

(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2014-130895

(P2014-130895A)

(43) 公開日 平成26年7月10日(2014.7.10)

(51) Int.Cl.
H01L 21/677 (2006.01)

F I
H01L 21/68 A

テーマコード (参考)
5F131

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2012-287306 (P2012-287306)
(22) 出願日 平成24年12月28日 (2012.12.28)

(71) 出願人 000001122
株式会社日立国際電気
東京都千代田区外神田四丁目14番1号
(74) 代理人 100083563
弁理士 三好 祥二
(72) 発明者 八島 司
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 BA01 BA02 BA22 BB03
BB04 CA12 DA32 DA33 DA36
DA42 DB02 DB58 DB62 DB72
DB76 DB82 DD03 DD19 DD82
EA04 FA34 HA12 HA28 JA08
JA09 JA12 JA14 JA34 JA35
KA11 KA47 KA52 KB03 KB32

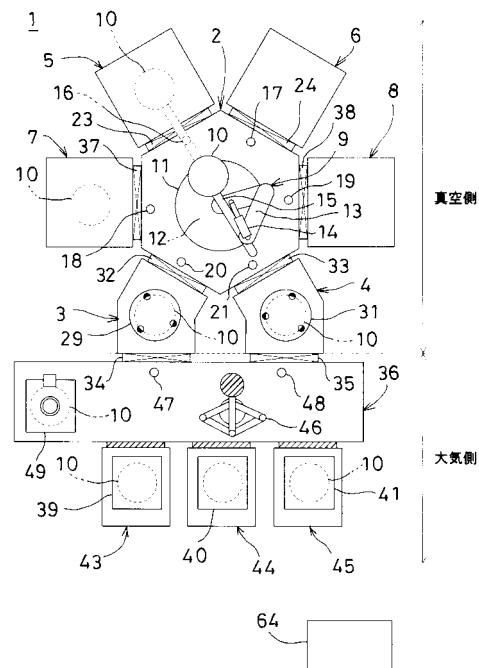
(54) 【発明の名称】 基板処理装置及び基板搬送方法及び半導体装置の製造方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 基板搬出時に予備室内にパーティクルが飛散することを抑制する基板処理装置を提供する。

【解決手段】 基板10に処理を施す処理室5、6と、該処理室へ基板を搬送する第1搬送手段9を備えた第1搬送室2と、基板を搬送する第2搬送手段46を備えた第2搬送室36と、基板を保持する基板保持具29、31を備え前記第1搬送室と前記第2搬送室を連結する減圧可能な予備室3、4と、前記第2搬送室と連結され複数の基板が収納された状態で基板収納容器39、40、41が載置される載置部43、44、45と、該載置部と前記処理室との間で基板の搬送を制御する搬送制御手段64とを具備する基板処理装置1に於いて、前記搬送制御手段は前記予備室から大気圧状態で基板を搬出する際に前記予備室内の前記基板保持具の最下部から上側に向かって順番に基板を搬出する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板に処理を施す処理室と、該処理室へ基板を搬送する第 1 搬送手段を備えた第 1 搬送室と、基板を搬送する第 2 搬送手段を備えた第 2 搬送室と、基板を保持する基板保持具を備え前記第 1 搬送室と前記第 2 搬送室を連結する減圧可能な予備室と、前記第 2 搬送室と連結され複数の基板が収納された状態で基板収納容器が載置される載置部と、該載置部と前記処理室との間で基板の搬送を制御する搬送制御手段とを具備する基板処理装置に於いて、前記搬送制御手段は前記予備室から大気圧状態で基板を搬出する際に前記予備室内の前記基板保持具の最下部から上側に向って順番に基板を搬出することを特徴とする基板処理装置。

10

【請求項 2】

処理室で所定の処理が施された基板を第 1 搬送手段が予備室内の基板保持具に搬出する工程と、第 2 搬送手段が前記基板保持具の最下部に保持された基板を取出せる位置迄昇降機構が前記基板保持具を上昇させる工程と、前記第 2 搬送手段が前記基板保持具に保持された基板を搬出する工程とを有し、前記第 2 搬送手段による基板の搬出工程では、前記昇降機構が前記基板保持具を所定の位置迄順次下降させつつ、前記第 2 搬送手段が前記基板保持具の最下部から上側に向って順番に基板を搬出することを特徴とする基板搬送方法。

【請求項 3】

第 2 搬送手段が基板を予備室内の基板保持具に搬入する工程と、第 1 搬送手段が前記基板保持具に保持された基板を処理室内に搬入する工程と、該処理室内にて基板に所定の処理を施す工程と、前記第 1 搬送手段が前記基板保持具に基板を搬出する工程と、前記第 2 搬送手段が前記基板保持具の最下部に保持された基板を取出せる位置迄昇降機構が前記基板保持具を上昇させる行程と、前記第 2 搬送手段が前記基板保持具に保持された基板を搬出する工程とを有し、前記第 2 搬送手段による基板の搬出工程では、前記昇降機構が前記基板保持具を所定の位置迄順次下降させつつ、前記第 2 搬送手段が前記基板保持具の最下部から上側に向って順番に基板を搬出することを特徴とする半導体装置の製造方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ウェーハ等の基板に、酸化処理、拡散処理、薄膜の生成等の処理を行う基板処理装置及び基板搬送方法及び半導体装置の製造方法に関するものである。

30

【背景技術】

【0002】

基板処理装置は反応容器、加熱装置等から成る反応炉を具備し、反応容器内に画成された処理室に基板を収納し、基板を加熱装置で所定温度に加熱し、処理ガスを反応容器内に供給して基板処理を行う。

【0003】

枚葉式の基板処理装置に於ける基板搬入処理では、基板処理装置外の外部搬送装置により、基板収容部上に基板収納容器を搬送し、基板収納容器から大気搬送装置により大気圧下の予備室内で基板保持具に基板を移載した後、予備室内を真空圧化し、真空状態を維持したまま基板保持具から真空搬送装置により基板を処理室に搬入する。

40

【0004】

処理室内で基板にアッシング処理等所定の処理が行われると、基板搬出処理が開始される。真空圧下で真空搬送装置により基板を処理室から予備室内の基板保持具に移載した後、予備室内を大気圧化し、基板保持具から大気搬送装置により基板を基板収納容器に移載し、外部搬送装置により処理済基板が収納された基板収納容器を基板収容部から基板処理装置外へと搬出する。

【0005】

上記した搬入工程に於いて、基板収納容器から未処理の基板を基板保持具に移載する際には、先ず大気搬送装置が基板収納容器から所定枚数、例えば 5 枚の未処理の基板を取出

50

し、基板保持具の最下段のスロットに移載する。次に、大気搬送装置が再度基板収納容器から所定枚数の基板を取出し、基板保持具を所定量だけ下降させた後に基板保持具に移載することで、先に搬入した基板よりも上段のスロットに基板が移載される。同様の処理を順次行うことで、未処理の基板が基板保持具の下段から上段に向って順次移載される。

【0006】

又、搬出工程に於いて、基板保持具から処理済の基板を基板収納容器に搬出する際には、先ず予備室内を大気圧化した後、大気搬送装置が基板保持具の最上段のスロットから所定枚数、例えば5枚の処理済基板を取出し、基板収納容器に移載する。次に、基板保持具を所定量だけ上昇させた後に、大気搬送装置が再度基板保持具から所定枚数の基板を取出すことで、先に搬出した基板よりも下段のスロットから基板を取出し、基板収納容器に移載する。同様の処理を順次行うことで、処理済の基板が基板保持具の上段から下段に向って順次搬出される。

10

【0007】

然し乍ら、大気圧下に於いて、基板を搬送する従来の搬出工程の場合、基板搬出時にパーティクルが飛散り、基板に付着して基板に悪影響を及ぼす虞れがあった。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開2010-153808号公報

【特許文献2】特開2012-99711号公報

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

本発明は斯かる実情に鑑み、基板搬出時に予備室内にパーティクルが飛散することを抑制する基板処理装置を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明は、基板に処理を施す処理室と、該処理室へ基板を搬送する第1搬送手段を備えた第1搬送室と、基板を搬送する第2搬送手段を備えた第2搬送室と、基板を保持する基板保持具を備え前記第1搬送室と前記第2搬送室を連結する減圧可能な予備室と、前記第2搬送室と連結され複数の基板が収納された状態で基板収納容器が載置される載置部と、該載置部と前記処理室との間で基板の搬送を制御する搬送制御手段とを具備する基板処理装置に於いて、前記搬送制御手段は前記予備室から大気圧状態で基板を搬出する際に前記予備室内の前記基板保持具の最下部から上側に向って順番に基板を搬出する基板処理装置に係るものである。

30

【0011】

又本発明は、処理室で所定の処理が施された基板を第1搬送手段が予備室内の基板保持具に搬出する工程と、第2搬送手段が前記基板保持具の最下部に保持された基板を取出せる位置迄昇降機構が前記基板保持具を上昇させる工程と、前記第2搬送手段が前記基板保持具に保持された基板を搬出する工程とを有し、前記第2搬送手段による基板の搬出工程では、前記昇降機構が前記基板保持具を所定の位置迄順次下降させつつ、前記第2搬送手段が前記基板保持具の最下部から上側に向って順番に基板を搬出する基板搬送方法に係るものである。

40

【0012】

更に又本発明は、第2搬送手段が基板を予備室内の基板保持具に搬入する工程と、第1搬送手段が前記基板保持具に保持された基板を処理室内に搬入する工程と、該処理室内にて基板に所定の処理を施す工程と、前記第1搬送手段が前記基板保持具に基板を搬出する工程と、前記第2搬送手段が前記基板保持具の最下部に保持された基板を取出せる位置迄昇降機構が前記基板保持具を上昇させる行程と、前記第2搬送手段が前記基板保持具に保持された基板を搬出する工程とを有し、前記第2搬送手段による基板の搬出工程では、前

50

記昇降機構が前記基板保持具を所定の位置迄順次下降させつつ、前記第2搬送手段が前記基板保持具の最下部から上側に向って順番に基板を搬出する半導体装置の製造方法に係るものである。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、基板に処理を施す処理室と、該処理室へ基板を搬送する第1搬送手段を備えた第1搬送室と、基板を搬送する第2搬送手段を備えた第2搬送室と、基板を保持する基板保持具を備え前記第1搬送室と前記第2搬送室を連結する減圧可能な予備室と、前記第2搬送室と連結され複数の基板が収納された状態で基板収納容器が載置される載置部と、該載置部と前記処理室との間で基板の搬送を制御する搬送制御手段とを具備する基板処理装置に於いて、前記搬送制御手段は前記予備室から大気圧状態で基板を搬出する際に前記予備室内の前記基板保持具の最下部から上側に向って順番に基板を搬出するので、大気圧下に於ける前記基板保持具の上下動は下降のみとなり、該基板保持具の上昇に伴い前記予備室内にパーティクルが飛散るのを抑制することができる。

10

【0014】

又本発明によれば、処理室で所定の処理が施された基板を第1搬送手段が予備室内の基板保持具に搬出する工程と、第2搬送手段が前記基板保持具の最下部に保持された基板を取出せる位置迄昇降機構が前記基板保持具を上昇させる工程と、前記第2搬送手段が前記基板保持具に保持された基板を搬出する工程とを有し、前記第2搬送手段による基板の搬出工程では、前記昇降機構が前記基板保持具を所定の位置迄順次下降させつつ、前記第2搬送手段が前記基板保持具の最下部から上側に向って順番に基板を搬出するので、大気圧下に於ける前記基板保持具の上下動は下降のみとなり、該基板保持具の上昇に伴い前記予備室内にパーティクルが飛散るのを抑制することができる。

20

【0015】

更に又本発明によれば、第2搬送手段が基板を予備室内の基板保持具に搬入する工程と、第1搬送手段が前記基板保持具に保持された基板を処理室内に搬入する工程と、該処理室内にて基板に所定の処理を施す工程と、前記第1搬送手段が前記基板保持具に基板を搬出する工程と、前記第2搬送手段が前記基板保持具の最下部に保持された基板を取出せる位置迄昇降機構が前記基板保持具を上昇させる行程と、前記第2搬送手段が前記基板保持具に保持された基板を搬出する工程とを有し、前記第2搬送手段による基板の搬出工程では、前記昇降機構が前記基板保持具を所定の位置迄順次下降させつつ、前記第2搬送手段が前記基板保持具の最下部から上側に向って順番に基板を搬出するので、大気圧下に於ける前記基板保持具の上下動は下降のみとなり、該基板保持具の上昇に伴い前記予備室内にパーティクルが飛散るのを抑制することができるという優れた効果を発揮する。

30

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明の実施例に係る基板処理装置を示す概略平面図である。

【図2】本発明の実施例に係る基板処理装置のパキュームロックチャンバを示す概略立断面図である。

【図3】本発明の実施例に係る基板処理装置の制御装置を説明するブロック図である。

40

【図4】本発明の実施例に係る他の基板処理装置を示す概略平面図である。

【図5】本発明の実施例に係る大気搬入処理を説明する説明図である。

【図6】本発明の実施例に係る大気搬出処理を説明する説明図である。

【図7】本発明の実施例に係る大気搬出処理を説明するシーケンス図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、図面を参照しつつ本発明の実施例を説明する。

【0018】

基板処理装置は、一般にチャンバの配列により、複数のチャンバが搬送室の周りに星状に配列されたクラスター型基板処理装置と、チャンバと搬送室とが一直線に配列されたイン

50

ライン型基板処理装置の2つのタイプに分類される。

【0019】

先ず、図1に於いて、クラスタ型の基板処理装置1の構成について説明する。該基板処理装置1は、真空側と大気側とに分れており、先ず真空側について説明する。

【0020】

該基板処理装置1の真空側には、真空気密可能な第1搬送室としての真空搬送室2と、予備室(ロードロック室)を備えたバキュームロックチャンバ3,4と、処理室を備えたプロセスチャンバ5,6と、冷却チャンバ7,8とが設けられている。前記バキュームロックチャンバ3,4、前記プロセスチャンバ5,6、前記冷却チャンバ7,8は、前記真空搬送室2の外周に星状に配置されている。

10

【0021】

該真空搬送室2は、真空状態等大気圧未満の圧力(負圧)に耐えることができるロードロックチャンバ構造となっている。尚、本実施例に於いては、前記真空搬送室2の筐体は、平面視が六角形であり、上下両端に於いて閉塞された箱形状に形成されている。

【0022】

前記真空搬送室2には、第1搬送手段としての真空搬送口ポット9が設けられている。該真空搬送口ポット9は、昇降自在なエレベータ11上に設置され、鉛直軸周りに回転される回転部12と、該回転部12に対して水平面内に沿って折畳み自在に設けられる折畳みリンク13と、該折畳みリンク13に掛渡され、その伸縮により該折畳みリンク13の拡開と折畳みとを制御するシリンダ14と、該折畳みリンク13に取付けられ、その折畳みによって前記回転部12上のホームポジションと半径方向外側のウェーハ載置位置との間でスライド移動するアーム15とから構成されている。

20

【0023】

上記した様に、前記真空搬送口ポット9は、昇降、回転、伸縮が可能であり、その協働により前記バキュームロックチャンバ3,4、前記プロセスチャンバ5,6、前記冷却チャンバ7,8との間でウェーハ10を搬送する様になっている。

【0024】

又、前記バキュームロックチャンバ3,4、前記プロセスチャンバ5,6、及び前記冷却チャンバ7,8前の前記アーム15の進退軌道上には、該アーム15上のウェーハ10の有無を検出する為に、ウェーハ有無検知センサ16~21が設けられている。

30

【0025】

又、図示しない前記アーム15の先端部のウェーハ載置部は、前記ウェーハ有無検知センサ16~21によりウェーハ10の有無を検出する為2股のフォーク状に形成されている。

【0026】

前記プロセスチャンバ5,6は、ゲートバルブ23,24を介して前記真空搬送室2と連通され、又前記プロセスチャンバ5,6の内部には、ウェーハ10に付加価値を与える処理室が画成されている。又、前記プロセスチャンバ5,6には、ガス導入・排気機構(図示せず)及びプラズマ放電機構(図示せず)、前記プロセスチャンバ5,6内に供給する処理ガスの流量を制御するマスフローコントローラ(MFC:図3参照)25、前記プロセスチャンバ5,6内の圧力を制御するオートプレッシャーコントローラ(APC:図3参照)26、前記プロセスチャンバ5,6内の温度を制御する温度調整器(図3参照)27、処理ガスの供給や排気用バルブをオン/オフする為のバルブ開閉制御部28(図3参照)等を有している。

40

【0027】

前記バキュームロックチャンバ3,4の内部は、前記真空搬送室2へウェーハ10を搬入する為のロードロック室として、或は該真空搬送室2からウェーハ10を搬出する為のロードロック室として用いられる。前記バキュームロックチャンバ3,4には、ウェーハ10を一時的に支持する為のポート(基板保持具)29,31が設けられている。

【0028】

50

前記バキュームロックチャンバ 3, 4 の内部は、それぞれゲートバルブ 3 2, 3 3 を介して前記真空搬送室 2 と連通しており、又それぞれゲートバルブ 3 4, 3 5 を介して後述する第 2 搬送室としての大気搬送室 3 6 と連通している。従って、前記ゲートバルブ 3 2, 3 3 を閉じた状態で、前記ゲートバルブ 3 4, 3 5 を開けることにより、前記真空搬送室 2 内の真空気密を保持しつつ、前記バキュームロックチャンバ 3, 4 と前記大気搬送室 3 6 との間でウェーハ 1 0 の搬送を行うことができる。

【 0 0 2 9 】

前記冷却チャンバ 7, 8 は、それぞれゲートバルブ 3 7, 3 8 を介して前記真空搬送室 2 と連通しており、内部に格納されたウェーハ 1 0 を冷却する機能を有している。又、前記冷却チャンバ 7, 8 もその内部を真空排気できる様になっている。

10

【 0 0 3 0 】

一方、前記基板処理装置 1 の大気側には、前記バキュームロックチャンバ 3, 4 に接続された前記大気搬送室 3 6 と、該大気搬送室 3 6 に接続され、基板収納容器（以下、ポッドと称す）3 9 ~ 4 1 を載置する載置部としてのロードポート 4 3 ~ 4 5 とが設けられている。

【 0 0 3 1 】

又、前記大気搬送室 3 6 には、該大気搬送室 3 6 の内部にクリーンエア、例えば N₂ 等の不活性ガスを供給する為のクリーンエア供給ユニット（図示せず）が設けられている。

【 0 0 3 2 】

前記大気搬送室 3 6 には、第 2 搬送手段として 1 台の大気搬送口ポット 4 6 が設けられている。該大気搬送口ポット 4 6 は、前記真空搬送口ポット 9 と同様の構成であり、前記バキュームロックチャンバ 3, 4 と前記ロードポート 4 3 ~ 4 5 との間でウェーハ 1 0 の搬送を相互に行う。又、前記大気搬送室 3 6 内の所定の位置（例えば前記ゲートバルブ 3 4, 3 5 近傍）にも同様にウェーハ有無検知センサ 4 7, 4 8 が設置され、後述する様に、該ウェーハ有無検知センサ 4 7, 4 8 により前記大気搬送口ポット 4 6 のアーム先端部に形成されたウェーハ載置部上にウェーハ 1 0 が載置されているかどうか、即ち有無を検知できる様になっている。

20

【 0 0 3 3 】

尚、前記大気搬送室 3 6 には、基板位置補正装置として、ウェーハ 1 0 の結晶方位の位置合せ等を行う為の、オリフラ（Orientation Flat）合わせ装置 4 9 が設けられている。

30

【 0 0 3 4 】

前記ロードポート 4 3 ~ 4 5 は、複数枚のウェーハ 1 0 を収納するポッド 3 9 ~ 4 1 をそれぞれ載置することができる。

【 0 0 3 5 】

図 2 に於いて、前記バキュームロックチャンバ 3, 4 の詳細について説明する。尚、前記バキュームロックチャンバ 3 と前記バキュームロックチャンバ 4 とは同様の構造であるので、以下では前記バキュームロックチャンバ 3 について説明する。尚、図 2 中、前記バキュームロックチャンバ 4 に関する符号については括弧（ ）で示している。

40

【 0 0 3 6 】

予備室としてのロードロック室を備える前記バキュームロックチャンバ 3 は、枠部 5 1 と、前記バキュームロックチャンバ 3 の内部に昇降可能且つ回転可能に設けられた前記ポート 2 9 とを有している。

【 0 0 3 7 】

前記枠部 5 1 の天板には前記バキュームロックチャンバ 3 の内部と連通する不活性ガス供給管 5 2 が接続され、前記枠部 5 1 の底板には前記バキュームロックチャンバ 3 の内部と連通する排気管 5 3 が接続されている。前記不活性ガス供給管 5 2 には、上流側から順に N₂ 等の不活性ガス供給源（図示せず）、不活性ガス供給バルブ 5 4 が設けられ、前記排気管 5 3 には、下流側に向って VENT バルブ 5 5、排気装置、例えば真空ポンプ 5 6 が設けられている。

50

【 0 0 3 8 】

又、前記枠部 5 1 の前記真空搬送室 2 側の側板には真空側基板搬入出口 5 7 が形成され、該真空側基板搬入出口 5 7 は前記ゲートバルブ 3 2 により気密に閉塞可能となっている。前記枠部 5 1 の前記大気搬送室 3 6 側の側板には大気側基板搬入出口 5 8 が形成され、該大気側基板搬入出口 5 8 は前記ゲートバルブ 3 4 により気密に閉塞可能となっている。

【 0 0 3 9 】

従って、前記ゲートバルブ 3 2 , 3 4 により前記真空側基板搬入出口 5 7、前記大気側基板搬入出口 5 8 を閉塞した状態で、前記不活性ガス供給バルブ 5 4 を閉塞し、前記 V E N T バルブ 5 5 を開放すると共に前記真空ポンプ 5 6 を作動させることで、前記バキュームロックチャンバ 3 の内部が真空排気され、該バキュームロックチャンバ 3 の内部を真空圧化させることができる。又、前記ゲートバルブ 3 2 , 3 4 により前記真空側基板搬入出口 5 7、前記大気側基板搬入出口 5 8 を閉塞した状態で、前記 V E N T バルブ 5 5 を閉塞すると共に前記真空ポンプ 5 6 を停止し、前記不活性ガス供給バルブ 5 4 を開放することで、前記バキュームロックチャンバ 3 の内部に不活性ガスが導入され、該バキュームロックチャンバ 3 の内部を大気圧化させることができる。

10

【 0 0 4 0 】

該バキュームロックチャンバ 3 の内部に設けられた前記ポート 2 9 は、昇降可能且つ回転可能であり、例えば 2 5 枚のウェーハ 1 0 を保持可能となっている。前記ポート 2 9 は、前記枠部 5 1 の底板に穿設された貫通孔 5 9 を貫通するエレベータシャフト 6 1 により支持され、昇降機構（図示せず）、回転機構（図示せず）により前記ポート 2 9 が前記エレベータシャフト 6 1 と一体に昇降され、回転される様になっている。

20

【 0 0 4 1 】

又、該エレベータシャフト 6 1 の下端には円板状の固定台 6 2 が取付けられ、該固定台 6 2 と前記枠部 5 1 の下面には、前記エレベータシャフト 6 1 の周囲を覆う様伸縮自在なベローズ 6 3 が気密に設けられている。前記ポート 2 9 が昇降する際には前記ベローズ 6 3 が伸縮することで、前記エレベータシャフト 6 1 の昇降を許容し、且つ前記バキュームロックチャンバ 3 の気密性が維持される様になっている。

【 0 0 4 2 】

次に、図 3 に於いて、クラスタ型の前記基板処理装置 1 の制御装置 6 4 について説明する。

30

【 0 0 4 3 】

該制御装置 6 4 は、搬送制御手段である統括制御コントローラ 6 5 と、プロセスチャンバコントローラ 6 6 , 6 7 と、操作部 6 8 とを具備しており、前記統括制御コントローラ 6 5、前記プロセスチャンバコントローラ 6 6 , 6 7、前記操作部 6 8 は通信手段、例えば L A N 6 9 により相互にデータ交換可能な様に接続されている。

【 0 0 4 4 】

前記統括制御コントローラ 6 5 は、前記真空搬送ロボット 9、前記大気搬送ロボット 4 6、前記ゲートバルブ 2 3 , 2 4 , 3 2 ~ 3 5 , 3 7 , 3 8、前記バキュームロックチャンバ 3 , 4 の真空排気系及び前記大気導入系にそれぞれ接続されている。又、前記統括制御コントローラ 6 5 は、前記真空搬送ロボット 9 及び前記大気搬送ロボット 4 6 の動作、前記ゲートバルブ 2 3 , 2 4 , 3 2 ~ 3 5 , 3 7 , 3 8 の開閉動作、前記バキュームロックチャンバ 3 , 4 内部の真空排気系、大気導入系の動作を制御する。

40

【 0 0 4 5 】

前記プロセスチャンバコントローラ 6 6 , 6 7 は、それぞれ前記プロセスチャンバ 5 , 6 が有する前記 M F C 2 5 a , 2 5 b、前記 A P C 2 6 a , 2 6 b、前記温度調整器 2 7 a , 2 7 b、前記バルブ開閉制御部 2 8 a , 2 8 b 等にそれぞれ接続されている。又、前記プロセスチャンバコントローラ 6 6 , 6 7 は、前記プロセスチャンバ 5 , 6 へのガス導入・排気機構、温度制御・プラズマ放電機構、前記冷却チャンバ 7 , 8 の冷却機構等の各動作を制御する様になっている。

【 0 0 4 6 】

50

前記操作部 68 は、システム制御コマンドの指示、モニタ表示、ロギングデータ、アラーム解析、パラメータ編集等の画面表示・入力受付機能を担っている。

【0047】

次に、本発明の実施例に係る他の基板処理装置として、図 4 に於いて、インライン型の基板処理装置 71 について説明する。該基板処理装置 71 は、真空側と大気側とに分れており、先ず真空側について説明する。尚、該基板処理装置 71 の制御装置 72 (後述) は前記基板処理装置 1 の前記制御装置 64 と略同様であるので、同等のものには同符号を付し、簡略化して説明する。

【0048】

該基板処理装置 71 の真空側には、2つの基板処理モジュール 73, 74 が並列に設けられている。前記基板処理モジュール 73 は、インライン接続された真空気密可能な処理室を備えたプロセスチャンバ 75 と、該プロセスチャンバ 75 の前段に設けられ、真空気密可能なロードロック室(予備室)を備えたバキュームロックチャンバ 76 とを有している。又、前記基板処理モジュール 74 も前記基板処理モジュール 73 と同様に、プロセスチャンバ 77 とバキュームロックチャンバ 78 とを有している。

【0049】

前記プロセスチャンバ 75, 77 の内部は、クラスタ型の前記基板処理装置 1 の場合と同様に、例えば化学反応(CVD)による成膜等、ウェーハ 10 に所定の処理を行う処理室として機能する。又、前記プロセスチャンバ 75, 77 は、ガス導入・排気機構、及び温度制御・プラズマ放電機構、前記プロセスチャンバ 75, 77 内へ供給する処理ガスの流量を制御する MFC 25 (図 3 参照)、前記プロセスチャンバ 75, 77 内の圧力を制御する APC 26 (図 3 参照)、前記プロセスチャンバ 75, 77 内の温度を制御する温度調整器 27 (図 3 参照)、処理ガスの供給や排気用バルブのオン/オフを制御する為のバルブ開閉制御部 28 (図 3 参照)等を具備している。

【0050】

前記バキュームロックチャンバ 76, 78 は、それぞれ前記プロセスチャンバ 75, 77 へウェーハ 10 を搬入する為のロードロック室として、或は前記プロセスチャンバ 75, 77 からウェーハ 10 を搬出する為のロードロック室として機能する。

【0051】

前記バキュームロックチャンバ 76, 78 には、第 1 搬送手段である真空搬送ロボット 79, 80 が設けられている。該真空搬送ロボット 79, 80 は、それぞれ前記プロセスチャンバ 75 と前記バキュームロックチャンバ 76 との間、前記プロセスチャンバ 77 と前記バキュームロックチャンバ 78 との間で、ウェーハ 10 を搬送することが可能となっている。又、前記真空搬送ロボット 79, 80 には、ウェーハ載置部を有するアーム 82, 83 が設けられている。

【0052】

尚、前記バキュームロックチャンバ 76, 78 には、ウェーハ 10 を保持することができる多段型ステージ、例えば上下 2 段のステージが設けられており、上段の基板保持具であるバッファステージ(ポート) 84, 85 ではウェーハ 10 を保持し、下段のクーリングステージ 86, 87 ではウェーハ 10 を冷却する様になっている。

【0053】

前記バキュームロックチャンバ 76, 78 は、それぞれゲートバルブ 88, 89 を介して前記プロセスチャンバ 75, 77 と連通しており、又それぞれゲートバルブ 91, 92 を介して後述する第 2 搬送室としての大気搬送室 93 と連通している。

【0054】

従って、前記ゲートバルブ 88, 89 を閉じた状態で、前記ゲートバルブ 91, 92 を開放することにより、前記プロセスチャンバ 75, 77 内の真空気密を保持したまま、前記バキュームロックチャンバ 76, 78 と前記大気搬送室 93 との間でウェーハ 10 の搬送を行うことができる。

【0055】

10

20

30

40

50

又、前記バキュームロックチャンバ76, 78は、真空状態等の大気圧未満の負圧に耐えるロードロックチャンバ構造となっており、前記バキュームロックチャンバ76, 78の内部を真空排気することが可能となっている。この為、前記ゲートバルブ91, 92を閉じて前記バキュームロックチャンバ76, 78を真空排気した後に、前記ゲートバルブ88, 89を開放することにより、前記プロセスチャンバ75, 77内の真空気密を保持したまま、前記バキュームロックチャンバ76と前記プロセスチャンバ75との間、前記バキュームロックチャンバ78と前記プロセスチャンバ77との間でウェーハ10の搬送を行うことができる。

【0056】

又、前記真空搬送ロボット79, 80には、必要に応じて回転部12(図1参照)の回転位置を検出する為の回転位置検出センサ(図示せず)、シリンダ14(図1参照)の伸縮ストロークにより、前記アーム82, 83の先端部のウェーハ載置の位置を検出する為のシリンダストロークセンサ(図示せず)が設けられ、エレベータ11(図1参照)の昇降位置を検出する為の昇降位置検出センサ(図示せず)が前記エレベータ11に設けられている。前記昇降位置検出センサは、前記エレベータ11の高さを高さ位置検出センサ(図示せず)により検出することにより、結果的にウェーハ載置部の昇降位置を検出する。

10

【0057】

一方、前記基板処理装置71の大気側には、前記バキュームロックチャンバ76, 78に接続された前記大気搬送室93と、該大気搬送室93に接続され、基板収納容器であるポッド94, 95を載置する載置部としてのロードポート96, 97とが設けられている。

20

【0058】

前記大気搬送室93には、第2搬送手段である大気搬送ロボット98が設けられ、該大気搬送ロボット98は前記バキュームロックチャンバ76, 78と前記ロードポート96, 97との間でウェーハ10を搬送可能となっている。又、前記大気搬送ロボット98には、ウェーハ載置部を有するアーム99が設けられている。

【0059】

尚、前記大気搬送室93には、基板位置補正装置としてのアライナユニット100が設けられ、該アライナユニット100は搬送時のウェーハ10のズレを補正し、ウェーハ10のノッチを一定方向に合わせるノッチ合せを行うことが可能となっている。

30

【0060】

又、前記ロードポート96, 97は、複数枚のウェーハ10を収納可能な前記ポッド94, 95をそれぞれ載置可能となっている。

【0061】

次に、インライン型の前記基板処理装置71の制御装置72について説明する。尚、該制御装置72の構成自体はクラスタ型の前記基板処理装置1の前記制御装置64と同様である為、図3を参照して説明する。

【0062】

統括制御コントローラ65は、前記真空搬送ロボット79, 80、前記大気搬送ロボット98、前記ゲートバルブ88, 89, 91, 92、前記バキュームロックチャンバ76, 78とそれぞれ接続されている。又、前記統括制御コントローラ65は、前記真空搬送ロボット79, 80及び前記大気搬送ロボット98の動作、前記ゲートバルブ88, 89, 91, 92の開閉動作、前記バキュームロックチャンバ76, 78内部の排気動作を制御する。

40

【0063】

プロセスチャンバコントローラ66, 67は、それぞれ前記プロセスチャンバ75, 77が具備する前記MFC25a, 25b、前記APC26a, 26b、前記温度調整器27a, 27b、前記バルブ開閉制御部28a, 28b等に接続されている。又、前記プロセスチャンバコントローラ66, 67は、前記プロセスチャンバ75, 77へのガス導入・排気機構、温度制御・プラズマ放電機構等の各動作を制御する。

50

【 0 0 6 4 】

操作部 6 8 は、システム制御コマンドの指示、モニタ表示、ロギングデータ、アラーム解析、パラメータ編集等の画面表示・入力受付機能を担っている。

【 0 0 6 5 】

次に、図 1、図 2 を参照してクラスタ型の前記基板処理装置 1 により実施されるウェーハ 1 0 の基板処理について説明する。尚、以下の説明に於いては、前記基板処理装置 1 の各部の動作は前記制御装置 6 4 によって制御されるものとする。

【 0 0 6 6 】

先ず、前記ゲートバルブ 3 2 , 3 5 を閉じ、前記ゲートバルブ 3 3 , 3 4 を開き、次に該ゲートバルブ 3 3 , 3 4 の開閉が正常かどうかを判定する。判定の結果が正常の場合には、前記真空搬送室 2、前記プロセスチャンバ 5 , 6、前記冷却チャンバ 7 , 8 内を真空排気する。併せて、前記大気搬送室 3 6 内に略大気圧となる様にクリーンエア、例えば N 2 等の不活性ガスを供給する。又、複数枚、例えば 2 5 枚の未処理ウェーハ 1 0 を収納した前記ポッド 3 9 を前記ロードポート 4 3 に載置する。

10

【 0 0 6 7 】

続いて、前記ポッド 3 9 から前記バキュームロックチャンバ 3 の前記ポート 2 9 へとウェーハ 1 0 を搬送する大気搬入処理が行われる。大気搬入処理では、先ず前記大気搬送口ポット 4 6 により、前記ロードポート 4 3 に載置された前記ポッド 3 9 内から複数枚、例えば 5 枚のウェーハ 1 0 を前記大気搬送室 3 6 内に搬入し、前記オリフラ合わせ装置 4 9 上に載置し、結晶方位の位置合せ等を実施する。

20

【 0 0 6 8 】

次に、前記大気搬送口ポット 4 6 により、前記オリフラ合わせ装置 4 9 上に載置されたウェーハ 1 0 を取出し、前記大気側基板搬入出口 5 8 を介して前記バキュームロックチャンバ 3 内にウェーハ 1 0 を搬入する。

【 0 0 6 9 】

尚、図 5 は、大気搬入する場合に於いて、前記ポッド 3 9 から前記ポート 2 9 へと未処理ウェーハ 1 0 を搬入する際の、搬入順序毎の前記ポッド 3 9 からの搬入開始位置、前記ポート 2 9 への搬入位置との関係を示した説明図であり、1 回目の搬送では前記ポッド 3 9 の最下段のスロット（図 5 中の S L O T 1）から順に取出された 5 枚のウェーハ 1 0 が、前記オリフラ合わせ装置 4 9 を経て前記ポート 2 9 の最下段のスロット（図 5 中の S L O T 1）から上側に向って順番に移載される。

30

【 0 0 7 0 】

1 回目の搬送が終了すると、次に図示しない昇降機構を介して前記ポート 2 9 を予め設定された所定量だけ下降させる。この時、前記ベローズ 6 3 は下降する前記固定台 6 2 に引張られて伸びる様になっており、前記ベローズ 6 3 内は負圧となるので、前記バキュームロックチャンバ 3 内の空気が前記ベローズ 6 3 内に吸引され、該ベローズ 6 3 に付着したパーティクルが前記バキュームロックチャンバ 3 内に飛散することがない。

【 0 0 7 1 】

前記ポート 2 9 の下降後、前記大気搬送口ポット 4 6 により 2 回目の搬送が行われる。1 回目の搬送に於ける搬入開始位置の上側のスロット（図 5 中の S L O T 6 ~ S L O T 1 0）から 5 枚のウェーハ 1 0 が取出され、前記オリフラ合わせ装置 4 9 を経て前記バキュームロックチャンバ 3 内に搬入され、前記ポート 2 9 の 1 回目の搬送で搬入済の上側のスロット（図 5 中の S L O T 6 ~ S L O T 1 0）に 5 枚のウェーハ 1 0 が移載される。

40

【 0 0 7 2 】

同様にして、前記ポート 2 9 を予め設定された所定位置迄順次下降させつつ、3 回目 ~ 5 回目の搬送を行うことで、前記大気搬送口ポット 4 6 により所定枚数、例えば 2 5 枚のウェーハ 1 0 が下から上に順番に前記ポート 2 9 に移載される。

【 0 0 7 3 】

前記ポート 2 9 へのウェーハ 1 0 の移載が終了すると、次に前記ゲートバルブ 3 4 を閉じ、前記不活性ガス供給バルブ 5 4 を閉じると共に、前記 V E N T バルブ 5 5 を開放し、

50

前記真空ポンプ56を作動させることで前記バキュームロックチャンバ3の内部を真空排気する。

【0074】

該バキュームロックチャンバ3内部が所定の圧力迄減圧されると、前記ゲートバルブ34を閉じた状態で、前記ゲートバルブ32を開放する。又、前記真空搬送ロボット9により、前記ポート29に保持されているウェーハ10を取出し、前記プロセスチャンバ5内に搬入し、所定の基板載置位置に載置する。その後、前記ゲートバルブ23を閉じ、前記プロセスチャンバ5内に処理ガスを供給し、ウェーハ10に対して所定の処理を実行する。

【0075】

前記プロセスチャンバ5内に於けるウェーハ10の処理が完了すると、前記ゲートバルブ23を開き、前記真空搬送ロボット9により、前記プロセスチャンバ5内の処理済ウェーハ10を取出し、前記冷却チャンバ7内に搬入し、所定の基板載置位置に載置し、冷却する。

【0076】

前記冷却チャンバ7内に於ける冷却処理が完了した後、前記真空搬送ロボット9により前記冷却チャンバ7内の処理済ウェーハ10を取出し、前記バキュームロックチャンバ4の前記ポート31に移載する。尚、該ポート31に移載される処理済ウェーハ10は、前記ポート29に保持されていた際のスロットと同位置に該当するスロットに移載される。

【0077】

前記プロセスチャンバ5から前記ポート31への搬出は最下部のスロットから上側に向かって順次実行される。この時、前記ポート31はウェーハ10の移載に応じて順次下降し、前記ポート31の下降により前記ベローズ63が伸びる様になっている。前記ポート29に移載された全ての未処理ウェーハ10を、処理済ウェーハ10として前記ポート31に移載し終わると、次に該ポート31から前記ポッド41へとウェーハ10を搬送する大気搬出処理が行われる。

【0078】

図6、図7を参照し、本実施例による大気搬出処理について説明する。尚、図6は、大気搬出する場合に於いて、前記ポート31から前記ポッド41へと処理済ウェーハ10を搬出する際の、搬出順序毎の前記ポート31からの搬出開始位置、前記ポッド41への搬出位置との関係を示した説明図であり、図7は大気搬出処理の工程を説明するシーケンス図である。

【0079】

処理済ウェーハ10が全て前記ポート31に移載された段階では、上記した様に前記プロセスチャンバ5から前記ポート31への搬出処理により、該ポート31が最下部迄下降した状態となっている。本実施例では、大気搬出処理が開始される前に、先ず図示しない昇降機構により、前記ポート31を所定の位置、即ち最上部迄上昇させる。

【0080】

この時、該ポート31の上昇により前記ベローズ63は縮むが、前記バキュームロックチャンバ4の内部は真空圧、即ち前記ベローズ63内部は真空圧となっているので、該ベローズ63内部から気体が流出することがなく、該ベローズ63に付着したパーティクルが噴上げられることが殆どない。

【0081】

前記ポート31を所定の位置迄上昇させると、次に前記ゲートバルブ33を閉じ、不活性ガス供給バルブ54を開放すると共に、前記VENTバルブ55を閉じ、前記真空ポンプ56を停止することで、前記バキュームロックチャンバ4内に不活性ガスを供給し、該バキュームロックチャンバ4内を略大気圧迄昇圧させる。

【0082】

次に、前記ゲートバルブ35を開放し、前記大気搬送ロボット46により前記ポート31から前記ポッド41にウェーハ10を移載する。ウェーハ10の前記ポート31からの

10

20

30

40

50

搬出は、下から上に向かって順番に行われる。前記大気搬送ロボット46により、前記ポート31の1回目の搬送分である最下段のスロットから5枚の処理済ウェーハ10を取出し（図6中のSLOT1～SLOT5）、前記ロードポート45上に載置された前記ポッド41の最下段のスロットから上側に向かって5枚分のスロット（図6中のSLOT1～SLOT5）に移載する。

【0083】

1回目の搬送が終了すると、次に図示しない昇降機構を介して、前記ポート31を所定量、即ち搬送済のスロット分だけ下降させる。この時、前記ベローズ63は下降する前記固定台62に引張られて伸びる様になっているので、前記ベローズ63内は負圧となり、前記バキュームロックチャンバ4内の気体が前記ベローズ63内に吸入され、前記ベローズ63に付着したパーティクルが前記バキュームロックチャンバ4内に噴上げられることがない。

10

【0084】

前記ポート31の下降後、前記大気搬送ロボット46により2回目の搬送が行われ、前記ポート31の1回目の搬送に於いて搬出したスロットの上側のスロットから5枚のウェーハ10が取出され（図6中のSLOT6～SLOT10）、前記ポッド41の1回目の搬送に於いて搬入されたスロットの上側のスロット（図6中のSLOT6～SLOT10）に5枚のウェーハ10が移載される。

【0085】

同様にして、前記ポート31を順次下降させつつ、3回目（SLOT11～SLOT15）～5回目（SLOT21～SLOT25）の搬送を行う、即ち最下段のスロットから上側に向かって順番に5枚ずつウェーハ10の搬送を行うことで、前記大気搬送ロボット46により25枚の処理済ウェーハ10が前記ポッド41へと搬出される。

20

【0086】

処理済ウェーハ10が全て搬出されると、最後に処理済ウェーハ10が収納された前記ポッド41を前記ロードポート45から搬出し、基板処理を終了する。

【0087】

上述の様に、本実施例では、大気搬出処理開始時に、前記バキュームロックチャンバ4内を大気圧化させる前に前記ポート31を所定の位置迄上昇させているので、大気圧環境下に於いて、前記ベローズ63が縮み、該ベローズ63内の気体と共に、該ベローズ63に付着したパーティクルが前記バキュームロックチャンバ4内に噴出されない様にしている。

30

【0088】

従って、基板処理工程に於ける前記バキュームロックチャンバ4内のパーティクルの飛散を抑制することができ、処理済ウェーハ10に対するパーティクルの付着を抑制し、ウェーハ10の歩留りを増加させることができる。

【0089】

尚、本実施例では、前記プロセスチャンバ5から前記ポート31へと処理済ウェーハ10を搬出する際に、前記ポート31の最下段のスロットから上側に向かって順次搬出しているが、ウェーハ10を前記ポート31の最上段のスロットから下側に向かって順次搬出してもよい。

40

【0090】

この場合、前記エレベータシャフト61の上昇によって前記ポート31はウェーハ10の移載により順次上昇し、前記ポート31の上昇により前記ベローズ63が縮む様になっており、該ベローズ63の縮短により該ベローズ63の容積が減少するが、真空状態での縮短であるのでパーティクルの飛散は殆どない。

【0091】

又、処理済ウェーハ10を移載し終わった状態では、前記ポート31は最上位置迄上昇している。従って、大気搬出処理が開始される前に、前記ポート31を所定の位置迄上昇させることなく大気搬送処理を行うことができる。

50

【0092】

尚、本実施例に於いて、前記制御装置64, 72は図示しないROM、RAM、CPU (Central Processing Unit)等を有している。

【0093】

前記ROMは、EEPROM、フラッシュメモリ、ハードディスク等から構成され、前記CPUの動作プログラム等を記憶する記憶媒体となっている。又、前記RAMは、前記CPUのワークエリアとして機能する様になっている。更に、前記CPUは、前記制御装置64, 72の中枢を構成し、前記ROMに記憶された制御プログラムを実行し、前記操作部68からの指示に従って、プロセス用レシピ等のレシピ記憶領域に記憶されているレシピを実行する様になっている。

10

【0094】

尚、本実施例に係る前記操作部68は、専用のシステムによらず、通常のコンピュータシステムを用いて実現可能である。例えば、汎用コンピュータに、上述の処理を実行する為のプログラムを格納した記録媒体(フレキシブルディスク、CD-ROM、USB等)から当該プログラムをインストールすることにより、上述の処理を実行する操作部を構成することができる。

【0095】

又、これらのプログラムを供給する為の手段は任意であり、上記の様に所定の記録媒体を介して供給できる他、例えば通信回線、通信ネットワーク、通信システム等を介して供給してもよい。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提供してもよい。而して、この様に提供されたプログラムを起動し、OSの制御下で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。

20

【0096】

尚、本実施例の基板処理装置は、半導体製造装置だけではなくLCD装置の様なガラス基板を処理する装置であっても適用可能である。

【0097】

又、本実施例に適用される基板処理装置を用いた成膜処理には、例えばCVD、PVD、酸化膜、窒化膜を形成する処理や、金属を含む膜を形成する処理等を含む。更に、本実施例に於いては枚葉式の基板処理装置について説明したが、縦型や横型の基板処理装置、露光装置、リソグラフィ装置、塗布装置、プラズマを利用した処理装置に対しても適用可能であることは言う迄もない。

30

【0098】

(付記)

又、本発明は以下の実施の態様を含む。

【0099】

(付記1) 基板に処理を施す処理室と、該処理室へ基板を搬送する第1搬送手段を備えた第1搬送室と、基板を搬送する第2搬送手段を備えた第2搬送室と、基板を保持する基板保持具を備え前記第1搬送室と前記第2搬送室を連結する減圧可能な予備室と、前記第2搬送室と連結され複数の基板が収納された状態で基板収納容器が載置される載置部と、該載置部と前記処理室との間で基板の搬送を制御する搬送制御手段とを具備する基板処理装置に於いて、前記搬送制御手段は前記予備室から大気圧状態で基板を搬出する際に前記予備室内の前記基板保持具の最下部から上側に向かって順番に基板を搬出することを特徴とする基板処理装置。

40

【0100】

(付記2) 前記予備室は、前記基板保持具を昇降させる昇降機構を備え、前記基板保持具を予め決められた位置迄上昇させた後に基板を搬出する様構成された付記1の基板処理装置。

【0101】

(付記3) 前記予備室内を減圧状態から大気圧に復帰させる際に、前記第2搬送手段が

50

前記予備室内の前記基板保持具の最下部に保持された基板を取出せる位置迄前記昇降機構が前記基板保持具を上昇させる付記 1 の基板処理装置。

【 0 1 0 2 】

(付記 4) 前記基板保持具を順次所定の位置迄下降させながら基板を搬出する付記 3 の基板処理装置。

【 0 1 0 3 】

(付記 5) 前記所定の位置は所定の値に固定されている付記 4 の基板処理装置。

【 0 1 0 4 】

(付記 6) 処理室で所定の処理が施された基板を第 1 搬送手段が予備室内の基板保持具に搬出する工程と、第 2 搬送手段が前記基板保持具の最下部に保持された基板を取出せる位置迄昇降機構が前記基板保持具を上昇させる工程と、前記第 2 搬送手段が前記基板保持具に保持された基板を搬出する工程とを有し、前記第 2 搬送手段による基板の搬出工程では、前記昇降機構が前記基板保持具を所定の位置迄順次下降させつつ、前記第 2 搬送手段が前記基板保持具の最下部から上側に向って順番に基板を搬出することを特徴とする基板搬送方法。

10

【 0 1 0 5 】

(付記 7) 第 2 搬送手段が基板を予備室内の基板保持具に搬入する工程と、第 1 搬送手段が前記基板保持具に保持された基板を処理室内に搬入する工程と、該処理室内にて基板に所定の処理を施す工程と、前記第 1 搬送手段が前記基板保持具に基板を搬出する工程と、前記第 2 搬送手段が前記基板保持具の最下部に保持された基板を取出せる位置迄昇降機構が前記基板保持具を上昇させる行程と、前記第 2 搬送手段が前記基板保持具に保持された基板を搬出する工程とを有し、前記第 2 搬送手段による基板の搬出工程では、前記昇降機構が前記基板保持具を所定の位置迄順次下降させつつ、前記第 2 搬送手段が前記基板保持具の最下部から上側に向って順番に基板を搬出することを特徴とする半導体装置の製造方法。

20

【 符号の説明 】

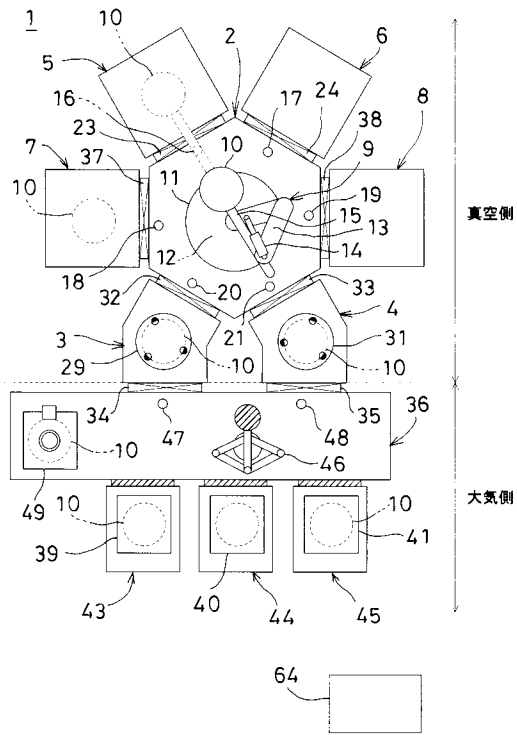
【 0 1 0 6 】

1	基板処理装置
2	真空搬送室
3 , 4	バキュームロックチャンバ
5 , 6	プロセスチャンバ
9	真空搬送ロボット
1 0	ウェーハ
2 9 , 3 1	ポート
3 2 ~ 3 5	ゲートバルブ
3 6	大気搬送室
3 9 ~ 4 1	ポッド
4 3 ~ 4 5	ロードポート
5 4	不活性ガス供給バルブ
5 5	V E N Tバルブ
6 3	ベローズ
6 4	制御装置
6 5	統括制御コントローラ
7 1	基板処理装置
7 2	制御装置

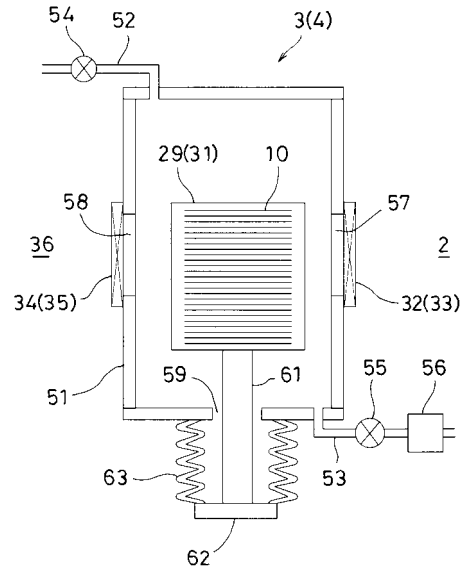
30

40

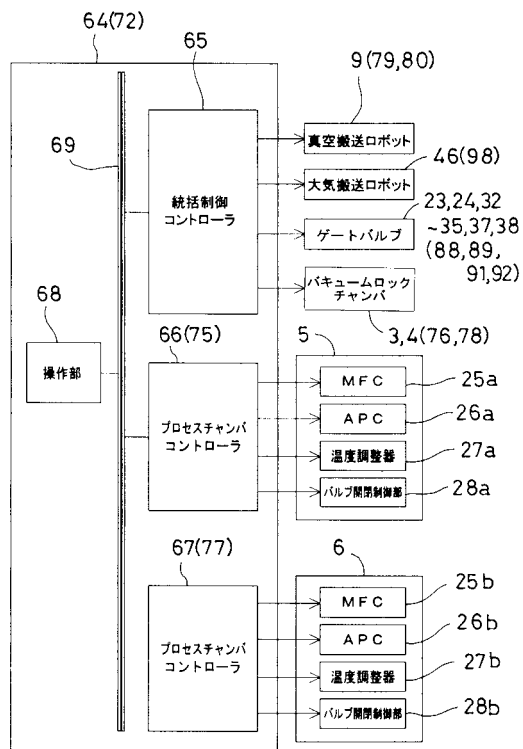
【図1】



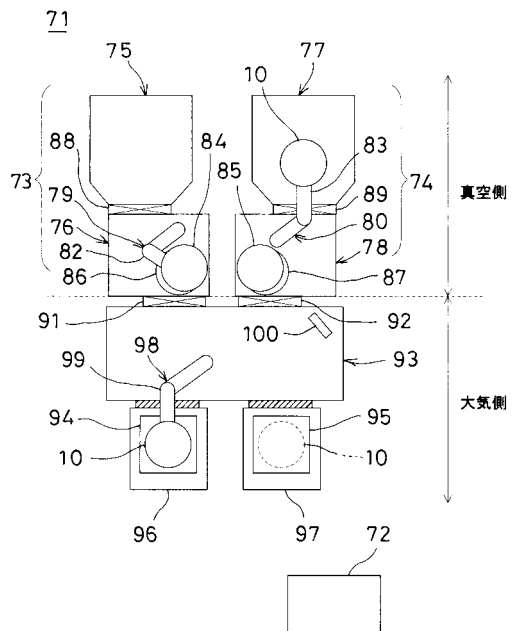
【図2】



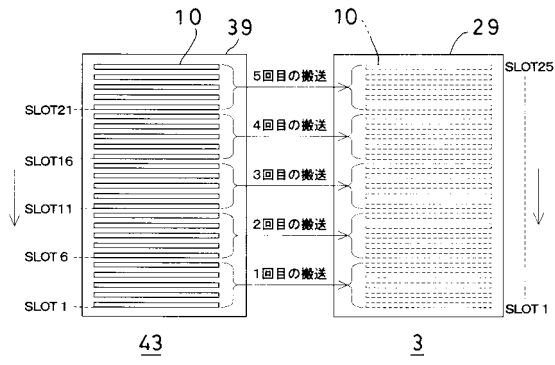
【図3】



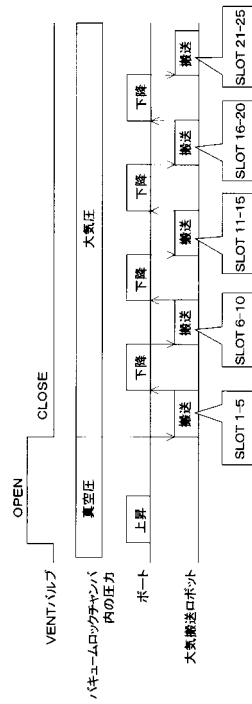
【図4】



【 図 5 】



【 図 7 】



【 図 6 】

