

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5193904号
(P5193904)

(45) 発行日 平成25年5月8日(2013.5.8)

(24) 登録日 平成25年2月8日(2013.2.8)

(51) Int.Cl.

F 1

H01L 21/3065 (2006.01)
H01L 21/304 (2006.01)H01L 21/302 101G
H01L 21/304 645C

請求項の数 5 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2009-45046 (P2009-45046)
(22) 出願日	平成21年2月27日 (2009.2.27)
(65) 公開番号	特開2010-199461 (P2010-199461A)
(43) 公開日	平成22年9月9日 (2010.9.9)
審査請求日	平成24年1月10日 (2012.1.10)

(73) 特許権者	501387839 株式会社日立ハイテクノロジーズ 東京都港区西新橋一丁目24番14号
(74) 代理人	100100310 弁理士 井上 学
(74) 代理人	100098660 弁理士 戸田 裕二
(72) 発明者	木谷 亮太 山口県下松市大字東豊井794番地 株式会社 日立ハイテクノロジーズ 签戸事業所内
(72) 発明者	布村 暢英 山口県下松市大字東豊井794番地 株式会社 日立ハイテクノロジーズ 签戸事業所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プラズマ処理装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

真空容器内部の処理室内に配置された試料台上に載せられた試料をこの処理室内に形成したプラズマを用いて処理するプラズマ処理装置であって、

前記処理室と連通して水平方向に接続されこの処理室内のガスが通る排気用の空間と、この空間の下部に配置され当該空間内部と連通し前記排気されるガスが排出される排気口と、この排気口の下方に連通して配置され前記空間に向けた入口を有して前記ガスを排気するためのポンプと、前記排気用の空間の内部でこの排気用空間の内部が前記処理室内部と連通する開口と前記排気口との間に配置されこれらの間を結ぶ方向に沿って延びる板部材であって、前記試料台の上面の外周端から前記開口を通し前記排気用の空間の内部を見込んだ場合の視野角外に配置された板部材とを備えたプラズマ処理装置。

【請求項 2】

真空容器内部の処理室内に配置された試料台上に載せられた試料をこの処理室内に形成したプラズマを用いて処理するプラズマ処理装置であって、

前記処理室と連通して水平方向に接続されこの処理室内のガスが通流して排気される排気ダクトと、このダクトの下部に配置され当該ダクト内の空間に連通し前記排気されるガスが排出される排気口と、この排気口の下方に連通して配置され前記空間に向けた入口を有して前記ガスを排気するためのポンプと、前記排気ダクトでこの排気ダクトの内部が前記処理室内部と連通する開口と前記排気口との間に配置されこの排気ダクト内のガスの流れに沿って延びる板部材であって、前記試料台の上面の外周端から前記開口を通し前記排

気ダクトの内部を見込んだ場合の視野角外に配置された板部材とを備えたプラズマ処理装置。

【請求項 3】

請求項 1 に記載のプラズマ処理装置であって、

前記処理室の前記プラズマが形成される空間が円筒形状し、前記試料台が円筒形を有して前記プラズマが形成される空間と同軸に配置され、前記排気用の空間が前記試料台の下方に配置された前記接続部の開口から水平方向に延在した平面形が多角形の空間であって、前記排気口が前記空間の底面に前記開口から水平方向に距離をあけて配置されたプラズマ処理装置。

【請求項 4】

10

請求項 2 に記載のプラズマ処理装置であって、

前記処理室の前記プラズマが形成される空間が円筒形状し、前記試料台が円筒形を有して前記プラズマが形成される空間と同軸に配置され、前記排気ダクトが前記試料台の下方に配置された前記接続部の開口から水平方向に延在した空間であって、前記排気口が前記空間の底面に前記開口から水平方向に距離をあけて配置されたプラズマ処理装置。

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載のプラズマ処理装置であって、

前記板部材の前記処理室側の先端が前記接続部より前記排気口側に位置しているプラズマ処理装置。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

本発明は、真空容器内部の処理室内で半導体ウエハ等の基板状の試料を処理室内に形成したプラズマを用いて処理するプラズマ処理装置に係り、特に、真空ポンプ側から被処理物に飛来する微粒子を遮断して被処理物上の異物を低減したものに関する。

【背景技術】

【0002】

上記のようなプラズマ処理装置では、一般的に、減圧された真空雰囲気で試料を処理が実施される。このような処理装置の中においては、処理に際して処理室内の圧力を高い真空中まで下げる必要があり、これを実現する為にターボ分子ポンプといった同軸周りに回転する複数段の羽根を備えた真空ポンプが用いられることが一般的である。

30

【0003】

一方で、処理室内で試料のプラズマ処理において生成された反応生成物やプラズマによりスパッタされた微粒子が処理室内の壁面に付着して堆積する。このような試料の処理が長期間、あるいは多数の枚数について実施されると、処理室内部の表面に蓄積された付着、堆積物が処理室の圧力の変化や表面の温度の変化、プラズマとの相互作用等によって剥離したり欠損が生じたりして微粒子が発生する。

【0004】

40

このようにして発生した微粒子は、一部は真空ポンプまで移送されて処理室外に排出されるが、他の一部は試料の表面に付着して異物となってしまう。また、真空ポンプに到達した微粒子は、羽根車が軸周りに高速で回転しているため真空ポンプの入口の開口から内部に飛来して羽根車と衝突して逆に処理室の側に跳ね飛ばされて処理室内に飛散して試料上面に付着し異物となってしまうことが知られている（以下、反跳異物と称す。）。このような例は、例えば、日本工業出版クリーンテクノロジー、2003年6月号、20ページ、ターボ分子ポンプからの逆流パーティクルの可視化、佐藤信太郎（非特許文献1）に開示されている。

【0005】

このような反跳異物による悪影響を抑制する技術としては、特開2007-170467号公報（特許文献1）に開示のものが知られている。この従来の技術では、排気マニホールド内にターボ分子ポンプに対向するような円板状の微粒子反射部材を設置して、上記

50

反跳異物の課題を解決しようとするものが開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2007-180467号公報

【非特許文献】

【0007】

【非特許文献1】クリーンテクノロジー、2003年6月号、20p、日本工業出版

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0008】

プラズマ処理装置の処理室内で処理が繰り返されると、次第に処理室内の壁面に上記微粒子が堆積し、脱落や剥離が発生する可能性が増してくる。その結果、浮遊する微粒子が増加し、試料に付着して異物になるものも多くなってくる。さらに、プラズマ中あるいはプラズマが発生していない単なるガス流れ中に浮遊する微粒子は、真空排気のガス流れに乗ってターボ分子ポンプまで排気され、ほとんどの微粒子は装置外に排出される。しかし、一部の微粒子は、ターボ分子ポンプの高速回転している羽根車と衝突して弾き飛ばされる。弾き飛ばされた微粒子（反跳微粒子と称す）は、他の部材に衝突し再度排気されるものもあるが、一部は試料まで跳ね返り、異物となるものもある。

【0009】

20

上記従来技術では次の点について十分に考慮されていないため、問題が生じていた。

【0010】

すなわち、特許文献1のようにターボ分子ポンプに対向した反射部材では、ガス流れを阻害するため、ウエハ側からの微粒子が堆積しやすく、新たな異物発生源になってしまふ。また、真空排気効率が低下してしまうので、エッチング性能に影響が出てしまう。

【0011】

つまり、上記反射部材により処理室内、試料への反跳異物が低減されるとしても、反射部材への付着物や反跳異物が堆積してしまい、この反射部材上に堆積、付着した生成物が新たな異物の発生源となってしまう虞がある。また、これを抑制するために、この反射部材を定期的な洗浄、交換等の保守作業が必要となりこの作業の間は処理装置による試料の処理を停止して大気開放することが必要となるため、処理装置の稼働率、処理の効率が低下してしまう。

30

【0012】

さらには、ターボ分子ポンプによる排気の効率を考えた場合、上記の反射部材は排気の経路上に設けられた抵抗物として作用するため、ガスの排気の流れの変動や実効的な排気速度を低下させてしまい、結果として処理の効率を損なってしまう虞が有る。上記従来技術では、このような点について十分に考慮されておらず問題が生じていた。

【0013】

本発明の目的は、異物の発生を抑制して信頼性を向上させたプラズマ処理装置を提供することにある。

40

【課題を解決するための手段】

【0014】

上記目的は、真空容器内部の処理室内に配置された試料台上に載せられた試料をこの処理室内に形成したプラズマを用いて処理するプラズマ処理装置であつて、前記処理室と連通して水平方向に接続されこの処理室内のガスが通る排気用の空間と、この空間の下部に配置され当該空間内部と連通し前記排気されるガスが排出される排気口と、この排気口の下方に連通して配置され前記空間に向けた入口を有して前記ガスを排気するためのポンプと、前記排気用の空間の内部でこの排気用空間の内部が前記処理室内部と連通する開口と前記排気口との間に配置されこれらの間を結ぶ方向に沿って延びる板部材であつて、前記試料台の上面の外周端から前記開口を通し前記排気用の空間の内部を見込んだ場合の視野

50

角外に配置された板部材とを備えたプラズマ処理装置により達成される。

【0015】

また、前記処理室と連通して水平方向に接続されこの処理室内のガスが通流して排気される排気ダクトと、このダクトの下部に配置され当該ダクト内の空間に連通し前記排気されるガスが排出される排気口と、この排気口の下方に連通して配置され前記空間に向けた入口を有して前記ガスを排気するためのポンプと、前記排気ダクトでこの排気ダクトの内部が前記処理室内部と連通する開口と前記排気口との間に配置されこの排気ダクト内のガスの流れに沿って延びる板部材であって、前記試料台の上面の外周端から前記開口を通し前記排気ダクトの内部を見込んだ場合の視野角外に配置された板部材とを備えたことにより達成される。

10

【0016】

さらには、前記処理室の前記プラズマが形成される空間が円筒形状し、前記試料台が円筒形を有して前記プラズマが形成される空間と同軸に配置され、前記排気用の空間が前記試料台の下方に配置された前記接続部の開口から水平方向に延在した平面形が多角形の空間であって、前記排気口が前記空間の底面に前記開口から水平方向に距離をあけて配置されたことにより達成される。

【0017】

さらにまた、前記板部材の前記処理室側の先端が前記接続部より前記排気口側に位置していることにより達成される。

20

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本発明の実施例に係るプラズマ処理装置の処理室の構成の概略を示す縦断面図である。

【図2】図1に示す実施例の排気ダクト近傍の構成の概略を示す縦断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

本発明の実施の例を図面を用いて以下説明する。

【実施例1】

【0020】

30

以下、本発明の実施例を図1及び図2を用いて説明する。

【0021】

図1は、本発明の実施例に係るプラズマ処理装置の処理室の構成の概略を示す縦断面図である。図2は、図1に示す実施例の排気ダクト近傍の構成の概略を示す縦断面図である。

【0022】

これらの図において、プラズマ処理装置1は、内部に試料が処理される処理室が配置された真空容器及び真空容器の上部の外部でこれを囲んで配置される放電手段と真空容器の下部と連結され処理室内部を排気するための排気手段とを備えている。放電手段は、真空容器の円筒形状の部分である処理容器2上部の外周側に配置されてこれを被うように配置された電界供給装置、磁界供給装置とを備えている。また、真空容器は処理容器2内部の処理室と連通して処理容器2と水平方向に接続された排気ダクト29を備えて構成されている。

40

【0023】

上記のように、処理容器2は真空容器の円筒形状を有する部分により構成された容器であって、その内部には円筒計上を有する処理室19とこの処理室19内部でこれと同軸に配置された円筒形状の試料台4とを備えている。また、処理容器2の側壁には試料台4上面と同じ高さで設けられ試料が搬入、搬出する際に内部を通る開口部(ゲート)を備え、このゲートの外側であって処理容器2の側壁外側にはゲートを開放及び気密に封止するゲートバルブ22が配置されている。

50

【0024】

また、処理容器2上部であって処理室19の上方には、その天井を構成する円板状で複数の孔が形成されたシャワープレート6が、その上方の誘電体製の円板上状の蓋部材5との間に微小な隙間を空けて配置されている。この隙間とガス供給管とが連通されており、隙間の内部に試料を処理するための処理用ガスが隙間に供給されて隙間内部に拡散し、シャワープレート6の中央部に配置された複数の貫通孔を通り、隙間から処理室19内に処理用ガスが導入される。

【0025】

処理容器2の上部には、上記シャワープレート6及び誘電体製の円板状の蓋部材5と、この上方に配置され真空容器を構成して円筒形状の蓋部材8が配置されており、さらに蓋部材8の内側には、電波源11と接続されて高周波の電力が供給され処理室19内部に電界を供給するための電界供給装置である円板状の導体製のアンテナ7と、アンテナ7と蓋部材8との間に配置されリング形状を有する誘電体12とが配置されている。また、蓋部材8及び処理容器2の側壁の上方または側方周囲には処理容器の外周側でこれを取り巻くように配置された磁界発生装置であるソレノイドコイル9が配置され、これにより処理室19内部に磁界が供給される。

10

【0026】

排気ダクト29は、処理容器2の円筒形部分と接続されて内部の処理室19と連通している。本実施例では、排気ダクト29は、真空容器の一部を構成した平面形が多角形状を有し上下方向に側壁が延びる平板で構成されたおよそ多面体と見做せる形状を備えている。

20

【0027】

その内部は、処理室19内部のガスや生成物等の粒子が処理室19内から流入して底面の排気口30から排出される流路である空間となっている。この流路である空間は、処理室19の円筒形状の部分の上下方向の軸に対して、水平方向に延在しており、処理室19との接続部である開口31において処理室19と連通されている。排気ダクト29の排気の流路は、開口31から排気口30の上方まで延びてこれら（の中心同士）を結ぶ方向に延在している。この開口31から処理室19内のガスが流入して内部を水平方向に移動した後、上記処理室19の軸に対して水平方向に距離を空けて配置されたターボ分子ポンプ14に流入して外部に排出される。ターボ分子ポンプ14の流入口の上方であって上記処理容器2と水平方向に距離をあけた位置の排気ダクト29の底部には、流入口と連通し処理室19内部のガス、粒子が通る円形の排気口30が配置されている。

30

【0028】

また、排気口30の上方にこれを開閉するための円形のフタ16が配置され、駆動手段とともに排気ダクト29の上部に連結されている。また、排気口30の下方でターボ分子ポンプ14の流入口との間は排気流路となっており、この流路上には水平方向の軸周りに回転して排気流路の流路面積を可変に調節する複数の可変バルブ15が配置されている。さらに、ターボ分子ポンプ14の下流側にはこれと流路として連結され処理室19を荒引きしてターボ分子ポンプ14が作動可能な圧力まで減圧するドライポンプ21が配置されている。これらの構成により、シャワープレート6の貫通孔から処理用ガスが供給されつつ試料が処理されてプラズマにより生成物が形成されていても、処理室19内部を高真空中を保持することができる構成となっている。なお、本実施例では、排気口30、ターボ分子ポンプ14及びこれらを結ぶ排気流路とは断面が円形をしてこれらの軸が同軸にされている。

40

【0029】

また、処理室19の圧力は処理容器2の下部に備えられた圧力計23によって検知されている。圧力計23は、試料台4内部の導電体製の電極に高周波電力を供給する高周波電源13、上記電波源11、マスフローコントローラ10等の動作の調節を行っている制御装置20と通信可能に接続されており、圧力を示す出力信号が圧力計23から制御装置20に送信され、この信号によって検出された圧力の値に基づいて制御装置20が可変バル

50

ブ 1 5 またはターボ分子ポンプ 1 4、処理用ガスの供給の等の動作を調節する信号をこれらに発信することで圧力を含む試料の処理の条件が、例え処理中であっても、調節される。

【 0 0 3 0 】

さらに、本実施例は、排気ダクト 2 9 の排気の流路内部には、上下方向に並行して配置され水平方向に延在する複数の板状の反射部材 1 7 が配置されている。特に、これら反射部材 1 7 は、排気ダクト 2 9 内であって開口 3 1 と排気口 3 0 とを結ぶの間に位置し、試料台 4 の上面の外周端（特には、試料台 4 の上面を構成する試料載置面に載せられた半導体ウエハ等の試料 3 の外周端）からの開口 3 0 を通した見込み角 1 8 の外側で、排気の移動方向（流れの方向）に沿って複数枚平行に設置している。これら反射部材 1 7 に関する動作は、後述する。10

【 0 0 3 1 】

上記のような構成を備えたプラズマ処理装置 1 の動作について、以下説明する。まず、試料 3 の処理に際して、図示しないプラズマ処理装置 1 が配置されたクリーンルーム等の建屋内での半導体デバイスの製造を制御するホスト制御装置からの指令に基づいて、制御装置 2 0 が指定した処理容器 2 のゲートバルブ 2 2 が開き、減圧された処理室 1 9 内の試料台 4 上方に試料 3 が搬入され載置される。

【 0 0 3 2 】

試料 3 が試料台 4 上面に図示しない静電吸着装置により吸着、保持されると、試料 3 と試料載置面との間に H e 等の熱伝達ガスが導入される。次に、マスフローコントローラ 1 0 で流量調整された処理用ガスが蓋部材 5 とシャワープレート 6 の隙間を通り、シャワープレート 6 に開けられた複数の孔より処理室 1 9 へと供給され、アンテナ 7 に供給された電力によってアンテナ 7 から放出された電界が蓋部材 5 及びシャワープレート 6 を介して処理室 1 9 内に導入されるとともに、ソレノイドコイル 9 により生成された磁界が処理室 1 9 内に供給される。これらの相互作用によって、処理用ガスの物質が励起されてプラズマが試料 3 の上方の処理室 1 9 内部の空間に形成される。20

【 0 0 3 3 】

さらに、高周波電源 1 3 から試料台 4 内の電極に供給された電力により試料 3 上方に形成されたバイアス電位によって、試料 3 方向にプラズマ中の荷電粒子が誘引されて、試料 3 のエッチング処理が開始される。所定の時間あるいは所定の深さまでエッチングが進行したことが図示しない発光を用いた膜厚または加工深さの判定装置によって判定された時点で、高周波電源 1 3 が制御装置 2 0 からの指令に基づいて停止される。次に、処理用ガスが停止され、可変バルブ 1 5 のコンダクタンスを最大（弁の開度を 1 0 0 % にする）にして処理室 1 9 の余分なガスが排気される。30

【 0 0 3 4 】

この後、試料 3 の静電吸着が除かれてゲートバルブ 2 2 が開放され、試料 3 が搬出される。その後、再び新しい試料 3 を導入して同様な処理が繰り返される。

【 0 0 3 5 】

このような処理が繰り返されると、次第に処理室 1 9 の壁面に上記微粒子が堆積し、脱落や剥離が発生する可能性が増してくる。その結果、浮遊する微粒子が増加し、試料に付着して異物になるものが多くなってくる。さらに、プラズマ中あるいはプラズマが発生していない単なるガス流れ中に浮遊する微粒子は、真空排気のガス流れに乗ってターボ分子ポンプ 1 4 まで排気され、ほとんどの微粒子は装置外に排出される。しかし、一部の微粒子は、ターボ分子ポンプ 1 4 の内部で回転軸 2 8 の周りで高速回転している羽根車 2 7 の羽根と衝突して弾き飛ばされる。弾き飛ばされた微粒子（反跳微粒子と称す）は、他の部材に衝突し再度排気されるものもあるが、一部は試料まで跳ね返り、異物となるものもある。40

【 0 0 3 6 】

図 1 , 図 2 には、反跳微粒子の軌跡 2 4 を例として破線で示した。反跳微粒子が試料 3 まで達するか否かは、ターボ分子ポンプ 1 4 から試料までのプラズマ処理装置の内部の形50

状に依存する。真空容器内のガスの流れは、全体としては、試料3上方の処理室19内の空間（上流側）から排気ダクト29のターボ分子ポンプ14上方の排気口30との間に生じている。この粒子の流れ（移動）は、処理室19内の圧力が高く流量が大きくなるほど内部の粒子に働く流体力が増加することから、ターボ分子ポンプ14によって弾き飛ばされる反跳微粒子に起因する異物の発生は低減できる圧力、流量によって試料3を処理することが望ましいといえる。しかしながら、処理の条件によってはこのような条件を実現することが処理の効率を損なってしまう場合が生じる。このような条件で処理が行われる可能性の有るプラズマ処理装置では、反跳微粒子が試料3まで飛来し異物となってしまうことを抑制する必要が生じる。

【0037】

10

本実施例は、ターボ分子ポンプ14の上流側の排気ダクト29内部に反跳微粒子が処理室19内部に飛散して、試料3上方に移動して異物となってしまうことを低減する構成を備えている。すなわち、排気ダクト29内であって開口31と排気口30との間に位置し上下方向に並行して配置され、水平方向に延在する複数の板状の反射部材17が配置されている。

【0038】

これらの反射部材17は、排気口30の開口31を通した処理室19内部への見込み角32内に、少なくともその一部が存在するように配置されている。これは、弾き飛ばされた反跳微粒子が排気口30を通り直線的に飛散するため、この飛散の軌道上にこれを遮り、処理室19が開口31及び反射部材17を介して排気口30に曝される領域を低減するためである。

20

【0039】

特に、本実施例では試料台4の上面あるいは上部の側壁外周には石英等の誘電体製のカバーが配置されており、プラズマ内の粒子や処理用ガス内の反応性の物質との相互作用から試料台4内部を保護している。このカバーは試料台4上方で形成されるプラズマと面し或いは近接しており高温となり、プラズマ中の生成物等の粒子が、例え付着しても、解離或いは遊離してしまい易い。この本実施例の反射部材17はこのカバーが開口31及び反射部材17を介して排気口30に曝されないように配置されている。つまり、複数の反射部材17は上記カバーから排気口30を遮蔽しており、排気口30から飛来する反跳微粒子がカバーに付着して再度解離して処理室19上部に浮遊し試料3の異物となってしまうことを抑制している。

30

【0040】

一方、反射部材17を試料台3上面からの見込み角18の内側に設置してしまうことを考える。この場合、反射部材17の先端が処理室19内に突出してしまい、処理室19内にガス流れを阻害してしまう。このことは、さらに、反射部材17上に排気のガス内の生成物や粒子が付着し易くしてしまう。また、このような配置では、排気口30を含む排気ダクト内のガス中の生成物や壁面に付着した付着物から遊離した粒子や切片、ターボ分子ポンプ14や可変バルブ15から反射され反跳した粒子の一部は反射部材17上に付着するものがあり、この付着して堆積した生成物や粒子が処理室19内の試料台4上面に直接的に曝されることになり、新たな異物発生源となってしまう。

40

【0041】

本実施例では、反射部材17が、特に上流側の端部が、試料台4上面、特に試料台4上面の外周端部の見込み角18の外側に配置されており、処理室19内に突出していない。また、排気ダクト29内部で排気の方向に平行に配置され、排気ダクト29内の排気の流れが反射部材17により阻害されることが抑制されている。このような構成により、反射部材17からの異物の生起が低減される。また、ターボ分子ポンプ14或いは可変バルブ15、排気口30からの反跳微粒子は反射部材17に衝突することにより運動エネルギーを消費し、新たな運動エネルギーを獲得することを抑制される。そのため、反跳したとしても入射時の速度以下に減速するので、排気内を試料3まで飛来するのが困難になり、排気のための手段、構成によって跳ね返された反跳異物が低減される。

50

【0042】

上記のようなプラズマ処理装置1では、処理室19内部の清掃、点検等の保守のために定期的に真空容器を大気開放して清掃や部品の交換が行われ、排気ダクトの清掃が行われる。反射部材17を取り外しが可能な構造にし、清掃済或いは新品の反射部材17と交換可能に構成してもよい。このような構成とすることで、排気の経路が曲がっており、排気ダクト29内部に配置された反射部材17の保守の作業の効率が向上するとともに、装置の稼働効率が向上する。また、これらの部品は金属でも製作しても良いが、構造が簡単なので、金属汚染の恐れの無い石英やセラミックスにより構成してもよい。この場合、酸による洗浄も可能になるので洗浄が十分に実施できるという効果もある。

【0043】

10

以上の通り、本実施例によれば、排気ダクト29内部にターボ分子ポンプ14側からの反跳微粒子を遮蔽、抑制する構成を備え、反跳異物が抑制され、また排気の効率或いはメンテナンスの作業性が向上する。

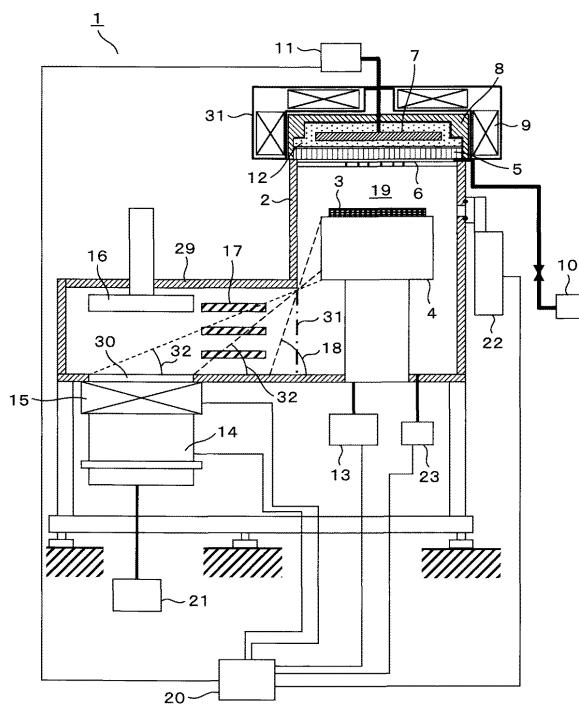
【符号の説明】

【0044】

1	プラズマ処理装置	
2	処理容器	
3	試料	
4	試料台	
5, 8	蓋部材	20
6	シャワープレート	
7	アンテナ	
9	ソレノイドコイル	
10	マスフローコントローラ	
11	電波源	
12	誘電体	
13	高周波電源	
14	ターボ分子ポンプ	
15	可変バルブ	
16	フタ	30
17	反射部材	
18	見込み角	
19	処理室	
20	制御装置	
21	ドライポンプ	
22	ゲートバルブ	
23	圧力計	
24	反跳微粒子の軌跡	
25	網	
26	固定翼	40
27	羽根車	
28	回転軸	
29	排気ダクト	
30	排気口	
31	開口	

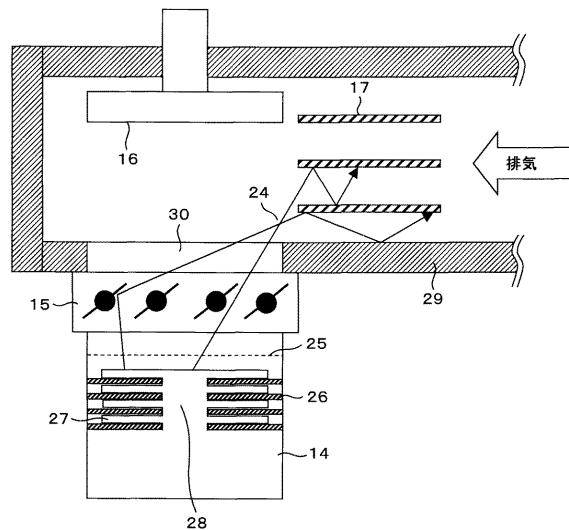
【図1】

図1



【図2】

図2



フロントページの続き

(72)発明者 森岡 泰清

山口県下松市大字東豊井794番地
ズ 笠戸事業所内

株式会社 日立ハイテクノロジー

(72)発明者 吉開 元彦

山口県下松市大字東豊井794番地
ズ 笠戸事業所内

株式会社 日立ハイテクノロジー

審査官 和瀬田 芳正

(56)参考文献 特開2007-180467(JP,A)

特開2008-144630(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/3065

H01L 21/304

H01L 21/205