

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4212753号
(P4212753)

(45) 発行日 平成21年1月21日 (2009. 1. 21)

(24) 登録日 平成20年11月7日 (2008. 11. 7)

(51) Int. Cl.

F I

H O 1 L 21/31 (2006. 01)

H O 1 L 21/31 E

H O 1 L 21/22 (2006. 01)

H O 1 L 21/22 5 1 1 Q

H O 1 L 21/22 5 1 1 H

請求項の数 4 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2000-47353 (P2000-47353)
 (22) 出願日 平成12年2月24日 (2000. 2. 24)
 (65) 公開番号 特開2001-237238 (P2001-237238A)
 (43) 公開日 平成13年8月31日 (2001. 8. 31)
 審査請求日 平成18年8月29日 (2006. 8. 29)

(73) 特許権者 000219967
 東京エレクトロン株式会社
 東京都港区赤坂五丁目3番1号
 (74) 代理人 100068021
 弁理士 絹谷 信雄
 (74) 代理人 100093883
 弁理士 金坂 憲幸
 (72) 発明者 島津 知久
 神奈川県津久井郡城山町町屋1丁目2番4
 1号 東京エレクトロン東北株式会社 相
 模事業所内

審査官 田代 吉成

(56) 参考文献 特開平06-338490 (JP, A)
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 縦型熱処理装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内管と外管を有する二重管構造の処理容器の下部に炉口、ガス導入部および排気部を設け、その炉口から被処理体を收容すると共に炉口を開閉可能な蓋体により密閉して被処理体に所定の熱処理を施す縦型熱処理装置において、前記蓋体に前記内管の下端部を閉塞する閉塞部材を設け、該閉塞部材と前記蓋体の間の空間部が前記排気部と連通されていることを特徴とする縦型熱処理装置。

【請求項 2】

前記処理容器が、下部に炉口、ガス導入部および排気部を有するマニホールドを備え、このマニホールドの上端部に前記外管が支持され、マニホールド内に前記内管がその下端部を前記閉塞部材と対向させた状態で支持されていることを特徴とする請求項 1 記載の縦型熱処理装置。

【請求項 3】

前記蓋体には、前記被処理体を回転するための回転軸を有する回転導入部が設けられ、その回転軸が前記閉塞部材を貫通し、回転軸の上端部に回転テーブルが設けられていることを特徴とする請求項 1 記載の縦型熱処理装置。

【請求項 4】

前記マニホールドと前記外管とが、石英製であり、且つ一体に形成されていることを特徴とする請求項 2 記載の縦型熱処理装置。

【発明の詳細な説明】

10

20

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、縦型熱処理装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

半導体デバイスの製造においては、被処理体例えば半導体ウエハに酸化、拡散、CVD、アニールなどの処理を施すために、半導体製造装置の一つとして縦型熱処理装置が使用されている。この縦型熱処理装置は、図5に示すように、内管2aと外管2bを有する二重管構造の処理容器1の下部に炉口4、ガス導入部5および排気部6を設け、その炉口4からウエハwを収容すると共に炉口4を開閉可能な蓋体13により密閉してウエハwに所定の熱処理例えばCVDによる成膜処理を施すように構成されている。

10

【 0 0 0 3 】

前記処理容器1は、下部に炉口4、ガス導入部5および排気部6を有するマニホールド7を備え、このマニホールド7の上端部に前記外管2bが接合支持され、マニホールド7内に前記内管2aが内管支持部材10を介して支持されている。前記内管2aの下端部とマニホールド7の間は、内管支持部材10により塞がれている。また前記蓋体13には、ウエハwを回転するための回転テーブル18が回転軸17aを有する回転導入部17を介して設けられ、この回転テーブル18上に多数枚のウエハwを上下方向に所定間隔で配列搭載したポート15が保温筒16を介して載置されている。マニホールド7の下端部と蓋体13の間には、気密材例えばリング14が設けられている。

20

【 0 0 0 4 】

このように構成された縦型熱処理装置においては、ガス導入部5より処理容器1の内管2a内に導入された処理ガスが内管2a内を下方から上方へ流れてポート15上の各ウエハwに供給された後、内管2aと外管2bの間の環状排気通路3を上方から下方へ流れて排気部6より排気されるようになっている。

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、前記縦型熱処理装置においては、処理容器1内における処理ガス流の上流側にウエハwの汚染源となり得るリング14や回転導入部17が存在している。リング14は、処理容器1内の減圧によりアウトガスを発生することが考えられ、回転導入部17は、機械的摩擦によりパーティクル(塵粒子)を発生することが考えられる。このため、これらの汚染源が処理ガス流の上流にあることから、汚染物質が処理ガスと一緒にウエハに供給されてしまい、ウエハを汚染する恐れがあった。

30

【 0 0 0 6 】

本発明は、前記事情を考慮してなされたもので、処理容器内における処理ガス流の上流側にある汚染源から被処理体を隔離して被処理体の汚染を防止することができる縦型熱処理装置を提供することを目的とする。

【 0 0 0 7 】

本発明のうち、請求項1の発明は、内管と外管を有する二重管構造の処理容器の下部に炉口、ガス導入部および排気部を設け、その炉口から被処理体を収容すると共に炉口を開閉可能な蓋体により密閉して被処理体に所定の熱処理を施す縦型熱処理装置において、前記蓋体に前記内管の下端部を閉塞する閉塞部材を設け、該閉塞部材と前記蓋体の間の空間部が前記排気部と連通されていることを特徴とする。

40

【 0 0 0 9 】

請求項2の発明は、請求項1記載の縦型熱処理装置において、前記処理容器が、下部に炉口、ガス導入部および排気部を有するマニホールドを備え、このマニホールドの上端部に前記外管が支持され、マニホールド内に前記内管がその下端部を前記閉塞部材と対向させた状態で支持されていることを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

請求項3の発明は、請求項1記載の縦型熱処理装置において、前記蓋体には、前記被処

50

理体を回転するための回転軸を有する回転導入部が設けられ、その回転軸が前記閉塞部材を貫通し、回転軸の上端部に回転テーブルが設けられていることを特徴とする。

請求項4の発明は、請求項2記載の縦型熱処理装置において、前記マニホールドと前記外管とが、石英製であり、且つ一体に形成されていることを特徴とする。

【0011】

【発明の実施の形態】

以下に、本発明の実施の形態を添付図面に基いて詳述する。図1は本発明の第1の実施の形態を示す縦型熱処理装置の縦断面図、図2は図1の要部断面図、図3は内管支持部を説明するマニホールドの横断面図である。

【0012】

図1において、1は被処理体例えば半導体ウエハwを収容して所定の処理ガス雰囲気下で所定の熱処理例えば減圧CVDを施すための縦型の熱処理炉を構成する処理容器（チャンバ）である。この処理容器1は、主として、石英製の反応管（プロセスチューブ）2により構成されている。特に、この反応管2は、同心状に配置した内管2aと外管2bの二重管構造とされている。

【0013】

内管2aは、上端および下端が開口されている。外管2bは、上端が閉塞され、下端が開口されている。外管2bの下端部には、フランジ部2fが形成されている。内管2aは、実質的な処理空間を形成しており、内管2aと外管2bとの間の環状空間が処理ガスの排気通路3を形成している。

【0014】

処理容器1の下部には、炉口4、ガス導入部5および排気部6が設けられている。本実施の形態の処理容器1は、下部に、炉口4、ガス導入部5および排気部6を有するマニホールド7を備えている。このマニホールド7は、耐熱性および耐食性を有する材料例えばステンレス鋼により前記外管2bとほぼ同径の短管状に形成されており、その上端部には前記外管2bの下端フランジ部2fを接合支持するためのフランジ部7fが形成されている。マニホールド7の上端フランジ部7f上面には、外管2bの下端フランジ部2fが気密材例えばフッ素系のOリング8を介して載置され、フランジ押え9により接合固定されている。

【0015】

また、マニホールド7内には、前記内管2aがその下端部を後述の閉塞部材19と対向するように内管支持部材10を介して支持されている。この内管支持部材10は、図3に示すように、マニホールド7の内周に周方向に沿って適宜間隔で鐳状に複数例えば3つ突設された係止部10aと、これら係止部10aと対応するように前記内管2aの外周に周方向に沿って適宜間隔で鐳状に複数例えば3つ突設された被係止部10bとから主に構成されている。マニホールド7内に内管2aを支持する場合には、内管2aの被係止部10bを、下方からマニホールド7の係止部10a間の切欠部10cを通過させ、内管2aを回転し、被係止部10bに係止部10a上に位置させて係止させればよい。

【0016】

前記マニホールド7の管壁（側部）には、内管2a内の下方に処理ガスや不活性ガスを導入するガス導入管5aを有するガス導入部5が設けられていると共に、前記排気通路3を介して処理容器1内を排気するための短管状の排気部6が設けられている。前記ガス導入管5aの先端部は、後述する閉塞部材19や回転テーブル18と干渉しないように内管2aの管壁（側部）を貫通して内管2a内に挿入されていることが好ましい。

【0017】

ガス導入部5は、ガス種に応じて複数設けられおり、ガス導入部5には図示しないガス供給系が接続されている。前記排気部6には、処理容器1内を所定の減圧ないし真空度に減圧排気可能な図示しない減圧ポンプおよび排気弁を備えた排気系が接続されている。図示例の場合、内管支持部材10を基準として、下方にガス導入管5aが、上方に排気部6が配されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 8 】

マニホールド 7 は、処理容器 1 を下方から挿通する開口部 1 0 a を有するベースプレート 1 1 の下部に図示しない取付部材を介して取付けられている。また、ベースプレート 1 1 の上部には、炉（処理容器 1）内を所定の温度に加熱制御可能な円筒状のヒータ 1 2 が設置されている。

【 0 0 1 9 】

一方、処理容器 1 の下方には、炉口 4 を密閉する開閉可能な蓋体 1 3 が図示しない昇降機構により昇降可能に設けられている。蓋体 1 3 は、例えばステンレス鋼により形成されている。この蓋体 1 3 には、マニホールド 7 の下部開口端との間を気密にシールするための気密材例えばフッ素系のリング 1 4 が設けられている。この蓋体 1 3 の上部には、多数例えば 1 5 0 枚程度のウエハ w を水平状態で上下方向に所定間隔で支持搭載する石英製のポート 1 5 が炉口 4 の断熱手段である石英製の保温筒 1 6 を介して載置されるようになっている。

10

【 0 0 2 0 】

本実施の形態では、ウエハ w を面内均一に熱処理するために、蓋体 1 3 に回転導入部 1 7 を介して回転テーブル 1 8 を設け、この回転テーブル 1 8 上に保温筒 1 6 を介してポート 1 5 を載置するように構成されている。前記回転導入部 1 7 は、図示しないモータによって回転駆動される垂直の回転軸 1 7 a を有し、この回転軸 1 7 a を蓋体 1 3 の中央部に垂直に貫通させた状態で回転導入部 1 7 が蓋体 1 3 の下面に取付けられている。回転導入部 1 7 は、回転軸 1 7 a の貫通部をシールするために不活性ガス例えば窒素ガスを導入する不活性ガス導入管部 1 7 b を備えている。

20

【 0 0 2 1 】

このように構成された縦型熱処理装置においては、蓋体 1 3 に設けられたリング 1 4 や回転導入部 1 7 が処理ガスの流れの上流側に位置していることから、ウエハ w の汚染源となり得る。そこで、これらの汚染源からウエハ w を隔離してウエハ w の汚染を防止するために、前記蓋体 1 3 には、図 1 ないし図 2 に示すように、その炉口密閉時に内管 2 a の下端部（下部開口端）を閉塞する例えば石英製の閉塞部材 1 9 が設けられている。

【 0 0 2 2 】

この閉塞部材は 1 9、内管 2 a の下部開口端に当接してこれを塞ぐために、例えば円板状に形成されている。また、閉塞部材 1 9 は、蓋体 1 3 が炉口 4 を密閉した時に、丁度内管 2 a の下部開口端に当接するように、蓋体 1 3 の上部に複数の支柱（スペーサ）2 0 を介して取付けられている。また、前記閉塞部材 1 9 の上方に回転テーブル 1 8 を配置するために、前記回転導入部 1 7 の回転軸 1 7 a は、閉塞部材 1 9 を貫通しており、この閉塞部材 1 9 を貫通した回転軸 1 7 a の上端部に前記回転テーブル 1 8 が取付けられている。閉塞部材 1 9 には、回転軸 1 7 a が緩く貫通する貫通孔 1 9 a が形成されている。

30

【 0 0 2 3 】

前記汚染源からのアウトガスやパーティクル等の汚染物質を内管 2 a 内のウエハ w と接触させることなく直接排気部 6 より排気するために、前記閉塞部材 1 9 と蓋体 1 3 の間の空間部 2 1 は、内管支持部材 1 0 の切欠部 1 0 c を通して排気部 6 と連通されている。

【 0 0 2 4 】

次に、以上の構成からなる縦型熱処理装置の作用を述べる。昇降機構により蓋体 1 3 を上昇させてポート 1 5 および保温筒 1 6 を処理容器 1 内に搬入すると共に炉口 4 を蓋体 1 3 で密閉する。この時、蓋体 1 3 に設けられた閉塞部材 1 9 によって内管 2 a の下端部が閉塞される。そして、まず、排気部 6 の排気系を介して処理容器 1 内を減圧排気すると共に、ガス導入部 5 のガス導入管 5 a 等を介して処理容器 1 内に不活性ガス例えば窒素（ N_2 ）ガスを導入して処理容器 1 内をパージする。

40

【 0 0 2 5 】

次に、ヒータ 1 2 の作動により処理容器 1 内のウエハ w を所定の熱処理温度に加熱昇温させると共に、ガス供給系からガス導入部 5 のガス導入管 5 a を介して処理容器 1 内のウエハ w に所定の処理ガスを供給し、所定の熱処理例えば減圧 CVD による成膜処理を行う。

50

熱処理が終了したら、ヒータ１２の作動および処理ガスの供給を停止し、不活性ガスを導入して処理容器１内をパージした後、処理容器１内を常圧に復帰させてから蓋体１３を降下させてポート１５および保温筒１６を処理容器１外に搬出すればよい。

【００２６】

前記構成からなる縦型熱処理装置によれば、内管２ａと外管２ｂを有する二重管構造の処理容器１の下部に炉口４、ガス導入部５および排気部６を設け、その炉口４からウエハｗを収容すると共に炉口４を開閉可能な蓋体１３により密閉してウエハｗに所定の熱処理を施す縦型熱処理装置において、前記蓋体１３に前記内管２ａの下端部を閉塞する閉塞部材１９を設けているため、処理容器１内における処理ガス流の上流側にある汚染源からウエハｗを隔離してウエハｗの汚染を抑制ないし防止することができる。

10

【００２７】

しかも、前記閉塞部材１９と蓋体１３の間の空間部２１が前記排気部６と連通されているため、汚染源からのアウトガスやパーティクル等の汚染物質を内管２ａ内のウエハｗに接触させることなく排気部６より直接排気することができ、ウエハｗの汚染を更に十分に防止することが可能となる。

【００２８】

また、前記処理容器１が、下部に炉口４、ガス導入部５および排気部６を有するマニホールド７を備え、このマニホールド７の上端部に前記外管２ｂが支持され、マニホールド７内に前記内管２ａがその下端部を前記閉塞部材１９と対向させた状態で支持されているため、内管２ａの下端部を閉塞部材１９で確実に閉塞することができ、処理容器１内における処理ガス流の上流側にある汚染源からウエハｗを確実に隔離することができる。

20

【００２９】

更に、前記蓋体１３には前記ウエハｗを回転するための回転軸１７ａを有する回転導入部１７が設けられ、その回転軸１７ａが前記閉塞部材１９を貫通し、回転軸１７ａの上端部に回転テーブル１８が設けられているため、閉塞部材１９と干渉せずにウエハｗを容易に回転させることができ、ウエハｗの面内均一な熱処理が可能となる。

【００３０】

図４は、本発明の第２の実施の形態を示す縦型熱処理装置の要部縦断面図である。この図４の実施の形態において、前記図１の実施の形態と同一部分は、同一参照符号を付して説明を省略し、異なる部分について説明を加える。図４に示すように、内管２ａの下端部を閉塞する閉塞部材１９は、マニホールド７の排気部６とほぼ同じ高さに配置されており、回転導入部１７の回転軸１７ａには、蓋体１３および閉塞部材１９の回転軸貫通部を覆うべく蓋体１３の上面および閉塞部材１９の下面に位置される鍔状の覆い部２２ａ、２２ｂが設けられている。

30

【００３１】

また、内管２ａの支持部材１０は、ガス導入部５および排気部６よりも上方に配置されている。閉塞部材１９と蓋体１３の間の空間部２１は、排気部６に直接連通しており、内管２ａと外管２ｂの間の環状排気通路３は、内管支持部材１０の切欠部１０ｃ（図３参照）を介して排気部６に連通されている。回転テーブル上１８には保温筒を介さずにポート１５が直接載置され、回転テーブル１８の下方には、炉口断熱手段として、抵抗発熱体からなる平面状の加熱板２３が配置されている。この加熱板２３は、蓋体１３から閉塞部材１９を貫通するように立設された通電用の支柱２４を介して支持されている。この図４の実施の形態においても、図１に実施の形態と同様の作用効果を奏することができる。

40

【００３２】

以上、本発明の実施の形態を図面により詳述してきたが、本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲での種々の設計変更等が可能である。例えば、本発明の縦型熱処理装置は、ＣＶＤ以外に、例えば酸化、拡散、アニール等の処理に適するように構成されていてもよい。また、被処理体としては、半導体ウエハ以外に、例えばガラス基板等がであってもよい。閉塞部材としては、石英以外に、例えば炭化珪素（ＳｉＣ）により形成されていてもよい。前記実施の形態では、マニホールドが外管

50

とは別体に形成されているが、マニホールドを石英製にすることにより外管と一体形成されていてもよい。また、図5に示すように、内管支持部材が内管の下端部を支持している場合には、閉塞部材が内管支持部材の下面に当接して（すなわち内管支持部材を介して）内管の下端部を閉塞するように構成されていてもよい。

【0033】

【発明の効果】

以上要するに本発明によれば、次のような効果を奏することができる。

【0034】

（1）請求項1の発明によれば、内管と外管を有する二重管構造の処理容器の下部に炉口、ガス導入部および排気部を設け、その炉口から被処理体を収容すると共に炉口を開閉可能な蓋体により密閉して被処理体に所定の熱処理を施す縦型熱処理装置において、前記蓋体に前記内管の下端部を閉塞する閉塞部材を設け、該閉塞部材と前記蓋体の間の空間部が前記排気部と連通されているため、処理容器内における処理ガス流の上流側にある汚染源から被処理体を隔離して汚染源からのアウトガスやパーティクル等を被処理体に接触させることなく排気部より直接排気することができ、被処理体の汚染を防止することができる。

10

【0036】

（2）請求項2の発明によれば、前記処理容器が、下部に炉口、ガス導入部および排気部を有するマニホールドを備え、このマニホールドの上端部に前記外管が支持され、マニホールド内に前記内管がその下端部を前記閉塞部材と対向させた状態で支持されているため、内管の下端部を閉塞部材で確実に閉塞することができ、処理容器内における処理ガス流の上流側にある汚染源から被処理体を確実に隔離することができる。

20

【0037】

（3）請求項3の発明によれば、前記蓋体には前記被処理体を回転するための回転軸を有する回転導入部が設けられ、その回転軸が前記閉塞部材を貫通し、回転軸の上端部に回転テーブルが設けられているため、閉塞部材と干渉せずに被処理体を容易に回転させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態を示す縦型熱処理装置の縦断面図である。

【図2】図1の要部断面図である。

30

【図3】内管支持部を説明するマニホールドの横断面図である。

【図4】本発明の第2の実施の形態を示す縦型熱処理装置の要部縦断面図である。

【図5】従来の縦型熱処理装置を示す要部縦断面図である。

【符号の説明】

w 半導体ウエハ（被処理体）

1 処理容器

2 a 内管

2 b 外管

4 炉口

5 ガス導入部

40

6 排気部

7 マニホールド

1 3 蓋体

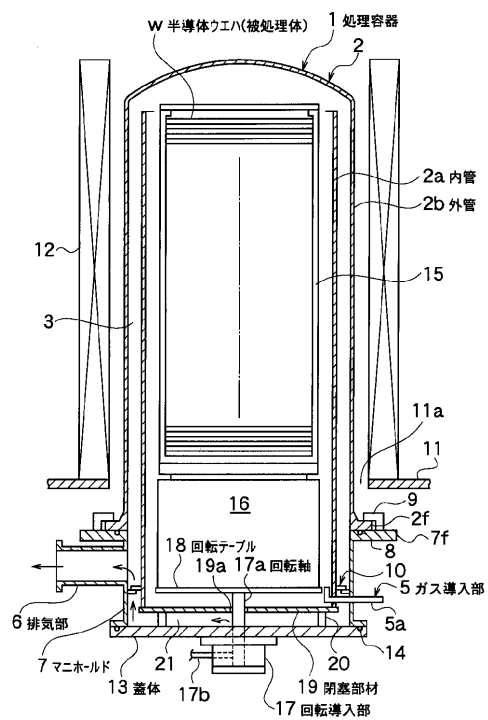
1 7 回転導入部

1 7 a 回転軸

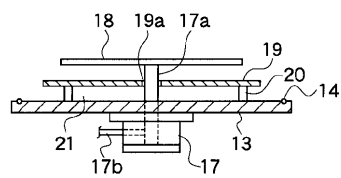
1 8 回転テーブル

1 9 閉塞部材

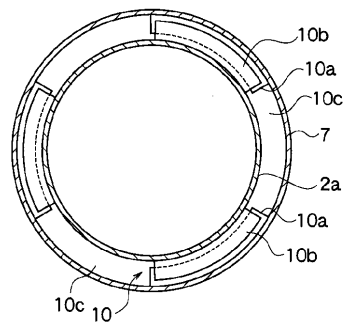
【 図 1 】



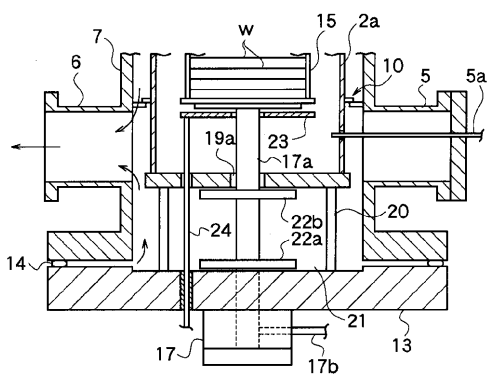
【圖 2】



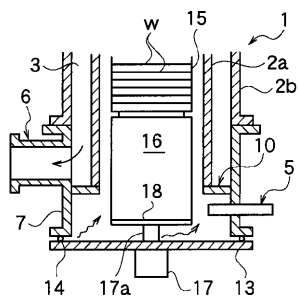
【圖 3】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H01L 21/31

H01L 21/22