

(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2006-80550

(P2006-80550A)

(43) 公開日 平成18年3月23日(2006.3.23)

(51) Int.Cl.

F 1

テーマコード (参考)

**H O 1 L 21/3065 (2006.01)**

H01L 21/302 101D

4 G 0 7 5

**BO 1 J 19/08 (2006.01)**

BO 1 J 19/08

H

4 K 0 3 0

**H05H 1/46 (2006.01)**

H05H 1/46

L

5 F 0 0 4

**C23C 16/455 (2006.01)**

C 2 3 C 16/455

審査請求 有 請求項の数 10 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2005-303795 (P2005-303795)

(22) 出願日 平成17年10月19日 (2005.10.19)

(62) 分割の表示 特願2001-361897 (P2001-361897)  
の分割

原出願日 平成13年11月28日 (2001.11.28)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区丸の内一丁目6番6号

(71) 出願人 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 110000350

特許業務法人 日東国際特許事務所

(72) 発明者 田村 仁

山口県下松市大字東豊井794番地 株式  
会社日立製作所笠戸事業所内

(72) 発明者 宮 豪

東京都小平市上水本町五丁目20番1号  
株式会社日立製作所半導体グループ内

[最終頁に続く](#)

(54) 【発明の名称】 プラズマ処理装置

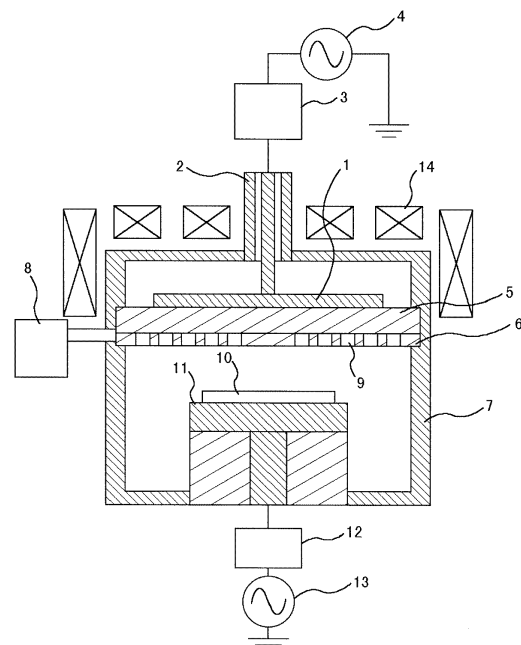
(57) 【要約】

【課題】プラズマ処理室へシャワー状にガスを供給するシャワープレートのガス供給孔内での放電を防止し、装置の安定稼動を実現する。

【解決手段】プラズマ処理室内に導入される電磁界のシャワープレート面内における電磁界分布に従い、所定の電界強度以下となる電界の弱い領域にシャワープレートのガス供給孔を配置する。

【選択図】 図 1

图 1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

内部が減圧排気される真空処理室と、該真空処理室内に設けられ被処理基板が配置される基板電極と、前記基板電極に対向して設けられ前記処理室内に処理ガスを供給するための複数のガス供給孔を備えたシャワープレートとを有するプラズマ処理装置において、

前記シャワープレートは、中央部に、前記ガス供給孔が未形成な領域を備え、

該未形成領域は、当該シャワープレートの直径に対し、30%の径で形成される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、

前記未形成領域は、前記シャワープレート中心から半径 90 mm 以下の領域に形成されることを特徴とするプラズマ処理装置。

**【請求項 3】**

内部が減圧排気される真空処理室と、該真空処理室内に設けられ被処理基板が配置される基板電極を有するプラズマ処理装置で用いられる前記基板電極に対向して設けられ前記真空処理室内に処理ガスを供給するための複数のガス供給孔を備えたシャワープレートにおいて、

当該シャワープレートは、中央部に、前記ガス供給孔が未形成な領域を備え、

該未形成領域は、当該シャワープレートの直径に対し、30%の径で形成されることを特徴とするシャワープレート。

**【請求項 4】**

請求項 3 において、

前記未形成領域は、前記シャワープレート中心から半径 90 mm 以下の領域に形成されることを特徴とするシャワープレート。

**【請求項 5】**

内部が減圧排気される真空処理室と、該真空処理室内に設けられ被処理基板が配置される基板電極を有するプラズマ処理装置で用いられる前記基板電極に対向して設けられ前記真空処理室内に処理ガスを供給するための複数のガス供給孔を備えた誘電体からなるシャワープレートにおいて、

前記シャワープレート内の電界分布を求める第 1 のステップと、

前記ガス供給孔内で放電を起こさない電界強度を求める第 2 のステップと、

前記第 1 のステップで得られたデータから電界強度の等高線を求める第 3 のステップと、

前記第 2 のステップで求めた電界強度以上の電界となる領域を前記ガス供給孔の未形成領域とする第 4 のステップを備えた製造工程によって形成されたことを特徴とするシャワープレート。

**【請求項 6】**

内部が減圧排気される真空処理室と、該真空処理室内に設けられ被処理基板が配置される基板電極を有するプラズマ処理装置で用いられる前記基板電極に対向して設けられ前記真空処理室内に処理ガスを供給するための複数のガス供給孔を備えた導電性材料からなるシャワープレートにおいて、

前記シャワープレートとプラズマ界面とのシース領域内の電界分布を求める第 1 のステップと、

前記ガス供給孔内で放電を起こさない電界強度を求める第 2 のステップと、

前記第 1 のステップで得られたデータから電界強度の等高線を求める第 3 のステップと、

前記第 2 のステップで求めた電界強度以上の電界となる領域を前記ガス供給孔の未形成領域とする第 4 のステップを備えた製造工程によって形成されたことを特徴とするシャワープレート。

**【請求項 7】**

内部が減圧排気される真空処理室と、該真空処理室内に設けられ被処理基板が配置される基板電極と、前記基板電極に対向して設けたアンテナの前記基板電極側に取り付けられ前記処理室内に生成されるプラズマに接する面内に複数のガス供給孔を有し前記真空処理室内にガス流れを形成するシャワープレートとを有し、前記アンテナを介して前記真空処理室内にUHF帯の電磁波を導入してプラズマを生成し、前記プラズマを用いて前記被処理基板を処理するプラズマ処理装置において用いられるシャワープレートであって、

前記シャワープレートは、

該シャワープレートの直径の30%を超えた外側の領域に前記ガス供給孔が配置され、該シャワープレートの直径の30%の内側領域は前記ガス供給孔の未形成領域としたことを特徴とするシャワープレート。

10

【請求項8】

内部が減圧排気される真空処理室と、該真空処理室内に設けられ被処理基板が配置される基板電極と、前記真空処理室内で前記基板電極に対向して設けられ前記真空処理室内に生成されるプラズマに接する面内に複数のガス供給孔を有し前記真空処理室内にガス流れを形成するシャワープレートと、前記シャワープレートの反基板電極側に対向して配置される電磁波放射手段とを有し、前記電磁波放射手段により前記真空処理室内にUHF帯の電磁波を導入してプラズマを生成し、前記プラズマを用いて前記被処理基板を処理するプラズマ処理装置において用いられるシャワープレートであって、

前記シャワープレートは、

該シャワープレートの直径の30%を超えた外側の領域に前記ガス供給孔が配置され、該シャワープレートの直径の30%の内側領域は前記ガス供給孔の未形成領域としたことを特徴とするシャワープレート。

20

【請求項9】

内部が減圧排気される真空処理室と、該真空処理室内に設けられ被処理基板が配置される基板電極と、前記真空処理室内に設けられ前記基板電極に対向して設けられた平板状アンテナと、前記平板状アンテナの前記基板電極側面に取り付けられ前記真空処理室内に生成されるプラズマに接する面内に複数のガス供給孔を有する導電性のシャワープレートとを有し、前記平板状アンテナにより前記真空処理室内にUHF帯の電磁波を導入してプラズマを生成し、前記プラズマを用いて前記被処理基板を処理するプラズマ処理装置において用いられるシャワープレートであって、

30

前記シャワープレートは、

該シャワープレートの直径の30%を超えた外側の領域に前記ガス供給孔が配置され、該シャワープレートの直径の30%の内側領域は前記ガス供給孔の未形成領域としたことを特徴とするシャワープレート。

【請求項10】

真空処理室と、該真空処理室内に設けられウェハが載置される基板電極と、該基板電極に対向して配置され前記真空処理室内にガスを供給するためのガス供給孔を備えたシャワープレートと、前記真空処理室内に設けられ前記基板電極に対向して設けられた平板状アンテナと、該平板状アンテナと前記シャワープレートの反基板電極側の間に処理ガスを導入するガス供給装置と、前記アンテナに接続されたプラズマ生成用の電磁波を供給する高周波電源と、前記真空処理室内にプラズマ生成用の磁場を形成する磁場形成手段とを備えたプラズマエッチング装置に対して用いられるシャワープレートであって、

40

前記シャワープレートは、

該シャワープレートの直径の30%を超えた外側の領域に前記ガス供給孔が配置され、該シャワープレートの直径の30%の内側領域は前記ガス供給孔の未形成領域としたことを特徴とするシャワープレート。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はプラズマ処理装置に係り、特に直径300mm以上の被処理基板を処理するのに

50

好適なプラズマ処理装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来のプラズマ処理装置としては、例えば、特許文献1に記載のようにマイクロ波，UHFあるいはVHFの電磁波を同軸線路を利用して処理室に伝送しプラズマを生成するプラズマ処理装置において、処理室の上部を石英窓で仕切り、石英窓の反処理室側に同軸線路の内部導体の端につながる円板状アンテナを設け、円板状アンテナの外径を処理室内径よりも小さくし、円板状アンテナの外周部より石英窓を介して電磁波を処理室内に導入可能とし、さらに円板状アンテナにスロットアンテナを設け、円板状アンテナ内部からも処理室内に電磁波を導入して、プラズマ分布を制御し均一なプラズマ処理を行うようにしたプラズマ処理装置が知られている。 10

【0003】

【特許文献1】特開平11-260594号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記従来技術は、処理ガスの導入位置について配慮されておらず、処理室を形成する石英窓部にガス供給板であるシャワープレートを設け処理室内にシャワー状にガスを供給するようにした場合、長期間のプラズマ処理の繰り返しによりシャワープレートが劣化し、シャワープレートに設けたガス供給孔内で放電が発生する恐れがある。シャワープレートのガス供給孔内で放電が生じると、プラズマの特性が変化しプラズマ処理特性が劣化してしまうという問題がある。 20

【0005】

本発明の目的は、ガス供給板のガス供給孔内での放電を防止し、安定なプラズマ処理が行えるプラズマ処理装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的は、内部が減圧排気される処理室と、処理室内に設けられ被処理基板が配置される基板電極と、処理室内で基板電極に対向して設けられ面内に複数のガス供給孔を有するガス供給板とを有し、処理室内に電磁波を導入してプラズマを生成し、該プラズマを用いて被処理基板を処理するプラズマ処理装置において、処理室内に導入される電磁波のガス供給板面内の電界強度分布に従い、電界強度が所定の電界強度以上である領域のガス供給板面内にガス供給孔の未形成領域を設けることにより、達成される。 30

【0007】

また、上記目的は、内部が減圧排気される処理室と、処理室内に設けられ被処理基板が配置される基板電極と、処理室内で基板電極に対向して設けられ面内に複数のガス供給孔を有するガス供給板と、ガス供給板に対向して配置される電磁波放射手段とを有し、電磁波放射手段により処理室内に電磁波を導入してプラズマを生成し、該プラズマを用いて被処理基板を処理するプラズマ処理装置において、処理室内に導入される電磁波のガス供給板面内の電界強度分布に従い、電界強度が所定の電界強度以下となる領域にガス供給板のガス供給孔を配置することにより、達成される。 40

【0008】

さらに、所定の電界強度が最大値の1/2である。

また、所定の電界強度が50kV/mである。

【0009】

また、上記目的は、内部が減圧排気される処理室と、処理室内に設けられ被処理基板が配置される基板電極と、処理室内で基板電極に対向して設けられ面内に複数のガス供給孔を有するガス供給板と、ガス供給板に対向して配置される電磁波放射手段とを有し、電磁波放射手段により処理室内に電磁波を導入してプラズマを生成し、該プラズマを用いて被処理基板を処理するプラズマ処理装置において、処理室内に導入される電磁波の前記ガス 50

供給板面内の電界強度分布が複数の極大値を有し、第1の極大値よりも電界絶対値が小さい第2の極大値の値以下の領域にガス供給板のガス供給孔を配置することにより、達成される。

【0010】

また、上記目的は、内部が減圧排気される処理室と、処理室内に設けられ被処理基板が配置される基板電極と、処理室内で基板電極に対向して設けられ面内に複数のガス供給孔を有するガス供給板と、ガス供給板に対向して配置される電磁波放射手段とを有し、電磁波放射手段により処理室内に電磁波を導入するとともに処理室内に磁場を形成し相互の作用によるプラズマを生成して、該プラズマを用いて被処理基板を処理するプラズマ処理装置において、処理室内径の30%以下のガス供給板中央部の領域にガス供給孔の未形成領域を設けることにより、達成される。

10

【0011】

また、上記目的は、内部が減圧排気される処理室と、処理室内に設けられ被処理基板が配置される基板電極と、処理室内で基板電極に対向して設けられ面内に複数のガス供給孔を有する誘電体のガス供給板と、ガス供給板に対向し処理室を形成する誘電体窓を介して配置される平板状アンテナとを有し、平板状アンテナにより処理室内に電磁波を導入してプラズマを生成し、該プラズマを用いて被処理基板を処理するプラズマ処理装置において、処理室内に導入される電磁波のガス供給板内の電界強度分布に従い、電界強度が所定の電界強度以下となる領域にガス供給板のガス供給孔を配置することにより、達成される。

【0012】

20

また、上記目的は、内部が減圧排気される処理室と、処理室内に設けられ被処理基板が配置される基板電極と、処理室内に設けられ基板電極に対向して設けられた平板状アンテナと、平板状アンテナの基板電極側面に取り付けられ面内に複数のガス供給孔を有する導電性のガス供給板とを有し、平板状アンテナにより処理室内に電磁波を導入してプラズマを生成し、該プラズマを用いて被処理基板を処理するプラズマ処理装置において、処理室内に導入される電磁波のガス供給板面内の電界強度分布に従い、電界強度が所定の電界強度以下となる領域にガス供給板のガス供給孔を配置することにより、達成される。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、処理室内にシャワー状のガスを供給するためのガス供給板を有するプラズマ処理装置において、ガス供給板に設ける複数のガス供給孔内での放電の発生を防ぐことができ、安定したプラズマ処理を実施することができるという効果がある。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

処理室内で試料台である基板電極に対向して設けられ電磁波放射手段である電磁波供給用のアンテナの下方に位置するガス供給板であるシャワープレートが誘電体製の場合、シャワープレート内部においてプラズマ発生用として処理室内に供給する電磁波が周囲の境界条件、投入電磁波の電力等によって定まるあるパターンに分布する。また、電磁波供給用のアンテナの下方に位置するガス供給板であるシャワープレートが導電性材料で形成されアンテナ下面に取り付けられている場合は、シャワープレートと処理室内に発生させるプラズマの界面に形成されるシース領域に投入電磁波の電磁界が分布する。

40

【0015】

一方、処理室の圧力やガス種、シャワープレートのガス供給孔形状等によってガス供給孔内に生じる放電の電界強度の閾値が考えられている。その閾値を超えた電界強度となる領域がシャワープレート内またはシャワープレートに接したシース領域に存在し、その領域にガス供給孔があると、そのガス供給孔内で放電が起きることになる。そこでシャワープレート内の電界分布に応じて、電界の強い領域を避けてガス供給孔を配置することで、シャワープレートのガス供給孔での放電を防止することができる。

【0016】

以下、本発明のプラズマ処理装置の一実施例を図1から図5を用いて説明する。図1は

50

本発明のプラズマ処理装置の一実施例であるエッチング装置を示す。処理室 7 の上部には誘電体窓 5 が気密に取り付けられ、真空排気装置（図示省略）によって内部を減圧可能になっている。誘電体窓 5 の上面には電磁波放射手段である円板状の平板状アンテナ 1 が設けてあり、同軸線路 2 および整合器 3 を介して、この場合、周波数 4 5 0 M H z の高周波電源 4 に接続されている。誘電体窓 5 の下面、言い換えると、誘電体窓 5 と処理室 7 の間にガス供給板であるシャワープレート 6 が設けられ、ガス供給装置 8 によって処理ガスが供給され、処理室内へ導入可能になっている。シャワープレート 6 は誘電体でできており、図 2 に示すように中央部を除き面内にガス供給孔 9 を有する。ガス供給孔 9 は直径 0.5 m m の穴を複数個設けたものである。処理室 7 の下部には誘電体窓 5 に対向して被処理基板 1 0 を載置可能な基板電極 1 1 が取り付けられ、基板電極 1 1 には整合器 1 2 を介してバイアス電源 1 3 が接続されている。処理室 7 の周囲には電磁石 1 4 が設けられ、処理室 7 内部に静磁界を形成可能になっている。

#### 【 0 0 1 7 】

なお、この場合、被処理基板として 1 2 インチウエハに対応可能なように、処理室 7 は内径約 5 0 0 m m の円柱状となっている。誘電体窓 5 およびシャワープレート 6 の材質として石英を用いているが、プラズマ処理に悪影響を与えず、電磁波に対する損失が大きくなければ他の材質、例えば、アルミナセラミックなどを用いても良い。また、シャワープレート 6 と誘電体窓 5 は必ずしも同じ材質とする必要もない。例えば、一方を石英、他方をアルミナセラミックとしても良い。ガス供給孔 9 の直径は 0 . 5 m m としたが、ガス供給孔内の放電を防止する立場からはより小さいほうが望ましい。

#### 【 0 0 1 8 】

上述のように構成した装置において、ガス供給装置 8 によって処理ガスがシャワープレート 6 と誘電体窓 5 の間に設けたガス流路からガス供給孔 9 にもたらされ、処理室 7 に供給される。一方、平板状アンテナ 1 直下に設けた誘電体窓 5 を介して高周波電源 4 からの電磁波を処理室 7 に放射するとともに、電磁石 1 4 によって磁場を形成し、電界と磁界との作用を利用して処理室 7 内にプラズマを発生させる。また、静磁界によりプラズマの拡散を制御し、プラズマ分布の調整が可能となる。さらにプラズマ中の電子のサイクロトロン運動の周波数と、投入する電磁波の周波数（ 4 5 0 M H z ）を一致させる静磁界（ 0 . 0 1 6 テスラ）を発生させることで、電磁波のエネルギーが効率よく電子に供給される E C R （ Electron Cyclotron Resonance 電子サイクロトロン共鳴）現象を起こすこともできる。これによりプラズマの発生を安定に行うことができ、プラズマ密度の向上も可能となる。バイアス電源 1 3 からは整合器 1 2 を介してバイアス電力を被処理基板 1 0 に供給できる。バイアス電力の印加により被処理基板にプラズマ中のイオンを引き込みエッチング処理の効率化、エッチング形状の制御等を行うことができる。

#### 【 0 0 1 9 】

本発明者等はシャワープレートの中心部にガス供給孔が無い領域の半径を変えて、ガス供給孔での放電が起きるかどうかについてシミュレーションを行った。以下に説明する。

#### 【 0 0 2 0 】

図 3 にシャワープレート 6 内のプラズマ発生用に供給した 4 5 0 M H z の電磁波の電界強度分布を示す。なお、このときの条件は、電力： 1 2 0 0 W , プラズマ密度：  $9 \times 10^{16} / \text{m}^3$  とし、シャワープレート 6 の半径を処理室内径と同じ約 5 0 0 m m とし、誘電体窓 5 およびシャワープレート 6 の材質をそれぞれ石英とした場合について、処理室内に均一なプラズマが存在する場合のシミュレーション結果である。シミュレーションはマックスウェルの方程式を有限要素法により解くことで行ったものである。

#### 【 0 0 2 1 】

本実施例では、同軸線路によって中心から電磁波を供給しており、電磁界分布は軸対称で方位角方向に均一であって、中心からの距離により電界強度分布が決まる。中心で最大値となり、中心から遠ざかるに従い電界強度は波打ちながら全体として低下する傾向にある。石英を誘電体窓とすると中心に第 1 の極大値である第 1 のピーク、半径約 1 6 0 m m の位置に第 2 の極大値である第 2 のピーク（以下第 2 ピークと呼ぶ。）が存在する。シャワ

ープレート6および誘電体窓5として比誘電率の高い材質を使用すると材質内の波長が短くなるため、シャワープレート6内のピークの数が増加する。例えば、誘電体窓5としてアルミナセラミック（比誘電率9.8）を用いると、シャワープレート6が石英（比誘電率3.8）またはアルミナセラミックいずれの場合でもシャワープレート6内の電界ピークは3つに増加する。

#### 【0022】

電界強度の高い場所にガス供給孔9を配置すると、ガス供給孔9内で放電する可能性が高くなる。図4にガス供給孔9が存在しない領域をシャワープレート6の中央付近に円形に設け、その外側に均一にガス供給孔9の存在する領域を設けた場合であって、ガス供給孔9のない領域の半径とガス供給孔9の存在する領域での最大電界の関係を示す。これによると、ガス供給孔9の無い領域を中心部から円周方向に拡大していくと、ガス供給孔9の存在する領域での最大値が徐々に下がっていく。しかしながら、半径約90mm程度までガス供給孔9の無い領域を拡大するとそれ以降は、半径160mm付近の第2ピークが電界の最大値となるため、ガス供給孔9の存在しない領域を拡大しても電界の最大値は下がらない。さらに、ガス供給孔9の無い領域を拡大し半径が約160mmを超えるようになると第2ピークの極大値を含まなくなるため、再び電界強度が下がり始める。一方、処理室内のガス流れを制御する立場からは、ガス供給孔9をシャワープレート6内に自由に配置できることが望ましい。従って、ガス供給孔9の存在する領域の電界強度を下げたい場合、中心から半径約90mm以下の領域にガス供給孔の無い領域を設定することが望ましい。

#### 【0023】

以上の結果より、本実施例の場合、半径約75mmの領域にガス供給孔の無い領域を設定することで、UHF電力が1200Wまでのプロセス条件でガス供給孔9内の放電を防止することができる。図5に種々のプラズマ密度における、シャワープレート6の中心から半径75mm位置での電界強度のUHF投入電力依存性をシミュレーションした結果を示す。なお、本装置におけるシャワープレート6直下のプラズマ密度は $9 \times 10^{16} / \text{m}^3$ 程度であることが測定されている。したがって、図5から本発明者等はガス供給孔9で放電を起こす電界強度の閾値は50kV/m程度と推測する。ここで、ガス供給孔の無い領域の大きさはシャワープレート内電界分布に大きく依存し、処理室7またはシャワープレート6の直径によっても規定される。処理室7またはシャワープレート6の径が縮小または拡大した場合、ガス供給孔の無い領域の直径は処理室7またはシャワープレート6の直径との比率で決めれば良い。本実施例の場合、処理室7またはシャワープレート6の直径500mmに対し、ガス供給孔の無い領域は直径150mm（半径75mm）となり、比率は30%となる。また、ガス供給孔の無い領域の直径150mm位置でのUHF電界は図3より最大値をとる中心位置のおよそ半分の電界強度となっている。

#### 【0024】

以上、本実施例によれば、シャワープレートのガス供給孔内での放電を防止でき、安定なプラズマ処理が行えるという効果がある。

#### 【0025】

なお、本実施例によれば、シャワープレート6内の電界分布が軸対称な場合を例に説明したが、他の分布に関しても同様に以下のように考えてガス供給孔を設けない領域を求めることができる。

（1）誘電体製シャワープレートの場合、シャワープレート内の電界分布を求める。これは、電界測定部分に感熱紙を設ける方法や、処理室内にプローブを設けた測定用の装置を用いることにより実施できる。

（2）ガス供給孔内で放電を起こさない電界強度を定める。

（3）上記（1）のデータから電界強度の等高線図を求め、上記（2）で定めた電界強度以上の電界となる領域にガス供給孔を設けない。

#### 【0026】

また、シャワープレートが導電性材料でなり、図6に示すように平板状アンテナに直接取り付けられているような装置の場合には、上記（1）のステップとしてシャワープレー

10

20

30

40

50

トとプラズマ界面とのシース領域内の電界分布を求める。なお、図 6 に示す装置において、図 1 に示す装置と同符号は同一部材を示し説明を省略し、異なる点を述べる。平板状アンテナ 1 a 内には処理ガスの供給路が形成され、平板状アンテナ 1 a の下部にシャワープレート 6 a が取り付けられ、シャワープレート 6 a もアンテナとして作用する。

【 0 0 2 7 】

また、本実施例では、周波数 4 5 0 M H z の U H F 帯の電磁波によりプラズマを発生させるエッチング装置を例に説明したが、シャワープレート部の電界強度分布において局部的に強い電界強度が発生する構造のものでは、本実施例に限らず周波数の異なるものやプラズマ C V D 装置、スパッタ装置等の他のプラズマ処理装置にも同様に適用できる。

【図面の簡単な説明】

10

【 0 0 2 8 】

【図 1】本発明のプラズマ処理装置の一実施例を示す縦断面図である。

【図 2】図 1 の装置のシャワープレート詳細を示す平面図である。

【図 3】シャワープレート内の電界強度分布を示す図である。

【図 4】シャワープレートのガス供給孔の存在しない領域の半径とガス供給孔領域の最大電界強度との関係を示す図である。

【図 5】U H F 投入電力と電界強度との関係を示す図である。

【図 6】本発明のプラズマ処理装置の他の実施例を示す縦断面図である。

【符号の説明】

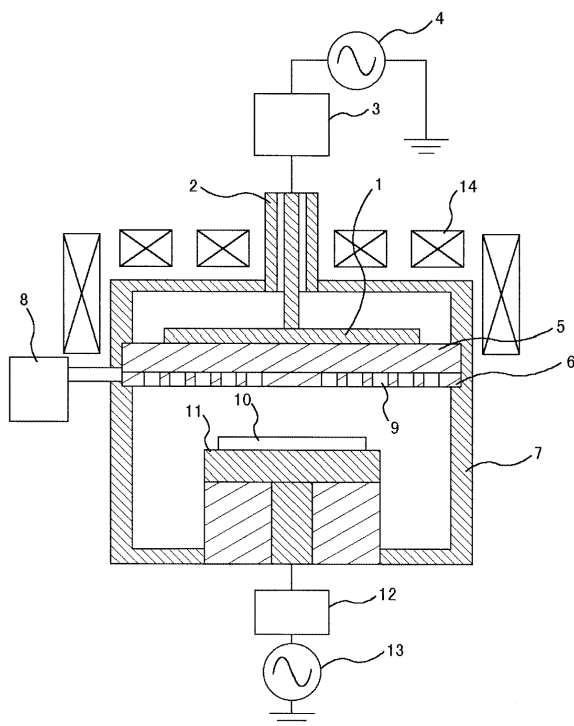
20

【 0 0 2 9 】

1, 1 a ... 平板状アンテナ、2 ... 同軸線路、3 ... 整合器、4 ... 高周波電源、5, 5 a ... 誘電体窓、6, 6 a ... シャワープレート、7 ... 処理室、8 ... 処理ガス供給装置、9 ... ガス供給孔、10 ... 被処理基板、11 ... 基板電極、12 ... 整合器、13 ... バイアス電源。

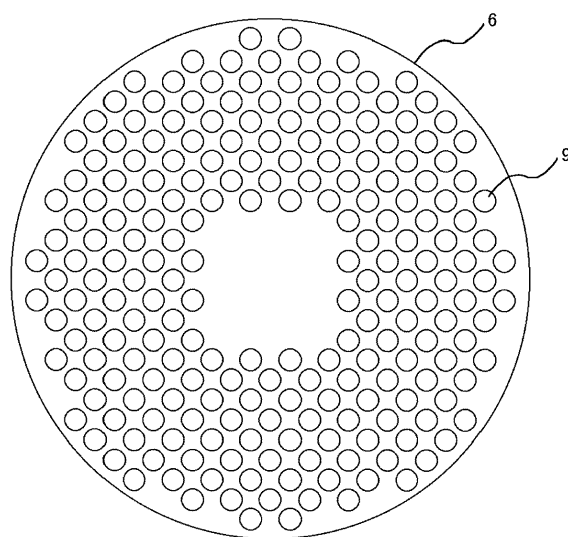
【図 1】

図 1



【図 2】

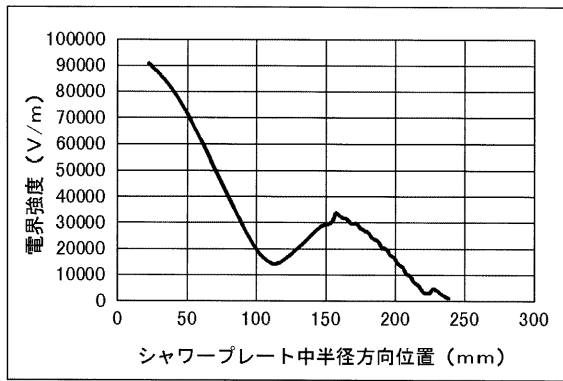
図 2





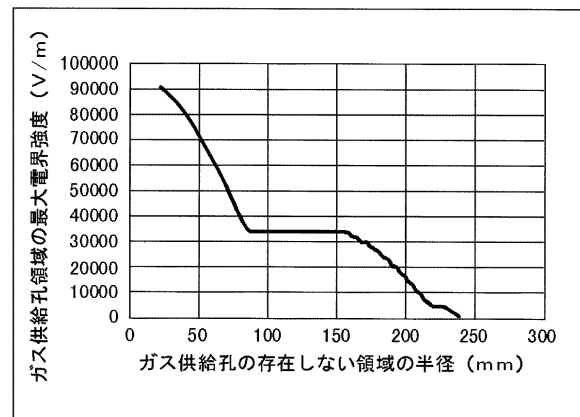
【図 3】

図 3



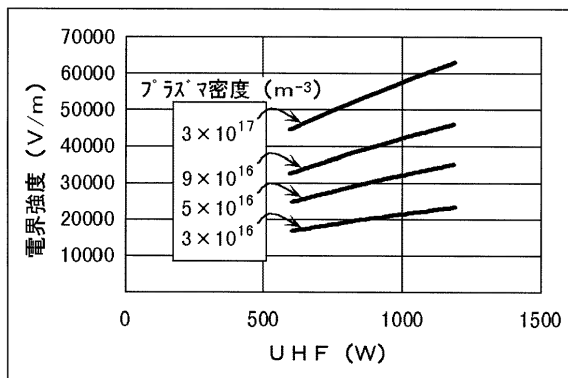
【図 4】

図 4



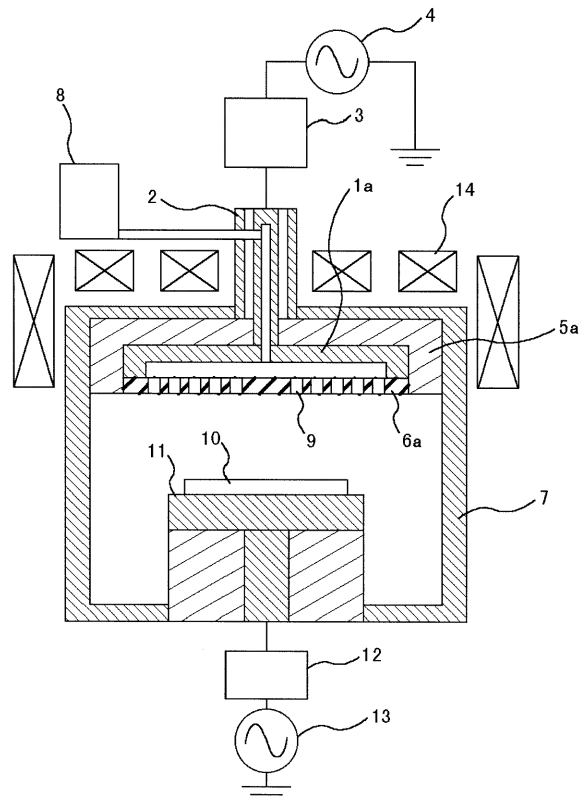
【図 5】

図 5



【図 6】

図 6



---

フロントページの続き

(72)発明者 藤本 幸太郎

山口県下松市大字東豊井 7 9 4 番地 株式会社日立インダストリイズ笠戸事業所内

(72)発明者 牧野 昭孝

山口県下松市大字東豊井 7 9 4 番地 株式会社日立ハイテクノロジーズ笠戸事業所内

F ターム(参考) 4G075 AA30 AA61 AA65 BC02 BC04 BC06 CA24 CA47 DA02 DA18

EB01 EC21 EE12 FA01 FC11

4K030 CA04 EA04 EA06 FA03 KA45 LA15

5F004 AA16 BA06 BA20 BB07 BB11 BB28 BB29 BD03 BD04 BD05

CA08