

PCT

- 國際調查報告 (條約第 21 條(3))

(57) 要約: ロードロック室(6, 7)は、その中の全ての機能部材が一括してユニット化されて構成された機能部材ユニット(40)を有し、この機能部材ユニット(40)が、搬送室(5)の筐体(5a)とロードロック室(6, 7)の筐体(6a, 7a)とが一体となって構成されたベース部材(20)に取り付けられている。

明 細 書

発明の名称： マルチチャンバ処理システム

技術分野

[0001] 本発明は、例えば半導体ウエハ等の被処理体に例えば真空処理を施すための複数のチャンバを備えたマルチチャンバ処理システムに関する。

背景技術

[0002] 半導体デバイスの製造工程においては、被処理基板である半導体ウエハ（以下、単にウエハと記す）に対し、成膜処理やエッチング処理等の真空雰囲気で行われる真空処理が多用されている。最近では、このような真空処理の効率化の観点、および酸化やコンタミネーション等の汚染を抑制する観点から、複数の真空処理ユニットを真空に保持される搬送室に連結し、この搬送室に設けられた搬送装置により各真空処理ユニットにウエハを搬送可能としたクラスターツール型のマルチチャンバ真空処理システムが注目されている（例えば特開２０００－２０８５８９号公報）。

[0003] このようなマルチチャンバ真空処理システムにおいては、大気中に置かれているウエハカセットから真空に保持された搬送室へウエハを搬送するために、搬送室とウエハカセットとの間にロードロック室を設け、このロードロック室を介してウエハが搬送される。

[0004] また、このようなマルチチャンバ処理システムにおいては、中央の搬送室の筐体とロードロック室の筐体とを一体的に構成してベース部材とし、このベース部材に対し、ロードロック室のクーリングステージ、ステージを冷却するための冷却配管、各種センサー、リフター、排気バルブ、吸気バルブ等の種々の機能部材を個別的に設けている。

[0005] しかしながら、このようなベース部材に機能部材を個別的に取り付ける場合には、それぞれの取り付け毎にベース部材を占有することになり、取り付けに多くの時間がかかってしまう。また、ベース部材に機能部材を直接取り付けするため、搬送室の筐体も兼ねた大きなベース部材の中で小さなスペース

を占めるロードロック室の筐体部への部材取付部が多く存在し、これら部材取付部の加工が煩雑で困難なものとなる。

発明の概要

[0006] 本発明の目的は、ベース部材に対する機能部材の取り付けを極めて簡易に行うことができ、大きなベース部材の加工を簡略化することもできるマルチチャンバ処理システムを提供することにある。

[0007] 本発明の第1の観点によれば、筐体とその中に設けられた基板を搬送する搬送装置とを有する搬送室と、前記搬送室に連結され、筐体とその中に設けられた複数の機能部材とを有し、所定の機能を発揮する複数の機能室と、を具備し、前記搬送室の筐体と前記複数の機能室の一部または全部の筐体とが一体となってベース部材を構成し、前記複数の機能室のうち前記ベース部材に対応するものは、前記全ての機能部材が一括してユニット化された機能部材ユニットを有し、前記機能部材ユニットが前記ベース部材に取り付けられ、前記搬送装置により前記機能室に対する基板の搬送を行い、前記複数の機能室の一部で基板に対して所定の処理を行うマルチチャンバ処理システムが提供される。

[0008] 本発明の第2の観点によれば、筐体とその中に設けられた基板を搬送する搬送装置とを有する真空中に保持された搬送室と、前記搬送室に連結され、基板に対して真空雰囲気です定の処理を行う1または複数の処理室と、前記搬送室に連結され、筐体とその中に設けられた複数の機能部材とを有し、大気雰囲気と真空雰囲気とに切替可能な1または複数のロードロック室と、を具備し、前記搬送室の筐体と前記ロードロック室の筐体とが一体となってベース部材を構成し、前記1または複数のロードロック室は、前記全ての機能部材が一括してユニット化された機能部材ユニットを有し、前記機能部材ユニットが前記ベース部材に取り付けられ、基板が搬入された前記ロードロック室を真空雰囲気にして前記搬送装置によりその基板を前記処理室に搬送して基板に対して所定の処理を行う、マルチチャンバ処理システムが提供される。

図面の簡単な説明

[0009] [図1] 本発明の一実施形態に係るマルチチャンバ真空処理システムの概略構造を示す水平断面図である。

[図2] 図1のマルチチャンバ真空処理システムのベース部材を示す平面図である。

[図3] 図1のマルチチャンバ真空処理システムに搭載されたロードロック室の筐体を示す断面図である。

[図4] 図1のマルチチャンバ真空処理システムに搭載されたロードロック室の機能部材ユニットを示す側面図である。

[図5] 図1のマルチチャンバ真空処理システムに搭載されたロードロック室の機能部材ユニットを示す平面図である。

[図6A] 図5の機能部材ユニットをベース部材（筐体）に取り付ける動作を説明するための断面図である。

[図6B] 図5の機能部材ユニットをベース部材（筐体）に取り付ける動作を説明するための断面図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、添付図面を参照して本発明の実施形態について具体的に説明する。

図1は、本発明の一実施形態に係るマルチチャンバ真空処理システムの概略構造を示す水平断面図である。

[0011] このマルチチャンバ真空処理システムは、平面形状が六角形をなし、6つの側壁を有する筐体5aを備えた搬送室5を具備しており、その筐体5aの4つの側壁には、ゲートバルブGを介して4つの真空処理室1、2、3、4が接続されている。そして、搬送室5は、筐体5aと、その上に載せられた蓋体（図示せず）とにより構成される。搬送室5の筐体5aの他の2つの側壁にはそれぞれゲートバルブG1を介して機能室としてのロードロック室6、7が設けられている。ロードロック室6は、筐体6aと、その上に載せられた蓋体（図示せず）とにより構成される。また、ロードロック室7は、筐体7aと、その上に載せられた蓋体（図示せず）とにより構成される。これ

ら筐体 6 a, 7 a と搬送室 5 の筐体 5 a は一体に形成されてベース部材 2 0 を構成する。

[0012] これらロードロック室 6、7 の搬送室 5 と反対側には搬入出室 8 が設けられており、搬入出室 8 のロードロック室 6、7 と反対側には被処理基板としてのウエハ W を收容可能な 3 つのフープ (FOUP; Front Opening Unified Pod) を取り付けするポート 9、10、11 が設けられている。ロードロック室 6、7 と搬入出室 8 との間には、それぞれゲートバルブ G 2 が設けられている。

[0013] 真空処理室 1、2、3、4 は、その中で処理プレート上にウエハ W を載置した状態で所定の真空処理、例えばエッチングや成膜処理を行うようになっている。

[0014] 真空処理室 1 ~ 4 は、対応するゲートバルブ G を開放することにより搬送室 5 と連通され、対応するゲートバルブ G を閉じることにより搬送室 5 から遮断される。また、ロードロック室 6、7 は、ゲートバルブ G 1 を開放することにより搬送室 5 に連通され、ゲートバルブ G 1 を閉じることにより搬送室から遮断される。また、ロードロック室 6、7 は、ゲートバルブ G 2 を開放することにより搬入出室 8 に連通され、ゲートバルブ G 2 を閉じることにより搬入出室 8 から遮断される。

[0015] 搬送室 5 内には、真空処理室 1 ~ 4、ロードロック室 6、7 に対して、ウエハ W の搬入出を行う搬送装置 1 2 が設けられている。この搬送装置 1 2 は、搬送室 5 の略中央に配設されており、ベース 1 2 a と、回転および伸縮可能な回転・伸縮部 1 3 と、その先端に設けられたウエハ W を支持する 2 つの支持アーム 1 4 a, 1 4 b とを有しており、これら 2 つの支持アーム 1 4 a, 1 4 b は互いに反対方向を向くように回転・伸縮部 1 3 に取り付けられている。この搬送室 5 内は所定の真空度に保持されるようになっている。

[0016] ロードロック室 6、7 は、後述するように冷却機能を有するステージ 4 1 およびその他の必要な機能部材を一体化した機能部材ユニット 4 0 を有しており、その中を大気雰囲気と真空雰囲気との間で短時間で切替可能な小容量

空間となっている。

- [0017] 搬入出室 8 のフープ取り付け用の 3 つのポート 9, 10, 11 にはそれぞれ図示しないシャッターが設けられており、これらポート 9, 10, 11 にウエハ W を收容した、または空のフープ F がステージ S に載置された状態で直接取り付けられ、取り付けられた際にシャッターが外れて外気の侵入を防止しつつ搬入出室 8 と連通するようになっている。また、搬入出室 8 の側面にはアライメントチャンバ 15 が設けられており、そこでウエハ W のアライメントが行われる。
- [0018] 搬入出室 8 内には、フープ F に対するウエハ W の搬入出およびロードロック室 6, 7 に対する半導体ウエハ W の搬入出を行う搬送装置 16 が設けられている。この搬送装置 16 は、多関節アーム構造を有しており、フープ F の配列方向に沿ってレール 18 上を走行可能となっていて、その先端の支持アーム 17 上にウエハ W を載せてその搬送を行う。
- [0019] このマルチチャンバ真空処理システムは、各構成部を制御するマイクロプロセッサ（コンピュータ）からなる制御部 30 を有しており、各構成部がこの制御部 30 に接続されて制御される構成となっている。
- [0020] 次に、以上のように構成されるマルチチャンバ真空処理システムの動作について簡単に説明する。
- [0021] まず、搬送装置 16 により搬入出室 8 に接続されたフープ F からウエハ W を取り出し、ロードロック室 6（または 7）に搬入する。このとき、ロードロック室 6（または 7）内を大気雰囲気にした後、ゲートバルブ G2 を開放してウエハ W をその中に搬入し、ステージ 41 上に載置する。
- [0022] そして、そのロードロック室内を搬送室 5 に対応する圧力になるまで真空排気し、ゲートバルブ G1 を開放して搬送装置 12 の支持アーム 14a または 14b によりウエハ W を受け取って、いずれかの真空処理室のゲートバルブ G を開いてその中にウエハ W を搬入し、ウエハ W に対して所定の真空処理を行う。
- [0023] 真空処理が終了した時点で、ゲートバルブ G を開放し、搬送装置 12 の支

持アーム 1 4 a または 1 4 b が対応する真空処理室からウエハ W を搬出し、ロードロック室 6 または 7 のゲートバルブ G 1 を開放し、そのロードロック室内にウエハを搬入し、冷却機能を有するステージ 4 1 上に載置してウエハ W を冷却する。

[0024] 冷却終了後、搬出する際には、そのロードロック室にパージガスを流してその中を大気圧にし、ゲートバルブ G 2 を開けてウエハ W を搬送装置 1 6 の支持アーム 1 7 により大気雰囲気への搬入出室 8 に取り出し、フープ F に収納する。

[0025] 次に、上記ベース部材 2 0 について説明する。図 2 はベース部材 2 0 を示す平面図である。ベース部材 2 0 は、上述したように筐体 5 a, 6 a, 7 a が一体となって構成されている。

[0026] 筐体 5 a は、底板 2 1 を有し、底板 2 1 には搬送装置 1 2 が挿入される円形の孔 2 2 が形成されている。また、筐体 6 a, 7 a は、底板 2 3 を有し、底板 2 3 には上記機能ユニット部 4 0 が挿入される円形の孔 2 4 が形成されている。また、筐体 5 a は、底板 2 1 に垂直に取り付けられた側板 2 5 を有している。また、筐体 6 a, 7 a は、底板 2 3 に垂直に取り付けられた側板 2 6 を有している。なお、筐体 5 a と筐体 6 a の間には共通の側板 2 7 を有し、筐体 5 a と筐体 7 a の間にも共通の側板 2 7 を有している。

[0027] 筐体 6 a, 7 a の孔 2 4 は、図 3 の断面図に示すように、上が小径孔 2 4 a、下が大径孔 2 4 b の 2 段構造となっており、小径孔 2 4 a と大径孔 2 4 b との間は段部 2 4 c となっている。そして、この段部 2 4 c が機能部材ユニット 4 0 が下方から挿入された際の係止部として機能する。

[0028] 次に、ロードロック室 6, 7 に設けられる機能部材ユニット 4 0 について説明する。

[0029] 機能部材ユニット 4 0 は、図 4 の側面図および図 5 の平面図に示すように、ウエハ W を載置して冷却するための円板状をなす冷却機能を有するステージ 4 1 と、ステージ 4 1 の下に設けられ、冷却水流路を有し、ステージ 4 1 を冷却する円筒状の冷却ジャケット 4 2 と、冷却ジャケット 4 2 の下に設け

られ、ステージ 4 1 および冷却ジャケット 4 2 よりも大径の円板状の支持部材 4 3 と、支持部材 4 3 の下に取り付けられた、バルブ、アクチュエータ、センサー等の機能部品が集合した機能部 4 4 とを有し、ロードロック室 6 または 7 で用いられる機能部材の全てがユニット化されて構成されている。なお、ウエハ W の処理の温度が低い場合には、ステージ 4 1 に冷却機能はなくてもよく、その場合には冷却ジャケット 4 2 は不要である。

[0030] なお、機能部材ユニット 4 0 のステージ 4 1 および冷却ジャケット 4 2 の径は、筐体 6 a, 7 a の小径孔 2 4 a よりも小さい。また、支持部材 4 3 の径は小径孔 2 4 a よりも大きく、大径孔 2 4 b よりも小さい。

[0031] ステージ 4 1 には、ウエハ搬送用の 3 本のリフターピン 4 5 がステージ 4 1 の表面（上面）に対して突没可能に設けられている。また、ステージ 4 1 の表面には、同心円状および放射状に溝 4 6 が形成されている。

[0032] 支持部材 4 3 は、冷却ジャケット 4 2 から外方に突出したフランジ部 4 3 a を有しており、フランジ部 4 3 a の上面にはシールリング 4 7 が設けられている。

[0033] 機能部 4 4 は、排気バルブ 5 1、吸気バルブ 5 2、ウエハ昇降用のリフターピンを昇降するアクチュエータ 5 3、冷却水を受ける冷却水パン 5 4、冷却水の漏れをチェックするリークセンサ 5 5、真空から大気に戻すための大気スイッチ 5 6、真空ゲージ 5 7、リフターピンのスピードコントローラ 5 8 等を含む。図示はしていないが、電氣的接続のためのエレキインターフェースおよびエア供給・排出のためのエアインターフェース、冷却水導入・排出部等も有している。

[0034] 次に、このように構成されるマルチチャンバ真空処理システムの組み立て方について説明する。

[0035] まず、ベース部材 2 0 の筐体 6 a, 7 a に機能部材ユニット 4 0 を取り付け際には、図 6 A に示すように、ロードロック室 6 または 7 で用いられる機能部材の全てがユニット化されて構成された機能部材ユニット 4 0 を、ベース部材 2 0 の筐体 6 a または 7 a の下方に位置させ、機能部材ユニット 4 0

を上昇させる。そうすると、図 6 B に示すように、ステージ 4 1 および冷却ジャケット 4 2 は、孔 2 4 を通過して筐体 6 a または筐体 7 a 内に收容され、支持部材 4 3 のフランジ部 4 3 a の上面に設けられたシールリング 4 7 が段部 2 4 c に当接して密着される。その状態でねじ 4 8 により支持部材 4 3 と底板 2 3 の段部に対応する部分とをねじ止めし、機能部材ユニット 4 0 をベース部材 2 0 に固定する。

[0036] 次に、ベース部材 2 0 への搬送室 5 の機能部材の取り付けに際しては、従来通り、搬送装置 1 2 の取り付けを、ベース 1 2 a を孔 2 2 に挿入し、ベース 1 2 a に回転・伸縮部 1 3 を取り付け、さらに支持アーム 1 4 a, 1 4 b を取り付けることにより行い、他の機能部品については個別的に取り付ける。

[0037] 以上により、ベース部材 2 0 への必要な部品の取り付けが終了し、その後、搬送室 5 の各側壁の取り付けポートに真空処理室 1 ~ 4 を取り付け、ロードロック室 6, 7 に搬入出室 8 を取り付けて、マルチチャンバ真空処理システムの組み立てを完成させる。

[0038] 本実施形態によれば、ロードロック室 6, 7 における機能部材のベース部材 2 0 への取り付けを上述のように行うことにより、ベース部材 2 0 に対する機能部材の取り付けを極めて簡易に行うことができ、ベース部材の加工を簡略化することもできる。

[0039] すなわち、従来は、ロードロック室において、バルブ、アクチュエータ、センサー等の機能部品や、冷却ジャケットに代表される機能部材は、ベース部材に対しそれぞれ個別的に取り付けられていたため、取り付けに多くの時間がかかり、また、ベース部材に機能部品を直接取り付けるため、部品取付部が多く存在し、これら部品取付部の加工が煩雑で困難なものとなっていた。

[0040] これに対して、本実施形態では、ロードロック室 6 または 7 で用いられる機能部材の全てがユニット化されて構成された機能部材ユニット 4 0 をベース部材 2 0 に取り付けるので、それぞれの部品取り付け毎にベース部材 2 0

を占有する必要がなく、機能部材のベース部材への取り付けを簡易にかつ短時間で行うことができる。また、機能部材ユニット４０は、必要な数を先作りすることが可能であり、極めて効率が高い。さらに、機能部材毎にベース部材２０に取り付ける必要がないため、取り付けのための加工は孔２４の形成だけでよく、ベース部材の加工を簡略化することもできる。また、機能部材ユニット４０を孔２４に挿入しさえすれば、全ての機能部材がベース部材２０に取り付けられるので、取り付けが極めて簡単である。また、このように機能部材ユニット４０を孔２４に挿入しただけで、シーリング４７が段部２４ｃに密着するので、極めて簡便に真空シールを行うことができる。

[0041] 以上のように、本実施形態によれば、搬送室５の筐体５ａと機能室であるロードロック室６、７の筐体６ａ、７ａとが一体となってベース部材２０を構成し、ロードロック室６、７は、その中の全ての機能部材が一括してユニット化されて構成された機能部材ユニット４０を有し、この機能部材ユニット４０がベース部材２０に取り付けられている構成としたので、機能部材ユニット４０をベース部材２０に取り付けさえすれば、全ての機能部材がベース部材に取り付けられ、それぞれの取り付け毎にベース部材２０を占有する必要がなく、機能部材のベース部材２０への取り付けを簡易にかつ短時間で行うことができる。また、機能部材ユニット４０は、必要な数を先作りすることが可能であり、極めて効率が高い。さらに、機能部材毎にベース部材２０に取り付ける必要がないため、ベース部材２０の加工を簡略化することもできる。

[0042] なお、本発明は上記実施形態に限定されることなく、種々の変形が可能である。例えば、上記実施形態では、真空処理室を４つ、ロードロック室を２つ設けたマルチチャンバ真空処理システムを例にとって説明したが、これらの数に限定されるものではなく、真空処理システムに限るものでもない。

[0043] また機能部材ユニット４０のベース部材への取り付けにおいて、ロードロック室の筐体６ａ、７ａの孔２４には段部２４ｃを設けなくともよく、このような場合には大径孔２４ｂは無くなり、小径孔２４ａの外周部に機能部材

ユニット４０のフランジ部４３aにあるシールリング４７が当接する。

[0044] さらに、上記実施形態では、マルチチャンバ処理システムのロードロック室の機能部材をユニット化して一括してベース部材に取り付けた例を示したが、ロードロック室に限らず、他の室、例えば処理室の筐体をベース部材の一部とし、その室の機能部材をユニット化して一括してベース部材に取り付けるようにしてもよい。

[0045] さらに、被処理体についても、半導体ウエハに限らず、ＦＰＤ用ガラス基板などの他のものを対象にすることができる。

請求の範囲

- [請求項1] 筐体とその中に設けられた基板を搬送する搬送装置とを有する搬送室と、
- 前記搬送室に連結され、筐体とその中に設けられた複数の機能部材とを有し、所定の機能を発揮する複数の機能室と、
- を具備し、
- 前記搬送室の筐体と前記複数の機能室の一部または全部の筐体とが一体となってベース部材を構成し、
- 前記複数の機能室のうち前記ベース部材に対応するものは、前記全ての機能部材が一括してユニット化された機能部材ユニットを有し、前記機能部材ユニットが前記ベース部材に取り付けられ、
- 前記搬送装置により前記機能室に対する基板の搬送を行い、前記複数の機能室の一部で基板に対して所定の処理を行うマルチチャンバ処理システム。
- [請求項2] 前記機能部材ユニットに対応する機能室の筐体の底板には、前記機能部材ユニットを挿入する孔が形成され、前記機能部材ユニットは、前記孔に挿入されて取り付けられる、請求項1に記載のマルチチャンバ処理システム。
- [請求項3] 筐体とその中に設けられた基板を搬送する搬送装置とを有する真空中に保持された搬送室と、
- 前記搬送室に連結され、基板に対して真空雰囲気です定の処理を行う1または複数の処理室と、
- 前記搬送室に連結され、筐体とその中に設けられた複数の機能部材とを有し、大気雰囲気と真空雰囲気とに切替可能な1または複数のロードロック室と、
- を具備し、
- 前記搬送室の筐体と前記ロードロック室の筐体とが一体となってベース部材を構成し、

前記 1 または複数のロードロック室は、前記全ての機能部材が一括してユニット化された機能部材ユニットを有し、前記機能部材ユニットが前記ベース部材に取り付けられ、

基板が搬入された前記ロードロック室を真空雰囲気にして前記搬送装置によりその基板を前記処理室に搬送して基板に対して所定の処理を行う、マルチチャンバ処理システム。

[請求項4] 前記複数の機能部材は、基板を載置するステージ、排気バルブ、吸気バルブ、前記ステージのリフターピンのアクチュエータを含む、請求項 3 に記載のマルチチャンバ処理システム。

[請求項5] 前記ロードロック室の前記筐体の前記底板には、前記機能部材ユニットを挿入する孔が形成され、前記機能部材ユニットは、前記孔に挿入されて取り付けられる、請求項 3 に記載のマルチチャンバ処理システム。

[請求項6] 前記機能部材ユニットは、前記底板の前記孔に挿入される際に前記ステージの下に位置する、前記ステージよりも大径の支持部材を有し、前記支持部材の前記ステージよりも外方に突出した部分がフランジ部を構成し、前記フランジ部の上面にはシール部材が設けられ、

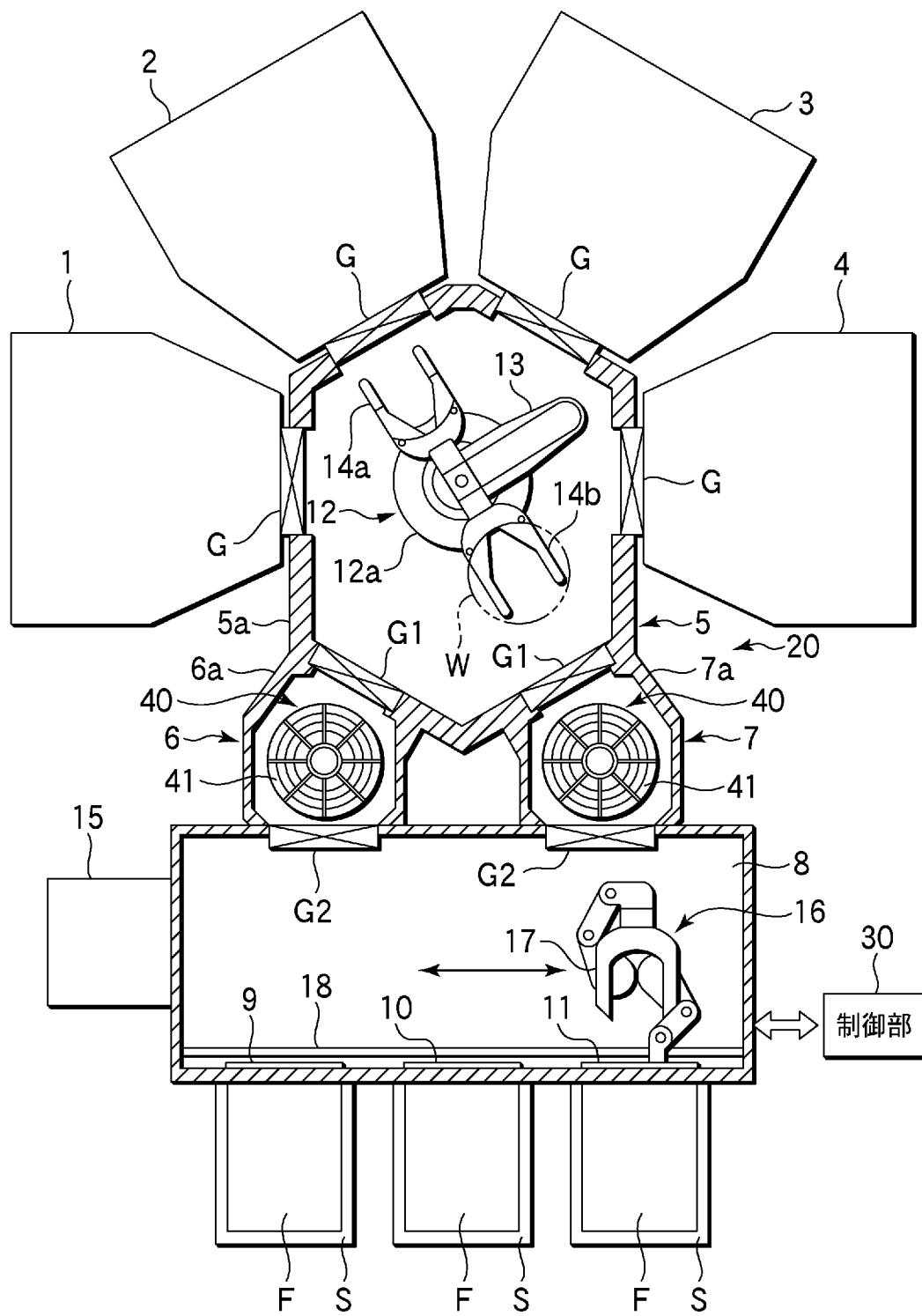
前記機能部材ユニットは、前記孔の下方から前記ロードロック室の前記筐体内に挿入されて少なくとも前記ステージが前記筐体内に收容され、前記フランジ部の前記シール部材によりシールされた状態で前記機能部材ユニットが前記筐体に取り付けられる、請求項 5 に記載のマルチチャンバ処理システム。

[請求項7] 前記孔は、上部の小径孔と下部の大径孔の 2 段構造であり、これらの間に段部を有し、前記ステージは前記小径孔よりも小径であり、前記支持部材は前記大径孔よりも小径かつ前記小径孔よりも大径であり、

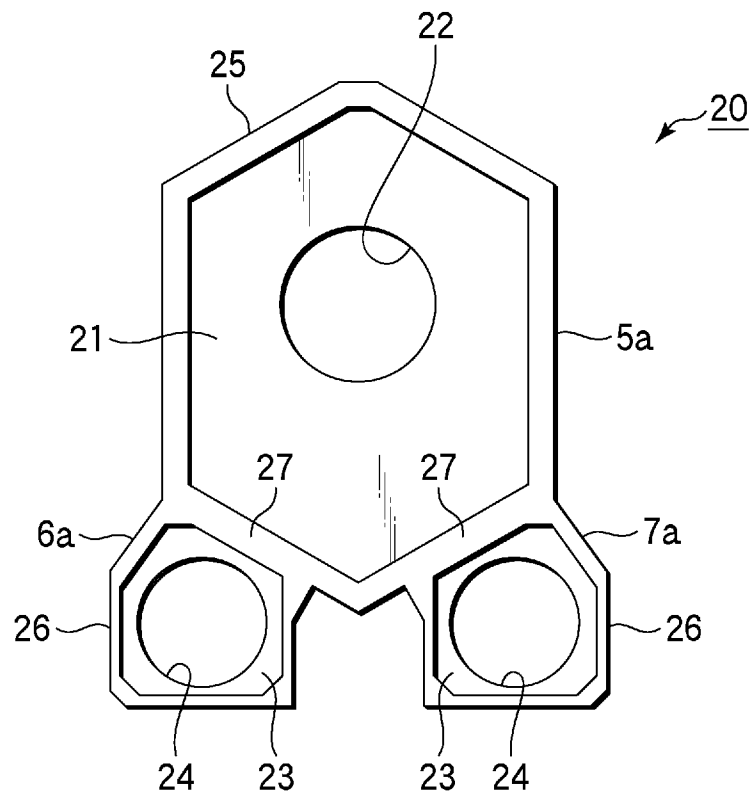
前記機能部材ユニットが、前記孔の下方から前記ロードロック室の前記筐体内に挿入された際に、前記フランジ部の前記シール部材が前

記段部に当接して密着される、請求項 6 に記載のマルチチャンバ処理システム。

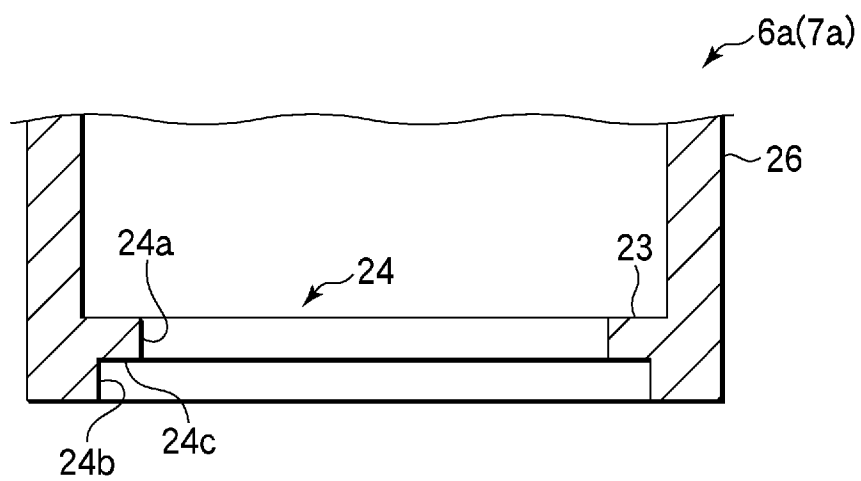
[図1]



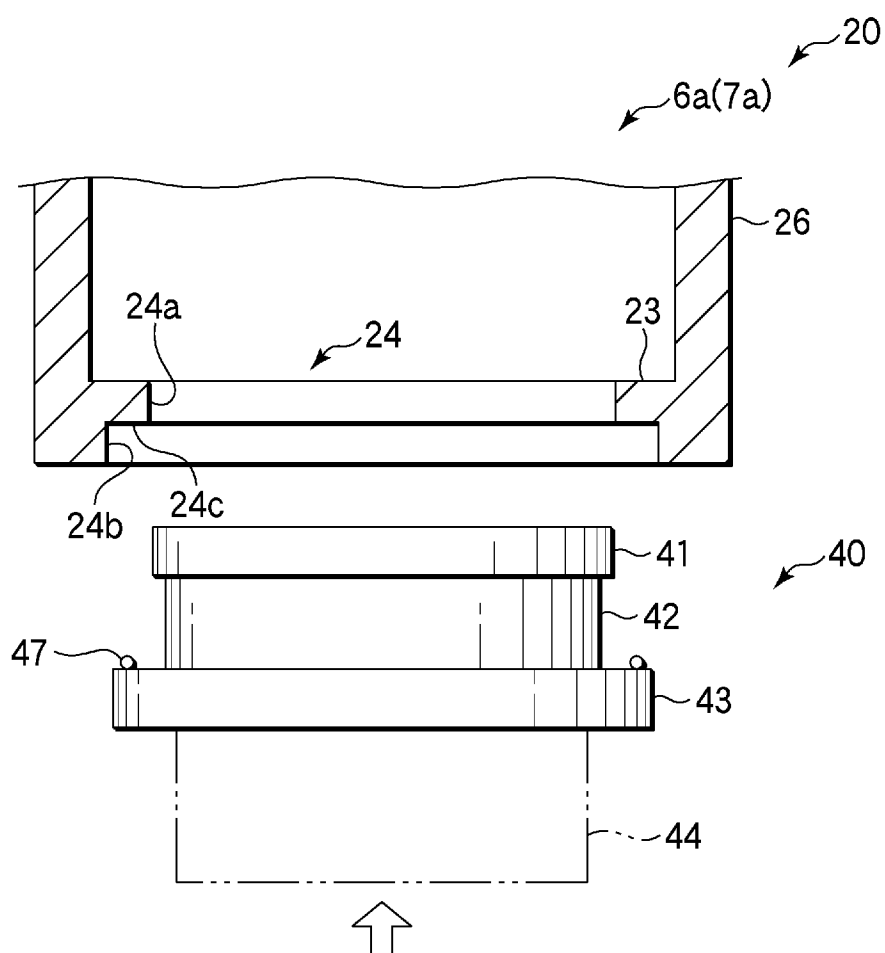
[図2]



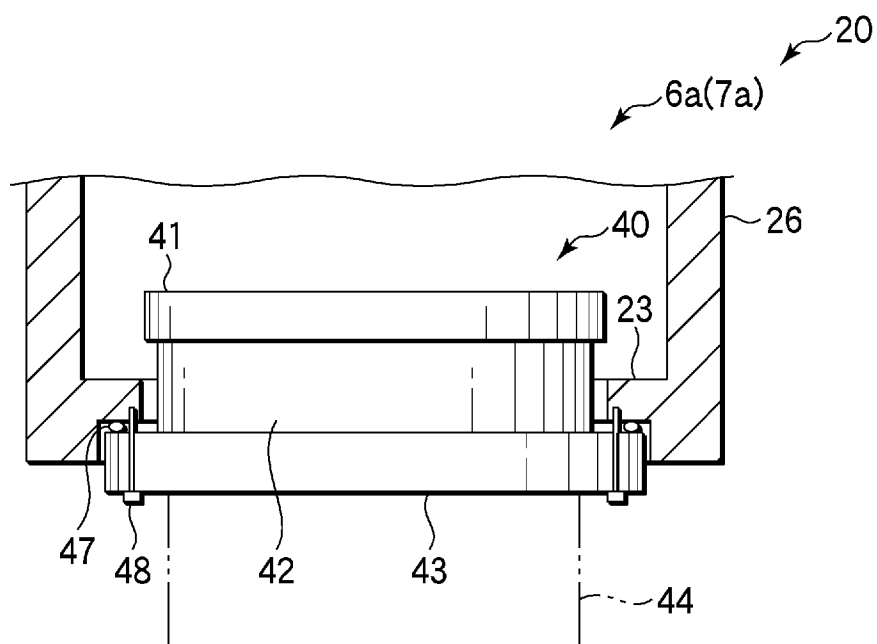
[図3]



[図6A]



[図6B]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/054329

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L21/677(2006.01)i, H01L21/205(2006.01)i, H01L21/31(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, H01L21/205, H01L21/31

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	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

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 2003-209152 A (Applied Materials Inc.), 25 July 2003 (25.07.2003), paragraphs [0033], [0041] to [0048], [0053] to [0058]; fig. 2, 4 to 6, 8 (Family: none)	1-5 6-7
X Y	JP 2001-244205 A (Hitachi Kokusai Electric Inc.), 07 September 2001 (07.09.2001), paragraphs [0025] to [0040]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-5 6-7
A	JP 9-321117 A (Hitachi, Ltd.), 12 December 1997 (12.12.1997), paragraphs [0031], [0032]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-7

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ 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
20 April, 2010 (20.04.10)Date of mailing of the international search report
11 May, 2010 (11.05.10)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01L21/677 (2006.01) i, H01L21/205 (2006.01) i, H01L21/31 (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（I P C））

Int.Cl. H01L21/67-21/687, H01L21/205, H01L21/31

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

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 0 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

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 2003-209152 A（アプライド マテリアルズ インコーポレイテッド）2003.07.25, 段落【0033】、【0041】-【0048】、【0053】-【0058】、図 2, 4-6, 8（ファミリーなし）	1-5 6-7
X Y	JP 2001-244205 A（株式会社日立国際電気）2001.09.07, 段落【0025】-【0040】、図 1-3（ファミリーなし）	1-5 6-7
A	JP 9-321117 A（株式会社日立製作所）1997.12.12, 段落【0031】、【0032】、図 1-3（ファミリーなし）	1-7

C 欄の続きにも文献が列挙されている。

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

「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
「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
「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）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「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

「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

「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

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 0 . 0 4 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

1 1 . 0 5 . 2 0 1 0

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

植村 森平

3 U

3 5 0 4

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 2 4