

(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2019-183996

(P2019-183996A)

(43) 公開日 令和1年10月24日 (2019. 10. 24)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 1 6 K 49/00 (2006.01)	F 1 6 K 49/00 B	3 H 0 6 6
F 1 6 K 51/02 (2006.01)	F 1 6 K 51/02 B	

審査請求 有 請求項の数 2 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2018-77282 (P2018-77282)	(71) 出願人	000141347
(22) 出願日	平成30年4月13日 (2018. 4. 13)		株式会社ブイテックス
(11) 特許番号	特許第6412670号 (P6412670)		東京都品川区南大井6丁目28番11号
(45) 特許公報発行日	平成30年10月24日 (2018. 10. 24)	(74) 代理人	110001922
			特許業務法人 日峯国際特許事務所
		(72) 発明者	黒澤 一男
			茨城県ひたちなか市足崎1263番地 株
			式会社ブイテックス内
		(72) 発明者	梅原 英樹
			茨城県ひたちなか市足崎1263番地 株
			式会社ブイテックス内
		(72) 発明者	佐藤 高行
			茨城県ひたちなか市足崎1263番地 株
			式会社ブイテックス内

最終頁に続く

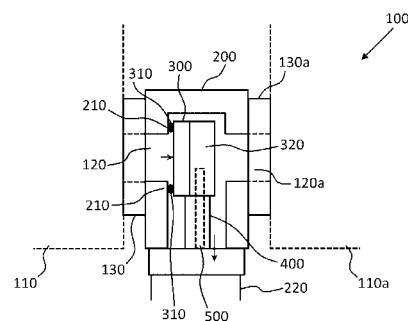
(54) 【発明の名称】 ゲートバルブ

(57) 【要約】

【課題】 ゲートバルブを均一に加熱することができ、ヒーターの交換も容易なヒーター付きゲートバルブを提供する。

【解決手段】 ゲートバルブは、真空チャンバの開口部を開閉するための弁体と、前記弁体に熱を均一に伝達させるヒーターと、前記弁体を可動保持すると共に前記ヒーターを収容する軸体と、を有し、前記軸体は、前記弁体が配置されている真空側に前記ヒーターを露出させることなく、大気圧側から前記ヒーターが着脱可能に取り付けられる、ことを特徴とする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

真空チャンバの開口部を開閉するための弁体と、
前記弁体に熱を均一に伝達させるヒーターと、
前記弁体を可動保持すると共に前記ヒーターを収容する軸体と、を有し、
前記軸体は、前記弁体が配置されている真空側に前記ヒーターを露出させることなく、
大気圧側から前記ヒーターが着脱可能に取り付けられる、
ことを特徴とするゲートバルブ。

【請求項 2】

前記弁体は、前記軸体より熱伝導率の高い材質であり、
前記ヒーターは、棒状のカートリッジヒーターが前記軸体から前記弁体に到達する位置
まで挿入される、
ことを特徴とする請求項 1 に記載のゲートバルブ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、半導体製造装置におけるチャンバ間で開閉するゲートバルブを加熱可能なヒーター付きゲートバルブに関する。

【背景技術】

【0002】

半導体製造装置では、複数のチャンバを備え、プロセスごとに処理を行うチャンバに基板を搬送する。チャンバ間はゲートバルブで仕切られ、処理を行うチャンバを変えるときにゲートバルブを開閉して基板を移送する。

【0003】

チャンバ内における処理の過程で発生したプロセスガスがゲートバルブ等に凝縮付着すると、開閉時の振動などによりパーティクルが飛散して基板が汚染される原因となるため、プロセスガスが凝縮しない温度にゲートバルブを加熱しておく必要がある。

【0004】

特許文献 1 に記載されているように、ヒーターを取り外すことができるゲートバルブの発明も開示されている。また、特許文献 2 に記載されているように、ヒーターを簡単に交換することができる真空用バルブの発明も開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特許第 3 4 0 6 5 2 8 号公報

【特許文献 2】特許第 5 6 6 4 8 4 6 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、シーズヒーター等をゲートバルブの内部に張り巡らせると、ヒーターが断線したとき等に交換することが困難である。特許文献 1 に記載の発明では、カートリッジヒーターが弁体内を巡っており、装置全体を停止して弁体を取り外すことで交換可能ではあるが、ヒーターのみを交換することはできない。

【0007】

また、特許文献 2 に記載の発明では、ゲートバルブの中央にカートリッジヒーターを配置しているが、チャンバ内を真空にしたときに、ヒーターが真空雰囲気曝されるので、メタルコンタミネーションが発生することがあり、ヒーターを交換する際も、装置全体を停止して真空状態を解除しなければならない。

【0008】

そこで、本発明は、ゲートバルブを均一に加熱することができ、ヒーターの交換も容易なヒ

10

20

30

40

50

ーター付きゲートバルブを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記の課題を解決するために、本発明であるゲートバルブは、真空チャンバの開口部を開閉するための弁体と、前記弁体に熱を均一に伝達させるヒーターと、前記弁体を可動保持すると共に前記ヒーターを収容する軸体と、を有し、前記軸体は、前記弁体が配置されている真空側に前記ヒーターを露出させることなく、大気圧側から前記ヒーターが着脱可能に取り付けられる、ことを特徴とする。

【0010】

また、前記ゲートバルブにおいて、前記弁体は、前記軸体より熱伝導率の高い材質であり、前記ヒーターは、棒状のカートリッジヒーターが前記軸体から前記弁体に到達する位置まで挿入される、ことを特徴とする。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、ヒーターは大気圧側から取り付けられるので、ヒーターを弁体内に張り巡らせなくても弁体を全体的に均一に加熱することができる。また、ヒーターが断線等しても大気圧側からヒーターのみを交換することができ、装置全体の真空状態を解除しなくても良いので、メンテナンスが容易である。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明であるゲートバルブの概要を示す側面図である。

【図2】本発明であるゲートバルブを枠体から取り外した状態を示す斜視図である。

【図3】本発明であるゲートバルブを背面から見たときの平面図、正面図及び右側面図である。

【図4】本発明であるゲートバルブの弁体及び軸体の斜視図である。

【図5】本発明であるゲートバルブについて昇温試験をした結果を示すグラフである。

【図6】本発明であるゲートバルブについて温度調整した上で昇温試験をした結果を示すグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下に、本発明の実施形態について図面を参照して詳細に説明する。なお、同一機能を有するものは同一符号を付け、その繰り返しの説明は省略する場合がある。

【実施例1】

【0014】

まず、本発明であるゲートバルブの構造について説明する。図1は、ゲートバルブの概要を示す側面図である。図2は、ゲートバルブを枠体から取り外した状態を示す斜視図である。図3は、ゲートバルブを背面から見たときの（a）平面図、（b）正面図及び（c）右側面図である（一部を断面で示す）。図4は、ゲートバルブの弁体及び軸体の斜視図である。

【0015】

図1に示すように、ゲートバルブ100は、半導体製造装置において、チャンバ110の開口部120に設ける装置であり、チャンバ110内で基板を処理している間は開口部120を閉じ、基板をチャンバ110内に搬入又は搬出する際に開口部120を開く。チャンバ110の開口部120には、フランジ130を介して、基板を搬送するための通路となる枠体200が連結され、枠体200内にゲートバルブ100が配置される。

【0016】

また、ゲートバルブ100がチャンバ110とそれに隣接する他のチャンバ110aとの間に介在する場合は、枠体200の他端がチャンバ110aの開口部120aにフランジ130aを介して連結される。なお、フランジ130、130aは、チャンバ110、110aの開口部120、120aに繋げるための環状の継手である。

【0017】

枠体200は、チャンバ110の開口部120にゲートバルブ100を当接させるために、開口部120に合わせて空けた孔の縁に弁座210を有する。また、枠体200の下面にゲートバルブ100を動作させるための駆動部220を有する。

【0018】

駆動部220は、ゲートバルブ100の下部を収容可能であり、ゲートバルブ100が開口部120の高さに来るまで上昇させ、弁座210に押し付ける機構と、ゲートバルブ100を弁座210から引き剥がし、開口部120が開放されるように下降させる機構とを有する。

【0019】

図2及び図3に示すように、ゲートバルブ100は、枠体200内においてチャンバ110の開口部120を塞ぐための弁体300、駆動部220から枠体200内に延びて弁体300を支持する軸体400等を備える。

【0020】

弁体300は、開口部120よりも一回り大きいサイズの板材であり、弁座210と当接する部分にシール材310が設けられる。なお、弁体300は、熱伝導性の良好なA1（アルミニウム）等の金属又は合金などで形成される。また、弁体300は、支持材320を介して軸体400の上端に取り付けられる。

【0021】

シール材310は、Oリングのような環状ゴムパッキンを使用して、弁体300の縁を囲むように取り付ければ良い。弁体300を弁座210に押し付けたときにシール材310が潰されることで隙間が塞がれ、開口部120が密閉される。

【0022】

軸体400は、弁体300と駆動部220との間を繋ぐ棒状の部材である。なお、軸体400は、熱伝導性の低く保温性のあるSUS（ステンレス鋼）等の金属又は合金などで形成される。開口部120が横長の場合、弁体300の中央部340において軸体400が接続され、弁体300の端部330が左右に離れることになる。

【0023】

ゲートバルブ100は、チャンバ110の開口部120を塞いでいることから、チャンバ110内において処理中に発生したプロセスガスとの接ガス部となる。プロセスガスがゲートバルブ100において温度低下して凝縮付着すると、ゲートバルブ100の開閉に伴う振動により付着物が飛散してパーティクルが発生するため、プロセスガスが凝縮しない温度に加熱するためのヒーター500を設置する。

【0024】

図4に示すように、ヒーター500は、カートリッジヒーターなど棒状の加熱手段であり、軸体400内に大気圧側から着脱可能に埋設される。軸体400には、弁体300側において真空には露出せず、駆動部220側において大気圧に露出するように挿通孔410を空け、ヒーター500を着脱させる。

【0025】

ヒーター500は、弁体300の中央部340まで先端が延びていれば良い。軸体400においては放熱を抑制し、弁体300において中央部340から端部330まで熱伝導させる。なお、ヒーター500には熱電対510など温度調節手段を備えさせても良い。

【0026】

チャンバ110内が真空のときは、圧力差が無くなるように枠体200内も真空にするため、ゲートバルブ100は真空中で動作する。なお、枠体200や駆動部220の外側は大気圧である。ヒーター500は、枠体200内の真空状態を解除することなく、大気圧側から交換可能である。

【0027】

次に、本発明であるゲートバルブのヒーターについて説明する。図5は、ゲートバルブについて昇温試験をした結果を示すグラフである。図6は、ゲートバルブについてフラン

10

20

30

40

50

ジを (a) 70℃と (b) 140℃に温度調整した上で昇温試験をした結果を示すグラフである。

【0028】

図5の試験では、ゲートバルブ100の弁体300を閉位置にし、枠体200内の気圧を 10^{-2} Pa程度の真空状態にし、フランジ130は常温の状態で、ヒーター500の温度を約215℃にしたときの弁体300の端部330の温度変化を測定した。

【0029】

結果として、端部330の温度は、約120分かけて約140℃まで上昇し、弁体300の温度は安定した。なお、枠体200の方に熱逃げした影響で120分以上掛かっているため、枠体200の熱伝導性を低くすることが好ましい。

10

【0030】

図6(a)の試験では、ゲートバルブ100の弁体300を閉位置にし、枠体200内の気圧を500 Pa程度の真空状態にし、チャンバ110で処理したときの温度を再現するために予めフランジ130を70℃に温調した状態で、弁体300の中央部340と端部330の温度が約140℃で安定するためのヒーター500の温度を測定した。

【0031】

結果として、ヒーター500の温度を約215℃にしたとき、約60分で中央部340、端部330ともに約140℃で安定した。

【0032】

図6(a)の試験では、ゲートバルブ100の弁体300を閉位置にし、枠体200内の気圧を500 Pa程度の真空状態にし、チャンバ110で処理したときの温度を再現するために予めフランジ130を140℃に温調した状態で、弁体300の中央部340と端部330の温度が約140℃で安定するためのヒーター500の温度を測定した。

20

【0033】

結果として、ヒーター500の温度を約160℃にしたとき、約30分で中央部340、端部330ともに約140℃で安定した。

【0034】

本発明によれば、ヒーターは大気圧側から取り付けられるので、ヒーターを弁体内に張り巡らせなくても弁体を全体的に均一に加熱することができる。また、ヒーターが断線等しても大気圧側からヒーターのみを交換することができ、装置全体の真空状態を解除しなくても良いので、メンテナンスが容易である。

30

【0035】

以上、本発明の実施例を述べたが、これらに限定されるものではない。

【符号の説明】

【0036】

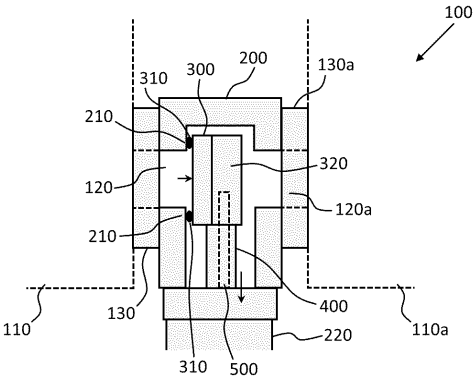
- 100：ゲートバルブ
- 110：チャンバ
- 120：開口部
- 130：フランジ
- 200：枠体
- 210：弁座
- 220：駆動部
- 300：弁体
- 310：シール材
- 320：支持材
- 330：端部
- 340：中央部
- 400：軸体
- 410：挿通孔
- 500：ヒーター

40

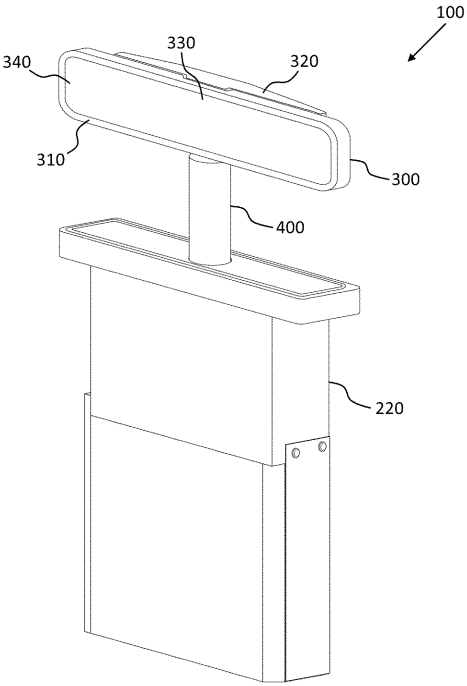
50

5 1 0 : 熱電対

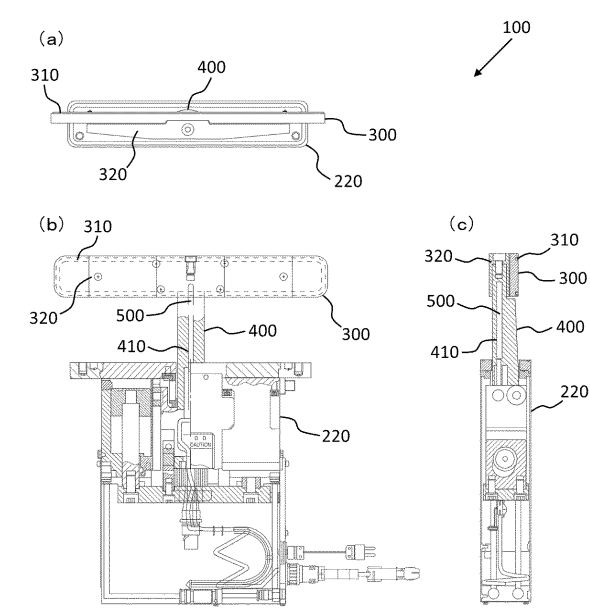
【図 1】



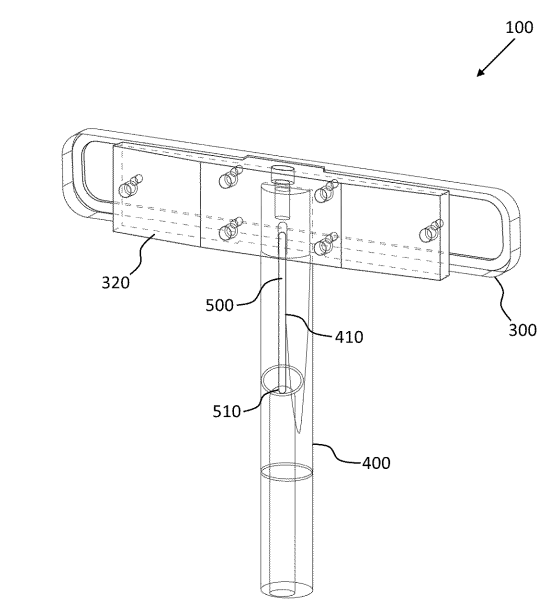
【図 2】



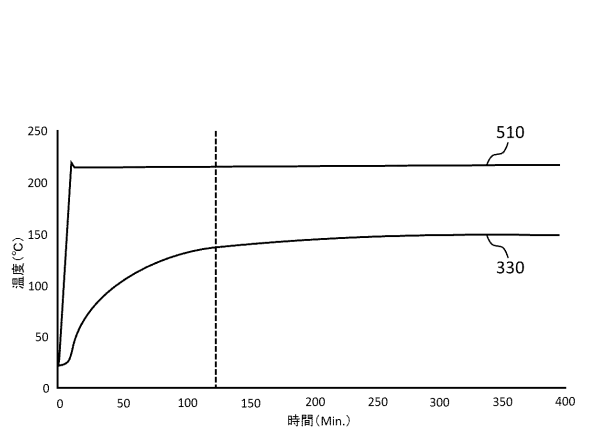
【図 3】



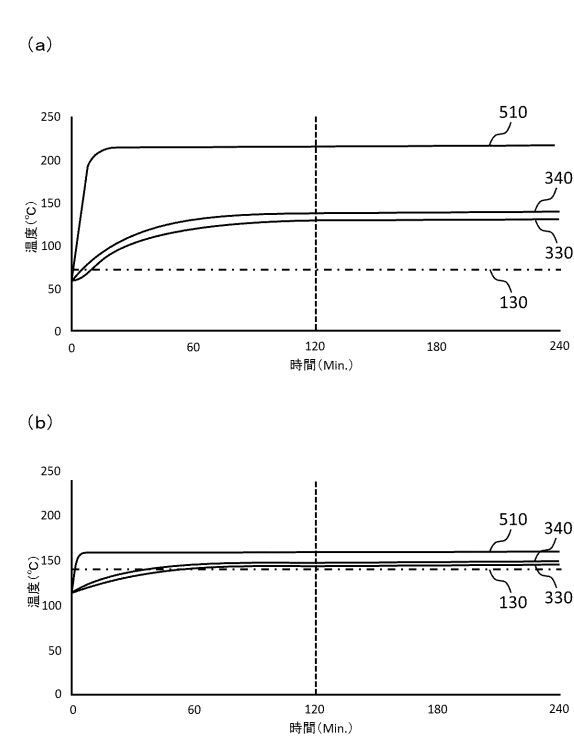
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【手続補正書】

【提出日】平成30年5月18日(2018.5.18)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

真空チャンバの開口部を開閉するための弁体と、
前記弁体に熱を均一に伝達させるヒーターと、
前記弁体を可動保持すると共に前記ヒーターを収容する軸体と、を有し、
前記軸体は、前記弁体が配置されている真空側の真空状態を解除することなく、大気圧側から前記ヒーターを着脱させるための挿通孔を有する、
ことを特徴とするゲートバルブ。

【請求項 2】

前記弁体は、前記軸体より熱伝導率の高い材質であり、
前記ヒーターは、棒状のカートリッジヒーターが前記軸体から前記弁体に到達する位置まで挿入される、
ことを特徴とする請求項 1 に記載のゲートバルブ。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0009】

上記の課題を解決するために、本発明であるゲートバルブは、真空チャンバの開口部を開閉するための弁体と、前記弁体に熱を均一に伝達させるヒーターと、前記弁体を可動保持すると共に前記ヒーターを収容する軸体と、を有し、前記軸体は、前記弁体が配置されている真空側の真空状態を解除することなく、大気圧側から前記ヒーターを着脱させるための挿通孔を有する、ことを特徴とする。

【手続補正書】

【提出日】平成30年7月30日(2018.7.30)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

枠体内に配置され真空チャンバの開口部を開閉するための弁体と、
前記弁体に熱を均一に伝達させるヒーターと、
前記弁体を可動保持すると共に前記ヒーターを収容する軸体と、を有し、
前記軸体は、前記弁体が配置されている前記枠体内の真空状態を解除しないように真空側に露出しない挿通孔であって、前記枠体の外側である大気圧側から前記ヒーターを着脱させるための挿通孔を有する、
ことを特徴とするゲートバルブ。

【請求項 2】

前記弁体は、前記軸体より熱伝導率の高い材質であり、

前記ヒーターは、棒状のカートリッジヒーターが前記軸体から前記弁体に到達する位置まで挿入される、

ことを特徴とする請求項 1 に記載のゲートバルブ。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0009】

上記の課題を解決するために、本発明であるゲートバルブは、枠体内に配置され真空チャンバの開口部を開閉するための弁体と、前記弁体に熱を均一に伝達させるヒーターと、前記弁体を可動保持すると共に前記ヒーターを収容する軸体と、を有し、前記軸体は、前記弁体が配置されている前記枠体内の真空状態を解除しないように真空側に露出しない挿通孔であって、前記枠体の外側である大気圧側から前記ヒーターを着脱させるための挿通孔を有する、ことを特徴とする。

フロントページの続き

(72)発明者 土田 良樹

茨城県ひたちなか市足崎1 2 6 3 番地 株式会社グイテックス内

Fターム(参考) 3H066 AA03 BA36