

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2013 年 10 月 24 日(24.10.2013)



(10) 国際公開番号
WO 2013/157462 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 21/673 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/060838
- (22) 国際出願日: 2013 年 4 月 10 日(10.04.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2012-093247 2012 年 4 月 16 日(16.04.2012) JP
- (71) 出願人: ローツェ株式会社(RORZE CORPORATION) [JP/JP]; 〒7202104 広島県福山市神辺町字道上 1 5 8 8 番地の 2 Hiroshima (JP).
- (72) 発明者: 崎谷 文雄(SAKIYA, Fumio); 〒7202104 広島県福山市神辺町字道上 1 5 8 8 番地の 2 ローツェ株式会社内 Hiroshima (JP). 坂田 勝則(SAKATA, Katsunori); 〒7202104 広島県福山市神辺町字道上 1 5 8 8 番地の 2 ローツェ株式会社内 Hiroshima (JP).
- (74) 代理人: 松下 亮(MATSUSHITA, Makoto); 〒2220033 神奈川県横浜市港北区新横浜 2-5-19 アブリ新横浜ビル 5 階 Kanagawa (JP).

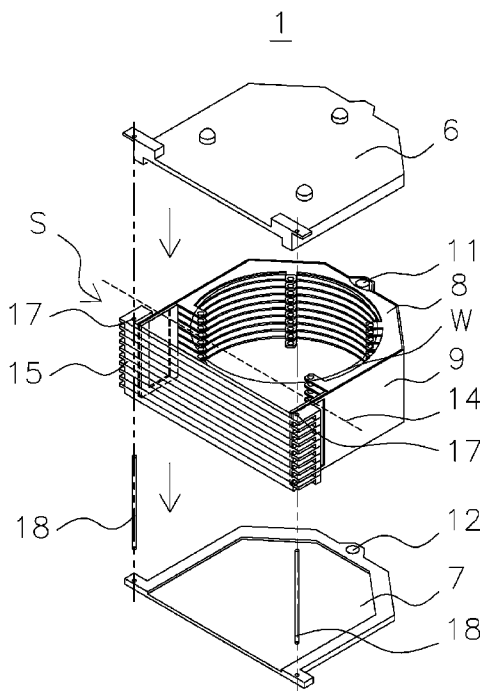
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
- 補正された請求の範囲及び説明書 (条約第 19 条(1))

(54) Title: ACCOMMODATING CONTAINER, SHUTTER OPENING AND CLOSING UNIT FOR ACCOMMODATING CONTAINER, AND WAFER STOCKER USING SAME

(54) 発明の名称: 収納容器、収納容器のシャッター開閉ユニット、及びこれらを用いたウエハストッカー



(57) Abstract: Provided is a wafer stocker in which external atmosphere inflow can be prevented, a prescribed atmosphere can be maintained in a way for accommodating space with a comparatively small amount of a gas, and in which it is possible to prevent dust and grit from adhering to the surfaces of wafers. Shutter parts formed from a plurality of shielding plates having a height dimension the same as the spacing of shelves disposed within an accommodating container are disposed with a minute gap opened with a main body part. By supplying a clean gas to the inside of the accommodating container, a clean atmosphere with higher pressure than the outside environment is maintained, and also the shutter part is opened and closed by moving the shielding plates up and down independently of the shelves that support wafers.

(57) 要約: 外部雰囲気の流れを防止し比較的少量の気体によってウエハ収納空間を所望の雰囲気に維持することが可能で、且つウエハ表面への塵埃の付着を防止することが可能なウエハストッカーを提供する。収納容器内部に配置された棚板の間隔と同じ高さ寸法を有する複数の遮蔽板からなるシャッター部を本体部に対して微少な隙間を開けて配置し、収納容器内部に清浄な気体を供給することで外部環境よりも高圧な清浄雰囲気に維持するとともに、ウエハを支持する棚板とは独立して遮蔽板を上下動させることによりシャッター部を開閉する。

明 細 書

発明の名称：

収納容器、収納容器のシャッター開閉ユニット、及びこれらを用いたウエハストッカー

技術分野

[0001] 本発明は、高度な微粒子除去と化学汚染物質除去が要求される半導体製造工程において、処理中のウエハやテストウエハを一時的に保管するために使用される収納容器、収納容器のシャッター開閉ユニット、及びこれらを用いたウエハストッカーに関する。

背景技術

[0002] 半導体ウエハや液晶表示板などの基板である精密電子部品は、フォトレジストの塗布、薄膜蒸着、酸化膜や硝化膜の作成、エッチング、熱処理などの種々の製造工程や検査工程が順次行われ、様々な工程を経て製品化される。処理工程において基板表面への一つの処理工程が終了すると基板はF O U P (Front-Opening Unified Pod) と呼ばれる密閉可能な清浄容器内に収納されて工場内の移送手段によって次の工程へと移送されることになるが、各処理工程の処理完了までの時間の差により待機時間が発生してしまう。この時基板は一時的にストッカーと呼ばれる保管装置に保管され、次の処理が開始されるまで待機することとなる。また、特に半導体製造工程においては、新規の処理工程を設定した際その処理プロセスを最適化するために、テストウエハと呼ばれる試験用ウエハを使用することで実際に運用される処理パラメータを決定する作業が行われる。

[0003] 従来、これら待機中の半導体ウエハやテストウエハはF O U Pに収納されて、クリーンルーム内の比較的清澄度の高いゾーンに設けられた棚に置かれていたが、近年では、半導体製造工場内でのストッカーの占有面積を出来るだけ小さくするために、ウエハをF O U P内に収納するのではなく、保管のための専用の容器に収納して出来る限りウエハ間の間隔を狭くして貯蔵する

ウエハストッカーが要求されるようになってきた。

[0004] 特許文献1では、各貯蔵リング上にウエハを載置して、これら貯蔵リングを各ウエハ表面どうしが接触しない程度に間隔を空けて積み重ねることで省スペース化を果たしている。また、積み重ねられた各貯蔵リングの上面と底面はカバーによって覆われていて、各ウエハの収納領域は外部環境からは隔離された環境となっていて、内部を窒素等の不活性ガス雰囲気維持することも可能となっている。各貯蔵リングへのウエハの搬入搬出は、ストッカー内に設置された専用の搬送手段が行うこととなるが、その際には各貯蔵リングを個別に所定の量だけ持ち上げる駆動機構によって搬送手段のアクセス空間が形成される。

[0005] 上記構造により単位空間内におけるウエハの収納量は増加したが、新たな問題が発生している。積み重ねられた貯蔵リング内に収納されたウエハを搬出する際、或いはウエハを貯蔵リング内に搬入する際、アクセス対象となる貯蔵リングとその下にある貯蔵リングが、搬送手段のグリップがアクセス可能な高さだけ開口手段によって持ち上げられる。その後、グリップのアクセスが終了すると、持ち上げられた貯蔵リングは開口手段によってもとの積み重ね位置に戻されることとなるが、この時、持ち上げられた貯蔵リングと隣接する貯蔵リングが衝突することとなり塵埃が発生してしまい、この塵埃が貯蔵リングに載置されたウエハを汚染してしまうというトラブルが発生している。

[0006] さらに、開口手段によって目的の貯蔵リングとその上方に配置された全ての貯蔵リングが持ち上げられることで、各貯蔵リングと上下のカバーによって形成されたウエハの貯蔵空間の容積が一時的に増大し、外部環境から塵埃を含んだ雰囲気を貯蔵空間内部に吸入してしまう。さらに、この先行技術は貯蔵空間内を不活性ガス雰囲気に置換するための手段を有しているが、搬入搬出時の開口面積が大きいため貯蔵空間内に充満していたガスは短時間で外部へと拡散してしまい、開口動作を行うとその都度大量の不活性ガスを供給する必要があるばかりでなく、外部環境から流入してきた大気中に含まれる

酸素や水分によって処理途中の半導体ウエハに自然酸化膜が形成されてしまい次の処理が不完全なものとなり、歩留まりの低下を招いている。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特表2009-500256号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] したがって本発明は、外部雰囲気の流れを防止し比較的少量の気体によってウエハ収納空間を所望の雰囲気に維持することが可能で、且つウエハ表面への塵埃の付着を防止することが可能なウエハストッカーを提供することを課題としている。

課題を解決するための手段

[0009] 上記課題を解決するために本発明の請求項1に記載の収納容器は、一方の面に開口部を有しており、内部に板状被収納物を支持可能に鉛直方向に一定の間隔で配置された複数の棚板と、前記複数の棚板の間に配置されて上下に隣接する前記棚板の間隔を維持するスペーサ部とを有する本体部と、前記本体部の前記開口部以外の側面及び上下を覆うカバー部材と、前記複数の棚板に対応して前記開口部を覆う複数の遮蔽板を有し、前記遮蔽板を前記棚板とは分離して上下動させることにより前記本体部に支持収納されている被収容物へのアクセスを可能にするシャッター部とを備え、前記本体部は内部に清浄な気体を供給するノズル部を有し、前記シャッター部は前記ノズル部から供給された前記気体を、前記本体部の内圧を維持しつつ適量外部に流出可能に前記本体部に対し微小な隙間を空けて配置されていることを特徴としている。

[0010] 請求項1に記載の収納容器によれば、収納容器の本体部とシャッターとは互いに非接触状態に配置されているので、摩擦による塵埃を発生することが無い。また、本体部内はノズルから供給される気体によって外部環境に比べ

高圧に維持されているので、外部からの塵埃や水蒸気を含んだ大気が浸入することも無い。

[0011] 本発明の請求項 2 に記載の収納容器は請求項 1 に記載の収納容器において、前記棚板は、前記被収納物を保持するロボットフィンガがアクセス可能な間隔をもって配置されていることを特徴としている。

[0012] 請求項 2 に記載の収納容器によれば、搬送ロボットでの被収納物の搬入や搬出が可能となる。

[0013] 本発明の請求項 3 に記載の収納容器は請求項 1 もしくは請求項 2 に記載の収納容器において、前記シャッターの各前記遮蔽板は前記棚板の配置された間隔と同じ高さ寸法を有し、個別に上下移動可能に積み重ねて配置されていることを特徴としている。

[0014] 請求項 3 に記載の収納容器によれば、シャッターを一段分上に上げることで搬送ロボットがアクセス可能な開口を設けることが出来る。また、シャッターは上下方向に移動するだけなので、塵埃を含んだ外部雰囲気巻き込むことも防止される。さらに、シャッターと本体部は隙間を開けて配置されているので、上下動による塵埃の発生することもない。

[0015] 本発明の請求項 4 に記載の収納容器は請求項 1 から請求項 3 に記載の収納容器において、前記シャッターの前記各遮蔽板は位置規制部材によって規制された面内を上下移動可能であることを特徴としている。

[0016] 請求項 4 に記載の収納容器によれば、シャッターは位置規制部材により上下に移動する際の位置ズレを防止することが出来る。

[0017] 本発明の請求項 5 に記載の収納容器は請求項 1 から請求項 4 に記載の収納容器において、前記本体部は、前記棚板に支持された被収納物の有無を検出する光センサから照射される光が透過可能な検出窓を有することを特徴としている。

[0018] 請求項 5 に記載の収納容器によれば、シャッターを開けることなく容器内部の被収納物を光センサによって検出することが出来る。

[0019] 本発明の請求項 6 に記載の収納容器は請求項 1 から請求項 5 に記載の収納

容器において、前記ノズルから前記本体部内に供給される前記気体は、前記各遮蔽板の開放時と閉鎖時とで流量を切り替えることができることを特徴としている。

[0020] 請求項 6 に記載の収納容器によれば、シャッターが開けられた際の本体部内の清浄雰囲気気を維持することが可能となる。

[0021] 本発明の請求項 7 に記載の収納容器は請求項 1 から請求項 6 に記載の収納容器において、前記シャッターと前記本体部との隙間は、ラビリンス構造を形成していることを特徴としている。

[0022] 請求項 7 に記載の収納容器によれば、ラビリンス形状の流路を通して気体が流出するので、収納容器内の陽圧の維持が容易になる。

[0023] 本発明の請求項 8 に記載の収納容器は請求項 1 から請求項 7 に記載の収納容器において、前記本体部は、上面と下面に位置決め部材を有し、鉛直方向に積み重ねて配置可能であることを特徴としている。

[0024] 請求項 8 に記載の収納容器によれば、収納容器を位置ズレを防止しながら容易に積み重ねることが可能になる。

[0025] 本発明の請求項 9 に記載のシャッター開閉ユニットは、請求項 1 から請求項 8 に記載の収納容器が有する前記シャッターを開閉するシャッター開閉ユニットであって、前記シャッター開閉ユニットは、前記遮蔽板に設けられた切り欠き部に係合可能なフックと、シャッター支持機構と、前記シャッター支持機構を前記収納容器の積み重ねられた方向に対し平行に昇降移動させる昇降駆動部とを有することを特徴としている。

[0026] 請求項 9 に記載のシャッター開閉ユニットによれば、1つのシャッター開閉ユニットにより鉛直方向に積み重ねて配置された収納容器の各遮蔽板の開閉が可能となる。

[0027] 請求項 10 に記載のシャッター開閉ユニットは、前記光センサは投光部と受光部との一対からなり、前記シャッターシャッター支持機構に取り付けられていることを特徴としている。

[0028] 請求項 10 に記載のシャッター開閉ユニットによれば、シャッターの開閉

と光センサによる収納容器内部の被収納物の検出という2つの作業が1つの昇降駆動部の昇降動作によって可能となる。

[0029] 本発明の請求項11に記載のウエハストッカーは、クリーンブースと、前記クリーンブースの外面に接合されたF O U Pオープナと、前記クリーンブース内に上下方向に1つまたは2つ以上積み重ねて配置された前記収納容器と、前記シャッター開閉ユニットと、前記F O U Pと前記収納容器との間でウエハを搬送するウエハ搬送部と、ストッカー制御部とを備えることを特徴としている。

[0030] 請求項11に記載のウエハストッカーによれば、シャッター開閉による摩擦から塵埃を発生することが無いウエハストッカーを提供することができる。

[0031] 本発明の請求項12に記載のウエハストッカーは請求項11に記載のウエハストッカーにおいて、前記ストッカー制御部は、前記シャッター開閉ユニットの前記シャッターを開閉する動作に応じて前記収納容器内部に供給する気体の流量を調節する機能を有することを特徴としている。

[0032] 請求項12に記載のウエハストッカーによれば、シャッター開閉動作による収納容器の内部雰囲気の変化を抑制することが可能となる。

[0033] 本発明の請求項13に記載のウエハストッカーは、請求項11もしくは請求項12に記載のウエハストッカーにおいて、前記収納容器を上下方向に積み重ねて構成される収納棚と、前記収納棚を等間隔に複数配置する貯蔵ユニットと、前記貯蔵ユニットを回転動作させる回転駆動部と、前記貯蔵ユニットに隣接する位置に配置されるシャッター開閉ユニットと、前記F O U Pと前記収納容器との間で前記ウエハを搬送する前記ウエハ搬送部とを備えることを特徴としている。

[0034] 請求項13に記載のウエハストッカーによれば、被収納物の収納枚数を増加させることが出来る。

[0035] 本発明の請求項14に記載のウエハストッカーは、請求項11から請求項13に記載のウエハストッカーにおいて、前記貯蔵ユニットは、前記収納棚

を等間隔に複数載置する円形状の載置テーブルを備えることを特徴としている。

[0036] 請求項 1 4 に記載のウエハストッカーによれば、単位面積あたりのストッカー内に収納できる被収納物の収納枚数を飛躍的に増加させることが出来る。

発明の効果

[0037] 本発明によれば、外部雰囲気の流れを防止し比較的少量の気体によってウエハ収納空間を所望の雰囲気に維持することが可能で、且つウエハ表面への塵埃の付着を防止することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0038] [図1]本発明の基板収納容器を構成する各部材を示した斜視図である。

[図2]本発明の基板収納容器におけるシャッターと周辺の部材を示した斜視図である。

[図3]本発明の基板収納容器におけるウエハ移送動作を示した図である。

[図4]本発明の基板収納容器内部に供給された清浄気体の流れを示した図である。

[図5]本発明の基板収納容器が備える位置決め部材を示した図である。

[図6]本発明のシャッター開閉ユニットの一実施形態を示した図である。

[図7]本発明の一実施形態であるウエハストッカーを示した上面図である。

[図8]本発明の一実施形態であるウエハストッカーを示した断面図である。

[図9]本発明の別の実施形態であるウエハストッカーを示した上面図である。

[図10]本発明の別の実施形態であるウエハストッカーを示した断面図である。

[図11]本発明の別の実施形態である貯蔵ユニットを備えるウエハストッカーを示した上面図である。

[図12]本発明の別の実施形態である貯蔵ユニットと水平多関節型ロボットを備えるウエハストッカーを示した上面図である。

[図13]本発明の別の実施形態である貯蔵ユニットと水平多関節型ロボットを

備えるウエハストッカーを示した断面図である。

[図14]本発明の別の実施形態である貯蔵ユニットとEFEMを備えるウエハストッカーを示した上面図である。

[図15]本発明の基板収納容器を使用して行った隙間と供給ガスの流量に関する試験のグラフである。

[図16]本発明の基板収納容器を使用して行ったシャッター開閉による内部雰囲気の変動試験のグラフである。

発明を実施するための形態

[0039] 次に、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。図1は本発明の基板収納容器1を構成する部材を示す斜視図であり、図2は基板収納容器1と遮蔽板15を示す斜視図である。基板収納容器1内部には基板2を載置する棚板3がスペーサ4を介して鉛直方向に互いに平行となるように一定の間隔をもって複数積層されて固定されている。

[0040] なお以下に記載する本実施の形態の場合、被収納物である基板2は板状の部材である半導体ウエハWを例示している。またウエハWを基板収納容器1の内部に収納または取り出す際に、ウエハWを保持する保持手段が基板収納容器1内にアクセス出来るようにするため、棚板3の上下の間隔は7mmとしている。棚板3はウエハWが水平に載置されるように、且つ上面視したときに各棚板が同一の位置となるように層状に重ねて配置される棚段を形成している。

[0041] また、棚板3は上面視略U字の形状を有していて、中央部分はロボットフィンガが被収納物を保持した状態で上下動可能なように、内周の一部に設けられたウエハ支持部分5を残して切り欠かれた形状となっている。棚板3のウエハWと接触するウエハ支持部分5には、ウエハWを傷付けないように樹脂や天然ゴムによるコーティング処理が施されている。なお、本実施形態においては棚段を形成する棚板3は板状の部材となっているが、本発明はこれに限定されない。例えば、鉛直に配置された板状部材に等間隔に溝を形成しこの溝に被収納物を載置することとしてもよい。さらに、上下方向に積み重

ねられた複数のスペーサ 4 と複数の棚板 3 を一体成形して部品点数を減少させることも十分に可能である。

[0042] 被収納物を載置する棚段を形成している棚板 3 の上方には上プレート 6 が、下方には下プレート 7 が所定の間隔をもって棚板 3 に固定されている。棚板 3 と上下プレート 6、7 とから成る組立体周面において、ウエハ W が通過する本体開口部 10 以外の面はカバー 9 によって覆われていて、このカバー 9 は、ウエハ W の搬入出を行う一面を除く全ての面を気密状態または内部の雰囲気気を維持するように覆う上下プレート 6、7 にネジ留め若しくは接着されている。

[0043] また、処理途中の半導体ウエハは表面に形成されたパターンが大気中に含まれる酸素や水蒸気と反応して自然酸化膜が形成されてしまい次の処理が不完全なものとなる可能性がある。この不具合を解消するために基板収納容器 1 の内部に窒素やアルゴンといった不活性ガスを供給することで基板収納容器 1 内部の酸素濃度を ppm オーダーにまで低下させたり、大気中の水分を除去するためにクリーンドライエアを供給したりすることで基板収納容器 1 内部を低酸素若しくは乾燥状態にするといった所謂雰囲気置換処理が必要となる。

[0044] そこで本発明の基板収納容器 1 にはウエハ W の搬入及び搬出を行う本体開口部 10 に対向する面には窒素やアルゴンといった不活性ガスやクリーンドライエア等の清浄な気体を基板収納容器 1 の内部に放出するノズル 11 が配置されている。このノズル 11 は下プレート 7 に固定されていて、下プレート 7 に開けられた貫通孔 12 からチューブを介して気体供給手段から供給された気体を基板収納容器 1 の内部に放出する。詳細については後述する。

[0045] 複数の棚板 3 及びスペーサ 4 を積層した組立体 8 からなる本体部を覆うカバー 9 には、開口部分（本体開口部 10）が設けられている。本体開口部 10 を挟んで対向するカバー 9 の両端近傍には、長方形の抜き穴が形成されていて、その抜き穴を覆うように透明な樹脂カバー 13 が取り付けられている。この抜き穴と透明な樹脂カバー 13 は、後述するシャッター支持機構が備

えるウエハ有無センサの光軸 14 に沿って光が透過することでウエハ W の有無を検出するための窓としての役割を有している。

[0046] なお、透明な樹脂カバー 13 の材質については樹脂、特にポリカーボネイトやアクリルが好適であるが、こういった樹脂に代えて、センサの光軸 14 が透過する程度の透明度を有するガラスや他の材質を使用しても構わない。また、外圧よりも内圧を高くすることにより、ステンレスやアルミといった光を透過させない不透明な材質からなるカバー 9 に、内部を所定の雰囲気維持することを阻害しない程度の幅を有するスリットを設け、このスリットを介して光軸 14 に沿ったセンサ光を通すように構成してもよい。

[0047] 外圧を内圧より高くして内部の雰囲気を維持することにより、スリットから外へ抜ける空気その他のガスの量と供給するガスの量が等しいか、または供給する量が多くなるように制御することにより、このような構成とすることが可能となる。さらに、検出するための窓をいずれか一方の面に 1 つだけ設け、反射光式センサやカメラを使用した画像認識システムによりウエハ W の有無を検出することも可能である。

[0048] 次に、図 1 乃至図 3 を参照して、基板収納容器 1 の本体開口部 10 を閉鎖する複数の遮蔽板 15 とこの複数の遮蔽板 15 によって形成されるシャッター部 S について説明する。なお、図 3 は、本発明の基板収納容器におけるウエハ移送動作を示した図である。各遮蔽板 15 は積み重ねて設置された各棚板 3 の上下の間隔（棚板の高さ＋スペーサの高さ）と同じ寸法の高さを有していて、ウエハ W の載置面に対し垂直な方向に積み重ねた状態で下プレート 7 に支持されるように配置されている。遮蔽板 15 は上面視コの字型で、基板収納容器 1 の本体開口部 10 をその両側面に回り込んで覆うように形成されている（図 2 参照）。

[0049] 各遮蔽板 15 は、閉じた状態において、隣接する上下 2 つの棚板 3 上下の間隔のほぼ中央、若しくはやや下方に位置するように配置されている。各ウエハ W の下面と、対応する遮蔽板 15 の下面との間隔は、ロボットのフィンガ 24 が通過出来る高さ寸法を有しているので、対応する遮蔽板 15 をその

高さ寸法だけ持ち上げることで、ロボットのフィンガ２４が内部に収納されたウエハＷを持ち上げることが可能となる。

[0050] 遮蔽板１５が開口されると、ロボットのフィンガ２４は開口１６の下側に位置する遮蔽板１５の上面とウエハＷの下面との間を通過して水平に直進する。図３（ａ）参照。なお、遮蔽板１５の開口については後ほど図６を用いて説明する。挿入されたロボットのフィンガ２４は僅かに上昇することでウエハＷを持ち上げ、棚板３から離間させる。図３（ｂ）参照。次にロボットのフィンガ２４は水平方向への後退動作を行い、ウエハＷを基板収納容器１の外部へと搬出する。この時、ウエハＷは棚板３の上面と持ち上げられた遮蔽板１５の下面との間を通過して搬出される。図３（ｃ）参照。なお、開口１６の高さは、ウエハＷとウエハＷを保持するフィンガ２４の厚み寸法とフィンガ２４を持ち上げる際の上昇距離によって規定されるが、基板収納容器１内部の環境維持の観点から、可能な限り小さい方が好ましい。

[0051] また、それぞれの遮蔽板１５の上下動による水平方向の位置ズレを防止するために、本発明の基板収納容器１ではそれぞれの遮蔽板１５の左右両側に貫通孔１７を開け、その貫通孔１７に水平位置を規制する部材（位置規制部材）である位置決めシャフト１８を挿入する構造としている。位置決めシャフト１８は遮蔽板１５の積み重ね方向と同様に、収納容器内部に収納されたウエハＷの表面に対し垂直となるように配置されている。

[0052] ここで、遮蔽板１５の開閉は、目的の遮蔽板１５とその遮蔽板１５の上方に位置する遮蔽板１５全てがこの位置決めシャフト１８に沿ってウエハＷの表面に対し垂直な面内を上下方向にスライドさせて行う。位置決めシャフト１８は両端を上下プレート６、７の左右両側に形成された突出部分に固定されている。

[0053] なお、本実施形態の基板収納容器１は、遮蔽板１５の位置規制部材として円柱状の位置決めシャフト１８を備えているが、本発明はそれに限定されない。円柱状の位置決め部材に替えて、例えば遮蔽板１５の上面に円錐状の突起を設け下面にこの円錐状の突起に対応する形状を有する窪みを設け、積み重

なることで自動的に上下の遮蔽板の位置決め及びスライド動作が出来るようにしてもよい。また、遮蔽板 15 の左右両端に窪みを設け、この窪みに嵌合するように位置決めレールを配置して、上下にスライド可能な構造としてもよい。

[0054] ところで、基板収納容器 1 の本体開口部 10 周辺を遮蔽板 15 がスライド動作することで周囲の部材との摩擦から塵埃が発生してしまい、その塵埃が基板収納容器 1 の内部に入り込み収納されているウエハ W に付着してしまうというトラブルが考えられる。そこで、本発明の基板収納容器 1 は本体開口部 10 の全周において、複数の遮蔽板 15 から構成されるシャッター部 S がカバー 9 及び上下プレート 6、7 に対して僅かな隙間 19 を設けて配置されている。

[0055] 図 4 (a) は基板収納容器 1 を上面から見た断面図であり、図 4 (b) は側面から見た断面図である。本実施形態の基板収納容器 1 では遮蔽板 15 と基板収納容器 1 の本体開口部 10 の周りのカバー 9 や上下プレート 6、7 といった各部材との隙間 19 の幅は 0.5 mm としている。さらに、遮蔽板 15 に設けられた貫通孔 17 の直径を、位置決めシャフト 18 の直径に対してほぼ同一、若しくは位置決めシャフト 18 の直径 + 0.5 mm までの寸法にしておけば、遮蔽板 15 は周囲の部材と接触することなく上下動が可能となる。

[0056] 遮蔽板 15 が閉じられている状態で基板収納容器 1 の内部にノズル 11 から不活性ガスやクリーンドライエアといった清浄な気体を供給した場合、基板収納容器 1 内に滞留していた大気は、ノズル 11 から放出された気体によって上述した本体開口部 10 の周囲に設けられた隙間 19 から容器外部へと押し出されることとなり、供給気体による雰囲気置換に必要な時間を短縮できる。また、所定の雰囲気への置換終了後も、少量の気体を供給し続けることで、基板収納容器 1 内は外部環境に比べて陽圧となり、この陽圧の雰囲気が本体開口部 10 周囲の隙間 19 から外部へ流出するエアシールの役目を果たすことで、外部からの塵埃や水蒸気を含んだ大気の浸入を防止することも

出来る。

[0057] さらに、このような陽圧とすることにより、遮蔽板 15 が上下動した場合に遮蔽板 15 と位置決めシャフト 18 との間での摩擦により発生した塵埃が容器内部に浸入することも防止することができる。また、隙間 19 は基板収納容器 1 内部から空気が直線的に流出できるような形状を採用することもできるが、気体の流れる方向を変化させ流出する速度を低下させるラビリンス構造することで、遮蔽板 15 と周囲の部材との接触を防止しながらも基板収納容器 1 内部の陽圧を維持することが可能となる。

[0058] なお、単に供給源から基板収納容器 1 内部に清浄気体を供給するだけでは、気体の噴射によって発生した乱流が基板収納容器 1 内で鎮静化していた塵埃が巻き上げてしまい、その巻き上げられた塵埃がウエハ W 表面に付着するという問題が発生するおそれがある。そこで本発明の基板収納容器 1 が備えるノズル 11 は、気体供給源（図示せず）からチューブを介して導入される気体を基板収納容器 1 内部に供給するための供給用ノズルは、勢いよく拡散するのを防止するための拡散抑止部材を備えていることが望ましい。

[0059] 図 4（c）に、拡散抑止部材 11c を備えるノズル 11 の断面形状を模式的に示す。基板収納容器 1 内部に気体を導入する導入管 11a にはガスを噴出する複数の噴出口 11b が設けられている。拡散抑止部材 11c は、容器内へのガスが勢いよく拡散することを防止するために、導入管 11a を覆っている。拡散抑止部材 11c は、例えば多孔性材料のように、導入管 11a から噴出されるガスを透過し、かつ容器内へガスが導入管 11a から直接勢いよく拡散されるのを防止できる材料で構成するのが好ましい。なお、導入管 11a には多数の噴出口 11b が設けられているが、噴出口 11b は各棚板 3 に載置されたウエハ W の高さ方向の各隙間に向かって気体を放出するよう設けることが好ましい。

[0060] 円筒状の拡散抑止部材 11c は可能な限り供給する気体の流出量を低減させることなく、気体の噴出力を抑制する部材であることが好ましい。例えば多孔質セラミックや、ステンレスやニッケル等を焼結させた金属焼結体を材

料とすることが好ましい。この噴出力抑制部材を介して不活性ガスやクリーンドライエアを供給することにより、乱流の発生を防止して、層流状態で基板収納容器 1 内部に供給することができ、外部に対し陽圧を維持しながら内部に載置されたウエハWの間をウエハWに対し平行な流れを形成し、隙間 19 を通って外部へと流出させることができる。

[0061] さらに、供給源とノズル 11 との間に供給する気体の流量を調節する調節手段を設けて、遮蔽板 15 の開閉動作と連動して気体の供給流量を変化させることにより、基板収納容器 1 内部の低酸素濃度雰囲気を効率的に維持することが可能となる。例えば、遮蔽板 15 を開閉する手段が遮蔽板 15 を開けるときには遮蔽板 15 が閉じられた状態のときに比べて多量の気体を基板収納容器 1 内に放出する。これにより、開口 16 から気体が流出したとしても、基板収納容器 1 内の気体を高濃度に維持することができる。また、開口時に比較的多量の気体を供給することで、塵埃が開口 16 を通過して基板収納容器 1 の内部に侵入してくることを防止している。

[0062] 一方、遮蔽板 15 が閉まった状態にあるときには、所定の濃度に到達したら気体の供給量を少なくすることにより気体の消費量を抑制することができる。気体の供給量を切り替えるタイミングについては、例えば、基板収納容器 1 内に酸素濃度計を設置し所定の酸素濃度を下回ったとき、或いは上回ったときに気体の供給量を調節する。または、遮蔽板 15 の開動作や閉動作の前後何秒というように、各動作のタイミングや時間の経過により供給量を調節するよう構成しても良い。特に、遮蔽板 15 を開閉する駆動手段と気体の供給量を調節する調節手段とを、共通の制御部によって制御するようにすることにより、気体の供給量を効率的に調節することが容易となる。

[0063] 図 2 では、本実施形態の基板収納容器 11 は棚板 3 を 10 段備えたものを示しているが、本発明はこれに限定されるものではない。通常、半導体製造工場内において半導体ウエハWはF O U P 3 8 内に収納されて各工程間を移動することになる。一般的なF O U P 3 8 は内部に半導体ウエハWを 25 枚収納可能であるので、本発明の基板収納容器 1 の収納枚数も 25 枚若しくは

その倍数枚収納できるようにすることが、ウエハWを管理する上で好ましい。

[0064] また、本実施形態の基板収納容器1は上下に複数個積み重ねることができる。基板収納箱1の上下プレート6、7には、複数の基板収納容器1を上下方向に積み重ねたときに、上下の基板収納容器1を正確に位置決めするための位置決め部材20が備えられている。位置決め部材20は、上プレートの上面に設けられる位置決めピン及び下プレートの底面に設けられる位置決めブロックにより構成されている。

[0065] 図5(a)は、2つの基板収納容器1を上下に積み重ねたときの、下側の収納容器1の上側プレート6と上側に積み上げられた収納容器1の下側プレート7の位置決め部材20が係合している状態を例示する図である。図5(b)は上プレート6の上面に配設された位置決めピン21を例示する斜視図であり、図5(c)は下プレート7の底面に配設された位置決めブロック23を例示する斜視図である。図5に示す例では、上プレート6の上面には、上面が半球状の形状を有する円柱状の位置決めピン21が所定の円上の3箇所に立設されている。また、下プレート7の底面には、この位置決めピン21が立設された位置と対向する位置に、断面V字状の溝22を有する位置決めブロック23が配設されている。

[0066] 図5に示す位置決めブロック23は、位置決めピン21に対応する位置であって、V字状の溝22の中心が位置決めピン21の各中心軸を通る円の中心位置から延びる直線と一致するように配設されている。このような形状の位置決め部材20を備えることによって、積み重ねられた基板収納容器1は上下同じ位置に正確に配置される。より安定して積み重ねるためには、さらにそれぞれの基板収納容器1を固定用の部材で互いに固定することが望ましい。また、積み上げ高さを抑制するという観点から、位置決めピン21と位置決めブロック23の高さは出来るだけ低くすることが好ましく、本実施形態では、位置決めピン21と位置決めブロック23が当接した際の位置決め部材20全体の高さは約12mmとしている。

[0067] 次に、遮蔽板 15 を開閉するシャッター開閉ユニット 25 について図 6 を参照して説明する。図 6 はシャッター開閉ユニット 25 の全体を例示する一部切り欠き図である。シャッター開閉ユニット 25 は、遮蔽板 15 の左右両端に形成された切り欠き部に、開閉のためのフック 26 を挿入するシャッター支持機構 27 と、遮蔽板 15 及びシャッター支持機構 27 を上下方向に昇降移動させる昇降駆動部 28 から構成されている。

[0068] フック 26 は先端部分が遮蔽板 15 の切り欠き部に嵌合可能な形状を有しており、シャッター支持機構 27 に立設された円柱状の支持軸 29 に軸受を介して回動可能に取り付けられている。フック 26 の他端部には突出部 30 が形成されていて、この突出部 30 はエアシリンダ 31 のピストンロッド 32 に連結されている。従って、突出部 30 は、エアシリンダ 31 への圧縮空気の供給によるピストンロッド 32 の進退動作に連動してフック 26 は支持軸 29 を中心に回動することとなる。

[0069] なお、シャッター支持機構 27 の各部材はカバー 27 a、27 b 内に収納されているので、たとえ回動動作により塵埃が発生しても、外部には飛散しない構造になっている。また、図 6 の例では、フック 26 は支持梁 35 の上面から約 30 mm 上方に配置されている。さらに、支持機構 27 を覆うカバー 27 a、27 b はウエハ W の直径よりも大きい距離となるように離して配置されている。したがって、ロボットのフィンガ 24 によりウエハ W を搬入搬出する際は、フィンガ 24 は支持梁 35 より上方で且つカバー 27 a、27 b の間を通して基板収納容器 1 の内部にアクセスし、ウエハ W を搬入または搬出することができる。

[0070] なお、本実施形態のシャッター開閉ユニット 25 では、フック 26 を回動動作させる手段としてエアシリンダ 31 を備えているが、本発明はこれに限定されない。例えば、エアシリンダ 31 に代えてモータ又は電磁石を使用してもよいし、モータやロータリーアクチュエータの回転軸にフック 26 を直接固定することでフック 26 を回動させることとしてもよい。さらに、フック 26 を支持位置と支持開放位置の間で直線的に往復移動させて、遮蔽板 1

５と係合させる機構としてもよい。

[0071] 本実施形態のシャッター開閉ユニット２５では、ピストンロッド３２が収縮後退することでフック２６の先端部が遮蔽板１５の切り欠き部と嵌合し、遮蔽板１５を支持する支持位置となり、伸長前進することで支持解除位置となるよう構成されている。なお、エアシリンダ３１への圧縮空気の供給・遮断は電磁弁３３の開閉によって切り替えられる。この電磁弁３３の開閉は支持制御手段８０によって制御される。

[0072] また、エアシリンダ３１にはピストンロッド３２の進退位置を検出する検出センサ３４が備えられていて、ピストンロッド３２の進退位置を検知することでフック２６が支持位置若しくは支持解除位置にあるかを検知することが出来るようになっている。この検出センサ３４のオン・オフ信号は支持制御手段８０に送信される。このフック２６と支持軸２９とエアシリンダ３１からなる進退機構は、遮蔽板１５の左右両端に形成された切り欠き部に対し１組、左右対称の位置で支持梁３５に取り付けられている。

[0073] さらに、支持梁３５には基板収納容器１内部におけるウエハＷの有無を検出する透過光式光学センサの投光部３６と受光部３７がそれぞれブラケットを介して互いに対向するように取り付けられていて、投光部３６から光軸１４に沿って照射された受光部３７によって検出されるように、透光部３６及び受光部３７の位置や傾きが調整されている。また、投光部３６は、照射した光の光軸１４がカバー９の窓部を透過してウエハＷによって遮光される位置に支持梁３５から突出して設置されていて、受光部３７は投光部３６から照射された光の光軸１４上に位置するように支持梁３５から突出して設置されている。

[0074] 上記構成により、投光部３６と受光部３７を基板収納容器１の内部に載置されたウエハＷの面に対し垂直な方向に同時に移動させることで、基板収納容器１内の棚板３上にウエハＷが存在すれば投光部３６からの光はウエハＷによって遮られて受光部３７には届かず、棚板３上にウエハＷが存在しない場合には投光部３６からの光はウエハＷによって遮られることなく受光部３

7に届く。この情報を基に基板収納容器1内のウエハWの有無を判別することが出来る。

[0075] また、投光部36と受光部37を移動させる駆動手段にエンコーダやセンサといった位置情報を検出する手段を備えておけば、垂直方向の移動中の投光と遮光のタイミングを記憶装置に記憶させることで、どの棚板3上にウエハWが存在し、どの棚板3上にウエハWが存在しないかを検出（マッピング）することが可能となる。この透過光式センサのオン・オフ信号は支持制御手段80に送信される。

[0076] なお、投光部36から受光部37へ照射される光軸14は棚板3上のウエハWに対し平行になるように配置してもよいが、投光部36から受光部37への光軸14はウエハWに対して所定の角度を持つように傾斜して配置することもできる。特に、光軸14の幅がウエハWの厚さよりも大きい場合には、ウエハWが光を十分に遮ることが出来ないので、傾斜して配置することが好ましい。

[0077] 次に、シャッター支持機構27のベース部材である支持梁35とシャッター支持機構27をウエハWの面に対し垂直な方向に昇降移動させる昇降駆動部28について詳しく説明する。支持梁35は上部にフック26を回動動作させるシャッター支持機構27を支持し、内部には上述の投光部36へと光を発し、受光部37で受けたその光を検知してオン・オフ信号として支持制御手段80へと出力するセンサアンプが収納されている。

[0078] 支持梁35は水平方向に延在する直方体形状となっていて、片側を昇降駆動部28の昇降ベース39に固定されている。本実施形態の支持梁35は一端を昇降ベース39に固定された片側支持構造となっているので、支持梁35自身の重量や持ち上げる遮蔽板15の重量に起因する撓みを抑制するために、例えば、アルミ材やステンレススチール、炭素繊維といった軽量で剛性の高い素材で形成されるのが好ましい。なお、昇降機構を支持梁の各両端に一つずつ設け、支持梁35の両端をそれぞれの昇降ベース39に固定することも可能である。

- [0079] 昇降駆動部 28 は一方が開放されたコの字形の断面を有し上下方向に長い形状の箱型フレーム 40 と、その箱形フレーム 40 の内部に駆動源であるモータ 41 にプーリとベルトを介して連結されたボールネジ軸 42 と、ボールネジ軸 42 に嵌合してネジ軸 42 の回転運動によって昇降動作するボールナット 43 を備えている。箱形フレーム 40 は開放面を支持梁 35 が配置された方向に向けて、基板収納容器 1 内部に収納されたウエハ W の面に対して垂直となるように立設されていて、その内部に箱形フレーム 40 の立設方向と平行にボールネジ軸 42 が配置されている。
- [0080] さらに昇降駆動部 28 は箱形フレーム 40 の内部に、ボールネジ軸 42 と平行にボールネジ軸 42 の両側に敷設された 2 本のスライドガイド 44 を備えている。この 2 本のスライドガイド 44 の移動子 45 とボールナット 43 とは昇降ベース 39 によって互いに固定されている。この構成によって、昇降駆動部 28 はモータ 41 の回転駆動力によって昇降ベース 39 と昇降ベース 39 に固定されたシャッター支持機構 27 とをスムーズに昇降動作させることが可能となる。
- [0081] なお、昇降動作によりボールネジ軸 42 やスライドガイド 44 から摩擦に起因する塵埃が発生する可能性が高いので、昇降ベース 39 の形状は塵埃が箱形フレーム 40 から外部に飛散するのを防止するような形状とすることが望ましい。例えば、本実施形態の昇降ベース 39 は、箱形フレーム 40 の開放部分を覆うように上面視コの字状の形状を有しており、塵埃の飛散を防止している。
- [0082] また、駆動源であるモータ 41 は AC / DC サーボモータやステッピングモータが、高い応答性と位置決め機能を有するので好適である。さらに、モータ 41 への電源供給がオフされた時にシャッター支持機構 27 と昇降ベース 39 が自重によって下降しないように、電源オフ時にモータ 41 の回転軸が回転しないようにするブレーキ手段を備えることが望ましい。
- [0083] また、本実施形態の昇降駆動部 28 はモータ 41 の回転駆動力をボールネジ軸 42 に伝達することで昇降ベース 39 を昇降移動させているが、本発明

はこれに限定されるものではなく、ボールネジ式に代えて、例えば、箱形フレーム４０内に敷設されたラックに歯合したピニオンギアをモータで回転駆動させることによって昇降移動させることとしてもよいし、上下方向に掛け渡したベルトをモータで回転させることによって昇降移動させることとしてもよい。さらに、リニアモータによる昇降駆動機構を採用することも可能である。ただし、本実施形態も含め上記駆動手段で昇降駆動を行う際には、電源オフ時の自重による下降やベルト切れによる落下等のトラブルを回避する対策を講じる必要がある。

[0084] 次に、シャッター支持機構２７と昇降駆動部２７の動作について説明する。シャッター支持機構２７と昇降駆動部２８に備えられたモータ４１やエアシリンダ３１、検出センサ３４といった電気部品の動作はストッカー制御部８１によって制御される。まず、積み重ねて配置された基板収納容器１内部のどの棚板３上にウエハＷが有るかを検出するためのマッピング動作を行う。マッピング動作は積み重ねて配置された基板収納容器１の最上方若しくは最下方の一方から他方へ、とシャッター支持機構２７を上昇又は下降させて、投光部３６と受光部３７を結ぶ光軸１４を上下に移動させることにより行われる。

[0085] ストッカー制御部８１から送信されたモータ４１の移動指令を受信した昇降駆動部２８は、光軸１４が基板収納容器１の最下方から最上方まで移動するようにモータ４１の回転を制御してシャッター支持機構２７を昇降する。移動中、光軸１４がウエハＷによって遮光された時には、シャッター支持機構２７の支持制御手段８０がセンサ遮光信号をストッカー制御部８１に送信する。センサ遮光信号を受け取った制御部８１は、信号を受け取った時点のシャッター支持機構の位置データをストッカー制御部８１が備える記憶手段に記憶させる。昇降駆動部２８がさらに移動して光軸１４を遮っていたウエハＷを通り越すと光軸はまた受光部に入射することとなる。シャッター支持機構２７の支持制御手段８０はこの入射信号もストッカー制御部８１に送信する。

[0086] 入射信号を受け取ったストッカー制御部 8 1 は、信号を受け取った時点のシャッター支持機構 2 7 の位置データをストッカー制御部 8 1 が備える記憶手段に記憶させる。ここで、光軸 1 4 を遮光したときの位置データと、入射したときの位置データを照合することで、光軸 1 4 を遮光していた物の厚さが判定さる。この時の厚さデータと予め教示されているウエハ W の厚さデータとを照合し、光軸 1 4 を遮光した物がウエハ W であるかどうかを判断する。ウエハ W であると認識した場合は、予め教示された棚板 3 の位置データと照合して、どこの棚板 3 上にウエハ W が存在するかを記憶手段に記憶する。この処理をシャッター支持機構の移動中に繰り返し行うことで、各棚板 3 上のウエハ有無のデータ（マッピングデータ）が作成され、記憶手段に記憶される。

[0087] 積み重ねて配置された基板収納容器 1 を下端から上端まで光軸 1 4 を移動することにより走査していくと、ウエハ W 以外に上プレート 6 や下プレート 7 といった構造物も光軸 1 4 を遮光する。これら構造物が光軸 1 4 を遮光したデータとウエハ W が遮光したデータとを選別するために、予め、教示作業によって構造物の厚み寸法や上下方向の位置をストッカー制御部 8 1 が備える記憶手段に記憶させておく。さらに、各棚板 3 の位置も教示して記憶しておく。光軸 1 4 を遮光している物がウエハ W では無いと認識した場合はそのデータを破棄し、ウエハ W であると認識した場合にはその位置データと予め教示したデータを照合し、どの棚板 3 にウエハが載置されているかをデータとして記憶する。

[0088] 次に、遮蔽板 1 5 の開閉動作について説明する。まずストッカー制御部 8 1 が昇降駆動部 2 8 に目的の遮蔽板 1 5 の開閉位置まで移動するよう移動指令を送信する。昇降駆動部 2 8 は記憶手段に予め教示・記憶された位置データを基にモータ 4 1 を駆動させ、シャッター支持機構 2 7 を移動させる。移動後、ストッカー制御部 8 1 がシャッター支持機構 2 7 の支持制御手段 8 0 にシャッタークランプ指令を送信すると、シャッター支持機構 2 7 の支持制御手段 8 0 は電磁弁 3 3 を動作させてエアシリンダ 3 1 に圧縮空気を供給し

フック 26 を閉位置まで回転させる。フック 26 の回転は検出センサ 34 によって検出されるので、その検出信号を受け取った時点で、シャッター支持機構 27 の支持制御手段 80 はシャッタークランプ完了信号をストックャー制御部 81 に送信する。

[0089] シャッタークランプ完了信号を受け取ったストックャー制御部 81 は、次に昇降駆動部 28 に遮蔽板 15 の持ち上げ指令を送信する。持ち上げ指令を受け取った昇降駆動部 28 は記憶手段に予め教示・記憶されている持ち上げ移動データを基にモータ 41 を駆動させ、遮蔽板 15 の持ち上げ動作を行う。遮蔽板 15 の持ち上げ動作が終了すると、昇降駆動部 28 は持ち上げ完了信号をストックャー制御部 81 に送信し遮蔽板 15 の持ち上げ動作は完了する。なお、昇降駆動部 28 がこの持ち上げ動作が完了した位置で、光軸 14 が目的のウエハ W によって遮光されるようにフック 26 と光軸 14 の相対位置を規定しておけば、遮蔽板 15 を開く動作が完了した後にウエハ W の在荷を再確認できることになる。こうすることで、ウエハ W の搬送時のトラブルを未然に防止することが可能となる。

[0090] ここで、遮蔽板 15 が開けられることでロボットフィンガ 24 の棚板 3 へのアクセスが可能となるので所定のウエハ W 搬入・搬出動作を行う。ウエハ W 搬入・搬出が終了すると、今度は遮蔽板 15 の下降動作が行なわれる。この遮蔽板 15 の下降動作は上述した持ち上げ動作の手順を逆から辿ることで行われる。

[0091] ストックャー制御部 81 から遮蔽板 15 の下降指令が送信されると、受信した昇降駆動部 28 はモータ 41 に持ち上げ動作を行う前の位置まで戻る動作をさせる。その後、ストックャー制御部 81 はシャッター支持機構 27 の支持制御手段 80 にシャッターアンクランプ指令を送信し、支持制御手段 80 はアンクランプ動作を実行する。アンクランプ動作が終了すると、ストックャー制御部 81 はシャッター支持機構 27 を次の所定の位置まで移動するよう支持制御手段 80 に移動指令を送信するか、若しくは、その位置で待機するよう指令を送信し、遮蔽板 15 の開閉動作は終了する。

[0092] 次に、図 7 及び図 8 を参照して、本発明の一実施形態であるウエハストッカー 4 6 について詳しく説明していく。図 7 は本発明の第 1 の実施形態であるウエハストッカー 4 6 を上面から示した平面図であって、図 8 は図 7 の線 A-A' から見た断面図である。本実施形態のストッカー 4 6 は、内部空間を形成するフレーム 4 7 とフレーム 4 7 に取り付けられ内部を外部環境から遮断するカバーによって形成されるクリーンブースと、積み重ねられた状態でフレーム 4 7 に固定された基板収納容器 1 と、基板収納容器 1 の遮蔽板 1 5 を開閉するシャッター開閉ユニット 2 5 と、基板収納容器 1 と F O U P 3 8 との間でウエハ W を搬送するウエハ搬送部 4 8 と、フレーム 4 7 に接合されて、密閉容器である F O U P 3 8 を載置して内部を開放するオープンナ 4 9 と、水平方向及び回転方向におけるウエハ W の位置決めを行うアライナ 5 0 とから構成されている。

[0093] さらに、フレーム 4 7 の上面にはウエハストッカー 4 6 内部の空気の流れを上方から下方の向きに形成するための F F U (F a n F i l t e r U n i t) 5 1 が設置されている。F F U 5 1 は外部から吸入した空気をフィルターによって塵埃が除去された清浄な状態に濾過してウエハストッカー 4 6 内部に層流として送り込むもので、これによりクリーンブース内部の気圧を外部環境よりも僅かに高く維持する働きをしている。また、クリーンブースの床面には F F U 5 1 から送り込まれた層流のクリーンエアが外部環境へと流出されるように開口部が設けられている。

[0094] 開口部は開口面積を調節できるように構成されているものが好ましく、F F U 5 1 とこの適度に開口面積を調節された開口部とによって、外部からの塵埃を含んだ空気の浸入を防止し、且つクリーンブース内部に配置された駆動機構等から発生した塵埃を効率よく外部へと排出させることによってウエハストッカー 4 6 の内部空間を清浄な雰囲気維持出来るようになっている。

[0095] オープナ 4 9 は、F O U P 3 8 を載置する載置台と、ウエハ W の流通のための開口部と、この開口部を開閉するドアとを有している。F O U P 3 8 が

載置台上に載置されると、ドアとF O U P 3 8の蓋を一体化した後にドアが下降して、外部から密閉した状態のまま、F O U P 3 8内部とウエハストッカー4 6の内部空間とを連通可能にするためのものである。

[0096] アライナ5 0は、ウエハWの中心位置とノッチと呼ばれる位置あわせのために設けられた窪みの位置合わせを行う装置であり、位置合わせと同時に各ウエハWに付与されウエハW表面に刻印された固有のI D番号を読み取る機能を有している。このアライナ5 0はウエハストッカーに必須の構成では無いが、ウエハWをI Dごとに個別に管理する必要がある場合には必要なものとなる。

[0097] ウエハ搬送部4 8は、モータの駆動により水平面内で旋回動作する基台5 2に、所定のプーリとタイミングベルトによって減速比をもって連結された2組のアーム体5 3が配置されている円筒座標型ロボット5 4が備えられている。夫々のアーム体5 3の先端部分にはウエハWを吸着保持するフィンガ2 4が備えられている（図7では、フィンガ2 4は上下の位置が重なっているため、一つしか示されていない）。円筒座標型ロボット5 4はモータの駆動力で各アームが水平面内で回転することによりアーム体5 3が屈伸動作を行い、この屈伸動作によって先端部分に備えられたフィンガ2 4を直線移動させる構造を有している。

[0098] また、基台5 2の旋回動作とアーム体5 3の屈伸動作により、フィンガ2 4で保持されたウエハWを水平面内の所定の位置まで搬送することができる。さらにウエハ搬送部4 8は、この円筒座標型ロボット5 4を基板収納容器1の積み重ねられた方向に沿って昇降移動させるZ軸駆動部5 5を備えていて、フィンガ2 4に対し高さの異なる基板収納容器1にもアクセス出来る。

[0099] 本実施形態のウエハストッカー4 6では、上面視中央部に円筒座標型ロボット5 4が配置されており、このロボット5 4の旋回可能な基台5 2の旋回軸を中心にして、同心円上に基板収納容器1、オープナ4 9、アライナ5 0等が配置されている。基板収納容器1とオープナ4 9とはそれぞれの開口部がロボット5 4を挟んで対向する位置に配置されている。

[0100] また、基板収納容器 1 は棚板 3 が 10 段配置されたものを 1 セットとして、そのセットを 10 段積み上げた構成を有している。これによって、ウエハ W を 100 枚収容することが可能であり、これは、内部にウエハ W を 25 枚収容可能な F O U P 3 8 の 4 個分に相当する。なお、10 段以上の配置も十分可能であるが、積み上げの高さについてはストッカー装置の設置される工場の天井高さ等に制約される。

[0101] 各基板収納容器 1 には、内部に備えられたノズル 11 に不活性ガスやクリーンドライエア等の気体を供給するための配管が接続されている。この配管は、シャッター開放時とシャッター閉鎖後に所定の低酸素濃度になるまで大流量の上記気体を供給する配管と、所定の低酸素濃度に達した後、基板収納容器 1 内部を所定の酸素濃度に維持するための小流量の上記気体を供給するための配管の 2 系統がそれぞれの基板収納容器 1 に接続されている。大流量の配管と小流量の配管の切換は個別の電磁式切換弁によって切換えられる。配管の切換はウエハストッカー 46 が備えるストッカー制御部 81 によって行われる。

[0102] 不活性ガスやクリーンドライエアの供給源はタンクに貯留することとしてもよいし、工場に備えられた供給タンクから供給されることとしてもよい。さらに、供給源から供給される気体は、貯蔵タンクや配管、継手といった部材から発生する塵埃を含んでしまうこともあるので、途中で集塵のためのクリーンフィルタを通して清浄な状態にして供給される。供給源から供給された気体はレギュレータによって供給圧力を調節された後、それぞれの基板収納容器 1 に対応した流量調整弁によって、大流量と小流量とに調節される。大流量と小流量の各流量調整弁の先は切換弁に接続されていて、ストッカー制御部 81 からの電気信号によって所定の流量の気体が所望の基板収納容器 1 に供給される。

[0103] 次に本実施形態のウエハストッカー 46 の動作について説明する。F O U P 3 8 に収納されたウエハ W は、A G V (A u t o m a t e d G u i d e d V e h i c l e) や O H T (O v e r h e a d H o i s t T r a n

s f e r) 若しくは手動でオープンナ４９上のＦＯＵＰ載置台へ運ばれる。その後オープンナ４９によって蓋を開けられると中に収納されていたウエハＷはロボット５４によってアライナ５０に移送される。アライナ５０によってノッチ位置合わせとＩＤ番号の読み取りが行われると、読み取ったＩＤ番号はストッカー４６が備えるストッカー制御部８１の記憶手段に記憶される。

[0104] ここで、ＩＤ番号を記憶したストッカー制御部８１は前述したシャッター開閉ユニット２５のマッピング動作によって得られた各棚板３ごとのウエハ有無データを参照して、所定の基板収納容器１の棚板３上にウエハＷを載置するよう指令を出し、ウエハ搬送部４８が指定された棚板３の位置までウエハＷを搬送させる。ここで、ストッカー制御部８１は収納容器１に連通する配管の切換弁を動作させウエハＷが搬入される予定の収納容器への不活性ガスの供給量を増加させる。

[0105] 次に、シャッター開閉ユニット２５が遮蔽板１５を開く動作を行う。遮蔽板１５が開けられると不活性ガスは遮蔽板１５の開口１６から流出し続けているので、遮蔽板１５の開動作で発生した塵埃は基板収納容器１内部に浸入することなく、ＦＦＵによる下向きの清浄な層流によってストッカー４６の下方から外部に流出される。遮蔽板１５が開けられたら、ウエハＷを保持したフィンガ２４が基板収納容器１内部の予め教示された位置まで挿入される。その後、フィンガ２４は予め教示された移動量だけ下降動作を行い、ウエハＷを棚板３上に載置する。ウエハＷを載置後に、ウエハ搬送部４８はフィンガ２４を待機位置まで後退させ、ウエハＷの載置工程は終了する。

[0106] ウエハＷの載置工程が終了した後、ストッカー制御部８１はシャッター開閉ユニット２５を下降させ、遮蔽板１５の閉鎖動作をさせる。この時、ウエハＷを搬入した基板収納容器１の内部は未だ所定の低酸素濃度に達していないので、大流量の不活性ガスを供給し続けることとなるが、規定の濃度に達したところで小流量に切り替えられる。なお、遮蔽板１５の開閉が行われていない基板収納容器１は、内部を所定の低酸素濃度に維持するために小流量の不活性ガスが供給された状態を維持している。

[0107] 次に、収納されたウエハWのF O U P 3 8への搬出については前述した動作手順を反対の手順でたどっていくことで可能となる。半導体製造工場全体の工程を管理している上位プログラムから所定のウエハWの搬出指令を受けたストッカー制御部81は、記憶手段に記憶されたデータを基に、所定のウエハWを空のF O U P 3 8内部に搬入することとなる。搬入の際にウエハWそれぞれのI D番号を取得し管理しているので、搬出の際にはアライナを経由する必要は無く基板収納容器1からF O U P 3 8へ直接搬送される。

[0108] 例えば2枚のウエハ搬出指令が出された場合には、2本の各アーム体53がそれぞれ備える2本のフィンガ24により基板収納容器1からウエハWを取り出すことができるため、2枚のウエハWを同時にF O U P 3 8に載置する動作が可能となる。特に、上下のフィンガ24の間隔をF O U P 3 8のウエハWを載置する間隔と同じ寸法とすることで、2つのアーム体53を同時に伸縮動作させることで2枚のウエハWを同時に搬入することが出来、搬送時間を短縮できることとなる。

[0109] 次に、本発明の第2の実施形態であるウエハストッカー56について、図9及び図10を参照して説明する。図9は本実施形態のウエハストッカー56を示す平面図であり、図10は図7のB-B'線（図9にB-B'線を入れて下さい）から見た図9のウエハストッカー56の断面図である。本実施形態のウエハストッカー56が備える搬送ロボットは、第1の実施形態が備えていたプーリとベルトを所定の減速比によって連結しアーム体、ひいてはフィンガ24を直線方向に伸縮動作させる構造の円筒座標型ロボット54に代えて、アーム体57の各アームの基端を個別のモータで互いに独立して回転させることが可能な水平多関節型ロボット58を搭載している。この水平多関節ロボット58は各アームが自由に回転可能となっているので、図9のようにロボット58の正面のみならず、ロボット58の斜め前方或いは斜め後方にもアクセス出来る特徴を持っている。

[0110] 本実施形態のウエハストッカー56に搭載される水平多関節ロボット58は、基台59に一端を回転可能に支持された第1アーム60と、この第1ア

ームの他端に回転可能に一端を支持された第2アーム61と、この第2アームの他端に一端をそれぞれ回転可能に支持された2つのフィンガ24部とから構成されていて、第1アーム60、第2アーム61、及び2つのフィンガ24部は各々個別のモータにより回転可能に連結されている。

[0111] この構成により、円筒座標型ロボット54では目的の位置に向かって直線的な伸縮動作しか出来なかったのに比べ、各アーム及びフィンガ24部が補間動作を行えることにより斜め前方や斜め後方といった方向に対してもアクセスすることが可能となっている。また、第1の実施形態と同様に本実施形態においても、この水平多関節型ロボット58を収納容器の積み重ねられた方向に沿って昇降移動させるZ軸駆動部55を備えていて、積み重ねて配置された基板収納容器1にもそれぞれのフィンガ24がアクセス出来るようになっている。

[0112] また、本実施形態のウエハストッカー56では、貯蔵ユニット63を2台備えている。各貯蔵ユニット63は、基板収納容器1を上下方向に積み上げて構成された収納棚62を、それぞれの本体開口部10が外方を向くように互いに90度の角度をもって等間隔に4基配設して、これらの4つの収納棚62を水平面内において回転動作させることが可能である。貯蔵ユニット63は等間隔に設置された収納棚62を4個支持する支持部材64と、この支持部材64を回転動作させる回転駆動部65とから構成されている。

[0113] 本実施形態が備える支持部材64は、基台66に軸受を介して回転自在に固定された円形の回転テーブル67上に収納棚62を載置する構造となっていて、この回転テーブル67の中央には各収納棚62の上部を固定する固定部材を備えた支持柱68が立設されていて、この回転テーブル67と支持柱68と各収納棚62は、回転駆動部65の駆動力によって水平面内において一体的に回転動作する。さらに各収納棚62を結合部材により互いに固定しておけば、各収納棚62は回転テーブル67の回転及び停止の動作にも慣性力によって揺動することはない。

[0114] 上記支持部材64を回転動作させる回転駆動部65は、ステッピングモータ

タやサーボモータといった回転位置の制御が可能なモータ 6 9 の駆動力を、モータ 6 9 の回転軸に固定されたプーリと回転テーブル 6 7 の底面に固定されたプーリとの間に掛け渡したベルトを介して伝達する構造になっている。このモータ 6 9 の制御は貯蔵ユニット 6 3 が備える不図示の制御ユニットにより制御されていて、制御ユニットは任意の回転角度に支持部材 6 4 を回転移動させることが可能となる。

[0115] また、貯蔵ユニット 6 3 に隣接する位置にはシャッター開閉ユニット 2 5 が配置されていて回転テーブル 6 7 が所定の回転位置で停止した後、基板収納容器 1 の遮蔽板 1 5 を開閉することが可能となっている。なお、遮蔽板 1 5 に設けられた切り欠きに対してフック 2 6 を挿入出来る位置に貯蔵ユニット 6 3 を停止させるには、高度な位置決め精度が必要となる。そこで、回転テーブル 6 7 が所定の位置に停止しているかどうかを判別するセンサ 7 0 を設けることとしてもよい。

[0116] 本実施形態のウエハストッカー 5 6 には、F O U P 3 8 を載置して、その蓋を開閉するオープナ 4 9 が 4 台備えられている。オープナ 4 9 は、ストッカー 5 6 のフレーム 7 1 に接合されている。

載置された F O U P 3 8 の開口部分に対向する位置には水平多関節型ロボット 5 8 を搭載したウエハ搬送部 4 8 が配置されている。ウエハ搬送部 4 8 の左右両脇にはシャッター開閉ユニット 2 5 が配置されていて、このシャッター開閉ユニット 2 5 に対応する位置にそれぞれ貯蔵ユニット 6 3 が配置されている。

[0117] また、ウエハストッカー 5 6 内部のオープナ 4 9 とウエハ搬送部 4 8 及びシャッター開閉ユニット 2 5 との間に形成されたアーム移動空間内において、アーム体 5 7 のウエハ W 移送動作に干渉しない位置には、ウエハ W の位置決めを行うアライナ 5 0 が配置されている。さらに、ウエハストッカー 5 6 を形成するフレーム 7 1 とカバーの上部には F F U 5 1 が備えられていて、フレーム 7 1 と不図示のカバーと F F U 5 1 によってウエハストッカー 5 6 内部はクリーンブースを形成されている。

[0118] 本実施形態のウエハストッカー５６では、１つの収納棚６２には第１の実施形態と同様に１００枚のウエハＷが収納可能となっていて、２基の貯蔵ユニット６３全体でのウエハＷの収納枚数は８００枚となり、第１の実施形態から飛躍的に収納枚数の増加を図ることができる。さらに、収納棚６２のウエハＷ収納枚数は設置される半導体製造工場の設置環境によって規制されるが、収納棚６２の収納枚数を増加させることで装置全体の収納枚数を大幅に増加させることが可能である。

[0119] なお、本実施の形態においては水平多関節ロボット５８を備えることとしているが、それ以外にも、図１１にて図示するように円筒座標型ロボット５４を備えたウエハ搬送部４８をオープン４９が配置された列に対し水平面内において平行に往復移動させる水平移動手段７８を設けＦＯＵＰ３８や収納棚６２に対向する位置まで円筒座標型ロボット５４を移動させ、アーム体５３の直線方向の進退動作によりウエハＷの搬入搬出を行うこととしてもよい。

[0120] 次に、本発明の第３の実施形態であるウエハストッカー７２について説明する。図１２は本実施形態のウエハストッカー７２を上面から示した図である。本実施形態のウエハストッカー７２にはＥＦＥＭ（Equipment Front End Module）７３が備えられている。ＥＦＥＭ７３は半導体製造工程において、ウエハＷに対し露光やレジスト塗布、エッチングといった各種処理を行う処理装置とＦＯＵＰ３８との間でウエハＷの移送を行う装置であり、少なくともオープン４９と搬送ロボットとアライナ５０とから構成されている。さらに本実施形態に備えられたＥＦＥＭ７３には、ウエハストッカー７２との間でウエハＷの受渡しを行うための受渡し台７４が、オープン４９の配置された面と対抗する面に配置されている。

[0121] 本実施形態のウエハストッカー７２は、フレーム７５とカバーとＦＦＵ５１によって形成された内部空間の上面視略中央付近には前述の水平多関節型ロボット５８を搭載したウエハ搬送部４８が配置されている。さらにウエハ搬送部４８の周囲には先の実施形態にて開示された貯蔵ユニット６３が４つ

所定の間隔をもって配置されている。

[0122] この4つの貯蔵ユニット63のそれぞれに対応する位置にはシャッター開閉ユニット25が配置されている。この4つのシャッター開閉ユニット25及び貯蔵ユニット63は水平多関節型ロボット58が備えるアーム体57の動作可能空間内に配置されていて、上記構成により、水平多関節型ロボット58は受渡し台74と貯蔵ユニット63の各基板収納容器1の間でウエハWの移送を行うことが出来る。

[0123] 上記構成により、本実施形態のウエハストッカー72では、ウエハWを100枚収納可能な収納棚62が16基配置できるので、合計1600枚のウエハWを収納することが可能となり第2の実施形態のウエハストッカーに対し2倍の枚数のウエハWを収納することができる。さらに、収納棚62のウエハW収納枚数は設置される半導体製造工場の設置環境によって規制されるが、収納棚62の収納枚数を増加させることで装置全体の収納枚数を大幅に増加させることが可能である。

[0124] 本実施形態が備えるEFEM73は、ウエハストッカー72を形成するフレーム75とは別のフレーム76によって形成されていて、このフレーム76とフレーム75とは結合手段によって互いに結合されている。また、本実施形態が備えるEFEM73は、フレーム76の長手方向に沿って4つのオープンナ49を備えていて、ウエハWは内部に配置されたハンドリングロボット77によって各オープンナ49に載置されたFOUP38と受渡し台74との間で移送されることとなる。また本実施形態が備えるEFEM73はフレーム76の上部にFFU51を備えていてEFEM73内部の空間及び移送されるウエハWを常に清浄な雰囲気維持することが出来るようになっている。

[0125] 本実施形態のウエハストッカー72は隣接して備えるEFEM73のオープンナ49が配置される面の幅寸法と略同一の幅寸法となっている。ウエハストッカー72の幅寸法をEFEM73の幅寸法に対して同一若しくは小さくすることで、例えば、或る処理装置のうちEFEM73だけを残して、その

他のプロセスに関するシステムとウエハストッカー 7 2 とを置き替えるといったことが容易に出来るようになる。特に半導体製造工場の場合には、既存のレイアウトから特定の装置が占有する幅寸法を大きくする作業は非常に多額のコストが掛かってしまうので、既存の E F E M 7 3 の幅寸法に装置全体の幅寸法を収めることは重要になる。E F E M 7 3 をウエハ W の処理状況によって収納する F O U P 3 8 を切り替えるソーターと呼ばれる装置としての役割を持たせることもできる。

[0126] なお、本実施形態のウエハストッカー 7 2 は水平多関節型ロボット 5 8 を備えることとしているが、それ以外にも、図 1 3 に示すように水平多関節型ロボット 5 8 に代えて円筒座標型ロボット 5 4 を備えたウエハ搬送部 4 8 を備えることとしてもよい。すなわち、4 つのシャッター開閉ユニット 2 5 によって規定されたアーム稼動領域内に円筒座標型ロボット 5 4 を備えたウエハ搬送部 4 8 を配置し、このウエハ搬送部 4 8 をシャッター開閉ユニット 2 5 が並べられた方向に対して水平面内において平行に往復移動させる水平移動手段 7 8 を設けることとする。上記構成とすることで、水平多関節型ロボット 5 8 を備える実施形態の場合には隣り合ったシャッター開閉ユニット 2 5 の間にウエハ搬送部 4 8 を配置しないので、ウエハストッカー 7 2 の奥行き寸法を抑えることが可能となる。

[0127] 次に、本発明の基板収納容器 1 を使って、シャッター部 S とカバー 9、上プレート 6、下プレート 7 といったシャッター部 S の周辺の部材との隙間 1 9 と清浄気体である窒素ガスの供給量とによる置換完了時間に関する試験データについてグラフを参照して説明する。

[0128] 図 1 5 は隙間 1 9 の幅の違いと供給気体の流量によって、目的の酸素濃度に到達する時間を測定したグラフである。グラフは隙間 1 9 の寸法を 0.5 mm、1.0 mm の 2 つの条件とし、この 2 つの隙間を有する基板収納容器 1 に窒素の供給量を毎分 5 リットルと毎分 10 リットルの 2 つの条件供給し、所定の酸素濃度 500 ppm に到達する時間を測定した。なお、隙間 1 9 の寸法 3.0 mm とした試験も行ったが、所定の酸素濃度には到達しな

かった。

[0129] 試験の結果から、窒素ガスを毎分10リットル供給した場合、隙間19は1.0mmの方が約20秒早く目的の酸素濃度に到達しているが、窒素ガスを毎分5リットル供給した場合には、隙間19が0.5mmの方が約30秒早く目的の酸素濃度に到達している。10リットルのガスを継続して供給する方が到達時間は短縮できるが、ガスの総消費量を考慮すると、10リットル供給する場合には5リットル供給する場合よりも半分以下の到達時間でないと効果が小さい。また、比較的少量の5リットルを供給した場合には、到達時間は隙間19の寸法は0.5mmの方が早く目的の酸素濃度に到達する。このことを考慮すると、隙間19は0.5mmとし、シャッター部Sの開閉動作を行う際には毎分10リットルの清浄気体を供給し、目的の濃度に到達した後は毎分5リットルの供給量に切り替えることが清浄気体の消費量と到達時間の関係から望ましい。

[0130] 次に、隙間19の寸法を0.5mmとしてシャッター部Sを開けたときの収納容器1内部における酸素濃度の変化と、シャッター部Sを閉じた後の酸素濃度500ppmまでの到達時間を測定した。図16がその試験結果を示すグラフである。X軸側の値は収納容器1内への窒素ガスの供給を開始したときを0とする時間の経過を秒単位で表示している。試験では、経過時間575秒でシャッター部Sを開け、経過時間590秒で閉じている。開閉時間は15秒間としているのは、一連のシャッター部Sの開閉とウエハWの移送に必要な時間が約15秒であることを考慮してのものである。

[0131] 試験の結果から、シャッター部Sを開ける前500ppmであった酸素濃度は、シャッター部Sを開閉したとしても約3000ppmまでしか上昇していない。3000ppmの酸素濃度であれば、ウエハW表面に形成されたパターンが酸素と反応して酸化膜を形成する虞はないので、たとえシャッター部Sを開閉しても収納容器1内部に収納されたウエハWには悪影響を起こすことは無いと言える。

[0132] また、毎分10リットルの窒素ガスを供給し続けると、シャッター部Sを

閉じた後約 1 1 0 秒後には酸素濃度 5 0 0 p p m に到達することが出来た。

この結果から、シャッター部 S を開いたとしても酸素濃度に大きな影響を及ぼさなかったことで、所定の酸素濃度に復帰する時間も前述の試験に比べ大幅に短縮することが出来ていると言えることができる。

[0133] 本発明を詳細に説明したが、本発明は開示された実施形態に限定されるものではなく、各実施形態における細部構造などは、当業者であれば請求の範囲に記載された本発明の範囲から逸脱することなく適宜変更可能である。例えば被収納物をウエハ W に替えて、液晶用ガラス基板や、レチクル、マスクといった板状部材に変更することも適宜設計しうる事項であり、また、各部の材質や形状等も必要な条件に応じて適宜選択可能である。

符号の説明

- [0134] 1 基板収納容器 2 基板
 3 棚板
 4 スペーサ
 5 ウエハ支持部分
 6 上プレート
 7 下プレート
 8 組立体
 9 カバー
 1 0 本体開口部
 1 1 ノズル
 1 1 a 導入管
 1 1 b 噴出口
 1 1 c 拡散抑止部材
 1 5 遮蔽板
 1 8 位置決めシャフト（位置規制部材）
 2 0 位置決め部材
 2 1 位置決めピン

- 2 3 位置決めブロック
- 2 4 フィンガ
- 2 5 シャッター開閉ユニット
- 2 6 フック
- 2 7 シャッター支持機構
- 2 8 昇降駆動部
- 4 6 第1実施形態のウエハストッカー
- 4 8 ウエハ搬送部
- 4 9 オープナ
- 5 0 アライナ
- 5 4 円筒座標型ロボット
- 5 6 第2実施形態のウエハストッカー
- 6 3 貯蔵ユニット
- 7 2 第3実施形態のウエハストッカー
- 8 0 支持制御手段
- 8 1 ストッカー制御部
- S シャッター部

請求の範囲

- [請求項1] 一方の面に開口部を有しており、内部に板状被収納物を支持可能に鉛直方向に一定の間隔で配置された複数の棚板と、前記複数の棚板の間に配置されて上下に隣接する前記棚板の間隔を維持するスペーサ部とを有する本体部と、
- 前記本体部の前記開口部以外の側面及び上下を覆うカバー部材と、
- 前記複数の棚板に対応して前記開口部を覆う複数の遮蔽板を有し、前記遮蔽板を前記棚板とは分離して上下動させることにより前記本体部に支持収納されている被収容物へのアクセスを可能にするシャッター一部とを備え、
- 前記本体部は内部に清浄な気体を供給するノズル部を有し、前記シャッター部は前記ノズル部から供給された前記気体を、前記本体部の内圧を維持しつつ適量外部に流出可能に前記本体部に対し微小な隙間を空けて配置されていることを特徴とする収納容器。
- [請求項2] 前記棚板は、前記被収納物を保持するロボットフィンガがアクセス可能な間隔をもって配置されていることを特徴とする請求項1に記載の収納容器。
- [請求項3] 前記シャッターの各前記遮蔽板は前記棚板の配置された間隔と同じ高さ寸法を有し、個別に上下移動可能に積み重ねて配置されていることを特徴とする請求項1もしくは請求項2に記載の収納容器。
- [請求項4] 前記シャッターの前記各遮蔽板は位置規制部材によって規制された面内を上下移動可能であることを特徴とする請求項1から請求項3に記載の収納容器。
- [請求項5] 前記本体部は、前記棚板に支持された被搬送物の有無を検出する光センサから照射される光が透過可能な検出窓を有することを特徴とする請求項1から請求項4に記載の収納容器。
- [請求項6] 前記ノズルから前記本体部内に供給される前記気体は、前記各遮蔽板の開放時と閉鎖時とで流量を切り替えることができることを特徴と

する請求項 1 から請求項 5 に記載の収納容器。

[請求項7] 前記シャッターと前記本体部との隙間は、ラビリンス構造を形成していることを特徴とする、請求項 1 から請求項 6 に記載の収納容器。

[請求項8] 前記本体部は、上面と下面に位置決め部材を有し、鉛直方向に積み重ねて配置可能であることを特徴とする請求項 1 から請求項 7 に記載の収納容器。

[請求項9] 請求項 1 から請求項 8 に記載の収納容器が有する前記シャッターを開閉するシャッター開閉ユニットであって、前記シャッター開閉ユニットは、前記遮蔽板に設けられた切り欠き部に係合可能なフックと、シャッター支持機構と、前記シャッター支持機構を前記収納容器の積み重ねられた方向に対し平行に昇降移動させる昇降駆動部とを有することを特徴とするシャッター開閉ユニット。

[請求項10] 前記光センサは投光部と受光部との一対からなり、前記シャッターシャッター支持機構に取り付けられていることを特徴とする請求項 9 に記載のシャッター開閉ユニット。

[請求項11] クリーンブースと、前記クリーンブースの外面に接合された F O U P オープナと、前記クリーンブース内に上下方向に 1 つまたは 2 つ以上積み重ねて配置された前記収納容器と、前記シャッター開閉ユニットと、前記 F O U P と前記収納容器との間でウエハを搬送するウエハ搬送部と、ストッカー制御部とを備えることを特徴とするウエハストッカー。

[請求項12] 前記ストッカー制御部は、前記シャッター開閉ユニットの前記シャッターを開閉する動作に応じて前記収納容器内部に供給する気体の流量を調節する機能を有することを特徴とする請求項 11 に記載のウエハストッカー。

[請求項13] 前記収納容器を上下方向に積み重ねて構成される収納棚と、前記収納棚を等間隔に複数配置する貯蔵ユニットと、前記貯蔵ユニットを回転動作させる回転駆動部と、前記貯蔵ユニットに隣接する位置に配置

されるシャッター開閉ユニットと、前記F O U Pと前記収納容器との間で前記ウエハを搬送する前記ウエハ搬送部とを備えることを特徴とする請求項11もしくは請求項12に記載のウエハストッカー。

[請求項14] 前記貯蔵ユニットは、前記収納棚を等間隔に複数載置する円形状の載置テーブルを備えることを特徴とする請求項11から請求項13に記載のウエハストッカー。

補正された請求の範囲
[2013年8月28日(28.08.2013)国際事務局受理]

[請求項1](補正後) 一方の面に開口部を有しており、内部に板状被収納物を支持可能に

鉛直方向に一定の間隔で配置された複数の棚板と、前記複数の棚板の間に配置されて上下に隣接する前記棚板の間隔を維持するスペーサ部とを有する本体部と、

前記本体部の前記開口部以外の側面及び上下を覆うカバー部材と、前記複数の棚板に対応して前記開口部を覆う複数の遮蔽板を有し、前記遮蔽板を前記棚板とは分離して上下動させることにより前記本体部に支持収納されている被収容物へのアクセスを可能にするシャッター一部とを備え、

前記本体部は内部に清浄な気体を供給するノズルを有し、前記シャッター一部は前記ノズルから供給された前記気体を、前記本体部の内圧を維持しつつ適量外部に流出可能に前記本体部に対し微小な隙間を空けて配置されていることを特徴とする収納容器。

[請求項2] 前記棚板は、前記被収納物を保持するロボットフィンガがアクセス可能な間隔をもって配置されていることを特徴とする請求項1に記載の収納容器。

[請求項3](補正後) 前記シャッター一部の各前記遮蔽板は前記棚板の配置された間隔と同じ高さ寸法を有し、個別に上下移動可能に積み重ねて配置されていることを特徴とする請求項1もしくは請求項2に記載の収納容器。

[請求項4](補正後) 前記シャッター一部の前記各遮蔽板は位置規制部材によって規制された面内を上下移動可能であることを特徴とする請求項1から請求項3に記載の収納容器。

[請求項5] 前記本体部は、前記棚板に支持された被搬送物の有無を検出する光センサから照射される光が透過可能な検出窓を有することを特徴とする請求項1から請求項4に記載の収納容器。

[請求項6] 前記ノズルから前記本体部内に供給される前記気体は、前記各遮蔽板の開放時と閉鎖時とで流量を切り替えることができることを特徴と

する請求項 1 から請求項 5 に記載の収納容器。

[請求項 7](補正後) 前記シャッター部と前記本体部との隙間は、ラビリンス構造を形成していることを特徴とする、請求項 1 から請求項 6 に記載の収納容器。

[請求項 8] 前記本体部は、上面と下面に位置決め部材を有し、鉛直方向に積み重ねて配置可能であることを特徴とする請求項 1 から請求項 7 に記載の収納容器。

[請求項 9](補正後) 請求項 1 から請求項 8 に記載の収納容器が有する前記シャッター部を開閉するシャッター開閉ユニットであって、前記シャッター開閉ユニットは、前記遮蔽板に設けられた切り欠き部に係合可能なフックと、シャッター支持機構と、前記シャッター支持機構を前記収納容器の積み重ねられた方向に対し平行に昇降移動させる昇降駆動部とを有することを特徴とするシャッター開閉ユニット。

[請求項 10](補正後) 前記光センサは投光部と受光部との一対からなり、前記シャッター支持機構に取り付けられていることを特徴とする請求項 9 に記載のシャッター開閉ユニット。

[請求項 11](補正後) クリーンブースと、前記クリーンブースの外面に接合された F O U P オープナと、前記クリーンブース内に上下方向に 1 つまたは 2 つ以上積み重ねて配置された請求項 1 乃至請求項 8 の何れか 1 項記載の前記収納容器と、請求項 9 又は請求項 10 に記載の前記シャッター開閉ユニットと、前記 F O U P と前記収納容器との間でウエハを搬送するウエハ搬送部と、ストッカー制御部とを備えることを特徴とするウエハストッカー。

[請求項 12](補正後) 前記ストッカー制御部は、前記シャッター開閉ユニットの前記シャッター部を開閉する動作に応じて前記収納容器内部に供給する気体の流量を調節する機能を有することを特徴とする請求項 11 に記載のウエハストッカー。

[請求項 13](補正後) 前記収納容器を上下方向に積み重ねて構成される収納棚と、前記収納棚を等間隔に複数配置する貯蔵ユニットと、前記貯蔵ユニットを回転動作させる回転駆動部と、前記貯蔵ユニットに隣接する位置に配置

される前記シャッター開閉ユニットと、前記F O U Pと前記収納容器との間で前記ウエハを搬送する前記ウエハ搬送部とを備えることを特徴とする請求項11もしくは請求項12に記載のウエハストッカー。

[請求項14](補正後)前記貯蔵ユニットは、前記収納棚を等間隔に複数載置する円形状の載置テーブルを備えることを特徴とする請求項13に記載のウエハストッカー。

条約第19条(1)に基づく説明書

請求の範囲第1項は文言が統一され、「ノズル部」が「ノズル」であることが明確になった。

請求の範囲第3、4、7、9、12項は文言が統一され、「シャッター」が「シャッター部」であることが明確になった。

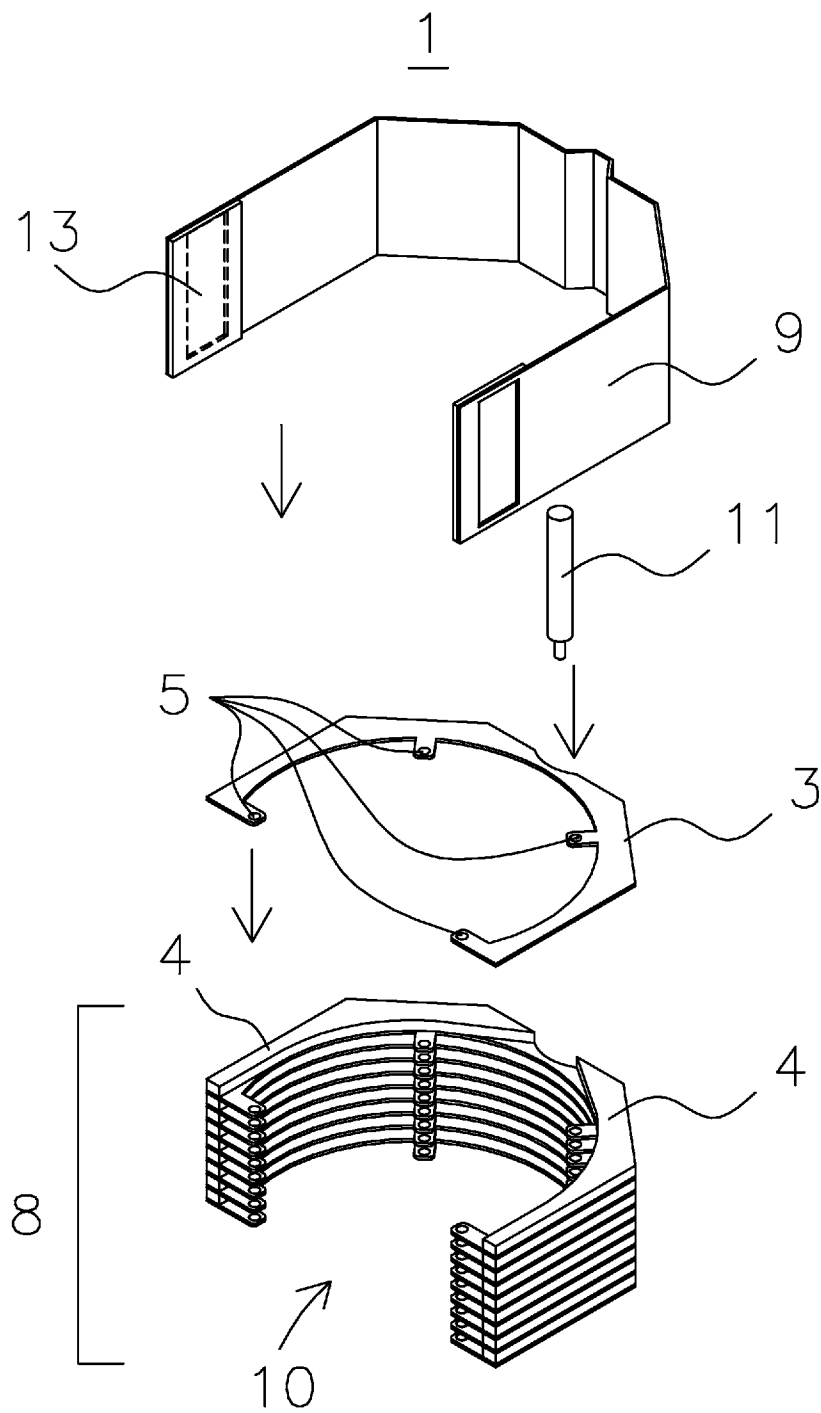
請求の範囲第10項は「シャッターシャッター支持機構」が「シャッター支持機構」であることが明確になった。

請求の範囲第11項は、「前記収納容器」が「請求項1乃至請求項8の何れか1項記載の」もの、そして「前記シャッター開閉ユニット」が「請求項9又は請求項10記載の」ものであることが明確になった。

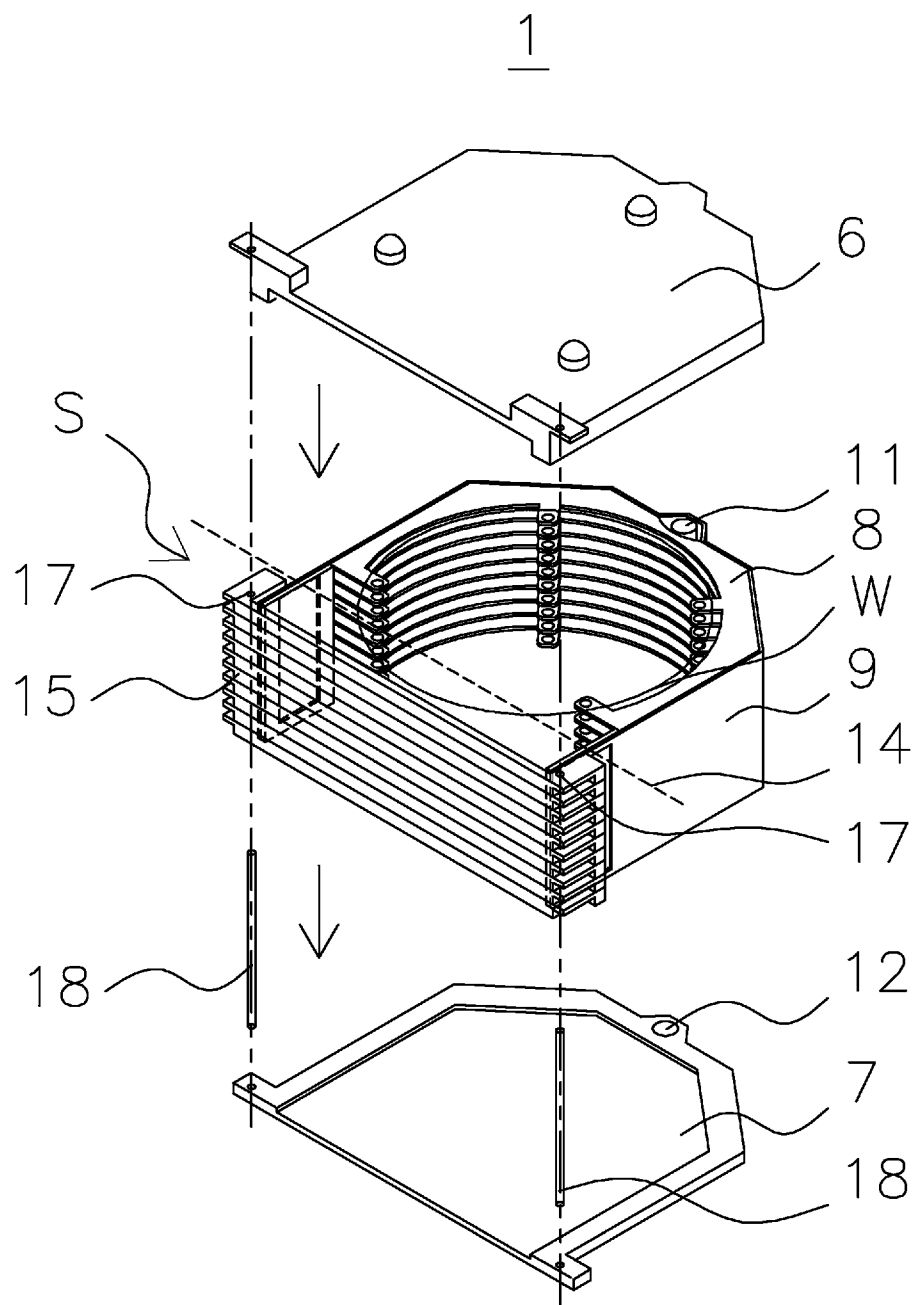
請求の範囲第13項は、「シャッター開閉ユニット」が「前記シャッター開閉ユニット」に訂正され、請求項11との関係が明確になった。

請求の範囲第14項は、請求項13に従属する発明であることが明確になった。

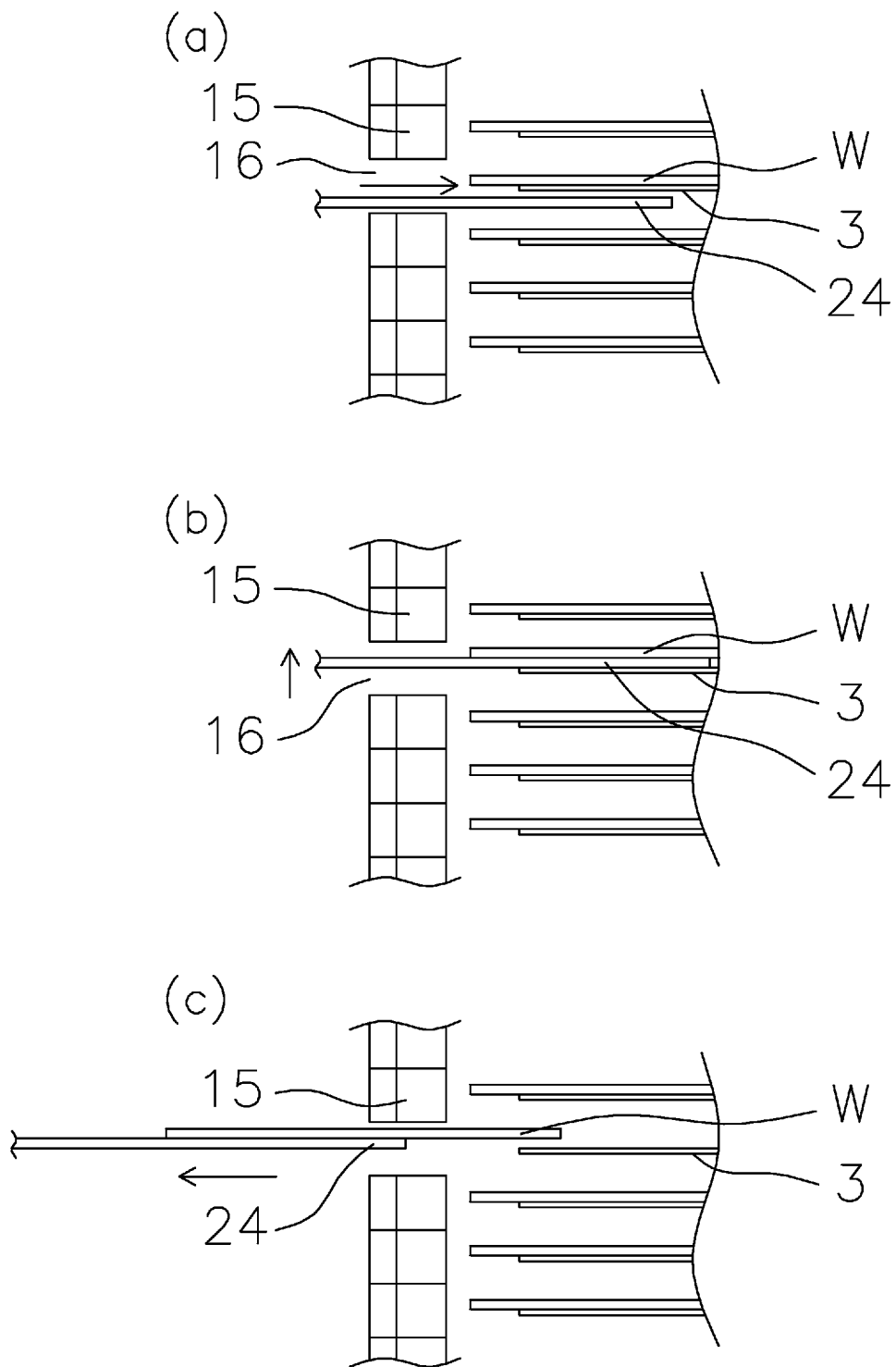
[図1]



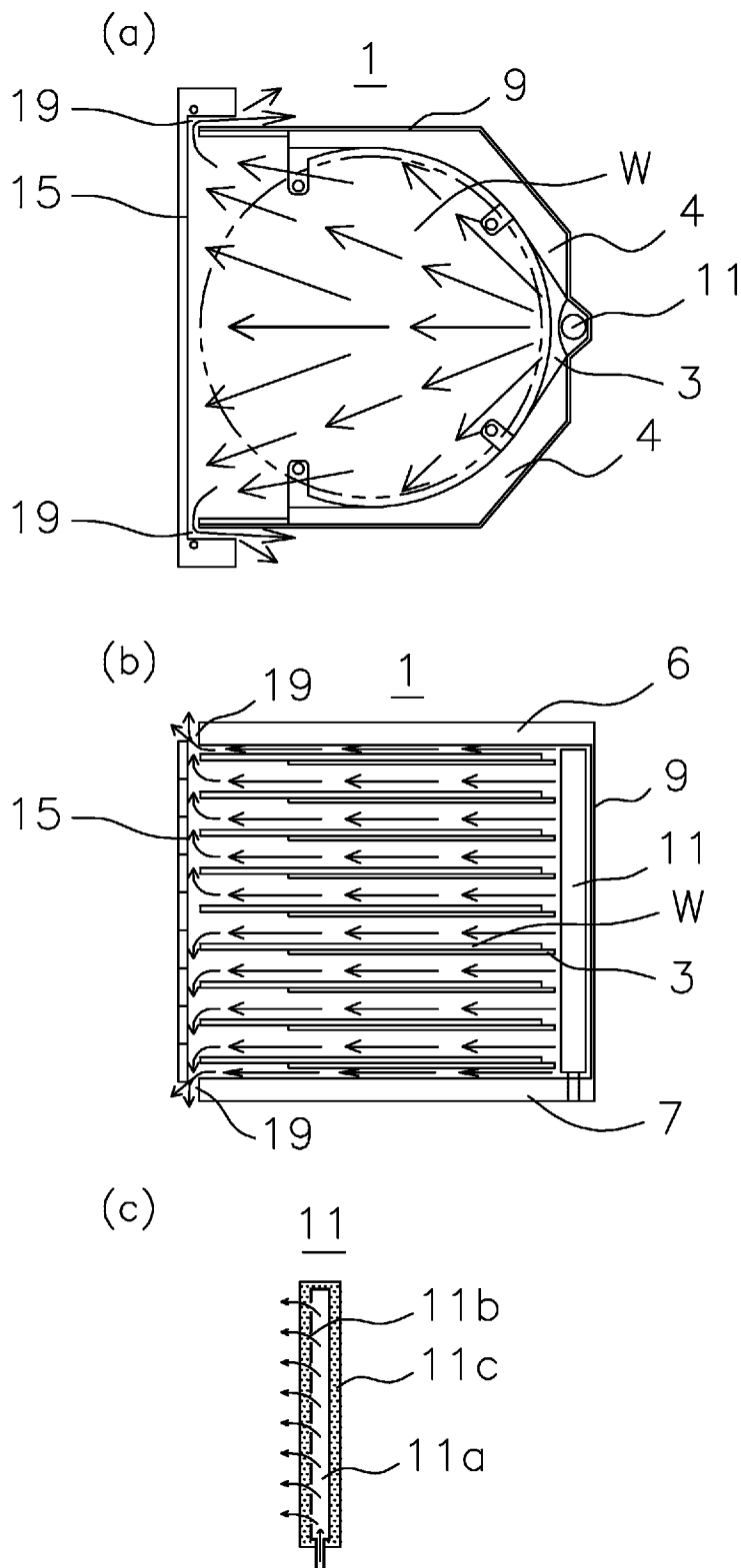
[図2]



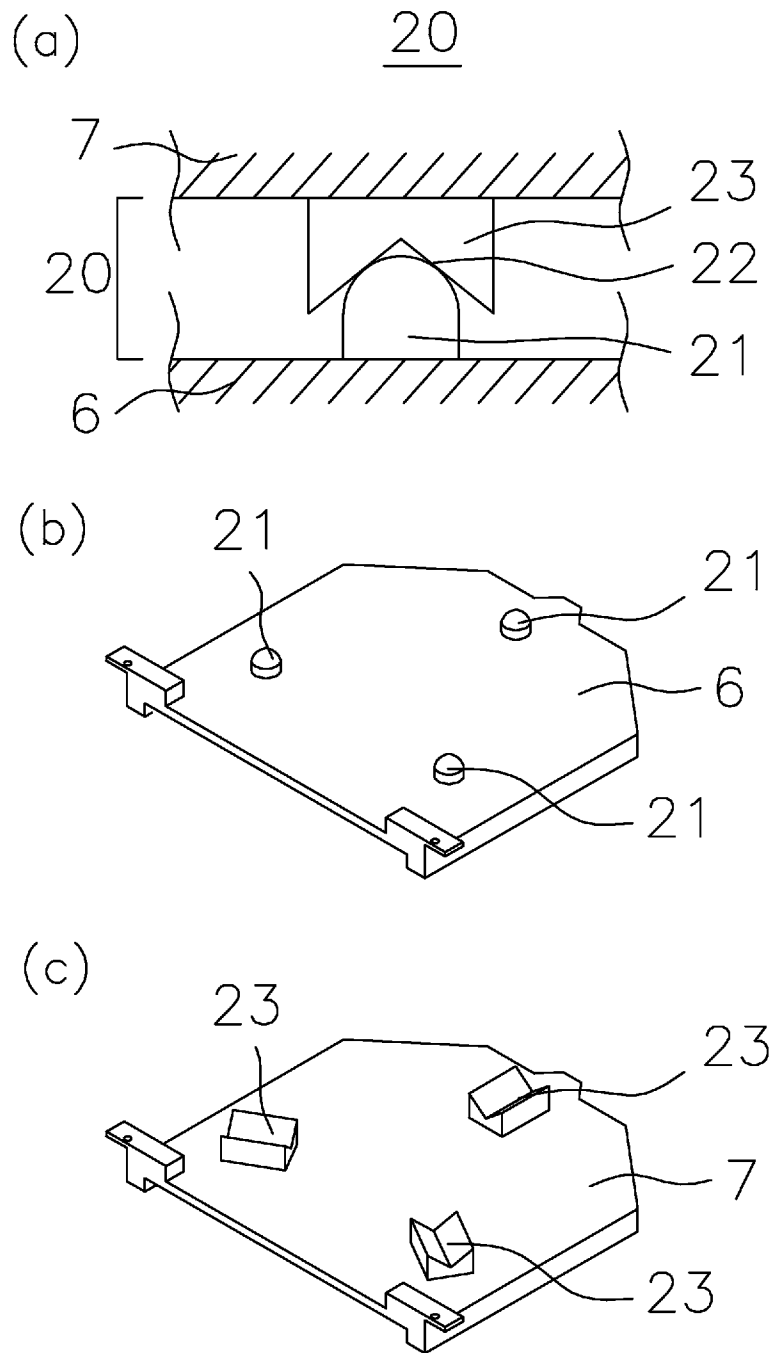
[図3]



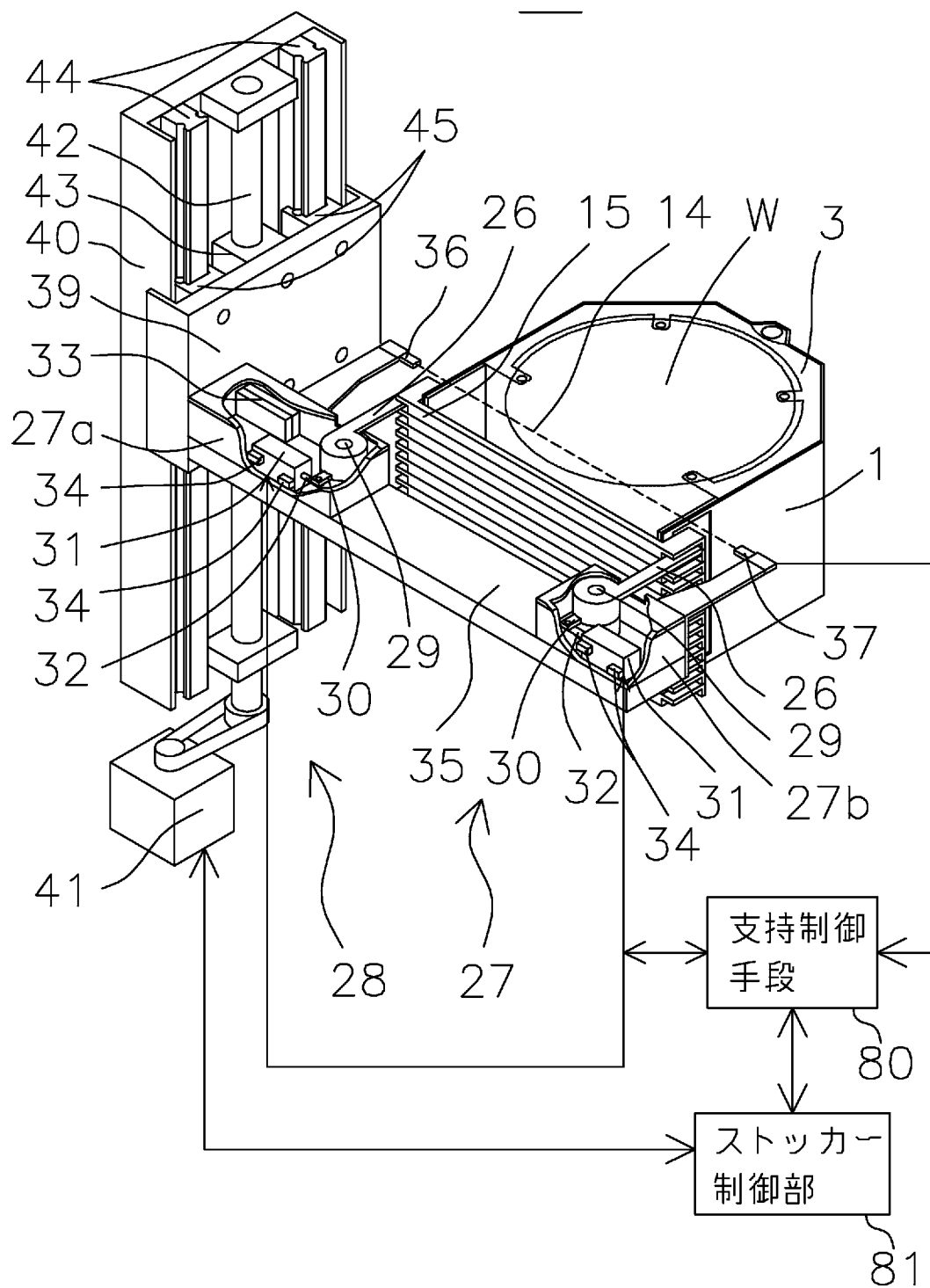
[図4]



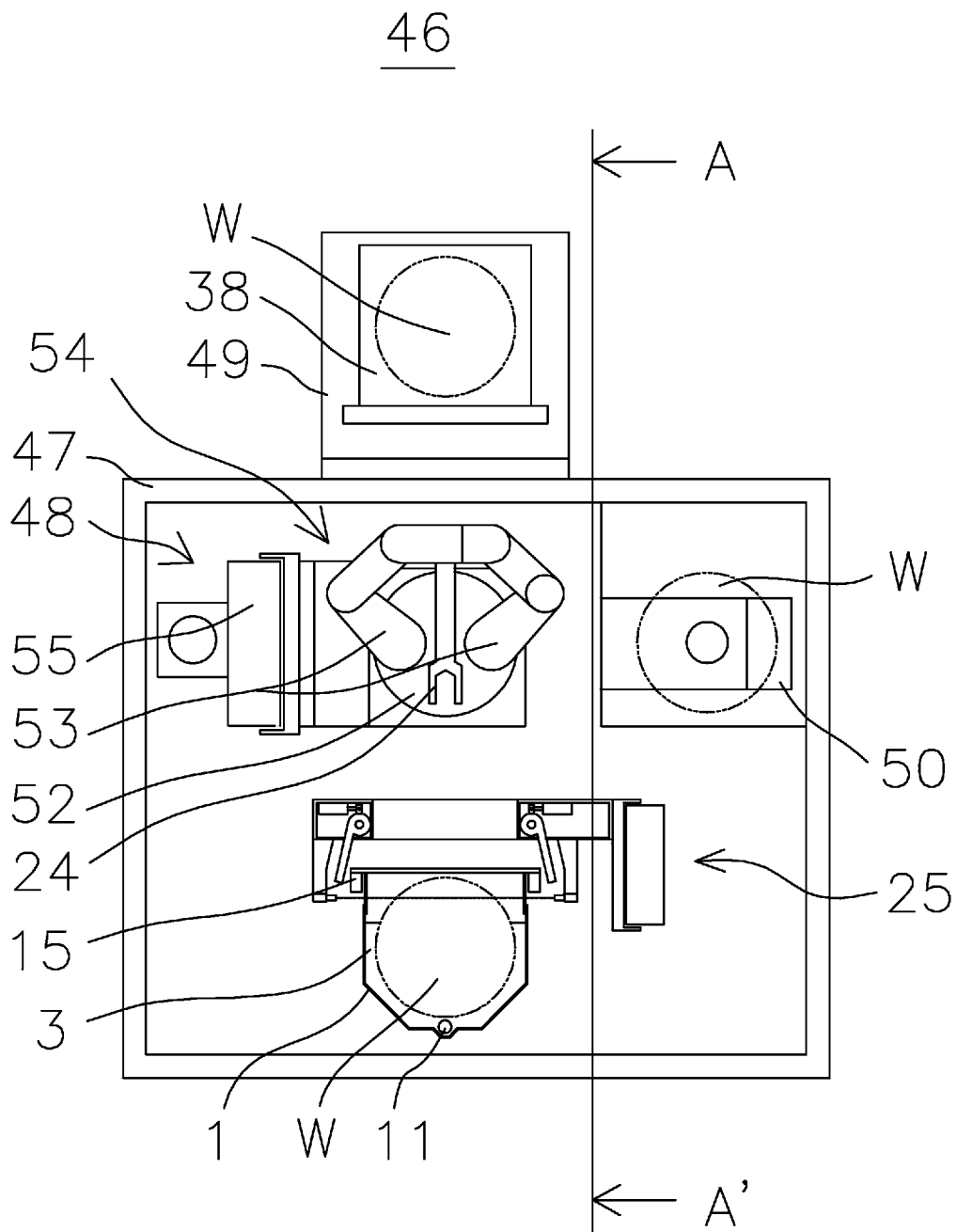
[図5]



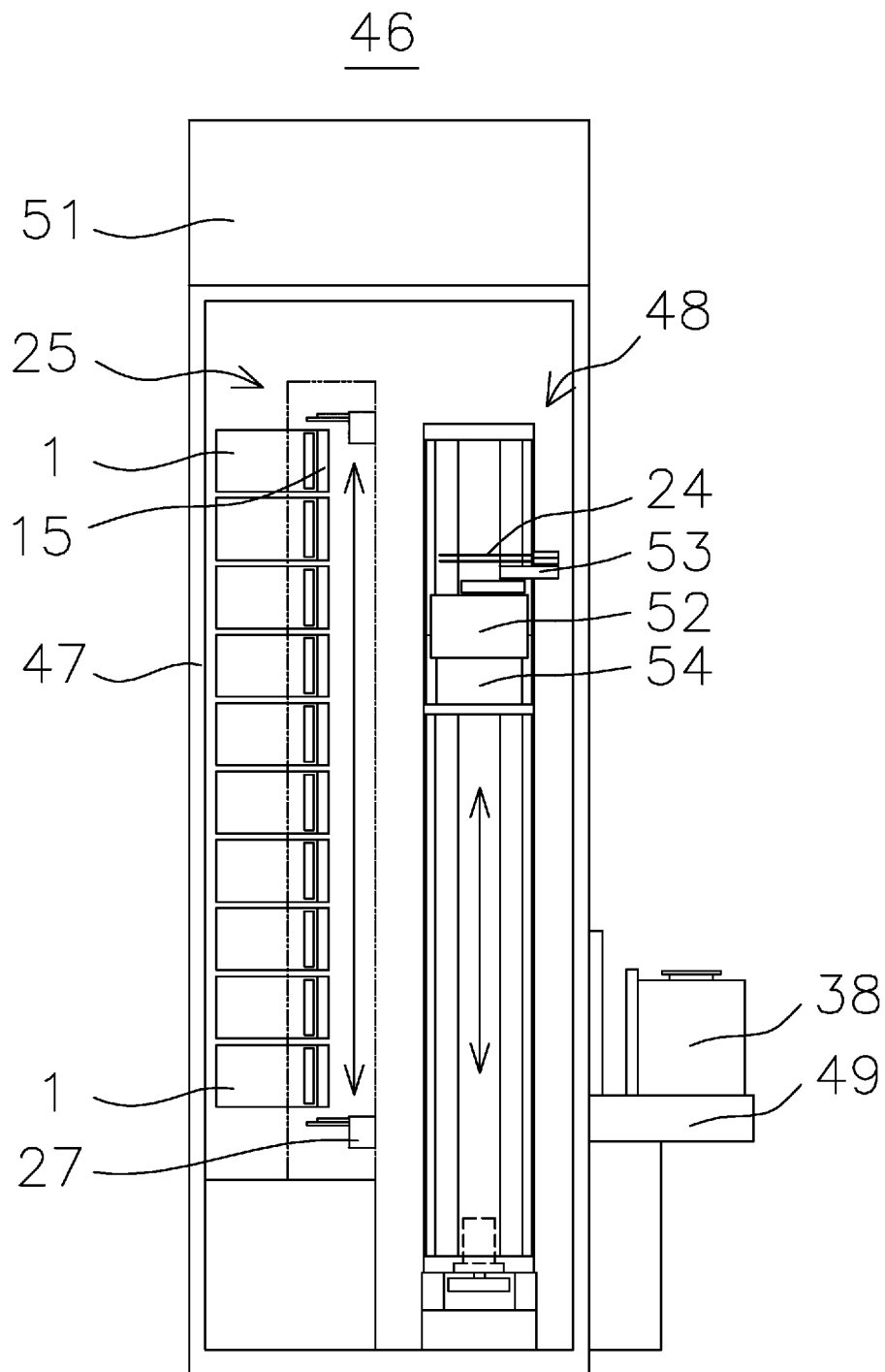
25



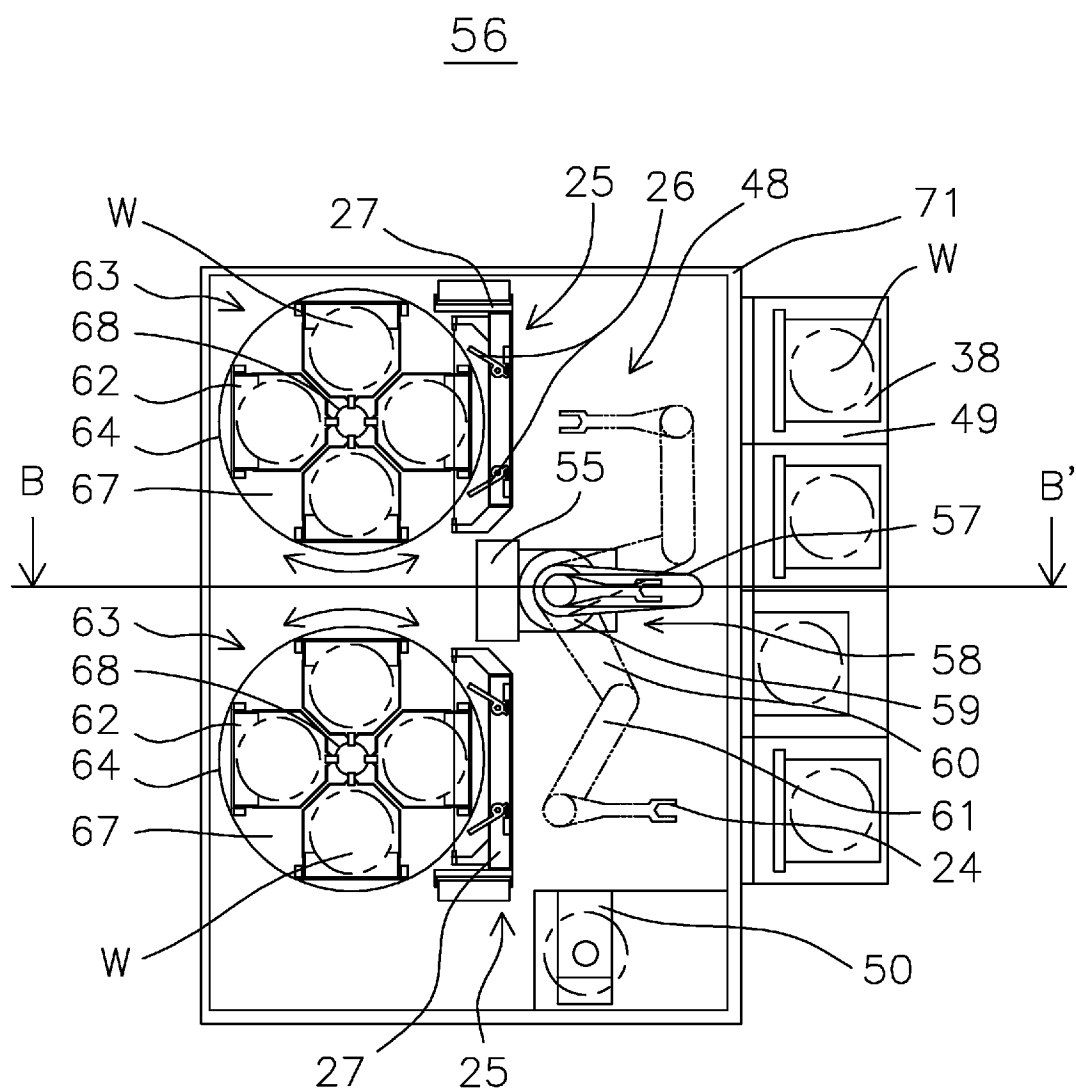
[図7]



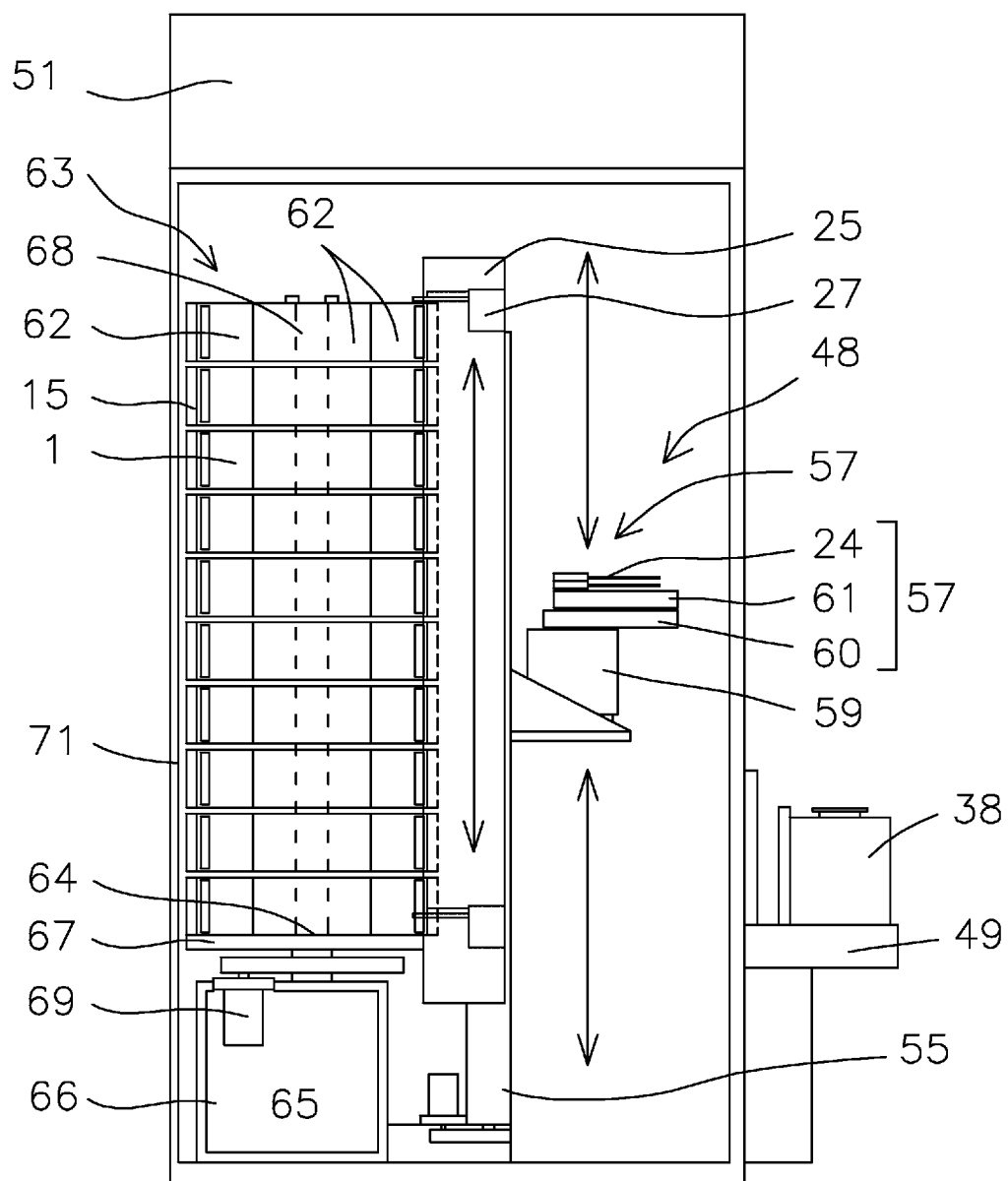
[図8]



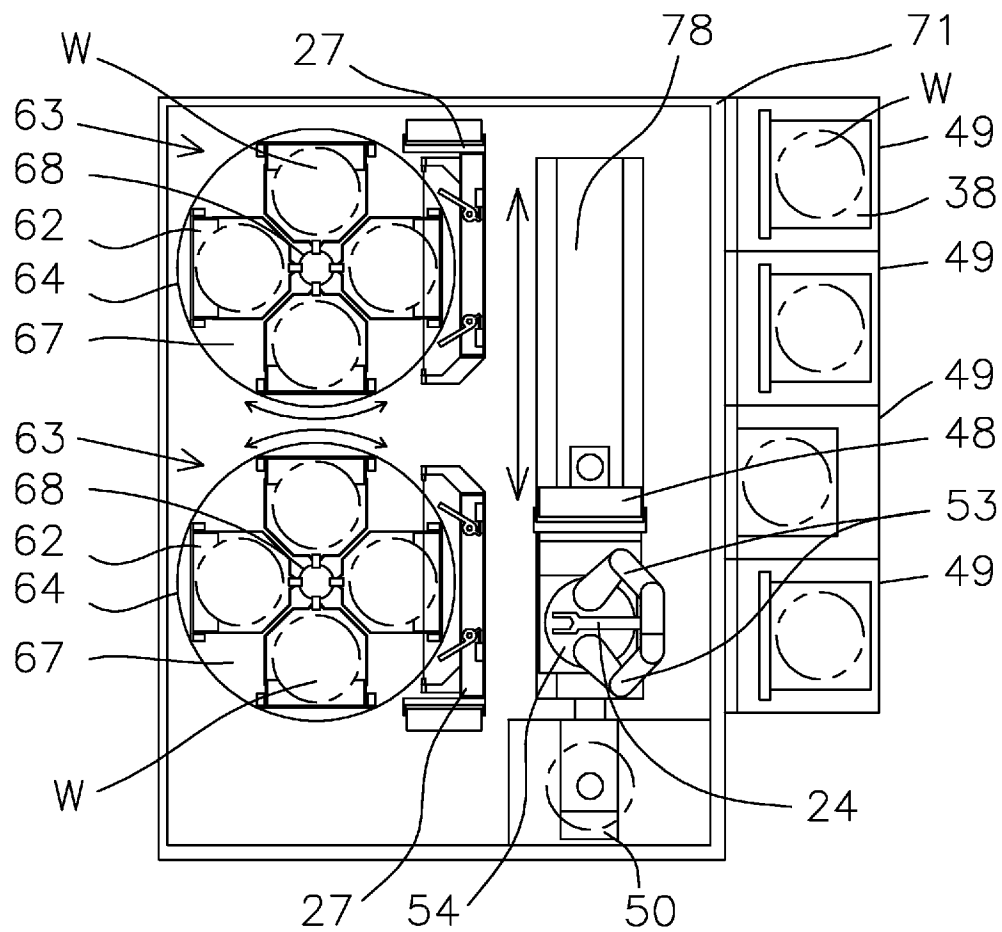
[図9]



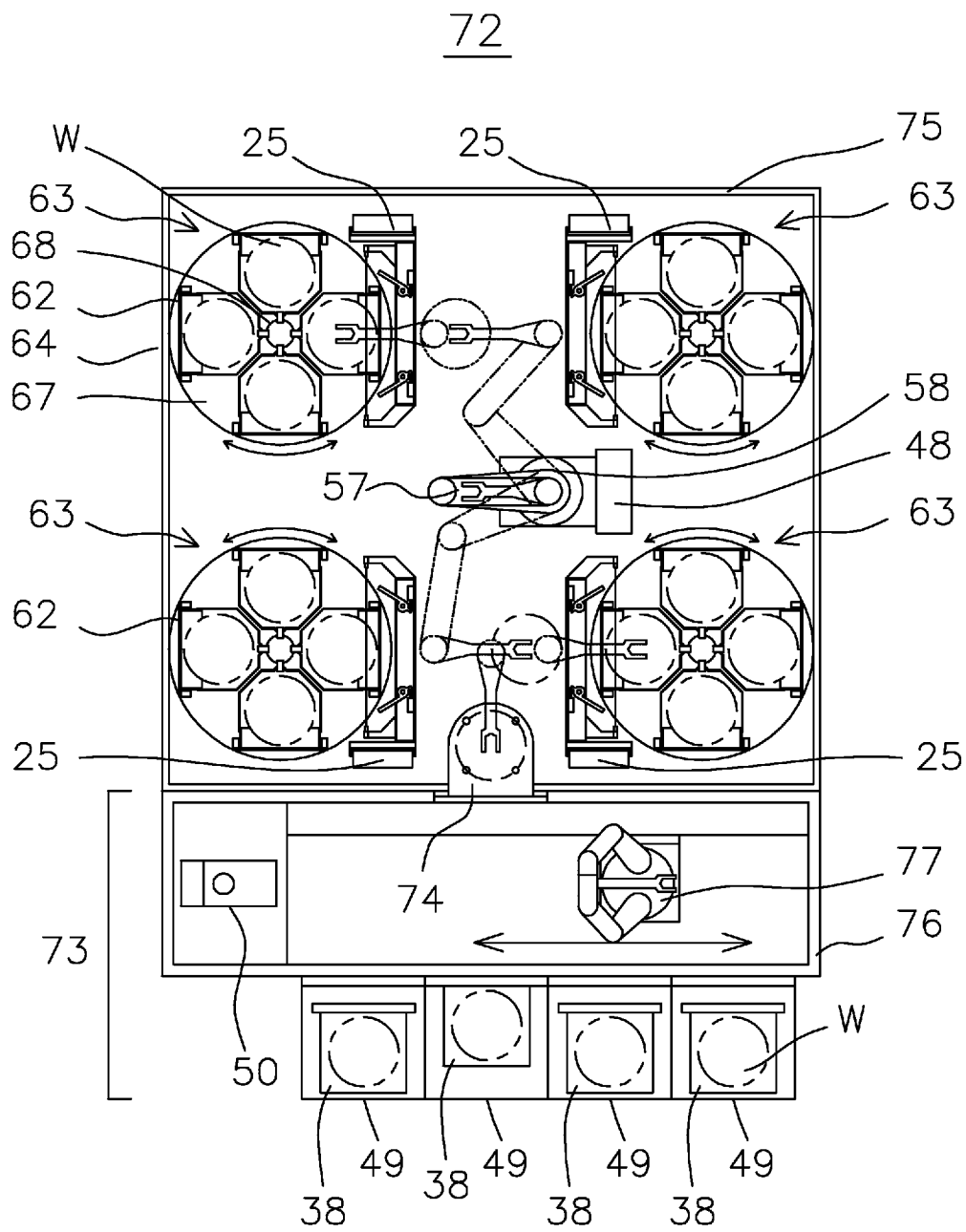
[図10]

56

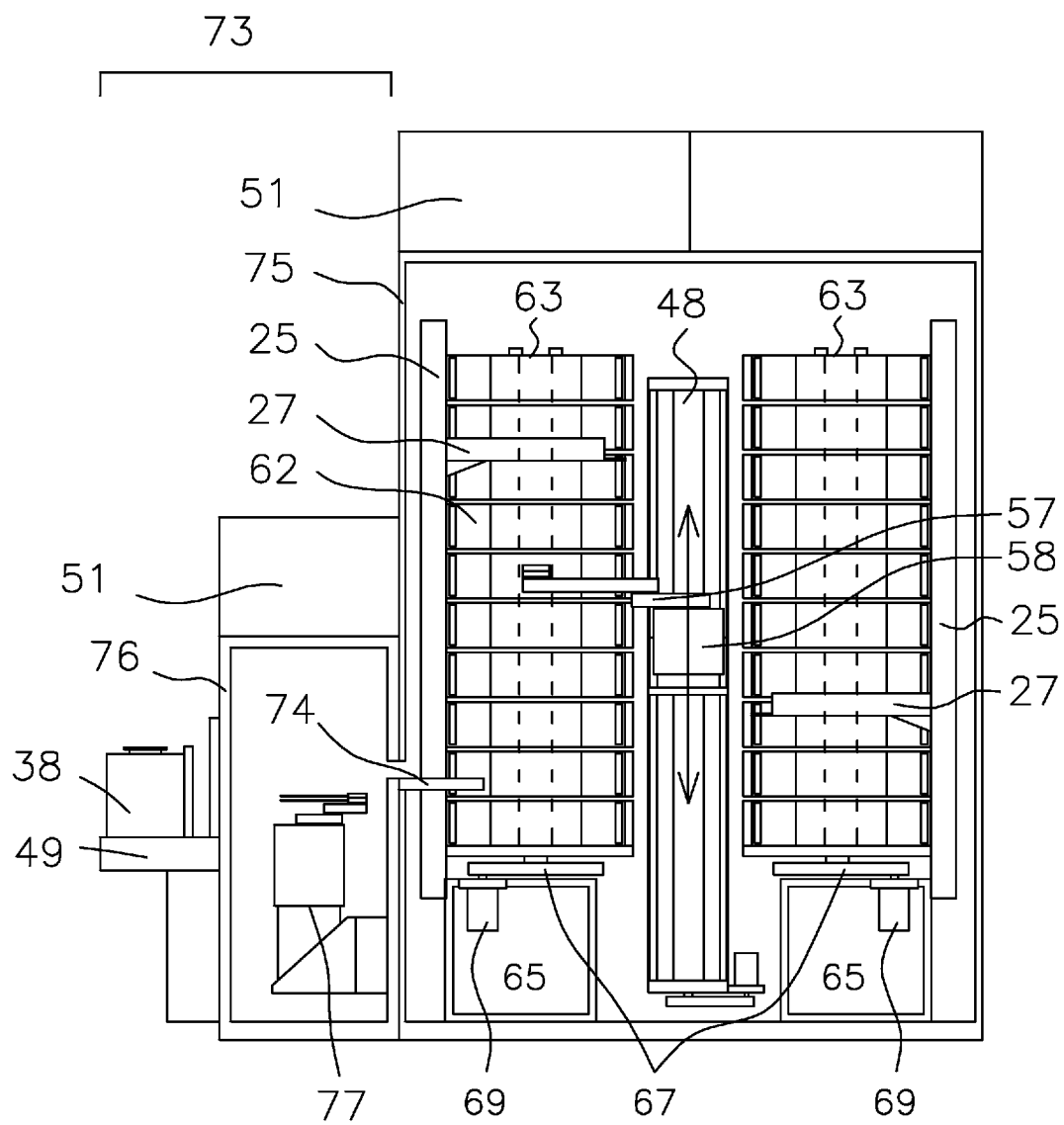
[図11]

56

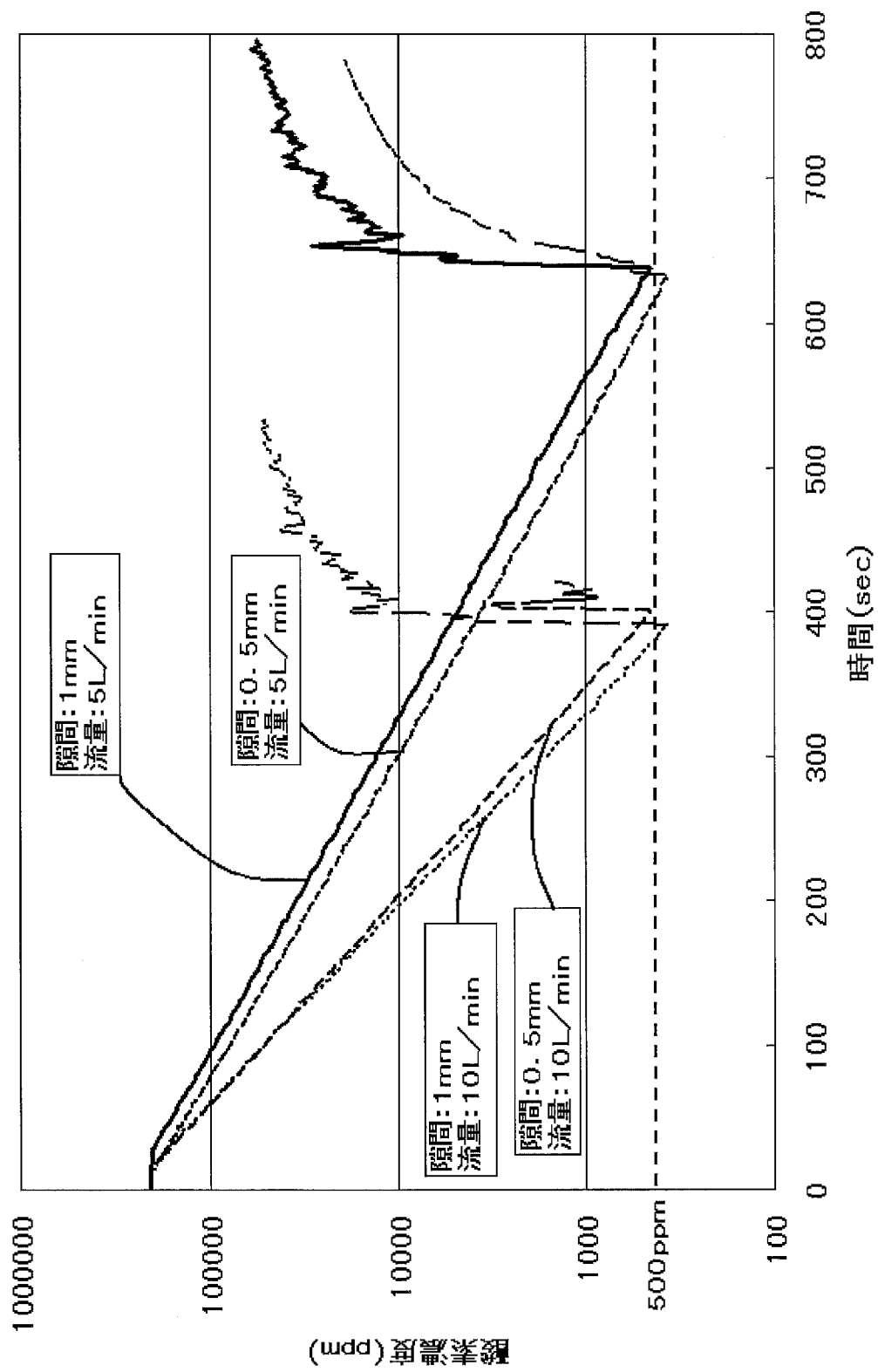
[図12]



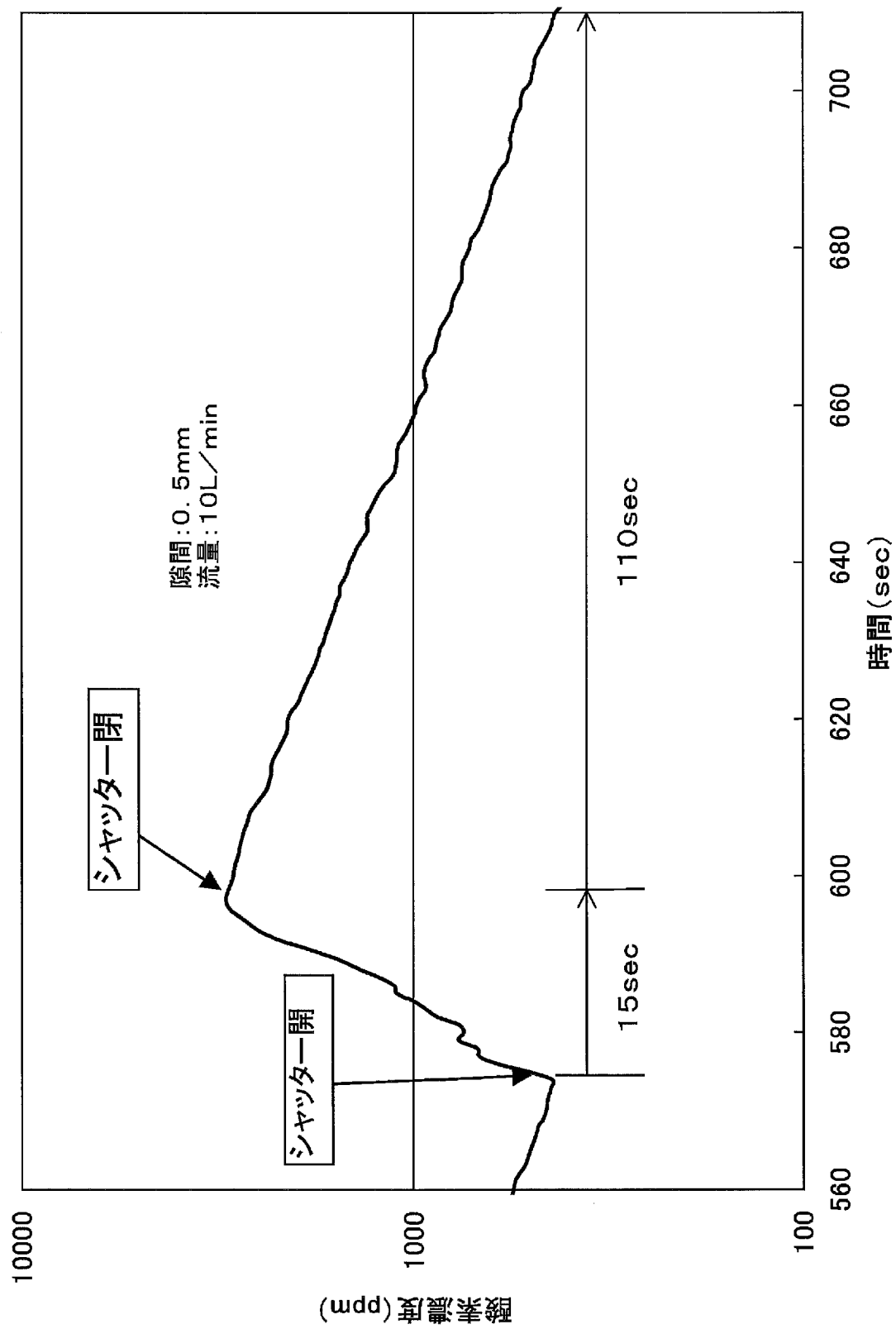
72



[図15]



[図16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/060838

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L21/673(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)

H01L21/673

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 1996-2013

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2013 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2013

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.
Y A	JP 2003-68841 A (Shin-Etsu Handotai Co., Ltd.), 07 March 2003 (07.03.2003), entire text; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-2, 5-14 3-4
Y	JP 2008-290862 A (TCM Corp.), 04 December 2008 (04.12.2008), entire text; fig. 1 to 7 (Family: none)	1-2, 5-14
Y	JP 2001-77188 A (Ebara Corp.), 23 March 2001 (23.03.2001), entire text; fig. 1 to 11 & US 2002/0129707 A1	1-2, 5-14



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
02 July, 2013 (02.07.13)Date of mailing of the international search report
16 July, 2013 (16.07.13)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/060838

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 73581/1992 (Laid-open No. 34253/1994) (Tokyo Ohka Kogyo Co., Ltd.), 06 May 1994 (06.05.1994), entire text; fig. 3 (Family: none)	5-14
Y	WO 2010/137556 A1 (Rorze Corp.), 02 December 2010 (02.12.2010), entire text; fig. 1 to 18 & CN 102449752 A	7-14
Y	JP 2005-259858 A (Hitachi Kokusai Electric Inc.), 22 September 2005 (22.09.2005), entire text; fig. 1 to 7 (Family: none)	11-14

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01L21/673 (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. H01L21/673

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2013年
日本国実用新案登録公報	1996-2013年
日本国登録実用新案公報	1994-2013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
Y	JP 2003-68841 A（信越半導体株式会社）2003.03.07, 全文, 第1-4図（ファミリーなし）	1-2, 5-14
A		3-4
Y	JP 2008-290862 A（T C M株式会社）2008.12.04, 全文, 第1-7図（ファミリーなし）	1-2, 5-14
Y	JP 2001-77188 A（株式会社荏原製作所）2001.03.23, 全文, 第1-11図 & US 2002/0129707 A1	1-2, 5-14

☒ 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

02.07.2013

国際調査報告の発送日

16.07.2013

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100-8915

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）

杉山 悟史

3U

3322

電話番号 03-3581-1101 内線 3324

C (続き) . 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
Y	日本国実用新案登録出願 4-73581 号(日本国実用新案登録出願公開 6-34253 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録した CD-ROM (東京応化工業株式会社) 1994.05.06, 全文, 第 3 図 (ファミリーなし)	5-14
Y	WO 2010/137556 A1 (ローツェ株式会社) 2010.12.02, 全文, 第 1 - 18 図 & CN 102449752 A	7-14
Y	JP 2005-259858 A (株式会社日立国際電気) 2005.09.22, 全文, 第 1 - 7 図 (ファミリーなし)	11-14