(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第3543987号

(P3543987)

(45)発行日　平成16年7月21日(2004.7.21)　(24)登録日　平成16年4月16日(2004.4.16)

(51)Int.Cl.[7]	F I		
H01L 21/68	H01L	21/68	A
B65G 49/00	B65G	49/00	A
B65G 49/07	B65G	49/07	L
H01L 21/02	H01L	21/02	D

請求項の数 2　(全 13 頁)

(21)出願番号　特願平5-339529
(22)出願日　平成5年12月3日(1993.12.3)
(65)公開番号　特開平7-161797
(43)公開日　平成7年6月23日(1995.6.23)
審査請求日　平成12年9月22日(2000.9.22)

(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６号
(74)代理人　100090125
弁理士　浅井　章弘
(74)代理人　100093034
弁理士　後藤　隆英
(72)発明者　浅野　貴庸
神奈川県津久井郡城山町町屋１丁目２番４１号　東京エレクトロン東北株式会社　相模事業所内
(72)発明者　大蔵　領一
神奈川県津久井郡城山町町屋１丁目２番４１号　東京エレクトロン東北株式会社　相模事業所内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】処理装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

被処理体に所定の処理を施す処理室と、この処理室に対して前記被処理体を収容した保持体を挿脱する移送機構を有するロードロック室と、このロードロック室に対して、カセット内に収容されている被処理体を搬出入する搬出入室とを具備する処理装置において、前記搬出入室は、外部との間で前記カセットを搬出入するために、内部が清浄空気或いは不活性ガスにより充填されて密閉可能になされた搬送可能なカセット収容容器を設置するためのカセット収容容器用ポートを備え、前記カセット収容容器用ポートには下方向へ着脱可能になされた容器底部載置台が設けられると共に、前記カセット収容容器の容器本体を前記カセット収容容器用ポートに残して前記カセット収容容器の容器底部と該容器底部の上面に載置されている前記カセットを沈み込ませて前記搬出入室へ取り込む垂直移動アームを設け、更に前記カセット収容容器用ポートには、清浄空気のダウンフローを通過させるスリットが形成されており、前記カセット収容容器用ポートの下方に沈み込ませて位置する前記カセットを清浄空気のダウンフローに晒すように構成したことを特徴とする処理装置。

【請求項２】

前記搬出入室内には、前記取り込まれたカセットを保管するためのキャリアストックステージと、前記カセットを搬送するために昇降可能になされたキャリアトランスファとが設けられることを特徴とする請求項１記載の処理装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】
【産業上の利用分野】
本発明は、例えば半導体ウエハ等の被処理体に所定の処理を施す処理装置に関するものである。
【０００２】
【従来の技術】
一般に、半導体の製造工程においては、被処理体である半導体ウエハ（以下にウエハという）への酸化膜の形成や熱ＣＶＤ法による薄膜形成や熱拡散法による不純物濃度領域の形成等を行う各種の処理装置が使用されている。
【０００３】
これら各種処理装置に適用されるものとして、従来の横型のものから、最近では縦型の熱処理装置が多く採用されている。従来のこの種の縦型熱処理装置としては、多数枚のウエハを収容した保持体であるウエハボートをほぼ円筒形の縦型処理室（プロセスチューブ）内に挿入し、プロセスチューブ内を所定の処理ガス下で加熱することにより、ウエハの各種処理を行うものが知られている。
【０００４】
従来のこの種の熱処理装置は、図９に示すように、例えば石英製のプロセスチューブ１の下側にマニホールド２を設置し、このマニホールド２に設けられた排気管３及びガス導入管４によって、プロセスチューブ１内のガスの排気及び導入が行われるようになっている。また、このプロセスチューブ１の外側には、プロセスチューブ１を囲んでヒータ５が設けられており、プロセスチューブ１内を所望の温度に加熱制御し得るようになっている。
【０００５】
多数枚のウエハＷを収納したウエハボート７は、移送機構を構成するボートエレベータ１１ａによってロードロック室１０からプロセスチューブ１に挿入される。この際、ウエハボート７のフランジ７ａがマニホールド２に当接してプロセスチューブ１内が密閉されるように構成されている。
【０００６】
また、ロードロック室１０に隣接して設置される真空室４０内に、図示しないキャリア搬送手段によって搬送されたカセットＣに収納されたウエハＷをウエハボート７に搬送または搬出するための搬出入手段５０が設置されている。
【０００７】
上記のように構成される熱処理装置を用いてウエハＷに処理を施す場合は、まず、例えば窒素（N_2　）等の不活性ガス雰囲気（非酸素雰囲気）下でウエハをウエハボート７に収納し、このウエハボート７をボートエレベータ１１ａによって上昇させてプロセスチューブ１内に挿入する。その後、排気管３を用いてプロセスチューブ１内のN_2　ガスを排出し、プロセスチューブ１内が真空度に達すると、ガス導入管４により処理ガスを導入して所望の処理を行う。
【０００８】
そして、処理が終了すると、排気管３を用いてプロセスチューブ１内の処理ガスを排出し、プロセスチューブ１内が所定の真空度に達すると、ガス導入管４によりN_2　ガスを導入する。その後、N_2　ガスの圧力がロードロック室１０のN_2　ガスの圧力と同じになると、ウエハボート７を下降させてウエハＷを取り出す。
【０００９】
こうした縦型熱処理装置での処理作業において、ロードロック室１０からウエハＷをウエハボート７と共に上昇させてプロセスチューブ１内へ挿入するときや、その処理後にプロセスチューブ１内から下降させて引き出すとき、その途中炉口付近でもかなりの高温度雰囲気状態にあることから、そこに大気が存在すると、この大気中の酸素（Ｏ２　）によってウエハＷ表面に自然酸化膜が形成されてしまうという問題がある。このため、ウエハボート７の挿脱時は、N_2　ガス等の不活性ガス雰囲気（非酸素雰囲気）下で行うべく装置本体、特にロードロック室１０を大気と隔離したクローズドシステム構造として、ガス給

排手段によりN_2　ガス雰囲気に置換・維持する方法が採られている。
【００１０】
しかも、ロードロック室１０内のガス雰囲気は外部からの大気の侵入を阻止すべく常に陽圧に保持しなければならないこと、ウエハ処理作業を繰り返し行うために装置本体内のガス雰囲気中にカーボン等のガス状不純物が発生したり、オイルミストやごみ等の粒子状不純物（パーティクル）が発生し、それら不純物がウエハWに付着したり化学反応（ケミカルコンタミネーション）を起こして、半導体素子の特性や歩留まりの悪化の原因となる。また、プロセスチューブ１からの熱気の放出や高温に加熱された処理済みウエハWからの輻射熱等により、ロードロック室１０内のN_2　ガス雰囲気が異常に昇温することなどから、パージガスとして清浄な不活性ガスを装置本体内に常時導入する一方、その装置本体内の不活性ガスを不純物と一緒に絶えず外部に排出して、装置本体内の不活性ガス雰囲気を陽圧で高純度に維持することが行われている。
【００１１】
【発明が解決しようとする課題】
ところで、この種のクローズドシステム構造の縦型熱処理装置においては、一般的は、カセットCを収容する真空室４０内へのカセットCの搬出入は、これに設けたドア４１を開閉して行われ、このカセットはＡＧＶ（自動搬送車）や人間により内部のウエハをクリーンエアに晒した状態で搬送されて真空室内に設置されたり、或いは処理済みのウエハもクリーンエアに晒された状態で搬出される。
【００１２】
従って、真空室４０のドア４１の外側すなわちオペレータ等が作業を行うクリーンルーム内全体は、ウエハへのパーティクルの付着を防止するために真空室４０やロードロック室１０内と同等の或いはそれに近い高いクリーン度、例えばクラス１に維持しなければならない。
クリーンルームを建設する場合にはそのクリーン度が高ければ高くなる程、単位面積当たりの建設コストが高くなり、従って上述のようにカセットCを運んだり、オペレータが作業したりする空間全体を高いクリーン度を目標として建設すると大幅なコスト高になるという問題があった。
【００１３】
本発明は、以上のような問題点に着目し、これを有効に解決すべく創案されたものである。本発明の目的は、例えばＳＭＩＦ（Ｓｔａｎｄａｒｄ　Ｍｅｃｈａｎｉｃａｌ　ＩｎｔｅｒＦａｃｅ）ポットのようなカセット収容容器を設置可能とすることにより作業空間用クリーンルームのクリーン度を従来程高くなくて済む処理装置を提供することにある。
【００１４】
【課題を解決するための手段】
本発明は、上記問題点を解決するために、被処理体に所定の処理を施す処理室と、この処理室に対して前記被処理体を収容した保持体を挿脱する移送機構を有するロードロック室と、このロードロック室に対して、カセット内に収容されている被処理体を搬出入する搬出入室とを具備する処理装置において、前記搬出入室は、外部との間で前記カセットを搬出入するために、内部が清浄空気或いは不活性ガスにより充填されて密閉可能になされた搬送可能なカセット収容容器を設置するためのカセット収容容器用ポートを備え、前記カセット収容容器用ポートには下方向へ着脱可能になされた容器底部載置台が設けられると共に、前記カセット収容容器の容器本体を前記カセット収容容器用ポートに残して前記カセット収容容器の容器底部と該容器底部の上面に載置されている前記カセットを沈み込ませて前記搬出入室へ取り込む垂直移動アームを設け、更に前記カセット収容容器用ポートには、清浄空気のダウンフローを通過させるスリットが形成されており、前記カセット収容容器用ポートの下方に沈み込ませて位置する前記カセットを清浄空気のダウンフローに晒すように構成したものである。
【００１５】
【作用】

本発明は、以上のように構成したので、搬出入室に対して被処理体を搬出入する時には、内部が外部雰囲気と密閉隔離されたカセット収容容器を搬出入室のカセット収容容器用ポートに設置する。このポートに設置されたカセット収容容器と搬出入室との間では外部の作業領域の雰囲気から区画された状態でカセット毎に被処理体の受け渡しが行われる。従って、カセットを装置間同士で搬送したり、オペレータが作業する作業空間のクリーン度をそれ程高く設定する必要もなく、クリーンルームの建設コストを削減することができる。

【００１６】

【実施例】

以下に本発明の一実施例を図面に基いて詳細に説明する。

ここでは、本発明の処理装置を半導体ウエハの熱処理装置に適用した場合について説明する。尚、従来の熱処理装置と同じ部分には同一符号を付して説明する。

【００１７】

図１はこの発明の処理装置の概略断面図、図２は図１の概略平面図、図３は保持体収容室の断面図、図４はこの装置の前面側を示す斜視図、図５はカセット収容容器用ポートを示す断面図、図６はカセット水平移動機構を示す斜視図、図７はキャリアトランスファに設けた枚数カウンタを示す図、図８は搬出入室内の清浄空気の流れを示す図である。

【００１８】

本発明の処理装置は、被処理体であるウエハＷに所定の処理を施す処理室であるプロセスチューブ１と、このプロセスチューブ１に対して多数枚例えば１００枚のウエハＷを収納した保持体としてのウエハボート７を挿脱する移送機構１１を備えたロードロック室１０と、このロードロック室１０に対してウエハＷを搬出入する搬出入室３０と、この搬出入室３０に形成されたカセット収容容器用ポート５１と、ロードロック室１０と搬出入室３０との間に配置されるウエハボート７を収容する保持体収容室２０とで主要部が構成されている。

【００１９】

この場合、上記保持体収容室２０と搬出入室３０及びロードロック室１０との間には、フロントオートドア２１，リアオートドア２２がそれぞれ開閉可能に配設されて、これらフロント及びリアオートドア２１，２２が閉塞されると、保持体収容室２０内が密閉状態に維持されるようになっている。また、保持体収容室２０には、図示しない真空ポンプに接続する真空配管２３が接続されると共に、図示しない例えばN_2　ガス供給源に接続するN_2　ガス導入管２４及びN_2　ガス排出管２５が接続されている。従って、この保持体収容室２０内を所定の真空雰囲気またはN_2　ガス等の雰囲気下に置換することができる。

【００２０】

また、上記保持体収容室２０の下部には、図３に示すように、例えばベローズシール２６を介して載置台２７が上下動可能に配置され、この載置台２７の室外側にウエハボート７の有無を確認するための検出手段２８が設けられている。この検出手段２８は、載置台２７に連結された可動検出体２８ａと、この可動検出体２８ａの上下移動部に関して対峙される発光部２８ｂと受光部２８ｃとからなる光センサー２８ｄとで構成されている。従って、保持体収容室２０内にウエハボート７が収容されて載置台２７上にウエハボート７が載置されると、その重量によって載置台２７が下降すると共に、可動検出体２８ａも下降して、発光部２８ｂから受光部２８ｃへの光を遮断することにより、ウエハボート７の有無を判断することができる。尚、ウエハボート７の有無の検出は必ずしもこのような検出手段２８で行う必要はなく、例えば保持体収容室２０の天井や床部或いは壁部にシール機構を介して埋設されるセンサーによってウエハボート７の有無を判断するなど任意の検出手段を用いることができる。

【００２１】

上記処理室を構成するプロセスチューブ１は、断面逆Ｕ字状の縦型略円筒状の石英製容器にて形成されており、このプロセスチューブ１の外周にはヒータ５が囲繞され、更にその

周囲には冷却パイプや断熱材等を組み込んだ保護カバー６が被覆されている。また、プロセスチューブ１の開口下端にはマニホールド２が接続して設けられている。このマニホールド２は上下フランジ付き円筒状のもので、図１に示すように、このマニホールド２の周壁部に、プロセスチューブ１内に所定の処理用ガスを導入するガス導入管４と、処理後のガスを排気する排気管３がそれぞれ接続されている。この場合、ガス導入管４は図示しないガス切換弁を介して所定の処理ガス供給源とN_2　ガス供給源に接続されて、交互に処理ガスとN_2　ガスをプロセスチューブ１内に導入できるようになっている。

【００２２】

上記ロードロック室１０は、例えばステンレス鋼製パネルを全周溶接するか、或いはＯリングシールにてシールした密閉構造となっており、その上部及び下部の適宜位置には図示しない例えばN_2　ガス供給源に接続するN_2　ガス導入管１２及びN_2　ガス排出管１３がそれぞれ接続されて、事前にロードロック室１０内に常時所定量のN_2　ガスが供給されコントロールされた雰囲気になっている。このロードロック室１０内に配置される移送機構１１は、ウエハボート７を載置保持するボートエレベータ１１ａと、このボートエレベータ１１ａを昇降移動するボールねじ装置１１ｂとで構成されている。この場合、ロードロック室１０内は真空状態にする必要がないため、ロードロック室１０を構成するパネルに高い剛性をもたせる必要がない。従って、移送機構１１のボールねじ装置１１ｂを自立式とせずにロードロック室１０の壁に固定する構造であってもよい。また、ロードロック室１０内の保持体収容室側には、移送機構１１のボートエレベータ１１ａと保持体収容室２０の間でウエハボート７を搬送する搬送機構１５が配置されている。この搬送機構１５は、ロードロック室１０の外部に設置される水平回転（旋回）及び昇降用の駆動部１５ａと、ロードロック室１０内に位置する駆動部１５ａの伝達軸に連結され、ウエハボート７を保持する多関節アーム１５ｂとで構成されている。尚、ロードロック室１０の上部に設けられた炉口部には、ロードロック室１０とプロセスチューブ１との開口部を開閉するオートシャッタ８が設けられている。

【００２３】

一方、上記搬出入室３０はＨＥＰＡフィルタ５２を介して導入される清浄気体により大気雰囲気下に設置されている。この搬出入室３０内には、複数枚例えば２５枚のウエハＷを収納するカセットＣが内部に納められたカセット収容容器５３を設置する本発明の特長とする前記カセット収容容器用ポート５１が左右２台配設されている（図４及び図５参照）。

【００２４】

ここで、カセット収容容器５３について説明すると、この容器５３は特開平１－２２２４２９号公報や米国特許第４５３４３８９号公報等に開示されているように１つのカセットＣを収容し得る程度の大きさになされて下部が開口された容器本体５４とこの開口部を密閉可能に閉塞する容器底部５５とにより主に構成され、内部にカセットＣを収容した状態で大気圧に対して陽圧になされた高いクリーン度の清浄空気或いは不活性ガスが充填されている。このため、この容器底部５５には清浄空気や不活性ガスを内部に導入するバルブ付きのガス導入路（図示せず）が形成されている。

【００２５】

容器底部５５は容器本体５４の下部のフランジ部５４ＡにＯリング等のシール部材５６を介して気密に密閉可能に取り付けられる。この容器底部５５の周縁部の適宜箇所には外側へ出没可能になされたロックピン５７が設けられており、このロックピン５７を容器底部５５の中央部に設けた回転リンク機構５８に連結してこれを回転することにより容器本体５４との接合離脱を行い得るようになっている。このカセット収容容器５３としては、例えばＳＭＩＦ－ＰＯＤ（商標）を用いることができる。

【００２６】

一方、上記カセット収容容器用ポート５１は、搬出入室３０の側壁をこの内部へ凹部状にへこませるようにして成形されており、容器本体５４を実際に載置するポート載置台５９には、容器本体５４のフランジ部５４Ａの内径よりも大きく且つその外径よりも小さくな

されたカセット挿通孔６０が形成され、この挿通孔６０には、周縁部をその外方へ下向き傾斜させてテーパ状に形成することによりポート載置台５９より下方向に着脱可能とした容器底部載置台６１が設けられる。この載置台６１の中央部には、上記容器底部５５の回転リンク機構５８に係合する回転ピン６２が設けられており、これを回転することにより上記回転リンク機構５８を作動させてロックピン５７を出没し得るようになっている。

【００２７】

また、この容器底部載置台６１は、図１にも示すようにボールネジ６３によって垂直方向（上下方向）へ移動可能になされた垂直移動アーム６４の先端に取り付けられており、容器本体５４を上方に残して容器底部５５とこの上面に載置されているカセットＣのみを沈み込ませて搬出入室３０内に取り込むようになっている。

【００２８】

また、上記ボールネジ６３には、上記容器底部載置台６１の下方に位置させて水平方向へ起倒して屈曲可能になされた多関節アームよりなる水平移動アーム６５が設けられており、その先端には常に水平状態になるように遊嵌状態で首振り可能になされたアーム補助部材６５Ａが設けられ、その両端には開閉可能になされた爪部６６が設けられている。水平移動アーム６５を屈曲させた状態でこの爪部６６を開閉作動することにより沈み込んだ上記カセットＣの側壁を把持し得るようになっている。

【００２９】

そして、上記ポート載置台５９には、通気用の多数のスリット６７が形成されており、この上方に設けたポート用ＨＥＰＡフィルタ６８から流下する清浄空気のダウンフローをそのままスリット６７を介してポート５１の下方へと導くようになっている。更には、ポート５１の入口には、この部分を開閉して作業エリアとの連通・遮断を行うためのシャッタ機構６９が設けられている。

【００３０】

また、上記カセット収容容器の容器本体５４の上部には把手部７３が設けられており、例えばオペレータがこの把手部７３を把持することによりこのカセット収容容器全体を容易に持ち運べるようになっている。

更に、カセット挿通孔６０の周辺部のポート載置台には起倒可能になされたカギ状の容器ホルダ７４が複数箇所設けられており、これを起倒させることにより容器のフランジ部５４Ａのロック・アンロックを行い得るようになっている。

【００３１】

また、搬出入室３０内には、カセット収容容器用ポート５１の直ぐ後側位置にキャリアトランスファ３２がエレベータ３３を介して昇降可能に設置されている。このキャリアトランスファ３２の後側にトランスファステージ３４が設置されると共に、このトランスファステージ３４の上方にキャリアストックステージ３５が設けられている。このキャリアストックステージ３５は、前記カセット収容容器用ポート５１からキャリアトランスファ３２により搬送されてくるカセットＣをそれぞれ横向きのまま２列４段に保管できる複数の棚にて形成されている。

【００３２】

また、搬出入室３０の保持体収容室側にはウエハトランスファ３６が移載用エレベータ３７によって昇降可能に支持されて設置されている。このウエハトランスファ３６は、昇降しながら、トランスファステージ３４上のカセットＣ内のウエハＷを１枚ずつ取り出して、保持体収容室２０内に収容されたウエハボート７に収納保持させたり、その逆にウエハボート７からウエハＷをトランスファステージ３４上のカセットＣ内に戻す働きをなすように構成されている。

【００３３】

また、図７（Ａ）及び図７（Ｂ）に示すように各キャリアトランスファの先端には、略同一水平面上に配列された発光素子７０Ａと受光素子７０Ｂよりなる枚数カウンタとして例えば反射形のレーザビームセンサ７０が設けられており、キャリアトランスファ３２の上昇或いは降下時にウエハの縁部からの反射ビームを検出することにより、そのカセット内

のウエハの枚数情報と位置情報とを検出し、これをウエハトランスファ３６における移載時のデータとして反映させるようになっている。尚、図７（Ｂ）は図７（Ａ）中のＢ－Ｂ線矢視図である。

【００３４】

更に、図１及び図８に示すように上記キャリアストックステージ３５に並設させて内部ＨＥＰＡフィルタ７１が設けられており、この上方から導入したクリーン度の高い清浄空気を水平方向及び下方向へ順次屈曲させて前記ポート用ＨＥＰＡフィルタ６８を通過させた後、ポート５１を通ってその下方へ流し、室内へ循環させてワンスルーで排気するようになっている。

尚、ワンスルーではなくて一部を再循環させつつ排気を同時に行うようにしてもよい。図中７２は清浄空気を循環させる送風ファンである。

【００３５】

次に、以上のように構成された処理装置の動作態様について説明する。

最初に、既に搬出入室３０内へ収容されたウエハをロードロック室１０を介してプロセスチューブ１との間で搬送する場合について説明する。

まず、保持体収容室２０にウエハボート７を収容した状態で、保持体収容室２０の搬出入側のフロントオートドア２１を開いて保持体収容室２０と搬出入室３０とを連通する（大気雰囲気）。この状態で、ウエハトランスファ３６によってトランスファステージ３４上のカセットＣ内のウエハＷを保持体収容室２０内のウエハボート７に収納して、所定枚数のウエハＷがウエハボート７に収納された後、フロントオートドア２１を閉じて保持体収容室２０内を密閉状態にする。そして、保持体収容室２０内を真空引きによって所定の真空圧状態にしたり、または、常圧でのN_2　フロー，減圧でのN_2　フロー等によりウエハボート７及びウエハＷを大気から完全に遮断してウエハＷへの自然酸化膜の形成を防止する。

【００３６】

上記のようにして保持体収容室２０内を所定時間真空状態にした場合には、保持体収容室２０内にN_2　ガスを導入して、常時N_2　ガスが導入されているロードロック室１０と同雰囲気にした状態で、リアオートドア２２を開く。そして、搬送機構１５を駆動して保持体収容室２０内のウエハＷを収納したウエハボート７をボートエレベータ１１ａ上に移載保持させる。

【００３７】

次に、ボートエレベータ１１ａが上昇して、ウエハボート７はプロセスチューブ１内に挿入され、ウエハボート７のフランジ７ａがマニホールド２のフランジ２ａ（図９参照）に当接してプロセスチューブ１内が密閉される。そして、排気管３を用いてプロセスチューブ１内のN_2　ガスを排出し、プロセスチューブ１内が真空度に達した時点で、ガス導入管４により処理ガスを導入して所望の処理を行う。

【００３８】

処理が終了した後に排気管３を用いてプロセスチューブ１内の処理ガスを排出し、プロセスチューブ１内が所定の真空度に達した時点で、ガス導入管４によりN_2　ガスを導入する。その後、N_2　ガスの圧力がロードロック室１０のN_2　ガスの圧力と同じになると、ウエハボート７を下降させ、上記搬入手順と逆の手順にて処理済みのウエハＷを取り出す。

【００３９】

従って、搬出入室３０とロードロック室１０との間に保持体収容室２０を配置して、搬出入室３０からプロセスチューブ１に搬入される未処理のウエハＷを保持体収容室２０内に搬送して、大気と遮断される真空雰囲気に晒すようにしたので、ウエハ表面への自然酸化膜の形成は防止される。また、比較的小容量の保持体収容室２０内のみを真空状態にするので、ウエハＷを短時間で真空雰囲気下におくことができ、処理時間の短縮が図られる。

【００４０】

次に、カセット収容容器５３内と搬出入室３０との間でウエハＷの受け渡しを行う場合に

ついて説明する。
まず、前工程で処理されたウエハ或いは未処理のウエハが例えば２５枚収容することができるカセットＣに収容された状態で、カセット収容容器５３内に収納されて、この状態でＡＧＶ或いはオペレータによりカセット収容容器用ポート５１のポート載置台５９の所定の位置にカセット収容容器５３を載置する。この時、ポート載置台５９の容器ホルダ７４を起こすことにより容器本体のフランジ部５４Ａを強固に固定する。このカセット収容容器５３内は予め例えばクラス１程度のかなり高いクリーン度の清浄空気や或いは酸素レスとするためにN_2　ガス等の不活性ガスが陽圧状態で充填されて周囲の雰囲気から隔離されており、例えばクラス１０００程度の低いクリーン度の作業領域を搬送してきても、この雰囲気にウエハWが晒されないようになっている。
容器本体５４がポート載置台５９側に固定されたならば、この下方には設置した垂直移動アーム６４を上昇させることにより容器底部載置台６１をカセット収容容器５３の容器底部５５に当接させると共に回転ピン６２を回転することによって容器底部５５とそのフランジ部５４Ａとを連結するロックピンを解除する。
【００４１】
次に、垂直移動アーム６４を降下させることにより容器本体５４を残したまま容器底部５５とこの上に載置されているカセットＣとを沈み込ませてこれらを搬出入室３０内に取り込む。
カセットＣの取り込みが完了したならば、次に水平移動アーム６５を屈曲させることにより先端の爪部６６を取り込んだカセットＣの上方に位置させると共にこの爪部６６を閉じることによりカセットＣの上部側面を把持する。そして、カセットを把持した状態でこの水平移動アーム６５を伸長させることによりカセットＣを水平方向へ移動させて、これをエレベータ３３により昇降移動するキャリアトランスファ３２上に移載することになる。尚、キャリアトランスファ３２からウエハを装置外へ搬送する場合には上記した手順と逆の操作を行えばよい。
【００４２】
ここで、水平移動アーム６５によってカセットＣをキャリアトランスファ３２に移載する直前には、このカセットＣの側方を上昇或いは降下するキャリアトランスファ３２の先端に設けた枚数カウンタとしてのレーザセンサ７０（図７参照）の発光素子７０Ａからはレーザが発射されており、ウエハ端面からのレーザ反射光を受光素子７０Ｂが検知することによりこのカセット内のウエハの枚数情報及び位置情報が得られ、ここで得られた情報は後段のウエハトランスファ３６によりウエハをウエハボート７に移載する時に参照されて反映されることになる。
また、枚数情報と位置情報がとられたカセットは、次に上昇或いは降下してくるキャリアトランスファ３２に移載されることになる。
【００４３】
このように本実施例においては、カセット収容容器用ポート５１を設けてここに内部雰囲気が高いクリーン度に維持されて外部雰囲気と隔離されたカセット収容容器５３を載置してウエハWの搬入・搬出を行うようにしたので、この装置の外側であってオペレータ等が作業する作業領域Ｓのクリーン度を、ウエハを剥出し状態で搬送していた従来の装置の場合と比較してそれ程高くしなくて済む。例えば、従来装置にあっては作業領域Ｓのクリーン度を１にしてウエハ搬送時のパーティクルの付着を防止しなければならなかったが、本実施例によればカセット収容容器５３内の雰囲気のみをクリーン度１にすれば良く、作業領域Ｓの雰囲気はこれよりも低いクリーン度、例えばクリーン度１０００程度に設定すれば良い。従って、作業領域Ｓの雰囲気のクリーン度を低く設定することができるので、その分、クリーンルームの製造コストを削減させることができ、大幅なコストダウンを図ることができる。
【００４４】
また、この場合、カセット収容容器５３内は大気圧（搬出入室内の圧力）に対して陽圧になされているので容器内にクリーン度の低い雰囲気が侵入することもない。

尚、上記の場合、搬出入室３０、ロードロック室１０内の雰囲気は、カセット収容容器５３と同程度のクリーン度が保たれている。

【００４５】

また、この搬出入室３０には、図５及び図８にも示すようにその上方より取り込んだ清浄空気を内部で循環させている。特に、カセット収容容器用ポート５１の部分にあっては、その上方に設けたポート用ＨＥＰＡフィルタ６８を通過した清浄空気をポート載置台５９に設けたスリット６７を介してそのまま下方へ流すことにより清浄空気のダウンフローが生ぜしめられており、気流の乱れがなく外部から侵入したパーティクルを効果的に排除することができる。特に、この場合、ポート５１の開口部をシャッタ機構６９（図１参照）によりこの内部を作業領域Ｓから区画することにより、ポート内部のクリーン度を一層高く維持することができる。

【００４６】

また、垂直移動アーム６４を降下させてカセットＣを搬出入室３０内に取り込んだ時にはウエハは剥出しになるが、この場合にもこの上方に位置するスリット６７を流下するダウンフローにウエハは晒されてパーティクルは効果的に排除されることになる。この場合、可動部を有する水平移動アーム６５は、上記容器底部載置台６１の下方に位置されるので、この可動部より発生するパーティクルも上記ダウンフローによってそのまま下方に押し流されてしまうので、気流の乱れによってパーティクルが舞い上がってウエハに付着することなどをなくすことができる。

【００４７】

この点に関して、例えばＳＭＩＦの規格によれば、水平移動アーム６５を、容器底部載置台６１の下方ではなくその側方に配置するような構成も採用することもできるが、この場合にはその水平移動アームから発生したパーティクルが浮遊してウエハに付着する虞れが僅かに生ずる点及び水平移動アームを側方に配置することから搬出入室３０の前面区画壁がその分作業領域Ｓ側に迫出ることになるためにクリーンルーム内の占有スペースを余分に必要とする点を考慮すると前述した構成の方が好ましい。

【００４８】

尚、上記実施例におけるカセット収容容器の構造はこれに限定されず、カセットを収容し得る密閉構造の容器であればどのようなものでも良い。また、カセット収容容器からカセットＣを搬出入させる垂直移動アーム６４及び水平移動アーム６５の構造もカセットを搬出入し得るならばどのような構造を採用しても良い。

【００４９】

また更には、本実施例にあっては、不活性ガスの消費量の削減や操作時間の短縮を目的とした保持体収容室２０を設けた装置を例にとって説明したが、これを設けない装置、例えば図９に示す従来型装置に本発明を適用してもよい。

また、本発明は、縦型ＣＶＤ装置、酸化拡散装置のみならず、半導体ウエハ以外のもの、例えばガラス基板、ＬＣＤ基板等の処理装置にも適用することができる。

【００５０】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明の処理装置によれば、次のように優れた作用効果を発揮することができる。

被処理体の収容されたカセットを納めたカセット収容容器を設置するためのカセット収容容器用ポートを搬出入室に設けると共に、このポートに清浄空気のダウンフローを通過させるスリットを形成して、作業領域の雰囲気に晒すことなく被処理体を搬出入させるようにしたので、処理装置の外側の作業領域の雰囲気のクリーン度を搬出入室内の雰囲気のクリーン度程高くする必要がない。

従って、クリーンルーム内の作業領域のクリーン度を低くした状態でクリーンルームを形成できるので、クリーンルームの製造コストを大幅に削減することができる。

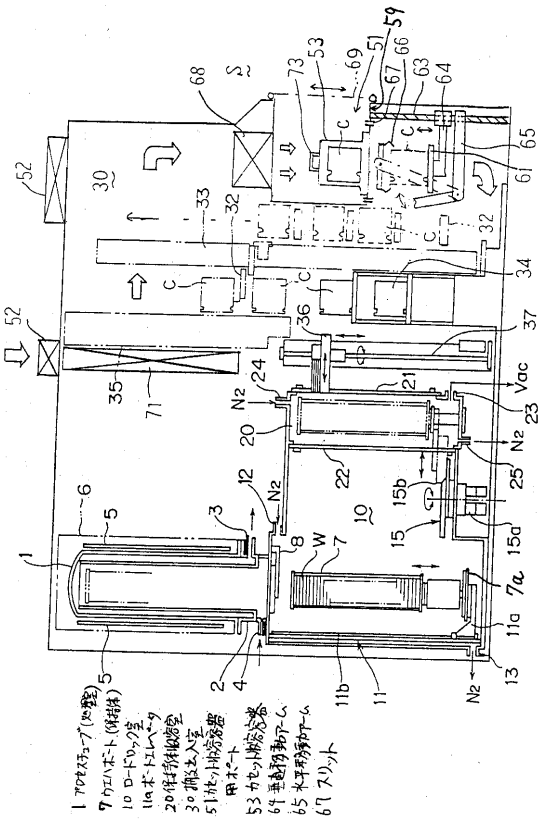
【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の処理装置の概略断面図である。

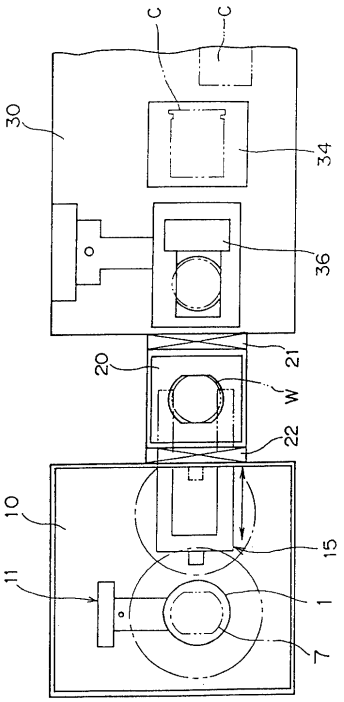
【図２】処理装置の概略平面図である。
【図３】本発明における保持体収容室の断面図である。
【図４】本発明の装置の前面側を示す斜視図である。
【図５】カセット収容容器用ポートを示す断面図である。
【図６】カセット水平移動機構を示す斜視図である。
【図７】キャリアトランスファに設けた枚数カウンタを示す図である。
【図８】搬出入室内の清浄空気の流れを示す図である。
【図９】従来の処理装置の断面図である。
【符号の説明】

１	プロセスチューブ（処理室）
７	ウエハボート（保持体）
１０	ロードロック室
１１	移送機構
１１ａ	ボートエレベータ
１５	移送機構
２０	保持体収容室
２３	真空配管
２４	N_2　ガス導入管
２５	N_2　ガス排出管
３０	搬出入室
３２	キャリアトランスファ
５１	カセット収容容器用ポート
５３	カセット収容容器
５４	容器本体
５５	容器底部
５９	ポート載置台
６４	垂直移動アーム
６５	水平移動アーム
６７	スリット
７０	レーザビームセンサ（枚数カウンタ）
Ｃ	カセット
Ｗ	半導体ウエハ（被処理体）

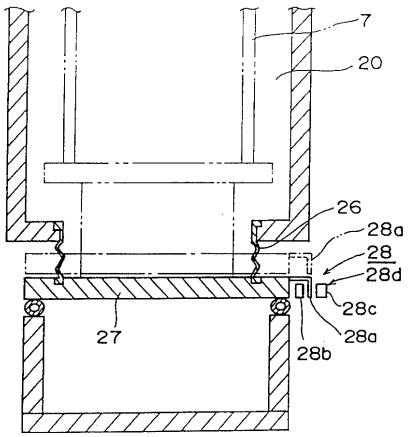
【図１】



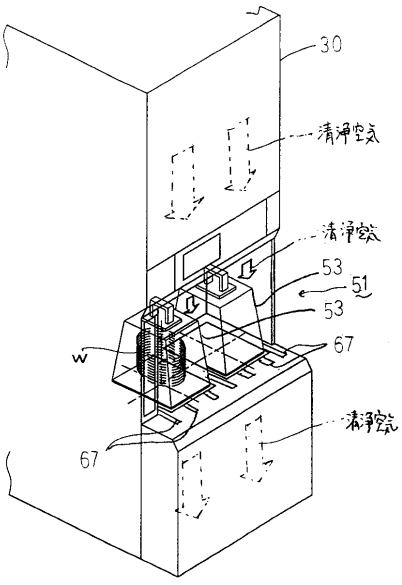
【図２】



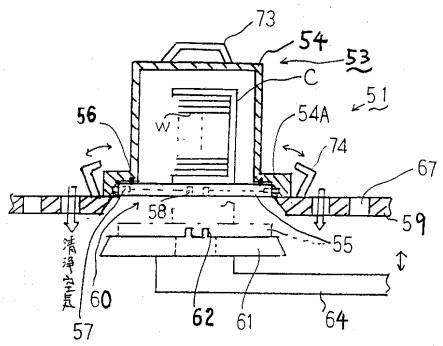
【図３】



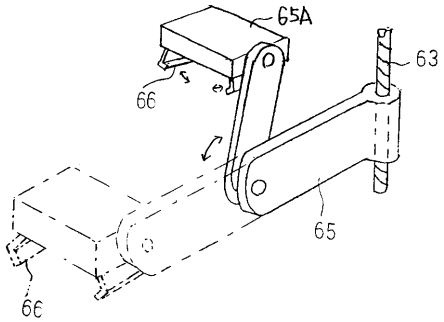
【図４】



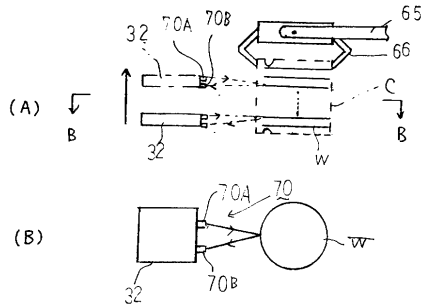
【図５】


73
54
53
C
51
56
W
54A
74
67
58
59
55
清浄空気
60
57
62
61
64

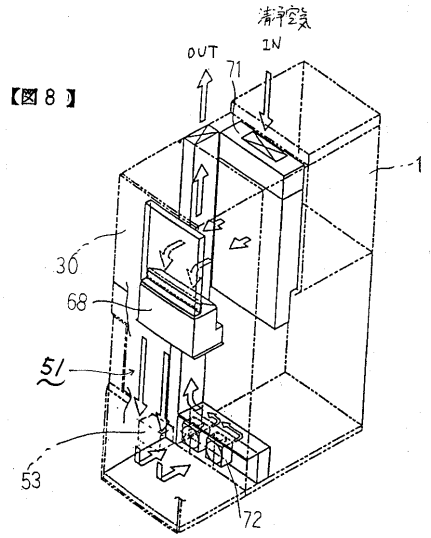
【図６】


65A
63
66
65
66

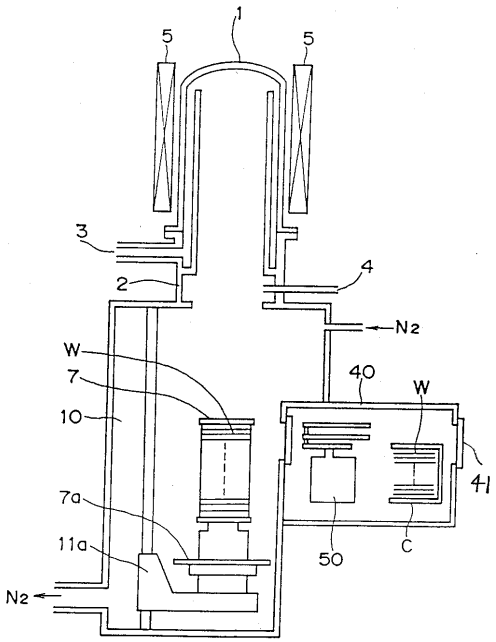
【図７】


(A)
B
32
70A
70B
65
66
C
B
32
W
(B)
70A
70
W
32
70B

【図８】


【図８】
清浄空気
IN
OUT
71
1
30
68
51
53
72

【図９】


1
5
5
3
2
4
N2
W
7
10
40
W
41
7a
11a
50
C
N2

フロントページの続き

審査官　中島　昭浩

(56)参考文献　特開平０５－２２６４５５（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－２８６５６７（ＪＰ，Ａ）
特開昭６２－２２２６２５（ＪＰ，Ａ）
特開平０２－０２００４０（ＪＰ，Ａ）
特開平０４－３２９６３０（ＪＰ，Ａ）
特開昭６０－１４３６２３（ＪＰ，Ａ）
特開平０１－１７００１４（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.^{7}，ＤＢ名)
H01L 21/68
B65G 49/00
B65G 49/07
H01L 21/02