低く配置しなければならない。

この発明によるエッチングチャンバーにおいて、更に望ましいことは、ステージ 10 を図 2 に示した構造にすることである。

図 2 に例示されたステージ 10 の上面には、カソード 14 を備えた絶縁板 100 があり、その下方には、少なくとも三つのピン 102 を備えたプレート 104 があって、前記ピン 102 は絶縁板 100 を貫いて上方に出没自在に配置され、また、プレート 104 は前記アクチュエーター 12 と連結されて昇降出来る構造を持ち、このような構造の場合にカソード 14 は、前記絶縁板 100 の下面中央に設けられる。

上述の構造は、ステージ 10 の上に突出しているピン 102 で、ウェーハ W の底面を支えるように受けて、次にアクチュエーター 12 が降下すれば、揺れずにウェーハ W を絶縁板 100 の上に載せる作用をする。

また、図 1 を参照すれば、ステージ 10 の上方には、これと殆んど同じ平面積を持つステム 24 が、上方に伸びたロッド 26 により、上下に昇降自在に配置されており、また、ステム 24 の内部にもステージ 10 と同様にウォータージャケット 28 が設けられて、前記ロッド 26 の内部に開いている通路 30 を経て冷媒が循環する。

ステム 24 の底面には、中央に所定半径の凹面 32 を形成した絶縁体 34 が取り付けられており、その周りにはリング状の上部アノード 36 が、下部アノード 22 と対向するように配置されて、これらの上下部アノード 36、22 は両者共に接地されている。

一方、絶縁体 34 の厚さがあまり薄ければ、その全面に亘って放電が起きて、これによってウェーハ W の中心部にもプラズマが発生し、不要エッチングをする恐れがあるが、この発明では凹部 32 により、絶縁体 34 の中央部が、他の部分よりウェーハ W の上面と対峙する隙間が大きいから電気場の強さが弱くなって、凹部 32 には放電が起きない。

しかしながら、絶縁体 34 の厚さと、放電との関係も無視出来ないことで、実験によれば、絶縁体 34 の厚さが 15 mm 未満の時に、周縁部で安定に放電する状況では、凹部 32 があるにも関わらず中央部でも放電が起きることを確認した。

従って、絶縁体 34 の厚さは 15 mm 以上にすることがよい。

一方、絶縁体 34 と上部アノード 36 との間は反応ガス出口 38 がリング状に開いて、

10

20

30

40

50

第1管路40を経て注入される反応ガスを、ウェーハWの周縁に吹き付けるようになって
いると共に、中心側凹部32には、窒素ガス出口42が開いて、第2管路44を経て注入
される窒素ガスを前記ウェーハWの中心に吹き付けるようになっている。

第1及び、第2管路40、44を備えた前記ロッド26は、その外側端が水平バー46
を介してポストバー48と連結され、また、ポストバー48はチャンバー2の外部の上側
に設けられたガイド50の軸支えにより揺れないで昇降するようになる。また、ロッド2
6の昇降動作は前記水平バー46を連動させるボールスクリュウ52と、ステッピングモ
ータ54によって行われる。

この発明によるエッチングチャンバーは、更に望ましくは、チャンバー2の外周の一側
にレーザーセンサー56を備えており、そのセンサー56はウェーハWと、上部アノード
36のギャップを測定して、コントローラにフィードバックさせることにより、前記ステム
24の降下位置を正確に制御することが出来る。

また、この発明によるエッチングチャンバーは、更に望ましくは、空間8の内部でステ
ージ10の上端面の周りに等分配置される複数の半径方向調整用アライナー58を備えて
いる。

前記アライナー58は、図3に示したように、シリンダ580により進退するピストン
ロッド582で構成され、前記ピストンロッド582は、全て同じ長さで伸長されながら
ウェーハWの外周を、軽く捕捉または押圧することにより中心位置を合わせて、前記ウェ
ーハWは正しい姿勢に矯正され、最後にOF位置を合わせるようになる。

この発明のエッチングチャンバーによると、ウェーハWの周縁端の上面から底面に至る
一定部位が各々上下部アノード36、22との間に、所定の隙間を置いて対峙することに
なるので、この部分のみにプラズマを発生させることが出来る。

即ち、窒素ガスの出口42から吹き出される窒素ガスは、ウェーハWの中心部でエアカ
ーテンを形成して、エッチング時にウェーハの周縁から生成される反応基らが、前記ウェ
ーハの中心部へ流れ込むことを防ぐようになる。また一方には、反応ガス出口38から吹
き出される反応ガス、例えば、アルゴン、 CF_4 、 SF_6 は、前記ウェーハWの周縁に経
て流れ広がるために、プラズマはウェーハの周縁のみに生成される。

この時、カソード14に高周波を印加すると、図4に示したように、ウェーハWの周縁
端のみに行われる放電によって、反応ガス出口38から流れ出す反応ガス、更に詳しくは
、反応ガス CF_4 はイオン化され、この条件で、 CF_4 $CF_3 + F^*$ 、若しくは CF_4

$CF_2 + 2F^*$ 等が、解離反応により生成され、中性フラジカルRが、前記ウェーハW
の周縁の表面に衝突して、このところに堆積しているパーティクルと表面で反応して、揮
発性化合物に変換させる過程を通じて、エッチングが進められ、これと同時に反応ガスは
続けて図面の矢印方向に流れる。

前記反応ガスにより、ウェーハの周縁端にプラズマ(Ps)が発生する時に、ウェーハ
の内部側は凹面(32)によって隙間が広がり、また、放電が難しい窒素のような分子状多
原子分子が流れ出すために、その付近での放電は発生しない。

前記反応ガスにより、プラズマ(Ps)が発生する時に、その内側にはガスのイオン化
に伴う空間電荷層(シース)Sが形成され、その空間電荷層Sでは放電が行われないから
、プラズマの発生は出来ない。従って中性フラジカルRも生成されないために、前記空間
電荷層Sに属する部分ではエッチングが行わない。

一方、前記空間電荷層Sの厚さはプラズマエッチングに差し支えない限度に、チャンバ
ー2の真空度、高周波発振の強さ等を、調整して最小化することが出来るが、完璧にその
影響から外れることは出来ない。

図5は、この発明に関するエッチングチャンバーでウェーハWの周縁付近をエッチングし
た結果を示す。

ウェーハWの周縁端でのエッチングの境界は、前記空間電荷層Sの影響で、エッチング
角 θ を有する傾斜面Wsになり、点線部分はエッチングされた部分と、その端に堆積され
ていったパーティクルPである。

実際に、前記空間電荷層Sの厚さが最小になるように調節しても、エッチング角 θ は2

10

20

30

40

50

、3度になり、この程度のエッチング角ではウェーハWの素子が損傷されない。

前記エッチング角 θ を、0に近くするために、図6に示したように、上側に取り付けられる絶縁体34の外周面にウェーハWと平行に伸びる溝64を刻む。

絶縁体34が前記溝64を備えると、その外周面に沿って流れ出す反応ガスは、溝64の内周面に至って、図示のように、溝64に沿って変曲されることによりプラズマも拡散される模様になり、ここで生成された中性フラジカルRは、その下側の空間電荷層Sを透過してウェーハWの表面に対して、直角に衝突するようになるから、最適のエッチング形状、即ち、図7に示すように、ウェーハW周縁端の少し内側で、エッチング境界は殆んど垂直になる。

実際に、前記溝64の最適な深さDは1.8mmであった。

上述の実施例は、カソード14と、1対のアノード22、36を備えた構成について説明しているが、この発明がこれに限定されることはない。

図8は、この発明によるエッチングチャンバーの他の実施例を示すことで、前述の実施例と同じ部分には、同一付号で示している。

この実施例は、ステージ10の外周でリング状の下部アノード22の代わりに、リング状の下部カソード66を取り付けて、プラズマ発振器16に接続させると共に、リング状の上部アノード36の外側にビューリング68を取り付けて、反応ガスの拡散を抑制できるようにした構成になっている。

前記ビューリング68は、リング状の上部アノード36と下部カソード66の周りを機械的にシールドして、反応ガスが外部に広がらずに収斂しながら、ウェーハWの周縁の底部付近を経て流れ出させるように、案内することにより、前記ウェーハWの上面から底面に至る部分に十分にプラズマPsを発生させるようにする作用を行う。

ビューリング68を備える構成において、反応ガスの流れの圧力は前記ビューリング68の内周面と、リング状のカソード66の外周面との隙間Gを適宜に設定することで、調節できる。これは、プラズマが発生される領域を制限することにより、小さなパワーでもプラズマを起こすことができる。

この実施例においても、上述の実施例とは同じ目的で、絶縁体34の周りに溝64を形成する事が出来る。

また、図9に示すように、絶縁体34の外周に溝64を刻んで、前記ビューリング68を省略しても、所望のプラズマエッチング機能を得ることが出来る。

この場合に、上下に対設されたリング状の上部アノード36と、リング状の下部カソード66との間に、放電させてプラズマPsが発生するようにすると、反応ガス出口38を経て流れ出す反応ガスが、周辺に散らばって流れが弱くなることにより、周縁端のエッチングは十分にならないという恐れもあるが、前記溝64により発生する空間電荷層Sの変曲点に基づく最適のエッチング領域を、ウェーハWの周縁端に一致させることで、所望のウェーハWの周縁端エッチングを実現することが出来る。

上述の構成を特徴とするこの発明のエッチングチャンバーは、乾式洗浄の過程でプラズマによる高熱が発生するようになるが、ステージ10と、ステム24は冷却される構造を持っているから、加熱問題は起きない。この時、冷媒としては脱イオン水(超純水)がよい。

尚、図8及び図9に示した実施例においても、図2及び図3に示した手段を、更に備えることが出来るのは勿論である。

この発明に関するエッチングチャンバーを用いて、図10に示したエッチングシステムを実現することが出来る。

図10のシステムにおいて、チャンバー2は複数に配置され、その前端側には一般のハンドラー70を中心にして、複数のカセット受け72と、ウェーハ整列部74が各々所定の位置ごとに配置されている。ウェーハWはカセットCに収納されたままで、複数のカセット受け72の中のいずれか一つに供給される。

この場合に、前記カセット受け72は、図示しないセンサーにより制御される駆動手段で一定の角度に自転調節されるようにして、カセットCからハンドラー70がウェーハW

10

20

30

40

50

を正しい姿勢で取り出すようにすることが望ましい。

尚、前記カセット受け 7 2 の周辺に任意の非安全地域を設定し、その周囲に人体感知センサー 7 6 を配置して、前記ハンドラー 7 0 の駆動中に、前記非安全地域の内に作業者の身体の一部が入ると、これをセンシングし前記ハンドラー 7 0 の作動を中断させるようにすることも出来る。

前記ハンドラー 7 0 は、カセット C から取り出したウェーハ W を、一応、ウェーハ整列部 7 4 に移送して載せる。このウェーハ整列部 7 4 は、一般の駆動手段により、予め設定された角度ずつ自転して、引き受けたウェーハ W を、チャンバー 2 の装入に程よい方向に、即ち、O F 位置に合わせるように姿勢矯正させるものである。

ウェーハ整列部 7 4 で整列を終えたウェーハ W は、ハンドラー 7 0 により取り出されて、チャンバー 2 のゲート 6 に入場させられ、ステージ 1 0 の上に載せられる。

ステージ 1 0 の上に載せられたウェーハ W は、また、アライナー 5 8 により最後に O F 位置を合わせるために姿勢矯正され、ゲート 6 のドア 4 が閉まると、チャンバー 2 の内部空間 8 は外部から隔離されて真空にされる。続いて、上側のステム 2 4 が降下し、ステージ 1 0 に載せられたウェーハ W の上方で対向位置に停止する。

この時、ステム 2 4 の降下はレーザーセンサー 5 6 で測定されて、ウェーハ W との間が、エッチングに最適な隙間になるように制御され、設定された範囲を外れると、作動が中断されると共に、警報を鳴らす。

前記ステム 2 4 が、決まった位置まで降下すると、外部から不活性ガスと反応ガスが供給されながら、上述のようにウェーハ W の周縁端がエッチングされる。

エッチングが終ると、前記ステム 2 4 は上昇復帰してドア 4 が開き、ハンドラー 7 0 はエッチングされたウェーハ W を回収して、カセット C まで搬送し反納する。このように回収されたウェーハ W は後工程に移る。

この発明において、ウェーハ W の良 / 不良検査は、通常のサンプリングによる判定方式で行う。

図 1 0 の未説明符号 7 8 は、チャンバー 2 に冷媒を供給し循環させる冷却器であり、他の未説明符号 8 0 はチャンバー 2 とプラズマ発振器 1 6 の間に介する電力マッチング器である。これらは例示にすぎず、一つのチャンバー 2 ごとに専用化されるように、各々複数に設けられているが、単一のユニットで複数のチャンバー 2 に共用化させても差し支えない。

この発明に関するエッチングシステムの他の実施例として、図 1 1 はハンドラー 7 0 を中心にして、その周りに多数配列されたチャンバー 2 を備えて、前記ハンドラー 7 0 の出入端に複数のロードラックチャンバー 8 2 が配置されると共に、このロードラックチャンバー 8 2 の近くに一般の半導体工程から続ける複数のロードポート 8 4 が設けられ、前記ロードラックチャンバー 8 2 と、ロードポート 8 4 の間で、ウェーハ W は補助ハンドラー 8 6 により搬送されて、前記ロードラックチャンバー 8 2 に装入される前に、アライナー 8 8 を経て姿勢矯正された後に装入されるシステムで構成されている。

この実施例に示したシステムにあっても、ウェーハ W の装入と取り出し、そして、姿勢矯正などは、上述の実施例と同じように、ハンドラー、アライナーにより行われるものであるが、最も多くのチャンバー 2 を配置することが出来るし、また、ウェーハ W の乾式洗浄を逐次制御の一括工程による自動化にすることが出来る。

【産業上の利用可能性】

この発明は一般の乾式洗浄工程でウェーハの周縁端に堆積されるパーティクルを、プラズマで乾式エッチングする工程において、ウェーハ周縁の上面から側面を経て底面に至る部分を、単一工程でエッチング出来るし、またウェーハの周縁のみ正確にエッチングすることが出来る長所を持つ。

従って、ウェーハの周縁で、所望する部位を、短く稼動時間にエッチングすることが出来るし、単位時間当処理率も高く、従来の湿式洗浄半導体素子の原価節減に寄与することが大きい、更に従来の湿式洗浄を省略することにより、工程も簡単になることの利点を持つ。

10

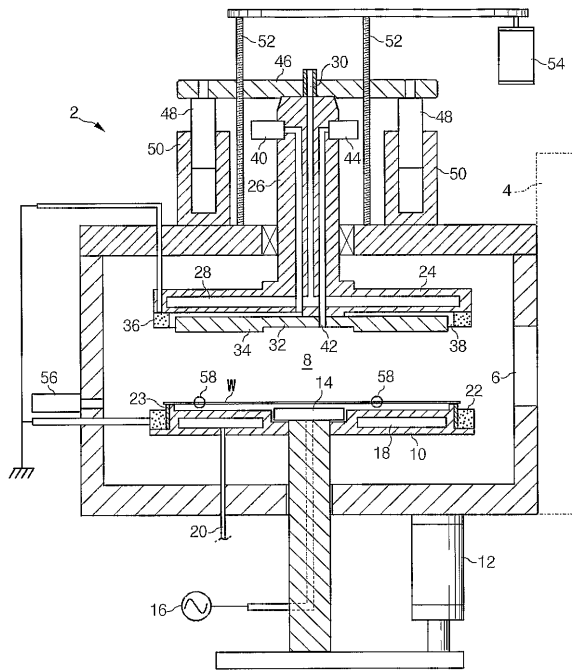
20

30

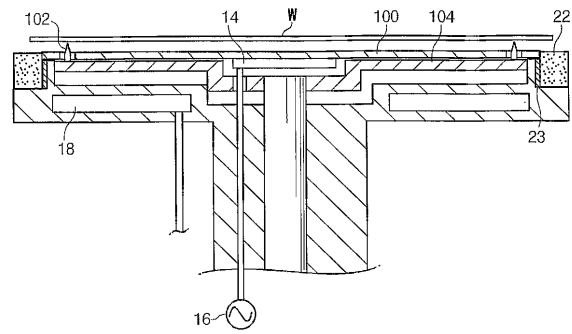
40

50

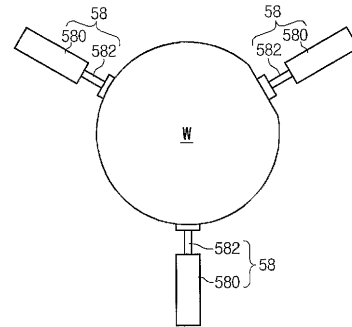
【図 1】



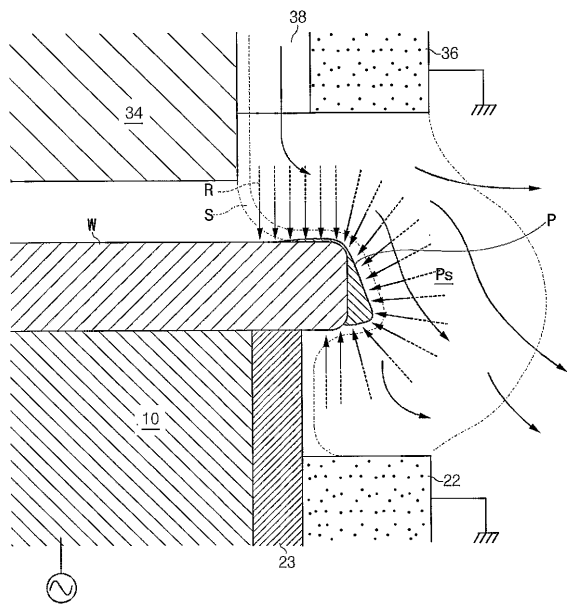
【図 2】



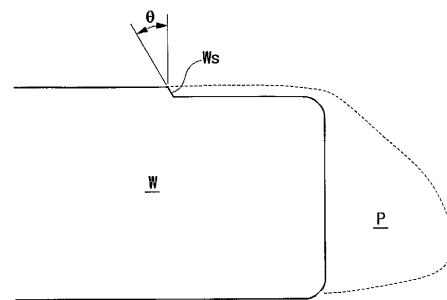
【図 3】



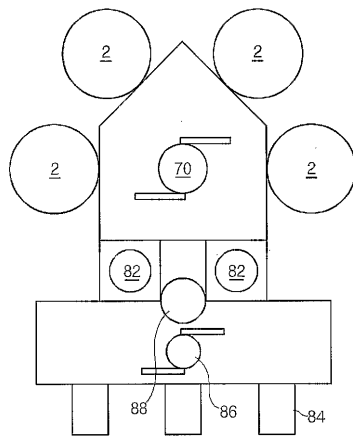
【図 4】



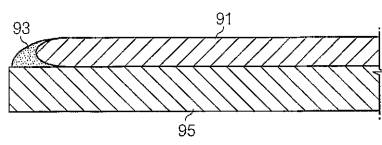
【図 5】



【図 1 1】



【図 1 2】



フロントページの続き

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

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
H01L 21/3065
H01L 21/304