

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5105334号
(P5105334)

(45) 発行日 平成24年12月26日(2012.12.26)

(24) 登録日 平成24年10月12日(2012.10.12)

(51) Int.Cl.

F I

H O 1 L 21/673 (2006.01)
B 6 5 D 85/86 (2006.01)

H O 1 L 21/68 T
B 6 5 D 85/38 R

請求項の数 11 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2008-550404 (P2008-550404)
(86) (22) 出願日 平成19年1月11日(2007.1.11)
(65) 公表番号 特表2009-523325 (P2009-523325A)
(43) 公表日 平成21年6月18日(2009.6.18)
(86) 国際出願番号 PCT/US2007/000722
(87) 国際公開番号 W02007/082031
(87) 国際公開日 平成19年7月19日(2007.7.19)
審査請求日 平成22年1月6日(2010.1.6)
(31) 優先権主張番号 60/758,152
(32) 優先日 平成18年1月11日(2006.1.11)
(33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 390040660
アプライド マテリアルズ インコーポレ
イテッド
APPLIED MATERIALS, I
NCORPORATED
アメリカ合衆国 カリフォルニア州 95
054 サンタ クララ パウアーズ ア
ベニュー 3050
(74) 代理人 100109726
弁理士 園田 吉隆
(74) 代理人 100101199
弁理士 小林 義教

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 基板キャリアをパージするための方法及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

密閉でき且つ少なくとも1つの基板を収容するように適応された包囲体と、
上記包囲体へ通じていて、ガス供給路に結合し、基板キャリアが閉じられている間に上
記包囲体へのガスの流れを許容するようにした第1のポートと、
を備え、

密閉時に上記第1のポートを介してガスが上記包囲体に流入するときに、上記包囲体の
内側の圧力は上記包囲体の外側の圧力より高く保たれ、

上記第1のポートは、上記ガス供給路を上記第1のポートにシールするための第1のシ
ールを含み、

上記第1のポートは、さらに、上記第1のシールを取り囲むように同心状に配設された
第2のシールを含み、上記第2のシールは、ガスが上記包囲体に流入するときに、上記ガ
ス供給路の周りに同心状に配設された真空供給路をシールする、
基板キャリア。

【請求項 2】

上記第1のポートは、上記基板キャリアのドアに配設され、
上記第2のシールは、上記基板キャリアのドアに真空力が加えられるようにする、
請求項1に記載の基板キャリア。

【請求項 3】

上記ドアに加えられる上記真空力は、上記第1のポートを通して上記基板キャリア内へ

ガスが流されることにより生成される力に対抗するようにした、請求項 2 に記載の基板キャリア。

【請求項 4】

第 2 のポートを更に含み、上記第 2 のポートは、ガスを上記基板キャリアから流出させ、上記第 2 のポートは、排気チャネルを上記第 2 のポートにシールするための第 1 のシールを含む、請求項 1 に記載の基板キャリア。

【請求項 5】

上記第 2 のポートは、更に、上記第 2 のポートの上記第 1 のシールの周りに配設された第 2 のシールを含み、上記第 2 のシールは、真空源をシールし、且つ上記基板キャリアの上記第 2 のポートの上記第 1 のシールの周りの領域へ真空力が加えられるようにして、上記第 1 のポートを通して上記基板キャリア内へガスを流すことにより生成される力に上記真空力が対抗するようにした、請求項 4 に記載の基板キャリア。

10

【請求項 6】

請求項 1 に記載の基板キャリアに結合されるロードポートにおいて、

上記基板キャリアを開放するため上記基板キャリアのドアに結合するように適応されたプレートを備え、

上記プレートは、第 1 の開口および第 2 の開口を有し、上記第 1 の開口は、上記プレートの第 1 の側部において上記基板キャリアのドアにおける第 1 のポートに結合し且つ上記プレートの第 2 の側部においてガス源に結合し、

上記第 2 の開口は、上記プレートの上記第 2 の側部において真空源に結合し、

20

上記第 1 の開口の周りの空間が上記プレートの上記第 1 の側部において排出されるように、上記第 2 の開口は配置され、

上記空間は、上記第 1 の開口を上記第 1 のポートにシールする第 1 のシールと上記第 1 のシールの周りに同心状に配置され上記第 2 の開口を上記第 1 のポートにシールする第 2 のシールとにより、画定され、

上記ロードポートは、上記プレートにおける上記第 1 の開口を通して上記基板キャリアへのガスの流れを許容し、上記基板キャリアの密閉時に上記第 1 のポートを介してガスが上記基板キャリア内に流入するときに、上記包囲体の内側の圧力は上記包囲体の外側の圧力より高く保たれる、

ロードポート。

30

【請求項 7】

排気チャネルを更に含み、

上記プレートは、更に、上記プレートの上記第 2 の側部において上記排気チャネルに結合され且つ上記プレートの上記第 1 の側部において上記基板キャリアにおける第 2 のポートに結合される第 3 の開口を含む、

請求項 6 に記載のロードポート。

【請求項 8】

請求項 1 に記載の基板キャリアを使用する方法であって、

上記ガス供給路に結合するための上記第 1 のポートを有し、閉じられている間、内部にガス流を流入可能な上記基板キャリアを用意するステップと、

40

上記ガス供給路を上記第 1 のポートにシールするための上記第 1 のシールを用意するステップと、

上記第 1 のシールの周りに同心状に配置され、ガスが上記基板キャリア内部に流入している間、上記ガス供給路の周りに同心状に配置された上記真空供給路をシールするための上記第 2 のシールを用意するステップと、

上記基板キャリアの外側の圧力よりも高い圧力を上記基板キャリアの内側に生成し、維持するように上記基板キャリア内にガスを流入するステップと、

ドア開口を通して上記基板キャリアからガスを流出させるため上記基板キャリアのドアを開放するステップと、

を備えた方法。

50

【請求項 9】

上記ガスを流入するステップは、密閉された基板キャリアへ上記ガスを流すことを含む、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

上記ガスを流入するステップは、

上記ガスを上記基板キャリアの上記ドアに配設された上記第 1 のポートを通して上記基板キャリアへ流すとともに、上記ガスが上記基板キャリアへ流れることによって生成される力に対抗するように上記ドアに真空力を加えることを含む、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 11】

上記基板キャリアの上記ドアに配設された第 2 のポートを通して上記基板キャリアから空気を排出することを更に含む、請求項 10 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】**【関連出願】****【0001】**

本願は、2006 年 1 月 11 日に出願された米国仮特許出願第 60 / 758 , 152 号に基づく優先権を主張しており、この仮特許出願明細書の記載は、ここにそのまま援用される。

【発明の分野】**【0002】**

本発明は、一般的に、半導体デバイス製造システムに関し、より詳細には、製造施設内での基板の搬送に関する。

【発明の背景】**【0003】**

半導体デバイスを製造するには、典型的には、シリコン基板、ガラスプレート等の如き基板に関して一連のステップ手順を行うことが必要とされている（このような基板は、パターン付けされているとしても又はパターン付けされていないとしても、ウエハと称することもできる）。これらのステップとしては、研磨、堆積、エッチング、写真平版、加熱処理等がある。通常、多くの異なる処理ステップは、複数の処理チャンバを含む単一の処理システム又は「ツール」において行うことができる。しかしながら、一般的には、製造施設内の異なる処理場所において他の処理を行う必要がある場合があり、従って、その製造施設内において 1 つの処理場所から別の処理場所へと基板を搬送することが必要となる。製造すべき半導体デバイスのタイプに依存して、製造施設内の多くの異なる処理場所において行う必要のある比較的多くの処理ステップが存在することがある。

【0004】

密閉ポッド、カセット、コンテナ等の如き基板キャリア内に入れて、基板を 1 つの処理場所から別の処理場所へと搬送するのが普通である。基板キャリア内に入れて搬送される基板が損傷されないようにするため、基板キャリアでの搬送中に基板が汚染されないように注意する必要がある。従って、基板キャリア内の基板の汚染を減少するための方法及び装置が要望されている。

【発明の概要】**【0005】**

ある態様では、本発明は、密閉でき且つ少なくとも 1 つの基板を収容するように適応された包囲体と、上記包囲体へ通じていて、基板キャリアが閉じられている間に上記包囲体へのガスの流れを許容するように適応された第 1 のポートとを備えた基板キャリアを提供する。

【0006】

他の態様では、本発明は、基板キャリアを開放するため基板キャリアのドアに結合するように適応されたプレートを含むロードポートを提供する。上記プレートは、上記プレートの第 1 の側部において上記基板キャリアのドアにおける第 1 のポートに結合し且つ上記

10

20

30

40

50

プレートの第2の側部においてガス源に結合するように適応された第1の開口を含む。上記ロードポートは、上記プレートにおける上記第1の開口を通して基板キャリアへのガスの流れを許容するように適応される。

【0007】

更に他の態様では、本発明は、基板キャリアの外側の圧力よりも高い圧力を上記基板キャリアの内側に生成するように上記基板キャリアへガスを流すステップと、ドア開口を通して上記基板キャリアからガスが流れ出るようにするため上記基板キャリアのドアを開放するステップと、を備えた方法を提供する。

【0008】

更に他の態様では、本発明は、基板を収容している閉じた基板キャリア内へ不活性ガスを流すステップと、上記基板キャリアから空気を排出するステップと、上記空気が上記不活性ガスにより実質的に置換されたときに、上記基板キャリアを密閉するステップと、を備えた方法を提供する。

【0009】

更に他の態様では、本発明は、基板を収容している閉じた基板キャリアから空気を排出するステップと、上記基板キャリアから空気が実質的に除去されたときに、上記基板キャリアを密閉するステップと、を備えた方法を提供する。種々な他の態様が提供される。

【0010】

本発明の他の特徴及び態様は、以下の典型的な実施形態についての詳細な説明、特許請求の範囲の記載及び添付図面からより完全に明らかとなる。

【詳細な説明】

【0011】

半導体デバイス製造中においては、従来の基板キャリア内で1つ以上の基板が搬送される。しかしながら、従来の基板キャリアのドアの開放により、半導体デバイス製造に悪影響が及ぼされてしまうことがある。例えば、図1は、従来の基板キャリア101の断面上面図である。図1を参照するに、この従来の基板キャリア101は、1つ以上の基板107（仮想線で示されている）を貯蔵することのできる貯蔵領域105を画成するための包囲体103を含む。包囲体103に対して密閉することにより基板キャリア101を密閉するために使用することのできるドア109が設けられている。このようにして、ドア109は、基板キャリア101内の第1の環境を基板キャリア101の外側の第2の環境から分離することができる。

【0012】

典型的な半導体デバイス製造中においては、基板キャリア101の内側の圧力P1は、基板キャリア101の外側の圧力P2（例えば、周囲圧力）と同じである。従って、基板を基板キャリア101内へ挿入したり及び/又は基板を基板キャリア101から引き出したりするため、ドア109が開放されるとき、基板キャリア101内の圧力P1は、減少し（ドア109が外方へ移動するため）、基板キャリア101の外側からガス（例えば、周囲空気）が基板キャリア101内へ流れ込む。図1は、このようなガスの基板キャリア101内への典型的な流れ111を例示している。

【0013】

基板キャリア101の外側の環境は汚染物質を含んでいることがあるので、このようなガスの基板キャリア101内への流れを許容すると、基板キャリア101内のいずれかの基板に対して汚染物質が導入されてしまうことがある。本発明によれば、ガス（例えば、パージガス）が基板キャリアのドアの開放前、開放中及び/又は開放後に基板キャリア内へ流し込まれ、これにより、基板キャリアの開放時に基板キャリアの外側のガスが基板キャリアに入るのを減少させ及び/又は防止することができるようにする。本発明の詳細については、図2から図7を参照して以下に説明する。

【0014】

図2は、本発明の一実施形態による基板キャリア201の斜視図である。図2を参照するに、基板キャリア201は、1つ以上の基板205を貯蔵することのできる貯蔵領域（

10

20

30

40

50

図 2 には示されておらず、図 6 において参照符号 6 0 1 において示されている)を画成するための包囲体 2 0 3 を含む。この基板キャリア 2 0 1 は、包囲体 2 0 3 に対して基板キャリア 2 0 1 を密閉するのに使用されるドア 2 0 7 を含む。このドア 2 0 7 は、基板キャリア 2 0 1 内の第 1 の環境を基板キャリア 2 0 1 の外側の第 2 の環境から分離することができる。

【 0 0 1 5 】

この基板キャリア 2 0 1 は、ドア 2 0 7 の開放 (例えば、x 軸に沿って移動される) 前、開放中及び / 又は開放後に、空気 (例えば、清浄な乾燥空気)、N₂、アルゴン、別の不活性ガスな等の如きガスが基板キャリア 2 0 1 内へ流れ込むようにするように適応された 1 つ以上のパージポート 2 0 9 を含む。これら 1 つ以上のパージポートの詳細については、図 3 A を参照して以下に説明する。

10

【 0 0 1 6 】

基板キャリア 2 0 1 は、この基板キャリア 2 0 1 からガス (例えば、ドア 2 0 7 が外されている間にパージポート 2 0 9 を通してこの基板キャリア 2 0 1 へ与えられたガス) をこの基板キャリア 2 0 1 から排出するための排気ポート 2 1 1 を含む。このようにして、これら 1 つ以上の排気ポート 2 1 1 は、基板キャリア 2 0 1 が過圧状態となってしまうのを防止することができる。図 2 の実施形態では、パージポート 2 0 9 及び排気ポート 2 1 1 は、ドア 2 0 7 に配設されている。しかしながら、これらパージポート 2 0 9 及び / 又は排気ポート 2 1 1 は、異なる場所に配置されてもよい。例えば、ある実施形態では、包囲体 2 0 3 が、1 つ以上のパージポート 2 0 9 及び / 又は 1 つ以上の排気ポート 2 1 1 を含む。また、基板キャリア 2 0 1 が、より多くの又はより少ない数のパージポート 2 0 9 及び / 又は排気ポート 2 1 1 を含むことができる。ある実施形態では、(例えば、基板キャリア 2 0 1 内の汚染物質が排出されてしまわないようにするため) フィルタ 3 0 9 (図 3 B) が排気ポート 2 1 1 に結合され、その排気ポート 2 1 1 を通して流れるガスがそのフィルタ 3 0 9 を通過して、基板キャリア 2 0 1 から出て行く前にろ過されるようにしている。各パージポート 2 0 9 も同様に (以下に説明するように) フィルタを含むことができる。

20

【 0 0 1 7 】

図 3 A は、本発明の一実施形態によるパージポート 2 0 9 の斜視図である。この図 3 A を参照するに、パージポート 2 0 9 は、ガスの流れ (例えば、一方向流れ) を基板キャリア 2 0 1 内へ通すように適応された中央開口 (例えば、孔) 3 0 1 を含む。フィルタ 3 0 9 が中央開口 3 0 1 に結合されて、その中央開口 3 0 1 を通して流れるガスが基板キャリア 2 0 1 へ入る前にこのフィルタ 3 0 9 を通るようになっている。基板キャリア 2 0 1 の中央開口 3 0 1 は孔として示されているが、この中央開口 3 0 1 として、他の形状を使用することもできる。

30

【 0 0 1 8 】

パージポート 2 0 9 は、中央開口 3 0 1 を取り囲む、リング、吸着盤等の如き第 1 のシール 3 0 3 を含むことができる。中央開口 3 0 1 を取り囲むこの第 1 のシール 3 0 3 は、その中央開口 3 0 1 と、この中央開口 3 0 1 を通して流れるガスの上流源との間に適切なシールを保証する。

40

【 0 0 1 9 】

パージポート 2 0 9 が基板キャリアドア 2 0 7 に含まれるような実施形態では、ガス (例えば、加圧ガス) が中央開口 3 0 1 を通して (例えば、フィルタを通して) 流れる時、ガスの流れの方向 (ガス流源から遠ざかる方向) にドア 2 0 7 を押す力がドア 2 0 7 に及ぼされる。従って、パージポート 2 0 9 は、第 1 のシール 3 0 3 の周りに第 2 のシール 3 0 5 (例えば、リング、吸着盤等) を含み、これら第 1 のシール 3 0 3 と第 2 のシール 3 0 5 との間には、中央開口 3 0 1 と同心的な領域 3 0 7 が画成されている。ガスが基板キャリア 2 0 1 へ導入されている間、ドア 2 0 7 に及ぼされる力に対抗するように真空力がその同心的領域 3 0 7 に加えられるとよい。同心的領域 3 0 7 及び中央開口 3 0 1 の領域は、その同心的領域 3 0 7 に加えられる真空力が基板キャリア 2 0 1 内へのガスの流れ

50

によりドア 207 に加えられる力より大きくなるような寸法とされる。また、領域 307 と中央開口 301 との同心性により、その結果生ずる瞬時ロードが実質的に零となるようにすることができる。

【0020】

ある実施形態では、排気ポート 211 は、パージポート 209 と同様であってよい。図 3B は、本発明の一実施形態による排気ポート 211 の斜視図である。この図 3B を参照するに、パージポート 211 は、基板キャリア 201 からの空気又はガスの流れ（例えば、一方向の流れ）を通すように適応された中央開口（例えば、孔）301 を含む。フィルタ 309 が中央開口 301 に結合され、中央開口 301 を通して流れる空気が基板キャリア 201 から出る前にそのフィルタ 309 を通るようにすることができる。この基板キャリア 201 の中央開口 301 は孔として示されているが、この中央開口 301 としては、他の形状を使用することもできる。

10

【0021】

排気ポート 211 は、中央開口 301 を取り囲む、リング、吸着盤等の如き第 1 のシール 303 を含むことができる。中央開口 301 を取り囲むこの第 1 のシール 303 により、その中央開口 301 と、この中央開口 301 を通して流れる空気 / ガスを搬送するのに使用される排気チャネルとの間に適切なシールが与えられる。

【0022】

排気ポート 211 が基板キャリア 207 に含まれるような実施形態では、空気又はガス（例えば、加圧ガス）が中央開口 301 を通して（例えば、フィルタを通して）流れる時、そのガスの流れの方向（例えば、基板キャリア 201 から遠ざかる方向）においてドア 207 を押す力がそのドア 207 に及ぼされる。従って、排気ポート 211 は、第 1 のシール 303 の周りに第 2 のシール 305 を含み、第 1 のシール 303 と第 2 のシール 305 との間に中央開口 301 と同心的領域 307 が画成されるようになっている。空気又はガスが基板キャリア 201 から除去される間、ドア 207 に及ぼされる力に対抗する真空力がその同心的領域 307 に加えられると良い。この同心的領域 307 及び中央開口 301 の領域は、その同心的領域 307 に加えられる真空力が基板キャリア 201 からの空気又はガスの流れによりドア 207 に加えられる力より大きくなるような寸法とされる。また、領域 307 と中央開口 301 との同心性により、その結果生ずる瞬時ロードが実質的に零となるようにされる。その他のパージポート及び / 又は排気ポート構成を使用することもできる。

20

30

【0023】

図 4A を参照するに、半導体デバイス製造中に、基板キャリア 201 は、ロードポート 400 又は同様の支持構造体により支持されており、基板がその基板キャリア 201 へ挿入されたり又はその基板キャリア 201 から引き出されたりする。例えば、ロードポート 400 は、図 4B を参照して以下に説明されるように基板キャリア 207（図 2）を開放するためのプレート 401 又は同様の構造体を含むことができる。

【0024】

図 4B は、本発明の一実施形態による基板キャリア 207 を開放するための典型的なプレート 401 の前面斜視図である。図 4A 及び図 4B を参照するに、このプレート 401 は、ロードポート 400 に含まれている。このプレート 401 は、ロードポート 400 により支持される（例えば、ドッキングされる）基板キャリア 207 に結合するように適応される。

40

【0025】

プレート 401 は、このプレート 401 が結合されるドア 207 に含まれた各パージポート 209 の各中央開口 301 に対応するパージ開口（例えば、孔）403 を含む。各パージ開口 403 は、ドア 207 の中央開口 301 と組み合せて、その中央開口 301 の第 1 のシール 303 がパージ開口 403 の周りに、従って、中央開口 301 と対応するパージ開口 403 との間にシールを形成するように適応される。パージ開口 403 は、パージガスを中央開口 301 へ分配するように適応される。このパージ開口 403 は孔として示

50

されているが、このパージ開口４０３としては、その他の形状を使用することもできる。更に又、ある実施形態では、ニップル又は同様の構造体（図示していない）をパージ開口４０３に結合するか又はそれと置き換えて、ドア２０７がプレート４０１の前面に結合される時に、そのニップルがパージポート２０９の中央開口３０１と組み合わせるようにすることもできる。

【００２６】

同様に、プレート４０１は、このプレート４０１が結合するように適応されるドア２０７に含まれた１つ以上のパージポート２０９の各同心的領域３０７に対応する真空開口（例えば、孔）４０５を含むことができる。真空開口４０５の周りのプレート４０１の領域は、ドア２０７の第２のシール３０５に結合し、プレート４０１、ドア２０７及び第１のシール３０３、第２のシール３０５の間に密閉空間を形成する。真空開口４０５は、このような空間へ真空を与えるように適応される。真空開口４０５は孔として示されているが、この真空開口４０５としては、その他の形状を使用することもできる。更に又、第１のシール３０３及び第２のシール３０５はドア２０７に含まれたのであるが、これら第１のシール３０３及び／又は第２のシール３０５は、プレート４０１に含ませることもできる。

【００２７】

このプレートは、ドア２０７に含まれた各排気ポート２１１に対応する排気開口（例えば、孔）４０７を含む。この排気開口４０７は、基板キャリア２０１から空気又はガスを排出するように適応される。排気ポート２１１が（同心的）真空領域（例えば、第１のシールと第２のシールとの間）を含むような実施形態では、プレート４０１は、排気ポート２１１のこの真空領域に真空を加えるための真空開口（図示せず）を含むことができる。少なくとも１つの実施形態では、排気開口４０７及び／又は真空開口の代わりに、ニップル又は同様の構造体（図示せず）を使用することができる。

【００２８】

図５は、本発明の一実施形態による基板キャリア２０１に結合された図４Ｂのプレート４０１の背面斜視図である。この図５を参照するに、基板キャリア２０１がプレート４０１を使用する（図５には示されていない）ロードポート４００（図４Ａ）によって支持される時には、この基板キャリア２０１の（図５には見えていない）ドア２０７は、プレート４０１の前面に結合している（例えば、ドッキングしている）。プレート４０１の背面は、ガス（例えば、パージガス）、真空及び／又は排気源に結合するように適応される。より詳細に述べると、ガスフイッティング５０１は、プレート４０１の背面側で各パージ開口４０３（図４Ｂ）に結合される。各ガスフイッティング５０１は、パージ開口４０３及び中央開口３０１を通して基板キャリア２０１へガス（例えば、窒素、アルゴン、清浄な乾燥空気、不活性又は非反応性ガス等の如き加圧パージガス）を分配するように適応される。同様に、真空フイッティング５０３は、プレート４０１の背面側で各真空開口４０５に結合される。各真空フイッティング５０３は、プレート４０１、ドア２０７及び第１のシール３０３、第２のシール３０５の間に形成された密閉空間へ真空を与えるように適応される。少なくとも１つの実施形態では、その密閉空間へ与えられる真空は、ドア２０７の中央開口３０１へのガスの流れ（例えば、基板キャリア２０１を開放する間）によって及ぼされる力より大きい。このようにして、プレート４０１は、ガスが中央開口３０１を通して基板キャリア２０１へ流れている間（例えば、プレート４０１がドア２０７を開放する時）、基板キャリア２０１に結合されたままとされる。

【００２９】

更に又、排気フイッティング５０５は、プレート４０１の背面側で各排気開口４０７（図４Ｂ）に結合される。各排気フイッティング５０５は、基板キャリア２０１から１つ以上のガスを排出するように適応される。もし、包囲体２０３が１つ以上のパージポート２０９及び／又は１つ以上の排気ポート２１１を含む場合には、対応するフイッティングが包囲体２０３のそのような各ポートに結合されることに注意されたい。更に又、もし、排気ポート２１１が真空領域を含む場合には、そこに真空を加えるための付加的な真空フイ

10

20

30

40

50

ッティング５０３が設けられる。

【００３０】

図６は、本発明の一実施形態による基板キャリア２０１の断面上面図である。この図６を参照するに、（例えば、プレート４０１（図示していない）を介して）基板キャリア２０１のドア２０７は外されている。前述したように、ドア２０７は、半導体デバイス製造中に、基板キャリア２０１の貯蔵領域６０１へ基板を挿入したり及び／又は基板キャリア２０１の貯蔵領域６０１から基板を引き出したりするため開放される。ドア２０７が外される時、ドア２０７は、ｘ軸に沿って移動する。ドア２０７が外される時、偏移されたドア２０７の空間に等しい空間を有する低圧の領域６０３が生成される。従来の半導体デバイス製造システムでは、図１に関して前述したように、基板キャリアドア１０９（図１）が外されるとき、このような低圧領域に入り込むため、周囲空気（例えば、国際標準化機構クラス１０００）がドア１０９の周りから基板キャリア１０３内へ流れ込む。

10

【００３１】

これに対して、本発明の方法及び装置によれば、ドア２０７の開放前、開放中及び／又は開放後に、１つ以上のパージポート２０９を通して、ガス（例えば、パージガス）が基板キャリア２０１へ分配される。このパージガスは、低圧領域６０３を満たす。例えば、基板キャリア２０１の内側に正の圧力が生成されるように、ある量のパージガスが分配される。このパージガスは、基板キャリア２０１の内側の圧力を増大させ、基板キャリア内の圧力が周囲圧力より高くなるようにする。従って、ドア２０７が開放されるとき、ガスは基板キャリア２０１の内側から外側へと流れる。この結果、パージポート２０９を通して基板キャリア２０１へ分配された過剰のパージガスは、基板キャリアドア２０７の周りを通して基板キャリア２０１から排出される。図６は、基板キャリア２０１内への及び基板キャリア２０１からのこのようなガスの典型的な流れ６０５を例示している。他の流れパターンとすることもできる。

20

【００３２】

また、ドア２０７が開放されるとき、過剰のパージガスは排気ポート２１１からも排出される。更に又、基板キャリア２０１の内側に正の圧力を生成するためのパージガスが分配されている間、排気ポート２１１は、基板キャリア２０１の内側に過圧状態が生じないようにするため、基板キャリア２０１からパージガスを排出することができる。このようにして、排気ポート２１１は、過圧逃し弁として作用することができる。

30

【００３３】

ドア２０７が開放される間の如き、パージガスが１つ以上のパージポート２０９を通して分配される時、プレート４０１、ドア２０７及び第１のシール３０３、第２のシール３０５の間の密閉空間へ、真空開口４０５（図４Ｂ）を通して、真空が与えられる。前述したように、その真空が、パージポート２０９の中央開口３０１へのガスの流れにより生成される力に対抗するので、ドア２０７はプレート４０１に対して固定される。

【００３４】

図７は、本発明の一実施形態による第２の典型的な基板キャリア７０１における典型的なパージガスの流れを例示している。この図７を参照するに、この第２の典型的な基板キャリア７０１は、図２から図３Ｂ及び図５、図６の基板キャリア２０１と同様である。しかしながら、図２から図３Ｂ及び図５、図６の基板キャリア２０１と違って、この第２の典型的な基板キャリア７０１は、チャネル又はバッフル７０３（仮想線で示される）の如き１つ以上の特徴部を含む。（例えば、これらチャネル又はバッフル７０３は、この第２の典型的な基板キャリア７０１の包囲体７０５の底部内部表面、上部内部表面及び／又は側部に沿って及び／又はそれら内に配置される）。これら１つ以上のチャネル又はバッフル７０３は、異なる形状とすることができ及び／又は異なる位置に配置することができる。

40

【００３５】

ある実施形態では、第２の典型的な基板キャリア７０１は、この基板キャリア７０１の内側にパージガスの層流を生成することができる。更に又、第２の典型的な基板キャリア

50

701のドア707が開放されるとき、チャンネル又はバッフル703は、この第2の典型的な基板キャリア701の内側に分配されるパージガスが、この基板キャリア701に貯蔵された基板709の下では基板キャリア701の前面側から後面側へと流され、基板709の上では基板キャリア701の後面側から前面側へと流れる（又はこの逆に）ようにさせることができる。基板709の周りのパージガスの流れは、均一であるのが好ましい。前述したようなガスの流れにより、基板709の表面から遊離粒子が剥離される。図7は、基板キャリア701のガスの典型的な流れ711を例示している。その他の流れパターンを使用することもできる。例えば、チャンネル又はバッフル703は、基板709の上部表面及び底部表面共にそれらの上を通して基板キャリア701の前面側の方へと（同時に）流れるようなガスを基板キャリア701の後面側へと分配することができる。

10

【0036】

前述の説明は、単に、本発明の典型的な実施形態を説明するだけのものである。本発明の範囲内に入る前述した装置及び方法の種々な変形は、当業者には容易に明らかであろう。例えば、基板キャリア201、701は、前面開口式一体型ポッド（FOUP）として示されているのであるが、ある実施形態では、上部開口式又は底部開口式基板キャリアの如き他のタイプの基板キャリアを使用することもできる。更に又、ある実施形態では、プレート401はロードポートに含まれているのであるが、このプレート401は、基板キャリア201、701が結合する任意の支持構造体に含まれてもよい。本発明の方法及び装置は、小ロットサイズの基板キャリアに関して説明されてきたのであるが、任意のサイズの基板キャリアにも、本発明の方法及び装置を適用できるものである。

20

【0037】

ある実施形態では、パージポート209は、基板が処理され、キャリア201、701に置かれ、ドア207、707が閉じられた後、基板キャリア201、701に不活性ガス（例えば、 N_2 、アルゴン等）を満たすのに使用することもできる。このようにして、基板は、それら基板上の膜の酸化を許さない（例えば、空気に対して長期間に亘って曝されることによって膜が劣化されてしまうのを防止する）環境において貯蔵されることになる。同様に、ある実施形態では、パージポート209及び/又は排気ポート211は、基板が処理され、基板キャリア201、701に置かれ、ドア207、707が閉じられた後、基板キャリア201、701を排気するのに使用することもできる。この場合において、パージポート209は、キャリア201、701が再び開放される準備ができた時に、それらキャリア201、701内へ空気を再導入させるのにも使用することができる。

30

【0038】

ここで使用される用語「小ロット」サイズの基板キャリアとは、典型的には、13個又は25個の基板を保持するような従来の「大ロット」サイズの基板キャリアよりも、最大でも相当に少ない数の基板しか保持しないように適応される基板キャリアを指している。実施例として、1つの実施形態では、小ロットサイズの基板キャリアは、最大で5個以下の基板を保持するように適応される。他の小ロットサイズの基板キャリアも使用することができる（例えば、最大で1個、2個、3個、4個、5個、6個、7個又はそれより多い数の基板を保持するが、大ロットサイズの基板キャリアよりも相当に少ない数の基板しか保持しないような小ロットサイズのキャリア）。例えば、1つの実施形態では、各小ロットサイズの基板キャリアは、半導体デバイス製造施設内において基板キャリアを人間が搬送するには適していない程少数の基板しか保持しないものである。

40

【0039】

従って、本発明を典型的な実施形態に関して説明してきたのであるが、他の種々な実施形態が特許請求の範囲の記載により限定される本発明の精神及び範囲内に入ることは理解されよう。

【図面の簡単な説明】

【0040】

【図1】従来の基板キャリアの断面上面図である。

【図2】本発明の一実施形態による基板キャリアの斜視図である。

50

【図 3 A】本発明の一実施形態によるパージポートの斜視図である。

【図 3 B】本発明の一実施形態による排気ポートの斜視図である。

【図 4 A】本発明の一実施形態によるロードポート及び基板キャリアの側立面図である。

【図 4 B】本発明の一実施形態による基板キャリアドアを開放するためのプレートの前面斜視図である。

【図 5】本発明の一実施形態による図 4 B のプレートの背面斜視図である。

【図 6】本発明の一実施形態による図 2 の基板キャリアの断面上面図である。

【図 7】本発明の一実施形態による第 2 の典型的な基板キャリアにおける典型的なパージガスの流れを例示している。

【符号の説明】

【 0 0 4 1 】

1 0 1 ... 基板キャリア、1 0 3 ... 包囲体、1 0 5 ... 貯蔵領域、1 0 7 ... 基板、1 0 9 ... ドア、1 1 1 ... ガスの典型的な流れ、P 1 ... 基板キャリア内の圧力、P 2 ... 基板キャリアの外側の圧力（周囲圧力）、2 0 1 ... 基板キャリア、2 0 3 ... 包囲体、2 0 5 ... 基板、2 0 7 ... ドア、2 0 9 ... パージポート、2 1 1 ... 排気ポート、3 0 1 ... 中央開口（孔）、3 0 1 ... 中央開口（孔）、3 0 3 ... 第 1 のシール、3 0 3 ... 第 1 のシール、3 0 5 ... 第 2 のシール、3 0 5 ... 第 2 のシール、3 0 7 ... 同心領域、3 0 7 ... 同心領域、3 0 9 ... フィルタ、3 0 9 ... フィルタ、4 0 0 ... ロードポート、4 0 1 ... プレート、4 0 3 ... パージ開口、4 0 5 ... 真空開口（孔）、4 0 7 ... 排気開口（孔）、5 0 1 ... ガスフittings、5 0 3 ... 真空フittings、5 0 5 ... 排気フittings、6 0 1 ... 貯蔵領域、6 0 3 ... 低圧領域、6 0 5 ... ガスの典型的な流れ、7 0 1 ... 基板キャリア、7 0 3 ... チャンネル又はパッフル、7 0 5 ... 包囲体、7 0 7 ... ドア、7 0 9 ... 基板、7 1 1 ... ガスの典型的な流れ

【図 1】

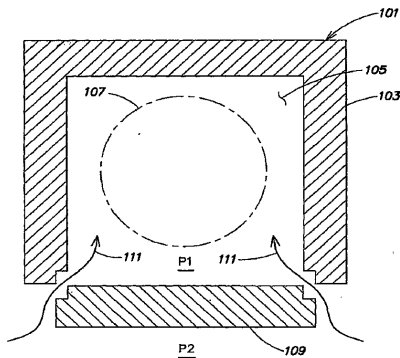


FIG. 1
(Prior Art)

【図 2】

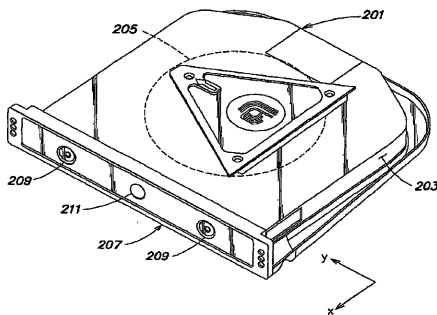


FIG. 2

【図 3 A】

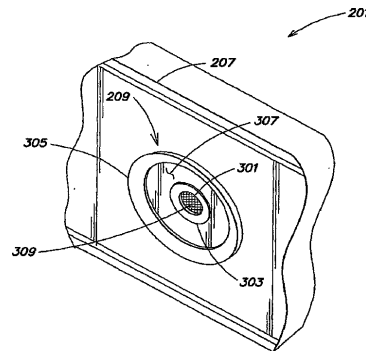


FIG. 3A

【図 3 B】

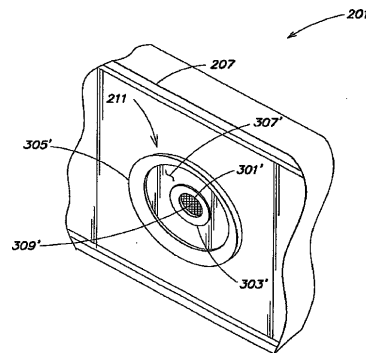


FIG. 3B

【図 4 A】

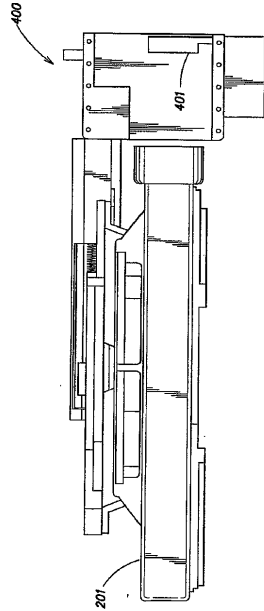


FIG. 4A

【図 4 B】

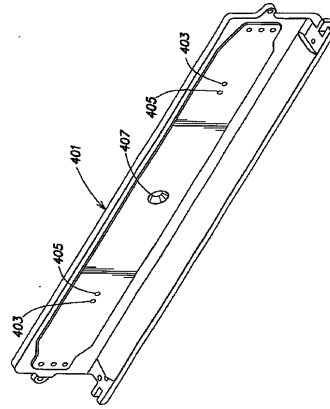


FIG. 4B

【図 5】

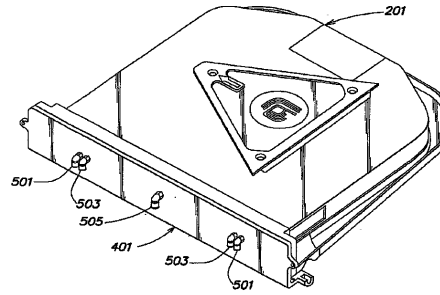


FIG. 5

【図 6】

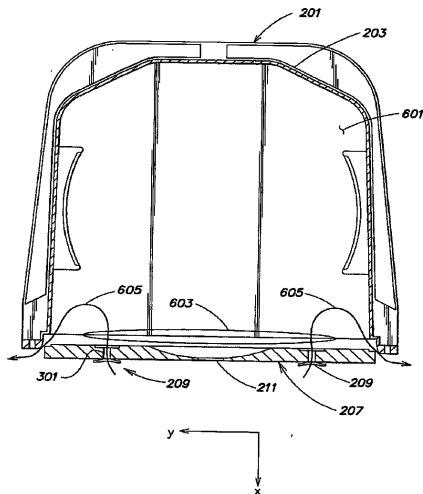


FIG. 6

【図 7】

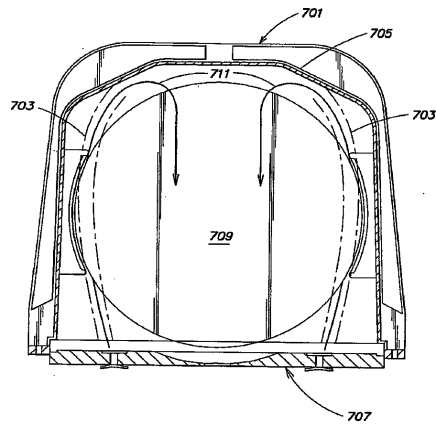


FIG. 7

フロントページの続き

- (72)発明者 サー, ヴィネイ ケー.
アメリカ合衆国, カリフォルニア州, サン フランシスコ, エディー ストリート 109
0 アpartment 104
- (72)発明者 イングラート, エリック
アメリカ合衆国, カリフォルニア州, パロ アルト, ワリス コート 4168
- (72)発明者 ハジェンス, ジェフリー シー.
アメリカ合衆国, カリフォルニア州, サン フランシスコ, ウエスト ポータル アヴェニ
ュー 236 ナンバー43
- (72)発明者 エリオット, マーティン
アメリカ合衆国, テキサス州, ラウンド ロック, ウッドランド レーン 40

審査官 杉山 悟史

- (56)参考文献 特開平11-214479(JP,A)
特開2005-327815(JP,A)
特開平08-203993(JP,A)
特開2002-184831(JP,A)
特開平08-330208(JP,A)
特開2003-092345(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01L 21/67 - 21/687
B65D 85/00