

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-22935

(P2004-22935A)

(43) 公開日 平成16年1月22日(2004.1.22)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
H 0 1 L 21/205	H 0 1 L 21/205	4 G 0 7 5
B 0 1 J 19/08	B 0 1 J 19/08	H 4 K 0 3 0
C 2 3 C 16/507	C 2 3 C 16/507	L 5 F 0 4 5
H 0 5 H 1/46	H 0 5 H 1/46	

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2002-178129 (P2002-178129)	(71) 出願人	000006208 三菱重工業株式会社 東京都港区港南二丁目16番5号
(22) 出願日	平成14年6月19日 (2002.6.19)	(74) 代理人	100078499 弁理士 光石 俊郎
		(74) 代理人	100074480 弁理士 光石 忠敬
		(74) 代理人	100102945 弁理士 田中 康幸
		(74) 代理人	100120673 弁理士 松元 洋
		(72) 発明者	松田 電一 兵庫県高砂市荒井町新浜二丁目1番1号 三菱重工業株式会社高砂研究所内

最終頁に続く

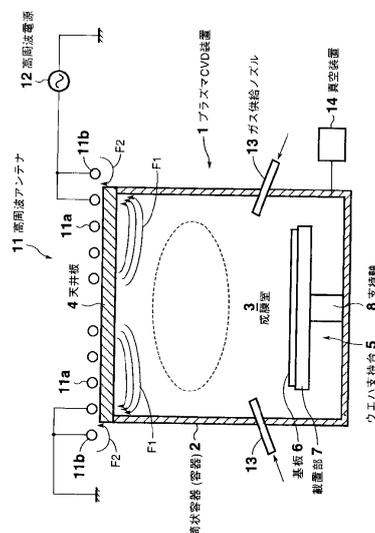
(54) 【発明の名称】 プラズマ処理装置及びプラズマ処理方法

(57) 【要約】

【課題】筒状容器2内に広い範囲で均一なプラズマを発生させても壁面方向の磁束密度を小さくしたプラズマ成膜装置とする。

【解決手段】アンテナ11aの周囲の天井面の外方に位置して配置される第2アンテナ11bと、給電手段によるアンテナ11aへの給電の電流と逆向きの電流を第2アンテナ11bに供給し、第2アンテナ11bの部位で、アンテナ11aの部位の磁力線F1とは反対の磁力線F2を発生させ、筒状容器2内に広い範囲で均一なプラズマを発生させても壁面方向の磁束密度を小さくしたプラズマ成膜装置とする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

処理室の天井面の上部に平面リング状のアンテナを配置し、給電手段によりアンテナに給電を行うことで処理室内にプラズマを発生させてそこで励起・活性化された原子・分子により基板の表面に処理を施すプラズマ処理装置において、アンテナの周囲に天井面の外方に位置する第 2 アンテナを配置し、アンテナへの給電の電流と逆向きの電流を第 2 アンテナに供給する第 2 給電手段を備えたことを特徴とするプラズマ処理装置。

【請求項 2】

請求項 1 において、

給電手段と第 2 給電手段を同一の交流電源としたことを特徴とするプラズマ処理装置。

10

【請求項 3】

請求項 1 において、

給電手段の交流電源とアンテナとの接続及び第 2 給電手段の交流電源と第 2 アンテナとの接続を同一方向にし、給電手段の交流電源と第 2 給電手段側の交流電源との位相を逆にする位相変更手段を備えたことを特徴とするプラズマ処理装置。

【請求項 4】

請求項 1 において、

給電手段の交流電源とアンテナとの接続及び第 2 給電手段の交流電源と第 2 アンテナとの接続を逆方向にしたことを特徴とするプラズマ処理装置。

【請求項 5】

請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか一項において、

基板の表面に対する処理は、励起・活性化された原子・分子により基板の表面に膜を作製する成膜処理であることを特徴とするプラズマ処理装置。

20

【請求項 6】

処理室の天井面の上部からの給電により処理室内にプラズマを発生させてそこで励起・活性化された原子・分子により基板の表面に処理を施すプラズマ処理方法において、天井面の外方側でプラズマの発生による給電電流と逆向きの電流を発生させて処理を施すことを特徴とするプラズマ処理方法。

【請求項 7】

基板が収容される筒状容器と、筒状容器内に原料ガスを供給する原料ガス供給手段と、筒状容器の天井面の上面に配置され給電により筒状容器内をプラズマ化する平面リング状のアンテナと、アンテナに給電を行うことにより筒状容器内に原料ガスのプラズマを発生させる給電手段とを備え、筒状容器内のプラズマで励起・活性化された原子・分子により基板の表面に膜を作製するプラズマ成膜装置において、

30

アンテナの周囲に配置され天井面の外方に位置する第 2 アンテナと、給電手段によるアンテナへの給電の電流と逆向きの電流を第 2 アンテナに供給する第 2 給電手段とを備えたことを特徴とするプラズマ成膜装置。

【請求項 8】

請求項 7 において、

給電手段と第 2 給電手段を同一の交流電源としたことを特徴とするプラズマ成膜装置。

40

【請求項 9】

請求項 7 において、

給電手段の交流電源とアンテナとの接続及び第 2 給電手段の交流電源と第 2 アンテナとの接続を同一方向にし、給電手段の交流電源と第 2 給電手段側の交流電源との位相を逆にする位相変更手段を備えたことを特徴とするプラズマ成膜装置。

【請求項 10】

請求項 7 において、

給電手段の交流電源とアンテナとの接続及び第 2 給電手段の交流電源と第 2 アンテナとの接続を逆方向にしたことを特徴とするプラズマ成膜装置。

【請求項 11】

50

筒状容器の天井面の上部からの給電により筒状容器内にプラズマを発生させてそこで励起・活性化された原子・分子により基板の表面に膜を作製するプラズマ成膜方法において、天井面の外方側でプラズマの発生による給電電流と逆向きの電流を発生させて膜を作製することを特徴とするプラズマ成膜方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、プラズマを発生させて基板に処理を施すプラズマ処理装置及びプラズマ処理方法に関する。

【0002】

本発明は、プラズマを発生させて気相成長法により基板の表面に成膜を行うプラズマ成膜装置及びプラズマ成膜方法に関する。

【0003】

【従来技術】

現在、半導体の製造では、プラズマCVD (Chemical Vapor Deposition) 装置を用いた成膜が知られている。プラズマCVD装置は、膜の材料となる材料ガスを筒状容器内の成膜室の中に導入し、高周波アンテナから高周波を入射してプラズマ状態にし、プラズマ中の活性化励起原子によって基板表面の化学的な反応を促進して成膜を行う装置である。プラズマCVD装置においては、基板と対向する天井面の上側に平面リング状の高周波アンテナを配置し、高周波アンテナに給電を行うことで高周波を筒状容器内に入射している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

基板と対向する天井面の上側に平面リング状の高周波アンテナが配置された誘導結合型のプラズマCVD装置では、高周波アンテナの最外周側のコイルの磁力線(磁束密度線)が筒状容器の壁(筒面)を貫通する虞があった。磁力線(磁束密度線)が筒状容器の壁(筒面)を貫通すると、電子やイオンが磁力線に沿って移動するため、電子やイオンが筒状容器の壁に衝突し、過熱状態になったりエッチング作用によりパーティクルの発生の原因になる虞があった。

【0005】

電子やイオンの壁面への衝突を抑制するため、平面リング状の高周波アンテナの径を筒状容器の径よりも小さくし、筒状容器の壁の位置での壁面方向の磁束密度が小さくなるようにすることも考えられている。この場合、筒状容器の大きさに対して広い範囲で均一なプラズマを発生させることが困難になり、効率が低下し筒状容器内の均一性が低下する問題が生じる虞があった。

【0006】

本発明は上記状況に鑑みてなされたもので、筒状容器内に広い範囲で均一なプラズマを発生させても壁面方向の磁束密度を小さくすることができるプラズマ処理装置及びプラズマ処理方法を提供することを目的とする。

【0007】

本発明は上記状況に鑑みてなされたもので、筒状容器内に広い範囲で均一なプラズマを発生させても壁面方向の磁束密度を小さくすることができるプラズマ成膜装置及びプラズマ成膜方法を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するための本発明のプラズマ処理装置は、処理室の天井面の上部に平面リング状のアンテナを配置し、給電手段によりアンテナに給電を行うことで処理室内にプラズマを発生させてそこで励起・活性化された原子・分子により基板の表面に処理を施すプラズマ処理装置において、アンテナの周囲に天井面の外方に位置する第2アンテナを配置し、アンテナへの給電の電流と逆向きの電流を第2アンテナに供給する第2給電手段を備

10

20

30

40

50

えたことを特徴とする。

【0009】

そして、給電手段と第2給電手段を同一の交流電源としたことを特徴とする。

【0010】

また、給電手段の交流電源とアンテナとの接続及び第2給電手段の交流電源と第2アンテナとの接続を同一方向にし、給電手段の交流電源と第2給電手段側の交流電源との位相を逆にする位相変更手段を備えたことを特徴とする。

【0011】

また、給電手段の交流電源とアンテナとの接続及び第2給電手段の交流電源と第2アンテナとの接続を逆方向にしたことを特徴とする。

10

【0012】

また、基板の表面に対する処理は、励起・活性化された原子・分子により基板の表面に膜を作製する成膜処理であることを特徴とする。

【0013】

上記目的を達成するための本発明のプラズマ処理方法は、処理室の天井面の上部からの給電により処理室内にプラズマを発生させてそこで励起・活性化された原子・分子により基板の表面に処理を施すプラズマ処理方法において、天井面の外方側でプラズマの発生による給電電流と逆向きの電流を発生させて処理を施すことを特徴とする。

【0014】

上記目的を達成するための本発明のプラズマ成膜装置は、基板が収容される筒状容器と、筒状容器内に原料ガスを供給する原料ガス供給手段と、筒状容器の天井面の上面に配置され給電により筒状容器内をプラズマ化する平面リング状のアンテナと、アンテナに給電を行うことにより筒状容器内に原料ガスのプラズマを発生させる給電手段とを備え、筒状容器内のプラズマで励起・活性化された原子・分子により基板の表面に膜を作製するプラズマ成膜装置において、アンテナの周囲に配置され天井面の外方に位置する第2アンテナと、給電手段によるアンテナへの給電の電流と逆向きの電流を第2アンテナに供給する第2給電手段とを備えたことを特徴とする。

20

【0015】

そして、給電手段と第2給電手段を同一の交流電源としたことを特徴とする。

【0016】

また、給電手段の交流電源とアンテナとの接続及び第2給電手段の交流電源と第2アンテナとの接続を同一方向にし、給電手段の交流電源と第2給電手段側の交流電源との位相を逆にする位相変更手段を備えたことを特徴とする。

30

【0017】

また、給電手段の交流電源とアンテナとの接続及び第2給電手段の交流電源と第2アンテナとの接続を逆方向にしたことを特徴とする。

【0018】

上記目的を達成するための本発明のプラズマ成膜方法は、筒状容器の天井面の上部からの給電により筒状容器内にプラズマを発生させてそこで励起・活性化された原子・分子により基板の表面に膜を作製するプラズマ成膜方法において、天井面の外方側でプラズマの発生による給電電流と逆向きの電流を発生させて膜を作製することを特徴とする。

40

【0019】

【発明の実施の形態】

本発明は、成膜室に原料ガス（材料ガス：例えば、 SiH_4 ）を供給し、プラズマを発生させてそこで励起・活性化された原子・分子により基板の表面に酸化シリコンや窒化シリコンの膜を作製するプラズマ成膜装置であり、筒状容器内に天井面の上側から平面リング状のアンテナに給電を行って誘導結合方式によりプラズマを発生させて基板の表面に酸化シリコンや窒化シリコンを成膜するものである。

【0020】

この時、プラズマを発生させる給電電流と逆向きの電流を天井面の外方側で発生させ、壁

50

の位置での壁面方向の磁束密度を小さくして電子やイオンの筒状容器の壁への衝突を抑制する。これにより、筒状容器の径に見合った径のアンテナを用いて筒状容器内に広い範囲で均一なプラズマを発生させることができると同時に、壁面方向の磁束密度を小さくして過熱状態になることを抑制すると共にエッチング作用によるパーティクルの発生を抑制することができる。

【0021】

従って、筒状容器内に広い範囲で均一なプラズマを発生させても壁面方向の磁束密度を小さくすることができるプラズマ成膜装置とすることが可能になる。

【0022】

そして、本発明は、プラズマを発生させてそこで励起・活性化された原子・分子により基板の表面にエッチング等の処理を施すプラズマ処理装置を適用することもできる。 10

【0023】

以下、本発明をプラズマ成膜装置（プラズマCVD装置）に適用した実施例を図面に基いて説明する。

【0024】

図1には本発明の一実施例に係るプラズマCVD装置の概略側面、図2にはアンテナの形状を表すプラズマCVD装置の平面を示してある。

【0025】

図1に示すように、プラズマCVD装置1には、円筒状のアルミニウム製の筒状容器（容器）2が備えられ、容器2内に成膜室3が形成されている。容器2の上部には円形の絶縁体材料製（例えば、アルミナ： Al_2O_3 ）の天井板4が設けられ、容器2の中心における成膜室3にはウエハ支持台5が備えられている。ウエハ支持台5は半導体の基板6を保持する円盤状の載置部7を有し、載置部7は支持軸8に支持されている。 20

【0026】

天井板4の上には、例えば、円形コイルリング状（平面リング状）の高周波アンテナ11が配置され、高周波アンテナ11には図示しない整合器を介して高周波電源12（交流電源）接続されている（給電手段）。高周波アンテナ11に電力を供給することにより電磁波が容器2の成膜室3に入射する。容器2内に入射された電磁波は、成膜室3内のガスをイオン化してプラズマを発生させる。 30

【0027】

容器2には、例えば、シラン（例えば SiH_4 ）等の材料ガスを供給する原料ガス供給手段としてのガス供給ノズル13が設けられ、ガス供給ノズル13から成膜室3内に成膜材料（例えば Si ）となる原料ガスが供給される。また、容器2にはアルゴンやヘリウム等の不活性ガス（希ガス）や酸素、水素等の補助ガスを供給する絶縁体材料製（例えば、アルミナ： Al_2O_3 ）の補助ガス供給ノズル（図示省略）が設けられ、容器2の内部は真空装置14により所定の圧力に維持される。 30

【0028】

また、図示は省略したが容器2には基板6の搬入・搬出口が設けられ、図示しない搬送室との間で基板6が搬入・搬出される。

【0029】

上述したプラズマCVD装置1では、ウエハ支持台5の載置部7に基板6が載せられて保持される（例えば、静電チャック）。ガス供給ノズル13から所定流量の原料ガスを成膜室3内に供給すると共に補助ガス供給ノズルから所定流量の補助ガスを成膜室3内に供給し、成膜室3内を成膜条件に応じた所定圧力に設定する。その後、高周波電源12から高周波アンテナ11に電力を供給して高周波を発生させる。 40

【0030】

これにより、成膜室3内の材料ガスが放電して一部がプラズマ状態となる。このプラズマは、材料ガス中の他の中性分子に衝突して更に中性分子を電離、あるいは励起する。こうして生じた活性な粒子は、基板6の表面に吸着して効率良く化学反応を起こし、堆積してCVD膜となる。 50

【0031】

ところで、基板6と対向する天井面の上側に平面リング状の高周波アンテナ11が配置された誘導結合型のプラズマCVD装置1では、高周波アンテナ11の最外周側のコイルの磁力線(磁束密度線)が容器2の壁(筒面)を貫通する虞があった。磁力線(磁束密度線)が容器2の壁(筒面)を貫通すると、電子やイオンが磁力線に沿って移動するため、電子やイオンが容器2の壁に衝突し、過熱状態になったりエッチング作用によりパーティクルの発生の原因になる虞があった。

【0032】

このため、本実施形態例では、天井面の外方に位置するアンテナの周囲に第2アンテナが配置され、アンテナへの給電の電流と逆向きの電流が第2アンテナに供給されるようになっている。

10

【0033】

即ち、図2に示すように、高周波アンテナ11は略天井面と同じ径の部分がアンテナ11aとなり、天井面の外方に位置する部位が第2アンテナ11bとされている。そして、第2アンテナ11bの部位にはアンテナ11aの部位とは逆の接続状態で高周波電源12から電流が給電されるようになっている(第2給電手段)。つまり、第2アンテナ11bの部位では、アンテナ11aの部位の接地側のコイルに高周波電源12が接続され、アンテナ11aの部位の高周波電源12が接続される側のコイルは接地状態にされている。

【0034】

これにより、第2アンテナ11bの部位では、アンテナ11aの部位の磁力線F1とは反対の磁力線F2が発生し、容器2の壁(筒面)を貫通する磁力線F1が反対の磁力線F2と合成されて容器2の壁(筒面)を貫通する磁力線が減少する。したがって、容器2の壁の位置での壁面方向の磁束密度が小さくなって電子やイオンが容器2の壁に衝突し、過熱状態になったりエッチング作用によりパーティクルの発生の原因になることがなくなる。

20

【0035】

しかも、アンテナ11aは天井面と略同径となっているため、容器の大きさに対して広い範囲で均一なプラズマを発生させることができ、効率の低下がなく容器2内の均一性を維持できる。このため、容器2内に広い範囲で均一なプラズマを発生させても壁面方向の磁束密度を小さくすることができ、過熱状態になったりエッチング作用によりパーティクルの発生の原因になることをなくしたプラズマCVD装置1となる。

30

【0036】

図3乃至図5に基づいて他の実施形態例に係るアンテナ及び給電手段を備えたプラズマCVD装置の他の実施形態例を説明する。図3乃至図5にはアンテナの形状を表すプラズマCVD装置の平面状況を示してある。尚、アンテナ及び給電手段以外の構成部材は図1と同一であるので、図2に相当する図3乃至図5の平面状況の図面により説明し、同一の部分の構成の説明は省略してある。

【0037】

第2実施形態例を説明する。

【0038】

図3には第2実施形態例に係るプラズマCVD装置のアンテナの形状を表す平面を示してある。

40

【0039】

図3に示した実施形態例では、アンテナとしての高周波アンテナ11の構成は図1、図2と同一で平面コイル状をなしている。そして、アンテナ11aの部位には高周波電源12が接続されると共に、第2アンテナ11bの部位には、第2給電手段としての第2高周波電源21が接続されている。そして、第2アンテナ11bの部位はアンテナ11aの部位とは逆の接続状態で第2高周波電源21から電流が給電されるようになっている。つまり、第2アンテナ11bの部位では、アンテナ11aの部位の接地側のコイルに第2高周波電源12が接続され、アンテナ11aの部位の高周波電源12が接続される側のコイルは接地状態にされている。

50

【0040】

これにより、図1に示した実施形態例と同様に、第2アンテナ11bの部位では、アンテナ11aの部位の磁力線F1とは反対の磁力線F2が発生し、容器2の壁(筒面)を貫通する磁力線F1が反対の磁力線F2と合成されて容器2の壁(筒面)を貫通する磁力線が減少する。したがって、容器2の壁の位置での壁面方向の磁束密度が小さくなって電子やイオンが容器2の壁に衝突し、過熱状態になったりエッチング作用によりパーティクルの発生の原因になることがなくなる。

【0041】

しかも、アンテナ11aは天井面と略同径となっているため、容器の大きさに対して広い範囲で均一なプラズマを発生させることができ、効率の低下がなく容器2内の均一性を維持できる。このため、容器2内に広い範囲で均一なプラズマを発生させても壁面方向の磁束密度を小さくすることができ、過熱状態になったりエッチング作用によりパーティクルの発生の原因になることをなくしたプラズマCVD装置となる。

10

【0042】

第3実施形態例を説明する。

【0043】

図4には第3実施形態例に係るプラズマCVD装置のアンテナの形状を表す平面を示してある。

【0044】

図4に示した実施形態例では、天井板4の径と略同径のアンテナとしての平面コイル状の高周波アンテナ22が配置され、高周波アンテナ22の外側、即ち、天井面の外方に位置して高周波アンテナ22とは別構成の第2アンテナ23が配置されている。高周波アンテナ22には高周波電源12が接続されると共に、第2アンテナ23には第2給電手段としての第2高周波電源24が接続されている。高周波アンテナ22と第2高周波電源24とは同方向で高周波電源12及び第2高周波電源24が接続され、第2アンテナ23には位相変更手段としての位相シフタ25を介して第2高周波電源24が接続されている。

20

【0045】

高周波電源12から高周波アンテナ22へ送られる電流とは逆位相の電流を位相シフタ25を介して第2高周波電源24から第2アンテナ23に供給することで、図1に示した実施形態例と同様に、第2アンテナ23の部位では、高周波アンテナ22の部位の磁力線とは反対の磁力線が発生し、容器2の壁(筒面)を貫通する磁力線が反対の磁力線と合成されて容器2の壁(筒面)を貫通する磁力線が減少する。したがって、容器2の壁の位置での壁面方向の磁束密度が小さくなって電子やイオンが容器2の壁に衝突し、過熱状態になったりエッチング作用によりパーティクルの発生の原因になることがなくなる。

30

【0046】

しかも、高周波アンテナ22は天井面と略同径となっているため、容器2の大きさに対して広い範囲で均一なプラズマを発生させることができ、効率の低下がなく容器2内の均一性を維持できる。このため、容器2内に広い範囲で均一なプラズマを発生させても壁面方向の磁束密度を小さくすることができ、過熱状態になったりエッチング作用によりパーティクルの発生の原因になることをなくしたプラズマCVD装置となる。

40

【0047】

第4実施形態例を説明する。

【0048】

図5には第4実施形態例に係るプラズマCVD装置のアンテナの形状を表す平面を示してある。

【0049】

図5に示した実施形態例では、同心リング状のアンテナ31a, 31b, 31c, 31dにより天井板4の径と略同径の高周波アンテナ31が構成されて配置されている。高周波アンテナ31の外側、即ち、天井面の外方に位置してリング状の第2アンテナ32が配置されている。アンテナ31a, 31b, 31c, 31dには高周波電源12が並列に接続

50

されると共に、第2アンテナ32にはリングアンテナ31とは逆の接続状態で高周波電源12に接続されている。つまり、第2アンテナ32は、アンテナ31の高周波電源12と逆の状態接続側と接地側とが逆の状態高周波電源12に接続されている。

【0050】

これにより、図1に示した実施形態例と同様に、第2アンテナ32の部位では、アンテナ31の部位の磁力線とは反対の磁力線が発生し、容器2の壁(筒面)を貫通する磁力線が反対の磁力線と合成されて容器2の壁(筒面)を貫通する磁力線が減少する。したがって、容器2の壁の位置での壁面方向の磁束密度が小さくなって電子やイオンが容器2の壁に衝突し、過熱状態になったりエッチング作用によりパーティクルの発生の原因になることがなくなる。

10

【0051】

しかも、アンテナ31は天井面と略同径となっているため、容器2の大きさに対して広い範囲で均一なプラズマを発生させることができ、効率の低下がなく容器2内の均一性を維持できる。このため、容器2内に広い範囲で均一なプラズマを発生させても壁面方向の磁束密度を小さくすることができ、過熱状態になったりエッチング作用によりパーティクルの発生の原因になることをなくしたプラズマCVD装置となる。

【0052】

【発明の効果】

本発明のプラズマ処理装置は、処理室の天井面の上部に平面リング状のアンテナを配置し、給電手段によりアンテナに給電を行うことで処理室内にプラズマを発生させてそこで励起・活性化された原子・分子により基板の表面に処理を施すプラズマ処理装置において、アンテナの周囲に天井面の外方に位置する第2アンテナを配置し、アンテナへの給電の電流と逆向きの電流を第2アンテナに供給する第2給電手段を備えたので、第2アンテナの部位では、アンテナの部位の磁力線とは反対の磁力線が発生し、筒状容器内に広い範囲で均一なプラズマを発生させても壁面方向の磁束密度を小さくすることができるプラズマ処理装置とすることが可能になる。

20

【0053】

本発明のプラズマ処理方法は、処理室の天井面の上部からの給電により処理室内にプラズマを発生させてそこで励起・活性化された原子・分子により基板の表面に処理を施すプラズマ処理方法において、天井面の外方側でプラズマの発生による給電電流と逆向きの電流を発生させて処理を施すようにしたので、筒状容器内に広い範囲で均一なプラズマを発生させても壁面方向の磁束密度を小さくすることができるプラズマ処理方法とすることが可能になる。

30

【0054】

本発明のプラズマ成膜装置は、基板が収容される筒状容器と、筒状容器内に原料ガスを供給する原料ガス供給手段と、筒状容器の天井面の上面に配置され給電により筒状容器内をプラズマ化する平面リング状のアンテナと、アンテナに給電を行うことにより筒状容器内に原料ガスのプラズマを発生させる給電手段とを備え、筒状容器内のプラズマで励起・活性化された原子・分子により基板の表面に膜を作製するプラズマ成膜装置において、アンテナの周囲に配置され天井面の外方に位置する第2アンテナと、給電手段によるアンテナへの給電の電流と逆向きの電流を第2アンテナに供給する第2給電手段とを備えたので、第2アンテナの部位では、アンテナの部位の磁力線とは反対の磁力線が発生し、筒状容器内に広い範囲で均一なプラズマを発生させても壁面方向の磁束密度を小さくすることができるプラズマ成膜装置とすることが可能になる。

40

【0055】

本発明のプラズマ成膜方法は、筒状容器の天井面の上部からの給電により筒状容器内にプラズマを発生させてそこで励起・活性化された原子・分子により基板の表面に膜を作製するプラズマ成膜方法において、天井面の外方側でプラズマの発生による給電電流と逆向きの電流を発生させて膜を作製するようにしたので、筒状容器内に広い範囲で均一なプラズマを発生させても壁面方向の磁束密度を小さくすることができるプラズマ成膜方法とする

50

ことが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係るプラズマCVD装置の概略側面図。

【図2】アンテナの形状を表すプラズマCVD装置の平面図。

【図3】アンテナの形状を表すプラズマCVD装置の平面図。

【図4】アンテナの形状を表すプラズマCVD装置の平面図。

【図5】アンテナの形状を表すプラズマCVD装置の平面図。

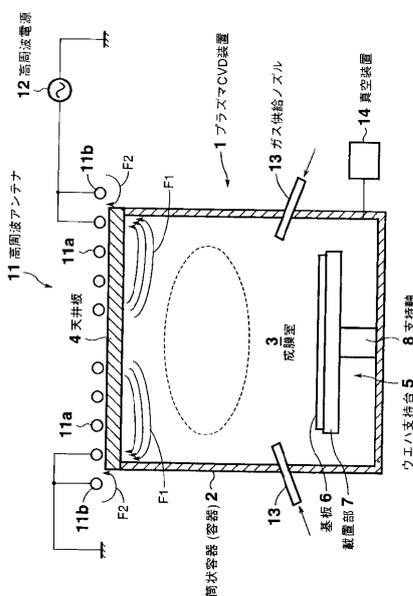
【符号の説明】

- 1 プラズマCVD装置
- 2 筒状容器(容器)
- 3 成膜室
- 4 天井板
- 5 ウエハ支持台
- 6 基板
- 7 載置部
- 8 支持軸
- 11, 22 高周波アンテナ
- 12 高周波電源
- 13 ガス供給ノズル
- 14 真空装置
- 21, 24 第2高周波電源
- 23 第2高周波アンテナ
- 25 位相シフタ

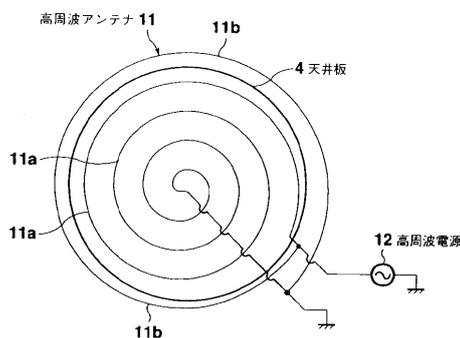
10

20

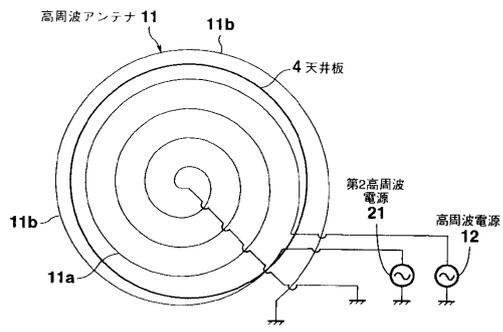
【図1】



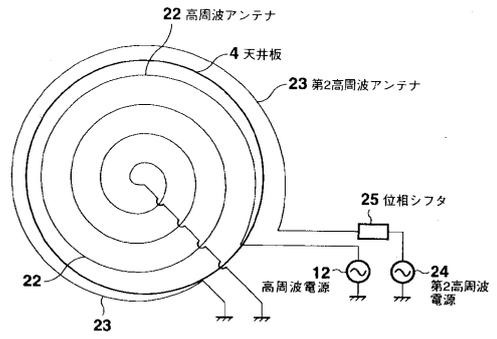
【図2】



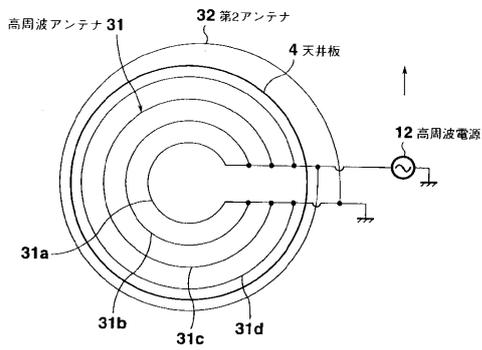
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

(72)発明者 嶋津 正

兵庫県高砂市荒井町新浜二丁目1番1号 三菱重工業株式会社高砂研究所内

(72)発明者 井上 雅彦

兵庫県神戸市兵庫区和田崎町一丁目1番1号 三菱重工業株式会社神戸造船所内

Fターム(参考) 4G075 AA24 AA30 BC04 CA13 CA47 CA51 CA63 DA01 EB01 EC30

FB02 FB04 FC15

4K030 AA06 BA40 BA44 FA04 JA19

5F045 AA08 AB02 AC01 AC11 AC16 AC17 BB01 DP04 DQ10 EH02

EH20