

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	F I
H05H 1/24		H05H 1/24
C23C 16/50		C23C 16/50
H01L 21/205		H01L 21/205
21/3065		H05H 1/46
H05H 1/46		H01L 21/302
		審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全8頁)

(21)出願番号 特願平10 - 34915  
 (22)出願日 平成10年(1998) 2月17日

(71)出願人 391012224  
 名古屋大学長  
 愛知県名古屋市千種区不老町(番地なし)  
 (71)出願人 000003078  
 株式会社東芝  
 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地  
 (72)発明者 菅井 秀郎  
 愛知県春日井市中新町2丁目4番地の6  
 (72)発明者 鈴木 啓之  
 神奈川県横浜市磯子区新磯子町33番地 株  
 式会社東芝生産技術研究所内  
 (74)代理人 弁理士 鈴江 武彦 (外5名)

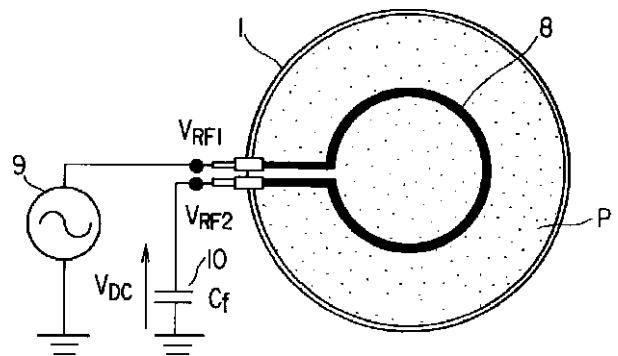
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】高周波放電装置及び高周波処理装置

(57) 【要約】

【課題】本発明は、プラズマ放電の安定化とアンテナによるスパッタの抑制とを両立させるためにアンテナとプラズマとの静電的結合を最適に制御する。

【解決手段】ループ状のアンテナ8の接地側にフローティングコンデンサ10を接続し、このフローティングコンデンサ10の容量C<sub>f</sub>を変化させてアンテナ8上での高周波電圧分布を変化させ、このアンテナ8とプラズマとの静電的結合を制御する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少くとも 1 つのループ状のアンテナに高周波電力を供給して容器内に誘導電界を発生させることによりプラズマを生成する高周波放電装置において、1 つの前記アンテナの接地側又は複数の前記アンテナ間にそれぞれ介装されたコンデンサ、を具備したことを特徴とする高周波放電装置。

【請求項 2】 前記アンテナは、外周側に絶縁被覆が施されている又は施されていないことを特徴とする請求項 1 記載の高周波放電装置。

【請求項 3】 前記コンデンサは、可変容量であり、この容量を変化させて前記アンテナ上での高周波電圧分布を変化させ、前記アンテナと前記プラズマとの静電的結合を制御することを特徴とする請求項 1 記載の高周波放電装置。

【請求項 4】 前記コンデンサの容量  $C$  は、高周波の周波数を  $\omega$ 、回路中のインダクタンスを  $L$  とすると、 $C = 2 / \omega^2 L$  の関係を満たすことを特徴とする請求項 3 記載の高周波放電装置。

【請求項 5】 プラズマ生成用のガスが供給され、かつ内部に被処理体が配置される真空容器と、高周波電力用の電源と、前記電源からの高周波電力の供給により前記真空容器内に誘導電界を発生させてプラズマを生成させ、前記真空容器内の前記被処理体に対して処理を行なわせる少くとも 1 つのループ状のアンテナと、1 つの前記アンテナの接地側又は複数の前記アンテナ間にそれぞれ介装されたコンデンサと、を具備したことを特徴とする高周波処理装置。

【請求項 6】 前記アンテナは、外周側に絶縁被覆が施されている又は施されていないことを特徴とする請求項 5 記載の高周波処理装置。

【請求項 7】 前記アンテナは、複数であり、かつ前記真空容器の内部に設けられたことを特徴とする請求項 5 記載の高周波処理装置。

【請求項 8】 前記アンテナは、前記真空容器の外部に設けられたことを特徴とする請求項 5 記載の高周波処理装置。

【請求項 9】 前記コンデンサは、可変容量であり、この容量を変化させて前記アンテナ上での高周波電圧分布を変化させ、前記アンテナと前記プラズマとの静電的結合を制御することを特徴とする請求項 5 記載の高周波処理装置。

【請求項 10】 前記コンデンサの容量  $C$  は、高周波の周波数を  $\omega$ 、回路中のインダクタンス成分を  $L$  とすると、 $C = 2 / \omega^2 L$  の関係を満たすことを特徴とする請求項 9 記載の高周波処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば半導体ウエハ上の薄膜素子の製造、或いは粒子ビーム源や分析装置や加熱装置などのプラズマ源に用いられる高周波放電装置並びに高周波処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】金属、半金属、半導体、酸化物、窒化物、砒素などを構成要素とする薄膜が形成された素子（以下、薄膜素子と称する）は、LSI、磁気記録装置、光記録装置などの記憶装置、半導体レーザ、光電変換素子などの通信機器、LCDなどの平面ディスプレイ、固体撮像素子などの表示装置、太陽電池などのエネルギー機器など、多種多様な装置の主要部品に応用されており、今後、機器の小型化、高性能化を進展させるための必須部品として技術的發展が期待されている。

【0003】このような薄膜素子は、その構造の微細化、高性能化が進んでおり、例えばエッチング、CVDなどでプラズマを用いた製造プロセスが重要となつている。そして、製造プロセスで用いる被処理体の基板の面積も生産性向上の観点から大面積化している。

【0004】このような製造プロセスを実現するために誘導結合型の高周波プラズマ装置が注目されている。この誘導結合型の高周波プラズマ装置は、通常、真空容器の外部にループ状のアンテナが配置され、このアンテナに高周波電流を流すことにより誘導電界を真空容器内のガスに加え、プラズマを生成するものとなっている。

【0005】この場合、アンテナにより発生する誘導電界は、真空容器に設置された誘電体窓を通して真空容器内のガスに加えられる。このような誘導結合型の高周波プラズマであれば、アンテナの近傍に誘導電界が発生するとともに、アンテナに供給される高周波電圧による静電界も同時に発生する。

【0006】この静電界によるアンテナとプラズマとの静電的結合は、プラズマ放電の開始や低密度領域でのプラズマ生成に寄与する。これにより、この静電的結合は、プラズマ放電の安定化に重要な働きをする。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、アンテナとプラズマとの静電的結合の結果、アンテナ又はアンテナ近傍の誘電体には、負の直流セルフバイアス電圧が発生し、このセルフバイアス電圧によつて放電により生じたイオンが加速され、誘電体やアンテナの材料がスパッタされる。例えば、アンテナの材料が銅であれば、この銅そのものや電離した銅が真空容器の内壁や被処理体にスパッタされる。

【0008】このため、高周波プラズマ装置の劣化を速めるだけでなく、スパッタされた不純物がエッチングやCVDなどのプロセスに悪影響を与える。そこで本発明は、プラズマ放電の安定化とアンテナによるスパッタの

抑制とを両立させるためにアンテナとプラズマとの静電的結合を最適に制御できる高周波放電方法及びその装置を提供することを目的とする。

【 0 0 0 9 】又、本発明は、アンテナとプラズマとの静電的結合を最適に制御した状態でプラズマを発生させ、被処理体に対する処理ができる高周波処理装置を提供することを目的とする。

【 0 0 1 0 】

【課題を解決するための手段】請求項 1 によれば、少くとも 1 つのループ状のアンテナに高周波電力を供給して容器内に誘導電界を発生させることによりプラズマを生成する高周波放電装置において、1 つの前記アンテナの接地側又は複数のアンテナ間にそれぞれ介装されたコンデンサ、を備えた高周波放電装置である。

【 0 0 1 1 】請求項 2 によれば、請求項 1 記載の高周波放電装置において、アンテナは、外周側に絶縁被覆が施されている又は施されていないものである。請求項 3 によれば、請求項 1 記載の高周波放電装置において、コンデンサは、可変容量であり、この容量を変化させてアンテナ上での高周波電圧分布を変化させ、アンテナとプラズマとの静電的結合を制御するものである。

【 0 0 1 2 】請求項 4 によれば、請求項 3 記載の高周波放電装置において、コンデンサの容量  $C$  は、高周波の周波数を  $f$ 、回路中のインダクタンスを  $L$  とすると、

$$C = 2 / \pi^2 L$$

の関係を満たすものである。

【 0 0 1 3 】請求項 5 によれば、プラズマ生成用のガスが供給され、かつ内部に被処理体が配置される真空容器と、高周波電力用の電源と、電源からの高周波電力の供給により真空容器内に誘導電界を発生させてプラズマを生成させ、真空容器内の被処理体に対して処理を行なわせる少くとも 1 つのループ状のアンテナと、1 つのアンテナの接地側又は複数のアンテナ間にそれぞれ介装されたコンデンサと、を備えた高周波処理装置である。

【 0 0 1 4 】請求項 6 によれば、請求項 5 記載の高周波処理装置において、アンテナは、外周側に絶縁被覆が施されている又は施されていないものである。請求項 7 によれば、請求項 5 記載の高周波処理装置において、アンテナは、複数であり、かつ真空容器の内部に設けられたものである。

【 0 0 1 5 】請求項 8 によれば、請求項 5 記載の高周波処理装置において、アンテナは、真空容器の外部に設けられたものである。請求項 9 によれば、請求項 5 記載の高周波処理装置において、コンデンサは、可変容量であり、この容量を変化させてアンテナ上での高周波電圧分布を変化させ、アンテナとプラズマとの静電的結合を制御するものである。

【 0 0 1 6 】請求項 1 0 によれば、請求項 9 記載の高周波処理装置において、コンデンサの容量  $C$  は、高周波の周波数を  $f$ 、回路中のインダクタンス成分を  $L$  とする

と、

$$C = 2 / \pi^2 L$$

の関係を満たすものである。

【 0 0 1 7 】

【発明の実施の形態】(1) 以下、本発明の第 1 の実施の形態について図面を参照して説明する。図 1 は本発明の高周波処理装置の構成図である。真空容器 1 は、例えば円筒状に形成され、その上部には図 2 に示すようにエッチング用の反応性ガスや C V D 用の原料ガスなどのプロセスガス 2 を供給するための供給管 3 が接続されるとともに、その下部には排気管 4 が接続されている。なお、真空容器 1 は、円筒状に限らず、立方体形状に形成されていてもよい。

【 0 0 1 8 】排気管 4 には、排気ポンプ 5 が接続され、この排気ポンプ 5 の作動によって真空容器 1 内を減圧するようになっている。又、真空容器 1 内には、テーブル 6 が設けられ、このテーブル 6 上にエッチング又は C V D 処理が行なわれる被加工物 7 が載置されている。

【 0 0 1 9 】さらに、真空容器 1 内には、ループ状のアンテナ 8 が配置されている。このアンテナ 8 は、例えば導電性の材料、例えば銅、アルミニウムにより形成されている。

【 0 0 2 0 】又、このアンテナ 8 は、そのアンテナ導体の外周を絶縁材料、例えばガラス繊維で絶縁被覆が施されたもの、又は絶縁被覆を施さずにアンテナ導体の金属無垢の 2 種類となっている。

【 0 0 2 1 】このアンテナ 8 の一端には、図 1 に示すように高周波電力用の電源 9 が接続され、かつ他端側の接地との間にはフローティングコンデンサ 1 0 が接続されている。

【 0 0 2 2 】このフローティングコンデンサ 1 0 は、可変容量であり、その容量  $C_f$  を変化させてアンテナ 8 上での高周波電圧分布を変化させ、このアンテナ 8 とプラズマ P との静電的結合を制御する作用を持っている。

【 0 0 2 3 】すなわち、図 3 (a) に示すようにアンテナ 8 にフローティングコンデンサ 1 0 が接続されていなければ、接地に対する A 点の電圧は同図(b) に示すように 0 V となり、A 点と B 点との間には同図(c) に示すようにアンテナ 8 の A , B 間の電圧に対応した電圧波形が現れる。この波形は、同図(d) に示すように接地に対する B 点についても同様である。

【 0 0 2 4 】これに対して図 4 (a) に示すようにアンテナ 8 にフローティングコンデンサ 1 0 を接続すると、A 点には、このフローティングコンデンサ 1 0 の電圧降下により同図(b) に示すように A 点と B 点との間の電圧位相 { 図 4 (c) } と逆位相で 2 分の 1 倍の振幅を持つ電圧波形が現れる。

【 0 0 2 5 】従って、接地から B 点の電圧は、同図(b) に示すフローティングコンデンサ 1 0 による逆位相の電圧と同図(c) に示す A 点と B 点との間の電圧とが重なり

合った波形となり、同図(d) に示すような最大値の小さくなった電圧となる。

【 0 0 2 6 】従って、フローティングコンデンサ 1 0 の容量  $C_f$  を変化させることにより、アンテナ 8 上の電圧分布を変化させてアンテナ 8 上の任意の点 ( 例えば A 点

$$V = \{ ( j \quad L / 2 ) + j ( 1 /$$

となる。ここで、 $L$  はアンテナ 8 のインダクタンス、 $C_f$  はフローティングコンデンサの容量、 $I$  は回路電流で

$$C_f = 2 / \quad L$$

となる。

【 0 0 2 9 】この値をとれば、高周波電圧についてコンデンサがない場合に比べて接地から B 点が半分となり大幅に静電的結合が抑制できる。ここで、フローティングコンデンサ 1 0 の効果を調べるために、アンテナ 8 の両端での高周波電圧  $V_{RF1}$ 、 $V_{RF2}$ 、アンテナ 8 の負の直流セルフバイアス電圧  $V_{DC}$ 、電子密度  $n_e$  をそれぞれ測定した。

【 0 0 3 0 】図 5 及び図 6 はアンテナ 8 のセルフバイアス電圧  $V_{DC}$  ( 図には絶対値  $| V_{DC} |$  を表示)、アンテナ 8 の両端の高周波電圧  $V_{RF1}$ 、 $V_{RF2}$ 、電子密度  $n_e$  に 20 対するフローティングコンデンサ 1 0 の容量  $C_f$  の依存性を示している。

【 0 0 3 1 】この場合、アンテナ 8 は、ステンレス製金属無垢のアンテナを用いて例えばアルゴン 0 . 3 P a の放電を行なった。図 5 に示すようにフローティングコンデンサ 1 0 の容量  $C_f$  を小さくするにつれて、電源 9 側の高周波電圧  $V_{RF1}$  は小さくなり、フローティングコンデンサ 1 0 側の高周波電圧  $V_{RF2}$  は大きくなり、上記コンデンサ 1 0 の容量  $C_f$  が 4 0 0 p F となる付近で大きさが逆転する。

【 0 0 3 2 】又、セルフバイアス電圧  $| V_{DC} |$  は、上記コンデンサ 1 0 の容量  $C_f$  を小さくするにつれて初めは小さくなり、 $V_{RF1} = V_{RF2}$  となるときに最小となり、この後に再び高くなる。

【 0 0 3 3 】このことはフローティングコンデンサ 1 0 の容量  $C_f$  を変化させることにより、静電的結合の強さを制御できることを示している。図 6 はセルフバイアス電圧  $| V_{DC} |$  が最小となるときに電子密度  $n_e$  が最大となっている。これはアンテナ 8 とプラズマ P との静電的結合を抑制すると、プラズマ P の生成効率が高くなることを示している。

【 0 0 3 4 】一方、図 7 及び図 8 は上記同様にフローティングコンデンサ 1 0 の効果を調べるために、絶縁被覆されたアンテナ 8 を用いて、このアンテナ 8 の両端での高周波電圧  $V_{RF1}$ 、 $V_{RF2}$ 、電子密度  $n_e$  をそれぞれ測定した結果である。なお、アンテナ 8 の負の直流セルフバイアス電圧  $V_{DC}$  は、アンテナ導体でなく、プラズマ P 中の絶縁物表面に現れるために測定できない。

【 0 0 3 5 】この絶縁被覆されたアンテナ 8 を用いた場合でも、上記同様に、アンテナ 8 の両端の高周波電圧  $V$

と B 点との中間点) の電圧を 0 V に制御できるものとなる。

【 0 0 2 7 】この中間点での電圧が 0 V の場合、図 4 (a) に示す回路を式で表すと、

$$C_f ) \} \cdot I \quad \dots(1)$$

ある。

【 0 0 2 8 】この際には、式変形して

$$\dots(2)$$

10  $V_{RF1}$ 、 $V_{RF2}$  は、フローティングコンデンサ 1 0 の容量  $C_f$  が 4 0 0 p F となる付近で  $V_{RF1} = V_{RF2}$  となり、かつ電子密度  $n_e$  が最大となるという同じ傾向を持っている。

【 0 0 3 6 】これはアンテナ 8 に絶縁被覆を施してもフローティングコンデンサ 1 0 の容量  $C_f$  を変えることにより、アンテナ 8 とプラズマ P との静電的結合が制御できることを示している。

【 0 0 3 7 】なお、アンテナ 8 を真空容器 1 の外部に配置した場合でも、アンテナ 8 とプラズマ P とが誘電体を介して結合されている点では、アンテナ 8 を真空容器 1 の内部に配置した場合と変わらないので、アンテナ 8 を真空容器 1 の外部に配置した場合でもフローティングコンデンサ 1 0 の容量  $C_f$  を変えることによりアンテナ 8 とプラズマ P との静電的結合が制御できる。

【 0 0 3 8 】このような高周波処理装置での処理は、真空容器 1 の内部に配置されたループ状のアンテナ 8 に対して電源 9 から高周波電流が流すことにより誘導電界が真空容器 1 内のエッチング用の反応性ガスや C V D 用の原料ガスなどのプロセスガス 2 に加えられ、これにより 30 プラズマ P が生成され、被処理体 7 に対するエッチング又は薄膜形成などの処理が行なわれる。

【 0 0 3 9 】このように上記第 1 の実施の形態においては、アンテナ 8 の接地側にフローティングコンデンサ 1 0 を接続し、このフローティングコンデンサ 1 0 の容量  $C_f$  を変化させてアンテナ 8 上での高周波電圧分布を変化させ、このアンテナ 8 とプラズマ P との静電的結合を制御するようにしたので、プラズマ P 放電の安定化とアンテナ 8 によるスパッタの抑制とを両立させるためにアンテナ 8 とプラズマ P との静電的結合を最適に制御でき 40 る。

【 0 0 4 0 】これにより、負の直流セルフバイアス電圧によつてイオンが加速され、例えば、アンテナの材料が真空容器 1 の内壁や被処理体 7 にスパッタされることが抑制され、高周波プラズマ装置を長寿命化でき、エッチングや C V D などのプロセスに悪影響を与えることはなくなる。

(2) 次に、本発明の第 2 の実施の形態について説明する。なお、図 1 及び図 2 と同一部分には同一符号を付してその詳しい説明は省略する。

50 【 0 0 4 1 】図 9 は高周波処理装置の構成図である。真

空容器 1 の内部には、径の異なる複数のループ状のアンテナ、例えば 2 つのアンテナ 2 0、2 1 が配置されている。

【 0 0 4 2 】これらアンテナ 2 0、2 1 は、例えば導電性の材料、例えば銅、アルミニウムにより形成されている。又、これらアンテナ 2 0、2 1 は、そのアンテナ導体の外周を絶縁材料、例えばガラス繊維で絶縁被覆が施されたもの、又は絶縁被覆を施さずにアンテナ導体の金属無垢の 2 種類となっている。

【 0 0 4 3 】これらアンテナ 2 0、2 1 は、直列に接続され、かつその各間にはそれぞれ各フローティングコンデンサ 2 2、2 3 が接続されている。これらフローティングコンデンサ 2 2、2 3 は、それぞれ可変容量であり、その各容量  $C_i$  を変化させて各アンテナ 2 0、2 1 上での高周波電圧分布を変化させ、各アンテナ 2 0、2 1 とプラズマ P との静電的結合を制御する作用を持っている。

【 0 0 4 4 】すなわち、上記第 1 の実施の形態と同様に、各フローティングコンデンサ 2 2、2 3 の各容量  $C_i$  を変化させることにより、各アンテナ 2 0、2 1 での電圧分布を任意に制御してアンテナ上の任意の点を 0 V にできるとともに、接地から各アンテナ 2 0、2 1 までの電圧を小さくすることができる。

【 0 0 4 5 】このような高周波処理装置での処理は、真空容器 1 の内部に配置された 2 つのループ状のアンテナ 2 0、2 1 に対して電源 9 から高周波電流が流すことにより誘導電界が真空容器 1 内のエッチング用の反応性ガスや CVD 用の原料ガスなどのプロセスガス 2 に加えられ、これによりプラズマ P が生成され、被処理体 7 に対するエッチング又は薄膜形成などの処理が行なわれる。

【 0 0 4 6 】このように上記第 2 の実施の形態においては、2 つのアンテナ 2 0、2 1 の各間にフローティングコンデンサ 2 2、2 3 を接続してその各容量  $C_i$  を変化させて 2 つのアンテナ 2 0、2 1 上での高周波電圧分布を変化させ、これらアンテナ 2 0、2 1 とプラズマ P との静電的結合を制御するようにしたので、上記第 1 の実施の形態と同様に、プラズマ P 放電の安定化とアンテナ 2 0、2 1 によるスパッタの抑制とを両立させるためにアンテナ 2 0、2 1 とプラズマ P との静電的結合を最適に制御できるという効果を奏することは言うまでもない。(3) 次に、本発明の第 3 の実施の形態について説明する。なお、図 1 及び図 2 と同一部分には同一符号を付してその詳しい説明は省略する。

【 0 0 4 7 】図 1 0 は高周波処理装置の構成図である。真空容器 1 の外周には、複数のループ状のアンテナ、例えば 3 つのアンテナ 3 0、3 1、3 2 が配置されている。

【 0 0 4 8 】これらアンテナ 3 0、3 1、3 2 は、例えば導電性の材料、例えば銅、アルミニウムにより形成されている。又、これらアンテナ 3 0、3 1、3 2 は、絶

縁被覆を施さずにアンテナ導体の金属無垢となっている。

【 0 0 4 9 】これらアンテナ 3 0、3 1、3 2 は、直列に接続され、かつその各間にはそれぞれ各フローティングコンデンサ 3 3、3 4、3 5 が接続されている。これらフローティングコンデンサ 3 3、3 4、3 5 は、それぞれ可変容量であり、その各容量  $C_i$  を変化させて各アンテナ 3 0、3 1、3 2 上での高周波電圧分布を変化させ、各アンテナ 3 0、3 1、3 2 とプラズマ P との静電的結合を制御する作用を持っている。又、アンテナ 3 0、3 1、3 2 は、真空容器の一部をなす例えば石英部材 3 6 に巻かれている。

【 0 0 5 0 】すなわち、上記第 1 の実施の形態と同様に、各フローティングコンデンサ 3 3、3 4、3 5 の各容量  $C_i$  を変化させることにより、各アンテナ 3 0、3 1、3 2 での電圧分布を任意に制御してアンテナ上の任意の点を 0 V にできるとともに、接地から各アンテナ 3 0、3 1、3 2 までの電圧を小さくすることができる。

【 0 0 5 1 】このような高周波処理装置での処理は、真空容器 1 の内部に配置された 2 つのループ状のアンテナ 3 0、3 1、3 2 に対して電源 9 から高周波電流を流すことにより誘導電界が真空容器 1 内のエッチング用の反応性ガスや CVD 用の原料ガスなどのプロセスガス 2 に加えられ、これによりプラズマ P が生成され、被処理体 7 に対するエッチング又は薄膜形成などの処理が行なわれる。

【 0 0 5 2 】このように上記第 3 の実施の形態においては、3 つのアンテナ 3 0、3 1、3 2 の各間にフローティングコンデンサ 3 3、3 4、3 5 を接続してその各容量  $C_i$  を変化させて 3 つのアンテナ 3 0、3 1、3 2 上での高周波電圧分布を変化させ、これらアンテナ 3 0、3 1、3 2 とプラズマ P との静電的結合を制御するようにしたので、上記第 1 の実施の形態と同様に、プラズマ P 放電の安定化とアンテナ 3 0、3 1、3 2 によるスパッタの抑制とを両立させるためにアンテナ 3 0、3 1、3 2 とプラズマ P との静電的結合を最適に制御できるといった効果を奏することは言うまでもない。

【 0 0 5 3 】なお、上記の説明では高周波を用いた処理装置について述べたが、高周波加熱装置のような常圧容器中での被処理体（例えば金属など）の加熱に用いる高周波放電装置も提供できる。

【 0 0 5 4 】

【発明の効果】以上詳記したように本発明によれば、プラズマ放電の安定化とアンテナによるスパッタの抑制とを両立させるためにアンテナとプラズマとの静電的結合を最適に制御できる高周波放電装置を提供できる。

【 0 0 5 5 】又、本発明によれば、アンテナとプラズマとの静電的結合を最適に制御した状態でプラズマを発生させ、被処理体に対する処理ができる高周波処理装置を提供できる。

10

20

30

40

50

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係わる高周波処理装置の第 1 の実施の形態を示す構成図。

【図 2】同装置における真空容器内の構成図。

【図 3】フローティングコンデンサが無いときのアンテナ上の高周波電圧分布を説明するための図。

【図 4】フローティングコンデンサを接続したときのアンテナ上の高周波電圧分布を説明するための図。

【図 5】金属無垢のアンテナを用いた場合のアンテナのセルフバイアス電圧 V などに対するフローティングコンデンサの容量の依存性を示す図。

【図 6】金属無垢のアンテナを用いた場合のアンテナのセルフバイアス電圧などに対するフローティングコンデンサの容量の依存性を示す図。

【図 7】絶縁被覆されたアンテナを用いた場合のアンテナのセルフバイアス電圧 V などに対するフローティングコンデンサの容量の依存性を示す図。

【図 8】絶縁被覆されたアンテナを用いた場合のアンテナのセルフバイアス電圧 V などに対するフローティングコンデンサの容量の依存性を示す図。

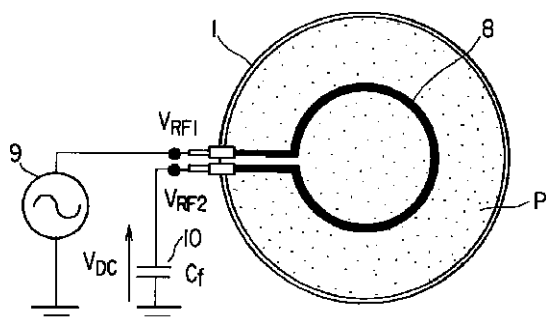
【図 9】本発明に係わる高周波処理装置の第 2 の実施の形態を示す構成図。

【図 10】本発明に係わる高周波処理装置の第 3 の実施の形態を示す構成図。

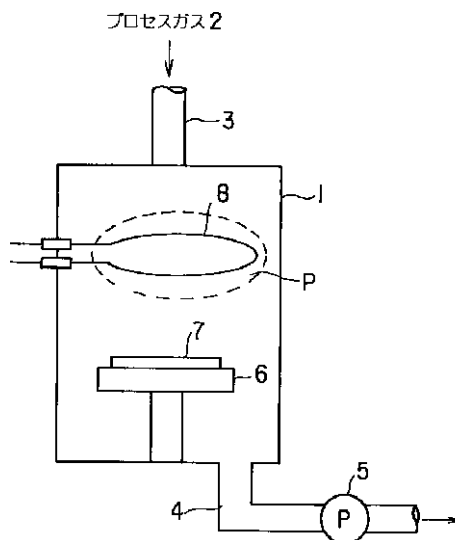
【符号の説明】

- 1：真空容器、
- 2：プロセスガス、
- 7：被加工物、
- 8, 20, 21, 30, 31, 32：ループ状のアンテナ、
- 9：高周波電力用の電源、
- 10, 22, 23, 33, 34, 35：フローティングコンデンサ。

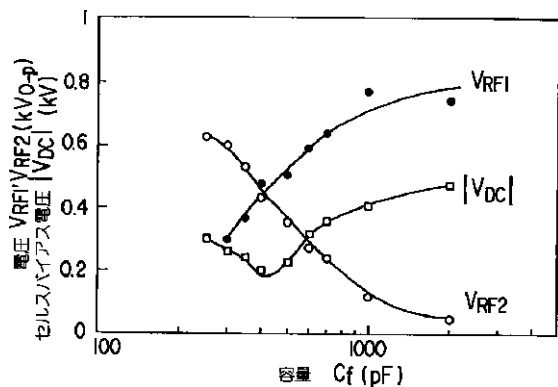
【図 1】



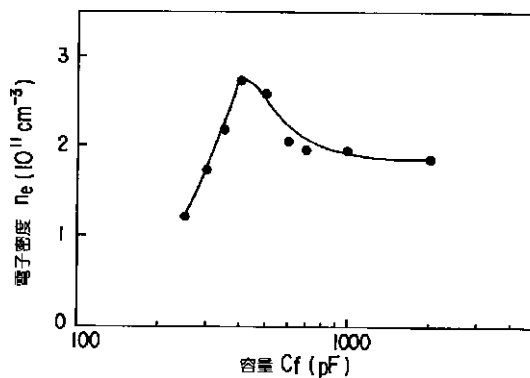
【図 2】



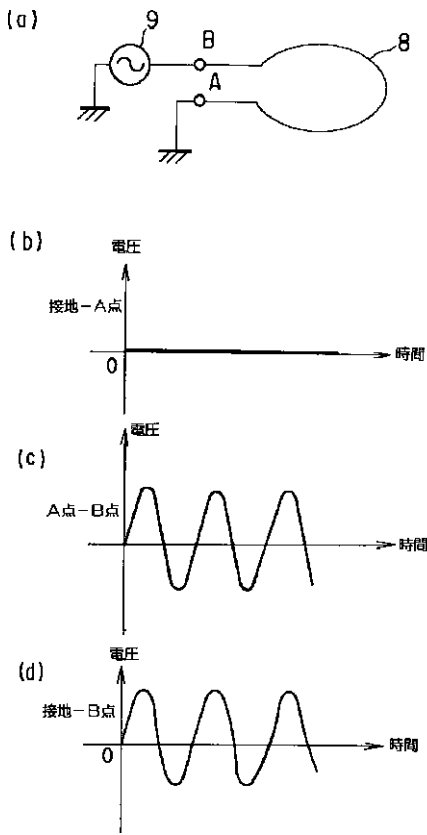
【図 5】



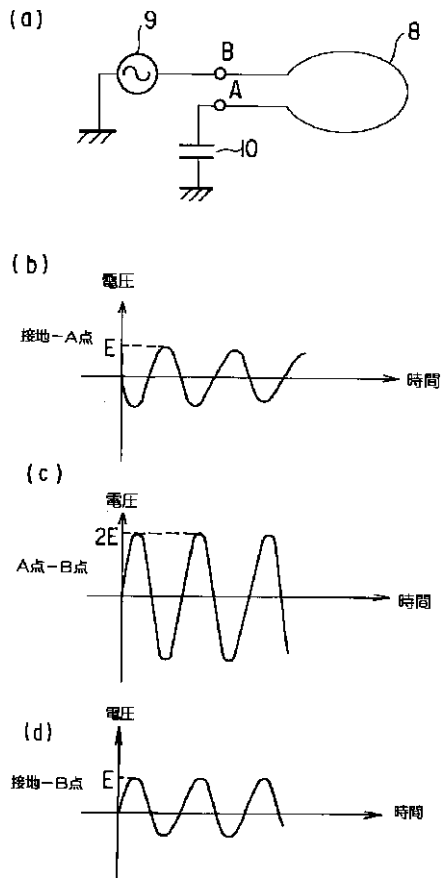
【図 6】



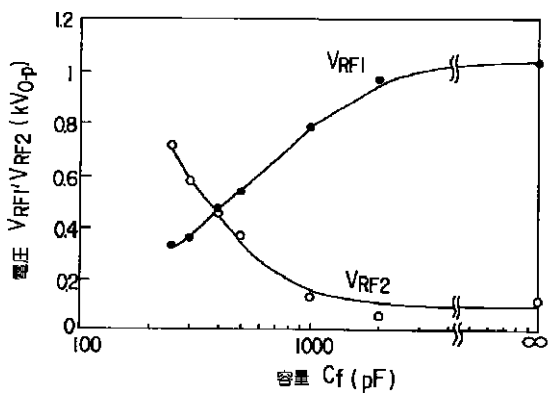
【 图 3 】



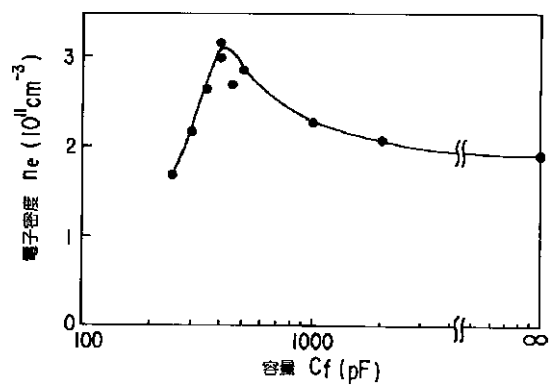
【 图 4 】



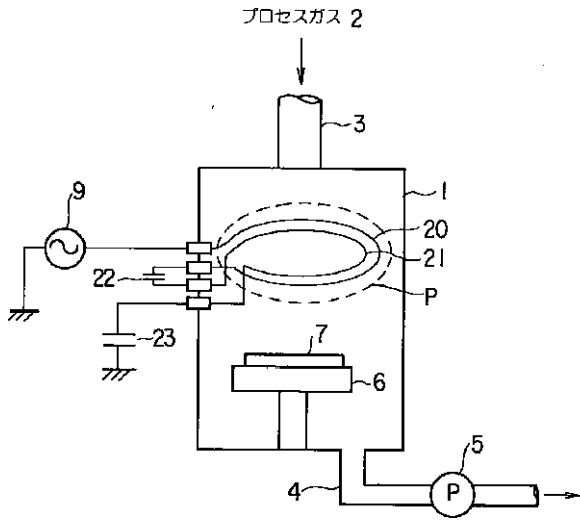
【 图 7 】



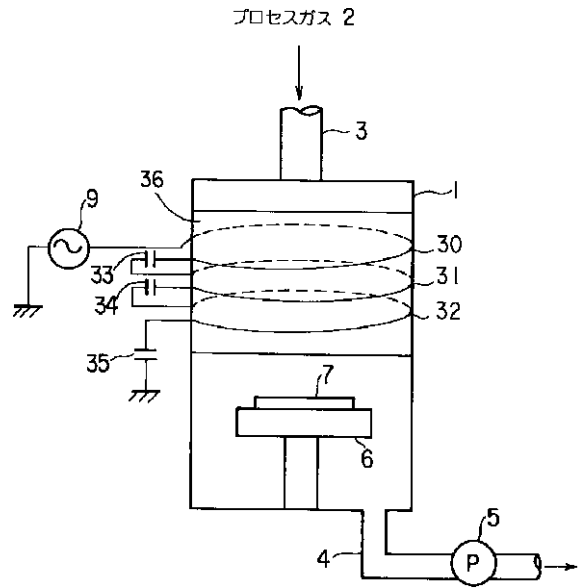
【 图 8 】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(72)発明者 戸野谷 純一  
神奈川県横浜市磯子区新磯子町33番地 株  
式会社東芝生産技術研究所内