

(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2010-56296

(P2010-56296A)

(43) 公開日 平成22年3月11日 (2010.3.11)

(51) Int.Cl.
H01L 21/677 (2006.01)F I
H01L 21/68テーマコード (参考)
5 F03 I

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2008-219702 (P2008-219702)
(22) 出願日 平成20年8月28日 (2008.8.28)(71) 出願人 000003067
T D K 株式会社
東京都中央区日本橋一丁目13番1号
(74) 代理人 100064447
弁理士 岡部 正夫
(74) 代理人 100094112
弁理士 岡部 譲
(74) 代理人 100096943
弁理士 臼井 伸一
(74) 代理人 100101498
弁理士 越智 隆夫
(74) 代理人 100106183
弁理士 吉澤 弘司
(74) 代理人 100128668
弁理士 齋藤 正巳

最終頁に続く

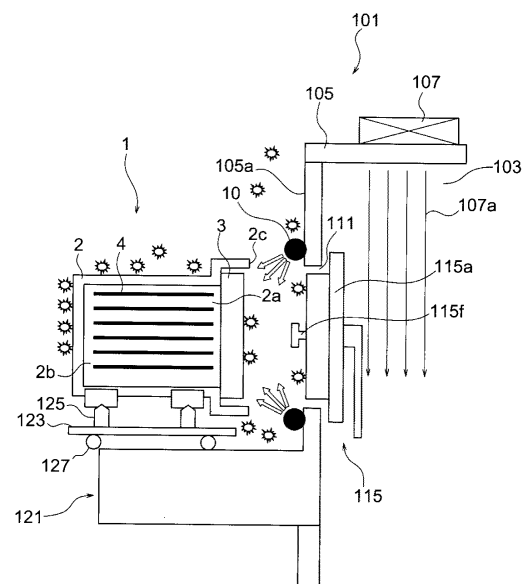
(54) 【発明の名称】 密閉容器の蓋開閉システム及び蓋開閉方法

(57) 【要約】

【課題】 FIMSシステムにおいてポッドの蓋等に付着する塵等のミニエンバイロメント内への持込を抑制するFIMSシステムを提供する。

【解決手段】 FIMSシステムのポッド側開口部の対辺に隣接させて、ポッド - 該開口部間の存在する空間領域に対して清浄気体を供給するガスノズルを配置する。当該ガスノズルに設けられたノズル開口は、ガスノズルの延在方向に対して垂直な平面内において少なくとも2つ配置され、且つ該位置関係を維持して延在方向にも連続的に設けられる。

【選択図】 図1A



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被収容物を内部に収容可能であって一面に開口を有する略箱状の本体と、前記本体から分離可能であって前記開口を塞いで前記本体と共に密閉空間を形成する蓋と、を備える密閉容器から前記蓋を取り外すことによって前記開口を開放して前記被収容物の挿脱を可能とする、前記蓋の開閉システムであって、

前記密閉容器が載置される載置台と、

前記載置台と隣接して配置され、塵が管理されて前記被収容物を搬送する機構が収容される微小空間と、

前記載置台に隣接して前記微小空間の一部を確定する壁に形成されて、前記載置台に載置された前記密閉容器における前記開口と正対可能な配置に設けられた略矩形状の開口部と、

前記蓋を保持可能であると共に前記開口部を略閉止可能であり、前記蓋を保持して前記開口部を開放することにより前記開口と前記開口部とを連通させるドアと、

前記壁の前記載置台側の面上であって、前記開口部の少なくとも対辺に隣接して配置されるガスノズルと、を有し、

前記ガスノズルは、前記密閉容器における開口形成面と前記開口部を対面とする空間領域内に対して各々拡散する方向に清浄気体を噴出し可能なノズル開口を有することを特徴とする密閉容器の蓋開閉システム。

【請求項 2】

前記ノズル開口は、前記ガスノズルの延在方向に垂直な平面内において前記清浄気体の流出範囲が前記ガスノズル近傍から遠方に至るに伴って拡大する扇形状の流出様式を有するように形成されることを特徴とする請求項 1 に記載の蓋開閉システム。

【請求項 3】

前記ノズル開口は、前記ガスノズルの延在方向に垂直な平面内において、前記空間領域内部の異なる点に向かように複数形成されることを特徴とする請求項 1 或いは 2 の何れかに記載の蓋開閉方法。

【請求項 4】

前記対辺は前記開口部の左辺及び右辺であることを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れかに記載の蓋開閉システム。

【請求項 5】

前記ガスノズルは前記対辺とは異なる対辺の内の一方の辺に対しても配置されることを特徴とする請求項 1 乃至 4 の何れかに記載の蓋開閉システム。

【請求項 6】

被収容物を内部に収容可能であって一面に開口を有する略箱状の本体と、前記本体から分離可能であって前記開口を塞いで前記本体と共に密閉空間を形成する蓋と、を備える密閉容器から前記蓋を取り外すことによって前記開口を開放して前記被収容物の挿脱を可能とする、前記蓋の開閉方法であって、

前記密閉容器が載置されて、前記密閉容器を蓋の開閉位置まで移動可能な載置台と、

前記載置台と隣接して配置され、塵が管理されて前記被収容物を搬送する機構が収容される微小空間と、

前記載置台に隣接して前記微小空間の一部を確定する壁に形成されて、前記載置台に載置された前記密閉容器における前記開口と正対可能な配置に設けられた略矩形状の開口部と、

前記蓋を保持可能であると共に前記開口部を略閉止可能であり、前記蓋を保持して前記開口部を開放することにより前記開口と前記開口部とを連通させるドアと、

前記壁の前記載置台側の面上であって、前記開口部の少なくとも対辺に隣接して配置されるガスノズルと、を有し、

前記ガスノズルは、前記密閉容器における開口形成面と前記開口部を対面とする空間領域内に対して各々拡散する方向に清浄気体を噴出し可能なノズル開口を有する蓋開閉装置

10

20

30

40

50

において、

前記密閉容器を前記載置台上に載置し、

前記載置台が前記密閉容器を前記蓋の開閉位置まで移動させ、

前記蓋の開閉位置において前記ドアが前記蓋を保持し、

前記ドアが前記蓋を前記密閉容器から取り外すことにより前記密閉容器開口を開放して前記密閉容器と前記微小空間とを連通させる方法であって、

前記密閉容器が前記載置台により移動されて前記蓋の開閉位置至る際に、前記ガスノズルから前記密閉容器に対する清浄気体の噴き付けが為されることを特徴とする密閉容器の蓋開閉方法。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、半導体製造プロセス等において、ポッドと呼ばれる搬送容器に内部保持されたウエハを半導体処理装置間にて移送する際に用いられる、所謂FIMS (Front-Opening Interface Mechanical Standard) システムに関する。より詳細には、当該FIMSシステムにおいて用いられる、ウエハを収容する密閉容器たる所謂FOUP (Front-Opening Unified Pod) と呼ばれるポッド、及び当該ポッドの蓋を開閉して該ポッドに対するウエハの移載を行うFIMSシステムたる蓋開閉システムに関する。

【背景技術】

【0002】

20

近年、半導体製造プロセスは、処理装置内部、ポッド（ウエハの密閉容器）、及び当該ポッドから処理装置への基板受け渡しを行う微小空間のみを高清浄状態に保持し、その他の空間の清浄度はある程度のレベルに維持して行われている。ポッドは、その内部に複数のウエハを平行且つ隔置した状態で保持可能な棚と、外面を構成する面の一つにウエハ出し入れに用いられる開口とを有する略立方体形状を有する本体と、その開口を閉鎖する蓋とから構成される。この開口が形成されている面がポッドの底面ではなく一側面（微小空間に対して正対する面）に位置するポッドを前述したFOUPと総称している。

【0003】

また、上述した微小空間は、ポッドの開口と向かい合う開口部と、開口部を閉鎖するドアと、半導体処理装置側に設けられた処理装置側の他の開口部と、開口部からポッド内部に侵入してウエハを保持すると共に該処理装置側の他の開口部を通過して処理装置側にウエハを搬送する移載口ポットとを有している。また、微小空間を形成する構成は、ドア正面にポッド開口が正対するようポッドを支持する載置台を有している。この載置台の上面には、ポッド下面に設けられた位置決め用の穴に嵌合されてポッドの載置位置を規定する位置決めピンと、ポッド下面に設けられた被クランプ部と係合してポッドを載置台に対して固定するクランプユニットとが配置されている。通常、載置台はドア方向に対して所定距離の前後移動が可能となっている。ポッド内のウエハを処理装置に移載する際には、ポッドが載置された状態でポッドの蓋がドアと接触するまでポッドを移動させ、接触後にドアによってポッド開口部からその蓋が取り除かれる。これら操作によって、ポッド内部と処理装置内部とが微小空間を介して連通することとなり、以降ウエハの移載操作が繰り返して行われる。この載置台、ドア、開口部、ドアの開閉機構、開口部が構成された微小空間の一部を構成する壁等を含めて、前述したFIMSシステムと総称される（特許文献1参照）。

30

40

【0004】

【特許文献1】特許第3581310号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

これらFIMSシステムでは、ポッド等が搬送される外部空間より上述した微小空間への塵の拡散を防止する観点から、特許文献1に開示されるように該微小空間内部の圧力を外部

50

空間の圧力よりも高く維持し、且つ当該微小空間から外部空間に至る気流を生成している。しかし通常清浄度の劣った空間を搬送されることから、ポッド本体の外周面及び蓋の表面には当該空間で付着した塵、或いは外気に含まれた例えばハイドロカーボン等が吸着している。これらに関しては、半導体製造工程上、微小空間内部への持込を極力防止すべきである。しかし、これら塵は蓋の表面とドアの表面との間の微小隙間から当該隙間の外部に拡散する以前に、ダウンスローが形成された微小空間内に移動される。このため、当該塵の微小空間或いはポッド内への拡散は問題視されるレベルには至らず、特に当該塵に対する対応は為されていなかった。また、例えば従来のポッドの蓋には蓋外周から外方方向に伸縮可能な爪が配され、当該爪の伸縮によってポッド本体・蓋の係合及び解除の各々の状態を得ることとしている。当該爪の伸縮は、当該爪と連結されて蓋の中央領域内の所

10

【 0 0 0 6 】

ここで、半導体デバイスは、素子の高機能化及び小型化が漸次進められている。このため素子に用いられる配線幅、デザインルール等がより狭められ、従来であれば問題とならなかったより小さな塵の存在にも留意する必要が生じてきている。このような極微細な塵は、従来対応策が練られてきた塵と異なり、所謂ブラウン運動や微小な静電気の影響等、従来とは異なる動作によって空間を移動する。具体的には、このような極微細な塵は、前述したダウンスローによって微小空間の下方に押し流し更に外部空間に排出しようとしても、単純に気流に流されずに微小空間内に漂い出してくる可能性がある。また、半導体製造工場での要望としてポッド等を搬送する空間の清浄度のレベルを現在よりも下げたいと要請も同時に存在している。従って、今後蓋等に付着してFIMSシステム内部に至る塵等の量は増大すると考えられる。このため、今後のポッド、或いはFIMSシステムは、蓋に付着した塵、更には増大し且つダウンスローのみでは対処が困難な塵への対応が求められる。

20

【 0 0 0 7 】

本発明は以上の状況に鑑みて為されたものであり、ポッド開口を閉鎖する蓋の表面に付着する極微細な塵の影響を抑制し、且つ蓋開閉時において当該開閉操作に伴う塵の発生、及び発生した塵の微小空間或いはポッド内部への拡散を抑制する密閉容器たるポッド及び当該密閉容器に対応する蓋開閉システム及び蓋開閉方法の提供を目的としている。

30

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

上記課題を解決するために、本発明に係る蓋開閉システムは、被収容物を内部に収容可能であって一面に開口を有する略箱状の本体と、本体から分離可能であって開口を塞いで本体と共に密閉空間を形成する蓋と、を備える密閉容器から蓋を取り外すことによって開口を開放して被収容物の挿脱を可能とする、蓋の開閉システムであって、密閉容器が載置される載置台と、載置台と隣接して配置され、塵が管理されて被収容物を搬送する機構が収容される微小空間と、載置台に隣接して微小空間の一部を確定する壁に形成されて、載置台に載置された密閉容器における開口と正対可能な配置に設けられた略矩形状の開口部と、蓋を保持可能であると共に開口部を略閉止可能であり、蓋を保持して開口部を開放することにより開口と開口部とを連通させるドアと、壁の載置台側の面上であって、開口部の少なくとも対辺に隣接して配置されるガスノズルと、を有し、ガスノズルは、密閉容器における開口形成面と開口部を対面とする空間領域内に対して各々拡散する方向に清浄気体を噴出し可能なノズル開口を有することを特徴としている。

40

【 0 0 0 9 】

なお、上述した蓋開閉システムにおいて、ノズル開口は、ガスノズルの延在方向に垂直な平面内において清浄気体の流出範囲がガスノズル近傍から遠方に至るに伴って拡大する扇形状の流出様式を有するように形成されることが好ましい。或いは、ノズル開口は、ガスノズルの延在方向に垂直な平面内において、空間領域内部の異なる点に向かように複数

50

形成されることが好ましい。更に、前述した対辺は開口部の左辺及び右辺であることがより好ましい。また、ガスノズルは対辺とは異なる対辺の内の一方の辺に対しても配置されることがより好ましい。

【0010】

また、上記課題を解決するために、本発明に係る蓋開閉方法は、被収容物を内部に収容可能であって一面に開口を有する略箱状の本体と、本体から分離可能であって開口を塞いで本体と共に密閉空間を形成する蓋と、を備える密閉容器から蓋を取り外すことによって開口を開放して被収容物の挿脱を可能とする、蓋の開閉方法であって、密閉容器が載置されて、密閉容器を蓋の開閉位置まで移動可能な載置台と、載置台と隣接して配置され、塵が管理されて被収容物を搬送する機構が収容される微小空間と、載置台に隣接して微小空間の一部を確定する壁に形成されて、載置台に載置された密閉容器における開口と正対可能な配置に設けられた略矩形状の開口部と、蓋を保持可能であると共に開口部を略閉止可能であり、蓋を保持して開口部を開放することにより開口と開口部とを連通させるドアと、壁の載置台側の面上であって、開口部の少なくとも対辺に隣接して配置されるガスノズルと、を有し、ガスノズルは、密閉容器における開口形成面と開口部を対面とする空間領域内に対して各々拡散する方向に清浄気体を噴出し可能なノズル開口を有する蓋開閉装置において、密閉容器を載置台上に載置し、載置台が密閉容器を蓋の開閉位置まで移動させ、蓋の開閉位置においてドアが蓋を保持し、ドアが蓋を密閉容器から取り外すことにより密閉容器開口を開放して密閉容器と微小空間とを連通させる方法であって、密閉容器が載置台により移動されて蓋の開閉位置に至る際に、ガスノズルから密閉容器に対する清浄気体の噴き付けが為されることを特徴としている。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、ポッドを蓋開閉位置に移動させる際に蓋表面に対して清浄なガスの噴き付けが行われることから、蓋開閉の操作以前に蓋表面に付着した塵等の除去が為される。これにより、今後問題視されるであろう蓋に付着した塵等の総量の抑制、或いは非清浄空間を搬送されたことで従来ありえなかったレベルで蓋に付着している塵等の大幅な抑制が為される。従って、微小空間内部への蓋の持込が為された場合であっても、蓋自身が保持する塵等が低減されていることから持ち込まれる塵等の総量を抑制することが可能となる。また、本発明によれば、ドアと蓋との間の空間に対しては清浄な気体の供給が為され、蓋-ドアの当接時においてこれらの挟持空間内は周囲の所謂外気ではなく清浄気体によって満たされた状態で微小空間内部への蓋の持込が為される。従って、仮に当該挟持空間内に保持された気体が微小空間中に拡散した場合であっても、該微小空間が外気によって汚染される可能性は従来構成による場合と比較して格段に低減される。

【0012】

また、本発明によれば、ポッド蓋に対する清浄気体の噴き付けをFIMS開口部に対してポッドが進退する方向に対して異なる方向から行うこととし、ポッドの開口端面が進退する領域を清浄気体によって略覆われた空間としている。従って、ポッドの進退領域を清浄として、ポッドの載置位置から蓋開閉位置への移動に際してポッド開口端面周囲に対する塵等の付着を効果的に抑制することが可能となる。また、当該清浄気体の噴き付けを少なくとも異なる二方向から行って、FIMS開口部とポッドとに挟持される空間領域にてこれら噴き付け気体を衝突させる構成も採用可能である。当該構成とすることにより、ポッド蓋の表面中央から当該空間領域の外方に向かう拡散気流を生じさせることとなり、当該空間領域からの塵等の排除を効果的且つ迅速に行うことが可能となる。また、清浄気体の流れによってFIMS開口部に対する塵等の拡散の可能性を低減し、且つ開口部の下辺方向からの清浄気体の供給を無くして当該下辺領域より微小空間内部からの清浄気体及び当該清浄気体に載せられた塵等の流出を為す構成も採用可能である。当該構成によれば、開口部の上辺、左辺及び右辺の領域に対しては清浄気体によるカーテン効果を得、且つ下辺領域では外部空間に対して所謂陽圧微小空間内部からの気体の流出を為すこととなる。これにより、微小空間内部からの過剰清浄気体の流出を妨げること無く、開口部外気側を効果的に清浄

気体に満たされた領域とすることが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

次に、本発明の一実施形態について、以下に図面を参照して説明する。図1A及び1Bは、本発明の一実施形態に係る密閉容器の蓋開閉システムたるFIMSの主要部構成及び密閉容器たるポッドを断面図により模式的に示しており、図1Aはポッドが所謂ロード位置に載置された状態を示し、1Bはポッドが蓋開閉位置に搬送されてドアによる蓋の除去が為された状態を示している。図1Aに示されるポッド1は、ポッド本体2と蓋3とから構成される。ポッド本体2は略立方体形状であって内部にウエハ等を収容する収容空間2bを有し、且つ該立方体形状における一側面に当該収容空間2bに連通する開口2aを有している。当該一側面には、更に当該開口2aの周囲を囲むように、フランジ部2cが形成されている。フランジ部2cは当該一側面と平行な側端面を有し、当該側端面は後述する蓋開閉システムたるロードポートの開口部周囲壁と対向する。

10

【0014】

FIMSシステム101は、微小空間103を構成する筐体105及び筐体105に隣接して配置されるポッド載置部121を有する。筐体105は、更にファン107、第一の開口部111、及びドアシステム115を有する。ファン107は筐体105によって微小空間103の上部に配置され、筐体105の外部空間に存在する気体を微小空間内部に導入し、微小空間103内部に上方から下方に向かう気体の流である所謂ダウフロー107aを生成する。なお、ファン107に対しては、外部空間の清浄度に応じて、当該空間から導入される気体より塵埃等の汚染物質を除去するフィルタが付随している。筐体105の下部にはダウフロー107aが流出可能となるような構造が配置されており、微小空間103内部で発生する粉塵等は当該ダウフロー107aに運ばれて筐体105の下部から外部空間に排出される。第一の開口部111はドアシステム115におけるドア115aにより一見閉鎖状態とされるが、ドア115aの外周と第一の開口部111の内周面との間には隙間が形成されることから、当該ドア115aは第一の開口部111を略閉鎖可能となっていると述べる。ドア115aの表面(ポッド1の蓋3との対向面)には蓋3の内部に配置されて蓋3をポッド本体2に固定する不図示のラッチ機構を操作するラッチキー駆動機構115fが配置される。また、ドア115aには後述する吸着パッド115kが配置され、当該吸着パッド115kにより蓋3はドア115aにより吸着保持される。

20

30

【0015】

ポッド載置部121は、ドッキングプレート123、ポッド固定システム125、及びドッキングプレート駆動システム127を有する。ドッキングプレート123の上面は略平面とされており、該上面にはポッド固定システム125の一部が配置される。本発明に係るポッド1は、ドッキングプレート123の上面に載置され、ポッド固定システム125の当該一部、具体的にはピンがポッド1の下面に配置された被係合部と係合することによりドッキングプレート123上の所定位置に固定される。なお、ドッキングプレート123は、ポッド1を上面に載置した際に、ポッド1における本体開口2aが前述した第一の開口部111と正対するよう配置されている。ドッキングプレート駆動システム127は、ドッキングプレート123上の所定位置に固定されたポッド1を、該ドッキングプレート123と共に該第一の開口部111に向かう方向及び離間する方向に駆動する。

40

【0016】

本実施形態では、第一の開口部111が形成される筐体105の第一の外壁面105aにおける該第一の開口部111の上辺及び下辺に対し、乾燥窒素、乾燥空気等、塵、含有水分量等が管理された清浄気体を外部空間に対して噴出し可能なガスノズル10が配置される。ガスノズル10は、第一の開口部111の上辺及び下辺、或いは後述するように左辺及び右辺の何れかに対して平行に延在する略パイプ状の本体部と、該本体部に設けられて本体部内部に供給された清浄気体を外部空間に噴出させるための噴出し口(ノズル開口)とを有する。当該ガスノズル10に対しては、初期位置にあるドッキングプレート12

50

3上に載置されたポッド1と、該ポッド1と対向する第一の開口部111との間に存在する空間の全域に対して清浄気体を供給可能となるように清浄気体の噴出し口が形成される。即ち、ガスノズルは、初期位置にあるポッド本体2における開口2aの形成面と第一の開口部111を対面とする略直方体形状の空間領域内に対して各々拡散する方向に清浄気体を噴出し可能なノズル開口を有する。該ノズル開口から噴出される清浄気体の流れ方向は、ガスノズル10の本体部の延在方向に垂直な平面内において、その全ての流れ方向をベクトルとして示した場合当該ベクトルの集合体が所謂扇形状を形成するように当該ノズル開口は形成されている。より詳細には、ポッド載置時の所謂初期位置にある蓋3の中央を通る水平線と第一の開口部111の中央を通る水平線とを結んで得られる水平面内と、前述した扇形状を含む平面と、の交線上の任意の点を前述したベクトルの一部が指すように当該扇形状が形成される。最も第一の開口部111よりの点に向かうベクトルの先端は、この交線上においてドア115a表面により近く、換言すれば当該ドア115aと平行となる方向に向かうことがより好ましい。また、該ベクトルにおいて第一の開口部111より最も離れた位置に向かうものは、初期位置に存在するポッド1のフランジ部2cを向かうことが好ましい。

10

【0017】

清浄気体がこのような扇形状の流れ方向を有するようにノズル開口を配置し、且つ第一の開口部111における対向する2辺にガスノズル10を配置することにより、ポッド1と第一の開口部111との間の空間領域を清浄気体の濃度が高められた状態に維持することが可能となる。また、ガスノズル10の配置を第一の開口部111により近づけて配置することにより、蓋3の表面に噴きつけられる清浄気体の単位面積当たりの流量を増大させることも可能となる。この場合、ポッド1を第一の開口部111に近づけるように移動させることによって、単位面積当たりに噴きつけられる清浄気体の流量を増加させることとなり、蓋3の表面に付着する塵等をより効果的に排除することが可能となる。また、本形態の如く、例えば第一の開口部111の左辺側及び右辺側へのガスノズルの配置を為さない、或いは何れか一方の辺側にのみガスノズルを配置することが好ましい。当該配置とすることにより、当該空間領域に対して供給された清浄気体の流出部分を確保することが可能となり、該流出部分を活用して蓋3の表面から除去された塵等をより効果的且つ迅速に外部空間に排出することも可能となる。即ち、ガスノズル10は、ポッド本体2がFIMSの該第一の外壁面105aに当接或いは最も近接することを妨げず、且つ該当接部分（或いは近接部分）に隣接して配置されることが好ましい。また、この場合、ガスノズル10から扇形状に噴出される清浄気体の端部がポッド本体2の外面に沿った気体流を生成するようにガスノズル10が配置されることが好ましい。なお、ノズル開口における清浄気体の噴出し方向については、蓋3において第一の開口部111に正対する面の中心と第一の開口部111の中心とを通り、ガスノズル10が配置される対辺に挟まれ且つ当該対辺に平行な面に対して少なくとも2つの異なる方向であることが好ましい。また、ここで述べた2つの方向は当該方向をベクトルとして示した場合に、該ベクトルの終点がポッド1の進退範囲内であって進退方向に沿ってずれていることが好ましい。

20

30

【0018】

図1A～1Bに示されるポッド1の移動に際しては、ポッド1のドッキングプレート123への載置が為された段階或いはそれ以前の段階よりガスノズル10からの清浄気体の供給が開始される。ポッド1の第一の開口部111への移動に伴って、ガスノズル10より蓋3の表面及びフランジ部2c表面に対して噴き付けられる清浄気体の密度は大きくなり、ガスノズル10に近づくことで流速自体も相対的に大きくなる。従って、より強固に蓋3の表面等に固着した塵等の排除も可能となる。また、ガスノズル10は、その配置の関係上、ポッド本体2の外面に沿っても清浄気体を供給する。これにより、ポッド本体2の外面の存在する塵等が回り込んで蓋3の表面に至る可能性も低減される。ポッド1が第一の開口部111に極接近した領域では、供給される清浄気体によってポッド1-ドア115a間で見かけ上圧力の高められた領域が形成される。しかし、上述したように気体の流出部分を配していることから、当該領域での清浄気体の滞留が防止され、当該滞留に伴

40

50

って生じ得る塵等の再付着も防止される。その後、フランジ部 2 c は該第一の外壁面 1 0 5 a と当接或いは所定の間隔を保持した状態となり、ドア 1 1 5 a によるポッド本体 2 からの蓋 3 の除去操作が為される。蓋 3 の除去後、ドア 1 1 5 a は蓋 3 と共に微小空間 1 0 3 内部に移動し、ダウフロー 1 0 7 a の流れに沿うように下方に移動する。これにより、図 1 B に示すようにポッド開口 2 a と第一の開口部 1 1 1 とが連通した状態となる。

【 0 0 1 9 】

例えば、清浄気体の噴出しをガスノズル 1 0 に設けられた単独のノズル開口から一方向性のみを持たせて行うことも考えられる。蓋 3 の表面の特定位置についての塵の除去を目的とした場合、当該形態は効率的と考えられる。しかしながら、特定の方向性を付与してある程度の広さを有する空間に気体を噴出させた場合、生成される気流は周囲の気体の巻き込み、より流れ易い方向への所謂対流の生成、等が生じる恐れがある。このような巻き込み、対流等は、一旦蓋等から除去した塵を他の部位に再付着させる或いは塵の吹き溜まりのような場所を生成してしまう可能性を有している。本発明においては、扇形状に気体流を生成するようにノズル開口を形成し、且つ当該ノズル開口をガスノズルの延在方向に連続的に形成することで、清浄気体のある程度の広がりをもつ面として対象に噴き当てることとしている。更に噴き当てられた清浄気体に対して特定の流出先を提供している。これにより、前述した巻き込み、対流等の生成を抑制する、或いは仮に生成しても清浄度を維持したい空間領域に対してはこれら巻き込み等が影響を及ぼし得ない配置とすることを可能としている。従って、単一方向への清浄気体の供給を為した場合と異なり、塵等の再付着等を効果的に抑制しつつ塵等の廃除を為すことが可能となる。なお、上述した実施形態では、ガスノズルの延在方向に垂直な平面内において、当該ガスノズルに設けられたノズル開口から噴出される清浄気体は扇形状を形成するとしている。しかし、本発明の態様は当該形態に限定されず、ポッド 1 と第一の開口部 1 1 1 との間に存在する空間領域に対して、ガスノズルの延在方向に対して垂直な平面内においてガスノズルを中心とした特定の範囲に広がるように清浄気体を噴出可能であれば良い。また当該範囲は、ポッド 1 の外周から当該空間領域内部を含む範囲であれば良い。また、ノズル開口はガスノズルの延在方向に連続的に設けられる（該延在方向に延在するスリット状でも良い。）ことが好ましい。

【 0 0 2 0 】

次に、本発明の更なる実施形態について説明する。なお、以下の実施形態では、上述した実施形態とガスノズル 1 0 の配置において主に異なることから、当該配置の理解を容易とする視野に基づく以下の図面を参照する。図 2 は、図 1 A 等 に示す形態と異なり、第一の開口部 1 1 1 の左辺側及び右辺側にガスノズル 1 0 を配置した形態である。尚、同図では、ドア 1 1 5 a、ポッド 1、及びガスノズル 1 0 を上方から見た所謂平面図での主たる構成を示している。本形態では、清浄気体の噴出し方向が複数存在し且つこれらの複数の噴出し方向が当該ガスノズル 1 0 を中心とする扇形状を形成させするように、ガスノズル 1 0 の延在方向に垂直な平面内において複数のノズル開口を形成している。これにより、上述した実施形態と同様にポッド 1 - 第一の開口部 1 1 1 間の空間領域からの塵等の除去及び当該空間の清浄気体での充満状態の確保が為される。図 3 は、図 2 と同様の様式により、更なるガスノズル 1 0 の実施形態を示している。図 2 に示す実施形態とは異なり、本実施形態では、ガスノズル 1 0 の内部空間からノズル開口の噴出し口近傍に至るまでの形状を微細穴から所定の平面に広げる扇形の形状とすることにより、ノズル開口から噴出される清浄気体の噴出し形状を扇形としている。図 2 に示す実施形態では、清浄気体に対する流れの方向性の賦与の点では優れる反面、気体流れが至らない領域が存在することから当該領域での塵等の除去効率が劣る恐れがある。これに対し、図 3 に示す実施形態では、清浄気体の流れの指向性で劣ることから所定部位での塵等の除去効率が劣ってしまう可能性がある反面、蓋 3 表面に対して常に均等に清浄気体の噴付けが為されるために全面均等な清浄化を実施することが可能となる。

【 0 0 2 1 】

次に、図 2 に示したガスノズル 1 0 の実施形態について、より詳細且つ具体的な形態に

関して図面を参照して説明する。図４は、ドア１１５aにより略閉鎖されている第一の開口部１１１及びその近傍の構成をポッド１が載置される位置より見た状態の概略構成を示している。同図において、ガスノズル１０は、第一の外壁面１０５aにおける第一の開口部１１１の周囲を囲むように配置されている。該ガスノズル１０は、金属板に対して貫通穴１０bを形成してなる所謂パンチングメタルを管状に変形させることによって形成されている。該貫通穴は前述したノズル開口として作用し、貫通穴１０bの形成領域を管の凸面に配置することによって清浄気体の複数方向への噴出しを可能としている。図５は、図４とは異なり、管状のガスノズル１０に対して該ガスノズル１０が延在する方向に延在するスリット１０cを配置している。当該スリット１０cを、管の内部から外部に近づくにつれて該スリット１０cの幅（短手方向の幅）が拡大するように形成すると共に、当該スリット１０cについてもこれらを管の凸面に配している。これにより、清浄気体の扇状の噴出しを得ている。なお、これら図４及び図５に示す形態では、ガスノズル１０は第一の開口部１１１を全周取り巻く形状としている。このように、当該ガスノズル１０から供給される清浄ガスによってポッド・第一の開口部間の空間領域を隔離する所謂ガスカートンを構成することによって、外気側から当該空間領域に対する塵等の拡散を防止する効果も得られる。

10

20

30

40

50

【００２２】

しかしながら、具体的構成においては、例えば第一の開口部１１１の下辺側のガスノズル１０を取り除く、或いは口状に配置されるガスノズル１０の各角部分を無くし、当該領域に対応する部分で供給される清浄ガルの流出経路を確保することとしても良い。当該構成とすれば、ガスカートンの形成と当該カーテンによって覆われる空間領域内において清浄気体の噴き付けによって蓋等から除去された塵等の該空間領域内からの迅速な排除も可能となる。即ち、本発明におけるガスノズル１０は、第一の開口部１１１の周囲を取り巻くように配置され且つ所定部分を削除することによって当該削除部分に対応する領域にて噴出清浄気体の流出経路を得ることとすることが好ましい。当該構成によれば、第一の開口部１１１の上辺、左辺及び右辺の領域に対しては清浄気体によるカーテン効果を得、且つ下辺領域では外部空間に対して所謂陽圧に保持された微小空間内部からの気体の流出を為すこととなる。これにより、微小空間内部からの過剰清浄気体の流出を妨げること無く、第一の開口部の外気側近傍を効果的に清浄気体に満たされた領域とすることが可能となる。

また、対向する二辺、具体的には第一の開口部１１１における上辺側と下辺側、或いは左辺側と右辺側にガスノズル１０を配置することにより、個々のガスノズルから噴出された清浄気体が一旦ぶつかり、更に互いに離れる方向に流れる効果が期待できる。これにより、ポッド１・第一の開口部１１１間の空間領域内において当該領域より外部空間に向かう気流を容易に生成できる。当該気流の生成によって、該空間領域内に浮遊する塵等を効果的に外部空間に放出することが可能となる。

【００２３】

次に、本発明の一実施形態に係る密閉容器の蓋開閉システムの具体的構成について以下に述べる。図６は概略構成を示す該システムの側断面図であり、図７は該システム１０１におけるポッド載置部、ドア、ポッド、及び蓋等を同様の様式にて拡大して示した図である。また、図７はポッドの開口を蓋が閉鎖した状態での、ポッド載置部、ドア等を模式的に示す図である。FIMSシステム１０１は、微小空間１０３を構成する筐体１０５及び筐体１０５に隣接して配置されるポッド載置部１２１を有する。筐体１０５は、更にファン１０７、ロケット１０９、第一の開口部１１１、第二の開口部１１３、ドアシステム１１５を有する。なお、個々の構成であって先に詳細を述べたものについてはここでの説明は省略する。ロケット１０９におけるロケットアーム１０９aは、第一の開口部１１１及び第二の開口部１１３を介して微小空間の外部に突出可能となっている。第一の開口部１１１はドアシステム１１５におけるドア１１５aにより一見閉鎖状態とされるが、ドア１１５aの外周と第一の開口部１１１の内周面との間には隙間が形成されることから、当該ドア１１５aは第一の開口部１１１を略閉鎖可能となっていると述べる。第二の開口部１１３

は、ウエハ処理装置 1 1 7 の内部と接続されているが、当該ウエハ処理装置 1 1 7 の詳細に関しては本発明と直接の関係を有さないために本明細書における説明は省略する。

【 0 0 2 4 】

ドッキングプレート駆動システム 1 2 7 は、ガイドレール 1 2 7 a 及び駆動シリンダ 1 2 7 b を用いて、ドッキングプレート 1 2 3 と共に該所定位置に固定されたポッド 1 を該第一の開口部 1 1 1 に向かう方向及び離間する方向に駆動する。駆動用シリンダ 1 2 7 b は載置台本体 1 2 1 a に一端部が固定されており、他端部となる伸縮するシリンダ端部がドッキングプレート 1 2 3 に固定されている。ドッキングプレート 1 2 3 はガイドレール 1 2 7 a に対して摺動可能に支持されており、駆動シリンダ 1 2 7 b のシリンダ端部の伸縮に応じてガイドレール 1 2 7 a 上を摺動する。ここで、ドッキングプレート 1 2 3 は、ポッド 1 を当該ドッキングプレート 1 2 3 上に外部から搭載する（ロードする）或いは取り除く（アンロードする）位置が微小空間 1 0 3 から最も離れた位置に存在することとなり、ポッドの蓋 3 を取り外す位置が微小空間 1 0 3 に対して最も接近する位置となる。

【 0 0 2 5 】

吸着パッド 1 1 5 k は該蓋 3 と当接した状態で不図示の配管を通じて負圧供給源 1 0 8 （図 8 参照）より負圧を供給することにより該蓋 3 を吸着し、当該蓋 3 をドア 1 1 5 a によって保持することを可能とする。ドアシステム 1 1 5 は、ドアアーム 1 1 5 b、ドア開閉アクチュエータ 1 1 5 c 及びドア上下機構 1 1 5 d を有する。ドアアーム 1 1 5 b は棒状の部材からなり、一端においてドア 1 1 5 a を支持し、他端においてドア開閉アクチュエータ 1 1 5 c と連結されており、中間部の適当な位置において当該位置を中心に回転可能に軸支されている。ドア開閉アクチュエータ 1 1 5 c によって該回転中心を軸としてドアアーム 1 1 5 b は回転し、該ドアアーム 1 1 5 b の一端及びここに支持されるドア 1 1 5 a は第一の開口部 1 1 1 に対して接近或いは離間の動作を行う。ドア上下機構 1 1 5 d は、ドア開閉アクチュエータ 1 1 5 c と前述したドアアーム 1 1 5 b の回転軸とを支持し、上下動用アクチュエータによって上下方向に延在するガイドに沿って当該アクチュエータ及びこれに支持されるドアアーム 1 1 5 b 及びドア 1 1 5 a を上下方向に駆動する。

【 0 0 2 6 】

なお、図 8 に当該 FIMS システム 1 0 1 の構成をブロック図として示す。上述したファン 1 0 7、ロボット 1 0 9、ドアシステム 1 1 5、ポッド固定システム 1 2 5、及びドッキングプレート駆動システム 1 2 7 は、制御装置 1 0 2 によって各々制御される。ドアシステム 1 1 5 は、ラッチキー駆動機構 1 1 5 f、ドア開閉用アクチュエータ 1 1 5 c、及びドア上下機構 1 1 5 d を各々独立して制御可能であるが、実際上はこれら各々の構成が一連のタイムチャートに応じて動作するようにこれら構成を制御する。なお、吸着パッド 1 1 5 k に対する負圧供給源 1 0 8 からの負圧の供給及び供給停止（負圧の破壊）の動作は、制御装置 1 0 2 によって行われる。ドッキングプレート駆動システム 1 2 7 は、駆動シリンダ 1 2 7 b の駆動のオンオフを行うが、当該駆動シリンダ 1 2 7 の動作によってドッキングプレート 1 2 3 が確実に所定の二位置、即ちポッド 1 のロード位置に存在する場合とポッド 1 がウエハ挿脱可能な位置であるドック位置に存在する場合とを検知する必要がある。このため、ポッド 1 がドッキングプレート 1 2 3 上の載置されたこと、及びドッキングプレート 1 2 3 に対してポッド 1 をロード・アンロードすべき位置、即ち前述した初期位置に該ドッキングプレート 1 2 3 が存在することを検知するロードセンサ 1 2 7 d が、ドッキングプレート駆動システム 1 2 7 に接続されている。また、ドッキングプレート 1 2 3 が上述したドック位置に存在するか否かを検知するドックセンサ 1 2 7 c も該ドッキングプレート駆動システム 1 2 7 に接続されている。制御装置 1 0 2 は更にガスノズル 1 0 に対して清浄気体を供給する清浄気体供給源 1 2 6 に接続されており、当該制御装置 1 0 2 によってガスノズル 1 0 からの清浄気体の噴出しの有無、噴出し量等を制御する。

【 0 0 2 7 】

ここで、実際にウエハ処理作業を行う際の当該 FIMS システム 1 0 1 の動作について説明する。ウエハ処理作業において、所定枚数のウエハを収容し内部が清浄気体によって満たされたポッド 1 がドッキングプレート 1 2 3 上に載置される。ドッキングプレート 1 2 3

を載置する際に、ポッド固定システム 1 2 5 が動作してドッキングプレート 1 2 3 に対するポッド 1 の載置位置を所定のものとする。その際、制御装置 1 0 2 は清浄気体の使用量削減の観点からガスノズル 1 0 からの気体噴出を停止させていても良く、該載置位置の清浄化を図る観点から微量の気体噴出を行わせていても良い。このような清浄気体の噴出の実施によって、ドア 1 1 5 a 及び第一の開口部 1 1 1 の前面領域における塵等の存在確率を低減し、予めポッド 1 の載置空間の環境の適正化を図ることも可能である。続いてドッキングプレート駆動システム 1 2 7 が動作し、ポッド 1 を第一の開口部 1 1 1 に向けて駆動する。具体的には、ポッド固定システム 1 2 5 によってドッキングプレート 1 2 3 と一体化されたポッド 1 を、ドッキングプレート 1 2 3 を介する様式にて駆動シリンダ 1 2 7 b が移動させる。その際、ドア 1 1 5 a は第一の開口部 1 1 1 を略閉鎖する位置で停止している。当該動作時において、制御装置 1 0 2 は清浄気体供給源 1 2 6 に対してガスノズル 1 0 に対する気体の供給を行わせ、所定流量の清浄気体の噴出を行わせる。当該駆動動作は、ポッド 1 の蓋 3 がドア 1 1 5 a の当接面と当接し、ドッキングプレート 1 2 3 と第一の開口部 1 1 1 と所定の位置関係となった段階にて終了する。なお、清浄気体の供給は、この段階で停止しても良いが、ポッド 1 の外周からの塵等の除去或いは拡散防止の観点から、微小空間 1 1 3 からの気体の流出を妨げない流量の供給を実施することとしても良い。この時、ラッチキー駆動機構 1 1 5 f が動作して蓋 3 のポッド本体 2 に対する固定を解除する。同時に、吸着パッド 1 1 5 k が蓋 3 を吸着し、蓋 3 がドア 1 1 5 a によって保持された状態となる。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 8 】

当該状態からドア開閉アクチュエータ 1 1 5 c が動作を開始し、ドアアーム 1 1 5 b が回転して蓋 3 を保持するドア 1 1 5 a を第一の開口部 1 1 1 から微小空間 1 0 3 の内部方向に運ぶ。ドアアーム 1 1 5 b が所定角度で回転を停止した後、ドア上下機構 1 1 5 d が動作を開始し、ドア開閉アクチュエータ 1 1 5 c と共にドア 1 1 5 a を下方に移動させる。当該動作によって第一の開口部 1 1 1 は全開状態となり、微小空間 1 0 3 は第一の開口部 1 1 1 を介してポッド本体 2 の内部と連通した状態となる。この状態においてロボット 1 0 9 が動作を開始し、ロボットアーム 1 0 9 a によってウエハ 4 をポッド 1 の内部から第二の開口部 1 1 3 を介してウエハ処理装置 1 1 7 に搬送する。また、この状態を維持して、当該ロボット 1 0 9 は、更にウエハ処理装置 1 1 7 内部において所定の処理が施されたウエハをポッド 1 内部へも搬送する。蓋 3 をポッド 1 に取り付け、ポッド 1 を FIMS システム 1 0 1 より取り外し可能とする場合には、基本的にはこれら動作が逆に行われる。

【 0 0 2 9 】

以上に述べた蓋開閉システムたる FIMS システムを用いることにより、ポッドの開口を閉鎖する蓋がドアに保持される前段階において該蓋の表面に付着した極微小な塵等を低減し、これら塵等のポッド内部への持ち込みを抑制することが可能となる。より具体的には、ポッドのローディング位置たる初期位置に存在するポッドと第一の開口部との間の空間領域に対して、当該空間に対して第一の開口部と平行な面状に気体の供給を行っている。これにより、当該空間領域を覆う所謂ガスカートンを生成し、外部空間からの塵等の侵入を防止している。また、当該面内においては、当該空間領域から外部空間側に向かう流れも生成されている。以上の清浄気体の流れの生成によって、当該空間領域内部の構成に付着して存在する塵等の被付着物からの除去と、除去済みの塵等の該空間領域からの効果的且つ迅速的な除去が可能となる。なお、上述した実施形態においてガスノズル 1 0 の配置について述べているが、詳述した形態はあくまで例示であり、当該ガスノズルは求められる清浄気体の供給量、流速等に応じて適宜増減、配置の変更等為されることが好ましい。また、各辺に応じて配置されるガスノズルを個々に分離し且つ延在方向を軸として回転可能となるように駆動系を配置しても良い。この場合、制御装置 1 0 2 はポッド 1 の駆動に伴ってガスノズル 1 0 を回転させ、清浄気体の噴出し方向をポッド - 第一の開口部間の空間領域内、或いはポッドの蓋表面に対してより効率良く清浄気体の供給を行うことが可能となる。

【 0 0 3 0 】

以上述べた実施形態では、本発明はウエハを対象とするFIMSシステムに関して主として述べている。しかしながら、本発明の適用対象は該システムに限定されず、例えばディスプレイ用のパネル、光ディスク等を収容する密閉容器等に対しても適用可能である。また、上述したガスノズルは蓋開閉システムを構成する場合の特徴的一要素として記載しているが、当該ガスノズル、及び必要であれば当該ガスノズルを駆動或いは動作させる制御装置を含めた構成は、FIMSシステム用の外部空間パージ用ユニットとして独立した装置としての発明と捕らえることも可能である。

【図面の簡単な説明】

【0031】

【図1A】本発明の一実施形態に係る蓋開閉システムの概略構成を模式的に示す図である 10

。【図1B】図1Aに示す蓋開閉システムの模式図であって、ポッドが開口部に接続されて蓋がポッドより除去された状態を示す図である。

【図2】ガスノズルの一実施形態について、ポッド、ガスノズル等を上面から見た状態の主たる構成を示す図である。

【図3】図2と同様の様式にてガスノズルの更なる形態を示す図である。

【図4】ガスノズルの更なる形態について、第一の開口部、ガスノズル等をポッドの載置位置より見た状態の主たる構成を示す図である。

【図5】図4と同様の様式にてガスノズルの他の形態を示す図である。

【図6】本発明の一実施形態に係るロードポート装置の概略構成を示す側断面図である。 20

【図7】本発明の一実施形態に係るロードポート装置の主要部概略構成を図6と同様の様式にて示す拡大側断面図である。

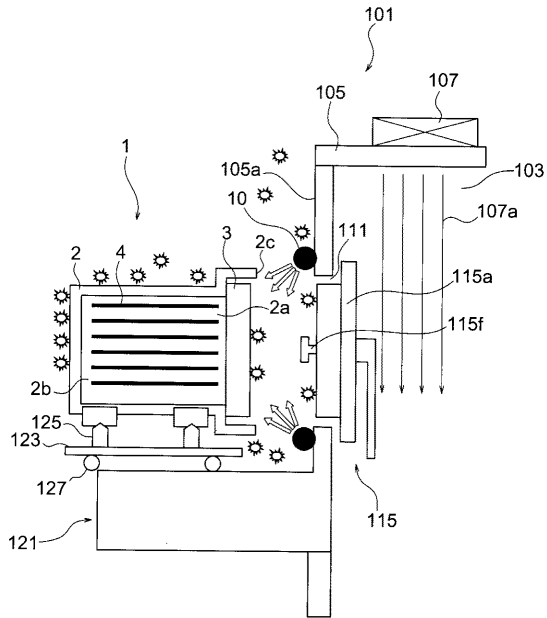
【図8】本発明の一実施形態に係るFIMSシステムの概略構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

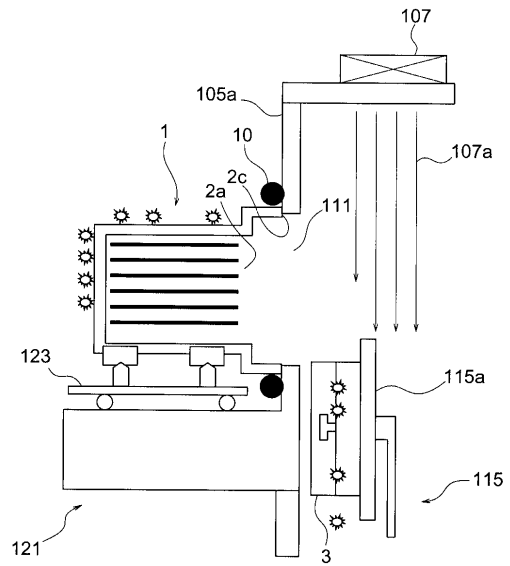
【0032】

1：ポッド、 2：ポッド本体、 3：蓋、 4：ウエハ、 10：ガスノズル、 101：ロードポート装置、 102：制御装置、 103：微小空間、 105：筐体、 107：ファン、 108：負圧供給源 109：ロボット、 111：第一の開口部、 113：第二の開口部、 115：ドアシステム、 117：ウエハ処理装置、 121：ポッド載置部、 123：ドッキングプレート、 125：ポッド固定システム、 30
126：清浄気体供給源、 127：ドッキングプレート駆動システム、

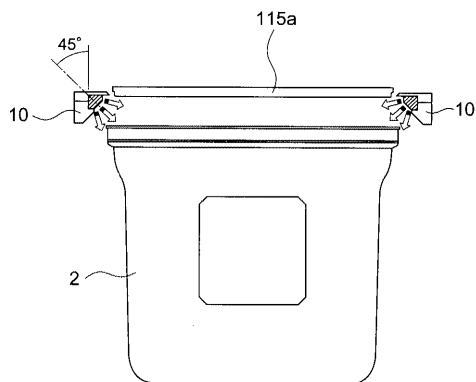
【図 1 A】



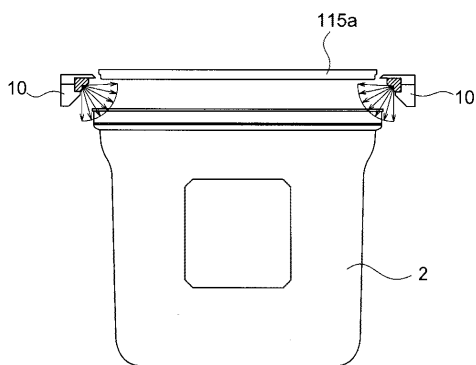
【図 1 B】



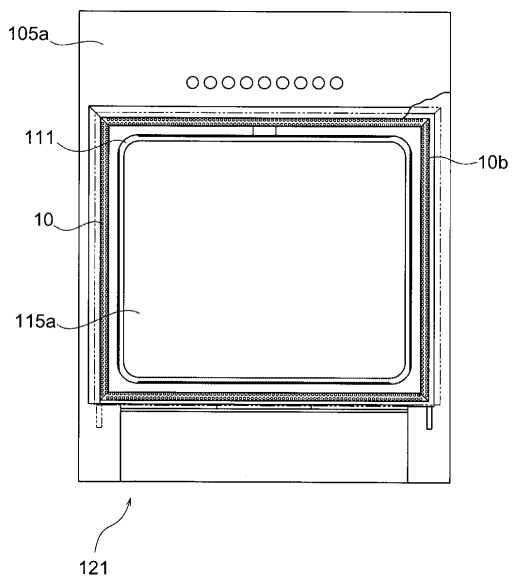
【図 2】



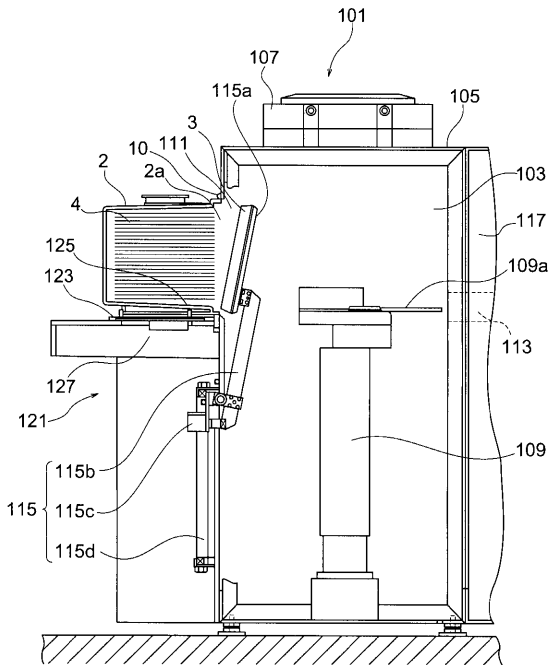
【図 3】



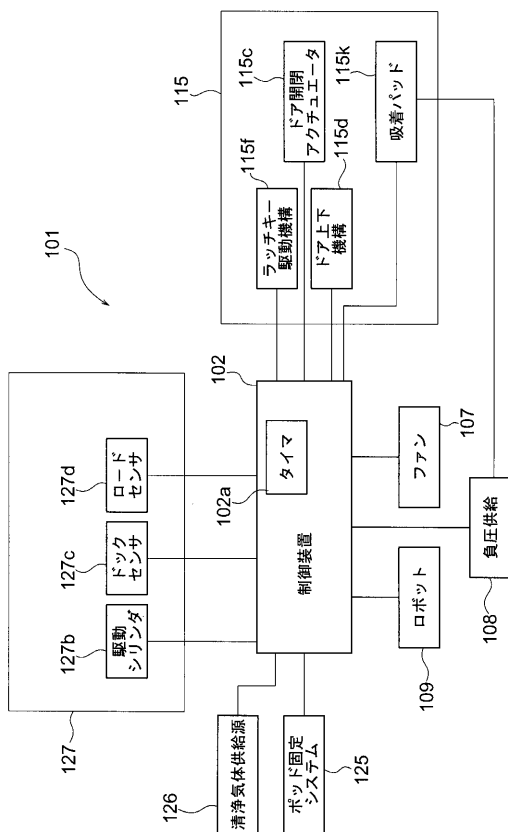
【図 4】



【 図 6 】



【 図 8 】



フロントページの続き

(72)発明者 宮嶋 俊彦

東京都中央区日本橋一丁目13番1号 TDK株式会社内

(72)発明者 江本 淳

東京都中央区日本橋一丁目13番1号 TDK株式会社内

Fターム(参考) 5F031 CA02 DA08 FA05 FA07 FA11 FA18 GA25 JA01 JA22 MA15
MA17 NA02 NA10 NA16