

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7149786号  
(P7149786)

(45)発行日 令和4年10月7日(2022.10.7)

(24)登録日 令和4年9月29日(2022.9.29)

(51)国際特許分類	F I			
H 0 1 L 21/683 (2006.01)	H 0 1 L	21/68		N
H 0 1 L 21/205 (2006.01)	H 0 1 L	21/205		
H 0 1 L 21/31 (2006.01)	H 0 1 L	21/31		B
C 2 3 C 16/458 (2006.01)	C 2 3 C	16/458		
C 2 3 C 16/44 (2006.01)	C 2 3 C	16/44		J

請求項の数 8 (全13頁) 最終頁に続く

(21)出願番号	特願2018-176467(P2018-176467)	(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
(22)出願日	平成30年9月20日(2018.9.20)	(74)代理人	100107766 弁理士 伊東 忠重
(65)公開番号	特開2020-47863(P2020-47863A)	(74)代理人	100070150 弁理士 伊東 忠彦
(43)公開日	令和2年3月26日(2020.3.26)	(72)発明者	佐藤 耕一 山梨県韮崎市穂坂町三ツ沢650 東京 エレクトロン テクノロジーソリューシ ヨンス株式会社内
審査請求日	令和3年6月14日(2021.6.14)	(72)発明者	藤里 敏章 山梨県韮崎市穂坂町三ツ沢650 東京 エレクトロン テクノロジーソリューシ ヨンス株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 載置ユニット及び処理装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板を載置するステージと、  
前記基板が載置される載置面の裏面側から前記ステージを支持する支持部材と、  
前記ステージを下面から固定する板部と、前記板部から下方に延びる軸部と、前記板部から前記軸部を貫通し前記支持部材を収容する穴部と、を有する温度調整が可能とされた温調部材と、  
前記ステージと前記温調部材の間に配置される断熱部材と、  
前記ステージに載置された前記基板と当接する環状部材と、を備え、  
前記ステージは、  
ガスを吐出する少なくとも1つの開口部を有するガス流路と、  
前記基板を収容して載置する載置凹部と、  
前記載置凹部よりも外周側に形成され、前記載置凹部と連通する少なくとも1つの掘下部と、を有し、  
前記開口部から吐出した前記ガスが前記基板の側面と前記掘下部の側面に形成された空間を通過し、  
前記ステージと前記環状部材との間の空間を半径外側に前記ガスが流れ、  
前記ガス流路は、  
前記ステージの裏面と前記断熱部材の上面との間に形成された第1の流路と、  
一端が前記第1の流路と連通し、他端が前記開口部と連通する第2の流路と、を有し、

前記第 2 の流路は、前記ステージの裏面から形成された第 3 の流路と、  
一端が前記第 3 の流路と連通し、他端が前記開口部と連通する第 4 の流路と、を含み、  
前記第 4 の流路の流路断面積は、前記第 3 の流路の流路断面積よりも小さい、  
 載置ユニット。

【請求項 2】

前記ガス流路の前記開口部は、前記掘下部の底面に形成され、  
 前記掘下部は、複数であり、等間隔に配置される、  
 請求項 1 に記載の載置ユニット。

【請求項 3】

前記ガス流路の前記開口部は、円形状であり、  
 前記ステージを平面視した際、前記載置凹部の円形状と前記開口部の円形状とが接する、  
 請求項 1 または請求項 2 に記載の載置ユニット。

10

【請求項 4】

前記掘下部の径は、前記第 4 の流路の径以上であり、前記第 3 の流路の径以下である、  
 請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか 1 項に記載の載置ユニット。

【請求項 5】

前記ガス流路の前記開口部は、  
前記開口部から吐出した前記ガスが前記基板の側面と前記掘下部の側面に形成された空  
間を通過し、前記ステージと前記環状部材との間の空間を半径外側に前記ガスが流れる前  
記ガスの流れにおいて、前記基板と前記環状部材の当接部よりも上流側となる位置に設け  
 られる、  
 請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか 1 項に記載の載置ユニット。

20

【請求項 6】

前記ステージは、その内部に前記基板を加熱するヒータを有し、  
 前記ヒータは、前記基板に前記環状部材が当接したときの該環状部材の内周面の径以上  
 の大きさを有する、  
 請求項 1 乃至請求項 5 のいずれか 1 項に記載の載置ユニット。

【請求項 7】

前記ガスは、前記基板と前記環状部材の当接部から前記ステージと前記環状部材との間  
 の空間に流入した処理ガスを、前記空間から押し出すパージガスである、  
 請求項 1 乃至請求項 6 のいずれか 1 項に記載の載置ユニット。

30

【請求項 8】

請求項 1 乃至請求項 7 のいずれか 1 項に記載の載置ユニットを備える、処理装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、載置ユニット及び処理装置に関する。

【背景技術】

【0002】

例えば、ウェハに成膜処理等の所定の処理を行う処理装置が知られている。

40

【0003】

特許文献 1 には、自重によりウェハを載置台に押し付けるクランプリング部材を有する  
 熱処理装置が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開 2009 - 218449 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

50

一の側面では、本開示は、パーティクルを低減する載置ユニット及び処理装置を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を解決するために、一の態様によれば、基板を載置するステージと、前記基板が載置される載置面の裏面側から前記ステージを支持する支持部材と、前記ステージを下面から固定する板部と、前記板部から下方に延びる軸部と、前記板部から前記軸部を貫通し前記支持部材を収容する穴部と、を有する温度調整が可能とされた温調部材と、前記ステージと前記温調部材の間に配置される断熱部材と、前記ステージに載置された前記基板と当接する環状部材と、を備え、前記ステージは、ガスを吐出する少なくとも1つの開口部を有するガス流路と、前記基板を収容して載置する載置凹部と、前記載置凹部よりも外周側に形成され、前記載置凹部と連通する少なくとも1つの掘下部と、を有し、前記開口部から吐出した前記ガスが前記基板の側面と前記掘下部の側面に形成された空間を通過し、前記ステージと前記環状部材との間の空間を半径外側に前記ガスが流れ、前記ガス流路は、前記ステージの裏面と前記断熱部材の上面との間に形成された第1の流路と、一端が前記第1の流路と連通し、他端が前記開口部と連通する第2の流路と、を有し、前記第2の流路は、前記ステージの裏面から形成された第3の流路と、一端が前記第3の流路と連通し、他端が前記開口部と連通する第4の流路と、を含み、前記第4の流路の流路断面積は、前記第3の流路の流路断面積よりも小さい、載置ユニットが提供される。

10

【発明の効果】

20

【0007】

一の側面によれば、パーティクルを低減する載置ユニット及び処理装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】一実施形態に係る埋め込み方法に用いる処理装置の一例の処理位置における断面模式図。

【図2】一実施形態に係る埋め込み方法に用いる処理装置の一例の受け渡し位置における断面模式図。

【図3】一実施形態に係る処理装置の一例のパージガス流路を説明する断面模式図。

30

【図4】一実施形態に係る処理装置のステージの一例の平面図。

【図5】参考例に係る処理装置のパージガスの流路を説明する断面模式図。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、図面を参照して本開示を実施するための形態について説明する。各図面において、同一構成部分には同一符号を付し、重複した説明を省略する場合がある。

【0010】

<処理装置>

一実施形態に係る処理装置100の構造の一例について図1及び図2を用いて説明する。図1は、一実施形態に係る埋め込み方法に用いる処理装置100の一例の処理位置における断面模式図である。図2は、一実施形態に係る埋め込み方法に用いる処理装置100の一例の受け渡し位置における断面模式図である。図1及び図2に示す処理装置100は、CVD (Chemical Vapor Deposition) 装置であって、例えば、ルテニウムを埋め込むためのルテニウム埋込工程を行う装置である。例えば、ドデカカルボニル三ルテニウム  $Ru_3(CO)_{12}$  等のルテニウム含有ガス等のプロセスガスを供給し、ウェハWにルテニウムの成膜処理等の所定の処理を行う。

40

【0011】

本体容器101は、上側に開口を有する有底の容器である。支持部材102は、ガス吐出機構103を支持する。また、支持部材102が本体容器101の上側の開口を塞ぐことにより、本体容器101は密閉され、処理室101cを形成する。ガス供給部104は

50

、支持部材 102 を貫通する供給管 102 a を介して、ガス吐出機構 103 にルテニウム含有ガス等のプロセスガスやキャリアガスを供給する。ガス供給部 104 から供給されたルテニウム含有ガスやキャリアガスは、ガス吐出機構 103 から処理室 101 c 内へ供給される。

【0012】

ステージ 105 は、例えば、窒化アルミニウムや石英などを材料として、扁平な円板状に形成され、ウェハ W を載置する部材である。ステージ 105 の内部には、ウェハ W を加熱するためのヒータ 106 が埋設されている。ヒータ 106 は、例えば、シート状の抵抗発熱体より構成されていて、不図示の電源部から電力が供給されて発熱し、ステージ 105 の載置面を加熱することにより、成膜に適した所定のプロセス温度までウェハ W を昇温する。例えば、ヒータ 106 は、ステージ 105 上に載置されたウェハ W を、例えば、100 ~ 300 に加熱する。

10

【0013】

また、ステージ 105 は、ステージ 105 の下面中心部から下方に向けて伸び、本体容器 101 の底部を貫通する一端が昇降板 109 を介して昇降機構 110 に支持された支持部 105 a を有する。

【0014】

また、ステージ 105 の下部には、温調部材として、温調ジャケット 108 が設けられている。温調ジャケット 108 は、ステージ 105 と同程度のサイズの板部 108 a が上部に形成され、支持部 105 a よりも径の大きい軸部 108 b が下部に形成されている。また、温調ジャケット 108 は、中央の上下方向に板部 108 a および軸部 108 b を貫通する穴部 108 c が形成されている。

20

【0015】

温調ジャケット 108 は、穴部 108 c に支持部 105 a を収容しており、穴部 108 c で支持部 105 a を覆うと共にステージ 105 の裏面全面を覆うように配置されている。穴部 108 c は、支持部 105 a の径より大きいため、支持部 105 a と温調ジャケット 108 との間に隙間部 201 (図 3 参照) が形成される。この隙間部 201 は、例えば、1 ~ 5 mm 程度であればよい。

【0016】

温調ジャケット 108 は、板部 108 a の内部に冷媒流路 108 d が形成され、軸部 108 b の内部に 2 本の冷媒配管 115 a , 115 b が設けられている。冷媒流路 108 d は、一方の端部が一方の冷媒配管 115 a に接続され、他方の端部が他方の冷媒配管 115 b に接続されている。冷媒配管 115 a , 115 b は、冷媒ユニット 115 に接続されている。

30

【0017】

冷媒ユニット 115 は、例えばチラーユニットである。冷媒ユニット 115 は、冷媒の温度が制御可能とされており、所定の温度の冷媒を冷媒配管 115 a に供給する。冷媒流路 108 d には、冷媒ユニット 115 から冷媒配管 115 a を介して冷媒が供給される。冷媒流路 108 d に供給された冷媒は、冷媒配管 115 b を介して冷媒ユニット 115 に戻る。温調ジャケット 108 は、冷媒流路 108 d の中に冷媒、例えば、冷却水等を循環させることによって、温度調整が可能とされている。

40

【0018】

ステージ 105 と温調ジャケット 108 との間には、断熱部材として、断熱リング 107 が配置されている。断熱リング 107 は、例えば、SUS316、A5052、Ti (チタン)、セラミックなどによって、円盤状に形成されている。

【0019】

断熱リング 107 は、ステージ 105 との間、温調ジャケット 108 の穴部 108 c から縁部まで連通する隙間が全ての周方向に形成されている。例えば、断熱リング 107 は、ステージ 105 と対向する上面に複数の突起部が設けられている。

【0020】

50

断熱リング 107 には、周方向に間隔を空けて同心円状に複数の突起部が複数、例えば 2 列形成されている。なお、突起部は、同心円状に少なくとも 1 列形成されていればよい。

【0021】

温調ジャケット 108 の軸部 108b は、本体容器 101 の底部を貫通する。温調ジャケット 108 の下端部は、本体容器 101 の下方に配置された昇降板 109 を介して、昇降機構 110 に支持される。本体容器 101 の底部と昇降板 109 との間には、ベローズ 111 が設けられており、昇降板 109 の上下動によっても本体容器 101 内の気密性は保たれる。

【0022】

昇降機構 110 が昇降板 109 を昇降させることにより、ステージ 105 は、ウェハ W の処理が行われる処理位置（図 1 参照）と、搬入出口 101a を介して外部の搬送機構（図示せず）との間でウェハ W の受け渡しが行われる受け渡し位置（図 2 参照）と、の間を昇降することができる。

10

【0023】

昇降ピン 112 は、外部の搬送機構（図示せず）との間でウェハ W の受け渡しを行う際、ウェハ W の下面から支持して、ステージ 105 の載置面からウェハ W を持ち上げる。昇降ピン 112 は、軸部と、軸部よりも拡径した頭部と、を有している。ステージ 105 及び温調ジャケット 108 の板部 108a は、昇降ピン 112 の軸部が挿通する貫通穴が形成されている。また、ステージ 105 の載置面側に昇降ピン 112 の頭部を収納する溝部が形成されている。昇降ピン 112 の下方には、当接部材 113 が配置されている。

20

【0024】

ステージ 105 をウェハ W の処理位置（図 1 参照）まで移動させた状態において、昇降ピン 112 の頭部は溝部内に収納され、ウェハ W はステージ 105 の載置面に載置される。また、昇降ピン 112 の頭部が溝部に係止され、昇降ピン 112 の軸部はステージ 105 及び温調ジャケット 108 の板部 108a を貫通して、昇降ピン 112 の軸部の下端は温調ジャケット 108 の板部 108a から突き出ている。一方、ステージ 105 をウェハ W の受け渡し位置（図 2 参照）まで移動させた状態において、昇降ピン 112 の下端が当接部材 113 と当接して、昇降ピン 112 の頭部がステージ 105 の載置面から突出する。これにより、昇降ピン 112 の頭部がウェハ W の下面から支持して、ステージ 105 の載置面からウェハ W を持ち上げる。

30

【0025】

環状部材 114 は、ステージ 105 の上方に配置されている。ステージ 105 をウェハ W の処理位置（図 1 参照）まで移動させた状態において、環状部材 114 は、ウェハ W の上面外周部と接触し、環状部材 114 の自重によりウェハ W をステージ 105 の載置面に押し付ける。一方、ステージ 105 をウェハ W の受け渡し位置（図 2 参照）まで移動させた状態において、環状部材 114 は、搬入出口 101a よりも上方で図示しない係止部によって係止されており、搬送機構（図示せず）によるウェハ W の受け渡しを阻害しないようになっている。

【0026】

伝熱ガス供給部 116 は、配管 116a、温調ジャケット 108 に形成された流路 108e（図 3 参照）、ステージ 105 に形成された流路 105b（図 3 参照）を介して、ステージ 105 に載置されたウェハ W の裏面とステージ 105 の載置面との間に、例えば He ガス等の伝熱ガスを供給する。

40

【0027】

パージガス供給部 117 は、配管 117a、ステージ 105 の支持部 105a と温調ジャケット 108 の穴部 108c の間に形成された隙間部 201（図 3 参照）、ステージ 105 と断熱リング 107 の間に形成され径方向外側に向かって延びる第 1 の流路 202（図 3 参照）、ステージ 105 の外周部に形成された上下方向の第 2 の流路 203（図 3 参照）を介して、環状部材 114 の下面とステージ 105 の上面との間に、例えば CO ガス等のパージガスを供給する。これにより、環状部材 114 の下面とステージ 105 の上面

50

との間の空間にプロセスガスが流入することを抑制して、環状部材 1 1 4 の下面やステージ 1 0 5 の外周部の上面に成膜されることを防止する。なお、第 2 の流路 2 0 3 は、第 3 の流路 2 0 3 a および第 4 の流路 2 0 3 b からなる。

**【 0 0 2 8 】**

本体容器 1 0 1 の側壁には、ウェハ W を搬入出するための搬入出口 1 0 1 a と、搬入出口 1 0 1 a を開閉するゲートバルブ 1 1 8 と、が設けられている。

**【 0 0 2 9 】**

本体容器 1 0 1 の下方の側壁には、排気管 1 0 1 b を介して、真空ポンプ等を含む排気部 1 1 9 が接続される。排気部 1 1 9 により本体容器 1 0 1 内が排気され、処理室 1 0 1 c 内が所定の真空雰囲気（例えば、1 . 3 3 P a）に設定、維持される。

10

**【 0 0 3 0 】**

制御装置 1 2 0 は、ガス供給部 1 0 4、ヒータ 1 0 6、昇降機構 1 1 0、冷媒ユニット 1 1 5、伝熱ガス供給部 1 1 6、パージガス供給部 1 1 7、ゲートバルブ 1 1 8、排気部 1 1 9 等を制御することにより、処理装置 1 0 0 の動作を制御する。

**【 0 0 3 1 】**

処理装置 1 0 0 の動作の一例について説明する。なお、開始時において、処理室 1 0 1 c 内は、排気部 1 1 9 により真空雰囲気となっている。また、ステージ 1 0 5 は受け渡し位置に移動している。

**【 0 0 3 2 】**

制御装置 1 2 0 は、ゲートバルブ 1 1 8 を開ける。ここで、外部の搬送機構（図示せず）により、昇降ピン 1 1 2 の上にウェハ W が載置される。搬送機構（図示せず）が搬入出口 1 0 1 a から出ると、制御装置 1 2 0 は、ゲートバルブ 1 1 8 を閉じる。

20

**【 0 0 3 3 】**

制御装置 1 2 0 は、昇降機構 1 1 0 を制御してステージ 1 0 5 を処理位置に移動させる。この際、ステージ 1 0 5 が上昇することにより、昇降ピン 1 1 2 の上に載置されたウェハ W がステージ 1 0 5 の載置面に載置される。また、環状部材 1 1 4 がウェハ W の上面外周部と接触し、環状部材 1 1 4 の自重によりウェハ W をステージ 1 0 5 の載置面に押し付ける。これにより、処理室 1 0 1 c には、ステージ 1 0 5 より上側の上部空間 1 0 1 d と、ステージ 1 0 5 より下側の下部空間 1 0 1 e と、が形成される。

**【 0 0 3 4 】**

処理位置において、制御装置 1 2 0 は、ヒータ 1 0 6 を動作させるとともに、ガス供給部 1 0 4 を制御して、ルテニウム含有ガス等のプロセスガスやキャリアガスをガス吐出機構 1 0 3 から処理室 1 0 1 c の上部空間 1 0 1 d 内へ供給させる。これにより、ウェハ W に成膜等の所定の処理が行われる。処理後のガスは、上部空間 1 0 1 d から環状部材 1 1 4 の上面側の流路を通過し、下部空間 1 0 1 e へと流れて、排気管 1 0 1 b を介して排気部 1 1 9 により排気される。

30

**【 0 0 3 5 】**

この際、制御装置 1 2 0 は、伝熱ガス供給部 1 1 6 を制御して、ステージ 1 0 5 に載置されたウェハ W の裏面とステージ 1 0 5 の載置面との間に伝熱ガスを供給する。また、制御装置 1 2 0 は、パージガス供給部 1 1 7 を制御して、環状部材 1 1 4 の下面とステージ 1 0 5 の上面との間にパージガスを供給する。パージガスは、環状部材 1 1 4 の下面側の流路を通過し、下部空間 1 0 1 e へと流れて、排気管 1 0 1 b を介して排気部 1 1 9 により排気される。

40

**【 0 0 3 6 】**

所定の処理が終了すると、制御装置 1 2 0 は、昇降機構 1 1 0 を制御してステージ 1 0 5 を受け取り位置に移動させる。この際、ステージ 1 0 5 が下降することにより、環状部材 1 1 4 が図示しない係止部によって係止される。また、昇降ピン 1 1 2 の下端が当接部材 1 1 3 と当接することにより、昇降ピン 1 1 2 の頭部がステージ 1 0 5 の載置面から突出し、ステージ 1 0 5 の載置面からウェハ W を持ち上げる。

**【 0 0 3 7 】**

50

制御装置 120 は、ゲートバルブ 118 を開ける。ここで、外部の搬送機構（図示せず）により、昇降ピン 112 の上に載置されたウェハ W が搬出される。搬送機構（図示せず）が搬入出口 101 a から出ると、制御装置 120 は、ゲートバルブ 118 を閉じる。

【0038】

このように、図 1 に示す処理装置 100 によれば、ウェハ W に成膜等の所定の処理を行うことができる。

【0039】

<一実施形態に係る処理装置のパージガス流路>

次に、処理装置 100 のパージガス流路について、図 3 及び図 4 を用いてさらに説明する。図 3 は、一実施形態に係る処理装置 100 の一例のパージガス流路を説明する断面模式図である。図 4 は、一実施形態に係る処理装置 100 のステージ 105 の一例の平面図である。また、図 3 においてパージガスの流れを矢印で示す。また、図 4 において、昇降ピン 112 の頭部を収納する溝部、伝熱ガスの流路 105 b の開口部は、図示を省略している。なお、ヒータ 106 を有するステージ 105、断熱リング 107、温調ジャケット 108、環状部材 114 を併せて、載置ユニットともいう。

【0040】

図 3 に示すように、ステージ 105 の支持部 105 a の径は温調ジャケット 108 の穴部 108 c の径よりも小さくなっており、ステージ 105 の支持部 105 a と温調ジャケット 108 の穴部 108 c の間に隙間部 201 が形成される。

【0041】

上下方向に形成された第 2 の流路 203 は、ステージ 105 の裏面側から形成された第 3 の流路 203 a と、第 3 の流路 203 a と連通する第 4 の流路 203 b と、を有している。第 4 の流路 203 b は、ステージ 105 の表面側まで貫通し、開口部 203 c を形成する。第 4 の流路 203 b の流路断面積は、第 3 の流路 203 a の流路断面積よりも小さく、例えば、50% ~ 98% 小さくなっている。図 4 に示すように、開口部 203 c は、ステージ 105 の周方向に沿って所定の等間隔で複数、例えば 48 箇所形成されている。

【0042】

図 3 及び図 4 に示すように、ステージ 105 は、ウェハ W を収容して載置するための載置凹部 105 c が形成されている。載置凹部 105 c は平面視して円形状を有しており、載置凹部 105 c の径は、ウェハ W の径よりもわずかに大きくなっている。また、図 4 に示すように、載置凹部 105 c よりも外径側、例えば、載置凹部 105 c の底面および側面が交わる端部（角部）より距離 H1 だけ外側に載置凹部 105 c と連通する掘下部 105 d が開口部 203 c と同様に等間隔で複数形成されている。距離 H1 は、例えば 2 mm ~ 3 mm である。載置凹部 105 c の底面の高さ、掘下部 105 d の底面の高さとは、等しくなっている。第 2 の流路 203 の開口部 203 c は、掘下部 105 d の底面に設けられている。換言すれば、ステージ 105 を平面視した際、載置凹部 105 c の円形状の外側に開口部 203 c が形成されている。なお、ステージ 105 を平面視した際、載置凹部 105 c の円形状と開口部 203 c の円形状とが接するように形成されていてもよい。これにより、載置凹部 105 c にウェハ W を載置した際、ウェハ W が載置凹部 105 c 内で位置ずれし、ウェハ W の側面が載置凹部 105 c の側壁と当接することになっても、ウェハ W が開口部 203 c を塞がないようになっている。さらに、パージガスを開口部 203 c から吐出する際、分布崩れを防止することができる。

【0043】

また、ステージ 105 を平面視した際、載置凹部 105 c の円形状の外側に開口部 203 c を形成することにより、載置凹部 105 c の下に配置されるヒータ 106 の径を、載置凹部 105 c の円形状の径に近づけることができる。例えば、ウェハ W の外周部に当接する環状部材 114 の内周面 114 b の径以上にすることができる。これにより、ウェハ W に成膜を施す領域である環状部材 114 の内周面 114 b よりも内側の領域において、ウェハ W をより均一に加熱することができるので、成膜の均一性を向上させることができる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 4 】

パージガス供給部 1 1 7 から供給されたパージガスは、配管 1 1 7 a ( 図 1 参照 )、隙間部 2 0 1、第 1 の流路 2 0 2 を流れる。そして、パージガスは、第 3 の流路 2 0 3 a、第 4 の流路 2 0 3 b を流れて、開口部 2 0 3 c から吐出される。吐出されたパージガスは、ウェハ W の側面と掘下部 1 0 5 d の側面との間の空間 A、環状部材 1 1 4 の下面とステージ 1 0 5 の外周部の上面との間の空間 B、環状部材 1 1 4 の下面とステージ 1 0 5 の外周部端部に配置されたエッジリング 1 2 1 の上面との間の空間 C、下部空間 1 0 1 e ( 図 1 参照 )、排気管 1 0 1 b ( 図 1 参照 ) を流れて、排気部 1 1 9 により処理室 1 0 1 c 外に排気される。

## 【 0 0 4 5 】

このように、一実施形態に係る処理装置 1 0 0 は、ウェハ W と環状部材 1 1 4 の当接部 1 1 4 a との隙間から、プロセスガスが環状部材 1 1 4 の下面側の空間に侵入したとしても、パージガスの流れによって、環状部材 1 1 4 の下面とステージ 1 0 5 の外周部の上面との間の空間 B、環状部材 1 1 4 の下面とステージ 1 0 5 の外周部端部に配置されたエッジリング 1 2 1 の上面との間の空間 C から押し出すことができる。これにより、環状部材 1 1 4 の下面やステージ 1 0 5 の外周部の上面に成膜されることを防止することができる。また、ウェハ W と環状部材 1 1 4 の当接部 1 1 4 a との隙間をパージガスで満たすことができるので、ウェハ W の外周部の上面に非成膜エリアを形成することができる。

## 【 0 0 4 6 】

< 参考例に係る処理装置のパージガス流路 >

ここで、参考例に係る処理装置 1 0 0 のパージガス流路について、図 5 を用いて説明する。図 5 は、参考例に係る処理装置の一例のパージガス流路を説明する断面模式図である。また、図 5 においてパージガスの流れを矢印で示す。

## 【 0 0 4 7 】

図 5 に示す参考例に係る処理装置のパージガス流路は、図 3 に示す一実施形態に係る処理装置 1 0 0 と比較して、ステージ 1 0 5 の外周部に形成された上下方向の流路 2 0 3 X が異なっている。流路 2 0 3 X は、ステージ 1 0 5 とエッジリング 1 2 1 との隙間を流路の一部として用いている。流路 2 0 3 X の吐出口 2 0 3 c X から吐出されたパージガスは、図 5 の矢印に示すように、径方向外側に向かって流れる。このため、環状部材 1 1 4 の下面とステージ 1 0 5 の外周部の上面との間で吐出口 2 0 3 c X から環状部材 1 1 4 の当接部 1 1 4 a までの間に、ガスが滞留する滞留空間 2 1 0 X が形成されている。参考例に係る処理装置では、この滞留空間 2 1 0 X にパージガスを滞留させることにより、滞留空間 2 1 0 X の圧力をウェハ W の処理空間 ( 上部空間 1 0 1 d ) の圧力よりも高くして、ウェハ W と環状部材 1 1 4 の当接部 1 1 4 a との隙間からプロセスガスが流入することを抑制し、環状部材 1 1 4 の下面やステージ 1 0 5 の外周部の上面に成膜されることを防止する。

## 【 0 0 4 8 】

ところで、処理装置 1 0 0 は、ウェハ W に対して所定の処理を行う前に、プロセスを安定化するために、本体容器 1 0 1 内の内壁、プロセスガスを供給するガス吐出機構 1 0 3 の表面、ステージ 1 0 5 の表面、環状部材 1 1 4 の表面、等に対して事前に薄膜を成膜するプリコートが行われる。プリコートでは、例えば、ステージ 1 0 5 にウェハ W が載置されていない状態のまま、処理室 1 0 1 c にウェハ W に施す処理に用いるプロセスガスと同じプロセスガスを供給する。これにより、本体容器 1 0 1 内の内壁、プロセスガスを供給するガス吐出機構 1 0 3 の表面、ステージ 1 0 5 の載置凹部 1 0 5 c および外周部の表面、環状部材 1 1 4 の上面および下面の表面、等に、例えば、ルテニウムの薄膜が形成される。なお、ステージ 1 0 5 の外周部表面および環状部材 1 1 4 の下面表面に成膜されるのは、ウェハ W が載置されていない状態でプリコートを実施するので、隙間からプロセスガスが流入するためである。また、環状部材 1 1 4 の表面は、アルミニウムが溶射されており、微細な凹凸が形成されている。このため、プリコートで環状部材 1 1 4 の表面に形成された薄膜は、アンカー効果によって剥離が低減される。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 9 】

また、前述のように、環状部材 1 1 4 の下面やステージ 1 0 5 の外周部の上面には、パージガスが流れる。パージガスが環状部材 1 1 4 の下面やステージ 1 0 5 の外周部の上面に当たることにより、環状部材 1 1 4 の下面やステージ 1 0 5 の外周部の上面に形成された薄膜のうちの少なくとも一方の薄膜が剥離して、パーティクルの発塵源となる。また、溶射によって生成された微細な凹凸が剥離して、パーティクルの発塵源となることもある。

## 【 0 0 5 0 】

ここで、図 5 に示す参考例に係る処理装置では、吐出口 2 0 3 c X から吐出されたパージガスの一部は図 5 の矢印に示すように滞留空間 2 1 0 X を滞留する。このため、薄膜等が剥離して形成されたパーティクルの一部が滞留空間 2 1 0 X に留まる。また、滞留空間 2 1 0 X の圧力は、ウェハ W の処理空間（上部空間 1 0 1 d）の圧力よりも高くなっている。このため、図 5 の矢印に示すように、滞留空間 2 1 0 X のパージガスとともに滞留空間 2 1 0 X のパーティクルがウェハ W と環状部材 1 1 4 の当接部 1 1 4 a との隙間を通過して、ウェハ W の処理空間内に流入する。このように、参考例に係る処理装置では、吐出口 2 0 3 c X から吐出されたパージガスは、分岐して流れる。一方は、環状部材 1 1 4 の下面とステージ 1 0 5 の上面との間の空間を径方向外側に向かって流れる。他方は、滞留空間 2 1 0 X を経由してウェハ W と環状部材 1 1 4 の当接部 1 1 4 a との隙間を通過してウェハ W の処理空間内に流入する。このため、ウェハ W の外周部にパーティクルが発生するおそれがある。

## 【 0 0 5 1 】

これに対し、図 3 に示す一実施形態に係る処理装置 1 0 0 では、開口部 2 0 3 c から吐出されたパージガスは、図 3 の矢印に示すように、ウェハ W の側面と掘下部 1 0 5 d の側面との間の空間 A の通過後に、環状部材 1 1 4 の下面とステージ 1 0 5 の上面との間の空間を外側に向かって流れる。このため、環状部材 1 1 4 の下面やステージ 1 0 5 の外周部の上面で発塵したパーティクルは、径方向外側に向かって流れるパージガスの流れに沿って排出される。これにより、ウェハ W と環状部材 1 1 4 の当接部 1 1 4 a との隙間を通過して、ウェハ W の処理空間内にパーティクルが流入することを抑制することができる。また、ウェハ W の外周部に発生するパーティクルを抑制することができる。

## 【 0 0 5 2 】

なお、ステージ 1 0 5 とエッジリング 1 2 1 との継ぎ目に空間が形成され、ガスが滞留してパーティクルの原因となるおそれがある。しかし、この滞留空間内からパーティクルが発生したとしても、パージガスの流れによって径方向外側に向かって流れるので、ウェハ W と環状部材 1 1 4 の当接部 1 1 4 a との隙間を通過して、ウェハ W の処理空間内にパーティクルが流入することを抑制することができる。

## 【 0 0 5 3 】

また、図 3 に示すように、第 4 の流路 2 0 3 b の流路断面積を第 3 の流路 2 0 3 a の流路断面積よりも小さくすることにより、開口部 2 0 3 c から吐出されるパージガスの流速を高くすることができる。また、第 3 の流路 2 0 3 a の流路断面積を大きくすることで第 2 の流路 2 0 3 のコンダクタンスは、参考例の流路 2 0 3 X のコンダクタンスと同等にすることができる。また、小径の第 4 の流路 2 0 3 b の深さを短くすることができるので、加工性が向上する。

## 【 0 0 5 4 】

一実施形態に係る処理装置 1 0 0 では、パージガスの流速を高くすることで、環状部材 1 1 4 の下面側の空間の圧力を下げて、ウェハ W と環状部材 1 1 4 の当接部 1 1 4 a との隙間を通過して、ウェハ W の処理空間内に流入するパージガスを低減する。これにより、パージガスとともに流入するパーティクルも抑制することができる。

## 【 0 0 5 5 】

また、図 4 に示すように、掘下部 1 0 5 d は、平面視して略円形に形成される。平面視した際の掘下部 1 0 5 d の円弧の径は、第 4 の流路 2 0 3 b の円の径以上に形成されている。また、掘下部 1 0 5 d の円弧の径は、第 3 の流路 2 0 3 a の円の径以下に形成されて

10

20

30

40

50

いる。これにより、開口部 2 0 3 c から吐出されたガスが空間 A で流速が低下しすぎることを防止することができる。

【 0 0 5 6 】

本開示の処理装置 1 0 0 は、C V D 装置であるものとして説明したが、これに限られるものではなく、プラズマ処理装置であってもよい。また、プラズマ処理装置は、Capacitively Coupled Plasma(CCP)、Inductively Coupled Plasma(ICP)、Radial Line Slot Antenna(RLSA)、Electron Cyclotron Resonance Plasma(ECR)、Helicon Wave Plasma(HWP)のどのタイプでも適用可能である。

【 0 0 5 7 】

本明細書では、基板の一例としてウェハ W を挙げて説明した。しかし、基板は、これに限らず、FPD(Flat Panel Display)に用いられる各種基板、プリント基板等であっても良い。

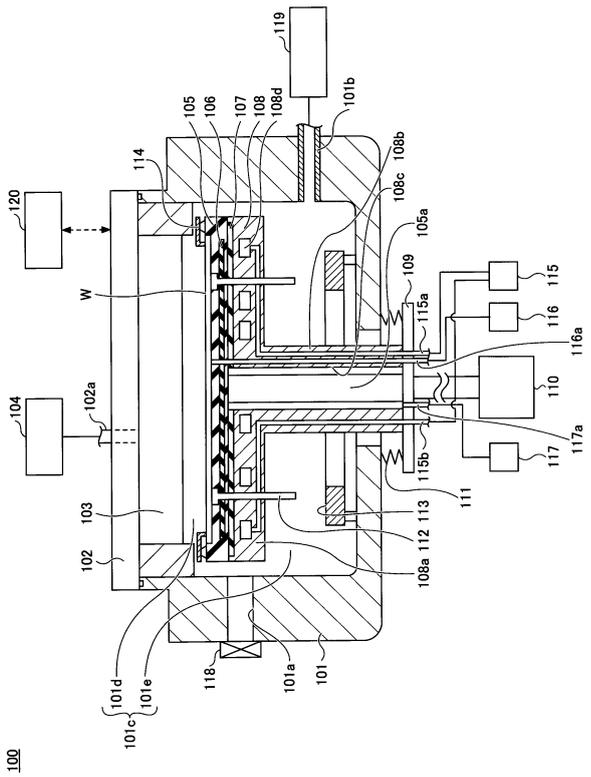
10

【符号の説明】

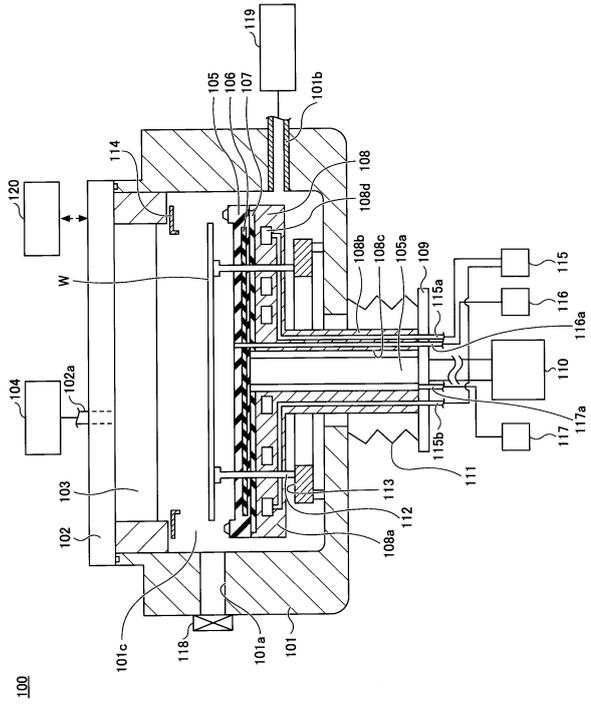
【 0 0 5 8 】

W	ウェハ ( 基板 )	
1 0 0	処理装置	
1 0 5	ステージ	
1 0 5 a	支持部 ( 支持部材 )	
1 0 5 b	流路	
1 0 5 c	載置凹部	20
1 0 5 d	掘下部	
1 0 6	ヒータ	
1 0 7	断熱リング ( 断熱部材 )	
1 0 8	温調ジャケット ( 温調部材 )	
1 0 8 a	板部	
1 0 8 b	軸部	
1 0 8 c	穴部	
1 0 8 d	冷媒流路	
1 1 4	環状部材 ( 当接部材 )	
1 1 4 a	当接部	30
1 1 7	パージガス供給部	
1 1 7 a	配管	
1 2 1	エッジリング	
2 0 1	隙間部	
2 0 2	流路 ( 第 1 の流路 )	
2 0 3	流路 ( 第 2 の流路 )	
2 0 3 a	流路 ( 第 3 の流路 )	
2 0 3 b	流路 ( 第 4 の流路 )	
2 0 3 c	開口部	
2 1 0 X	滞留空間	40
A , B , C	空間	

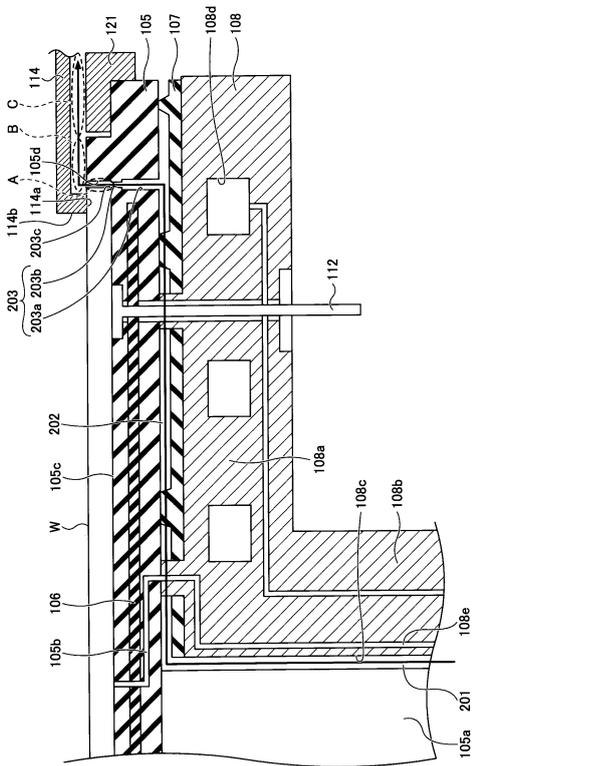
【図面】  
【図 1】



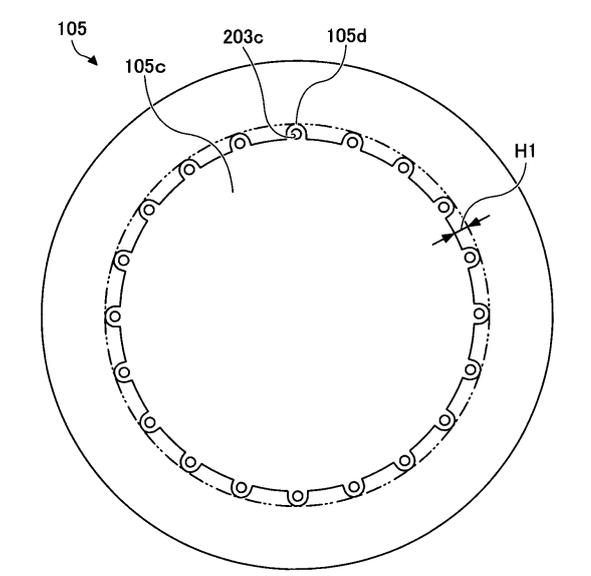
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

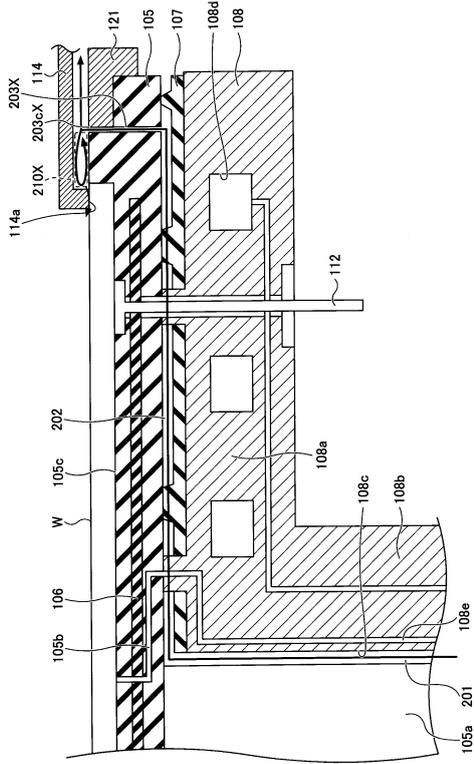
20

30

40

50

【 5 】



10

20

30

40

50

---

フロントページの続き

(51)国際特許分類 F I  
H 0 1 L 21/285 (2006.01) H 0 1 L 21/285 C

(72)発明者 鳥屋 大輔

山梨県韮崎市穂坂町三ツ沢650 東京エレクトロン テクノロジーソリューションズ株式会社内

審査官 齋藤 正貴

(56)参考文献 特開2011-192661(JP,A)  
特開2010-059542(JP,A)  
特開2010-056561(JP,A)  
特開2004-200353(JP,A)  
特表2002-518601(JP,A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

H 0 1 L 21 / 6 8 3  
H 0 1 L 21 / 2 0 5  
H 0 1 L 21 / 3 1  
C 2 3 C 1 6 / 4 5 8  
C 2 3 C 1 6 / 4 4  
H 0 1 L 21 / 2 8 5