



PCT

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

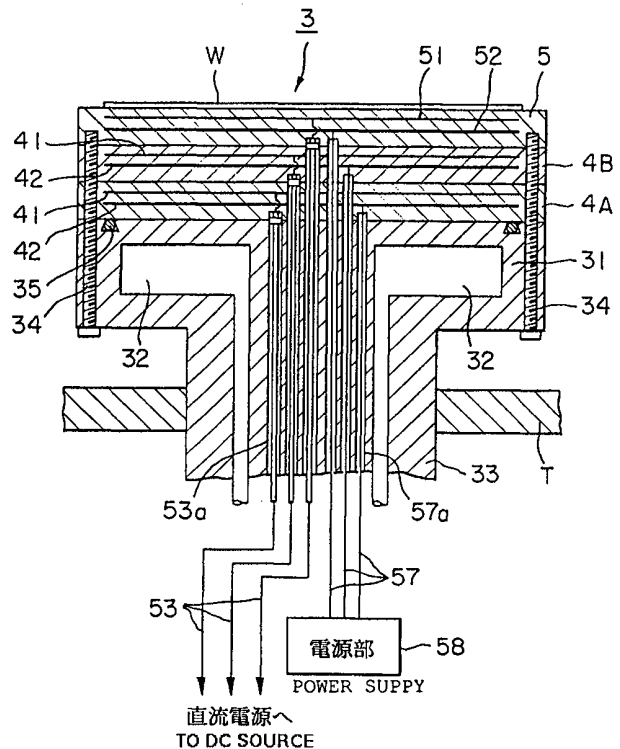
<p>(51) 国際特許分類6 H01L 21/68</p>	<p>A1</p>	<p>(11) 国際公開番号 WO00/26960</p> <p>(43) 国際公開日 2000年5月11日(11.05.00)</p>
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP99/02343</p> <p>(22) 国際出願日 1999年4月30日(30.04.99)</p> <p>(30) 優先権データ 特願平10/324533 1998年10月29日(29.10.98) JP</p> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 東京エレクトロン株式会社 (TOKYO ELECTRON LIMITED)[JP/JP] 〒107-8481 東京都港区赤坂五丁目3番6号 Tokyo, (JP)</p> <p>(72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 川上 聡(KAWAKAMI, Satoru)[JP/JP] 〒228-0814 神奈川県相模原市南台2-3-26-401 Kanagawa, (JP)</p> <p>(74) 代理人 佐藤一雄, 外(SATO, Kazuo et al.) 〒100-0005 東京都千代田区丸の内三丁目2番3号 富士ビル323号 協和特許法律事務所 Tokyo, (JP)</p>		<p>(81) 指定国 IL, KR, SG, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE)</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書</p>

(54) Title: VACUUM PROCESSOR APPARATUS

(54) 発明の名称 真空処理装置

(57) Abstract

A vacuum processor for semiconductor wafers comprises a cooling section (31) including refrigerant channel (32). Two intermediate dielectric plates (4A, 4B) are provided on top of the cooling section with an intervening O-ring (35), and a dielectric plate (5) is provided on the intermediate dielectric plates. The dielectric substance plates (4, 4B, 5) include buried electrodes (41, 51), and buried heaters (42, 52) in their surfaces. The electrostatic adsorption force joins intermediate dielectric plates (4A, 4B) and joins intermediate dielectric plates (4B, 5) so that little or no space may be formed in the junctions. Therefore, the heat transmission becomes uniform in the surface, and the backside of the intermediate dielectric plate (4A) with the O-ring (35) is kept as cool as 200 °C or lower. This keeps the O-ring from thermal modification and allows uniform, high-vacuum processing.



(57)要約

半導体ウエハ等の真空処理装置において、冷媒流路3 2が設けられた冷却部3 1の上面にOリング3 5を介して2枚の中間誘電体プレート4 A, 4 Bが設けられ、その上に誘電体プレート5が設けられる。これら誘電体プレート4, 4 B, 5には、夫々表面部に電極4 1, 5 1が埋設され、内部にヒータ4 2, 5 2が埋設されている。中間誘電体プレート4 A, 4 B同士及び中間誘電体プレート4 Bと誘電体プレート5とは静電吸着力により接合されている。したがって、接合部分において両者間に形成される真空雰囲気の間隙は無くなるか又は小さくなる。このため、熱伝達が面内において均一になると共に、Oリング3 5の接触する中間誘電体プレート4 Aの裏面側は200℃以下となるので、Oリングの熱による変質が抑えられ、また面内均一性の高い真空処理を行うことが可能となる。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE	アラブ首長国連邦	DM	ドミニカ	KZ	カザフスタン	RU	ロシア
AL	アルバニア	EE	エストニア	LC	セントルシア	SD	スーダン
AM	アルメニア	ES	スペイン	LI	リヒテンシュタイン	SE	スウェーデン
AT	オーストリア	FI	フィンランド	LK	スリ・ランカ	SG	シンガポール
AU	オーストラリア	FR	フランス	LR	リベリア	SI	スロヴェニア
AZ	アゼルバイジャン	GA	ガボン	LS	レソト	SK	スロヴァキア
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB	英国	LT	リトアニア	SL	シエラ・レオネ
BB	バルバドス	GD	グレナダ	LU	ルクセンブルグ	SN	セネガル
BE	ベルギー	GE	グルジア	LV	ラトヴィア	SZ	スワジランド
BF	ブルキナ・ファソ	GH	ガーナ	MA	モロッコ	TD	チャード
BG	ブルガリア	GM	ガンビア	MC	モナコ	TG	トーゴ
BJ	ベナン	GN	ギニア	MD	モルドヴァ	TJ	タジキスタン
BR	ブラジル	GW	ギニア・ビサオ	MG	マダガスカル	TZ	タンザニア
BY	ベラルーシ	GR	ギリシャ	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア共和国	TM	トルクメニスタン
CA	カナダ	HR	クロアチア	ML	マリ	TR	トルコ
CF	中央アフリカ	HU	ハンガリー	MN	モンゴル	TT	トリニダード・トバゴ
CG	コンゴ	ID	インドネシア	MR	モーリタニア	UA	ウクライナ
CH	スイス	IE	アイルランド	MW	マラウイ	UG	ウガンダ
CI	コートジボアール	IL	イスラエル	MX	メキシコ	US	米国
CM	カメルーン	IN	インド	NE	ニジェール	UZ	ウズベキスタン
CN	中国	IS	アイスランド	NL	オランダ	VN	ヴェトナム
CR	コスタ・リカ	IT	イタリア	NO	ノルウェー	YU	ユーゴスラヴィア
CU	キューバ	JP	日本	NZ	ニュージーランド	ZA	南アフリカ共和国
CY	キプロス	KE	ケニア	PL	ポーランド	ZW	ジンバブエ
CZ	チェッコ	KG	キルギスタン	PT	ポルトガル		
DE	ドイツ	KP	北朝鮮	RO	ルーマニア		
DK	デンマーク	KR	韓国				

明 細 書

真空処理装置

技術分野

本発明は、例えば半導体ウエハ等の被処理基板を載置台に静電吸着させて真空処理を行う装置に関する。

背景技術

半導体ウエハに集積回路を形成する工程として、成膜やエッチングなどを行うために真空中で処理する工程がある。このような真空処理はウエハWを真空チャンバ内の載置台に載置させて行われるが、載置台に設けられた温度調節手段によりウエハを所定の温度に均一に維持させるためには、ウエハを載置台に押し付けることが必要である。真空中では真空チャックを使用できないため、例えば静電気力でウエハを載置台表面に吸着保持する静電チャックが使用されている。

図13に真空処理装置としてECR（電子サイクロトロン共鳴）を利用したプラズマ処理装置を例にとって、載置台も含めた全体の概略構成を示す。この真空処理装置は、プラズマ生成室1A内に例えば2.45GHzのマイクロ波を導波管11を介して供給すると共に、例えば875ガウスの磁界を電磁コイル12により印加して、マイクロ波と磁界との相互作用でプラズマ生成用ガス例えばArガスやO₂ガスを高密度プラズマ化し、このプラズマにより成膜室1B内に導入された反応性ガス例えばSiH₄ガスを活性化させて半導体ウエハW表面に薄膜を形成するものである。

ここで載置台10について説明すると、載置台10は例えばアルミニウムからなる載置台本体13の上面に、例えばバイトン（Viton）、カルレッツ（Kalrez）等（いずれも、E. I, du Pont de Nemours & Co. Inc. の商品名）の樹脂製のOリング14を介して誘電体プレート15を設けて構成されている。この誘電体プレート15は、その内部の表面近傍に例えばタングステンからなる金属電極16が設けられており、表面部が静電チャックとして構成されている。また、前記載置台本体13内には冷媒流路17が設け

られると共に、誘電体プレート15内には例えばタングステンの電極からなるヒータ18が設けられている。

前記載置台本体13の表面と誘電体プレート15の裏面とは共に完全な平坦面ではないので、両者を単に重ねただけでは両者の間にはわずかな隙間が形成されることになるが、この載置台10は真空中に置かれるため、この隙間が断熱領域となってしまう、このため既述のようにOリング14を介在させ、Oリング14により閉じ込められた領域にHeガスを供給して均一な伝熱を確保するようにしている。

このような載置台10は、既述のようにウエハWを静電気力で載置面上に吸着保持するものであるが、ウエハWを所定温度に加熱するという役割をも果たしており、冷媒を冷媒流路17に通流させることにより載置台本体13の表面を150°Cに調整して基準温度を得、ヒータ18との組み合わせによりウエハを常に一定温度にコントロールしている。

上述の載置台10では、載置台本体13と誘電体プレート15の間にOリング14が設けられているが、このOリング14は樹脂製であって耐熱温度がせいぜい200°Cであるため、それ以上の温度になると変質してしまい、気密性を保持できなくなってしまう。従って、Oリング14と接触する誘電体プレート15の裏面側を200°C以上にすることはできない。

ところで、近年デバイスの動作についてより一層の高速化を図るために、層間絶縁膜をSiO₂膜よりも比誘電率が低いSiOF膜又はCF_x膜により形成することが進められている。このSiOF膜又はCF_x膜も上述のECRプラズマ装置において成膜できるが、処理はSiO₂膜よりも高温で行なわれ、プロセス中の誘電体プレート15の表面は320~400°C程度の温度にすることが要求される。

ここで、前記誘電体プレート15は焼結体であるため厚さの大きいものを製造することは困難であり、厚くてもせいぜい十数mm程度が限度である。この程度の厚さでは、仮に誘電体プレート15の表面が320°C程度になるまで加熱すると、当該プレート15の裏面側の温度は300°C程度になってしまうので、このような高温プロセスでは上述の載置台10を用いることができない。

本発明はこのような事情の下になされたものであり、その目的は、高温のプロセスにおいて、例えば載置台にOリングが設けられている場合に対応できるように、載置台内部の所望位置に載置台載置面の温度に対して所望の温度差を作ることができ、しかも面内均一性の高い真空処理を行うことができる真空処理装置を提供することにある。

発明の開示

本発明によれば、上記目的は、真空室と、この真空室内に設けられた被処理基板の載置台とを備え、この載置台が、冷却手段を有する冷却部と、この冷却部の上に設けられた被処理基板支持用誘電体プレートを備え、この支持用誘電体プレートは、加熱手段と、被処理基板吸着用の静電チャックを構成する電極とを有している真空処理装置において、前記冷却部の表面にリング状の合成樹脂製シール材を介して接合され、かつ静電チャックを構成する電極が表面に埋め込まれた中間誘電体プレートと、前記冷却部と中間誘電プレートとの間の前記シール材で囲まれた領域に伝熱用の気体を供給するための手段とを備え前記支持用誘電体プレートは、前記中間誘電プレートの表面に、当該中間誘電プレートの静電チャックによる静電気力によって接合されていることを特徴とする真空処理装置により達成される。

また、本発明の前記目的は、真空室と、この真空室内に設けられた被処理基板の載置台とを備え、この載置台が、冷却手段を有する冷却部と、この冷却部の上に設けられた被処理基板支持用誘電体プレートを備え、この支持用誘電体プレートは、加熱手段と、被処理基板吸着用の静電チャックを構成する電極とを有している真空処理装置において、前記支持用誘電体プレートの被処理基板の支持面と反対の側の面に接して設けられた中間誘電体プレートと、前記中間誘電体プレートと支持用誘電体プレートとの接合面に伝熱用の気体を供給するための手段と、前記伝熱用気体の圧力を調整して、前記中間誘電体プレートと前記支持用誘電体プレートとの間の伝熱の度合を制御する制御装置とを備えることを特徴とする真空処理装置により達成される。

さらに、本発明の前記目的は、真空室と、この真空室内に設けられた被処理基板の載置台とを備え、この載置台が、冷却手段を有する冷却部と、この冷却部の

上に設けられた被処理基板支持用誘電体プレートを備え、この支持用誘電体プレートは、加熱手段と、被処理基板吸着用の静電チャックを構成する電極とを有している真空処理装置において、前記支持用誘電体プレートの被処理基板の支持面と反対の側の面に前記冷却部に接して設けられた中間誘電体プレートと、この中間誘電体プレートに埋め込まれて静電チャックを構成し、前記冷却部と中間誘電体プレートとを静電気力により接合する電極とを備えることを特徴とする真空処理装置により達成される。

図面の簡単な説明

図1は本発明の一実施の形態に係る真空処理装置の一例を示す断面図である。

図2は本発明の真空処理装置に用いられる載置台の一例を示す断面図である。

図3は前記載置台の一部を示す断面図である。

図4は層間絶縁膜を成膜する際の載置台の温度を示す説明図である。

図5は前記載置台の作用を説明するための説明図である。

図6は本発明の真空処理装置に用いられる載置台の他の例を示す断面図である。

図7は本発明の真空処理装置に用いられる載置台のさらに他の例を示す断面図である。

図8は前記載置台の作用を説明するための説明図である。

図9は前記載置台の作用を説明するための特性図である。

図10は本発明の真空処理装置に用いられる載置台のさらに他の例を示す断面図である。

図11は本発明の真空処理装置に用いられる載置台のさらに他の例を示す断面図である。

図12は本発明の真空処理装置に用いられる載置台のさらに他の例を示す断面図である。

図13は従来のECRプラズマ装置を示す断面図である。

発明を実施するための最良の形態

以下に本発明の第1の実施の形態について説明するが、本実施の形態は、真空処理装置において、静電チャック用電極と加熱手段とを埋め込んだ誘電体プレートとリング状の樹脂製シール材との間に、静電チャック用の電極が埋め込まれた

中間誘電体プレートを介在させ、この中間誘電体プレートと前記誘電体プレートとを静電気力により接合させることにより、中間誘電体プレートと誘電体プレートとの伝熱の面内均一性を向上させながら、加熱手段とシール材との間を熱的に分離し、高温のプロセスにおいてもシール材が熱により変質しないようにすることを狙っている。

図1は本発明を真空処理装置例えばECRプラズマ装置に適用した実施の形態を示す概略断面図であり、図2は被処理基板例えば半導体ウエハ（以下ウエハという）の載置台を示す断面図である。先ずECRプラズマ装置の全体構成について簡単に説明すると、この装置は真空容器2の上部側のプラズマ室21内に、高周波電源部20よりの例えば2.45GHzのマイクロ波Mを導波管22から透過窓23を介して導くと共に、プラズマガス用ノズル24からプラズマ室21内にArガスやO₂ガス等のプラズマガスを供給し、更にプラズマ室21の外側に設けた電磁コイル25により磁界Bを印加して電子サイクロトロン共鳴を発生させるように構成されている。また、真空容器2の下部側の反応室26においては、反応性ガスノズル27が設けられて反応性ガス供給部28を介して反応性ガスが供給されるように構成されている。また、反応室26の底部には排気管29が接続されている。

そして反応室26の内部には、被処理基板であるウエハを保持するための載置台3が昇降自在に設けられている、この載置台3は、例えば冷却部31の上に1枚以上例えば2枚の中間誘電体プレート4A、4Bを積層して設け、この上面にウエハW載置用の誘電体プレート5を設けて構成されている。なお、前記誘電体とは一般にいう絶縁体の他に半導体をも含むものである。このような載置台3は円柱状の支持部材33の上部に設けられており、前記支持部材33は真空容器2の底壁Tを貫通するように設けられていて、真空容器2に対して気密性を保持しつつ昇降できるように構成されている。

次に、載置台3の詳細について図2により説明する。前記冷却部31は例えばアルミニウムにより構成され、内部に冷媒を通流させるための冷媒流路32が設けられている。この冷媒は例えば150°Cに正確に温度調整されて、冷却部31の表面を均一な基準温度面とする役割を果たしている、この冷却部31の上面に

は例えばバイトン、カルレッツ等の合成樹脂により構成された樹脂製シール材をなすOリング35を介して第1の中間誘電体プレート4Aと第2の中間誘電体プレート4Bとが積層して設けられている。

この両プレート4A、4B間のOリング35により囲まれた気密な領域には、真空雰囲気に対して陽圧例えば200 Torrの圧力をかけた状態で伝熱ガス例えばHe（ヘリウム）ガスが封入されている。このHeガスは冷却部31と第1の中間誘電体プレート4Aとの間において熱を均一に伝達する役割を果たしている。

前記誘電体プレート4A、4B、5は、例えばいずれもAlN（窒化アルミニウム）等の誘電体により構成され、例えば厚さ15mm、直径196~205mm（8インチのウエハを処理する場合）の円形状に成形されている。これら誘電体プレート4A、4B、5には、表面側に近い位置に例えばタングステン箔よりなる静電チャック用の電極41（51）が埋設されて表面部が静電チャックとして構成されると共に、さらにその内部に加熱手段である抵抗発熱体よりなるヒータ42（52）が埋設されている。

前記電極41（51）及びヒータ42（52）については図示の便宜上略解的に記載してあるが、実際には図3にて誘電体プレート5を代表して示すように、電極51（51a、51b）は例えば双極であり、これらの電極51には給電線53によりスイッチ54を介して静電チャック用の直流電源55が接続されている。さらに、電極51にはウエハWにイオンを引き込むためのバイアス電圧を印加するように高周波電源部56も接続されている。また、ヒータ52を構成する抵抗発熱体の両端には夫々給電線57が接続されており、この給電線57を介して電源部58が接続されている。なお、給電線53、57は夫々図2に示す筒状体53a、57a内に挿入されている。

誘電体プレート5の裏面側（第2の中間誘電体プレート4B側）の表面に近い位置には、便宜上図示はしていないが、第2の中間誘電体プレート4Bの電極41の対向電極が埋設されており、この対向電極には図示しない静電チャック用の直流電源が接続されている。同様に第2の中間誘電体プレート4Bの裏面側（第1の中間誘電体プレート4A側）の表面に近い位置には、第1の中間誘電体プレ

ート4 Aの電極4 1の対向電極が埋設されている。これにより誘電体プレート5と第2の中間誘電体プレート4 Bとの間、及び第2の中間誘電体プレート4 Bと第1の中間誘電体プレート4 Aとの間では静電気力が発生し、静電吸着が行われるが、仮に誘電体プレート5や第2の中間誘電体プレート4 Bの裏面側に対向電極を設けない場合であっても、これらのプレートにヒータ5 2, 4 2が設けられているので、このヒータ5 2, 4 2と電極4 1とにより静電吸着が行われる。

このような載置台3は、冷却部3 1と第1及び第2の中間誘電体プレート4 A, 4 Bを貫通して誘電体プレート5の下部側に至るように、各部材の周縁領域例えば電極4 1, 5 1の外側の領域に形成された図示しないネジ孔にネジ3 4を螺合させることにより、各部材がネジ止めによって着脱自在に接合されるように構成されている。

次に、上述の実施の形態の作用について、ウエハW上に層間絶縁膜であるSiOF膜を成膜する場合を例にとって説明する。先ず図示しないロードロック室から図示しない搬送アームにより、ウエハWの受け渡し位置にある載置台3の誘電体プレート5上に、載置台3に内蔵された図示しないリフトピンとの協働作用によってウエハWを受け渡し、ウエハWを当該誘電体プレート5上に静電吸着させる。このとき電極4 1の印加電圧は例えば1. 5 kVであり、電極5 1の印加電圧も例えば1. 5 kVである。

続いて、載置台3を支持部材3 3によりプロセス位置まで上昇させ、冷却手段である冷媒流路3 2の冷媒及びヒータ4 2, 5 2の組み合わせによりウエハWの温度を所定の温度例えば3 4 0°Cに加熱する。一方、排気管2 9により真空容器2内を所定の真空度に維持しながら、プラズマガス用ノズル2 4からプラズマガス例えばArガス及びO₂ガスと、反応性ガス用ノズル2 7から反応性ガス例えばSiF₄ガス、O₂ガス、SiF₄ガスとを夫々所定の流量で導入する、そして、反応室2 6内に流れ込んだプラズマイオンにより前記反応性ガスを活性化させてウエハW上にSiOF膜を生成する。

この際、載置台3では、図4に示すように、冷却部3 1の表面は冷媒により1 5 0°Cに調整されており、第1の中間誘電体プレート4 Aの表面はヒータ4 2により例えば2 0 0°C程度、第2の中間誘電体プレート4 Bの表面はヒータ4 2に

より例えば270℃程度、誘電体プレート5の表面はヒータ52により例えば340℃程度に調整されている。

ここで冷却部31と第1の中間誘電体プレート4Aとの間にはOリング35が設けられており、既述のようにHeガスにより均一に熱が伝達されているが、第1の中間誘電体プレート4Aと第2の中間誘電体プレート4Bとの間、第2の中間誘電体プレート4Bと誘電体プレート5との間では、誘電体プレートが200℃以上の温度となるのでOリング35は用いることができず、誘電体プレート同士の面接触により熱が伝達されている。

この際、各誘電体プレートはネジ止めにより接合されているが、誘電体プレートの表面は完全な平坦面ではないので、例えば図5Aに第1及び第2の中間誘電体プレート4A、4Bを代表して示すように、両者の間にはわずかな隙間Cが形成されており、周縁領域をネジ止めしているため、中央領域の接合力は周縁領域に比べて弱くなり、中央領域ではこの隙間が大きくなってしまう。

ところが本実施の形態では、第1及び第2の中間誘電体プレート4A、4Bの間と、第2の誘電体プレート4Bと誘電体プレート5との間を静電吸着力により接合させているので、例えば図5Bに示すように、中間誘電体プレート4A、4Bが静電力により互いに引き付けられ、当該プレート4A、4B間に存在する隙間Cが小さくなる。

ここで誘電体プレート4A、4B、5の接合部分における隙間は真空雰囲気であるため、この部分では熱はほとんど伝達されず、従って接触している部位と接触していない部位との間で伝熱の面内均一性が悪くなる。このため、隙間が小さいと伝熱の面内均一性が高くなり、この結果誘電体プレート5の表面の温度の均一化が図られ、面内均一性の高い真空処理を行うことができる。

また、各誘電体プレート4A、4B、5をネジ止めにより接合した場合には、周縁領域ではネジ止めにより大きな接合力が得られ、ネジ34よりも内側であって電極41、51が設けられている中央領域では静電吸着力による大きな接合力が得られるので、面内全体に亘って大きな接合力が得られる。これにより、各誘電体プレート4A、4B、5の接合部分の隙間が面内に亘って小さいものとなり、伝熱の面内均一性が高くなる。このようにネジ止めによる接合はより有効である

と考えられるが、本実施の形態においてはネジ止めによる接合は必ずしも必要ではない。

さらに、第1及び第2の中間誘電体プレート4A、4Bと誘電体プレート5に夫々ヒータ42、52を設け、各誘電体プレート4A、4B、5を独立して温度コントロールを行っているため、各プレート間の伝熱が均一になりやすい。何故なら、プレートの接合面には隙間の存在する部位と接触している部位とがあつて熱の伝わり方を完全に均一にすることはできないが、プレート自体に内蔵されているヒータによりある程度各プレートの表面（裏面）の温度の均一化が図られているため、プレート間の温度勾配つまり接合部分の対向している面同士の温度勾配を制御できる、このため前記温度勾配を小さくすることにより熱の伝わり方の差を小さく抑えることができるので、この結果伝熱の面内均一性を高め、面内均一性の高い真空処理を行うことができる。

さらにまた、誘電体プレート5のみにヒータ52を設けると、誘電体プレート5の表面を所定の温度まで上昇させようとしても、当該誘電体プレート5と中間誘電体プレート4A、4Bとの温度勾配が大きいので、誘電体プレート4B等へ伝達していく熱量が多く、なかなか誘電体プレート5の表面の温度が上昇しないが、中間誘電体プレート4A、4Bにもヒータ42を設けて所定の温度まで加熱するようにすれば、初期段階においても誘電体プレート5と第2の中間誘電体プレート4Bとの温度勾配が小さくなるので、その分当該プレート4Bへ伝達していく熱量が減り、この結果誘電体プレート5が所定の温度に安定するまでの時間が短縮される、従つて、上述実施の形態のように中間誘電体プレート4A、4Bにもヒータ42を設けることは有効である。

このように本実施の形態の載置台3では、Oリング33とウエハWとの間に第1及び第2の中間誘電体プレート4A、4Bと誘電体プレート5を介在させ、各誘電体プレートの温度をウエハWに近付くに連れて高くなるように制御することにより、Oリング35とウエハWとの間の温度差を大きくとることができる。この際、載置台3では誘電体プレート5から冷却部31に向けて温度が低くなるように温度勾配があるので、各誘電体プレートでは表面側よりも裏面側の方が温度が低くなっている。

従って、ウエハWの載置面を340°Cと300°C以上の温度としながらも、Oリング35と接触する中間誘電体プレート4Aの温度は200°C以下とすることができる。これによりOリング35は200°C以下の面と150°Cの面（冷却部31の表面）との間に介在することになるので、Oリング35自身は200°Cよりもかなり低い温度になり、Oリング35の変質を防止することができ、この結果気密性を保持できる。

なお、上述の第1及び第2の中間誘電体プレート4A、4B間の接合を、従来の装置において誘電体プレート5と冷却部31との間に適用する構成（第1及び第2の中間誘電体プレート4A、4Bを用いない構成）とすると、冷却部31の表面のいわば装置の温度の基準となる150°C程度の基準冷却面に、直接300°C以上の温度の誘電体プレート5が接合されることになる。従って、誘電体プレート5から基準冷却面に直接大きな熱量が伝わってしまうので、当該基準冷却面の温度均一性が崩れ、温度調整が行いにくいという不都合が生じる。

本発明の真空処理装置では、中間誘電体プレート同士の接合面のいずれか一方、あるいは、中間誘電体プレートと誘電体プレートの接合面のいずれか一方に、例えば図6に符号38で示すような凹凸加工を施すようにしてもよい。このような構成では、凹部38aは真空雰囲気の間隙となるので、この部分での伝熱はほとんど起こらないため、伝熱の程度を制御することができる。例えば各誘電体プレートをネジ止めにより接合した場合には、ネジ止めした領域の方が接合力が強くて熱伝達率が大きくなるが、この場合例えばネジ止めした領域以外の領域では凸部の面積を大きくすることにより、面内における熱伝達率を均一にすることができる。

続いて、本発明の第2の実施の形態について図7により説明する。本実施の形態が上述の実施の形態と異なる点は、載置台6において、冷却部31とウエハW載置用の誘電体プレート5との間に中間誘電体プレート60を設け、この中間誘電体プレート60と誘電体プレート5との間の隙間に熱伝達ガス例えばHeガスを充填し、このHeガスの圧力を調整することにより両者の間の熱伝達率を調整して誘電体プレート5の温度を制御し、結果としてウエハWの温度を制御するようにしたことである。

本実施の形態の載置台 6 を具体的に説明すると、冷却部 3 1 と誘電体プレート 5 との間に設けられた中間誘電体プレート 6 0 の誘電体プレート 5 と接合する面のほぼ全面には例えば四角柱形状の凹部 6 1 a が多数形成されており、こうして当該接合面に凹凸が形成され、これにより中間誘電体プレート 6 0 と誘電体プレート 5 との間には隙間が形成されることとなる。ここで中間誘電体プレート 6 0 と誘電体プレート 5 とは凸部 6 1 b の上面を介して接合されるが、この接合部分の面積は誘電体プレート 5 と冷却部 3 1 の温度差に応じて決定され、例えば誘電体プレート 5 の接合面の面積の 20%~50%程度に設定される。また、中間誘電体プレート 6 0 の内部には通気室 6 2 が形成されており、この通気室 6 2 と前記凹部 6 1 a のいくつかとは通気管 6 3 により連通されている。

さらに、例えば通気室 6 2 の底部には例えば載置台 6 の中央部から下側に向けて伸びるガス供給管 6 4 が接続されており、このガス供給管 6 4 の他端側は載置台 6 の外部において、バルブ V 1, 圧力調整バルブ V 2 を介して He ガス供給源 6 5 に接続されている。この際圧力調整バルブ V 2 は、例えば圧力調整バルブ V 2 と He ガス供給源 6 5 との間のガス供給管 6 4 内の圧力を圧力計 6 6 により検出し、この検出値に基づいて圧力コントローラ 6 7 により開度が調整されるように構成されている、本実施の形態では、He ガス供給源 6 5 やガス供給管 6 4、通気室 6 2 や通気管 6 3 により誘電体プレート 5 と中間誘電体プレート 6 0 との隙間に He ガスを供給する手段が構成されている。

このような中間誘電体プレート 6 0 は、第 1 の実施の形態の中間誘電体プレート 4 A, 4 B と同様に表面側に近い位置に静電チャック用の電極 6 8 が埋設されて表面部が静電チャックとして構成されており、こうして中間誘電体プレート 6 0 と誘電体プレート 5 とは静電チャックにより接合されている。

また、誘電体プレート 5 のウエハ W が載置される表面は鏡面加工されており、冷却部 3 1 と中間誘電体プレート 6 0 と誘電体プレート 5 とは、上述の実施の形態の載置台 3 と同様にネジ 3 4 により周縁領域を着脱自在に接合されている。この他の構成は上述の第 1 の実施の形態と同様である。

このような載置台 6 では、バルブ V 1 を開いて He ガス供給源 6 5 よりガス供給管 6 4 を介して He ガスを供給すると、He ガスは通気室 6 2 から通気管 6 3

を介して凹部 61a 内に供給され、さらに中間誘電体プレート 60 と誘電体プレート 5 の接合面は完全な平坦面ではなく、両者の間にはわずかな隙間が形成されているので、この隙間を介して中間誘電体プレート 60 と誘電体プレート 5 との間の全ての隙間に拡散していく。

このように前記隙間内に He ガスを供給すると、中間誘電体プレート 60 と誘電体プレート 5 との間は He ガスにより熱伝達され、両者の間の熱伝達率は He ガスの圧力に応じて変化する。つまりこれらの間の熱伝達率は He ガスの量に依存し、例えば隙間内の He ガスの圧力が高い場合には、伝熱の媒体となる He ガスの量が多いので熱伝達率が大きくなり、誘電体プレート 5 と中間誘電体プレート 60 との温度差 ΔT (図 8 参照) が小さくなる。反対に例えば隙間内の He ガスの圧力が低い場合には、熱伝達の媒体となる He ガスの量が少なく、真空に近い状態となるので熱伝達率が小さくなり、前記 ΔT は大きくなる。

このように前記隙間内の He ガスの圧力と前記 ΔT との間には図 9 に示すような比例関係があるが、この He ガスの圧力は、ガス供給管 64 内の圧力を圧力計 66 にて検出し、この検出値に基づいて圧力調整バルブ V2 の開度を圧力コントローラ 67 により調整することにより制御することができる。

ところで、ウエハ W の温度はプラズマからの熱の供給量と、誘電体プレート 5 から冷却部 31 へ向けて流れる熱量とのバランスで決まってくるので、前記熱伝達率を調整することによりウエハ W の温度を制御することができる。従って、前記隙間内の He ガスの圧力を調整することにより ΔT が調整され、これにより誘電体プレート 5 から冷却部 31 へ向けて移動する熱量が制御されるので、誘電体プレート 5 のヒータ 52 やプラズマによる加熱と冷却部 31 による冷却との組み合わせにより誘電体プレート 5 の表面の温度が調整され、ウエハ W の温度が制御される。

実際のプロセスでは予め前記隙間内の He ガスの圧力と前記 ΔT との関係を求めておき、この関係に基づいて誘電体プレート 5 の表面を所定の温度に設定するための圧力が決定されるので、ウエハ W を載置する前に前記隙間内の He ガスの圧力を決定された圧力範囲内に維持してウエハ W の温度を制御することができる。

ここで誘電体プレート 5 と中間誘電体プレート 60 との間の隙間に He ガスを

充填しない場合には、当該隙間は真空領域となり熱伝達が起こらないので当該隙間を調節可能な熱抵抗とすることができず、誘電体プレート 5 の温度制御が困難になる。

本実施の形態では中間誘電体プレート 60 の表面に凹凸 61 を設け、ここに He ガスを供給する構成としたが、凹凸 61 は誘電体プレート 5 側に形成してもよいし、誘電体プレート 5 と中間誘電体プレート 60 との両方に形成するようにしてもよい。また、両プレート 5, 60 の接合面に凹凸を形成せず、両者の接合面の平面度に応じて存在するわずかな隙間に He ガスを供給するようにしてもよい。

さらに、中間誘電体プレート 60 に第 1 の実施の形態の中間誘電体プレート 4 A, 4 B と同様にヒータ 62 を設けてもよく、この場合には温度制御をさらに容易に行うことができる。また、中間誘電体プレート 60 と誘電体プレート 5 との間のみならず、ウエハ W と誘電体プレート 5 との間の隙間に He ガスを供給し、その圧力により熱伝達率を変えてウエハ W の温度を制御するようにしてもよい。さらにまた、冷却部 31 と中間誘電体プレート 60 と誘電体プレート 5 とをネジにより接合することができ、また中間誘電体プレート 60 と誘電体プレート 5 とを静電チャックのみで接合させるようにしてもよい。

次に、本発明の第 3 の実施の形態の載置台 7 について図 10 により説明する。この例の載置台 7 は、冷却部 31 の上に載置される中間誘電体プレート 70 の冷却部 31 側の表面に近い位置に例えばタングステン箔よりなる静電チャック用の第 1 の電極 71 を埋設し、冷却部 31 と中間誘電体プレート 70 との間を静電チャックによる静電吸着力により接合するように構成されている。この場合、中間誘電体プレート 70 には、上述の第 1 の実施の形態の中間誘電体プレート 4 と同様に、誘電体プレート 5 との間を静電吸着するための静電チャック用の第 2 の電極 72 が表面側に埋設されると共に、加熱手段であるヒータ 73 が設けられている。また、第 1 及び第 2 の電極 71, 72 は夫々静電チャック用の直流電源 74, 75 に、ヒータ 73 は電源部 76 に夫々接続されている。冷却部 31 や誘電体プレート 5 の構成は上述の実施の形態と同様である。

このような載置台 7 では、冷却部 31 と中間誘電体プレート 70 との間が静電吸着力により接合されているので、両者の界面の隙間が小さくなる。このため既

述のようにこの間の伝熱の面内均一性が高くなるので、冷却部 3 1 の表面の温度（基準温度）が均一性の高い状態で伝導され、ウエハ W の温度調整が容易になる。

ここで本実施の形態は第 2 の実施の形態の載置台 6 に適用してもよい。またこの例では、冷却部 3 1 と中間誘電体プレート 7 0 との間を静電吸着力とネジとの組み合わせで接合する構成としたが、静電チャックのみで接合するようにしてもよい。

以上に説明した本発明は、図 1 1 や図 1 2 に示す載置台 8, 9 に適用することができる。図 1 1 に示す載置台 8 は、中間誘電体プレート 8 0 の底面のほぼ中央部を円筒体の支持部材 8 1 により支持し、この支持部材 8 1 の外周囲を囲むようにリング状の冷却部 8 2 を設けた例であり、中間誘電体プレート 8 0 の上面にはウエハ W 載置用の誘電体プレート 5 が設けられている。

冷却部 8 2 は上述の実施の形態の冷却部 3 1 と同様に例えばアルミニウムよりなり、接地されていると共に、内部に冷媒を通流させるための冷媒流路 8 2 a が形成されていて、冷却部 8 2 の表面は均一な基準温度面になるように構成されている、この冷却部 8 2 の上面には樹脂製の O リング 8 3 を介して前記中間誘電体プレート 8 0 が設けられており、冷却部 8 2 と中間誘電体プレート 8 0 との接合面には、熱伝達ガスである He ガスが供給され、図 7 に示す第 2 の実施の形態の中間誘電体プレート 6 0 と誘電体プレート 5 との間と同様に、He ガスの圧力制御がなされるように構成されている。

前記冷却部 8 2 の下面の一部は樹脂製の O リング 8 4 を介して真空容器 2 の底壁に接合されている。また、真空容器 2 の底壁の一部には前記支持部材 8 1 の底部に合わせて凹部 8 5 が形成されており、当該凹部 8 5 と支持部材 8 1 の底面との間は樹脂製の O リング 8 6 を介して接合されている。

前記中間誘電体プレート 8 0 には第 3 の実施の形態の中間誘電体プレート 7 0 と同様に、冷却部 8 2 との間を静電吸着するための第 1 の電極 8 0 a と、誘電体プレート 5 との間を静電吸着するための第 2 の電極 8 0 b と、ヒータ 8 0 c とが埋設されている。誘電体プレート 5 の構成は上述の実施の形態と同様である。

このような載置台 8 では、冷却部 8 2 と中間誘電体プレート 8 0 との間では He ガスにより熱伝達され、中間誘電体プレート 8 0 と誘電体プレート 5 との間で

は誘電体プレート同士の面接触により熱伝達される。そしてプラズマからの熱の供給量と、誘電体プレート5から冷却部82へ移動する熱量とのバランスでウエハWの温度が調整される。

この際、冷却部82と中間誘電体プレート80との間は静電チャックの静電吸着により接合されているので、両者の界面の隙間が小さくなり、面内均一性の高い熱伝達が行われる上、両者間の熱伝達率は既述のようにHeガスの圧力により制御される。このため、Oリング83とウエハW載置面とを熱的に分離し、Oリング83の熱による変質を抑えながら、ウエハWの温度を所定の処理温度にするための温度制御をより容易に行うことができる。

また、図12に示す載置台9は、誘電体プレート5と中間誘電体プレート90との間に導電性材料例えばアルミニウムによりなる導電性プレート91を介在させた例であり、導電性プレート91の底面のほぼ中央部を円筒体の支持部材92により支持し、この支持部材92の外周囲を囲むようにリング状の中間誘電体プレート90と冷却部93とを設けるように構成されている。

冷却部93は例えばアルミニウムよりなり、内部に冷媒を通流させるための冷媒流路93aが形成されていて、冷却部93の表面は均一な基準温度面になるように構成されていると共に、冷却部93の上面には樹脂製のOリング94を介して前記リング状の中間誘電体プレート90が設けられている。

この中間誘電体プレート90は冷却部93との間を静電吸着するための電極90aとヒータ90bとを備えており、中間誘電体プレート90と導電性プレート91との接合面には、熱伝達ガスであるHeガスが供給され、図7に示す第2の実施の形態の中間誘電体プレート60と誘電体プレート5との間と同様に、Heガスの圧力制御がなされるように構成されている。誘電体プレート5の構成は上述の実施の形態と同様である。

このような載置台9では、冷却部93と中間誘電体プレート90の間では面接触により、中間誘電体プレート90と導電性プレート91の間ではHeガスにより、導電性プレート91と誘電体プレート5の間は面接触により夫々熱伝達されて、プラズマからの熱の供給量と誘電体プレート5から冷却部93への放熱量とのバランスでウエハWの温度が調整される。

この載置台9においては、冷却部93と中間誘電体プレート90との間や導電性プレート91と誘電体プレート5との間は静電チャックの静電吸着により接合されているので両者の界面の隙間が小さくなり、面内均一性の高い熱伝達が行われると共に、中間誘電体プレート90と導電性プレート91との間の熱伝達率はHeガスの圧力により制御される。このためOリング94とウエハW載置面とを熱的に分離し、Oリング94の熱による変質を抑えながら、ウエハWの温度を所定の処理温度にするための温度制御をより容易に行うことができる。

本発明では、図11に示す載置台8の中間誘電体プレート80や図12に示す載置台9の中間誘電体プレート90を、第2の実施の形態の中間誘電体プレート60のように構成してもよい。また、図12に示す載置台9では誘電体プレート5と導電性プレート91との間に第1或いは第2の実施の形態の中間誘電体プレート4, 60を設けるようにしてもよいし、中間誘電体プレート90に静電チャック用の電極を埋め込み、導電性プレート91と中間誘電体プレート90との間を静電吸着させるようにしてもよい。

以上に説明した本発明はECRプラズマ装置以外の真空処理装置にも適用することができる。また、第1の実施の形態及び第2に実施の形態の中間誘電体プレートは1枚であってもよいし、2枚以上積層して設けてもよく、さらに第1の実施の形態の中間誘電体プレートと第2の実施の形態の中間誘電体プレートとを積層して設けるようにしてもよい。さらにまた、第1の実施の形態の中間誘電体プレートにはヒータを設けない構成としてもよいし、第1或いは第2の実施の形態の載置台3, 6の誘電体プレート5と中間誘電体プレート4, 60との間に導電性プレートを設ける構成としてもよい。

本発明によれば、高温のプロセスにおいて、例えば載置台に設けられたOリングの変質を抑えられるように、載置台内部の所望位置に載置台載置面の温度に対して所望の温度差を作ることができ、また面内均一性の高い真空処理を行うことができ、しかも、誘電体プレートと中間誘電体プレートとの間の熱伝達率を調整して被処理基板の温度を制御することができる。

請求の範囲

1. 真空室と、この真空室内に設けられた被処理基板の載置台とを備え、この載置台が、冷却手段を有する冷却部と、この冷却部の上に設けられた被処理基板支持用誘電体プレートとを備え、この支持用誘電体プレートは、加熱手段と、被処理基板吸着用の静電チャックを構成する電極とを有している真空処理装置において、

前記冷却部の表面にリング状の合成樹脂製シール材を介して接合され、かつ静電チャックを構成する電極が表面に埋め込まれた中間誘電体プレートと、

前記冷却部と中間誘電プレートとの間の前記シール材で囲まれた領域に伝熱用の気体を供給するための手段と、

を備え、

前記支持用誘電体プレートは、前記中間誘電プレートの表面に、当該中間誘電プレートの静電チャックによる静電気力によって接合されていることを特徴とする真空処理装置。

2. 前記中間誘電体プレートが加熱手段を有することを特徴とする請求項1記載の真空処理装置。

3. 前記中間誘電体プレートが、複数枚の中間誘電体プレート要素からなり、前記中間誘電体プレート要素の少なくとも一つに静電チャックを構成する電極が埋め込まれ、これらの中間誘電体プレート要素同士が静電気力により接合されていることを特徴とする請求項1記載の真空処理装置。

4. 前記冷却部と中間誘電体プレートとの接合面に伝熱用の気体を供給する手段と、当該接合面内に供給される伝熱用の気体の圧力を調整して冷却部と中間誘電体プレートとの間の伝熱の度合を制御する装置とを備える請求項1記載の真空処理装置。

5. 支持用誘電体プレートと中間誘電体プレートとの間に導電性プレートを設けたことを特徴とする請求項1記載の真空処理装置。

6. 前記中間誘電体プレートと支持用導電性プレートとの接合面に伝熱用の気体を供給する装置と、

当該接合面内の前記電熱用の気体の圧力を調整して、前記中間誘電体プレートと支持用導電性プレートとの間の伝熱の度合を制御する装置と、
を備えることを特徴とする請求項 1 記載の真空処理装置。

7. 真空室と、この真空室内に設けられた被処理基板の載置台とを備え、この載置台が、冷却手段を有する冷却部と、この冷却部の上に設けられた被処理基板支持用誘電体プレートを備え、この支持用誘電体プレートは、加熱手段と、被処理基板吸着用の静電チャックを構成する電極とを有している真空処理装置において、

前記支持用誘電体プレートの被処理基板の支持面と反対の側の面に接して設けられた中間誘電体プレートと、

前記中間誘電体プレートと支持用誘電体プレートとの接合面に伝熱用の気体を供給するための手段と、

前記伝熱用気体の圧力を調整して、前記中間誘電体プレートと前記支持用誘電体プレートとの間の伝熱の度合を制御する制御装置と、

を備えることを特徴とする真空処理装置。

8. 前記中間誘電体プレートが加熱手段を有することを特徴とする請求項 7 記載の真空処理装置。

9. 中間誘電体プレートと支持用誘電体プレートとの前記接合面に凹凸が形成され、この凹凸によって伝熱用気体が送り込まれる隙間が形成されている請求項 7 記載の真空処理装置。

10. 前記中間誘電体プレートに静電チャックを構成するための電極が埋め込まれ、前記中間誘電体プレートと誘電体プレートとが静電チャックの静電気力により接合されていることを特徴とする請求項 7 記載真空処理装置。

11. 前記冷却部と中間誘電体プレートとの接合面に伝熱用の気体を供給する手段と、当該接合面内に供給される伝熱用の気体の圧力を調整して冷却部と中間誘電体プレートとの間の伝熱の度合を制御する装置とを備える請求項 7 記載の真空処理装置。

12. 支持用誘電体プレートと中間誘電体プレートとの間に導電性プレートを設けたことを特徴とする請求項 7 記載の真空処理装置。

13. 前記中間誘電体プレートと支持用導電性プレートとの接合面に伝熱用の気体を供給する装置と、

当該接合面内の前記電熱用の気体の圧力を調整して、前記中間誘電体プレートと支持用導電性プレートとの間の伝熱の度合を制御する装置と、

を備えることを特徴とする請求項7記載の真空処理装置。

14. 真空室と、この真空室内に設けられた被処理基板の載置台とを備え、この載置台が、冷却手段を有する冷却部と、この冷却部の上に設けられた被処理基板支持用誘電体プレートを備え、この支持用誘電体プレートは、加熱手段と、被処理基板吸着用の静電チャックを構成する電極とを有している真空処理装置において、

前記支持用誘電体プレートの被処理基板の支持面と反対の側の面に前記冷却部に接して設けられた中間誘電体プレートと、

この中間誘電体プレートに埋め込まれて静電チャックを構成し、前記冷却部と中間誘電体プレートとを静電気力により接合する電極と、

を備えることを特徴とする真空処理装置。

15. 前記中間誘電体プレートが加熱手段を有することを特徴とする請求項14記載の真空処理装置。

16. 前記冷却部と中間誘電体プレートとの接合面に伝熱用の気体を供給する手段と、当該接合面内に供給される伝熱用の気体の圧力を調整して冷却部と中間誘電体プレートとの間の伝熱の度合を制御する装置とを備える請求項14記載の真空処理装置。

17. 支持用誘電体プレートと中間誘電体プレートとの間に導電性プレートを設けたことを特徴とする請求項14記載の真空処理装置。

18. 前記中間誘電体プレートと支持用導電性プレートとの接合面に伝熱用の気体を供給する装置と、

当該接合面内の前記電熱用の気体の圧力を調整して、前記中間誘電体プレートと支持用導電性プレートとの間の伝熱の度合を制御する装置と、

を備えることを特徴とする請求項14記載の真空処理装置。

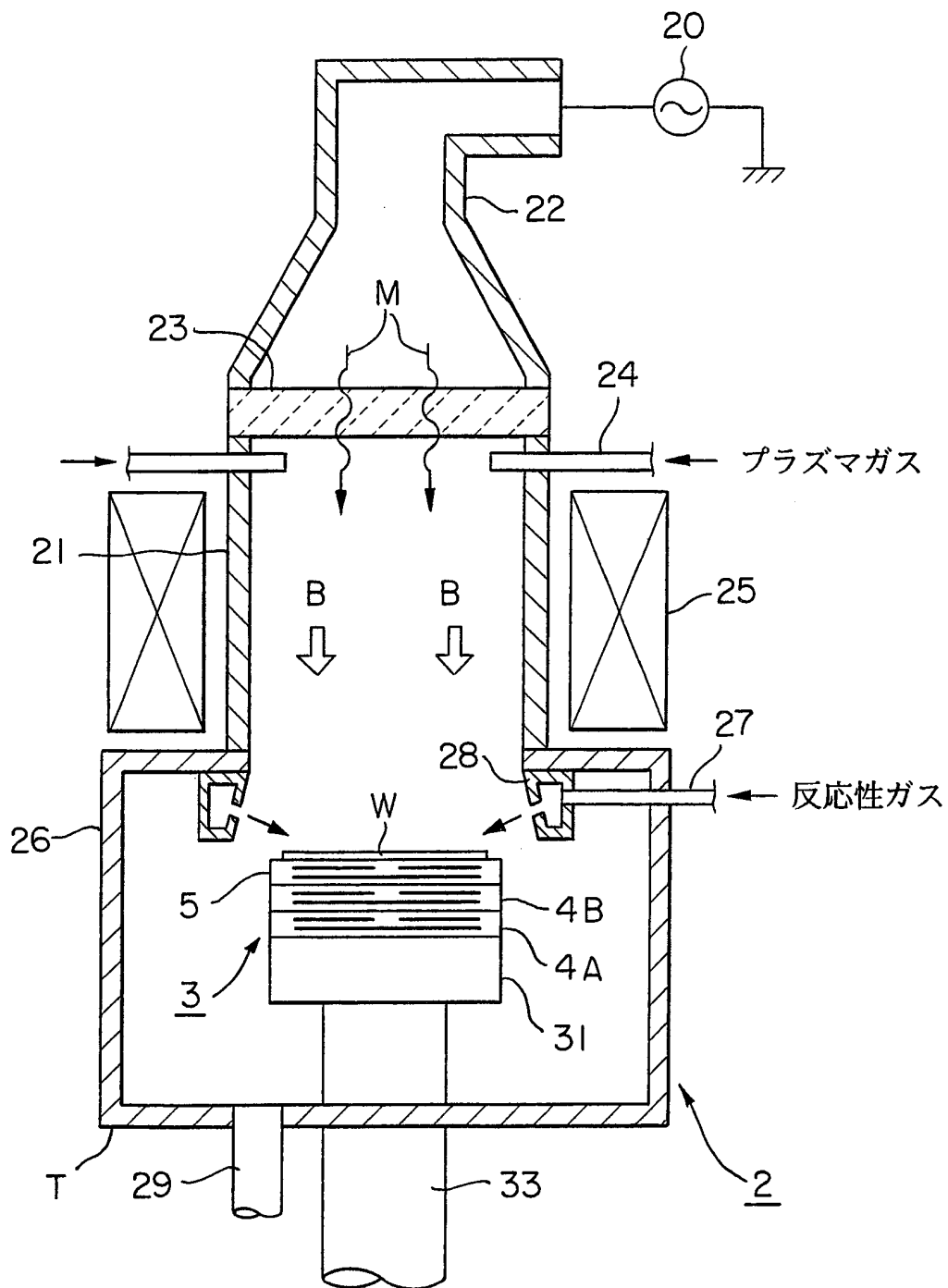


FIG. 1

2/10

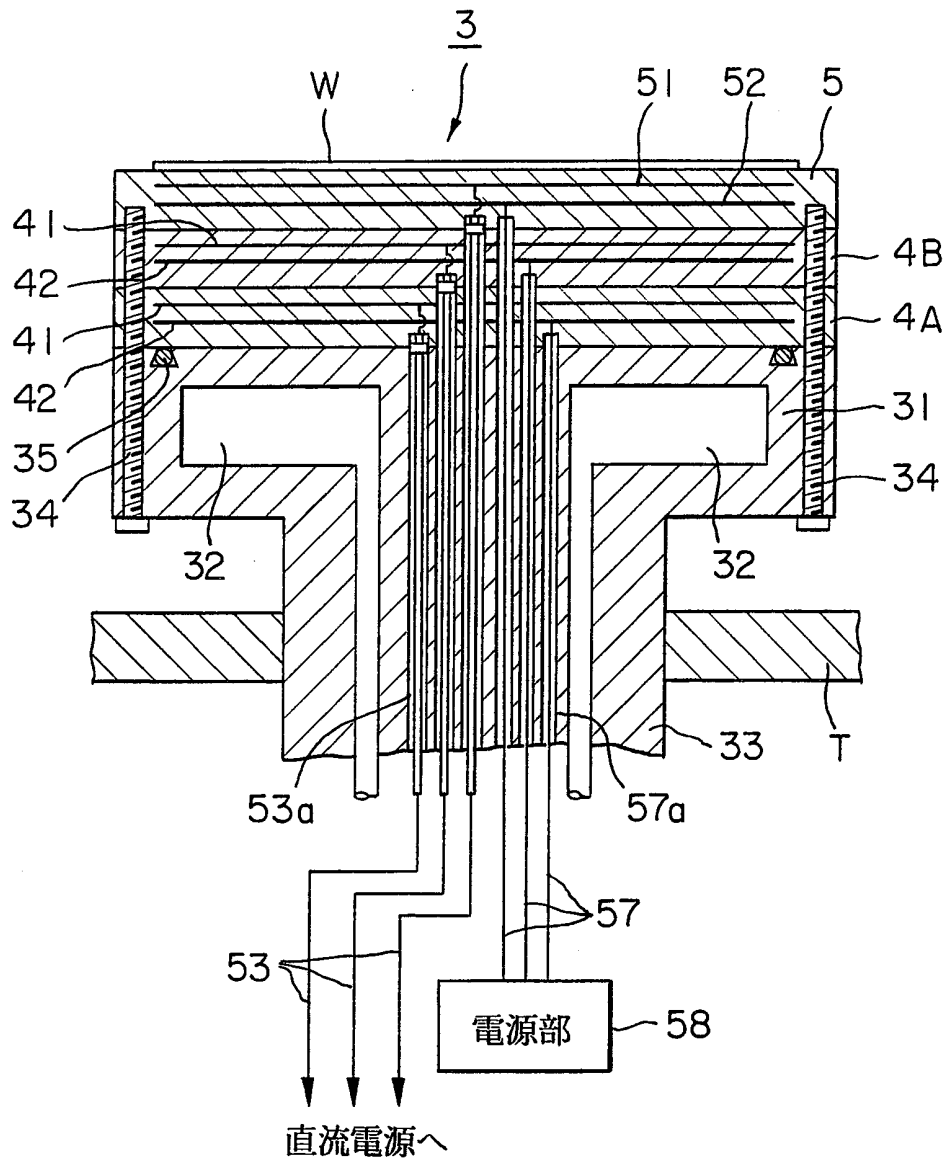


FIG. 2

3/10

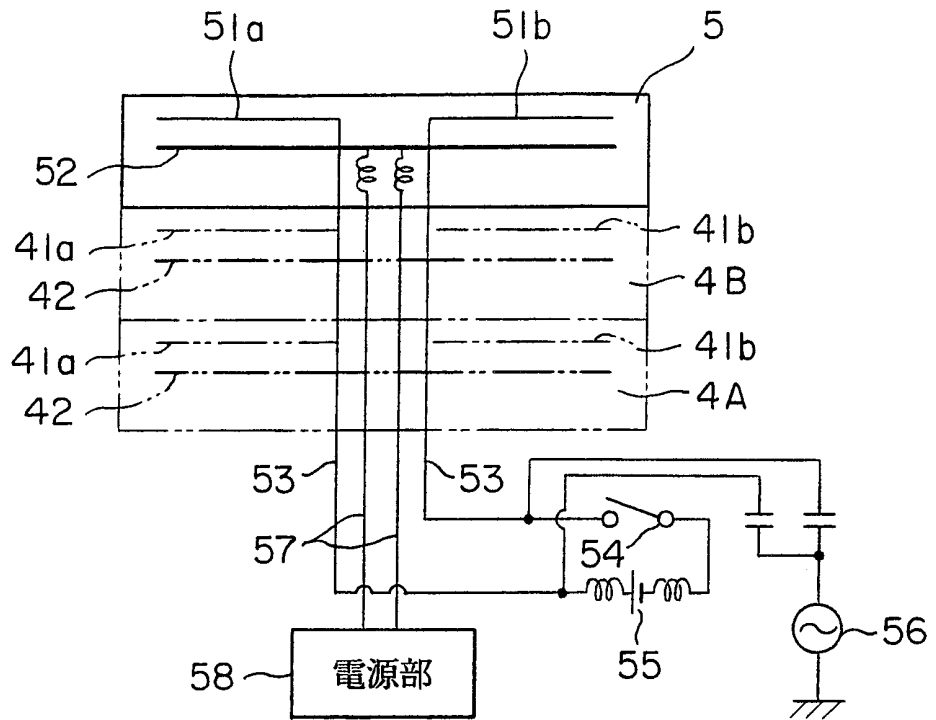


FIG. 3

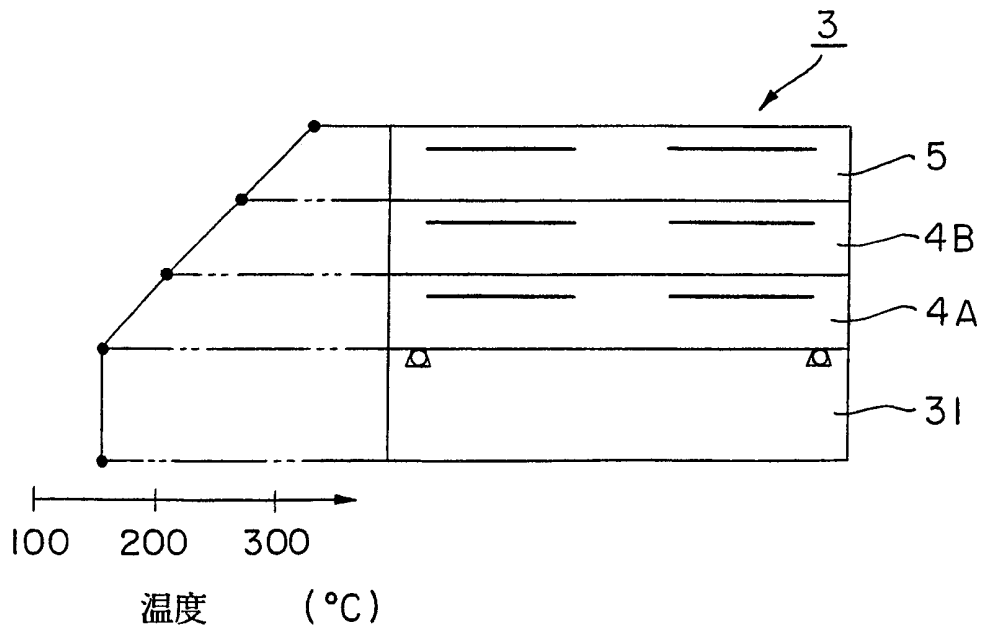


FIG. 4

4/10

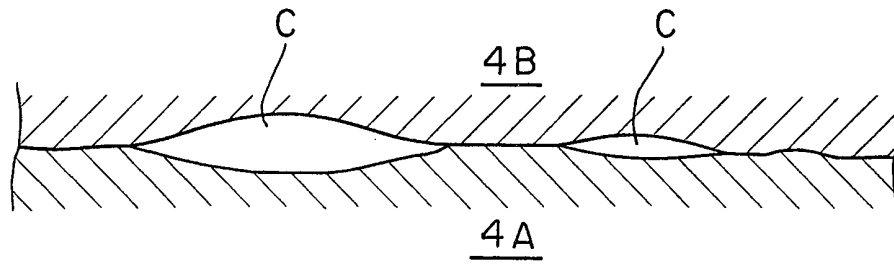


FIG. 5A

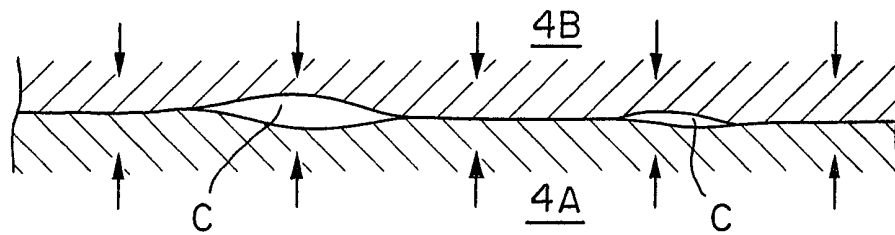


FIG. 5B

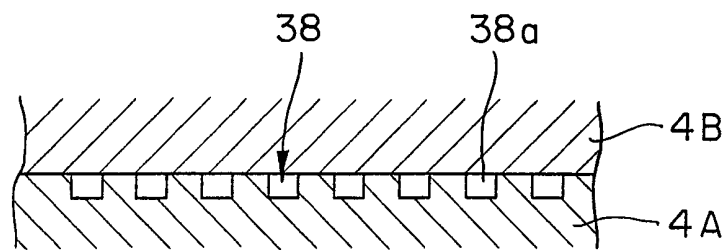
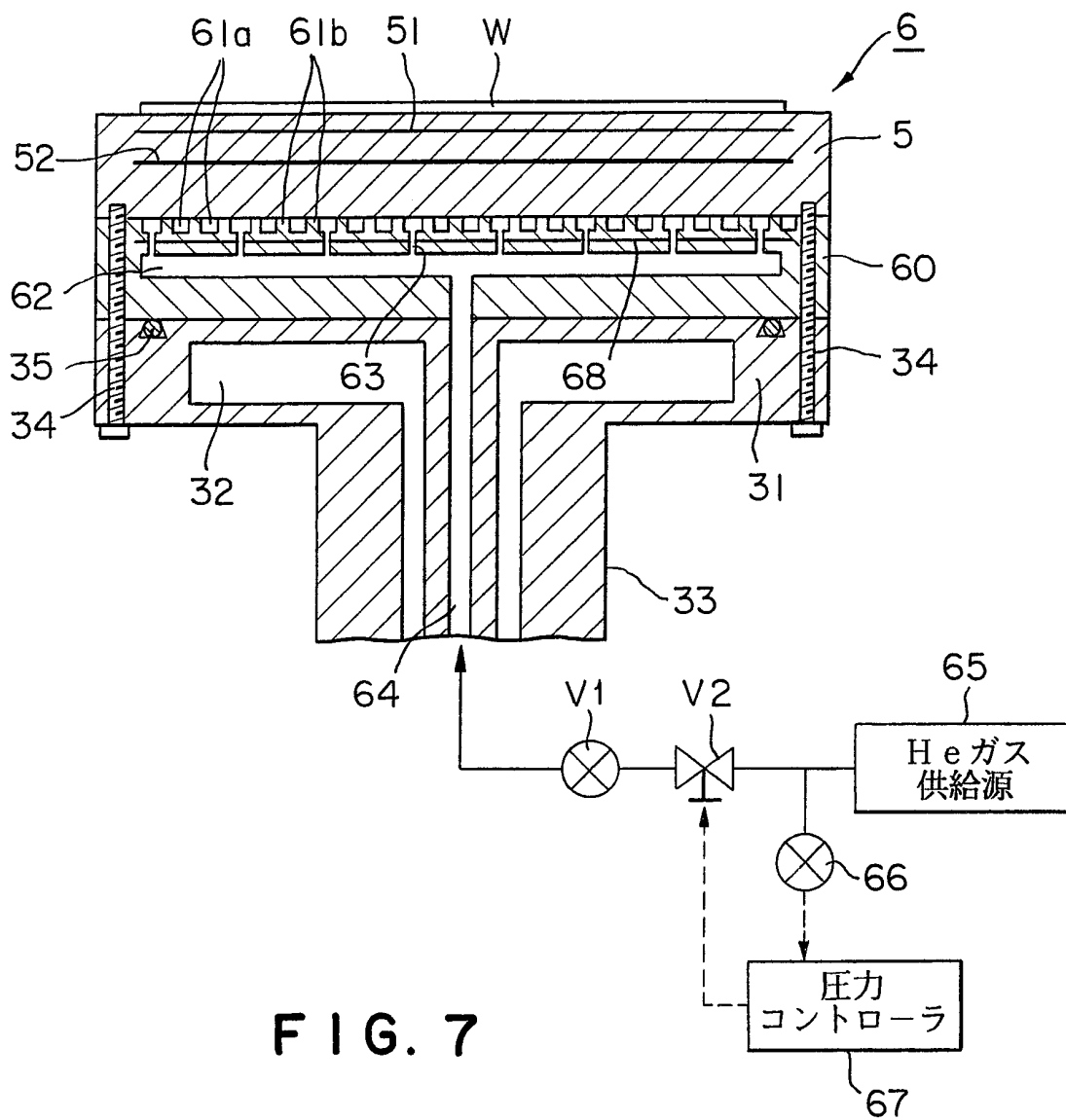


FIG. 6



6/10

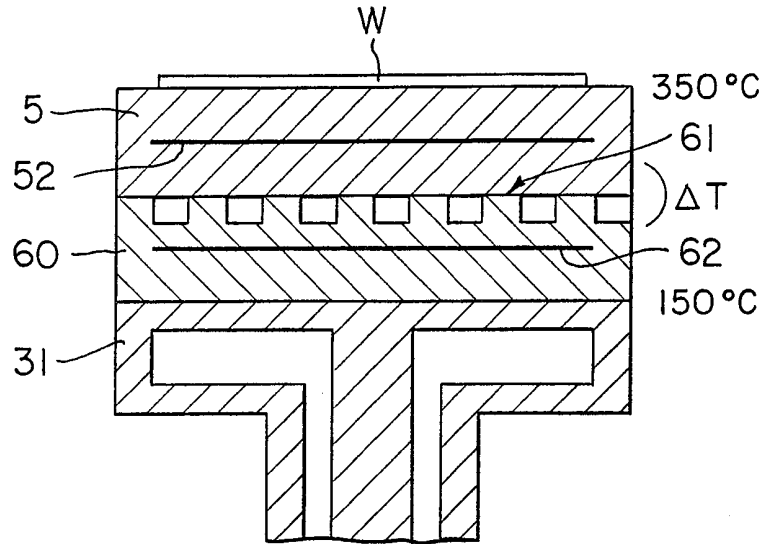


FIG. 8

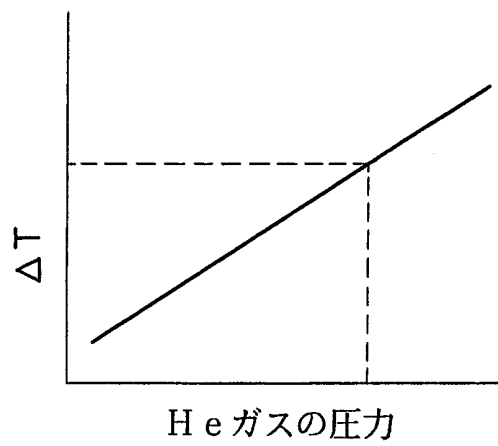


FIG. 9

7/10

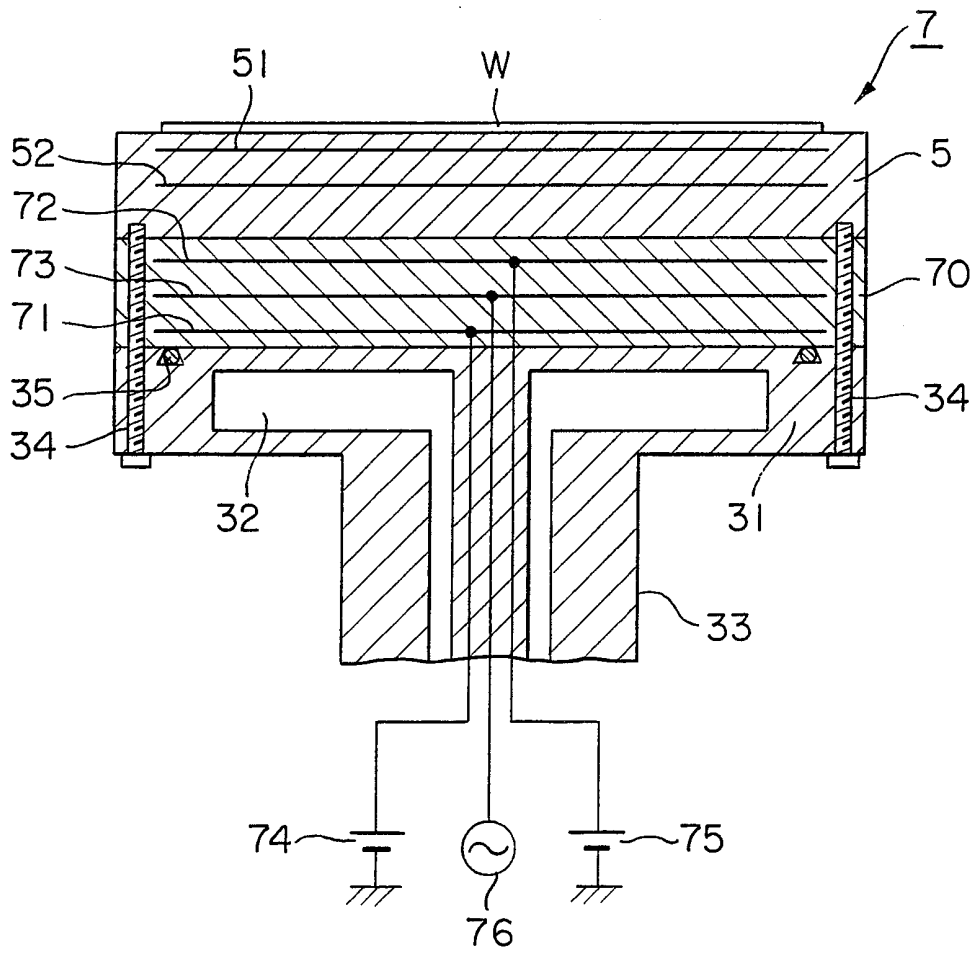


FIG. 10

8/10

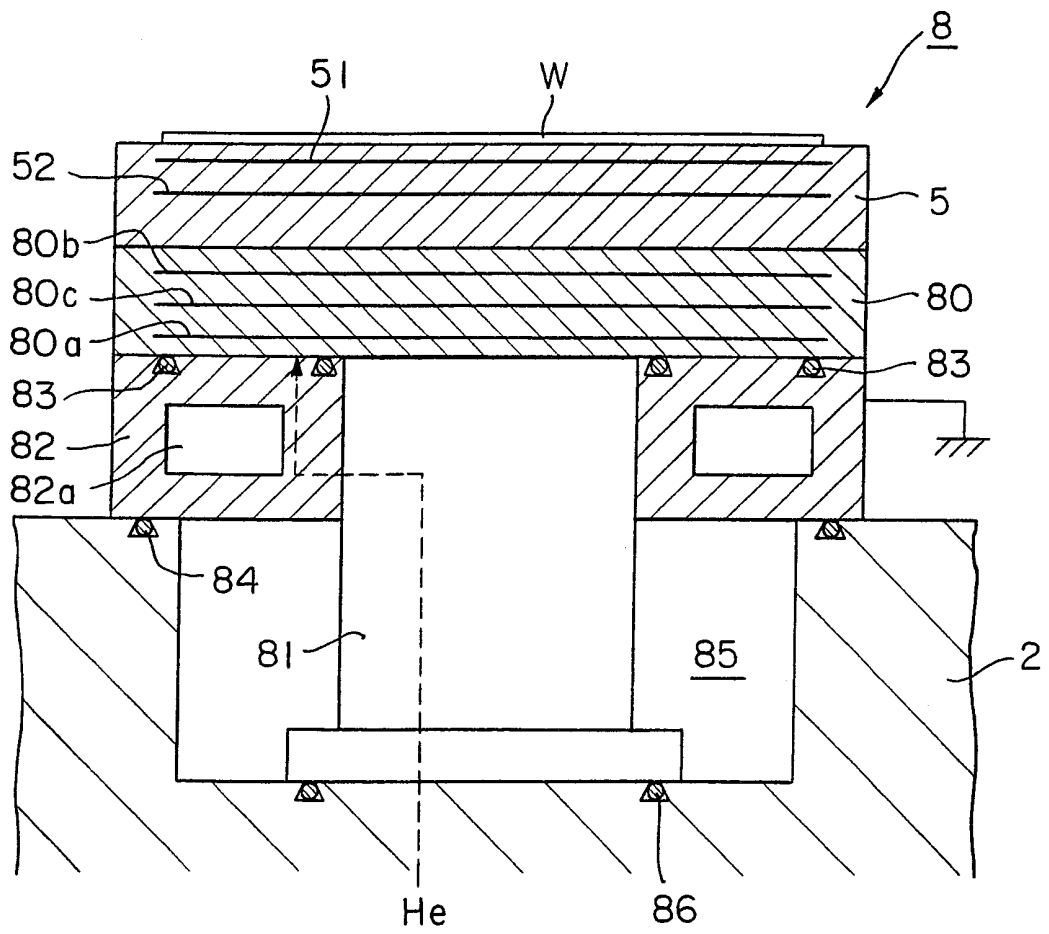


FIG. 11

9/10

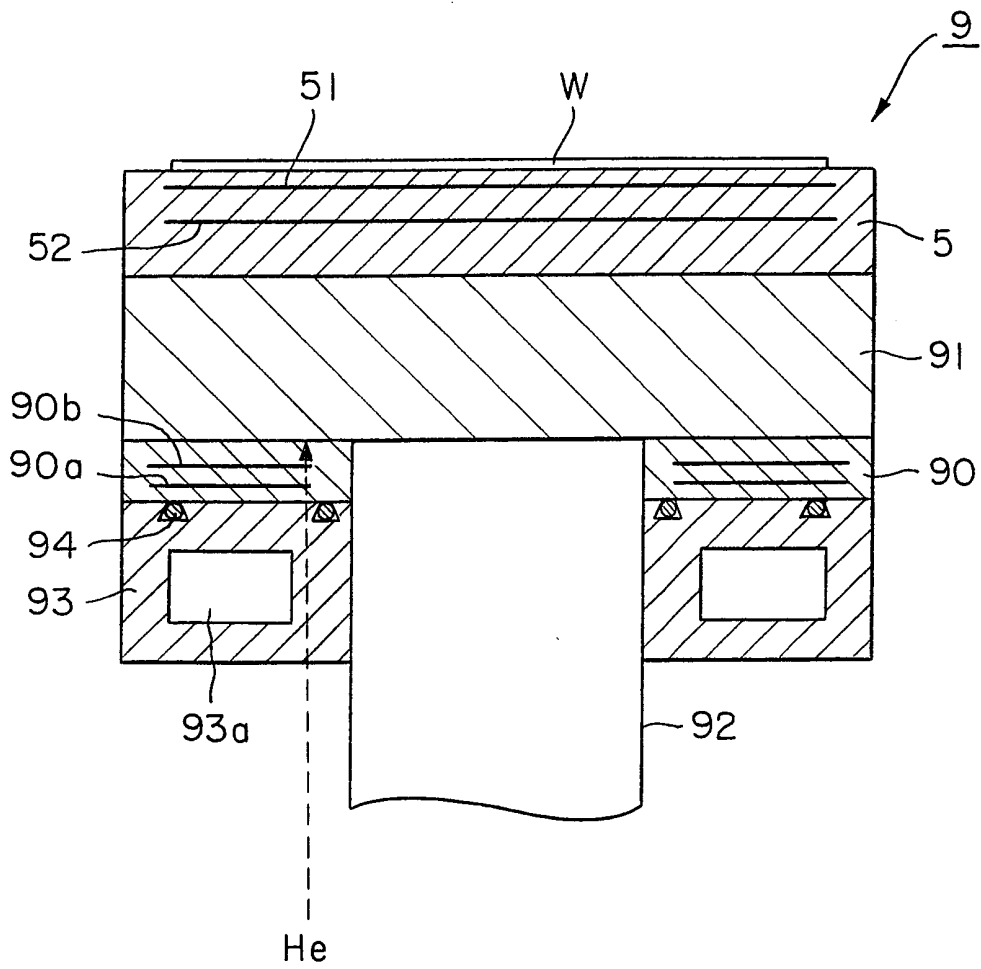


FIG. 12

10/10

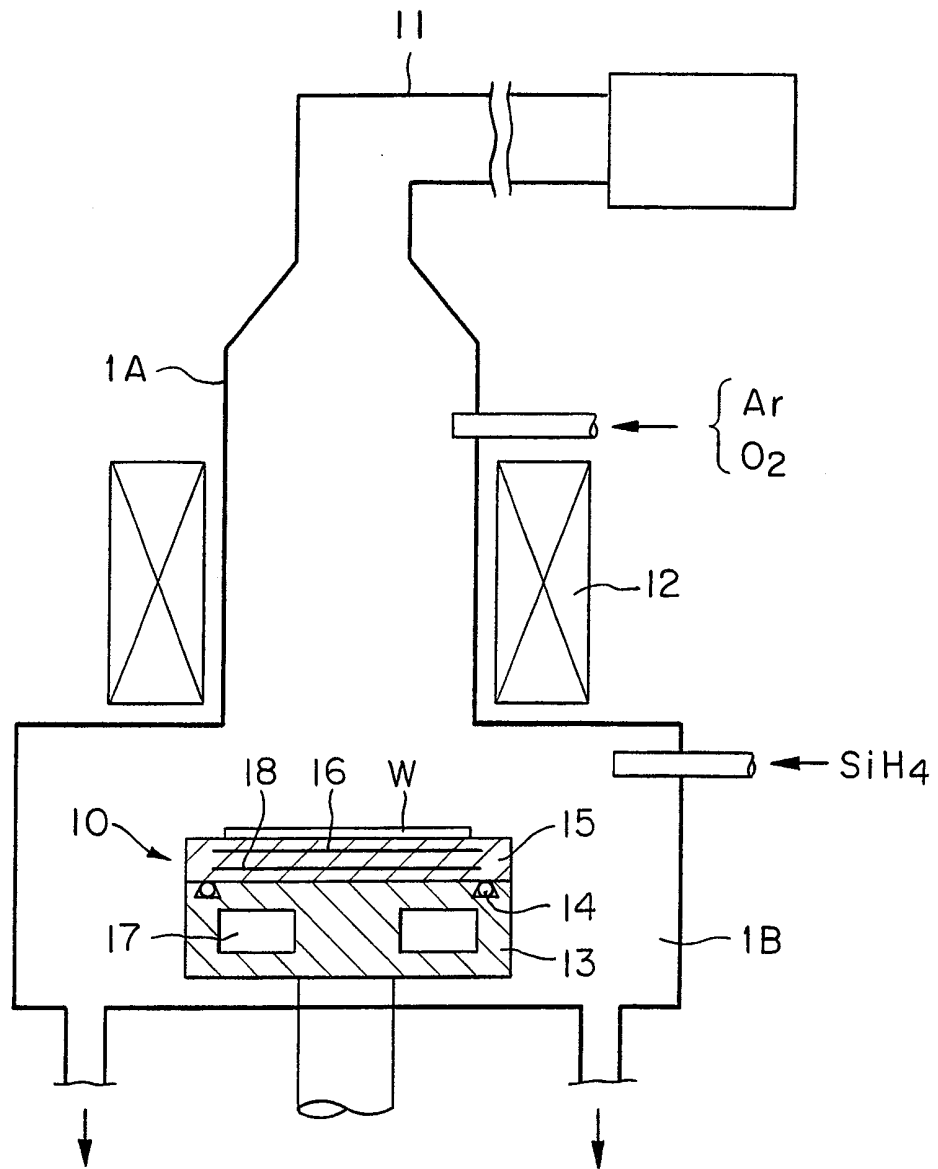


FIG. 13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/02343

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.C1 ⁶ H01L21/68		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.C1 ⁶ H01L21/68, H02N13/00		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1999 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1999 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-1999		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, 10-223621, A (Tokyo Electron Ltd.), 21 August, 1998 (21. 08. 98), Fig. 2 ; Par. Nos. [0014] to [0017], [0023] to [0025] (Family: none)	1-18
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 4 August, 1999 (04. 08. 99)		Date of mailing of the international search report 17 August, 1999 (17. 08. 99)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))	
Int. Cl ⁶ H01L 21/68	
B. 調査を行った分野	
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))	
Int. Cl ⁶ H01L 21/68, H02N 13/00	
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの	
日本国実用新案公報 1926-1996 日本国公開実用新案公報 1971-1999 日本国登録実用新案公報 1994-1999 日本国実用新案登録公報 1996-1999	
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)	
C. 関連すると認められる文献	
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示
A	JP, 10-223621, A (東京エレクトロン株式会社), 2 1. 8月. 1998 (21. 08. 98), 図2, 段落【001 4】 - 【0017】, 段落【0023】 - 【0025】 (ファミリ ーなし)
	関連する 請求の範囲の番号 1-18
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。	
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献	
国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
04. 08. 99	17. 08. 99
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 飯塚 直樹 印 電話番号 03-3581-1101 内線 3390
	3 S 7 7 1 8