

(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2010-157559

(P2010-157559A)

(43) 公開日 平成22年7月15日(2010.7.15)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 L 21/683 (2006.01)	HO 1 L 21/68 R	5 F 0 0 4
HO 1 L 21/3065 (2006.01)	HO 1 L 21/302 1 O 1 G	5 F 0 3 1
	HO 1 L 21/302 1 O 1 D	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2008-334017 (P2008-334017)
 (22) 出願日 平成20年12月26日 (2008.12.26)

(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 110000442
 特許業務法人 武和国際特許事務所
 (72) 発明者 酒井 洋輔
 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笠戸事業所内
 (72) 発明者 北田 裕穂
 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笠戸事業所内
 (72) 発明者 中本 和則
 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笠戸事業所内

最終頁に続く

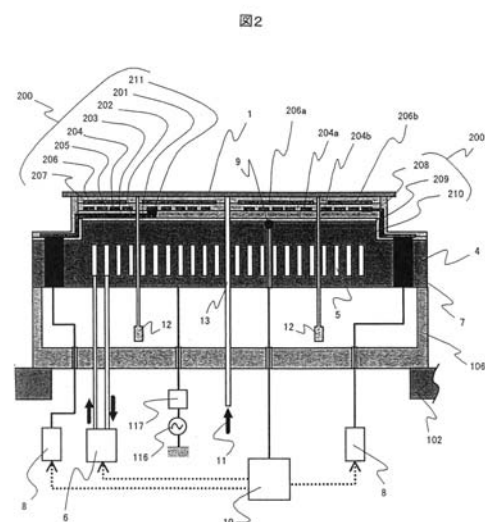
(54) 【発明の名称】 プラズマ処理装置

(57) 【要約】

【課題】 ウエハ温度を短時間で変化させる場合においてもウエハ温度を均一に保持することのできるプラズマ処理装置を提供する。

【解決手段】 真空処理室と、該真空処理室内に配置された試料台と、前記真空処理室に処理ガスを導入するガス導入手段を備え、前記真空処理室内に高周波電力を供給してプラズマを生成し、生成されたプラズマにより前記試料台上に配置した試料にプラズマ処理を施すプラズマ処理装置において、前記試料台は、基材の上部に配置され試料が載置される前記基材上面を加熱するヒータ204と、前記基材の上面の外周側であって前記基材の側面に沿って配置され前記ヒータと接続して電力を供給する給電路209を有する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

真空処理室と、該真空処理室内に配置された試料台と、前記真空処理室に処理ガスを導入するガス導入手段を備え、前記真空処理室内に高周波電力を供給してプラズマを生成し、生成されたプラズマにより前記試料台上に配置した試料にプラズマ処理を施すプラズマ処理装置において、

前記試料台は、基材の上部に配置され試料が載置される前記基材上面を加熱するヒータと、前記基材の上面の外周側であって前記基材の側面に沿って配置され前記ヒータと接続して電力を供給する給電路を有す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 記載のプラズマ処置装置において、

前記基材内部には、熱交換媒体の流路を備えたことを特徴とするプラズマ処置装置。

【請求項 3】

真空処理室と、該真空処理室内に配置された試料台と、前記真空処理室に処理ガスを導入するガス導入手段を備え、前記真空処理室内に高周波電力を供給してプラズマを生成し、生成されたプラズマにより前記試料台上に配置した試料にプラズマ処理を施すプラズマ処理装置において、

前記試料台は、熱交換媒体の流路を備えた基材と、該基材上に積層した複数の絶縁材層と、該絶縁材層の間にそれぞれ配置した給電体層、ヒータ層、および静電吸着電極層と、前記基材上に載置される試料の外周よりも外周側に配置した給電部と、前記絶縁材層を貫通して給電体層とヒータ層あるいは給電体層と静電吸着電極を接続する層間給電体を備え、

前記給電部、給電体層、層間給電体を介して前記ヒータ層または静電吸着電極に給電することを特徴とするプラズマ処置装置。

【請求項 4】

請求項 3 記載のプラズマ処置装置において、

前記ヒータ層は、試料の中央部分を加熱する内ヒータおよび試料の外周部分を加熱する外ヒータを備えたことを特徴とするプラズマ処置装置。

【請求項 5】

請求項 3 記載のプラズマ処置装置において、

前記静電吸着電極層は、試料の中央部分に電圧を印加する内電極および試料の外周部分に電圧を印加する外電極を備えたことを特徴とするプラズマ処置装置。

【請求項 6】

請求項 3 記載のプラズマ処置装置において、

前記試料の温度はその中央側で高く外周側で低く調整することを特徴とするプラズマ処置装置。

【請求項 7】

請求項 3 記載のプラズマ処置装置において、

前記ヒータ層を形成するヒータのパターン間隔は給電部を構成する貫通孔の径よりも小であることを特徴とするプラズマ処置装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、プラズマ処置装置に係り、特に被加工材である試料を載置する試料台を備えたプラズマ処理装置に関する。

【背景技術】

【0002】

プラズマ処理装置を用いて半導体ウエハを処理するに際しては、処理のスルーット向上を図るため、例えば、半導体ウエハ上に積層された、フォトレジスト層、反射防止膜層、ハードマスク層、ポリシリコン層、メタル層等を連続して処理することが求められてい

10

20

30

40

50

る。複数の膜を連続処理するためには、各処理ステップの間において、例えばエッチング条件としてのウエハ温度を秒オーダーの短時間で変化させることが必要とされる。

【0003】

このような要求を実現するためには、試料台にヒータを設け該ヒータにより急速に加熱することが必要である。また、前記試料台を十分に冷却することのできる冷媒流路を設ける必要がある。また、載置されたウエハを静電吸着により吸着保持することが必要である。

【0004】

ヒータを備えた試料台としては種々のものが提案されている。例えば、特許文献1には、試料台の表面付近に発熱手段としてのヒータおよび静電吸着装置を備え、かつ試料台の基材内に冷却手段としての冷媒流路を備え、これらの発熱手段および冷却手段をそれぞれ独立に調整することで、ウエハ温度を短時間で変化させることのできる技術が開示されている。

10

【特許文献1】特開2007-67036号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上記従来技術においては、スループット向上の観点からは、発熱手段はウエハ近傍に設置する方が有利であり、また冷媒による冷却能力は増大させる方が有利である。しかしながら、このような発熱手段および冷却手段を設置した場合、ウエハ温度分布はヒータあるいは冷媒流路の設置パターンを強く反映し、結果としてウエハ温度の均一性が損なわれ、最終的に得られるウエハの回路パターンの線幅(CD; Critical Dimension)はウエハ面内で不均一となることがある。

20

【0006】

ウエハ温度の面内不均一を解消するために、ヒータおよび冷媒流路のパターンを緻密にする方法が考えられる。しかし、この方法のみではウエハ温度を面内で完全に均一化することはできない。

【0007】

一般に、試料台はヒータおよび吸着電極への給電部を備えている。前記給電部は試料台を構成する基材に貫通孔を設け、該貫通孔の内部に給電用のケーブルをひき通すことで形成される。このため、ヒータおよび冷媒流路は給電部を構成する前記貫通孔を避けて配置することが必要となる。ヒータあるいは冷媒流路の、前記給電部を回避する程度が増加すると、試料台の給電部付近におけるウエハ温度を制御する性能がその周囲より低下する。このため、給電部付近におけるウエハ温度の不均一を招き、製造される回路パターンの線幅はウエハ面内で不均一となる。

30

【0008】

また、スループットの観点から、前記ヒータの加熱能力、すなわちヒータへの印加電力は大きいほど有利である。しかしながら、ヒータへの印加電力を増加すると、ヒータに電力を供給するケーブルの太さが増加する。このため、前記給電部においてケーブルをひき通すための貫通孔の径を増加させる必要がある。貫通孔の径を増加するとヒータおよび冷媒流路が給電部を回避する度合いが増す。このためウエハ温度不均一の問題が顕在化する。

40

【0009】

本発明はこれらの問題点に鑑みてなされたもので、ウエハ温度を短時間で変化させる場合(印加熱量を急変する場合)においてもウエハ温度を均一に保持することのできるプラズマ処理装置を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明は上記課題を解決するため、次のような手段を採用した。

【0011】

50

真空処理室と、該真空処理室内に配置された試料台と、前記真空処理室に処理ガスを導入するガス導入手段を備え、前記真空処理室内に高周波電力を供給してプラズマを生成し、生成されたプラズマにより前記試料台上に配置した試料にプラズマ処理を施すプラズマ処理装置において、前記試料台は、基材の上部に配置され試料が載置される前記基材上面を加熱するヒータと、前記基材の上面の外周側であって前記基材の側面に沿って配置され前記ヒータと接続して電力を供給する給電路を有する。

【発明の効果】

【0012】

本発明は、以上の構成を備えるため、ウエハ温度を短時間で変化させる場合においてもウエハ温度を均一に保持することができる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下、最良の実施形態を添付図面を参照しながら説明する。図1は、本実施形態にかかるプラズマエッチング装置を説明する図である。真空容器102の上部に石英製のシャワープレート103および石英製の蓋101を設置して真空処理室3を構成する。真空容器102の下方にはバルブ104を介して真空ポンプ105を接続する。また、真空容器下部には絶縁部材106を介して試料台2を配置する。

【0014】

処理室3を構成する前記部材間には図示しないOリング等のシール手段を挿入して密封しており、処理室3内の圧力は10000分の1Pa程度の高真空を維持することができる。

20

【0015】

処理室3の上部には、シャワープレート103、蓋101および真空容器102で構成されたガス溜まりが配置され、このガス溜まりにはガス導入孔107を介して処理ガスが供給される。なお、ガス溜まり109の構成部材間には図示しないOリング等のシール手段を挿入している。

【0016】

処理ガス108は、まずガス溜まり109に導入され、次いでシャワープレート103に設けた多数の貫通孔110を通り、処理室3内にシャワー状に導入される。処理ガス108としては、プロセス毎に単一のガス、あるいは複数種のガスを所定の流量比で混合したガスが用いられる。

30

【0017】

処理室3の上方には、円盤状のアンテナ111を設置する。アンテナ111には高周波電源114を、高周波をオン・オフするスイッチ113、および高周波印加の際のインピーダンスの整合をとるための整合器112を介して接続し、アンテナ111に高周波電圧を印加して電磁波を生成する。処理室3に導入された電磁波は真空真空容器の周囲に設置したコイル115によって生じる磁場との相互作用により、処理室内に高密度のプラズマを生成する。

【0018】

試料台2は、絶縁部材106を介して真空真空容器102の下部に配置する。試料台の周囲には円板状のフォーカスリング118を設置し、処理室3内に生じるプラズマから試料台を保護する。フォーカスリングの材質としては、例えば石英が好適である。

40

【0019】

なお、前記試料台の温度は、その半径方向で任意に調整可能であることが望ましく、例えば、その中央側で高く外周側で低く設定することにより、反応生成物の再付着による影響を相殺してエッチングレートを均一に保持することができる。

【0020】

図2は、試料台2の詳細を示す横断面図である。試料台2は、チタン製の基材4と、基材4の上面に溶射によって形成した溶射膜200を備える。チタン製の基材4は、冷却手段としての冷媒用の流路5を備えており、チラーなどの温調器(温度調節器)6と接続し

50

て温調した冷媒を流路5に流すことができる。

【0021】

基材4は整合器117を通して高周波電源116と接続しており、バイアス電圧を印加することでプラズマ中のイオンをウエハに引き込んで異方性エッチングを行う。なお、基材4の材質としては、本実施形態においてはチタンとしたが、必ずしもチタンに限定されるものではなく、適度な強度があればどのような金属でも使用でき、たとえばステンレス、アルミ、アルミ合金などを用いることができる。

【0022】

試料台2の上面に形成された溶射膜200は7層構造をしており、基材側から、第1のセラミックス層201、給電体層202、第2のセラミックス層203、ヒータ層204、第3のセラミックス層205、吸着電極層206、第4のセラミックス層207を備えている。

10

【0023】

層状に形成された給電体202は溶射形成した層間給電体211を介してヒータ204あるいは吸着電極206と電氣的に接続している。試料台2の側面およびウエハ吸着面外側面において、溶射膜200は3層構造としており、基材外側から、第5のセラミックス層208、給電体209、第6のセラミックス層210を備えている。

【0024】

加熱手段としてのヒータ204はヒータ電源8と接続している。本実施形態においてはヒータ204は、内ヒータ204aおよび外ヒータ204bの2系統を備え、プラズマ処理中のウエハに対してその半径方向に最適な温度分布を実現することができる。静電吸着電極206は2枚とし、内電極206aおよび外電極206bを備えたダイポール型とし、それぞれの電極は図示しない直流電源に接続する。直流電源から電極206a, 206bに電圧を印加することによりウエハを静電吸着することができる。なお、本実施形態においてはダイポール型の静電吸着電極を用いたが、必ずしもダイポール型である必要はなく、モノポール型であってもよい。また、静電吸着以外の吸着方法であってもよい。

20

【0025】

ヒータ204に電力を供給するための給電部7は、試料台の吸着面の外側に設けている。すなわちウエハ半径をWとすれば給電部設置位置の半径rは、 $r > W$ に設定している。また、吸着電極206に電力を供給するための給電部は図示していないものの前記ヒータ用給電部と同様にその半径位置rは、 $r > W$ に設定している。これらのヒータおよび吸着電極用の給電部7は、内ヒータおよび外ヒータ204a、204b用に4箇所(7a, 7f, 7c, 7d)、吸着電極206用に2箇所(7b, 7e)、の合計6箇所である(図3, 4, 5参照)。

30

【0026】

基材4の表面近傍には、基材4にくぼみを設けて温度測定手段としての熱電対9を配置している。温調器6、ヒータ電源8、および熱電対9は制御機器10に接続し、温調器6、ヒータ電源等の各種温調機器類を熱電対の指示値に基づいてフィードバック制御することにより、ウエハ1温度を任意に調節することができる。ウエハ1の温度調節は、主に試料台2の温度調節によってなされるため、ウエハと試料台間の熱抵抗は小さい方がよい。このためウエハ裏面と試料台の間に存在するわずかな隙間に冷却ガス11を、例えば1000Paオーダの圧力で導入しウエハ裏面と試料台の熱伝達を向上させている。前記冷却ガス11としては、プロセスに影響を及ぼさないものであれば種類は問わないが、例えばヘリウムが好適である。

40

【0027】

このように、給電部を構成する貫通孔の半径位置(r)を、緻密なパターン(パターン間隔<貫通孔径)のヒータあるいは冷媒流路が配置されるウエハ半径位置(W)より大きく設定する。すなわち給電部を構成する貫通孔を、ヒータおよび冷媒流路を避けて配置し、ヒータと給電部あるいは吸着電極と給電部間は前記給電体203を介して接続する。このため、ヒータおよび冷媒流路は、給電部を構成する貫通孔を避けて(不均等な形状に)

50

配置する必要はなくなり、ヒータおよび冷媒流路によるウエハ温度調整をより均一に行うことができる

図3は、試料台2上に配置したセラミック層間に配置した給電体202のパターン例を示す断面図である。給電体209a, 209b, 209fは、それぞれ給電体202a, 202b, 202fを介して層間給電体211a, 211b, 211fと電氣的に接続している。

【0028】

図4は、試料台2上に配置したセラミック層間に配置したヒータ204のパターン例を示す断面図である。ヒータ204はその発熱密度が面内で均一となるようにパターン配置している。ウエハ搬送用押上装置12は、前記ヒータのパターンが局所で不規則とならないよう、ヒータ204の隙間に設置している。内ヒータ204aに対しては、層間給電体211a, 211fを通して電力を供給する。外ヒータ204bに対しては、給電部7c, 7dと電氣的に接続した給電体209c, 209dを通して電力を供給する。内電極206a用の層間給電体211bは、前記ヒータのパターンが局所で不規則とならないよう、ヒータ204の隙間に設置している。なお、図4では、同心円状に配置された複数の半円状の薄膜抵抗体のパターンを直列接続してヒータパターンを形成したが、ヒータパターンは半円状のパターンに限られるものではなく、例えば直線と円弧の組み合わせからなるパターンであっても良い。

10

【0029】

図5は、試料台2上に配置したセラミック層間に配置した吸着電極206のパターン例を示す断面図である。内電極206aに対しては、層間給電体211bを通して電力を供給する。外電極206bに対しては給電部7と電氣的に接続した給電体209eを通して電力を供給する。

20

【0030】

図6は、試料台2の冷媒流路5のパターン例を示す断面図である。冷媒流路5は吸熱性能が面内で均一となるようにパターン配置している。ウエハ搬送用押上装置12は、前記冷媒流路パターンが局所で不規則とならないよう、冷媒流路5の隙間に設置している。

【0031】

図7、図8および図9は、試料台の外周付近に溶射形成した給電体の構造を示す横断面図である。

30

【0032】

図7は、内ヒータ204aおよび内電極206aに対する給電体を示す。内ヒータ204aに対しては、給電部7a, 給電体209a, 給電体202a、層間給電体211a、および給電部7f, 給電体209f, 給電体202f, 層間給電体211を介して給電する。同様に内電極206aに対しては、給電部7b, 給電体209b, 給電体202b、層間給電体211bを介して給電する。

【0033】

図8は、外ヒータ204bに対する給電体を示す。外ヒータ204bに対しては、給電部7c, 7dおよび給電体209c, 209dを介して給電する。

【0034】

図9は、外電極206bに対する給電体を示す。外電極206bに対しては、給電部7e, 給電体209eを介して給電する

40

図10は、給電部7の構造の詳細を示す。試料台2を構成する基材4に貫通孔301を設け、貫通孔301の内壁に絶縁材としてのセラミックスパイブ302を埋め込み、セラミックスパイブ302一端に金属製のソケット303を埋め込んでいる。ソケット303の上面は溶射形成した給電体209と電氣的に接続している。ソケット303の開放端側にケーブル304と電氣的に接続した金属製のプラグ305を差し込む。以上の構造により、ケーブル304と給電体209を電氣的に接続することができる。

【0035】

試料台2の製作手順の一例を説明する。まず、基材4に、給電部用の貫通孔301を設

50

けてセラミックスパイプ302とソケット303を装着する。次に、基材4に、第1のセラミックス層201および第5のセラミックス層208を溶射する。次に、内ヒータ204aおよび内電極206aに対する給電体202を溶射する。次に、セラミックス層203を溶射する。次に、内ヒータ204a用の層間給電体211、ヒータ層204、および外ヒータ204b用の給電体209を溶射する。次に、第3のセラミックス層205を溶射する。次に、内電極206a用の層間給電体211、吸着電極206、ならびに外ヒータ204b用の給電体209を溶射する。最後に、第4のセラミックス層207および第6のセラミックス層210を溶射する。

【0036】

図11は、第2の実施形態を説明する図である。本実施形態では、基材4の表面に溝を設け、この溝内に、第1のセラミックス層201および給電体202を形成した点で第1の実施形態と異なる。この例においても、ヒータ204あるいは静電吸着電極に電力を供給するための給電部7は、試料台の吸着面の外側に設けられ、図示しない給電部7からのヒータ用あるいは静電吸着用の電力は溝内に設けた給電体202を介して給電される。

10

【0037】

このように、給電部を構成する貫通孔の半径位置(r)を、緻密なパターンでヒータあるいは冷媒流路が配置されるウエハ半径位置(W)より大きく設定する。すなわち給電部を構成する貫通孔を、ヒータおよび冷媒流路を避けて配置し、ヒータと給電部あるいは吸着電極と給電部間は前記溝内に形成した給電体を介して接続する。このため、ヒータおよび冷媒流路は、給電部を構成する貫通孔を避けて(不均等な形状に)配置する必要はなくなり、ヒータおよび冷媒流路をによるウエハ温度をより均一に調整することができる。

20

【0038】

図12は、比較例を示す図である。この例においては、図11に示す第2の実施形態において、ヒータ204および吸着電極206に電力を供給するための給電部7の半径位置 r が $r < W$ となるように設定してある。このため、ヒータおよび冷媒流路は給電部を構成する貫通孔を避けて配置しなければならない。

【0039】

図13は、図2に示す本実施形態にかかる試料台と、図12に示す比較例にかかる試料台を用いて連続処理を行った場合(最高温度ステップ時)におけるウエハの温度分布およびCD分布の測定結果を示す図である。

30

【0040】

図13に示すように、本実施形態においては、ウエハ温度およびCDのいずれにおいてもその周方向バラツキが径によらず小さい。また、本実施形態においては、ウエハ温度が周方向で均一であったために、ウエハ面内で均一なCDを得ることができた。一方、比較例においては、ウエハ温度およびCDのいずれにおいても周方向のバラツキに径方向で分布が生じた。このように、比較例においては、吸着面直下に存在する給電部によってウエハ温度が不均一となり、ウエハ面内でCD不均一が生じる。

【0041】

以上の説明では、加熱手段としてのヒータ204は2系統としたが、必ずしも2系統である必要はなく、1系統あるいは3系統以上であってもよい。また、基材4の表面に溶射によってセラミックス層を7層形成するとしたが、必ずしも7層とする必要はなく、ウエハ吸着面近傍に加熱手段と、ウエハを静電吸着するための電極とを備え、かつ前記加熱手段と前記電極がそれぞれ基材と絶縁して配置されていれば、どのような構造であってもよい。また、冷却手段としての冷媒流路5は1系統としたが、必ずしも1系統である必要はなく、複数系統を備えていてもよい。また、温度測定手段として熱電対9を用いたが、必ずしも熱電対を使用するに限るわけではなく、白金抵抗体や蛍光温度計、放射温度計を使用することができる。

40

【0042】

また、溶射セラミックス201、203、205、207、208、および210、ならびにセラミックパイプ302の材質は、絶縁性を維持することができ、かつプラズマ耐

50

性があればどのような材質であってもよいが、例えばアルミナやイットリアが好適である。また、ヒータ 204、吸着電極 206、ならびに給電体 202、209、211 の材質としては、どのような金属でもよいが、例えばタングステンやニッケルなどが好適である。

【0043】

以上説明したように、本実施形態によれば、ヒータに電力を供給するための給電部を試料台の吸着面の外側に設ける。すなわちウエハ半径を W とすれば給電部設置位置の半径 r を $r > W$ に設定している。また、吸着電極に電力を供給するための給電部も前記ヒータ用給電部と同様にその半径位置 r を $r > W$ に設定している

このように、給電部を構成する貫通孔の半径位置 (r) を、緻密なパターンでヒータあるいは冷媒流路が配置されるウエハ半径位置 (W) より大きく設定する。このように給電部を構成する貫通孔を、ヒータおよび冷媒流路を避けて配置し、ヒータと給電部あるいは吸着電極と給電部間は前記給電体を介して接続する。このため、ヒータおよび冷媒流路を給電部を構成する貫通孔を避けて (不均等な形状に) 配置する必要はなくなり、ヒータおよび冷媒流路によるウエハ温度をより均一に調整することができる。また、ウエハ温度を短時間で変化させる場合においてもウエハ温度を均一に保持することができる。

【図面の簡単な説明】

【0044】

【図1】第1の実施形態にかかるプラズマエッチング装置を説明する図である。

【図2】試料台の詳細を示す横断面図である。

【図3】給電体のパターン例を示す断面図である

【図4】ヒータのパターン例を示す断面図である。

【図5】吸着電極のパターン例を示す断面図である。

【図6】冷媒流路のパターン例を示す断面図である。

【図7】内ヒータおよび内電極に対する給電体を示す図である。

【図8】外ヒータに対する給電体を示す図である。

【図9】外電極に対する給電体を示す図である。

【図10】給電部の構造の詳細を示す図である。

【図11】第2の実施形態を説明する図である。

【図12】比較例を示す図である。

【図13】ウエハの温度分布およびCD分布の測定結果を比較例と比較して示す図である。

【符号の説明】

【0045】

- 1 ウエハ
- 2 試料台
- 3 処理室
- 4 基材
- 5 冷媒流路
- 6 温度調節器
- 7 給電部
- 8 ヒータ電源
- 9 熱電対
- 10 制御装置
- 11 冷却ガス
- 12 ウエハ搬送用押上装置
- 13 冷却ガス導入孔
- 101 蓋
- 102 真空容器
- 103 シャワープレート

10

20

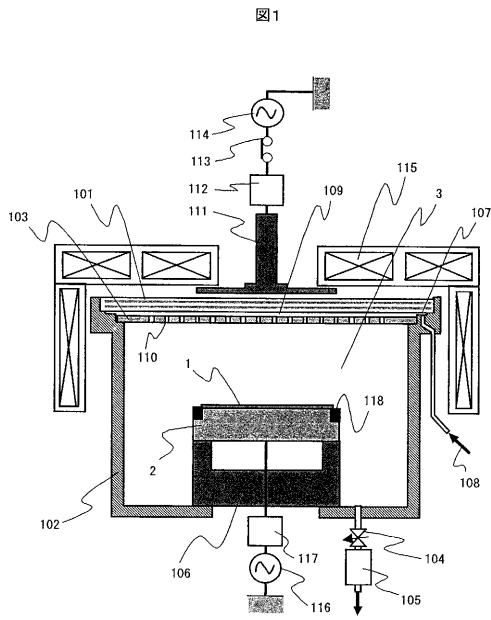
30

40

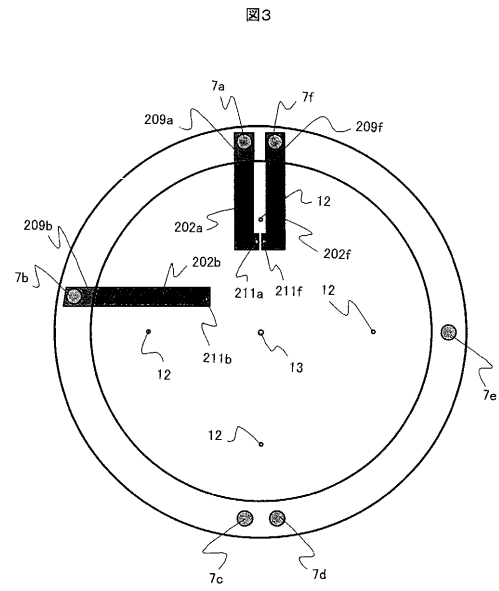
50

1 0 4	バルブ	
1 0 5	真空ポンプ	
1 0 6	絶縁部材	
1 0 7	ガス導入孔	
1 0 8	処理ガス	
1 0 9	ガス溜まり	
1 1 0	シャワープレート貫通孔	
1 1 1	アンテナ	
1 1 2	整合器	
1 1 3	スイッチ	10
1 1 4	高周波電源	
1 1 5	コイル	
1 1 6	高周波電源	
1 1 7	整合器	
1 1 8	フォーカスリング	
2 0 0	溶射膜	
2 0 1	第1のセラミックス層	
2 0 2	給電体	
2 0 3	第2のセラミックス層	
2 0 4	ヒータ	20
2 0 5	第3のセラミックス層	
2 0 6	吸着電極	
2 0 7	第4のセラミックス層	
2 0 8	第5のセラミックス層	
2 0 9	給電体	
2 1 0	第6のセラミックス層	
2 1 1	層間給電体	
3 0 1	給電部貫通孔	
3 0 2	セラミックパイプ	
3 0 3	ソケット	30
3 0 4	ケーブル	
3 0 5	プラグ	

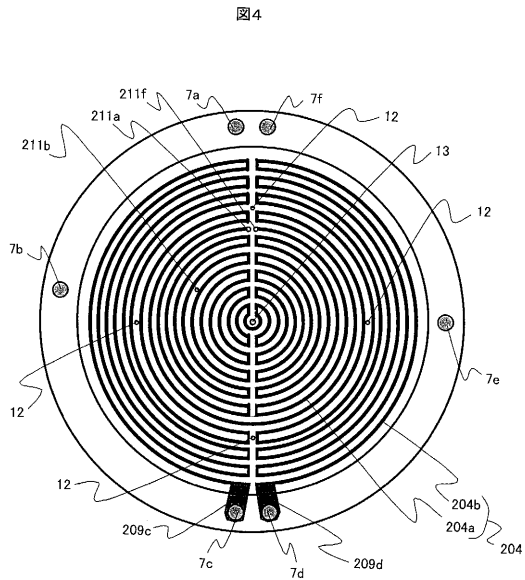
【 図 1 】



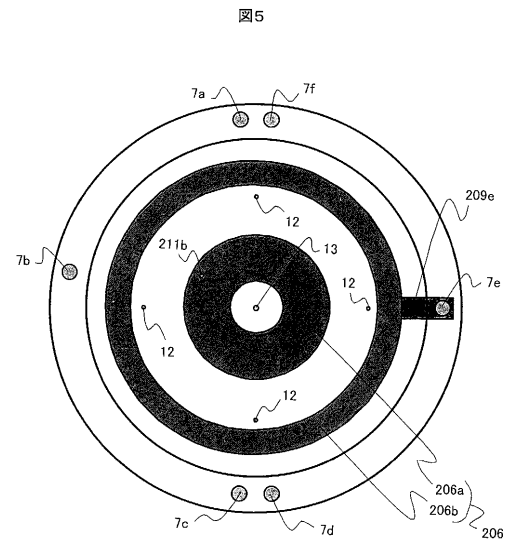
【 図 3 】



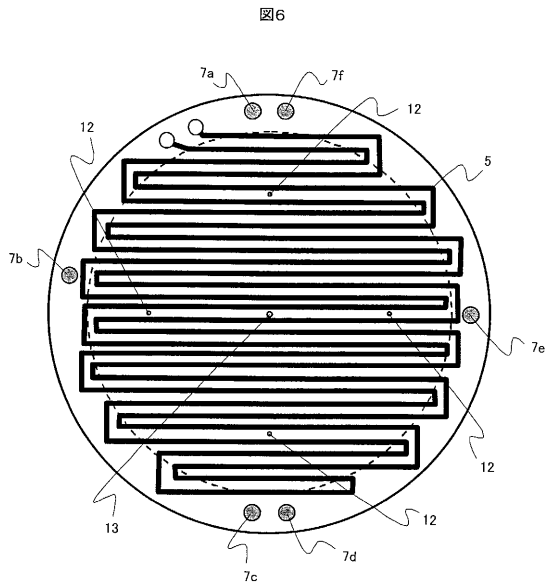
【 図 4 】



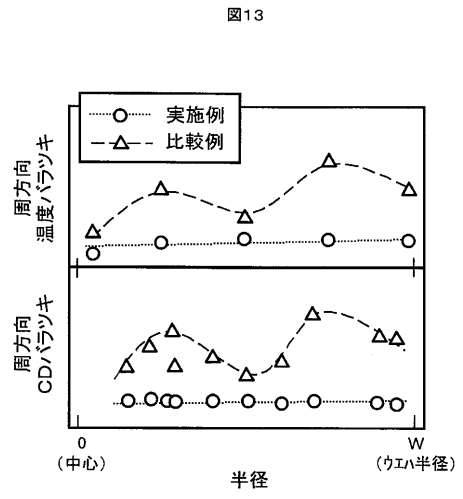
【 図 5 】



【 図 6 】

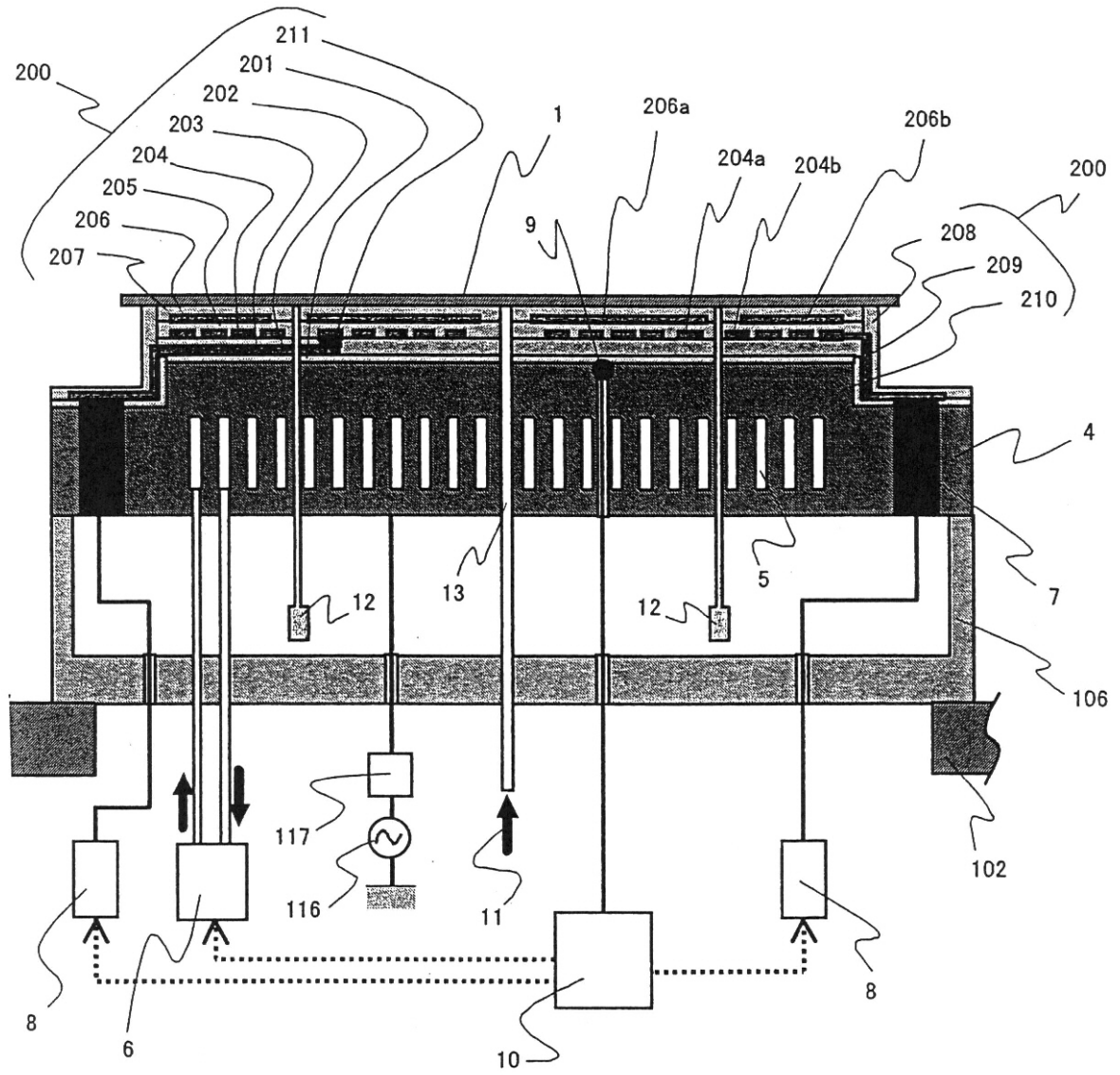


【 図 1 3 】



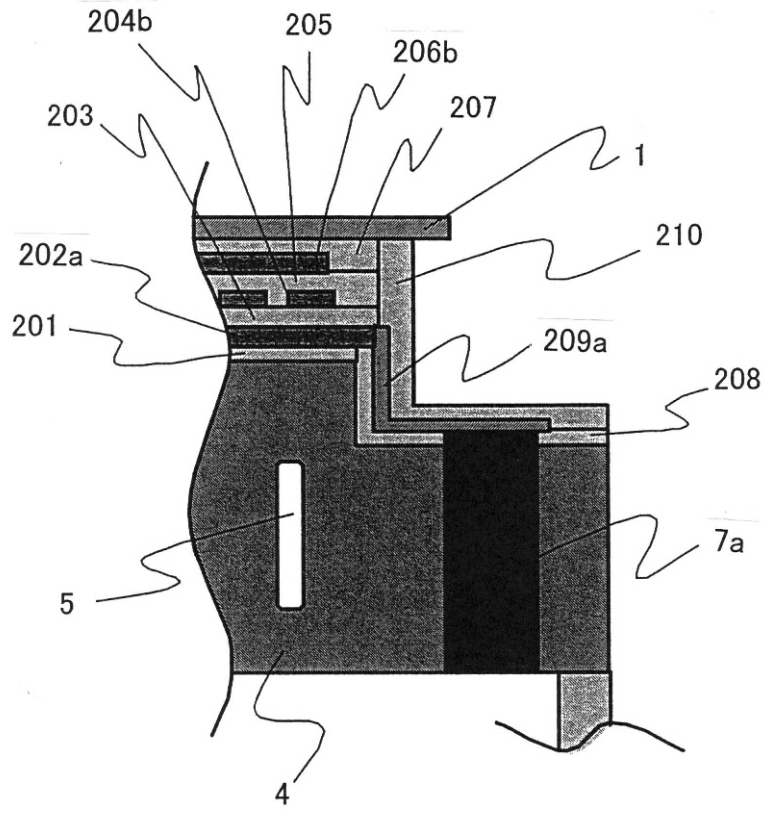
【 図 2 】

図 2



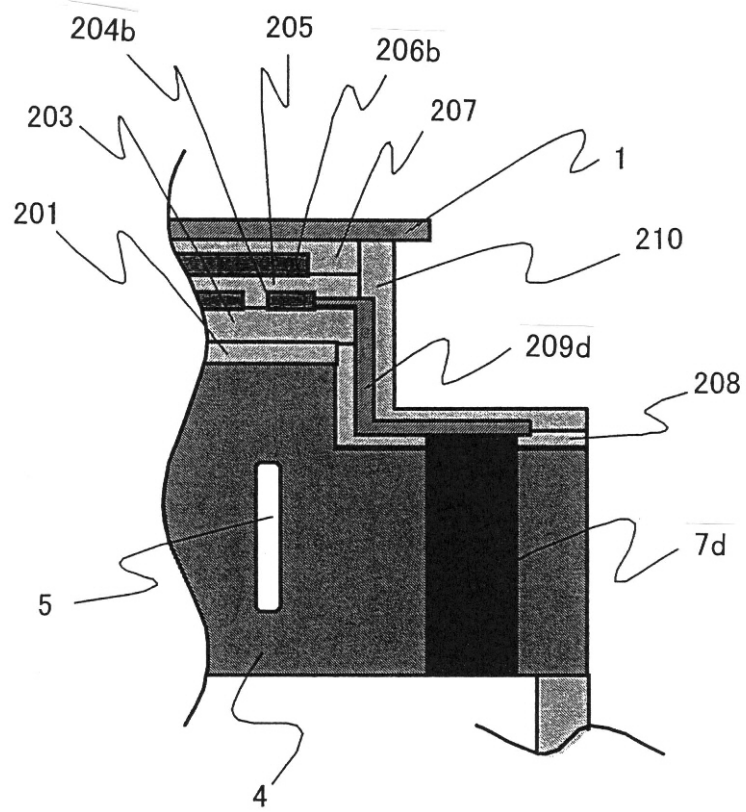
【 図 7 】

図 7



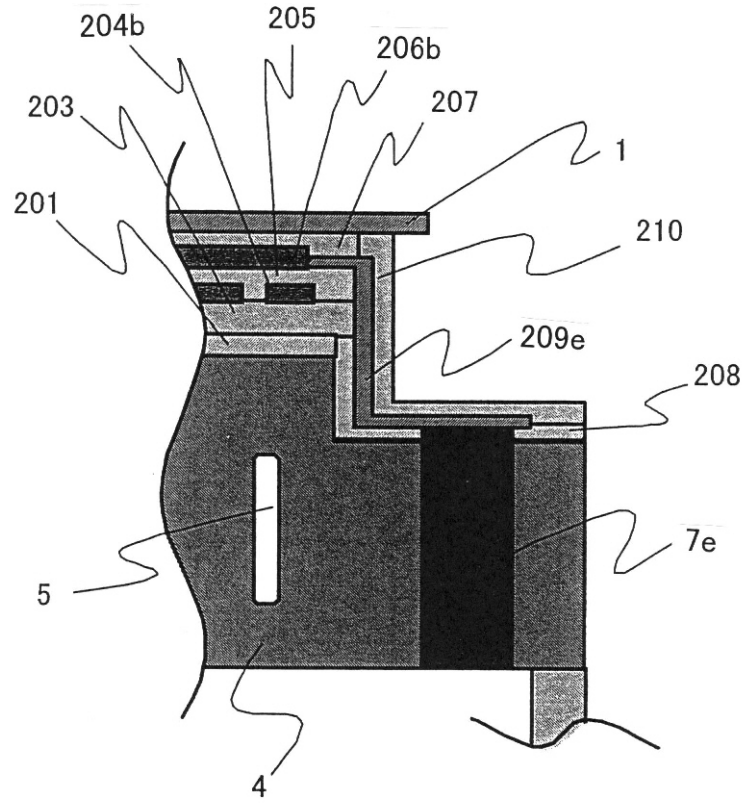
【 図 8 】

図8



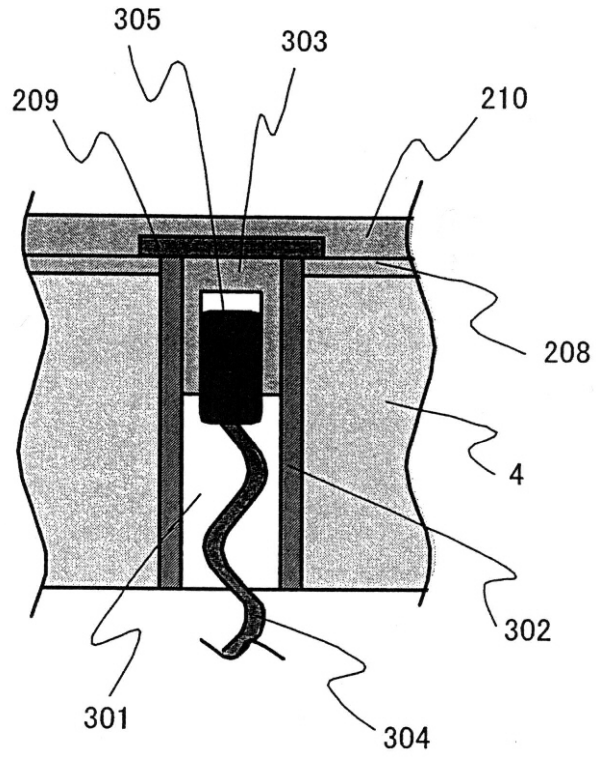
【 図 9 】

図9



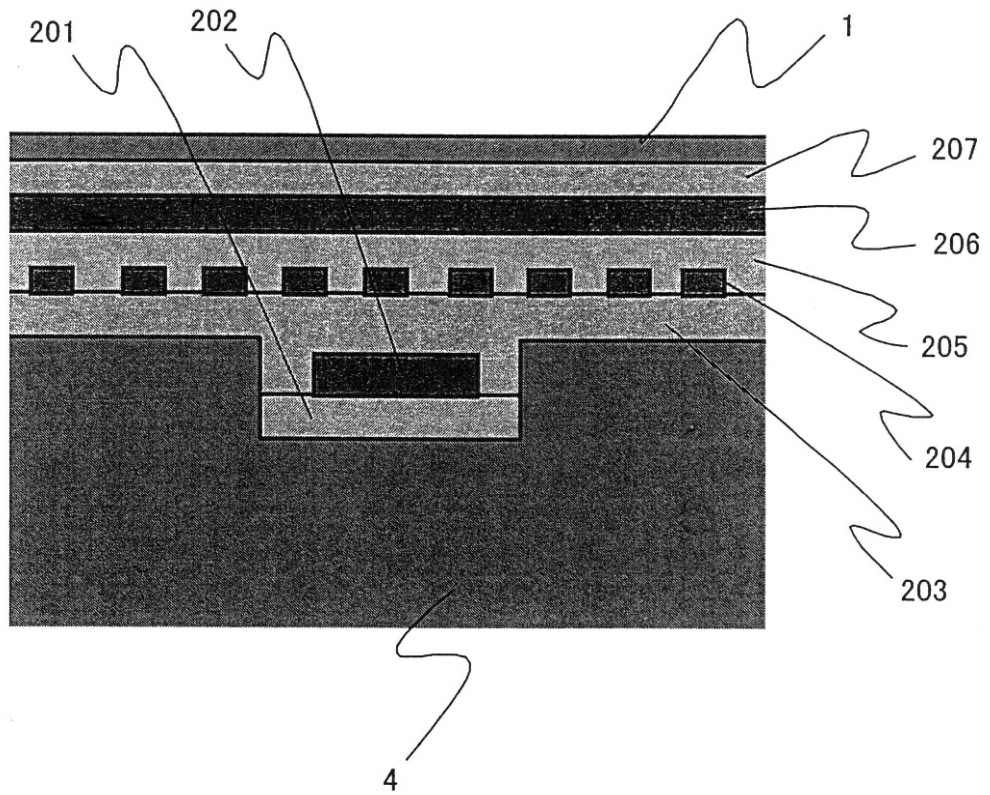
【 図 1 0 】

図10



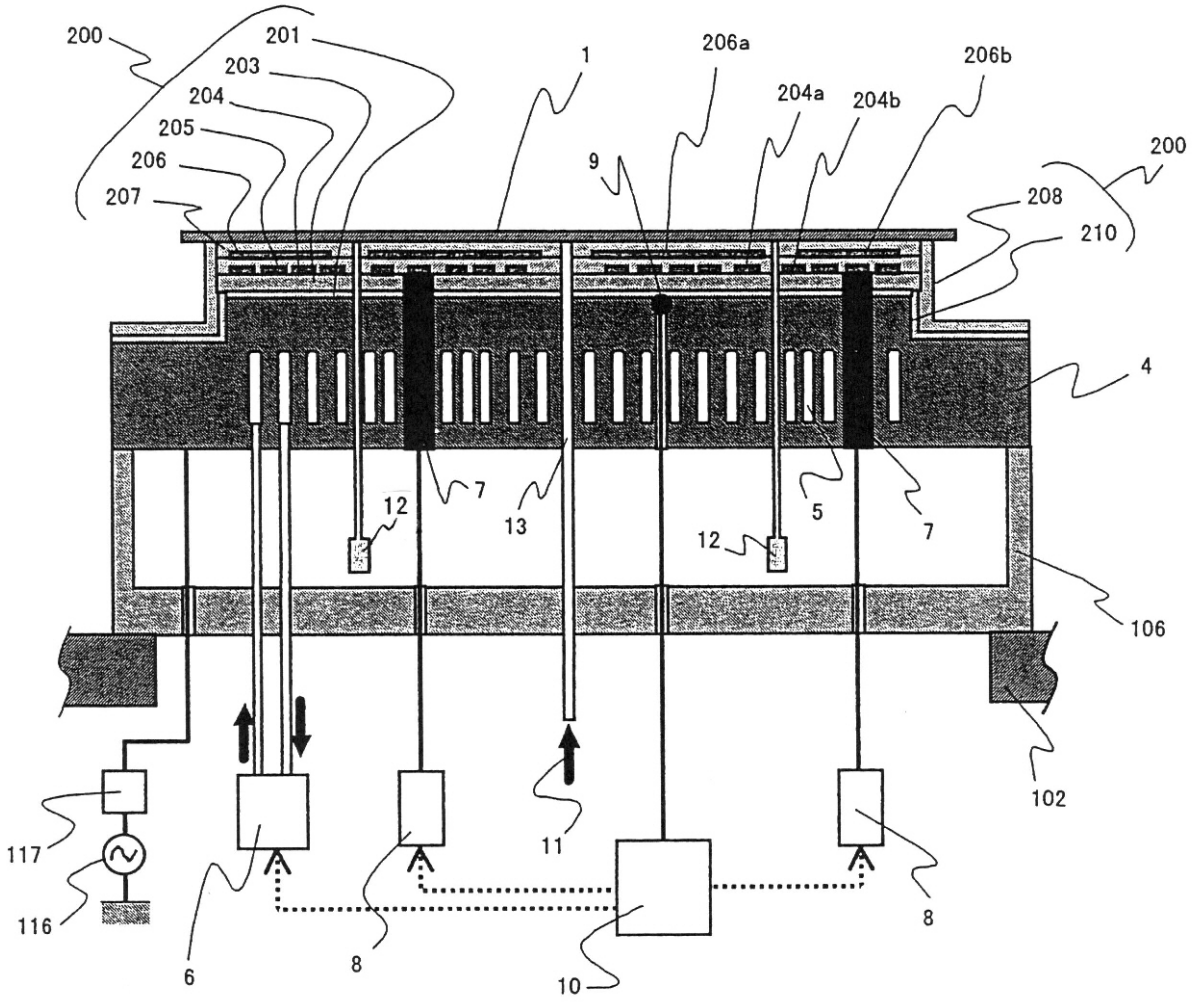
【 図 1 1 】

図11



【 図 1 2 】

図12



フロントページの続き

(72)発明者 坪根 恒彦

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笠戸事業所内

Fターム(参考) 5F004 AA01 AA16 BA20 BB07 BB11 BB22 BB25 BB26 BB28 BB29

CA06

5F031 CA02 FA01 FA07 HA02 HA03 HA17 HA18 HA19 HA33 HA37

HA38 HA39 JA46 JA51 MA28 PA11