

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5465828号
(P5465828)

(45) 発行日 平成26年4月9日 (2014.4.9)

(24) 登録日 平成26年1月31日 (2014.1.31)

(51) Int. Cl.

F I

H O 1 L 21/26 (2006.01)

H O 1 L 21/26 J

H O 1 L 21/31 (2006.01)

H O 1 L 21/31 C

H O 1 L 21/3065 (2006.01)

H O 1 L 21/302 I O 1 G

H O 5 H 1/46 (2006.01)

H O 5 H 1/46 A

請求項の数 3 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2007-257768 (P2007-257768)
 (22) 出願日 平成19年10月1日 (2007.10.1)
 (65) 公開番号 特開2009-88348 (P2009-88348A)
 (43) 公開日 平成21年4月23日 (2009.4.23)
 審査請求日 平成22年10月1日 (2010.10.1)

(73) 特許権者 000001122
 株式会社日立国際電気
 東京都千代田区外神田四丁目14番1号
 (74) 代理人 100083563
 弁理士 三好 祥二
 (72) 発明者 富田 雅之
 富山県富山市八尾町保内二丁目1番地 株
 式会社日立国際電気内
 審査官 桑原 清

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 基板処理装置及び半導体デバイスの製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板保持具を有する処理室と、前記基板保持具と対峙し、前記処理室の天井面に配された窓を介して設けられるランプ加熱ユニットとを有し、該ランプ加熱ユニットのランプが基板に対向する加熱部と該加熱部に連続する端部を具備し、該端部は該端部からの輻射熱を反射する端部カバーで覆われ、前記端部と前記端部カバー間の間隙は絶縁材によって封止される基板処理装置。

【請求項 2】

前記ランプ加熱ユニットは、前記処理室側にランプ収納溝が設けられた反射ブロックを有し、前記加熱部は前記ランプ収納溝に配され、前記端部は前記反射ブロックを貫通して該反射ブロックの上方に突出される請求項 1 の基板処理装置。

【請求項 3】

基板保持具を有する処理室に基板が搬送される工程と、前記基板保持具と対峙し、前記処理室の天井面に配された窓を介して設けられるランプ加熱ユニットであって、該ランプ加熱ユニットのランプが基板に対向する加熱部と該加熱部に連続する端部を具備し、該端部は該端部からの輻射熱を反射する端部カバーで覆われ、前記端部と前記端部カバー間の間隙が絶縁材によって封止される前記ランプ加熱ユニットによって基板が加熱される工程とを有する半導体デバイスの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

20

【 0 0 0 1 】

本発明は、プラズマを発生させ、シリコンウェーハ等の基板表面に対して、酸化処理、不純物の拡散、薄膜の生成、エッチング等のプラズマ処理を施して半導体装置を製造する半導体製造装置に関するものである。

【 背景技術 】

【 0 0 0 2 】

基板にプラズマ処理を施す半導体製造装置として、電界と磁界により高密度プラズマを生成できる変形マグネトロン型プラズマ処理装置（以下、MMT装置）がある（例えば、特許文献1参照）。

【 0 0 0 3 】

該MMT装置は、気密性を確保した反応室を有し、反応室に基板を収納し、所要の加熱手段で基板を加熱し、反応室の上部から処理ガスをシャワー状に供給し、反応室内を所定の処理圧に維持する。

【 0 0 0 4 】

反応室の外周に設けたリング状電極に高周波電力を供給して電界を形成すると共に、リング状電極の周囲に設けた磁石により磁界をかけてマグネトロン放電を起こす。リング状電極から放出された電子が、ドリフトしながらサイクロイド運動を続けて周回することにより長寿命となって電離生成率を高めるので、高密度プラズマを生成できる。このプラズマにより成膜用ガスを励起分解させて化学的反応を起こし、基板表面に薄膜を形成する等の基板処理を行う。

【 0 0 0 5 】

基板処理の過程で、基板は150 ~ 850 に加熱されるが、加熱手段の1つとして赤外光を発するハロゲンランプが用いられる。

【 0 0 0 6 】

又、複数のハロゲンランプが基板と対向する様に平面的に配置され、ハロゲンランプが発する赤外光による輻射加熱により基板が加熱されている。又、輻射加熱を効率よく行う様に、ハロゲンランプの反基板側には反射板、或は反射面が形成され、ハロゲンランプから基板と反対側に発せられる赤外光が基板に向けられる様になっている。

【 0 0 0 7 】

図4は、ハロゲンランプの一例を示しており、図4で示されるハロゲンランプ1は基板と対向する加熱部2がリング状となっている。

【 0 0 0 8 】

前記ハロゲンランプ1は石英管3に発熱線4を収納した構造を有しており、前記石英管3はリング状部分5と該リング状部分5に連続し、該リング状部分5に対し垂直に屈曲した垂直端部6から成り、該垂直端部6が反射板、或は反応室の天井部を気密に貫通して上端が露出し、前記垂直端部6で前記ハロゲンランプ1が支持される様になっている。

【 0 0 0 9 】

前記リング状部分5には前記発熱線4が収納され前記加熱部2を構成し、前記垂直端部6には非発熱体であるリード線8が収納される。又、前記垂直端部6の上端には絶縁端子部7が設けられ、前記リード線8が支持され、該リード線8は金属箔9を介して前記発熱線4に溶接され、前記リード線8より前記発熱線4に電力が供給される様になっている。

【 0 0 1 0 】

上記ハロゲンランプ1を発熱体とする加熱手段では、前記垂直端部6には非発熱体である前記リード線8が収納され、前記垂直端部6からは発熱しない様にされ、該垂直端部6からの熱で反射板、天井部、ランプ固定部等の構造部が加熱されない様に配慮されている。

【 0 0 1 1 】

ところが、前記リング状部分5に対しては反射板が設けられているが、前記垂直端部6部分については、特に反射板等は設けられていないので、前記加熱部2からの輻射熱が前記垂直端部6を通して、天井部、ランプ固定部等の構造部を加熱する現象を生じていた。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 2 】

この為、前記垂直端部 6 の支持部、或は貫通箇所について耐熱材料を用いる等耐熱対策、耐熱構造が必要となっていた。

【 0 0 1 3 】

尚、前記ハロゲンランプ 1 が棒状のものである場合に於いても、両端には垂直端部 6、即ち固定部が形成され、同様な問題を有していた。

【 0 0 1 4 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 5 - 2 7 6 9 9 8 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

【 0 0 1 5 】

本発明は斯かる実情に鑑み、ハロゲンランプの両端部、及び両端部の固定部、隣接する構造部が、加熱部からの熱輻射によって加熱されない様にしたものである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 6 】

本発明は、基板加熱手段としてランプ加熱ユニットを具備する半導体製造装置に於いて、前記ランプ加熱ユニットのランプが基板に対向する加熱部と該加熱部に連続する端部を具備し、該端部は該端部からの輻射熱を反射する端部カバーで覆われた半導体製造装置に係るものである。

【発明の効果】

20

【 0 0 1 7 】

本発明によれば、基板加熱手段としてランプ加熱ユニットを具備する半導体製造装置に於いて、前記ランプ加熱ユニットのランプが基板に対向する加熱部と該加熱部に連続する端部を具備し、該端部は該端部からの輻射熱を反射する端部カバーで覆われたので、ランプの両端部、及び両端部の固定部、隣接する構造部が、加熱部からの熱輻射によって加熱されることが防止されるという優れた効果を発揮する。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 8 】

以下、図面を参照しつつ本発明を実施する為の最良の形態を説明する。尚、図 1 ~ 3 中、図 4 と同等のものには同符号を付してある。

30

【 0 0 1 9 】

先ず、図 1 により、本発明が実施されるプラズマを用いた半導体製造装置の一例であり、変形マグネトロン型プラズマ源 (Modified Magnetron Typed Plasma Source) を用いてウェーハ等の基板をプラズマ処理する MMT 装置 11 について説明する。

【 0 0 2 0 】

該 MMT 装置 11 は、処理容器 12 を有し、該処理容器 12 は、第 1 の容器であるドーム型の上側容器 13 と第 2 の容器である碗型の下側容器 14 により形成され、前記上側容器 13 は前記下側容器 14 の上に被せられ、該下側容器 14 と前記上側容器 13 によって気密な処理室 15 が画成される。

40

【 0 0 2 1 】

前記上側容器 13 は酸化アルミニウム又は石英等の非金属材料で形成されており、前記下側容器 14 は金属材料、例えばアルミニウムで形成されている。又、前記処理容器 12 の天井面には光透過性窓部 16 が配設され、該光透過性窓部 16 に関して前記処理容器 12 外側に第 2 の加熱部であるランプ加熱ユニット 17 が設けられている。

【 0 0 2 2 】

又、該ランプ加熱ユニット 17 に対峙して第 1 の加熱部を搭載するヒーター体型の基板保持具 (基板保持手段) であるサセプタ 18 が設けられ、該サセプタ 18 を窒化アルミニウムやセラミックス又は石英等の非金属材料で構成することによって、基板処理の際に膜中に取込まれる金属汚染を低減している。

50

【 0 0 2 3 】

シャワーヘッド 1 9 は、前記処理容器 1 2 の上部に設けられ、リング状の枠体 2 1 と、前記光透過性窓部 1 6 と、ガス導入口 2 2 と、バッファ室 2 3 と、開口 2 4 と、遮蔽プレート 2 5 と、ガス吹出口 2 6 とを備えている。前記バッファ室 2 3 は、前記ガス導入口 2 2 より導入されたガスを分散する為の分散空間として機能する。

【 0 0 2 4 】

前記ガス導入口 2 2 には、ガスを供給するガス供給管 2 7 が接続されており、該ガス供給管 2 7 は、開閉弁であるバルブ 2 8、流量制御器（流量制御手段）であるマスフローコントローラ 2 9 を介して反応ガス 3 1 のガスボンベ（図示せず）に繋がっている。

【 0 0 2 5 】

前記シャワーヘッド 1 9 から反応ガス 3 1 が前記処理室 1 5 に供給され、又、前記サセプタ 1 8 の周囲から前記処理室 1 5 の底方向へ基板処理後のガスが流れる様に前記下側容器 1 4 の側壁にガスを排気するガス排気口 3 2 が設けられている。該ガス排気口 3 2 にはガス排気管 3 3 が接続されており、該ガス排気管 3 3 は、圧力調整器である A P C 3 4、開閉弁であるバルブ 3 5 を介して排気装置である真空ポンプ 3 6 に接続されている。

【 0 0 2 6 】

供給される反応ガス 3 1 を励起させる放電機構（放電用電極）として、筒状、例えば円筒状に形成された第 1 の電極である筒状電極 3 7 が設けられる。該筒状電極 3 7 は前記処理容器 1 2（上側容器 1 3）の外周に設置されて前記処理室 1 5 のプラズマ生成領域 3 8 を囲んでいる。前記筒状電極 3 7 にはインピーダンスの整合を行う整合器 3 9 を介して高周波電力を印加する高周波電源 4 1 が接続されている。

【 0 0 2 7 】

尚、前記筒状電極 3 7、前記整合器 3 9、前記高周波電源 4 1 等はプラズマ生成部を構成する。

【 0 0 2 8 】

又、筒状、例えば円筒状に形成された磁界形成機構（磁界形成手段）である筒状磁石 4 3 は筒状の永久磁石となっている。該筒状磁石 4 3 は、前記筒状電極 3 7 の外表面の上下端近傍に配置される。上下の筒状磁石 4 3、4 3 は、前記処理室 1 5 の半径方向に沿った両端（内周端と外周端）に磁極を持ち、上下の筒状磁石 4 3、4 3 の磁極の向きが逆向きになる様設定されている。従って、内周部の磁極同士が異極となっており、これにより、前記筒状電極 3 7 の内周面に沿って円筒軸方向に磁力線を形成する様になっている。

【 0 0 2 9 】

前記処理室 1 5 の底側中央には、基板であるウェーハ 4 4 を保持する為の基板保持具（基板保持手段）として前記サセプタ 1 8 が配置されている。該サセプタ 1 8 は、例えば窒化アルミニウムやセラミックス、又は石英等の非金属材料で形成され、内部に加熱機構（加熱手段）としてのヒータ（図示せず）が一体的に埋込まれており、ウェーハ 4 4 を加熱できる様になっている。ヒータは、電力が印加されてウェーハ 4 4 を 7 0 0 程度に迄加熱できる様になっている。

【 0 0 3 0 】

又、前記サセプタ 1 8 の内部には、更にインピーダンスを変化させる為の電極である第 2 の電極（図示せず）も装備されており、該第 2 の電極がインピーダンス可変機構 4 5 を介して接地されている。該インピーダンス可変機構 4 5 は、コイルや可変コンデンサから構成され、コイルのパターン数や可変コンデンサの容量値を制御することによって、上記電極及び前記サセプタ 1 8 を介してウェーハ 4 4 の電位を制御できる様になっている。

【 0 0 3 1 】

ウェーハ 4 4 をマグネトロン型プラズマ源でのマグネトロン放電により処理する為の処理炉 4 6 は、少なくとも前記処理室 1 5、前記処理容器 1 2、前記サセプタ 1 8、前記筒状電極 3 7、前記筒状磁石 4 3、前記シャワーヘッド 1 9、及び前記ガス排気口 3 2 から構成されており、前記処理室 1 5 でウェーハ 4 4 をプラズマ処理することが可能となっている。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 2 】

前記筒状電極 3 7 及び前記筒状磁石 4 3 の周囲には、前記筒状電極 3 7 及び前記筒状磁石 4 3 で形成される電界や磁界を外部環境や他処理炉等の装置に悪影響を及ぼさない様に、電界や磁界を有効に遮蔽する遮蔽ケース 4 7 が設けられている。

【 0 0 3 3 】

前記サセプタ 1 8 は前記下側容器 1 4 と絶縁され、前記サセプタ 1 8 を昇降させるサセプタ昇降機構（昇降手段）4 8 が設けられている。又前記サセプタ 1 8 には貫通孔 4 9 が設けられ、前記下側容器 1 4 底面にはウェーハ 4 4 を突上げる為のウェーハ突上げピン 5 1 が少なくとも 3 箇所設けられている。前記サセプタ昇降機構 4 8 により前記サセプタ 1 8 が降下させられた時には前記ウェーハ突上げピン 5 1 が前記サセプタ 1 8 と非接触な状態で前記貫通孔 4 9 を突抜ける様な位置関係となる様、前記貫通孔 4 9 及び前記ウェーハ突上げピン 5 1 が配置される。

10

【 0 0 3 4 】

前記下側容器 1 4 の側壁には仕切弁となるゲートバルブ 5 2 が設けられ、開いている時には搬送機構（搬送手段）（図示せず）により前記処理室 1 5 に対してウェーハ 4 4 を搬入、又は搬出することができ、閉まっている時には前記処理室 1 5 を気密に閉じることができる。

【 0 0 3 5 】

又、制御部（制御手段）としてのコントローラ 5 3 は信号線 A を通じて前記 A P C 3 4 、前記バルブ 3 5 、前記真空ポンプ 3 6 を、信号線 B を通じて前記サセプタ昇降機構 4 8 を、信号線 C を通じて前記ゲートバルブ 5 2 を、信号線 D を通じて前記整合器 3 9 、前記高周波電源 4 1 を、信号線 E を通じて前記マスフローコントローラ 2 9 、前記バルブ 2 8 を、更に図示しない信号線を通じて前記サセプタ 1 8 に埋込まれたヒータや前記インピーダンス可変機構 4 5 を、信号線 F を通じて前記ランプ加熱ユニット 1 7 をそれぞれ制御する様構成されている。

20

【 0 0 3 6 】

次に上記の様な構成の処理炉を用いて、半導体デバイスの製造工程の一工程として、ウェーハ 4 4 表面に対し、又はウェーハ 4 4 上に形成された下地膜の表面に対し所定のプラズマ処理を施す方法について説明する。尚、以下の説明に於いて、M M T 装置 1 1 を構成する各部の動作は前記コントローラ 5 3 により制御される。

30

【 0 0 3 7 】

ウェーハ 4 4 は前記処理室 1 5 の外部から搬送機構（図示せず）によって前記処理室 1 5 に搬入され、前記サセプタ 1 8 上に搬送される。この搬送動作の詳細は次の通りである。

【 0 0 3 8 】

前記サセプタ 1 8 が基板搬送位置迄降下し、前記ウェーハ突上げピン 5 1 の先端が前記貫通孔 4 9 を貫通する。この時前記サセプタ 1 8 表面よりも所定の高さ分だけ前記突上げピン 5 1 が突出された状態となる。次に、前記ゲートバルブ 5 2 が開かれ搬送機構（図示せず）によってウェーハ 4 4 を前記ウェーハ突上げピン 5 1 の先端に載置する。

【 0 0 3 9 】

前記搬送機構が前記処理室 1 5 外へ退避すると、前記ゲートバルブ 5 2 が閉じられる。前記サセプタ 1 8 が前記サセプタ昇降機構 4 8 により上昇すると、前記サセプタ 1 8 上面にウェーハ 4 4 を載置することができ、更にウェーハ 4 4 を処理する位置迄上昇させる。

40

【 0 0 4 0 】

前記サセプタ 1 8 に埋込まれたヒータは予め加熱されており、搬入されたウェーハ 4 4 を 1 5 0 ～ 7 0 0 の範囲の内、所定のウェーハ処理温度に加熱する。

【 0 0 4 1 】

前記真空ポンプ 3 6 、及び前記 A P C 3 4 を用いて前記処理室 1 5 の圧力を 1 P a ～ 2 0 0 P a の範囲の内、所定の圧力に維持する。

【 0 0 4 2 】

50

ウェーハ４４の温度が処理温度に達し、安定化したら、前記ガス導入口２２から前記遮蔽プレート２５の前記ガス吹出口２６を介して、窒素含有ガスをウェーハ４４の上面（処理面）に向けて導入する。この時のガス流量は所定の流量（例えば１００ｓｃｃｍ～５００ｓｃｃｍ）とする。

【００４３】

同時に前記筒状電極３７に前記高周波電源４１から前記整合器３９を介して高周波電力を印加する。印加する電力は、１００Ｗ～１０００Ｗの範囲の内、所定の出力値を投入する。この時前記インピーダンス可変機構４５は予め所望のインピーダンス値となる様に制御しておく。

【００４４】

前記筒状磁石４３、４３の磁界の影響を受けてマグネトロン放電が発生し、ウェーハ４４の上方空間に電荷をトラップして前記プラズマ生成領域３８に高密度プラズマが生成される。そして、生成された高密度プラズマにより、前記サセプタ１８上のウェーハ４４の表面にプラズマ処理が施される。

【００４５】

プラズマ処理が終わると、前記筒状電極３７への電力供給を停止し、窒素含有ガスを前記処理室１５から排気する。排気した後、ウェーハ４４は、搬送機構（図示せず）を用いて、基板搬入と逆の手順で前記処理室１５外へ搬送される。

【００４６】

次に、図２、図３により前記ランプ加熱ユニット１７について説明する。尚、図２では、ハロゲンランプ１の垂直端部６の支持部について、支持構造を明確にする為、便宜的に位置と向きとを変更して示している。

【００４７】

アルミ製の反射ブロック５５の下面には多重同心円上に複数のランプ収納溝５６が刻設され、該ランプ収納溝５６の内面は鏡面仕上げされ、前記反射ブロック５５は輻射熱の反射板となっている。鏡面仕上げは、金メッキ、或は蒸着される等される。

【００４８】

又、前記反射ブロック５５の中間部、前記ランプ収納溝５６の上側には、空冷空間５７が形成され、該空冷空間５７の上側には冷却管５８が埋設され、該冷却管５８は前記反射ブロック５５の内部に冷却路を形成する。

【００４９】

前記ランプ収納溝５６にはハロゲンランプ１（図４参照）の加熱部２が収納され、又前記ハロゲンランプ１の前記垂直端部６は前記反射ブロック５５を貫通して上方に突出している。前記垂直端部６は断面が長円形の端部カバー５９によって覆われている。該端部カバー５９は、金属製、例えばアルミ製であり、少なくとも内面が鏡面仕上げされている。鏡面仕上げの方法としては、前記ランプ収納溝５６と同様金の反射層を形成する等である。或は、ステンレス鋼板製とし、内面を鏡面研磨としてもよい。前記端部カバー５９と前記垂直端部６との間隙、少なくとも間隙の上端部分は絶縁材６０により、封止する。該絶縁材６０により間隙を封止することで、間隙からの輻射熱の放射を防止できる。

【００５０】

前記反射ブロック５５の上面には、スペーサ６１を介してランプ固定板６２が設けられており、該ランプ固定板６２にＬ字形のランプ支持部材６３が固定され、該ランプ支持部材６３を介して前記垂直端部６が前記ランプ固定板６２に固定される様になっている。又、該ランプ固定板６２には前記ハロゲンランプ１へ電力を供給する為の端子板（図示せず）等が取付けられている。

【００５１】

前記空冷空間５７には、冷却空気吐出ノズル６４が設けられ、図示しない冷却空気供給源から供給された冷却空気が前記空冷空間５７に吐出、流動することで、前記反射ブロック５５が空冷される。更に、前記冷却管５８に冷却水等の冷媒が流動されることで、前記反射ブロック５５が水冷（液冷）される。従って、該反射ブロック５５は、空冷、水冷に

10

20

30

40

50

より昇温が抑制され、特に前記ランプ固定板 6 2 の温度が低下し、該ランプ固定板 6 2 に設けられる端子板等の部材の焼損が防止でき、寿命が延長される。

【 0 0 5 2 】

尚、図中、6 5 は前記ランプ加熱ユニット 1 7 全体を覆う加熱ユニットカバーである。

【 0 0 5 3 】

絶縁端子部 7 を介して前記ハロゲンランプ 1 に電力を供給し、該ハロゲンランプ 1 を発熱させると、該ハロゲンランプ 1 からは例えば 2 7 0 0 K の赤外線が輻射され、対向するウェーハ 4 4 を加熱する。

【 0 0 5 4 】

前記加熱部 2 のウェーハ 4 4 に対向する面から輻射される赤外線は、前記ランプ収納溝 5 6 の開口部から直接、ウェーハ 4 4 を加熱し、又前記ランプ収納溝 5 6 の残りの面から輻射される赤外線は反射面で反射され、ウェーハ 4 4 を加熱する。

【 0 0 5 5 】

又、前記加熱部 2 から輻射される一部は、前記垂直端部 6 に向うが前記端部カバー 5 9 の内面により反射され、又該端部カバー 5 9 と前記垂直端部 6 との間に充填された前記絶縁材 6 0 により遮断される。従って、赤外線が前記垂直端部 6 を介して周囲に放射されることはなく、該垂直端部 6 の周囲が加熱されることが防止される。

【 0 0 5 6 】

従って、該垂直端部 6 の支持部、或は貫通箇所の加熱が防止され、焼損が防止され、寿命が延びると共に耐熱構造が簡略化される。

【 0 0 5 7 】

(付記)

又、本発明は以下の実施の態様を含む。

【 0 0 5 8 】

(付記 1) 基板加熱手段としてランプ加熱ユニットを具備する半導体製造装置に於いて、前記ランプ加熱ユニットのランプが基板に対向する加熱部と該加熱部に連続する端部を具備し、該端部は該端部からの輻射熱を反射する端部カバーで覆われたことを特徴とする半導体製造装置。

【 0 0 5 9 】

(付記 2) 前記端部と前記端部カバー間の間隙は、絶縁材によって封止され、該絶縁材は熱輻射を遮断する付記 1 の半導体製造装置。

【 0 0 6 0 】

(付記 3) 前記ランプ加熱ユニットは、ハロゲンランプの輻射熱を基板に向け反射する反射板を有し、該反射板には空冷空間が形成され、前記反射板が前記空冷空間に供給される空気により冷却される付記 1 の半導体製造装置。

【 0 0 6 1 】

(付記 4) 前記ランプ加熱ユニットは、ハロゲンランプの輻射熱を基板に向け反射する反射板を有し、該反射板には冷却路が形成され、該冷却路に冷媒が流動されることで前記反射板が液冷される付記 1 の半導体製造装置。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 6 2 】

【 図 1 】 本発明が実施される半導体製造装置の一例を示す断面図である。

【 図 2 】 該半導体製造装置に於けるランプ加熱ユニットの断面図である。

【 図 3 】 図 2 の A - A 矢視図である。

【 図 4 】 ハロゲンランプの一例を示す斜視図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 6 3 】

- | | |
|---|---------|
| 1 | ハロゲンランプ |
| 2 | 加熱部 |
| 4 | 発熱線 |

10

20

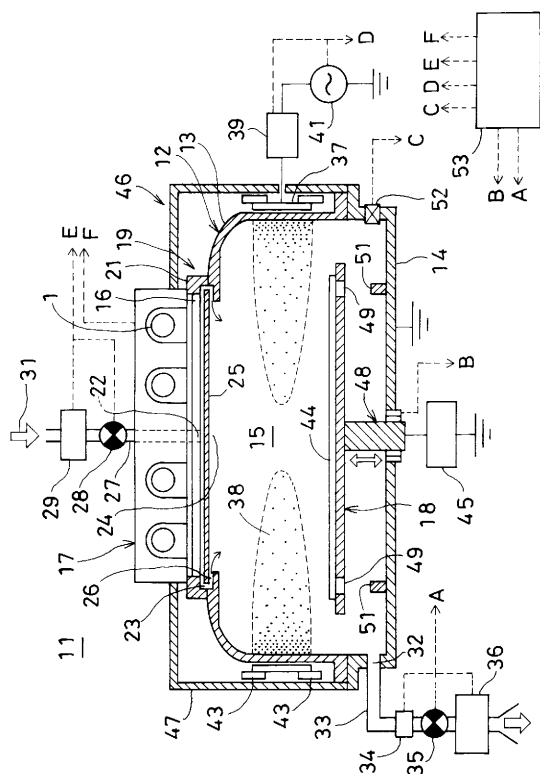
30

40

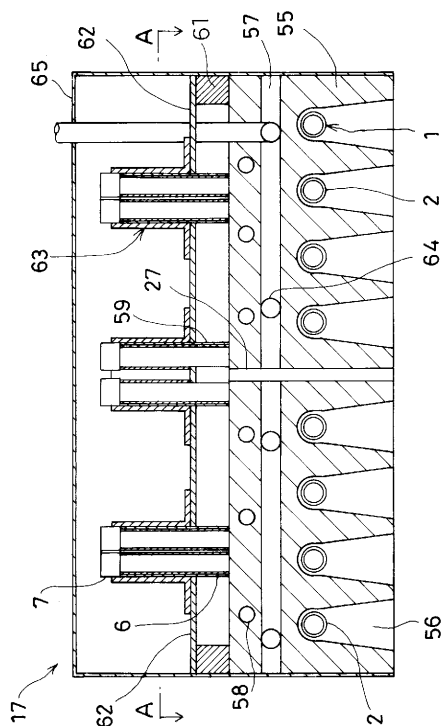
50

- | | |
|----|-----------|
| 6 | 垂直端部 |
| 7 | 絶縁端子部 |
| 17 | ランプ加熱ユニット |
| 18 | サセプタ |
| 37 | 筒状電極 |
| 38 | プラズマ生成領域 |
| 43 | 筒状磁石 |
| 55 | 反射ブロック |
| 56 | ランプ収納溝 |
| 57 | 空冷空間 |
| 58 | 冷却管 |
| 59 | 端部カバー |
| 60 | 絶縁材 |
| 64 | 冷却空気吐出ノズル |

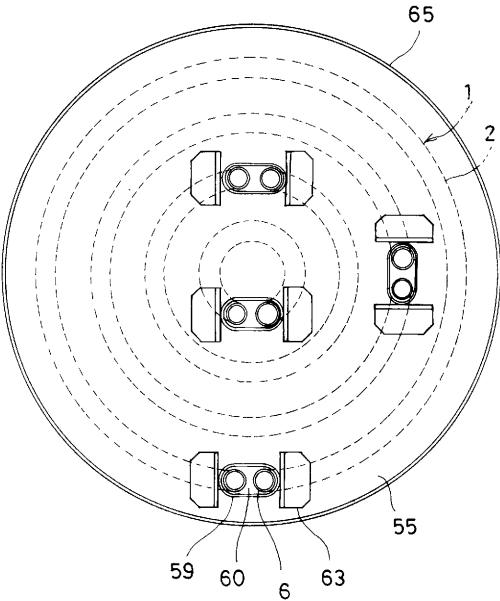
【図1】



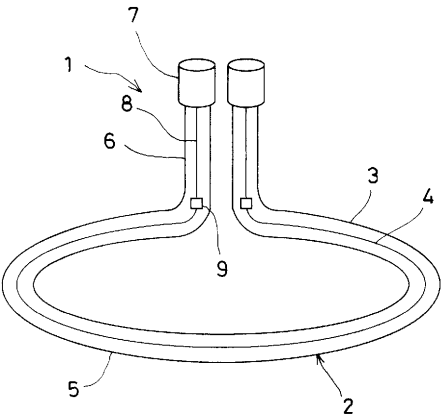
【図2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2002-190452(JP,A)
特開昭62-154618(JP,A)
特開平08-292667(JP,A)
特開2000-306857(JP,A)
特開2000-114196(JP,A)
実開昭64-054294(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L	21/26
H01L	21/3065
H01L	21/31
H05H	1/46