

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02015/005192

発行日 平成29年3月2日 (2017.3.2)

(43) 国際公開日 平成27年1月15日 (2015.1.15)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 L 21/677 (2006.01)	HO 1 L 21/68 A	5 F 1 3 1
HO 1 L 21/02 (2006.01)	HO 1 L 21/02 D	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 35 頁)

出願番号 特願2015-526281 (P2015-526281)	(71) 出願人 000001122 株式会社日立国際電気 東京都港区西新橋二丁目15番12号
(21) 国際出願番号 PCT/JP2014/067669	
(22) 国際出願日 平成26年7月2日 (2014.7.2)	
(31) 優先権主張番号 特願2013-143683 (P2013-143683)	(72) 発明者 中川 良彦 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
(32) 優先日 平成25年7月9日 (2013.7.9)	
(33) 優先権主張国 日本国 (JP)	(72) 発明者 小谷 浩 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
	Fターム(参考) 5F131 AA02 BA04 BB04 CA12 DA32 DA33 DA36 DA42 FA34 FA35 GA14 GA88 GA92 HA14 JA04 JA24 JA32 JA34 JA40 KA06 KA22 KA72 KB45
	最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 基板処理装置、半導体装置の製造方法、及び異常処理プログラム

(57) 【要約】

基板を収納するキャリア内の基板が大気雰囲気中に晒されることを抑制する。処理室と、キャリアを載置するキャリア載置部と、キャリア載置部に載置されたキャリアのドアを開閉するキャリアオープンナと、キャリア内へ不活性ガスを供給するパージガス供給部と、キャリアドアを開けられた直後の所定時間、キャリア内へ不活性ガスを供給する不活性ガスパージであるロードパージと、処理室で処理された基板がキャリア内へ収容されドアが閉じられる直前の所定時間、キャリア内へ不活性ガスを供給する不活性ガスパージであるアンロードパージと、ロードパージの時間帯とアンロードパージの時間帯との間の待機時間帯においてキャリア内へ不活性ガスを供給する不活性ガスパージである待機パージのうち、少なくとも1つの不活性ガスパージを実施するよう制御する制御部と、を備えるように基板処理装置を構成する。

(a) LPM	AA	BB	CC	DD	EE	FF	GG
(a) LPM: N2-パージ機能	DD無し	EE	DD無し	FF有り			
(b) LPM: N2-パージ機能	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定
(c) LPM: N2-パージ機能	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定
(d) LPM: N2-パージ機能	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定
(e) LPM: N2-パージ機能	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定
(f) LPM: N2-パージ機能	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定
(g) LPM: N2-パージ機能	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定
(h) LPM: N2-パージ機能	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定
(i) LPM: N2-パージ機能	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定
(j) LPM: N2-パージ機能	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定
(k) LPM: N2-パージ機能	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定
(l) LPM: N2-パージ機能	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定
(m) LPM: N2-パージ機能	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定
(n) LPM: N2-パージ機能	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定
(o) LPM: N2-パージ機能	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定
(p) LPM: N2-パージ機能	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定
(q) LPM: N2-パージ機能	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定
(r) LPM: N2-パージ機能	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定
(s) LPM: N2-パージ機能	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定
(t) LPM: N2-パージ機能	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定
(u) LPM: N2-パージ機能	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定
(v) LPM: N2-パージ機能	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定
(w) LPM: N2-パージ機能	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定
(x) LPM: N2-パージ機能	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定
(y) LPM: N2-パージ機能	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定
(z) LPM: N2-パージ機能	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定	有無、時間設定

- (a) System has N2 purge functionality?
- (b) LPM: N2 purges functionality?
- (c) Length of load purge
- (d) Do standby purge?
- (e) Length of unload purge
- AA Load purge
- BB Standby purge
- CC Unload purge
- DD No
- EE Regardless of whether available or not and whether or not length of time is set
- FF Yes
- GG Nonzero

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板を処理する処理室と、基板を収納するキャリアを載置し、前記載置したキャリアのドアを開けた状態で前記キャリアにおいて基板が出し入れ可能であるキャリア載置部と、前記キャリア載置部に載置された前記キャリアのドアを開閉するキャリアオープナと、前記ドアを開けられた前記キャリア内へ不活性ガスを供給するパージガス供給部と、前記キャリアが前記キャリアオープナにより前記ドアを開けられた後の所定時間、前記パージガス供給部から前記キャリア内へ不活性ガスを供給する不活性ガスパージであるロードパージと、前記処理室で処理された基板が前記キャリア内へ収容された後、前記ドアが閉じられる前の所定時間、前記パージガス供給部から前記キャリア内へ不活性ガスを供給する不活性ガスパージであるアンロードパージと、前記ロードパージの時間帯と前記アンロードパージの時間帯との間の待機時間帯において前記パージガス供給部から前記キャリア内へ不活性ガスを供給する不活性ガスパージである待機パージのうち、少なくとも1つの不活性ガスパージを実施するよう制御する制御部と、を備える基板処理装置。

10

【請求項 2】

基板を収納するキャリアのドアを開けるドア開放工程と、前記ドア開放工程で前記ドアを開けられた後の所定時間、前記キャリア内へ不活性ガスを供給する不活性ガスパージであるロードパージと、処理された基板が前記キャリア内へ収容された後、前記ドアが閉じられる前の所定時間、前記キャリア内へ不活性ガスを供給する不活性ガスパージであるアンロードパージと、前記ロードパージの時間帯と前記アンロードパージの時間帯との間の待機時間帯において前記キャリア内へ不活性ガスを供給する不活性ガスパージである待機パージのうち、少なくとも1つの不活性ガスパージを指定する指定工程と、前記指定工程で選択された不活性ガスパージを実施することにより、前記キャリア内へ不活性ガスを供給する供給工程と、を有するガスパージ方法。

20

【請求項 3】

基板を収納するキャリアのドアを開けるドア開放工程と、前記ドア開放工程で前記ドアを開けられた後の所定時間、前記キャリア内へ不活性ガスを供給する不活性ガスパージであるロードパージと、基板処理を行う処理室で処理された基板が前記キャリア内へ収納された後、前記ドアが閉じられる前の所定時間、前記キャリア内へ不活性ガスを供給する不活性ガスパージであるアンロードパージと、前記ロードパージの時間帯と前記アンロードパージの時間帯との間の待機時間帯において前記キャリア内へ不活性ガスを供給する不活性ガスパージである待機パージのうち、少なくとも1つの不活性ガスパージを指定する指定工程と、前記指定工程で選択された不活性ガスパージを実行することにより、前記キャリア内へ不活性ガスを供給する供給工程と、前記キャリアから前記処理室へ基板を搬入し、前記処理室内で前記基板を処理する処理工程と、前記処理された基板を前記処理室内から搬出し、前記キャリア内へ収納する基板収納工程と、を有する半導体装置の製造方法。

30

【請求項 4】

基板を収納するキャリアのドアが開けられた後の所定時間、前記キャリア内へ不活性ガスを供給する不活性ガスパージであるロードパージと、処理された基板が前記キャリア内へ収容された後、前記ドアが閉じられる前の所定時間、前記キャリア内へ不活性ガスを供給する不活性ガスパージであるアンロードパージと、前記ロードパージの時間帯と前記アンロードパージの時間帯との間の待機時間帯において前記キャリア内へ不活性ガスを供給する不活性ガスパージである待機パージのうち、少なくとも1つの不活性ガスパージを指定する指定ステップと、前記指定工程で指定された不活性ガスパージを実施することにより、前記キャリア内へ、パージガス供給管から不活性ガスを供給する供給ステップと、前記供給ステップにおいて、前記パージガス供給管に設けられた圧力センサにより前記パージガス供給管内のガスの圧力を検知し、前記パージガス供給管に設けられた流量計により前記パージガス供給管内のガスの流量を測定するステップと、前記圧力センサで検知した圧力が所定の閾値を外れるか、又は前記流量計で測定した流量が所定の閾値を外れる

40

50

と異常であると判定する異常判定ステップと、 を有する異常処理プログラムが格納された記録媒体。

【請求項 5】

前記パージガス供給部は、前記キャリア載置部に載置された前記キャリア内へ前記パージガスを供給するパージガス供給管を有し、前記パージガス供給管には、前記パージガス供給管内のガスの圧力を検知する圧力センサと、前記パージガス供給管内のガスの流量を測定する流量計とが設けられ、前記制御部は、前記圧力センサで検知した圧力が所定の閾値を外れるか、又は前記流量計で測定した流量が所定の閾値を外れると、前記パージガス供給部が異常であると判定する請求項 1 記載の基板処理装置。

【請求項 6】

さらに、前記キャリア載置部に載置された前記キャリアに対して前記不活性ガスパージを実施可能とするか否かを設定するパージスイッチを、前記キャリア載置部毎に備え、前記制御部は、前記パージスイッチが OFF に設定されている場合、又は、前記不活性ガスパージを実施するうえで障害となる外部インターロックが発生した場合、前記パージガス供給部が異常であると判定する請求項 1 記載の基板処理装置。

【請求項 7】

前記制御部は、前記不活性ガスパージを実施中でない状態において前記圧力センサで検知した圧力が所定の閾値を外れると、前記パージガス供給部が異常であると判定する請求項 5 記載の基板処理装置。

【請求項 8】

前記制御部は、前記不活性ガスパージを実施中である状態において前記圧力センサで検知した圧力が所定の閾値を外れ、前記流量計で測定した流量が所定の閾値を外れると、前記パージガス供給部が異常であると判定する請求項 5 記載の基板処理装置。

【請求項 9】

前記制御部は、前記パージガス供給部が異常であると判定した場合は、該異常であると判定された前記パージガス供給部に接続された前記キャリア載置部に載置された前記キャリア内の基板について、前記処理室での処理をさせないメンテナンスモードに移行する請求項 1 記載の基板処理装置。

【請求項 10】

前記制御部は、前記不活性ガスパージを実施中において前記パージガス供給部が異常であると判定した場合は、該異常であると判定された前記パージガス供給部に接続された前記キャリア載置部に載置された前記キャリアのドアを閉じて、前記ドアが閉じられたキャリアを前記キャリア載置部から払い出し可能とする請求項 1 記載の基板処理装置。

【請求項 11】

さらに、前記キャリアオープナを介して前記キャリア載置部に隣接して設けられ、大気雰囲気において基板を搬送する基板搬送機を有する大気圧搬送室を備え、前記制御部は、前記ロードパージと前記アンロードパージと前記待機パージの全てを実施するように制御する請求項 1 記載の基板処理装置。

【請求項 12】

さらに、操作表示部を備え、前記操作表示部において、前記処理室での処理をさせないメンテナンスモードへ移行させるメンテナンスモード移行指示と、前記処理室での処理をさせる非メンテナンスモードへ移行させる非メンテナンスモード移行指示とを受け付け可能であり、前記制御部は、前記操作表示部で前記メンテナンスモード移行指示を受け付けた場合は、メンテナンスモードへ移行し、前記操作表示部で前記非メンテナンスモード移行指示を受け付けた場合は、非メンテナンスモードへ移行する請求項 1 記載の基板処理装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば半導体ウエハ等の基板を処理する基板処理装置において、該基板処理

10

20

30

40

50

装置に搬入された基板収納容器内の基板が大気雰囲気日晒されることを抑制する技術に関するものである。

【背景技術】

【0002】

例えば、図1に示すように、ウエハ収納容器であるキャリアCA1～CA3をそれぞれ載置する複数のロードポートLP1～LP3、大気雰囲気で大気圧を搬送する大気圧ロボットARを有する大気圧搬送室EFEM、大気状態と真空状態を切替できる複数のロードロック室LM1～LM2、真空状態で基板を搬送する真空ロボットVRを有する真空搬送室TM、基板処理室である複数の処理室PM1～PM4をこの順に配置されて構成される基板処理装置がある。図1は、基板処理装置を上面から見た図である。

10

【0003】

この基板処理装置においては、例えば、ウエハWを複数収納したキャリアCA1がロードポートLP1上に載置され、キャリアCA1のドアCAH1が開放された後、大気圧ロボットARにより大気雰囲気下で、大気圧搬送室EFEMを経てロードロック室LM1へ搬送される。次に、ゲートバルブLD1が閉じられてロードロック室LM1が真空状態にされた後、ロードロック室LM1内のウエハWが、真空ロボットVRにより真空搬送室TMを経て処理室PM1へ搬送される。処理室PM1内で成膜等の基板処理がなされたウエハWは、逆の手順で、ロードポートLP1上のキャリアCA1へ戻される。

【0004】

このとき、キャリアCA1内のウエハWは、大気雰囲気日晒されるので、大気雰囲気に含まれる不純物や水分が付着する。そのため、処理室PM1内で行われる基板処理が悪影響を受けることになる。

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明の目的は、基板収納容器内の基板が大気雰囲気日晒されることを抑制できる基板処理技術を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の一態様によれば、基板を処理する処理室と、基板を収納するキャリアを載置し、前記載置したキャリアのドアを開けた状態で前記キャリアにおいて基板が出し入れ可能であるキャリア載置部と、前記キャリア載置部に載置された前記キャリアのドアを開閉するキャリアオープナと、前記ドアを開けられた前記キャリア内へ不活性ガスを供給するパージガス供給部と、前記キャリアが前記キャリアオープナにより前記ドアを開けられた後の所定時間、前記パージガス供給部から前記キャリア内へ不活性ガスを供給する不活性ガスパージであるロードパージと、前記処理室で処理された基板が前記キャリア内へ収容された後、前記ドアが閉じられる前の所定時間、前記パージガス供給部から前記キャリア内へ不活性ガスを供給する不活性ガスパージであるアンロードパージと、前記ロードパージの時間帯と前記アンロードパージの時間帯との間の待機時間帯において前記パージガス供給部から前記キャリア内へ不活性ガスを供給する不活性ガスパージである待機パージのうち、少なくとも1つの不活性ガスパージを実施するよう制御する制御部と、を備える基板処理装置が提供される。

30

40

【0007】

本発明の他の態様によれば、基板を収納するキャリアのドアを開けるドア開放工程と、前記ドア開放工程で前記ドアを開けられた後の所定時間、前記キャリア内へ不活性ガスを供給する不活性ガスパージであるロードパージと、処理された基板が前記キャリア内へ収容された後、前記ドアが閉じられる前の所定時間、前記キャリア内へ不活性ガスを供給する不活性ガスパージであるアンロードパージと、前記ロードパージの時間帯と前記アンロードパージの時間帯との間の待機時間帯において前記キャリア内へ不活性ガスを供給する不活性ガスパージである待機パージのうち、少なくとも1つの不活性ガスパージを指定

50

する指定工程と、前記指定工程で指定された不活性ガスパージを実施することにより、前記キャリア内へ不活性ガスを供給する供給工程と、を有するガスパージ方法が提供される。

【0008】

本発明の更に他の態様によれば、基板を収納するキャリアのドアを開けるドア開放工程と、前記ドア開放工程で前記ドアが開けられた後の所定時間、前記キャリア内へ不活性ガスを供給する不活性ガスパージであるロードパージと、基板処理を行う処理室で処理された基板が前記キャリア内へ収納された後、前記ドアが閉じられる前の所定時間、前記キャリア内へ不活性ガスを供給する不活性ガスパージであるアンロードパージと、前記ロードパージの時間帯と前記アンロードパージの時間帯との間の待機時間帯において前記キャリア内へ不活性ガスを供給する不活性ガスパージである待機パージのうち、少なくとも1つの不活性ガスパージを指定する指定工程と、前記指定工程で指定された不活性ガスパージを実行することにより、前記キャリア内へ不活性ガスを供給する供給工程と、前記キャリアから前記処理室へ基板を搬入し、前記処理室内で前記基板を処理する処理工程と、前記処理された基板を前記処理室内から搬出し、前記キャリア内へ収納する基板収納工程と、を有する半導体装置の製造方法が提供される。

10

【0009】

本発明の更に他の態様によれば、基板を収納するキャリアのドアが開けられた後の所定時間、前記キャリア内へ不活性ガスを供給する不活性ガスパージであるロードパージと、処理された基板が前記キャリア内へ収容された後、前記ドアが閉じられる前の所定時間、前記キャリア内へ不活性ガスを供給する不活性ガスパージであるアンロードパージと、前記ロードパージの時間帯と前記アンロードパージの時間帯との間の待機時間帯において前記キャリア内へ不活性ガスを供給する不活性ガスパージである待機パージのうち、少なくとも1つの不活性ガスパージを指定する指定ステップと、前記指定工程で指定された不活性ガスパージを実施することにより、前記キャリア内へ、パージガス供給管から不活性ガスを供給する供給ステップと、前記供給ステップにおいて、前記パージガス供給管に設けられた圧力センサにより前記パージガス供給管内のガスの圧力を検知し、前記パージガス供給管に設けられた流量計により前記パージガス供給管内のガスの流量を測定するステップと、前記圧力センサで検知した圧力が所定の閾値を外れるか、又は前記流量計で測定した流量が所定の閾値を外れると異常であると判定する異常判定ステップと、を有する異常処理プログラムが格納された記録媒体が提供される。

20

30

【発明の効果】

【0010】

本発明の構成によれば、基板収納容器内の基板が大気雰囲気中に晒されることを抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明の実施形態に係る基板処理装置の構成図（上面図）である。

【図2】本発明の実施形態に係る基板処理装置の部分側面図である。

【図3】本発明の実施形態に係るパージガス供給部の構成図である。

40

【図4】本発明の実施形態に係る基板処理装置の制御部の構成図である。

【図5】本発明の実施形態に係るパージ処理組み合わせ図である。

【図6】本発明の実施形態に係るキャリアID認証時に使用する操作画面例である。

【図7】本発明の実施形態において、パージガス供給部等の異常発生時における制御部の異常対応処理を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

(1) 基板処理装置の構成 以下、図面を参照して、本発明の実施形態における基板処理装置を説明する。本実施形態において、基板処理装置は、一例として、半導体装置（IC：Integrated Circuit）の製造方法における処理工程を実施する半導体製造装置として構

50

成されている。また、本実施形態の基板処理装置は、1つの処理室で1枚の基板にCVD (Chemical Vapor Deposition) 処理などの成膜処理を行う枚葉装置として構成されている。図1は、本発明の実施形態に係る基板処理装置の構成図であり、上面から見た図である。図2は、本発明の実施形態に係る基板処理装置の部分側面図である。図3は、本発明の実施形態に係るパージガス供給部の構成図である。

【0013】

図1に示す基板処理装置は、減圧状態で基板(例えばシリコン等からなるウエハW)を取り扱う真空側の構成と、大気圧状態においてウエハWを取り扱う大気圧側の構成とを備えている。真空側の構成は、主に、真空搬送室TMと、ロードロック室LM1, LM2と、ウエハWを処理する処理室PM1~PM4とを備える。大気圧側の構成は、主に、大気圧搬送室EFEMと、ロードポートLP1~LP3とを備える。ロードポートLP1~LP3には、ウエハWを収納したキャリアCA1~CA3が、基板処理装置外部から搬送されて載置され、また、基板処理装置外部へ搬送される。このような構成により、例えば、ロードポートLP1上のキャリアCA1から未処理のウエハWが取り出され、ロードロック室LM1を経て、処理室PM1へ搬入されて処理された後、処理済みのウエハWは、その逆の手順で、ロードポートLP1上のキャリアCA1へ戻される。

10

【0014】

(真空側の構成) 真空搬送室TMは、真空状態などの大気圧未満の負圧(減圧)に耐えることが出来る真空気密可能な構造に構成されている。なお、本実施形態においては、真空搬送室TMの筐体は、平面視が五角形で、上下両端が閉塞した箱形状に形成されている。ロードロック室LM1, LM2、処理室(プロセスチャンバ)PM1~PM4は、真空搬送室TMの外周を囲むように配置されている。なお、処理室PM1~PM4を総称又は代表する場合は、処理室PMと称する。ロードロック室LM1, LM2を総称又は代表する場合は、ロードロック室LMと称する。

20

【0015】

真空搬送室TM内には、減圧状態でウエハWを搬送する搬送手段としての真空ロボットVRが例えば1台設けられている。真空ロボットVRは、ウエハWを基板載置部である2組の基板支持アーム(以下、アーム)VRAに載せることで、ロードロック室LM1, LM2及び処理室PM1~PM4との間で、ウエハWの搬送を行なう。真空ロボットVRは、真空搬送室TMの気密性を維持しつつ昇降できるように構成される。また、2組のアームVRAは、上下方向に離間して設けられ、それぞれ水平方向に伸縮でき、係る水平面内で回転移動できるように構成されている。

30

【0016】

処理室PM1~PM4は、ウエハWが載置される基板載置部をそれぞれ備え、例えばウエハWを1枚ずつ減圧状態で処理する枚葉式の処理室として構成されている。すなわち、処理室PM1~PM4は、それぞれが例えばプラズマ等を用いたエッチングやアッシング、化学反応による成膜(CVD)など、ウエハWに付加価値を与える処理室として機能する。

【0017】

また、処理室PM1~PM4は、それぞれ、その機能に応じた各種の構成、例えばガス導入機構や排気機構や圧力調整機構や温度制御機構やプラズマ放電機構(いずれも図示せず)等を備えている。これらの機構は、処理室PM1~PM4内へ供給する処理ガスの流量を制御する図示しないマスフローコントローラ(MFC)、処理室PM1~PM4内の圧力を制御するオートプレッシャコントローラ(APC)等の圧力コントローラ15、処理室PM1~PM4内の温度を制御する図示しない温度調整器、処理ガスの供給や排気用バルブのオン/オフを制御するパルスデジタルI/O19、各種スイッチ(SW)等のオン/オフを制御するSWデジタルI/O18などを備えている。上記各構成は、プロセスチャンバコントローラ14に電氣的に接続されている。プロセスチャンバコントローラ14を含む装置コントローラとしての制御部10の構成については後述する。

40

【0018】

50

また、処理室PM1～PM4は、開閉弁としてのゲートバルブPGV1～PGV4により真空搬送室TMにそれぞれ接続されている。したがって、ゲートバルブPGV1～PGV4を開けることにより、真空搬送室TMとの間で減圧下にてウエハWの搬送を行うことが可能である。また、ゲートバルブPGV1～PGV4を閉じることにより、処理室PM1～PM4内の圧力や処理ガス雰囲気保持したまま、ウエハWに対して各種の基板処理を行うことが可能である。

【0019】

ロードロック室LM1, LM2は、真空搬送室TM内へウエハWを搬入する予備室として、あるいは真空搬送室TM内からウエハWを搬出する予備室として機能する。ロードロック室LM1, LM2の内部には、ウエハWを搬入搬出する際、ウエハWを一時的に支持する基板載置部としてのバッファステージ（不図示）が、それぞれ設けられている。バッファステージは、複数枚（例えば2枚）のウエハWを保持する多段型スロットとして構成されていてもよい。

10

【0020】

また、ロードロック室LM1, LM2は、開閉弁としてのゲートバルブLGV1, LGV2により真空搬送室TMにそれぞれ接続されており、また、開閉弁としてのゲートバルブLD1, LD2により後述する大気圧搬送室EFEMにそれぞれ接続されている。したがって、真空搬送室TM側のゲートバルブLGV1, LGV2を閉じたまま、大気圧搬送室EFEM側のゲートバルブLD1, LD2を開けることにより、真空搬送室TM内の真空気密を保持したまま、ロードロック室LM1, LM2と大気圧搬送室EFEMとの間で、大気圧下にてウエハWの搬送を行うことが可能である。

20

【0021】

また、ロードロック室LM1, LM2は、真空状態などの大気圧未満の減圧に耐えることが出来る構造に構成されており、その内部をそれぞれ真空排気することが可能となっている。したがって、大気圧搬送室EFEM側のゲートバルブLD1, LD2を閉じてロードロック室LM1, LM2の内部を真空排気した後で、真空搬送室TM側のゲートバルブLGV1, LGV2を開けることにより、真空搬送室TM内の真空状態を保持したまま、ロードロック室LM1, LM2と真空搬送室TMとの間で、減圧下にてウエハWの搬送を行うことが可能である。このように、ロードロック室LM1, LM2は、大気圧状態と減圧状態とを切換え可能に構成されている。

30

【0022】

（大気圧側の構成） 一方、基板処理装置の大気圧側には、上述の通り、ロードロック室LM1, LM2に接続されたフロントモジュールである大気圧搬送室EFEM（Equipment Front End Module）と、大気圧搬送室EFEMに接続され、例えば1ロット分、25枚のウエハWをそれぞれ収納したウエハ収納容器としてのキャリアCA1～CA3を載置するキャリア載置部としてのロードポートLP1～LP3と、が設けられている。このようなキャリアCA1～CA3としては、例えばFOUP（Front Opening Unified Pod）が使用される。

【0023】

大気圧搬送室EFEM内には、搬送手段としての大気圧ロボットARが例えば1台設けられている。大気圧ロボットARは、ロードロック室LM1, LM2とロードポートLP1～LP3上のキャリアCA1～CA3との間でウエハWの搬送を行なう。大気圧ロボットARも、真空ロボットVRと同様に基板載置部である2組のアームARAを有する。

40

【0024】

キャリアCA1～CA3には、それぞれ、キャリアCA1～CA3のキャップ（蓋）であるキャリアドアCAH1～CAH3が設けられている。ロードポートLP1～LP3上に載置されたキャリアCA1～CA3のドアCAH1～CAH3が開放された状態で、基板搬入搬出口CAA1～CAA3を通して、大気圧ロボットARによりキャリアCA1～CA3内にウエハWが収納され、また、キャリアCA1～CA3内のウエハWが大気圧ロボットARにより搬出される。

50

【 0 0 2 5 】

また、大気圧搬送室 E F E M 内には、それぞれキャリアドア C A H 1 ~ C A H 3 を開閉するためのキャリアオープナ C P 1 ~ C P 3 が、それぞれロードポート L P 1 ~ L P 3 に隣設されている。つまり、大気圧搬送室 E F E M 内は、キャリアオープナ C P 1 ~ C P 3 を介してロードポート L P 1 ~ L P 3 に隣接して設けられている。

【 0 0 2 6 】

ここで、ロードポート L P 1 ~ L P 3 を総称又は代表する場合は、ロードポート L P と称する。キャリア C A 1 ~ C A 3 を総称又は代表する場合は、キャリア C A と称する。キャリアドア C A H 1 ~ C A H 3 を総称又は代表する場合は、キャリアドア C A H と称する。基板搬入搬出口 C A A 1 ~ C A A 3 を総称又は代表する場合は、基板搬入搬出口 C A A と称する。キャリアオープナ C P 1 ~ C P 3 を総称又は代表する場合は、キャリアオープナ C P と称する。

10

【 0 0 2 7 】

図 2 に示すように、キャリアオープナ C P は、キャリアドア C A H と密着可能なクロージャ C P H と、クロージャ C P H を水平及び鉛直方向に動作させる駆動機構 C P D とを有する。キャリアオープナ C P は、キャリアドア C A H にクロージャ C P H を密着した状態で、クロージャ C P H をキャリアドア C A H とともに水平及び鉛直方向に動かすことにより、キャリアドア C A H を開閉する。

【 0 0 2 8 】

クロージャ C P H は、クロージャ C P H 1 ~ C P H 3 を総称又は代表したもので、クロージャ C P H 1 ~ C P H 3 は、それぞれキャリアオープナ C P 1 ~ C P 3 に対応するように設けられている。駆動機構 C P D は、駆動機構 C P D 1 ~ C P D 3 を総称又は代表したもので、駆動機構 C P D 1 ~ C P D 3 は、それぞれキャリアオープナ C P 1 ~ C P 3 に対応するように設けられている。

20

【 0 0 2 9 】

また、大気圧搬送室 E F E M 内には、ロードポート L P 1 ~ L P 3 上に載置されたドア C A H 1 ~ C A H 3 を開けられた状態のキャリア C A 1 ~ C A 3 内に、不活性ガスであるパージガス（本実施形態では N₂（窒素）ガス）を供給し充填する不活性ガスパージ（本実施形態では N₂ ガスパージ）を行うためのパージガス供給部 5 0（1）~ 5 0（3）が、それぞれ、ロードポート L P 1 ~ L P 3 に対応するように設けられている。なお、図 2 においては、図を解り易くするため、後述するパージガス供給ノズル 5 1 は示しているが、パージガス供給ノズル 5 1 以外のパージガス供給部 5 0（1）~ 5 0（3）や大気圧ロボット A R の図示を省略している。パージガス供給部 5 0（1）~（3）は、互いに同じ構造である。なお、パージガス供給部 5 0（1）~ 5 0（3）を総称又は代表する場合は、パージガス供給部 5 0 と称する。

30

【 0 0 3 0 】

図 3 を用いて、本実施形態におけるパージガス供給部 5 0 を説明する。図 3 に示すように、パージガス供給部 5 0 は、ロードポート L P 上に載置されたキャリア C A 内へパージガスを放出し供給するためのパージガス供給ノズル 5 1 と、パージガス供給ノズル 5 1 に一端が接続されたパージガス供給管 5 2 と、パージガス供給管 5 2 の他端に接続されたパージガス供給源 5 8 とを含んで構成される。

40

【 0 0 3 1 】

詳しくは、パージガス供給管 5 2 には、上流側から順に、パージガス供給源 5 8 と、パージガス供給管 5 2 内の圧力を測定する圧力センサ 5 7 と、パージガス供給管 5 2 内を流れるガスの流量を設定された値に調整する圧力調整弁（レギュレータ）5 6 と、パージガス供給管 5 2 を開閉する開閉バルブ 5 5 と、パージガス供給管 5 2 内を流れるガスの流量を測定する流量計（M F M）5 4 と、パージガス供給管 5 2 内を流れるガスから異物を除去するフィルタ 5 3 と、パージガス供給ノズル 5 1 とが設けられている。本実施形態では、圧力センサ 5 7 及び圧力センサ 5 7 より下流のパージガス供給源 5 8 は、大気圧搬送室 E F E M 内に設けられ、パージガス供給源 5 8 は、本基板処理装置の外部に設けられる

50

。なお、パージガス供給源 5 8 を本基板処理装置の内部に設けるようにすることも可能である。また、各ロードポート L P 1 ~ L P 3 には、それぞれ、各ロードポート L P に載置されたキャリア C A に対して N₂ ガスパージを可能にするか否かを設定するパージスイッチ 5 9 が設けられている。

【 0 0 3 2 】

M F M 5 4 と開閉バルブ 5 5 と圧力センサ 5 7 とパージスイッチ 5 9 は、後述する制御部 1 0 に信号接続されている。制御部 1 0 は、圧力センサ 5 7 で検出した圧力値が、予め設定された閾値の範囲内であるか否かを検出し、閾値の範囲内でない場合、つまり圧力異常である場合は、各ロードポート L P の状態に応じて異常処理を行う。また、制御部 1 0 は、M F M 5 4 で検出したパージガス供給管 5 2 内を流れるガスの流量が、予め設定された閾値の範囲内であるか否かを検出し、閾値の範囲内でない場合、つまり流量異常である場合は、各ロードポート L P の状態に応じて異常処理を行う。また、制御部 1 0 は、パージスイッチ 5 9 が O F F に設定された場合は、開閉バルブ 5 5 を閉じて N₂ ガスパージを不可能な状態とし、パージスイッチ 5 9 が O N に設定された場合は、開閉バルブ 5 5 を開閉可能、つまり N₂ ガスパージを可能な状態とする。制御部 1 0 の詳しい動作は、後述する。なお、流量計 5 4 と圧力調整弁 5 6 に代えて、ガスの流量を制御する流量制御装置 (M F C) や酸素濃度計を用いることもできる。

10

【 0 0 3 3 】

図 2 に示すように、パージガス供給ノズル 5 1 は、大気圧搬送室 E F E M 内において、キャリア C A の開口 C A A、つまりキャリア C A の基板搬入搬出口 C A A の、少なくとも上方に設けられている。図 2 では、パージガス供給ノズル 5 1 の断面 (円形) を示している。パージガス供給ノズル 5 1 の材質は、例えばステンレスである。図 2 に示していないが、パージガス供給ノズル 5 1 は、キャリア C A の基板搬入搬出口 C A A の側方 (横方向) にも設けることが好ましい。パージガス供給ノズル 5 1 には、パージガスを放出するためのパージガス供給口 5 1 a が 1 つ又は複数設けられている。パージガス供給口 5 1 a は、キャリア C A 内へパージガスを放出できるように、キャリア C A 内へ向くように設けられている。パージガス供給口 5 1 a から基板搬入搬出口 C A A を通りキャリア C A 内へ放出されたパージガスは、キャリア C A 内から基板搬入搬出口 C A A を通りキャリア C A 外、つまり大気圧搬送室 E F E M 内へ排出される。

20

【 0 0 3 4 】

また、大気圧搬送室 E F E M 内には、基板位置修正装置として、ウエハ W の結晶方位の位置合わせ等を行うオリフラ (Orientation Flat) 合わせ装置であるアライナー A U が設けられている。ウエハ W がノッチタイプであるときは、基板位置修正装置としてのノッチ合わせ装置を設けることも可能である。また、大気圧搬送室 E F E M には、大気圧搬送室 E F E M の内部にクリーンエアを供給するクリーンエアユニット C L が設けられている。

30

【 0 0 3 5 】

本実施形態では、大気圧搬送室 E F E M 内は大気雰囲気としている。この場合は、大気圧搬送室 E F E M は気密構造とされず、大気圧搬送室 E F E M 内は、大気圧搬送室 E F E M を構成する筐体の隙間を介して、基板処理装置外の大気と連通している。しかしながら、これに限らず、大気圧搬送室 E F E M 内を不活性ガス (例えば N₂ ガス) 雰囲気とするように構成してもよい。この場合は、大気圧搬送室 E F E M は気密構造とされ、例えば N₂ ガスを大気圧搬送室 E F E M の上部から大気圧搬送室 E F E M 内へ放出し、下部から大気圧搬送室 E F E M 外へ排出するように構成される。

40

【 0 0 3 6 】

各ロードポート L P 1 ~ L P 3 は、各ロードポート L P 1 ~ L P 3 上に、複数枚の基板 W を収納したキャリア C A 1 ~ C A 3 をそれぞれ載置するように構成される。それぞれのキャリア C A 1 ~ C A 3 内には、ウエハ W をそれぞれ収納する収納部としてのスロット (図示せず) が例えば 1 スロット分、 2 5 スロット設けられている。各ロードポート L P はキャリア C A が載置されると、キャリア C A に付され、キャリア C A を識別するキャリア I D を示すバーコード等を読み取って記憶するよう構成される。

50

【 0 0 3 7 】

以上、本実施形態の基板処理装置について説明をしたが、各室の数や構成、組み合わせは上記に限られず、適宜、選択することができる。例えば、前記実施形態では、ロードポートLPが3つの場合について説明したが、3つに限定されるものではない。

【 0 0 3 8 】

(2) 装置コントローラの構成 次に、基板処理装置を制御する装置コントローラとしての制御部10について、主に図4を用いて説明する。図4は、基板処理装置の制御部10の構成図である。図4に示すように、制御部10には、スイッチングハブ16を介して、操作部コントローラ11と、制御手段としての搬送系コントローラ13と、他の制御手段としてのプロセスチャンバコントローラ14とがLAN等の通信ネットワーク31で相互に接続されるように設けられている。また、上位のホストコンピュータ40が、LAN等の通信ネットワーク31により通信部21を介して接続されている。

10

【 0 0 3 9 】

制御部10は、例えば基板処理装置の内部に設けられ、操作部コントローラ11、搬送系コントローラ13、プロセスチャンバコントローラ14等を備えることで、基板処理装置の各部を制御するよう構成される。操作部コントローラ11、搬送系コントローラ13、プロセスチャンバコントローラ14は、それぞれ、ハードウェア構成としては、CPU (Central Processing Unit) と各コントローラの動作プログラム等を格納する記憶部11m、13m、14mとを備えており、各CPUは、それぞれの動作プログラムに従って動作する。各記憶部11m、13m、14mはそれぞれ、EEPROM、フラッシュメモリ、ハードディスクなどから構成され、上記CPUの動作プログラムを記憶する記憶媒体をも含む。

20

【 0 0 4 0 】

制御部10は、上記のように基板処理装置内に設けることに代えて、基板処理装置外に設けられていても良い。また、操作部コントローラ11や搬送系コントローラ13やプロセスチャンバコントローラ14は、例えばパソコン(パーソナルコンピュータ)等の一般的な汎用コンピュータとして構成されていてもよい。この場合、各種プログラムを格納したコンピュータ読み取り可能な記録媒体(フレキシブルディスク、CD-ROM、USBメモリ、磁気テープ、ハードディスク、DVD等)を用いて汎用コンピュータにプログラムをインストールすることにより、各コントローラを構成することができる。

30

【 0 0 4 1 】

また、上述の処理を実行するプログラムを供給するための手段は、任意に選択できる。上述のように所定の記録媒体を介して供給するほか、例えば、通信回線、通信ネットワーク、通信システムなどを介して供給することができる。この場合、例えば、通信ネットワークの掲示板に当該プログラムを掲示し、これをネットワークを介して搬送波に重畳して供給してもよい。そして、このようにして提供されたプログラムを起動し、基板処理装置のOS (Operating System) の制御下、他のアプリケーションプログラムと同様に実行することにより、上述の処理を実行することができる。

【 0 0 4 2 】

操作部コントローラ11は、操作部コントローラ11に接続された操作表示部11sとともに、操作員とのインタフェースであり、操作表示部11sを介して操作員による操作や指示を受け付けるよう構成される。操作表示部11sには、操作画面や各種データ等の情報が表示される。操作表示部11sに表示されるデータは、操作部コントローラ11の記憶部11mに記憶されている。

40

【 0 0 4 3 】

プロセスチャンバコントローラ14及び搬送系コントローラ13には、DeviceNet等の信号線32を通じて、処理ガスの供給や排気用バルブのオン/オフを制御するバルブデジタルI/O19、各種スイッチ(SW)等のオン/オフを制御するSWデジタルI/O18が、シーケンサ17を介してそれぞれ接続されている。また、プロセスレシピや搬送レシピ及び各種プログラムが記憶される記憶部14m, 13mをそれぞれ備える。

50

【 0 0 4 4 】

プロセスチャンバコントローラ 1 4 は、処理室 P M 1 ~ P M 4 内での基板処理を制御するよう構成される。具体的には、プロセスチャンバコントローラ 1 4 には、処理室 P M 1 ~ P M 4 内の圧力を制御するオートプレッシャコントローラ (A P C) 等の圧力コントローラ 1 5 が、例えば信号線 3 2 を通じて接続されている。プロセスチャンバコントローラ 1 4 は、例えば操作部コントローラ 1 1 を介して操作員により作成又は編集されて記憶部 1 4 m に記憶されたプロセスレシピに基づいて、ウエハ W を処理する際の制御データ (制御指示) を、圧力コントローラ 1 5 や、処理ガスの供給・排気用バルブ、各種スイッチ、マスフローコントローラ、温度調整器等に対して出力し、処理室 P M 1 ~ P M 4 内における基板処理の制御を行う。

10

【 0 0 4 5 】

搬送系コントローラ 1 3 は、真空ロボット V R や大気圧ロボット A R を制御するロボットコントローラや、パージガス供給部 5 0 のパージガス供給ノズル 5 1 からのパージガス (N₂ ガス) の放出を制御するパージガスコントローラを含み、ウエハ W の搬送制御や、キャリア C A 内へ放出するパージガスの供給制御や、操作員から指示された作業の実行を制御するよう構成される。具体的には、搬送系コントローラ 1 3 には、ロードポート L P 1 ~ L P 3 に載置されたキャリア C A 1 ~ C A 3 を識別するキャリア I D を示すバーコード 1 , 2 , 3 . . . 等が記憶される記憶部 2 0 が、例えば信号線 3 2 を通じて接続されている。また、前述した流量計 5 4 、開閉バルブ 5 5 、圧力センサ 5 7 、パージスイッチ 5 9 が、例えば信号線 3 2 を通じて接続されている。

20

【 0 0 4 6 】

搬送系コントローラ 1 3 は、例えば操作部コントローラ 1 1 を介して操作員により作成又は編集されて記憶部 1 3 m に記憶された搬送レシピに基づいて、ウエハ W を搬送する際の制御データ (制御指示) を、真空ロボット V R や大気圧ロボット A R 、各種バルブ、スイッチ等に対して出力し、基板処理装置内におけるウエハ W の搬送制御を行う。また、搬送系コントローラ 1 3 は、搬送レシピに基づいて、所定のタイミングで、ロードポート L P 1 ~ L P 3 に載置されたキャリア C A 1 ~ C A 3 内を不活性ガス (例えば、N₂ ガス) パージするためのガスパージ制御を行う。また、搬送系コントローラ 1 3 は、ガスパージ制御を行う際や、ガスパージ制御を行う前後において、パージガス供給部 5 0 に異常がないか否かを調べ、異常がある場合は、後述する異常処理を行う。

30

【 0 0 4 7 】

ここで、ガスパージ制御について詳しく説明する。図 5 は、本発明の実施形態に係るパージ処理組み合わせ図である。本実施形態の基板処理装置は、システムとして、つまり本基板処理装置に不活性ガス (N₂ ガス) パージ機能を持たせるか否かを選択することができる ((a) システム N₂ パージ機能有無) 。また、各ロードポート L P 1 ~ L P 3 のそれぞれについて、不活性ガス (N₂ ガス) パージ機能を持たせるか否かを選択することができる ((b) ロードポート L P n N₂ パージ機能有無) 。また、各ロードポート L P 1 ~ L P 3 のそれぞれについて、ロードパージを行うか否か ((c) ロードパージ時間) 、待機パージを行うか否か ((d) 待機パージ有無) 、また、アンロードパージを行うか否か ((e) アンロードパージ時間) を選択し設定することができる。その結果、図 5 の A ~ K に示す 1 0 通りの場合を設定可能となっている。

40

【 0 0 4 8 】

なお、図 5 では、パージ処理がロードポート L P n についてのみ示されているが、本実施形態では、全てのロードポート L P 1 ~ L P 3 について、上記のパージ処理設定が可能である。また、図 5 において、印はパージすることを意味し、×印はパージしないことを意味する。また、パージ時間が 0 (ゼロ) は、パージしないことを意味し、パージ時間が 0 (ゼロ) 以外の数値であれば、その数値の時間パージすることを意味する。

【 0 0 4 9 】

ロードパージとは、キャリア C A がロードポート L P 上に載置され、キャリアドア C A H が開放された直後に、不活性ガス (例えば、N₂ ガス) を指定された所定時間 (例えば 1

50

00秒間)、パージガス供給ノズル51からキャリアCA内に向かって放出して、キャリアCA内の雰囲気の不活性ガス(N₂ガス)雰囲気に置換する不活性ガスパージのことである。

【0050】

アンロードパージとは、処理室PMで処理されたウエハWがロードポートLP上に載置されたキャリアCA内へ戻されて収容された後、キャリアドアCAHが閉じられる前に、不活性ガス(例えば、N₂ガス)を指定された所定時間(例えば100秒間)、パージガス供給ノズル51からキャリアCA内に向かって放出して、キャリアCA内の雰囲気をN₂ガス雰囲気に置換する不活性ガスパージのことである。アンロードパージは、例えば、キャリアCAが本基板処理装置から搬出された後、次工程までの間、キャリアCA内を不活性ガス(N₂ガス)雰囲気に保つために行われる。

10

【0051】

待機パージとは、ロードパージが終了するタイミングから、アンロードパージが開始されるタイミングまでの間、つまり、ロードパージの時間帯とアンロードパージの時間帯との間の待機時間帯において、不活性ガス(N₂ガス)をパージガス供給ノズル51からキャリアCA内に向かって放出し供給する不活性ガスパージのことである。なお、待機パージは、キャリアCA内に不活性ガス(N₂ガス)を連続して放出し続けるように構成してもよいが、必要に応じ不活性ガス(N₂ガス)を断続的に放出するように構成してもよい。このようにすると、不活性ガス(例えば、N₂ガス)を節約できる。

【0052】

システムとしてN₂ガスパージ機能を持たせるか否か、つまり、不活性ガスパージの全て(ロードパージと待機パージとアンロードパージ)を実施可能するか否かと、どのロードポートLPにN₂ガスパージ機能を持たせるか否かと、各ロードポートLPに対し、ロードパージを行うか否かと、待機パージを行うか否かと、アンロードパージを行うか否かと、操作表示部11sに表示した操作画面から操作員が設定することができる。なお、ロードパージを行う時間であるロードパージ時間を0(ゼロ)以外に設定すると、設定された時間、ロードパージが行われる。アンロードパージを行う時間であるアンロードパージ時間を0(ゼロ)以外に設定すると、設定された時間、アンロードパージが行われる。ロードパージ時間やアンロードパージ時間を0に設定すると、ロードパージやアンロードパージは行われない。

20

30

【0053】

これらのパージ機能設定データは、操作表示部11sから入力された後、操作部コントローラ11から搬送系コントローラ13へ送信され、搬送系コントローラ13の記憶部13mに記憶される。搬送系コントローラ13は、記憶部13mに記憶されたパージ機能設定データに基づき、ガスパージ制御を行う。

【0054】

図5に示すように、Aの場合、つまり、(a)システムとしてN₂ガスパージ機能がないように設定された場合は、(b)ロードポートLPnのN₂ガスパージ機能の有無、(c)ロードパージ時間設定の有無、(d)待機パージ設定の有無、(e)アンロードパージ時間設定の有無に関わらず、ロードパージ、待機パージ、アンロードパージは実施されない。

40

【0055】

また、Bの場合、つまり、(a)システムとしてN₂ガスパージ機能があるように設定された場合においても、(b)各ロードポートLPnのN₂ガスパージ機能がないように設定された場合は、(c)ロードパージ時間設定の有無、(d)待機パージ設定の有無、(e)アンロードパージ時間設定の有無に関わらず、ロードパージ、待機パージ、アンロードパージは実施されない。

【0056】

また、C~Fの場合、つまり、(a)システムとしてN₂ガスパージ機能があり、(b)各ロードポートLPnのN₂ガスパージ機能があり、(c)ロードパージ時間が0(ゼ

50

ロ)であるように設定された場合は、次のとおりである。 Cの場合、つまり、(d)待機パーズがなく、(e)アンロードパーズ時間が0(ゼロ)であるように設定された場合は、ロードパーズ、待機パーズ、アンロードパーズは実施されない。 Dの場合、つまり、(d)待機パーズがなく、(e)アンロードパーズ時間が0(ゼロ)以外であるように設定された場合は、ロードパーズと待機パーズは実施されず、アンロードパーズのみ図5で指定された時間実施される。

【0057】

Eの場合、つまり、(d)待機パーズがあり、(e)アンロードパーズ時間が0(ゼロ)であるように設定された場合は、待機パーズのみ実施される。 Fの場合、つまり、(d)待機パーズがあり、(e)アンロードパーズ時間が0(ゼロ)以外であるように設定された場合は、ロードパーズは実施されず、待機パーズとアンロードパーズが実施される。

10

【0058】

また、G~Kの場合、つまり、(a)システムとして N_2 ガスパーズ機能があり、(b)各ロードポートLPnの N_2 ガスパーズ機能があり、(c)ロードパーズ時間が0(ゼロ)以外であるように設定された場合は、次のとおりである。 Gの場合、つまり、(d)待機パーズがなく、(e)アンロードパーズ時間が0(ゼロ)であるように設定された場合は、ロードパーズのみ実施される。 Hの場合、つまり、(d)待機パーズがなく、(e)アンロードパーズ時間が0(ゼロ)以外であるように設定された場合は、待機パーズは実施されず、ロードパーズとアンロードパーズのみ実施される。

20

【0059】

Jの場合、つまり、(d)待機パーズがあり、(e)アンロードパーズ時間が0(ゼロ)であるように設定された場合は、アンロードパーズは実施されず、ロードパーズと待機パーズが実施される。 Kの場合、つまり、(d)待機パーズがあり、(e)アンロードパーズ時間が0(ゼロ)以外であるように設定された場合は、ロードパーズと待機パーズとアンロードパーズが実施される。

【0060】

ロードパーズのみ実施するよう構成すると、例えば、本基板処理装置の大気圧搬送室EFEMを、プロセス処理時において N_2 雰囲気にするよう構成した場合に、ロードパーズのみ実施するだけで、キャリアCAが搬入された後にプロセス処理を行って、処理済みウエハWを収容したキャリアCAを搬出するまでの間、ウエハWを大気雰囲気、つまり大気中の酸素や水分に晒さずに済むので、パーズ処理に使用する N_2 ガスを節約できる。

30

【0061】

アンロードパーズのみ実施するよう構成すると、例えば、本基板処理装置での工程は N_2 ガスパーズが必要でなく、他の処理装置での次の工程が N_2 雰囲気での工程であった場合、キャリアCAのドアクローズ直前に N_2 ガスパーズ処理によりキャリアCA内が N_2 雰囲気に置換されるので、 N_2 雰囲気で基板処理を行う次工程へスムーズに移ることが可能である。

【0062】

待機パーズのみ実施するよう構成すると、例えば、本基板処理装置の大気圧搬送室EFEMが大気雰囲気になるよう構成され、搬入されたキャリアCAが N_2 ガスで充填されており、搬出するキャリアCAを N_2 ガスで充填する必要がない場合には、待機パーズを実施しない構成に比べて、ロードポートLP上のキャリアCA内を、より N_2 雰囲気に近くすることができ、ウエハWをより大気雰囲気に晒さずに済む。

40

【0063】

ロードパーズとアンロードパーズと待機パーズを実施するよう構成すると、例えば、本基板処理装置の大気圧搬送室EFEMが大気雰囲気になるよう構成された場合に、ロードパーズとアンロードパーズと待機パーズを実施しない構成に比べて、ロードポートLP上のキャリアCA内を、より N_2 雰囲気に近くすることができ、ウエハWをより大気雰囲気に晒さずに済む。

50

【 0 0 6 4 】

なお、本実施形態では、図 5 に示すパーズ機能のほか、ロードポート L P 上に投入されたキャリア C A に対して、当該キャリア C A を N_2 ガスパーズするか否かを指定可能としている。詳しくは、本基板処理装置が上位ホストに接続されている場合は、上位ホストから、キャリア C A の I D (識別子) と当該キャリア C A を N_2 ガスパーズするか否かを指定するガスパーズ指定情報とを受信することにより、ロードポート L P 上に投入されたキャリア C A 内を N_2 ガスパーズするか否かが設定される。また、上位ホストに接続されていない場合は、ロードポート L P 上に投入されたキャリア C A の I D 認証時に、操作表示部 1 1 s に表示される操作画面において、当該キャリア C A 内を N_2 ガスパーズするか否かが、操作員により設定される。図 6 は、キャリア C A の I D 認証時に使用するダイアログ画面例である。

10

【 0 0 6 5 】

なお、図 6 の例では、単に、ロードポート L P 上に投入されたキャリア C A 内を N_2 ガスパーズするか否かが設定されるだけであるが、さらに、パーズ方法を、ロードパーズ、待機パーズ、アンロードパーズのうちから 1 つ又は複数組み合わせるよう選択し設定するように構成することも可能である。

【 0 0 6 6 】

図 6 のダイアログ画面で設定されたパーズ機能設定データは、操作部コントローラ 1 1 から搬送系コントローラ 1 3 へ送信され、搬送系コントローラ 1 3 の記憶部 1 3 m に記憶される。搬送系コントローラ 1 3 は、記憶部 1 3 m に記憶されたパーズ機能設定データに基づき、ガスパーズ制御を行う。

20

【 0 0 6 7 】

以上説明したように、本実施形態では、制御部 1 0 は、ロードパーズと、アンロードパーズと、待機パーズのうち、少なくとも 1 つの不活性ガスパーズを選択して実施するよう制御する。また、制御部 1 0 は、操作表示部 1 1 s において、不活性ガスパーズの全てを実施可能するか否かの指示を受け付ける第 1 の操作画面が表示され、第 1 の操作画面で不活性ガスパーズの全てを実施可能とする旨の指示を受け付けた場合は、ロードパーズとアンロードパーズと待機パーズとを実施可能とし、不活性ガスパーズの全てを実施不可能とする旨の指示を受け付けた場合は、ロードパーズとアンロードパーズと待機パーズとを実施不可能とするよう制御する。

30

【 0 0 6 8 】

また、制御部 1 0 は、操作表示部 1 1 s において、不活性ガスパーズの対象となる対象キャリアを特定する対象特定指示として、ロードポート L P に載置されたキャリア C A を指定、又はロードポート L P を指定、若しくはロードポート L P に載置されたキャリア C A 及びロードポート L P を指定し、さらに、上記対象特定指示毎に、ロードパーズとアンロードパーズと待機パーズのいずれを実施するかパーズ種別指示を受け付ける第 2 の操作画面が表示され、第 2 の操作画面で不活性ガスパーズの対象特定指示とパーズ種別指示とを受け付けると、該受け付けた対象特定指示とパーズ種別指示とに基づき、不活性ガスパーズを実施するよう制御する。なお、第 1 の操作画面と第 2 の操作画面は、表示する情報量に応じて、同一画面とすることもできるし、それぞれ必要に応じて、複数の画面に分割して表示することもできる。

40

【 0 0 6 9 】

次に、ガスパーズ関連の異常検知及び異常処理動作について詳しく説明する。前述したように、パーズガス供給部 5 0 には、パーズガス供給管 5 2 が接続されており、パーズガス供給管 5 2 内の N_2 ガスの流量は、圧力調整弁 5 6 で設定されている。そして、キャリア C A 内を N_2 ガスパーズ中でない場合における、パーズガス供給管 5 2 内の圧力値の閾値 (上限値及び下限値) と、キャリア C A 内を N_2 ガスパーズ中の場合における、パーズガス供給管 5 2 内の圧力値の閾値 (上限値及び下限値) とパーズガス供給管 5 2 内の N_2 ガス流量の閾値 (上限値及び下限値) とが、操作表示部 1 1 s を介して操作員により設定され、記憶部 1 3 m に記憶される。

50

【 0 0 7 0 】

搬送系コントローラ 1 3 は、キャリア C A 内を N₂ ガスパージ中でない場合においては、圧力センサ 5 7 の値が所定の閾値を超えないか否かを監視し、キャリア C A 内を N₂ ガスパージ中の場合においては、圧力センサ 5 7 の値が所定の閾値を超えないか否かと、パージガス供給管 5 2 内の N₂ ガス流量が所定の閾値を超えないか否かとを監視し、所定の閾値を超えた場合は、パージガス供給部 5 0 に異常が発生したと判定する。

【 0 0 7 1 】

キャリア C A 内を N₂ ガスパージ中でない場合、つまり開閉バルブ 5 5 が閉じている場合は、パージガス供給部 5 0 が正常であれば、圧力センサ 5 7 の値は、パージガス供給源 5 8 からの圧力で定まる所定の範囲内に収まる。そして、パージガス供給部 5 0 が異常になると、例えば、パージガス供給源 5 8 が異常になると、パージガス供給源 5 8 からの圧力が低下する。その結果、圧力の閾値から外れることになり、搬送系コントローラ 1 3 は、パージガス供給部 5 0 に異常が発生したと判定する。圧力の閾値は、例えば、上限値が 0 . 3 M P a で下限値が 0 . 1 M P a に設定される。なお、キャリア C A 内を N₂ ガスパージ中でない場合において、圧力監視と併せて、パージガス供給管 5 2 内の N₂ ガス流量が所定の閾値を超えないか否かをも、監視するように構成してもよい。

10

【 0 0 7 2 】

一方、キャリア C A 内を N₂ ガスパージ中の場合、つまり開閉バルブ 5 5 が開いている場合は、パージガス供給部 5 0 が正常であれば、圧力センサ 5 7 の値は所定の範囲内に収まる。そして、パージガス供給部 5 0 が異常になると、圧力値が所定の範囲から外れるので、パージガス供給部 5 0 が異常と判定できるはずである。しかし、パージガス供給部 5 0 が異常になった場合は、パージガス供給管 5 2 内を N₂ ガスが流れているので、圧力値に基づく判定は難しくなる。

20

【 0 0 7 3 】

詳しく説明すると、キャリア C A 内を N₂ ガスパージ中の場合、圧力センサ 5 7 の値は、主にパージガス供給源 5 8 からの圧力と N₂ ガスの放出先のキャリア C A 内（つまり大気圧搬送室 E F E M 内）の圧力とパージガス供給管 5 2 内の N₂ ガス流量とで決まる。そして、パージガス供給部 5 0 が異常になると、例えば、パージガス供給源 5 8 が異常になると、パージガス供給源 5 8 からの圧力が低下する。圧力が低下すると N₂ ガス流量も減少するので、更に圧力が低下する。このため、圧力値は不安定であり、精度の高い閾値を定めることは難しい。したがって、圧力の閾値の範囲内であっても異常な場合があり得る。その結果、パージガス供給部 5 0 の異常判定を、圧力の閾値のみに基づいて行うことは難しくなる。そこで、流量の閾値に基づく異常判定を、圧力の閾値に基づく異常判定と併せて行う。例えば、流量の閾値を、上限値が 3 0 0 s l m で下限値が 5 0 s l m に設定し、圧力の閾値を、上限値が 0 . 3 M P a で下限値が 0 . 0 5 M P a に設定する。

30

【 0 0 7 4 】

以上説明したように、開閉バルブ 5 5 が開いている場合は、閉じている場合よりも、圧力センサ 5 7 の示す圧力変化幅が大きくなり、圧力センサ 5 7 の値を測定することによりパージガス供給部 5 0 の異常を検知することは難しくなる。そのため、本実施形態では、流量計 5 4 を具備し、流量計 5 4 によりパージガス供給管 5 2 内の流量監視を行うことにより、パージガス供給部 5 0 に対する異常検知精度を上げるようにしている。

40

【 0 0 7 5 】

図 7 は、本発明の実施形態に係る、パージガス供給部等の異常発生時における制御部 1 0 の異常対応処理を示すもので、ロードポート L P の状態と異常要因に応じた処理を表したものである。図 7 に示すように、ロードポート L P の状態としては、キャリア待ち状態、ドアオープン前状態、ロードパージ中状態、待機パージ中状態、アンロードパージ中状態、ドアクローズ後状態、キャリア搬出後状態が存在する。

【 0 0 7 6 】

キャリア待ち状態とは、ロードポート L P 上にキャリア C A が載置される前の状態である。ドアオープン前状態とは、ロードポート L P 上にキャリア C A が載置された後、キャ

50

リアドアC A Hが開放される前の状態である。ロードパージ中状態とは、キャリアドアC A Hが開放された後、ロードパージが実施中の状態である。待機パージ中状態とは、待機パージが実施中の状態である。アンロードパージ中状態とは、アンロードパージが実施中の状態である。ドアクローズ後状態とは、パージ処理が終了し、キャリアドアC A Hが閉じられた後、ロードポートL P上からキャリアC Aが搬出される前の状態である。キャリア搬出後状態とは、ロードポートL P上からキャリアC Aが搬出された後の状態である。

【0077】

異常の発生要因としては、圧力異常、流量異常、外部インターロック発生、パージスイッチOFFが存在する。圧力異常は、パージガス供給管52に設けられた圧力センサ57の圧力超過又は低下による異常で、主にN₂ガス供給元であるパージガス供給源58の異常により発生する。例えば、キャリア待ち状態等のガスパージ非実施中状態やロードパージ中状態等のガスパージ実施中状態において、パージガス供給源58の圧力が低下すると、圧力センサ57の示す圧力値が閾値から外れるので、制御部10は、パージガス供給部50が圧力異常と判定する。

10

【0078】

流量異常は、パージガス供給管52に設けられた流量計54の示す流量が、設定された閾値を超えた場合に発生する異常で、主に圧力異常に関連して発生する。例えば、ロードパージ中状態等のガスパージ実施中状態において、パージガス供給源58の圧力が低下すると、流量計54の示す流量が減少し閾値から外れるので、制御部10は、パージガス供給部50が流量異常と判定する。前述したように、圧力異常を検知できないような圧力変化に対しても、流量監視を行うことにより、異常検知精度を向上するようにしている。

20

【0079】

外部インターロックは、大気圧搬送室E F E Mのメンテナンス用扉オープンなど、ガスパージ実施に悪影響を与える障害であり、主に基板処理装置への外的要因によって発生する。パージスイッチOFFは、操作員が、パージスイッチ59をOFFに設定した場合に発生する。

【0080】

制御部10は、パージガス供給部50に異常が発生した場合にウエハWを処理室P Mで処理させないようにするために、ロードポートL Pの状態と異常要因とに基づき、異常時の処理を図7に示すように行う。すなわち、制御部10は、パージガス供給部50の異常処理において、まずロードポートL Pの状態が、キャリア待ち状態、ドアオープン前状態、ロードパージ中状態、待機パージ中状態、アンロードパージ中状態、ドアクローズ後状態、キャリア搬出後状態のうち、いずれの状態であるかを確認する。次に、該確認したロードポート状態において、異常要因が、圧力異常、流量異常、外部インターロック発生、パージスイッチOFFのいずれの要因であるかを確認する。そして、該確認したロードポート状態と異常要因に応じて、図7に示す処理を行う。

30

【0081】

まず、異常要因が外部インターロック発生とパージスイッチOFFの場合について説明する。この場合、異常の発生要因が決まっており、異常要因を除外すれば処理可能である、したがって、制御部10は、異常要因の除外を可能にするため、基本的にはキャリアC AがロードポートL Pから払い出されるように、キャリアC AをロードポートL Pから払い出し可能な状態にする処理を行う。

40

【0082】

このとき、ロードポートL P上にキャリアC Aが存在しない場合（キャリア待ち状態又はキャリア搬出後状態）は、制御部10は、アラームを発生させ、操作員に異常発生を報知する。また、このとき、ロードポートL P上のキャリアドアC A Hがクローズしている場合（ドアオープン前状態又はドアクローズ後状態）は、制御部10は、キャリアC AをロードポートL Pから払い出し可能な状態にする。また、このとき、ガスパージ実施中状態（ロードパージ中状態、又は待機パージ中状態、又はアンロードパージ中状態）であった場合は、制御部10は、キャリアドアC A Hをクローズした後、キャリアC Aを払

50

い出し可能な状態にする。なお、待機パージ中状態であった場合は、キャリアC Aに全てのウエハWを戻した後、キャリアC AをロードポートL Pから払い出し可能な状態にする。

【0083】

次に、異常要因が圧力異常又は流量異常の場合について説明する。この場合は、ガスパージ実施中状態の場合、そのキャリアC Aに対してN₂ガスパージが正常に終了するか否かの判断ができず、ガスパージ非実施中状態（キャリア待ち状態、又はドアオープン前状態、又はドアクローズ後状態、又はキャリア搬出後状態）の場合、次のキャリアC Aに対してN₂ガスパージが正常に終了するか否かの判断ができない。また、流量異常が発生した場合は、再度N₂ガスパージを実行してみないと必要流量が確保できるか否か判らないため（開閉バルブ55をオープンしてN₂ガスを流さないと流量はわからない）、そのままの状態では処理を継続できない。

10

【0084】

よって、圧力異常又は流量異常が発生した場合は、異常が発生したロードポートL P上のキャリアC Aを払い出し可能とし、該キャリアC Aが払い出された後、制御部10は、異常が発生したロードポートL Pを自動でメンテナンスモードに移行させる。このとき、異常が発生したロードポートL P上にキャリアC Aが存在しない場合（キャリア待ち状態又はキャリア搬出後状態）は、キャリアC Aが払い出されるのを待つことなく、異常が発生したロードポートL Pを自動でメンテナンスモードに移行させる。

【0085】

また、このとき、異常が発生したロードポートL P上のキャリアドアC A Hがクローズしていた場合（ドアオープン前状態又はドアクローズ後状態）は、該キャリアC Aを払い出し可能とし、該キャリアC Aが払い出された後、異常が発生したロードポートL Pを自動でメンテナンスモードに移行させる。

20

【0086】

また、このとき、異常が発生したロードポートL P上のキャリアC Aがガスパージ実施中状態（ロードパージ中状態、又は待機パージ中状態、又はアンロードパージ中状態）であった場合は、該キャリアC AのドアC A Hをクローズし該キャリアC Aを払い出し可能とし、該キャリアC Aが払い出された後、異常が発生したロードポートL Pを自動でメンテナンスモードに移行させる。なお、待機パージ中状態であった場合は、異常が発生したロードポートL P上のキャリアC Aに戻すべき全てのウエハWを戻した後、該キャリアC Aを、異常が発生したロードポートL Pから払い出し可能とする。

30

【0087】

メンテナンスモードに移行した後は、ユーザである操作員が操作表示部11sの操作画面から非メンテナンスモードに切り替えない限り、キャリアC AがロードポートL P上に自動搬入されないよう、制御部10は、メンテナンスモードであることを上位ホストコンピュータへ通知する。また、メンテナンスモードに移行した後は、異常であると判定されたパージガス供給部50に接続されたロードポートL Pに載置されたキャリアC A内のウエハWについて、処理室PMでの処理をさせないように制御する。したがって、メンテナンスモードでは、異常状態にあるロードポートL P上のキャリアC A内のウエハWを処理する状況は発生しない。

40

【0088】

圧力異常又は流量異常が発生した場合、異常要因が除かれ基板処理装置が正常に回復したことを確認する手段としては、N₂ガスパージを実行するしかない。ロードポートL Pを非メンテナンスモードに切り替えてキャリアC Aを自動搬入させてN₂ガスパージを実行させれば、正常に回復したことを確認できるが、もしそこで流量異常が発生した場合は、再度、ロードポートL Pが自動的にメンテナンスモードに移行することになり非効率的である。

【0089】

そこで、メンテナンスモード中に一時的にキャリアC Aを投入しN₂ガスパージを行わ

50

せるためのテストボタンを、操作表示部 1 1 s の操作画面上に設けている。このテストボタンを操作員が押下すること、つまり操作表示部 1 1 s でテスト実行指示を受け付けることにより、メンテナンスモードにあるロードポート L P 上に投入されたキャリア C A のドア C A H が開放され、N₂ ガスパージが所定のテスト時間実施される。この流量テストの時間中に流量異常が発生しなければ、制御部 1 0 は、当該ロードポート L P は正常であり使用可能と判断する。

【 0 0 9 0 】

その後、操作表示部 1 1 s の操作画面から非メンテナンスモードに切り替える非メンテナンスモード移行指示を受け付けると、制御部 1 0 は、上記流量テストにおいてパージガス供給部 5 0 が正常であると判定しているため、非メンテナンスモードへ移行する。非メンテナンスモードとは、製品となる基板を処理する通常の生産モードである。これにより、キャリア C A が自動搬入されるようになり生産を再開することが可能となる。なお、制御部 1 0 は、上記流量テストにおいてパージガス供給部 5 0 が異常であると判定した場合は、操作表示部 1 1 s で非メンテナンスモード移行指示を受け付けても、非メンテナンスモードへ移行しない。

10

【 0 0 9 1 】

以上の構成により、制御部 1 0 は、例えば操作表示部 1 1 s からの操作員の指示に基づき、プロセスチャンパコントローラ 1 4 の記憶部 1 4 m に記憶されているプロセスレシピを実行するもので、該プロセスレシピに従って、処理室 P M 1 ~ P M 4 に供給する処理ガスの流量や、処理室 P M 1 ~ P M 4 内の圧力や、処理室 P M 1 ~ P M 4 内のウエハ W の温度等が、所定の値になるように制御する。また、制御部 1 0 は、上記プロセスレシピを実行する際に上記搬送レシピに従って、大気圧ロボット A R や真空ロボット V R を用いて、ロードポート L P 1 ~ L P 3 上のキャリア C A 1 ~ C A 3 と、アライナー A U と、ロードロック室 L M 1 ~ L M 2 と、処理室 P M 1 ~ P M 4 との間で、ウエハ W を搬送するように制御する。また、制御部 1 0 は、上記搬送レシピに従って、ロードポート L P 1 ~ L P 3 に載置されたキャリア C A 1 ~ C A 3 内を N₂ ガスパージするよう制御する。

20

【 0 0 9 2 】

(3) 基板処理工程 次に、上記の構成をもつ基板処理装置を使用する基板処理工程の一例を説明する。この基板処理工程は、例えば基板上に半導体装置を製造する半導体製造工程の一工程として実施される。この基板処理工程においては、基板処理装置の各構成部を、制御部 1 0 が制御するものである。

30

【 0 0 9 3 】

まず、未処理のウエハ 2 5 枚を収納した例えばキャリア C A 1 が、工程内搬送装置によって、基板処理装置へ搬送されて来る。図 1 に示されているように、搬送されてきたキャリア C A 1 は、例えばロードポート L P 1 の上に、工程内搬送装置から受け渡されて載置される (キャリアのロード) 。 ロードポート L P 1 上に載置されたキャリア C A 1 は、該キャリア C A 1 の I D (例えばバーコード) が I D 読取装置 (不図示) により読取られて認証される。その後、キャリア C A 1 のドア C A H 1 がキャリアオープン C P 1 により取り外され、ロードパージが所定時間実施される。この例では、大気圧搬送室 E F E M 内は大気雰囲気状態である。ロードパージの終了後、待機パージが開始され、並行して、大気圧搬送室 E F E M に設置された大気圧ロボット A R は、キャリア C A 1 からウエハ W を 1 枚ピックアップして、アライナー A U へ載置する。

40

【 0 0 9 4 】

アライナー A U は、載置されたウエハ W を、水平面における縦横方向及び円周方向に動かして、ウエハ W のノッチ位置等を調整する。アライナー A U によりウエハ W の位置調整が終了した後、大気圧ロボット A R は、アライナー A U 上のウエハ W をピックアップする。次に、ゲートバルブ L D 1 が開けられ、大気圧ロボット A R は、ウエハ W を大気圧状態のロードロック室 L M 1 に搬入する。この搬入作業中には、真空搬送室 T M 側のゲートバルブ L G V 1 は閉じられており、真空搬送室 T M 内の負圧は維持されている。

【 0 0 9 5 】

50

ウエハWのロードロック室LMへの搬入が完了すると、ゲートバルブLD1が閉じられ、ロードロック室LM1内が、排気装置（図示せず）によって、負圧になるよう排気される。ロードロック室LM1が、予め設定された圧力値に減圧されると、ゲートバルブLGV1が開かれ、真空搬送室TMの真空口ポットVRが、ロードロック室LM内からウエハWをピックアップして、大気圧搬送室TM内へ搬入する。その後、ゲートバルブLGV1が閉じられ、処理室PM1のゲートバルブPGV1が開かれ、真空口ポットVRが、ウエハWを処理室PM1に搬入する。ゲートバルブPGV1が閉じられた後、処理室PM1内に、ガス供給装置（図示せず）から処理用ガスが供給され、所望の処理がウエハWに施され、ウエハW上に半導体が形成される。

【0096】

処理室PM1において処理が終了した後、ゲートバルブPGV1とLGV1が開かれ、真空口ポットVRは、処理室PM1から搬出したウエハWを、ロードロック室LM1へ搬入する。そして、ゲートバルブLGV1が閉じられ、ロードロック室LM1内で処理済みのウエハWの冷却が開始されると同時に、ロードロック室LM1に接続された不活性ガス供給装置（図示せず）から不活性ガスが導入され、ロードロック室LM1内の圧力が大気圧に戻される。

【0097】

ロードロック室LM1において、予め設定された冷却時間が経過し、かつロードロック室LM1内の圧力が大気圧に戻されると、ゲートバルブLD1が開かれる。続いて、大気圧搬送室EFEMの大気圧口ポットARが、ロードロック室LM1内から処理済みのウエハWをピックアップして大気圧搬送室EFEMに搬出した後、ゲートバルブLD1が閉じられる。その後、大気圧口ポットARは、処理済みのウエハWをキャリアCA1に収納する。

【0098】

前述の工程によってキャリアCA1内の全てのウエハに所望の処理が行われ、処理済みの25枚のウエハの全てが、キャリアCA1へ収納されると、待機パージが終了する。待機パージ終了後、アンロードパージが所定時間実施される。アンロードパージ終了後、キャリアCA1のドアCAH1が閉じられる。閉じられたキャリアCA1は、工程内搬送装置によってロードポートLP1の上から取出され（キャリアのアンロード）、次の工程へ搬送される。以上の動作が繰り返されることにより、ウエハがキャリア単位で25枚ずつ、順次処理されていく。なお、この例では、キャリアドアCAH1が閉じられる直前まで待機パージを実施しているため、アンロードパージを省略することも可能である。

【0099】

以上説明した実施形態によれば、少なくとも次の(1)～(16)の効果を得ることができる。(1)ロードポートで不活性ガスパージを行うことにより基板が大気雰囲気さらされる時間が少なくなり、基板に対する不純物や水分の影響を少なくできるので、良好な基板処理が可能となる。(2)ロードパージとアンロードパージと待機パージのうち、少なくとも1つの不活性ガスパージを選択できるので、基板処理内容に応じて適切な不活性ガスパージを行うことができる。

【0100】

(3)操作表示部において、不活性ガスパージの全て（ロードパージとアンロードパージと待機パージ）を実施可能とするか否かの指示を受け付ける第1の操作画面を表示するので、不活性ガスパージの全てを実施可能とするか否かを、操作員が容易に設定できる。

(4)操作表示部において、不活性ガスパージの対象特定指示として、キャリアを指定、又はロードポートを指定、若しくはキャリアとロードポートを指定し、さらに、対象特定指示毎に、ロードパージとアンロードパージと待機パージのいずれを実施するかのパージ種別指示を受け付ける第2の操作画面を表示するので、不活性ガスパージの対象特定とパージ種別の設定とを、操作員が容易に実行できる。

【0101】

(5)大気雰囲気の大気圧搬送室に雰囲気が繋がるロードポートであっても、アンロー

10

20

30

40

50

ドパーズを実施することにより、大気雰囲気以外の環境で基板処理を行う次工程へスムーズに移ることが可能である。(6)不活性雰囲気の大気圧搬送室に雰囲気が繋がるロードポートでロードパーズを実施する場合は、キャリアが搬入された後にプロセス処理を行って、処理済みウエハWを収容したキャリアを搬出するまでの間、ウエハWを大気雰囲気に晒すことを抑制できる。

【0102】

(7)大気雰囲気の大気圧搬送室に雰囲気が繋がるロードポートであっても、待機パーズを実施することにより、キャリアが搬入された後にプロセス処理を行って、処理済みウエハWを収容したキャリアを搬出するまでの間、ウエハWを大気雰囲気に晒すことを抑制できる。(8)大気雰囲気の大気圧搬送室に雰囲気が繋がるロードポートであっても、ロードパーズと待機パーズとアンロードパーズとを実施することにより、キャリアが搬入された後にプロセス処理を行って、処理済みウエハWを収容したキャリアを搬出するまでの間、ウエハWを大気雰囲気に晒すことを更に抑制できる。(9)待機パーズを断続的に実施するよう構成した場合は、パーズガスを節約することができる。

10

【0103】

(10)パーズガス供給管に、圧力センサと流量計とを設け、圧力センサで検知した圧力と流量計で測定した流量を監視することにより、パーズガス供給部が異常である否かを判定できる。(11)不活性ガスパーズ中でない状態においては、圧力状態によりパーズガス供給部の異常を監視し、不活性ガスパーズ中の状態においては、圧力状態と流量状態によりパーズガス供給部の異常を監視するので、パーズガス供給部の異常をより正確に判定することができる。(12)パーズスイッチがOFFに設定されている場合、又は、外部インターロックが発生した場合に、パーズガス供給部が異常であると判定するので、パーズスイッチがOFF又は外部インターロックの発生に対応できる。

20

【0104】

(13)パーズガス供給部が異常である場合は、異常であるロードポート上のキャリア内の基板について、処理室での基板処理をさせないメンテナンスモードに自動的に移行するので、基板不良の発生を抑制できる。このとき、パーズガス供給部の異常を検知した時点で基板が処理中でない場合は、即時にメンテナンスモードに移行する。基板が処理中の場合は、処理中の基板が処理終了しキャリアに戻った後、メンテナンスモードに移行する。(14)パーズガス供給部が異常である場合は、異常であるロードポート上のキャリアのドアを閉じて、該キャリアを払い出し可能とするので、メンテナンスを行うことが容易になる。このとき、パーズガス供給部の異常を検知した時点で基板が処理中でない場合は、即時にキャリアのドアを閉じて、該キャリアを払い出し可能とする。基板が処理中の場合は、処理中の基板が処理終了しキャリアに戻った後、キャリアのドアを閉じて、該キャリアを払い出し可能とする。

30

【0105】

(15)メンテナンスモードにおいて、操作表示部でテスト実行指示を受け付けると、パーズガス供給管に不活性ガスを所定のテスト時間流す流量テストを実行し、テスト時間中に測定した流量が所定の閾値から外れない場合は、パーズガス供給部が正常であると判定するので、パーズガス供給部が正常であるか否かを効率よく判定できる。(16)メンテナンスモードにおいて、操作表示部で非メンテナンスモード移行指示を受け付けると、流量テストにおいてパーズガス供給部が正常であると判定した場合に非メンテナンスモードへ移行するので、非メンテナンスモードへの復帰を効率よく行うことができる。

40

【0106】

本発明は、前記実施形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々に変更が可能であることはいうまでもない。

【0107】

また、前記実施形態では、ロードポートLPに大気圧搬送室EFEMが接続され、大気圧搬送室EFEMにロードロック室LMが接続され、ロードロック室LMに真空搬送室TMが接続され、真空搬送室TMに処理室PMが接続されたが、本発明はこれに限られず、

50

例えば、大気圧搬送室 E F E M に処理室 P M が接続されるような場合にも適用可能である。

【 0 1 0 8 】

また、前記実施形態では、パージガス供給部に対する制御を、搬送系コントローラ 1 3 が行ったが、本発明はこれに限られず、例えば、パージガス供給部を制御するパージガス供給制御部を、搬送系コントローラ 1 3 とは別に制御部 1 0 内に設けるように構成してもよい。

【 0 1 0 9 】

また、前記実施形態では、制御部 1 0 が、ロードパージと待機パージとアンロードパージから 1 つ又は複数のガスパージを選択可能なように構成したが、本発明はこれに限られず、例えば、制御部 1 0 が、ロードパージと待機パージとアンロードパージのうちの 1 つ又は複数のガスパージを固定して実施するように構成することもできる。

10

【 0 1 1 0 】

また、前記実施形態では、制御部 1 0 が圧力異常又は流量異常を検知すると、異常が発生したロードポート L P を自動でメンテナンスモードに移行させるようにしたが、本発明はこれに限られず、例えば、制御部 1 0 が圧力異常又は流量異常を検知すると、圧力異常又は流量異常が発生した旨の情報と異常が発生したロードポート L P を特定する情報とを操作表示部 1 1 s に表示し、操作表示部 1 1 s からの操作員の指示に基づき、異常が発生したロードポート L P をメンテナンスモードに移行させるように構成することも可能である。

20

【 0 1 1 1 】

本発明は、半導体製造装置だけでなく、LCD 製造装置のようなガラス基板を処理する装置や、他の基板処理装置にも適用できる。基板処理の処理内容は、CVD、PVD、ALD、エピタキシャル成長膜、酸化膜、窒化膜、金属含有膜等を形成する成膜処理だけでなく、アニール処理、酸化処理、拡散処理、エッチング処理、露光処理、リソグラフィ、塗布処理、モールド処理、現像処理、ダイシング処理、ワイヤボンディング処理、検査処理等であってもよい。

【 0 1 1 2 】

以下に、本発明の好ましい態様について付記する。

【 0 1 1 3 】

(付記 1) 本発明の一態様によれば、基板を処理する処理室と、基板を収納するキャリアを載置し、前記載置したキャリアのドアを開けた状態で前記キャリアにおいて基板が出し入れ可能であるキャリア載置部と、前記キャリア載置部に載置された前記キャリアのドアを開閉するキャリアオープナと、前記ドアを開けられた前記キャリア内へ不活性ガスを供給するパージガス供給部と、前記キャリアが前記キャリアオープナにより前記ドアを開けられた後の所定時間、前記パージガス供給部から前記キャリア内へ不活性ガスを供給する不活性ガスパージであるロードパージと、前記処理室で処理された基板が前記キャリア内へ収容された後、前記ドアが閉じられる前の所定時間、前記パージガス供給部から前記キャリア内へ不活性ガスを供給する不活性ガスパージであるアンロードパージと、前記ロードパージの時間帯と前記アンロードパージの時間帯との間の待機時間帯において前記パージガス供給部から前記キャリア内へ不活性ガスを供給する不活性ガスパージである待機パージのうち、少なくとも 1 つの不活性ガスパージを実施するよう制御する制御部と、を備える基板処理装置が提供される。

30

40

【 0 1 1 4 】

(付記 2) 好ましくは、付記 1 の基板処理装置であって、さらに、操作表示部を備え、前記操作表示部において、前記不活性ガスパージを実施可能とするか否かの指示を受け付ける第 1 の操作画面が表示され、前記制御部は、前記第 1 の操作画面で前記不活性ガスパージを実施可能とする旨の指示を受け付けた場合は、前記ロードパージと前記アンロードパージと前記待機パージのうち指定される少なくとも一つのパージを実施可能とし、前記不活性ガスパージを実施不可能とする旨の指示を受け付けた場合は、前記ロードパー

50

ジと前記アンロードページと前記待機ページのうち指定される少なくとも一つのページを実施不可能とするよう制御する基板処理装置が提供される。

【0115】

(付記3) 好ましくは、付記2の基板処理装置であって、前記操作表示部において、前記不活性ガスページの対象キャリアを特定する対象特定指示として、前記キャリア載置部に載置された前記キャリアを指定、又は前記キャリア載置部を指定、若しくは前記キャリア載置部に載置された前記キャリア及び前記キャリア載置部を指定し、さらに、前記対象特定指示毎に、前記ロードページと前記アンロードページと前記待機ページのいずれか一つを実施するかのページ種別指示を受け付ける第2の操作画面が表示され、前記制御部は、前記第2の操作画面で前記不活性ガスページの対象特定指示と前記ページ種別指示とを受け付けると、該受け付けた前記対象特定指示と前記ページ種別指示とに基づき、前記不活性ガスページを実施するよう制御する基板処理装置が提供される。

10

【0116】

(付記4) 好ましくは、付記1の基板処理装置であって、さらに、前記キャリアオープナを介して前記キャリア載置部に隣接して設けられ、大気雰囲気において基板を搬送する基板搬送機を有する大気圧搬送室を備え、前記制御部は、前記アンロードページを実施するよう制御する基板処理装置が提供される。

【0117】

(付記5) 好ましくは、付記1の基板処理装置であって、さらに、前記キャリアオープナを介して前記キャリア載置部に隣接して設けられ、不活性雰囲気において基板を搬送する基板搬送機を有する大気圧搬送室を備え、前記制御部は、前記ロードページを実施するよう制御する基板処理装置が提供される。

20

【0118】

(付記6) 好ましくは、付記1の基板処理装置であって、さらに、前記キャリアオープナを介して前記キャリア載置部に隣接して設けられ、大気雰囲気において基板を搬送する基板搬送機を有する大気圧搬送室を備え、前記制御部は、前記待機ページを実施するよう制御する基板処理装置が提供される。

【0119】

(付記7) 好ましくは、付記1の基板処理装置であって、さらに、前記キャリアオープナを介して前記キャリア載置部に隣接して設けられ、大気雰囲気において基板を搬送する基板搬送機を有する大気圧搬送室を備え、前記制御部は、前記ロードページと前記アンロードページと前記待機ページの全てを実施するよう制御する基板処理装置が提供される。

30

【0120】

(付記8) 好ましくは、付記1の基板処理装置であって、前記制御部は、前記待機ページにおいて、前記ページガス供給部から前記キャリア内へ不活性ガスを断続的に供給するよう制御する基板処理装置が提供される。

【0121】

(付記9) 好ましくは、付記1の基板処理装置であって、前記ページガス供給部は、前記キャリア載置部に載置された前記キャリア内へ前記ページガスを供給するページガス供給管を有し、前記ページガス供給管には、前記ページガス供給管内のガスの圧力を検知する圧力センサと、前記ページガス供給管内のガスの流量を測定する流量計とが設けられ、前記制御部は、前記圧力センサで検知した圧力が所定の閾値を外れるか、又は前記流量計で測定した流量が所定の閾値を外れると、前記ページガス供給部が異常であると判定する基板処理装置が提供される。

40

【0122】

(付記10) 好ましくは、付記9の基板処理装置であって、さらに、前記キャリア載置部に載置された前記キャリアに対して前記不活性ガスページを実施可能とするか否かを設定するページスイッチを、前記キャリア載置部毎に備え、前記制御部は、前記ページスイッチがOFFに設定されている場合、又は、前記不活性ガスページを実施するうえで

50

障害となる外部インターロックが発生した場合も、前記パージガス供給部が異常であると判定する基板処理装置が提供される。

【0123】

(付記11) 好ましくは、付記9の基板処理装置であって、前記制御部は、前記不活性ガスパージを実施中でない状態において前記圧力センサで検知した圧力が所定の閾値を外れると、前記パージガス供給部が異常であると判定する基板処理装置が提供される。

【0124】

(付記12) 好ましくは、付記9の基板処理装置であって、前記制御部は、前記不活性ガスパージを実施中である状態において前記圧力センサで検知した圧力が所定の閾値を外れ、前記流量計で測定した流量が所定の閾値を外れると、前記パージガス供給部が異常であると判定する基板処理装置が提供される。

10

【0125】

(付記13) 好ましくは、付記9の基板処理装置であって、さらに、操作表示部を備え、前記制御部は、前記圧力センサで検知した圧力が所定の閾値から外れるか、又は前記流量計で測定した流量が所定の閾値から外れると、前記パージガス供給部が異常であると判定して、該異常であると判定された前記パージガス供給部に接続された前記キャリア載置部に載置された前記キャリア内の基板について、前記処理室での処理をさせないメンテナンスモードに移行し、前記メンテナンスモードにおいて、前記操作表示部から、前記キャリア載置部に載置された前記キャリア内へ前記不活性ガスを供給するテスト実行指示を受け付けると、前記パージガス供給管に前記不活性ガスを所定のテスト時間流すテストを実行し、前記テスト時間中に前記流量計で測定した流量が所定の閾値から外れない場合は、前記パージガス供給部が正常であると判定する基板処理装置が提供される。

20

【0126】

(付記14) 好ましくは、付記13の基板処理装置であって、前記操作表示部において、前記処理室での処理をさせる非メンテナンスモードへ移行させる非メンテナンスモード移行指示を受け付け可能であり、前記制御部は、前記テストを実行した後に前記操作表示部で前記非メンテナンスモード移行指示を受け付けると、前記テストにおいて前記パージガス供給部が正常であると判定した場合に非メンテナンスモードへ移行する基板処理装置が提供される。

【0127】

(付記15) 好ましくは、付記1の基板処理装置であって、前記制御部は、前記パージガス供給部が異常であると判定した場合は、該異常であると判定された前記パージガス供給部に接続された前記キャリア載置部に載置された前記キャリア内の基板について、前記処理室での処理をさせないメンテナンスモードに移行する基板処理装置が提供される。

30

【0128】

(付記16) 好ましくは、付記1の基板処理装置であって、前記制御部は、前記不活性ガスパージを実施中において前記パージガス供給部が異常であると判定した場合は、該異常であると判定された前記パージガス供給部に接続された前記キャリア載置部に載置された前記キャリアのドアを閉じて、前記ドアが閉じられたキャリアを前記キャリア載置部から払い出し可能とする基板処理装置が提供される。

40

【0129】

(付記17) 好ましくは、付記1の基板処理装置であって、さらに、操作表示部を備え、前記操作表示部において、前記処理室での処理をさせないメンテナンスモードへ移行させるメンテナンスモード移行指示と、前記処理室での処理をさせる非メンテナンスモードへ移行させる非メンテナンスモード移行指示とを受け付け可能であり、前記制御部は、前記操作表示部で前記メンテナンスモード移行指示を受け付けた場合は、メンテナンスモードへ移行し、前記操作表示部で前記非メンテナンスモード移行指示を受け付けた場合は、非メンテナンスモードへ移行する基板処理装置が提供される。

【0130】

(付記18) 本発明の他の態様によれば、基板を収納するキャリアのドアを開けるドア

50

開放工程と、前記ドア開放工程で前記ドアを開けられた後の所定時間、前記キャリア内へ不活性ガスを供給する不活性ガスパージであるロードパージと、処理された基板が前記キャリア内へ収容された後、前記ドアが閉じられる前の所定時間、前記キャリア内へ不活性ガスを供給する不活性ガスパージであるアンロードパージと、前記ロードパージの時間帯と前記アンロードパージの時間帯との間の待機時間帯において前記キャリア内へ不活性ガスを供給する不活性ガスパージである待機パージのうち、少なくとも1つの不活性ガスパージを指定する指定工程と、前記指定工程で指定された不活性ガスパージを実施することにより、前記キャリア内へ不活性ガスを供給する供給工程と、を有するガスパージ方法が提供される。

【0131】

(付記19) 本発明の更に他の態様によれば、基板を収納するキャリアのドアを開けるドア開放工程と、前記ドア開放工程で前記ドアを開けられた後の所定時間、前記キャリア内へ不活性ガスを供給する不活性ガスパージであるロードパージと、基板処理を行う処理室で処理された基板が前記キャリア内へ収納された後、前記ドアが閉じられる前の所定時間、前記キャリア内へ不活性ガスを供給する不活性ガスパージであるアンロードパージと、前記ロードパージの時間帯と前記アンロードパージの時間帯との間の待機時間帯において前記キャリア内へ不活性ガスを供給する不活性ガスパージである待機パージのうち、少なくとも1つの不活性ガスパージを指定する指定工程と、前記指定工程で指定された不活性ガスパージを実行することにより、前記キャリア内へ不活性ガスを供給する供給工程と、前記キャリアから前記処理室へ基板を搬入し、前記処理室内で前記基板を処理する処理工程と、前記処理された基板を前記処理室内から搬出し、前記キャリア内へ収納する基板収納工程と、を有する半導体装置の製造方法が提供される。

【0132】

(付記20) 本発明の更に他の態様によれば、基板を収納するキャリアをキャリア載置部に載置する載置ステップと、前記キャリア載置部に載置された前記キャリアのドアを開けるドア開放ステップと、前記ドア開放ステップで前記ドアを開けられた直後の所定時間、前記キャリア内へ不活性ガスを供給する不活性ガスパージであるロードパージと、処理された基板が前記キャリア載置部に載置された前記キャリア内へ収容され前記ドアが閉じられる直前の所定時間、前記キャリア内へ不活性ガスを供給する不活性ガスパージであるアンロードパージと、前記ロードパージの時間帯と前記アンロードパージの時間帯との間の待機時間帯において前記キャリア内へ不活性ガスを供給する不活性ガスパージである待機パージのうち、少なくとも1つの不活性ガスパージを指定する指定ステップと、前記指定工程で指定された不活性ガスパージを実施することにより、前記キャリア内へ、パージガス供給管から不活性ガスを供給する供給ステップと、前記供給ステップにおいて、前記パージガス供給管に設けられた圧力センサにより前記パージガス供給管内のガスの圧力を検知し、前記パージガス供給管に設けられた流量計により前記パージガス供給管内のガスの流量を測定するステップと、前記圧力センサで検知した圧力が所定の閾値を外れるか、又は前記流量計で測定した流量が所定の閾値を外れると異常であると判定する異常判定ステップと、を有する異常処理方法が提供される。

【0133】

(付記21) 本発明の更に他の態様によれば、基板を収納するキャリアのドアが開けられた後の所定時間、前記キャリア内へ不活性ガスを供給する不活性ガスパージであるロードパージと、処理された基板が前記キャリア内へ収容された後、前記ドアが閉じられる前の所定時間、前記キャリア内へ不活性ガスを供給する不活性ガスパージであるアンロードパージと、前記ロードパージの時間帯と前記アンロードパージの時間帯との間の待機時間帯において前記キャリア内へ不活性ガスを供給する不活性ガスパージである待機パージのうち、少なくとも1つの不活性ガスパージを指定する指定ステップと、前記指定工程で指定された不活性ガスパージを実施することにより、前記キャリア内へ、パージガス供給管から不活性ガスを供給する供給ステップと、前記供給ステップにおいて、前記パージガス供給管に設けられた圧力センサにより前記パージガス供給管内のガスの圧力を検知し

10

20

30

40

50

、前記パージガス供給管に設けられた流量計により前記パージガス供給管内のガスの流量を測定するステップと、前記圧力センサで検知した圧力が所定の閾値を外れるか、又は前記流量計で測定した流量が所定の閾値を外れると異常であると判定する異常判定ステップと、を有する異常処理プログラムが提供される。

【0134】

(付記22) 本発明の更に他の態様によれば、基板を収納するキャリアのドアが開けられた後の所定時間、前記キャリア内へ不活性ガスを供給する不活性ガスパージであるロードパージと、処理された基板が前記キャリア内へ収容された後、前記ドアが閉じられるまでの所定時間、前記キャリア内へ不活性ガスを供給する不活性ガスパージであるアンロードパージと、前記ロードパージの時間帯と前記アンロードパージの時間帯との間の待機時間帯において前記キャリア内へ不活性ガスを供給する不活性ガスパージである待機パージのうち、少なくとも1つの不活性ガスパージを指定する指定ステップと、前記指定工程で指定された不活性ガスパージを実施することにより、前記キャリア内へ、パージガス供給管から不活性ガスを供給する供給ステップと、前記供給ステップにおいて、前記パージガス供給管に設けられた圧力センサにより前記パージガス供給管内のガスの圧力を検知し、前記パージガス供給管に設けられた流量計により前記パージガス供給管内のガスの流量を測定するステップと、前記圧力センサで検知した圧力が所定の閾値を外れるか、又は前記流量計で測定した流量が所定の閾値を外れると異常であると判定する異常判定ステップと、を有する異常処理プログラムが格納された記録媒体。

10

【0135】

(付記23) 本発明の更に他の態様によれば、基板を収納するキャリアをキャリア載置部に載置する載置ステップと、前記キャリア載置部に載置された前記キャリアのドアを開けるドア開放ステップと、前記ドア開放ステップでドアを開けられたキャリア内へ、パージガス供給管から不活性ガスを供給する供給ステップと、前記供給ステップにおいて、前記パージガス供給管に設けられた圧力センサにより前記パージガス供給管内のガスの圧力を検知し、前記パージガス供給管に設けられた流量計により前記パージガス供給管内のガスの流量を測定するステップと、前記圧力センサで検知した圧力が所定の閾値を外れるか、又は前記流量計で測定した流量が所定の閾値を外れると異常であると判定する異常判定ステップと、を有する異常処理方法が提供される。

20

【0136】

(付記24) 本発明の更に他の態様によれば、基板を処理する処理室と、基板を収納するキャリアを載置し、前記載置したキャリアのドアを開けた状態で前記キャリアにおいて基板が出し入れ可能であるキャリア載置部と、前記キャリア載置部に載置された前記キャリアのドアを開閉するキャリアオープンと、前記キャリア載置部に載置され前記ドアを開けられた前記キャリア内へ不活性ガスを供給するパージガス供給部であって、前記キャリア載置部に載置された前記キャリア内へ前記パージガスを供給するパージガス供給管を有し、前記パージガス供給管には、前記パージガス供給管内のガスの圧力を検知する圧力センサと、前記パージガス供給管内のガスの流量を測定する流量計とが設けられたパージガス供給部と、前記圧力センサで検知した圧力が所定の閾値を外れるか、又は前記流量計で測定した流量が所定の閾値を外れると、前記パージガス供給部が異常であると判定する制御部と、を備える基板処理装置が提供される。

30

40

【0137】

この出願は、2013年7月9日に提出された日本出願特願2013-143683を基礎として優先権の利益を主張するものであり、その開示の全てを引用によってここに取

り込むものである。

【産業上の利用可能性】

【0138】

本発明は、基板を処理する基板処理装置に搬入された基板収納容器内の基板が大気雰囲気

に晒されることを抑制する技術に適用され、半導体製造装置だけでなく、LCD製造装置のようなガラス基板を処理する装置や、他の基板処理装置にも適用できる。

50

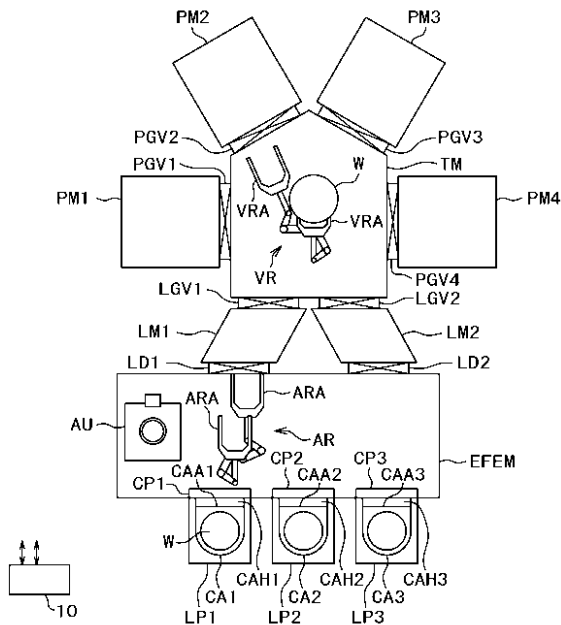
【符号の説明】

【0139】

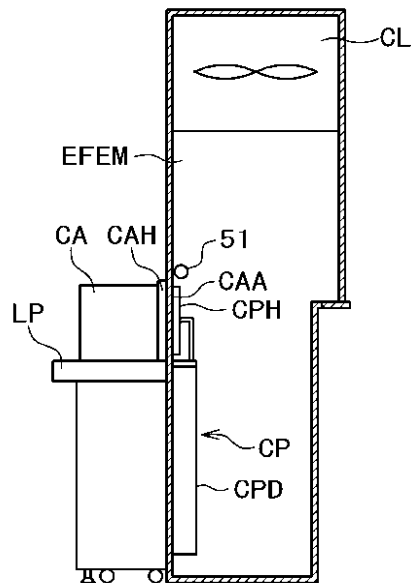
10...制御部(コントローラ)、11...操作部コントローラ、11s...操作表示部、11m...記憶部、13...搬送系コントローラ、13m...記憶部、14...プロセスチャンバコントローラ、14m...記憶部、15...圧力コントローラ、16...スイッチングハブ、17...シーケンサ、18...SWデジタルI/O、19...バルブデジタルI/O、20...記憶部、21...通信部、31...ネットワーク、32...信号線、40...上位ホスト、50...パージガス供給部、51...パージガス供給ノズル、51a...パージガス供給口、52...パージガス供給管、53...フィルタ、54...流量計(MFM)、55...開閉バルブ、56...圧力調整弁、57...圧力センサ、58...パージガス供給源、59...パージスイッチ、AU...アライナー、AR...大気圧口ポット、ARA...大気圧口ポットのアーム、CA1~CA3...キャリア(収納容器)、CAA1~CAA3...基板搬入搬出口、CAH1~CAH3...キャリアドア、CL...クリーンエアユニット、CP1~CP3...キャリアオープナ、CPD1~CPD3...駆動機構、CPH1~CPH3...クロージャ、EFEM...大気圧搬送室、LD1,LD2...ゲートバルブ、LGV1,LGV2...ゲートバルブ、LM1,LM2...ロードロック室(予備室)、LP1~LP3...ロードポート(キャリア載置部)、PG1~PG4...ゲートバルブ、PM1~PM4...処理室、TM...真空搬送室、VR...真空口ポット、VRA...真空口ポットのアーム、W...ウエハ。

10

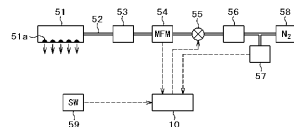
【図1】



【図2】



【図3】



【手続補正書】

【提出日】平成28年11月24日(2016.11.24)

【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】

基板を処理する処理室と、

基板を収納するキャリアを載置し、前記載置したキャリアのドアを開けた状態で前記キャリアにおいて基板が出し入れ可能であるキャリア載置部と、

前記キャリア載置部に載置された前記キャリアのドアを開閉するキャリアオープナと、

前記ドアを開けられた前記キャリア内へ不活性ガスを供給するパージガス供給部と、

前記キャリアが前記キャリアオープナにより前記ドアを開けられた後の所定時間、前記パージガス供給部から前記キャリア内へ不活性ガスを供給する不活性ガスパージであるロードパージと、前記処理室で処理された基板が前記キャリア内へ収容された後、前記ドアが閉じられる前の所定時間、前記パージガス供給部から前記キャリア内へ不活性ガスを供給する不活性ガスパージであるアンロードパージと、前記ロードパージの時間帯と前記アンロードパージの時間帯との間の待機時間帯において前記パージガス供給部から前記キャリア内へ不活性ガスを供給する不活性ガスパージである待機パージのうち、少なくとも1つの不活性ガスパージを実施するよう前記パージガス供給部を制御し、前記パージガス供給部が異常であると判定した場合は、該異常であると判定された前記パージガス供給部に接続された前記キャリア載置部に載置された前記キャリア内の基板について、前記処理室での処理をさせないように、前記キャリア載置部の状態と異常要因に基づき、異常処理する制御部と、を備え、

前記制御部は、

前記異常要因が、圧力異常、流量異常、外部インターロック発生、パージスイッチオフのうち、いずれかの要因であるかを確認し、

前記異常要因が、前記外部インターロック発生、または前記パージスイッチオフである場合、

前記キャリアを前記キャリア載置部から払い出し可能な状態にして、前記異常要因の除外を可能にし、

前記異常要因が、前記圧力異常、または前記流量異常である場合、

前記キャリアを前記キャリア載置部から払い出された後、前記キャリア載置部をメンテナンスモードに移行する基板処理装置。

【請求項2】

前記キャリア載置部の状態は、キャリア待ち状態、ドアオープン前状態、ロードパージ中状態、待機パージ中状態、アンロードパージ中状態、ドアクローズ後状態、キャリア搬出後状態から選択されるいずれか一つの状態である請求項1記載の基板処理装置。

【請求項3】

基板を収納するキャリアのドアを開けるドア開放工程と、前記ドア開放工程で前記ドアを開けられた後の所定時間、前記キャリア内へ不活性ガスを供給する不活性ガスパージであるロードパージと、基板処理を行う処理室で処理された基板が前記キャリア内へ収納された後、前記ドアが閉じられる前の所定時間、前記キャリア内へ不活性ガスを供給する不活性ガスパージであるアンロードパージと、前記ロードパージの時間帯と前記アンロードパージの時間帯との間の待機時間帯において前記キャリア内へ不活性ガスを供給する不活性ガスパージである待機パージのうち、少なくとも1つの不活性ガスパージを指定する指定工程と、前記指定工程で選択された不活性ガスパージを実行することにより、前記キャリ

ア内へ不活性ガスを供給する供給工程と、前記キャリアから前記処理室へ基板を搬入し、前記処理室内で前記基板を処理する処理工程と、前記処理された基板を前記処理室内から搬出し、前記キャリア内へ収納する基板収納工程と、を含む半導体装置の製造方法であって、

前記供給工程で異常が発生した場合は、該異常が発生した前記キャリア載置部に載置された前記キャリア内の基板について、前記処理室での処理をさせないように、前記キャリア載置部の状態と異常要因に基づき、異常処理する工程を有し、

前記異常処理する工程は、

前記異常要因が、圧力異常、流量異常、外部インターロック発生、パージスイッチオフのうち、いずれかの要因であるかを確認する工程と、

前記異常要因が、前記外部インターロック発生、または前記パージスイッチオフである場合、

前記キャリアを前記キャリア載置部から払い出し可能な状態にして、前記異常要因の除外を可能にし、

前記異常要因が、前記圧力異常、または前記流量異常である場合、

前記キャリアを前記キャリア載置部から払い出された後、前記キャリア載置部をメンテナンスモードに移行する工程と、

を更に有する半導体装置の製造方法。

【請求項4】

基板を収納するキャリアのドアが開けられた後の所定時間、前記キャリア内へ不活性ガスを供給する不活性ガスパージであるロードパージと、処理された基板が前記キャリア内へ収容された後、前記ドアが閉じられる前の所定時間、前記キャリア内へ不活性ガスを供給する不活性ガスパージであるアンロードパージと、前記ロードパージの時間帯と前記アンロードパージの時間帯との間の待機時間帯において前記キャリア内へ不活性ガスを供給する不活性ガスパージである待機パージのうち、少なくとも1つの不活性ガスパージを指定する指定ステップと、前記指定工程で指定された不活性ガスパージを実施することにより、前記キャリア内へ、パージガス供給管から不活性ガスを供給する供給ステップと、前記供給ステップにおいて、前記パージガス供給管に設けられた圧力センサにより前記パージガス供給管内のガスの圧力を検知し、前記パージガス供給管に設けられた流量計により前記パージガス供給管内のガスの流量を測定するステップと、前記圧力センサで検知した圧力が所定の閾値を外れるか、又は前記流量計で測定した流量が所定の閾値を外れると異常であると判定する異常判定ステップと、該異常が発生したキャリア載置部に載置された前記キャリア内の基板について、処理室での処理をさせないように前記キャリア載置部の状態と異常要因に基づき異常処理するステップと、を有し、

前記異常処理するステップは、

前記異常要因が、圧力異常、流量異常、外部インターロック発生、パージスイッチオフのうち、いずれかの要因であるかを確認するステップと、

前記異常要因が、前記外部インターロック発生、または前記パージスイッチオフである場合、

前記キャリアを前記キャリア載置部から払い出し可能な状態にして、前記異常要因の除外を可能にし、

前記異常要因が、前記圧力異常、または前記流量異常である場合、

前記キャリアを前記キャリア載置部から払い出された後、前記キャリア載置部をメンテナンスモードに移行するステップと、を更に有する異常処理プログラム。

【請求項5】

前記パージガス供給部は、前記キャリア載置部に載置された前記キャリア内へ前記パージガスを供給するパージガス供給管を有し、前記パージガス供給管には、前記パージガス供給管内のガスの圧力を検知する圧力センサと、前記パージガス供給管内のガスの流量を測定する流量計とが設けられ、前記制御部は、前記圧力センサで検知した圧力が所定の閾値を外れるか、又は前記流量計で測定した流量が所定の閾値を外れると、前記パージガス供

給部が異常であると判定する請求項 1 記載の基板処理装置。

【請求項 6】

さらに、前記キャリア載置部に載置された前記キャリアに対して前記不活性ガスパージを実施可能とするか否かを設定するパージスイッチを、前記キャリア載置部毎に備え、前記制御部は、前記パージスイッチが OFF に設定されている場合、又は、前記不活性ガスパージを実施するうえで障害となる外部インターロックが発生した場合、前記パージガス供給部が異常であると判定する請求項 1 記載の基板処理装置。

【請求項 7】

前記制御部は、前記不活性ガスパージを実施中でない状態において前記圧力センサで検知した圧力が所定の閾値を外れると、前記パージガス供給部が異常であると判定する請求項 5 記載の基板処理装置。

【請求項 8】

前記制御部は、前記不活性ガスパージを実施中である状態において前記圧力センサで検知した圧力が所定の閾値を外れ、前記流量計で測定した流量が所定の閾値を外れると、前記パージガス供給部が異常であると判定する請求項 5 記載の基板処理装置。

【請求項 9】

前記制御部は、前記メンテナンスモードであることを上位コンピュータに通知し、前記キャリア載置部に前記キャリアを搬入しないようにすると共に、異常状態の前記ロードポート上の前記キャリア内の基板を処理しないようにする請求項 1 記載の基板処理装置。

【請求項 10】

前記制御部は、前記不活性ガスパージを実施中において前記パージガス供給部が異常であると判定した場合は、該異常であると判定された前記パージガス供給部に接続された前記キャリア載置部に載置された前記キャリアのドアを閉じて、前記ドアが閉じられたキャリアを前記キャリア載置部から払い出し可能とする請求項 1 記載の基板処理装置。

【請求項 11】

さらに、前記キャリアオープナを介して前記キャリア載置部に隣接して設けられ、大気雰囲気において基板を搬送する基板搬送機を有する大気圧搬送室を備え、前記制御部は、前記ロードパージと前記アンロードパージと前記待機パージの全てを実施するよう制御する請求項 1 記載の基板処理装置。

【請求項 12】

さらに、前記キャリアを投入し、前記不活性ガスパージのテストを行わせるボタンを有する操作表示部を備え、前記操作表示部で前記テストの実行指示を受付けた後、前記制御部は、前記キャリア載置部に投入された前記キャリアのドアが開放させ、前記不活性ガスパージを所定時間実施させ、異常が発生しなければ、前記キャリア載置部を使用可能と判断し、前記操作表示部で非メンテナンスモード移行指示を受け付けた場合は、前記メンテナンスモードから前記処理室での処理をさせる非メンテナンスモードへ移行する請求項 1 記載の基板処理装置。

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2014/067669
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H01L21/677(2006.01)i, H01L21/02(2006.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H01L21/67-21/687, H01L21/02 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2014 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2014 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2014 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2009-38074 A (TDK Corp.), 19 February 2009 (19.02.2009), entire text; all drawings & US 2009/0035100 A1 & KR 10-2009-0013092 A & TW 200926336 A	1-3, 11 4-10, 12
Y	WO 2010/137556 A1 (Rorze Corp.), 02 December 2010 (02.12.2010), paragraphs [0045], [0058] to [0061]; fig. 12 & CN 102449752 A & TW 201110259 A & KR 10-2012-0027010 A	4-10
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 29 August, 2014 (29.08.14)		Date of mailing of the international search report 09 September, 2014 (09.09.14)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/067669

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2012-231117 A (Hitachi Kokusai Electric Inc.), 22 November 2012 (22.11.2012), paragraphs [0013], [0034]; fig. 1 to 3 & US 2012/0258570 A1 & CN 102738042 A & KR 10-2012-0115948 A	12
X	JP 2009-111404 A (Hitachi Kokusai Electric Inc.), 21 May 2009 (21.05.2009), paragraphs [0026] to [0032], [0040]; fig. 8, 9 (Family: none)	1
X	JP 2013-120760 A (Hitachi High-Tech Control Systems Corp.), 17 June 2013 (17.06.2013), paragraphs [0030], [0033] to [0056]; fig. 4 to 10 (Family: none)	1
X	JP 2009-38073 A (TDK Corp.), 19 February 2009 (19.02.2009), paragraphs [0019] to [0030], [0040] to [0041]; fig. 2 to 4 & US 2009/0035099 A1 & US 2010/0290888 A1 & KR 10-2009-0013097 A & TW 200917407 A	1

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2014/067669									
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H01L21/677(2006.01)i, H01L21/02(2006.01)i											
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H01L21/67-21/687, H01L21/02											
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2014年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2014年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2014年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2014年	日本国実用新案登録公報	1996-2014年	日本国登録実用新案公報	1994-2014年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2014年										
日本国実用新案登録公報	1996-2014年										
日本国登録実用新案公報	1994-2014年										
国際調査で使用了電子データベース (データベースの名称、調査に使用了用語)											
C. 関連すると認められる文献											
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号									
X Y	JP 2009-38074 A (TDK株式会社) 2009.02.19, 全文, 全図 & US 2009/0035100 A1 & KR 10-2009-0013092 A & TW 200926336 A	1-3, 11 4-10, 12									
Y	WO 2010/137556 A1 (ローツェ株式会社) 2010.12.02, 段落【0045】, 【0058】 - 【0061】, 図12 & CN 102449752 A & TW 201110259 A & KR 10-2012-0027010 A	4-10									
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。											
* 引用文献のカテゴリー		の日の後に公表された文献									
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの		「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの									
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの		「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの									
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)		「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの									
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		「&」同一パテントファミリー文献									
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願											
国際調査を完了した日 29.08.2014		国際調査報告の発送日 09.09.2014									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 浅野 麻木	3U 4419								
		電話番号 03-3581-1101	内線 3364								

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2014/067669
C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2012-231117 A (株式会社日立国際電気) 2012. 11. 22, 段落【0013】、【0034】、図1-3 & US 2012/0258570 A1 & CN 102738042 A & KR 10-2012-0115948 A	12
X	JP 2009-111404 A (株式会社日立国際電気) 2009. 05. 21, 段落【0026】-【0032】、【0040】、図8, 9 (ファミリーなし)	1
X	JP 2013-120760 A (株式会社日立ハイテクコントロールシステムズ) 2013. 06. 17, 段落【0030】、【0033】-【0056】、図4-10 (ファミリーなし)	1
X	JP 2009-38073 A (TDK株式会社) 2009. 02. 19, 段落【0019】-【0030】、【0040】-【0041】、図2-4 & US 2009/0035099 A1 & US 2010/0290888 A1 & KR 10-2009-0013097 A & TW 200917407 A	1

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(注) この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。