

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5211808号
(P5211808)

(45) 発行日 平成25年6月12日(2013.6.12)

(24) 登録日 平成25年3月8日(2013.3.8)

(51) Int.Cl.

H01L 21/677 (2006.01)

F 1

H01L 21/68

A

請求項の数 5 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2008-94967 (P2008-94967)
 (22) 出願日 平成20年4月1日 (2008.4.1)
 (65) 公開番号 特開2009-252780 (P2009-252780A)
 (43) 公開日 平成21年10月29日 (2009.10.29)
 審査請求日 平成23年1月19日 (2011.1.19)

(73) 特許権者 000006622
 株式会社安川電機
 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号
 (74) 代理人 100089118
 弁理士 酒井 宏明
 (72) 発明者 大崎 真
 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号
 株式会社安川電機内
 (72) 発明者 萩尾 光昭
 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号
 株式会社安川電機内
 審査官 金丸 治之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】ロードポートおよびそれを備えた半導体製造装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

容器側面の開閉可能な蓋によって基板を密封して収納するフープを載置可能なステージと、前記ステージ上に突出し、前記フープの底面を固定可能なクランプ手段と、前記蓋を吸着して保持する吸着手段と、前記吸着手段が保持した前記蓋を開閉するドアと、を備えたロードポートにおいて、

前記クランプ手段が、前記フープの底面を固定するときの位置よりもさらに下降し、前記基板と同じサイズの基板を収納可能なオープンカセットが前記ステージに搭載されたときに前記オープンカセットの底面と接触しない位置まで下降可能に構成され、

前記ステージに前記フープまたは前記オープンカセットのいずれかが載置されたのち、前記吸着手段が吸着動作を行なうと共に、前記吸着動作が完了したか否かの判定に基づいて前記フープまたは前記オープンカセットのいずれかが載置されたかを判断すること、
 を特徴とするロードポート。

【請求項 2】

前記クランプ手段に、前記フープの底面を固定するときの位置よりもさらに上昇している状態を検知する第1センサと、前記フープの底面を固定するときの位置を検出する第2センサと、前記オープンカセットの底面と接触しない位置まで下降した状態を検出する第3センサと、

が設けられたことを特徴とする請求項1記載のロードポート。

【請求項 3】

10

20

前記クランプ手段を前記オープンカセットの底面と接触しない位置まで下降させるオペレータ用のスイッチを設けたこと、

を特徴とする請求項1または2記載のロードポート。

【請求項4】

前記スイッチが押下されて前記第1センサが検出されているとき前記フープが前記ステージに搭載可能であり、前記スイッチが押下されて前記第3センサが検出されているとき前記オープンカセットが前記ステージに搭載可能である、ことを前記オペレータに示すインジケータが設けられたこと、

を特徴とする請求項3記載のロードポート。

【請求項5】

請求項1乃至4いずれかに記載のロードポートが装置壁面に搭載されたことを特徴とする半導体製造装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、半導体基板を収納した基板収納容器の蓋を開閉するロードポートに関し、特に、ロードポートに載置される基板収納容器の形状に関係なくこれを搭載させることができるものである。

【背景技術】

20

【0002】

昨今の半導体製造工場内における基板搬送は、半導体の基板サイズ（直径）が300mmの場合、局所クリーン概念を持つ搬送方式が一般的である。具体的には、規格化された基板収納容器フープK1に半導体基板を収納し、容器外部の雰囲気（工場内の雰囲気）から基板を隔離した状態で、工場内に設置された複数の半導体製造装置間での搬送を行うものである。フープK1内には上下方向に多段にスロットが形成され、そのスロットに基板が収納される。そのフープK1の蓋を開閉するための装置としてロードポートが使用される。ロードポートは半導体製造装置の側壁に設置され、半導体製造装置の内部に設置された基板搬送ロボットのような搬送装置が、容器内の基板にアクセス可能な状態にする装置である。半導体製造装置の内部は半導体製造工場内の雰囲気よりもさらに清浄な雰囲気に保たれているため、フープK1内の基板は工場内の雰囲気に暴露されず、より清浄な状態で半導体製造装置内へと搬送が可能となる。これらフープK1およびロードポートはSEMΙにて規格化されている。

30

一方、工場内が比較的清浄であるため、局所クリーンではない搬送方式を用いる場合がある。この場合、基板を容器で密封しないオープンカセットK2が使用される。オープンカセットK2は、フープK1と同様に上下に多段に形成されたスロットを有し、このスロットに基板が収納されるが、容器内で基板を密封することが無く、フープK1のような蓋も無く、基板が工場内の雰囲気にさらされる。

【0003】

しかしながら、これら異なる搬送方式で使用される基板収納容器フープK1およびオープンカセットK2を混在して使用する半導体製造工場も多々実在する。このように2種類以上の基板収納容器を使用する場合、ロードポートは、図3に示すような手法によって、容器内の基板を半導体製造装置内へと誘導している。

40

図3は半導体製造装置に設置されたロードポートの側面を示す図である。図において、ロードポート38は半導体製造装置37の側壁に設置されている。31は、基板収納容器（フープK1、オープンカセットK2）を載置するステージである。32はステージの位置決めのためのベースであり、33は基板収納容器の載置位置を位置決めするための手段である。34は基板収納容器を固定するための固定手段でありステージ31に具備されている。ステージ31はフープK1が載置された後、ベース32上で矢印X方向（半導体製造装置側）へ移動することができる。35は、フープK1の蓋39とドッキングして蓋3

50

9とともに昇降することで蓋39を開閉するドアである。

以上の構成により、図3(a)のようにフープK1がステージ31上に載置されると、固定手段34により基板収納容器を固定し、ステージ31がベース32上を矢印X方向へ移動すると共に、フープK1の蓋39がドア35にドッキングし、ドア35が蓋39とともに下降することでフープK1の蓋39が開かれ、フープK1内部の基板が半導体製造装置37の内部からアクセス可能にさせる。

一方、フープK1のような蓋39が無いオープンカセットK2をロードポート38に載置する場合、図3(b)に示すようにオープンカセット用アダプタ36をステージ上に設置することでオープンカセットK2をロードポート38に搭載可能なようにしている。ロードポートがフープK1を固定する領域はSEMI-E47.1により規格化されている。従来のロードポートはフープK1のみを使用することを前提としているため、前記規格に合うように専用設計されていることが多い。その結果、ロードポートに規格化されていないオープンカセットK2を設置する場合、ロードポート上の固定手段34とオープンカセットK2が干渉するため設置することができない。よって、オープンカセットK2を設置する場合は、このようなオープンカセット用アダプタ36を使用することが一般的である。

また、フープK1とオープンカセットK2は以上のように容器の蓋の有無が異なるため、ロードポートの容器を開閉するため開閉動作シーケンスも異なる。そのため1つのロードポートでフープK1とオープンカセットK2を使用する場合は、搭載された容器が何であるかを判断し、それによって開閉動作シーケンスを変更するため、図3では図示はしていないが基板収納容器を判別するためのセンサを設ける必要がある。

【0004】

このように、従来のロードポートがフープK1以外のオープンカセットK2などを使用する際は、オープンカセット用アダプタ36を使用し、かつ、基板収納容器の判別センサを設けることで、1台のロードポートでフープK1とオープンカセットK2を運用することが可能になっている。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

以上のように従来のロードポートではオープンカセットK2を使用するたびにオープンカセット用アダプタ36を設置しなくてはならず、また、フープK1を使用するたびにオープンカセット用アダプタ36を撤去する必要がある。よって従来の方式では使用する容器を変更する毎にオープンカセット36の設置あるいは撤去作業が必要であり、半導体製造の遅延の原因となる。

さらに、スロット数及びスロットピッチがフープK1と同等であるオープンカセットK2を使用する場合、オープンカセット用アダプタ36を介してオープンカセットK2をロードポートに搭載すると、スロット上段の基板位置がフープK1よりも高くなるため、基板搬送ロボットがスロット上段の基板にアクセスできない、という問題が発生することがあった。

本発明はこのような問題点に鑑みてなされたものであり、ロードポートにおいてオープンカセット用アダプタ36を使用することなく、フープK1とオープンカセットK2を短時間で設置できるようにすることができ、かつ、基板収納容器判別センサを設けることなくフープK1とオープンカセットK2を判別することができ、かつ、オープンカセットK2のスロット数およびスロットピッチがフープK1と同等な場合においても設置することが可能なロードポートを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記問題を解決するため、本発明は、次のように構成したのである。

請求項1に記載の発明は、容器側面の開閉可能な蓋によって基板を密封して収納するフープを載置可能なステージと、前記ステージ上に突出し、前記フープの底面を固定可能な

10

20

30

40

50

クランプ手段と、前記蓋を吸着して保持する吸着手段と、前記吸着手段が保持した前記蓋を開閉するドアと、を備えたロードポートにおいて、前記クランプ手段が、前記フープの底面を固定するときの位置よりもさらに下降し、前記基板と同じサイズの基板を収納可能なオープンカセットが前記ステージに搭載されたときに前記オープンカセットの底面と接触しない位置まで下降可能に構成され、前記ステージに前記フープまたは前記オープンカセットのいずれかが載置されたのち、前記吸着手段が吸着動作を行なうと共に、前記吸着動作が完了したか否かの判定に基づいて前記フープまたは前記オープンカセットのいずれが載置されたかを判断すること、を特徴とするものである。

また、請求項2に記載の発明は、前記クランプ手段に、前記フープの底面を固定するときの位置よりもさらに上昇している状態を検知する第1センサと、前記フープの底面を固定するときの位置を検出する第2センサと、前記オープンカセットの底面と接触しない位置まで下降した状態を検出する第3センサと、が設けられたことを特徴とする請求項1記載のロードポートとするものである。10

また、請求項3に記載の発明は、前記クランプ手段を前記オープンカセットの底面と接触しない位置まで下降させるオペレータ用のスイッチを設けたことを特徴とする請求項1または2記載のロードポートとするものである。

また、請求項4に記載の発明は、前記スイッチが押下されて前記第1センサが検出されているとき、前記フープが前記ステージに搭載可能であり、前記スイッチが押下されて前記第3センサが検出されているとき前記オープンカセットが前記ステージに搭載可能である、ことを前記オペレータに示すインジケータが設けられたことを特徴とする請求項3記載のロードポートとするものである。20

また、請求項5に記載の発明は、請求項1乃至4いずれかに記載のロードポートが装置壁面に搭載されたことを特徴とする半導体製造装置とするものである。

【発明の効果】

【0007】

以上、本発明によると、クランプ手段がフープの底面を固定するときの位置よりもさらに下降し、オープンカセットがステージに搭載されたときにオープンカセットの底面と接触しない位置まで下降可能に構成されているので、オープンカセット用アダプタの設置を必要とせずにオープンカセットがステージに搭載可能となる。

また、アダプタを交換する必要がないので、作業性や半導体製造装置としてのスループットが向上する。30

また、オープンカセット用アダプタを使用しないため、ステージに搭載したときのオープンカセットの設置高さを抑えることができ、フープと同等のスロット数およびスロットピッチをもつオープンカセットを使用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】

【0008】

以下、本発明の実施の形態について図を参照して説明する。

【実施例1】

【0009】

図1は、本発明のロードポートの部分斜視図である。図において、12は基板収納容器(フープK1、オープンカセットK2)を載置可能な平面を有するステージである。ステージ12は図示しないステージ駆動手段によって、後述するロードポートドア11に対して前後に移動する。なお、以後説明のため、ロードポートドア11に対してステージ12側を装置の正面側とする。13a、13bおよび13cは、基板収納容器がこれらの上に載置されると押下される載置センサである。本実施例では3箇所用意されている。これら3箇所の載置センサ13が正しく押下されると基板収納容器が正常に載置されていることを出力する。21a、21b、21cは基板収納容器をステージ12に対して位置決め(位置案内)するためのキネマティックピンである。オペレータはキネマティックピン21を手がかりに基板収納容器をステージ12に置くことができる。キネマティックピンは3本用意されていて、これらが基板収納容器の底面に形成されている凹部に嵌め込まれるこ4050

とによって基板収納容器を所定の位置に案内する。

一方、ステージ12が正面側から奥手側に移動する方向には、ロードポートドア11が設けられている。ロードポートドア11は、後述する吸着手段16によって吸着されたフープK1の蓋とともに昇降し、フープK1の蓋をフープK1の容器から脱着させる。ロードポートドア11の垂直面には吸着手段16a、16bが設けられている。吸着手段16は、フープK1がステージ12に正常に載置されると、フープK1の側面に脱着可能に設けられている蓋と対向する位置にある。吸着手段16によってフープK1の蓋を吸着する。ステージ12がロードポートドア11に近づくと、蓋を吸着可能な状態となる。17a、17bは、フープK1の蓋のキーを開閉するためのラッチキーである。フープK1が搭載されたステージ12がラッチキー17に近づくと、ラッチキー17は、フープK1の蓋と容器とを機械的に係止させているラッチ機構を開閉させる穴へ入り込み、図示しないラッチキー駆動手段によって回転することでラッチ機構を開閉させる。

【0010】

クランプ手段14は、載置されたフープK1をステージ12に対して固定するためのクランプ手段である。15はクランプ手段14を単独で操作するためのスイッチである。18はステージ12に設置することが可能な基板収納容器を示すためのインジケータである。

クランプ手段14は、ステージ12の上面に突出する部分が逆L字状に形成されている。クランプ手段14は、図1のように、通常は装置の正面側から見てL字の短辺が左右いずれかに向いている。フープK1がステージ12に載置されると、クランプ手段14はフープK1の底面に形成されているフープ固定部24に入り込み、クランプ手段14が後述するクランプ駆動手段によって回転してL字の短辺が装置正面に向き、さらにフープ固定部24に係止しながら下降することでフープK1をステージ12に対して固定する。フープ固定部24については後述する図2に図示している。

このように、ステージ12に載置された基板収納容器がフープK1であるときは、クランプ手段14はフープK1のフープ固定部24に入り込み、ここを固定する手段として作用する。しかし、ステージ12に載置される基板収納容器がオープンカセットK2であるときは、オープンカセットK2の底面にはフープK1のフープ固定部24に相当する部分が存在しないため、クランプ手段14とオープンカセットK2の底面とは干渉する。

【0011】

そこで、本発明では、オペレータがスイッチ15を押下すると、クランプ手段14が、フープK1が載置できる状態またはオープンカセットK2が載置できる状態の位置のいずれかに移動することができるようになっている。すなわち、クランプ手段14は、フープK1を受け入れることができる最も上昇した位置と、フープK1の固定部24を固定するときの位置よりもさらに下であって、オープンカセットK2がステージ12に搭載されたときにオープンカセットK2の底面と接触しない位置まで下降することができるようになっている。さらに、インジケータ18は2つ以上のランプから構成されており、それらを点灯、点滅または消灯させることで、フープK1が載置できる状態、オープンカセットK2が載置できる状態およびいずれのカセットも載置できない状態をオペレータに示すことができるようになっている。以下、これら本発明の要部について詳細を説明する。

図2は、本発明のロードポートにおける要部の側面図で、一部を断面化した図である。同図はフープK1およびオープンカセットK2に対するクランプ手段14の停止位置の関係を示している。22はエアシリンダであり、クランプ手段14を駆動するクランプ駆動手段である。エアシリンダ22は圧空によってクランプ手段14を上下もしくは回転駆動させることで、上述のようにフープK1を固定することができる。エアシリンダ22はベース12に固定されている。エアシリンダ22の出力軸は単独動作において上下の2ポジションで停止することができる。しかしながらエアシリンダ22には、23a、23bおよび23cの計3つの位置検出センサが設けられている。位置検出センサ23はエアシリンダ22の動作軸の位置を検出するセンサであって、これによりクランプ手段14が停止した上下位置を検出するようになっている。

【0012】

10

20

30

40

50

図2の(a)、(b)および(c)の状態について説明する。

(a)の状態は、オペレータがスイッチ15を押下して、エアシリンダ22を上方向に移動させ、クランプ手段14が最上段の位置で停止させた後、フープK1をキネマティックピン21に載置した状態を示している。この状態では位置検出センサ23aのみが検出状態にある。

(b)は(a)の状態の後、フープK1の固定(クランプ)動作によってエアシリンダ22を駆動することで、クランプ手段14が下方向に移動し固定部24に係止されてフープK1を固定した状態を示している。この状態はクランプ手段14の位置が中間の位置であって、位置検出センサ23bのみが検出するように位置検出センサ23が配置されている。

10

(c)の状態は、オペレータがスイッチ15を押下して、クランプ手段14をエアシリンダ22によって最下端の位置で停止させた後、オープンカセットK2をキネマティックピン21に載置した状態を示している。この状態では位置検出センサ23cのみが検出するようになっている。

以上のように、エアシリンダ22は上下2ポジションの動作であるが、本発明のクランプ手段14は(a)、(b)および(c)の3つの位置が検出できる位置検出センサ23a、23b、23cを備えており、それぞれのポジションを検出することができる。

【0013】

次に、本発明のロードポートの一連動作について説明する。

オペレータがフープK1を使用する場合の設置手順、およびその蓋を開放させるオープン動作は以下の通りである。

20

(1)オペレータがインジケータ18の表示を見て、フープK1を載置できるランプの状態であることを確認した後、フープK1を載置する。

(2)フープK1が正常に載置されたか否かを認識する載置センサ13a、13bおよび13cがすべて検出し、かつ、クランプ手段14の位置を検出する位置検出センサ23aが検出状態であれば、クランプ手段14が下降し、フープK1を固定する。ここで、クランプ手段14の位置を認識するセンサ23bが検出される。

(3)ステージ12がロードポートドア11の位置まで動作することで、フープK1の蓋とロードポートドア11とが接触する(ドッキング動作)。

(4)吸着手段16a、16bがフープK1蓋を吸着する。吸着動作が完了すると、正常にフープK1が載置されていると判断する。

30

(5)ラッチキー17a、17bがフープK1の蓋のラッチキーを回して蓋のロックを解除する。

(6)ロードポートドア11が微小な量だけ装置の背面側に後退しながらフープK1の蓋とともに下降する。

【0014】

次に、オペレータがオープンカセットK2を使用する場合の設置手順について説明する。

(1)オペレータがスイッチ15を押下することで、クランプ手段14が図2で示した(c)位置に移動する。ここで位置検出センサ23cが検出される。

40

(2)オペレータはインジケータ18を見てオープンカセットK2が載置できるランプの状態であることを確認した後、オープンカセットK2を載置する。

(3)オープンカセットK2が正常に載置されたか否かを認識する載置センサ13a、13bおよび13cがすべて検出し、かつ、クランプ手段14の位置を検出するセンサ23cが検出状態であれば、ステージ12がロードポートドア11の位置まで動作する。オープンカセットK2は蓋が無いためロードポートドア11に接触しない位置で停止する。

(4)オープンカセットK2は側面の蓋が無いため、吸着手段16a、16bの動作は不要であるが、ここで微少な時間(本実施例では1.5秒程度)だけ吸着手段16が吸着動作を行う。すると、吸着可能な蓋が存在しないので吸着手段16は吸着動作を完了できない。

50

(5) 以上の状態で吸着手段16が吸着動作を完了できることを確認すると、オープンカセットK2が載置されていると判断し、ラッチキー17a、17bの動作は行わず、ロードポートドア11が微小な量だけ装置の背面側に後退しながら下降する。

【0015】

次に、オペレータがオープンカセットK2を搭載するつもりだったのにフープK1を設置してしまった場合の動作について説明する。

(1) オペレータがスイッチ15を押下することで、クランプ手段14が図2で示した(c)位置に移動する。ここで位置検出センサ23cが検出される。

(2) インジケータ18はオープンカセットK2が載置できるランプの状態であるが、オペレータが間違ってフープK1を載置する。

(3) 載置センサ13a、13bおよび13cがすべて検出され、かつ、クランプ手段14の位置を検出するセンサ23cが検出状態であれば、ステージ12がロードポートドア11の位置まで動作する。ステージ12がロードポートドア11の位置まで動作することで、フープK1の蓋とロードポートドア11とが接触する。

(4) ここで微少な時間(本実施例では1.5秒程度)だけ吸着手段16が吸着動作を行う。すると、吸着可能な蓋が存在しないはずなのに、吸着手段16が吸着動作を完了する。

(5) ここで吸着手段16が吸着動作を完了してしまうと、オープンカセットK2が載置されるべきなのにフープK1が搭載されていることを示す、ここでは図示しないランプを点灯させてロードポートとしての動作を停止する。このランプはインジケータ18とは異なるものである。

なお、オペレータがフープK1を使用するつもりだったのにオープンカセットK2を設置してしまうと、当然ながら、オープンカセットK2の底面とクランプ手段14とが干渉するため、オープンカセットK2は正しくキネマティックピン21に載置されず、位置検出センサ23も正しく押下されないため、一連の動作は実行されない。

【0016】

従って以上の一連の動作によって、本発明のロードポートは、基板収納容器を判別するためのセンサ等を設けることなく、基板収納容器を判別することができる。基板収納容器形状を判別することで、オペレータの載置ミスや基板搬送における事故を防ぐことが可能となる。

また、オープンカセット用アダプタを使用することができないので、アダプタを交換することが不要で、フープK1とオープンカセットK2を短時間で設置できるようにすることができる。

また、オープンカセットK2のスロット数およびスロットピッチがフープK1と同等なものを使用したとしても、アダプタを設置することができるので、フープK1用として設計されたロードポートにこのようなオープンカセットK2を載置でき、オープンカセットK2の高さによる使用制限が無くなる。

【0017】

なお、オペレータが操作するスイッチ15による命令は上位通信によるコマンド制御等で行っても良く、オペレータ操作とコマンド制御の組み合わせとしても良い。

また、本発明のロードポートのクランプ手段14はエアシリングを駆動手段としているが、電気モータを駆動手段としても良い。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本発明のロードポートを示す斜視図

【図2】本発明のロードポートの要部を示す側面図(一部断面)

【図3】従来のロードポートを示す側面図

【符号の説明】

【0019】

10

20

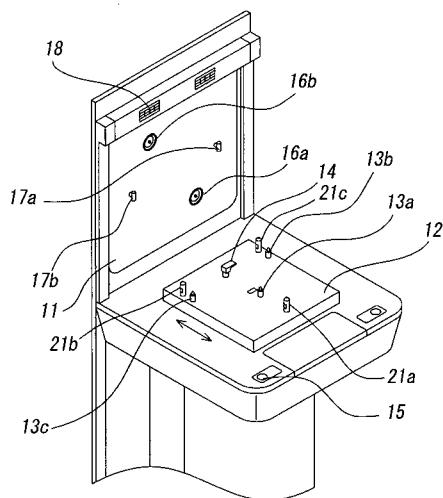
30

40

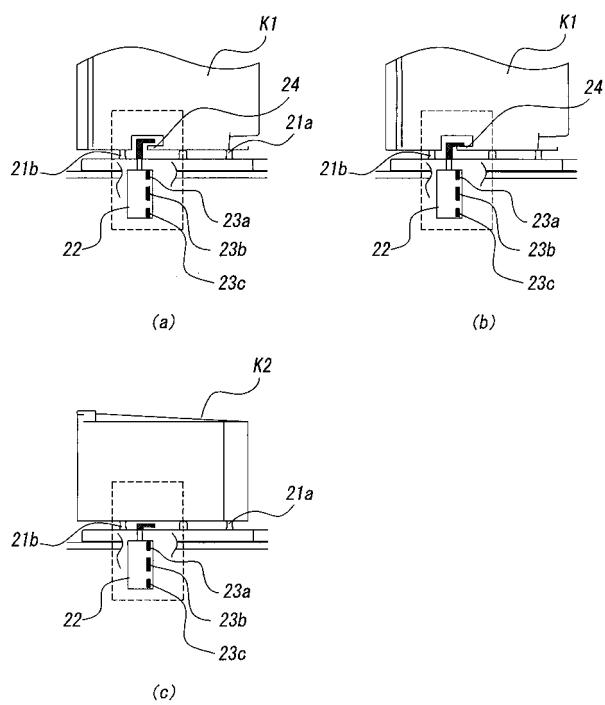
50

- 1 1 ロードポートドア
 1 2 ステージ
 1 3 載置センサ
 1 4 クランプ手段
 1 5 スイッチ
 1 6 a、1 6 b 吸着手段
 1 7 a、1 7 b ラッチキー
 1 8 インジケータ
 2 1 a、2 1 b キネマティックピン
 2 2 エアシリンダ 10
 2 3 a、2 3 b、2 3 c 位置検出センサ
 2 4 フープ固定部
 3 1 ステージ
 3 2 ベース
 3 3 位置決め手段
 3 4 固定手段
 3 5 ドア
 3 6 オープンカセット用アダプタ
 3 7 半導体製造装置
 3 8 ロードポート 20
 3 9 蓋
 K 1 フープ
 K 2 オープンカセット

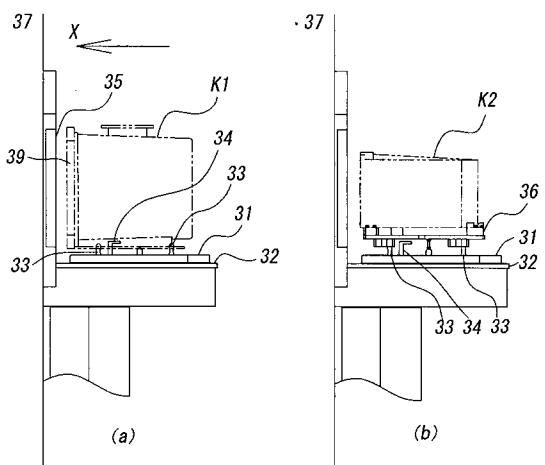
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平11-067863(JP, A)
特開2005-209986(JP, A)
特開2003-142551(JP, A)
特開2002-164412(JP, A)
特開2004-349322(JP, A)
特開平10-189684(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/67 - 21/687