

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3943087号  
(P3943087)

(45) 発行日 平成19年7月11日(2007.7.11)

(24) 登録日 平成19年4月13日(2007.4.13)

(51) Int. Cl. F I  
 HO 1 L 21/677 (2006.01) HO 1 L 21/68 A  
 HO 1 L 21/673 (2006.01) HO 1 L 21/68 T

請求項の数 7 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2004-16718 (P2004-16718)	(73) 特許権者	000003067
(22) 出願日	平成16年1月26日 (2004.1.26)		T D K株式会社
(65) 公開番号	特開2005-209986 (P2005-209986A)		東京都中央区日本橋1丁目13番1号
(43) 公開日	平成17年8月4日 (2005.8.4)	(74) 代理人	100064447
審査請求日	平成16年6月23日 (2004.6.23)		弁理士 岡部 正夫
		(74) 代理人	100085176
			弁理士 加藤 伸晃
		(74) 代理人	100106703
			弁理士 産形 和央
		(74) 代理人	100096943
			弁理士 臼井 伸一
		(74) 代理人	100091889
			弁理士 藤野 育男
		(74) 代理人	100101498
			弁理士 越智 隆夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ポッドオープナのポッドクランプユニット、当該クランプユニットを用いたポッドクランプ機構及びクランプ方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

内部にウエハを収容可能であって、係合凹部を有するポッドを載置台に対して固定するポッドクランプユニットであって、

複数の回転軸棒を有し、前記載置台に対して上下方向に可動なクランプ部材開閉シリンダと、

一对のクランプ部材であって、該一对のクランプ部材のそれぞれは、一端にクランプを有し、前記クランプ部材開閉シリンダに対して該複数の回転軸棒のうちの一の回転軸棒に回動可能に支持され、その延在面に対して直交する方向に配置されたスライドピンを有する該一对のクランプ部材と、

長穴を有し、該クランプ部材開閉シリンダに対して上下方向に可動なリンクとを備え、該リンクには、前記一对のクランプ部材のそれぞれのスライドピンが該長穴の長手方向に沿って摺動可能なように挿嵌されていて、

前記リンクを該クランプ部材開閉シリンダに対して上方に移動させることにより、前記スライドピンが該長穴の長手方向に沿って摺動し、該一对のクランプ部材は支持されているそれぞれの回転軸棒周りに回転して該クランプが該係合凹部と係合して該ポッドを載置台に対して固定するポッドクランプユニット。

【請求項2】

請求項1に記載のポッドクランプユニットであって、

該一对のクランプ部材は支持されているそれぞれの回転軸棒周りに回転して前記クラン

ブ部材が所定のクランプ姿勢となった状態にあるときに、前記クランプ部材開閉シリンダが所定量降下することを特徴とするポッドクランプユニット。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載のポッドクランプユニットであって、

前記クランプ部材開閉シリンダは、その下方に配置されたクランプ部材昇降シリンダに設けられた内部空間に保持される昇降ピストンによって支持されることを特徴とするポッドクランプユニット。

【請求項 4】

請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載のポッドクランプユニットであって、

前記クランプ部材は、屈曲した形状であることを特徴とするポッドクランプユニット。

10

【請求項 5】

内部にウエハを収容可能であって、係合凹部を有するポッドを載置台に対して固定するポッドクランプ機構であって、

該係合凹部と、

請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載のポッドクランプユニットとを備えることを特徴とするポッドクランプ機構。

【請求項 6】

前記載置台の表面には、該一对のクランプ部材は、該一对のクランプ部材が回転している際に、該一对のクランプ部材のそれぞれのクランプが侵入可能な大きさの穴を備えることを特徴とする請求項 5 に記載のポッドクランプ機構。

20

【請求項 7】

内部にウエハを収容可能であって係合凹部を有するポッドをポッドクランプユニットにより、載置台に対して固定するポッドクランプ方法であって、

該ポッドクランプユニットは、

複数の回転軸棒を有し、前記載置台に対して上下方向に可動なクランプ部材開閉シリンダと、

一对のクランプ部材であって、該一对のクランプ部材のそれぞれは、一端にクランプを有し、前記クランプ部材開閉シリンダに対して該複数の回転軸棒のうちの一の回転軸棒に回転可能に支持され、その延在面に対して直交する方向に配置されたスライドピンを有する該一对のクランプ部材と、

30

長穴を有し、該クランプ部材開閉シリンダに対して上下方向に可動なリンクとを備え、

該リンクには、前記一对のクランプ部材のそれぞれのスライドピンが該長穴の長手方向に沿って摺動可能なように挿嵌されていて、

該ポッドクランプ方法は、

前記リンクを該クランプ部材開閉シリンダに対して上方に移動させることにより、前記スライドピンが該長穴の長手方向に沿って摺動させ、該一对のクランプ部材が支持されているそれぞれの回転軸棒周りに回転させて該クランプを該係合凹部と係合させて該ポッドを載置台に対して固定する工程を備える該ポッドクランプ方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

40

【0001】

本発明は、半導体製造プロセスにおいて、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に移載する際に当該ポッドが載置されて用いられる、いわゆるFIMS(front-opening interface mechanical standard)システムに関する。より詳細には、いわゆるFOUP(front-opening unified pod)と呼ばれるポッドが載置されると共に当該ポッドに対して半導体ウエハの移載を行うFIMSシステムにおいて、ポッドをFIMSシステムに固定するポッドクランプユニット、当該ユニットに対応するポッド、及び当該ユニットを用いたクランプ機構及びクランプ方法に関する。

【背景技術】

【0002】

50

以前、半導体製造プロセスは、半導体ウエハを取り扱う部屋内部を高清浄化したいわゆるクリーンルーム内において行われていた。しかしウエハサイズの大型化とクリーンルームの管理に要するコスト削減との観点から、近年では処理装置内部、ポッド（ウエハの収容容器）、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つ手法が採用されるに至っている。

#### 【0003】

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、その一面にウエハ出し入れに用いられる開口部とを有する略立方体形状を有する本体部と、その開口部を閉鎖する蓋とから構成される。この開口部の形成面がポッドの鉛直下方ではなく一側面（微小空間に対して正面）に配置されたポッドは、FOUP(front-opening unified p 10 od)と総称され、本発明はこのFOUPを用いる構成を主たる対象としている。

#### 【0004】

上述した微小空間は、ポッド開口部と向かい合う第一の開口部と、第一の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第二の開口部と、第一の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第二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ロボットとを有している。微小空間を形成する構成は、同時にドア正面にポッド開口部が正対するようにポッドを支持する載置台を有している。

#### 【0005】

載置台上面には、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 20 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より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、第一の開口部、ドアの開閉機構、第一の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、FIMS(front-opening inter 20 face mechanical standard)システムと総称される。

#### 【0006】

FIMSシステムにおけるクランプ機構は、ポッド底面に設けられた凹部であってその凹部 30 開口の一部を覆うように凹部の中央に向けて突出した被クランプ部を有する係合凹部と、載置台側に配置されたクランプユニットとから構成される。従来からあるクランプユニットとしては、特許文献1乃至3に開示される構成が知られている。特許文献1に開示されるクランプユニットは、一端にカギ爪が形成された略棒状の部材の中央部を回動可能に支持し、他端をアクチュエータと接続して構成される。当該構成においては、他端をアクチュエータによって駆動することでクランプ部材を回転させ、カギ爪がポッドの被クランプ部と係合する仕組みとなっている。また、特許文献3に開示されるクランプユニットも、軸中心に回転するカギ爪がポッドの被クランプ部と係合する構成となっている。

#### 【0007】

しかしながら、本構成においては、ポッド固定時において、カギ爪が被クランプ部上を 40 摺動しながら最終停止位置に達する。このために、パーティクル等を発生する可能性が高く、パーティクル等の発生、存在を極端に嫌うFIMSシステムにおいては、当該構成は用いられなくなってきている。当該構成に換えて、近年は、以下に示すクランプユニット（特許文献2参照）からなる構成が用いられている。

#### 【0008】

当該クランプユニットにおいては、略T字形状を有するクランプ部材が用いられる。具体的には、ポッドが載置台上の所定位置に載置された後に、当該クランプ部材は一旦上昇し、ポッド内に設けられた回動空間内で停止後、略90度回転し、その後下降して回動空間の下方開口を狭めるように張り出した被クランプ部と係合する。当該構成においては、特 50 許文献1の場合とは異なりクランプ部材と被クランプ部表面とが擦れ合うことが無いため

、これに起因するパーティクル等は大幅に低減される。

【 0 0 0 9 】

上述した特許文献 2 に開示されたクランプユニットは、特許文献 4 に開示されるロータリクランプシリンダ等を用いたものである。ロータリクランプシリンダは、伸縮可能なピストンロッドが伸長状態から収縮状態に至る際に、その伸縮軸と垂直な平面におけるピストンロッドの向きが略90度回転するものである。実際には、ピストンロッドの上部にクランプ用部材を固定して用いられる。クランプ操作においては、ポッドを載置台上に載置した状態で、載置台表面から突出するクランプ用部材が係合凹部に既に進入している。この状態からピストンロッドを収縮させることにより、クランプ用部材が被クランプ部と係合し、ポッドの固定が行われる。

10

【 0 0 1 0 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 2 - 1 6 4 4 1 2 号公報

【特許文献 2】米国特許第 6 5 0 1 0 7 0 B 1 号

【特許文献 3】米国特許第 6 2 8 1 5 1 6 B 1 号

【特許文献 4】実開平 5 - 5 2 3 0 5 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 1 】

しかし、特許文献 2 に開示される方式においては、ポッド内に T 字状のクランプ部材が回転するための大きな回動空間が必要となる。この回動空間は被クランプ部の存在によってその開口が狭められており、洗浄等を行う上で直接アクセスできない空間となる。このようなアクセスが困難な空間の存在は、ポッドの清浄度を保つ上で好ましくない。また、このような突出部分の存在は、載置台表面を清浄に保つ、具体的には清掃等行う場合にこれら操作を煩雑なものとし、また完全な粉塵等の除去を妨げる要因となり得る。このような要因は、より配線の細かい半導体を製造する上で製造歩留まりを低下させる恐れがあり、極力排除されることが望ましい。

20

【 0 0 1 2 】

上述の T 字形状を一方向にのみクランプ用の部分が突出する形状に変更することで、上述したようなアクセス困難な空間をある程度小さくすることは可能である。また、これによって載置台表面上の突出部分も減らすことができる。しかし、当該方法に用いられるロータリクランプシリンダは、その構成上、ポッドが非係合の状態でも常にピストンロッドを伸長させておく必要がある。このため、載置台上にポッドを載置する際に、位置決めピンによるポッド位置決めがなされる以前に、ポッド下面とピストンロッド先端のクランプ用部材とが接触し、ポッドに対して不必要な衝撃を与える、或いは本来生じないはずのパーティクル等を発生させる等の問題を生じる恐れがある。

30

【 0 0 1 3 】

この問題は、T 字状クランプ部材の回転用の諸構成を必要とすること、或いは大きな回動領域を必要とすることによる位置決め上の理由等により、T 字状部分が載置台表面に突出せざるを得ない特許文献 2 に開示される方式においても同様に生じ得る。更に特許文献 2 に開示されるクランプ部材は載置台の移動に伴って上下動する構成を採用しており、この点からも必然的に載置台表面から突出する構成となる。

40

【 0 0 1 4 】

また、近年ウエハサイズが大型化することに伴って、ポッド自体も、その大型化とその重量の増加とが進んでいる。このため、これまで大きな問題とはならなかったこのクランプ用の部材とポッド下面との不必要な接触、衝突といった上記の事態が生じる可能性が顕在化しつつある。ポッド自体及びこれに収容されるウエハ全ての重量が重くなった場合、上述した不必要な衝撃も大きくなる可能性が高く、このような事態は未然に防ぐ必要がある。

【 0 0 1 5 】

さらに近年、このような FIMS システムを、いわゆるオープンカセットにも対応させたい

50

旨の要望が存在している。しかしながら、現状FOUPに対応するためには載置台表面にこのような位置決め用のピン以外の突出部分が存在する構成が必然となっている。このため、FOUP用のFIMSシステムに対しては、オープンカセットを載置台上に載置することは不可能である。

#### 【0016】

本発明は、上記状況に鑑みて為されたものであり、ポッドをFIMSシステムに固定するポッドクランプを行う際に、当該クランプに要する部材を載置台表面に突出させることを無くしたポッドクランプユニット及び当該ユニットを用いたクランプ機構或いはクランプ方法を提供することを目的としている。また、本発明は、クランプに際してはクランプユニットと被クランプ部との摺動が生じ得る状況をこれらの接触時のみとするポッドクランプ 10  
ユニット及び当該ユニットを用いたクランプ機構或いはクランプ方法を提供することを目的としている。更に本発明は、係合凹部におけるアクセス困難な領域を必要最小限にとどめるポッドクランプユニット及び当該ユニットを用いたクランプ機構或いはクランプ方法を提供することを目的としている。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0017】

上記課題を解決するために、本発明に係るポッドクランプユニットは、一側面に開口するポッド本体と開口を開閉する蓋とを有すると共にその内部にウエハを収容可能なポッドを載置台の表面上に固定し、蓋を開閉してポッド内部へのウエハの挿脱を可能とするポッド 20  
オープンナにおいて、ポッドを載置台に対して固定するポッドクランプユニットであって、載置台の表面に対して垂直な方向に上下動可能なクランプ部材開閉シリンダと、クランプ部材開閉シリンダにより一方の端部が回動可能に支持され、他方の端部にクランプ部を有し、且つその延在面に対して直交する方向に埋設されたスライドピンを有する一対のクランプ部材と、長孔を有し、長穴に前記一対のクランプ部材におけるスライドピン各々が挿嵌されるリンクとを有し、リンクを駆動することによりスライドピンを介して一対のクランプ部材を駆動し、クランプ部材が所定のクランプ姿勢となった状態にあるときにクランプ部材開閉シリンダが所定量降下可能であることを特徴としている。

#### 【0018】

なお、上述のポッドクランプユニットにおいて、クランプ部材開閉シリンダはその軸方向に上下動可能な開閉ピストンを保持し、リンクは開閉ピストンと接続されて開閉ピスト 30  
ンの上下動作に応じて駆動されることが好ましい。また、上述のポッドクランプユニットにおいて、クランプ部材開閉シリンダは、その下方に配置されたクランプ部材昇降シリンダに設けられた内部空間に保持される昇降ピストンによって支持され、クランプ姿勢となったクランプ部材は昇降ピストンの上下動に伴ってクランプ位置と非クランプ位置との間を移動することが好ましい。また、上述のポッドクランプユニットにおいて、クランプ部材は、スライドピンが埋設された直線部と、直線部の一端と接続されて所定方向に屈曲して延在すると共にクランプ部材開閉シリンダによって回動可能に支持される屈曲部と、直線部の他端と接続されて屈曲部と略同一方向に延在するクランプ部とを有することが好ましい。

#### 【0019】

また、上記課題を解決するために、本発明に係るポッドクランプ機構は、上述したポッドクランプユニットと、ポッドの底面に設けられた係合凹部とからなるポッドクランプ機構 40  
であって、係合凹部は、クランプ部材がクランプ姿勢にある際にクランプ部を所定深さに収容可能な内部深さを有する係合穴と、係合穴の開口部分において開口を狭めるように係合穴の中心に向かって張り出して、開口をクランプ部材がリンクの駆動によりクランプ姿勢となる過程においてのみ進入可能な広さに規定する被クランプ部分とを有することを特徴としている

#### 【0020】

なお、上述のポッドクランプ機構においては、載置台表面には、開口部と略同じ大きさの穴が形成されており、クランプ部材は孔を介して載置台における待機位置から係合穴に 50

進入する構成を配置することが好ましい。

【0021】

また、上記課題を解決するために、本発明に係るポッドクランプ方法は、一側面に開口するポッド本体と開口を開閉する蓋とを有すると共にその内部にウエハを収容可能なポッドを載置台の表面上に固定し、蓋を開閉してポッド内部へのウエハの挿脱を可能とするポッドオープナにおいて、ポッドを載置台に対して固定するポッドクランプ方法であって、載置台の表面上の所定位置にポッドを載置する工程と、載置台により下方に配置されており且つリンクによって接続された回動可能な一对のクランプ部材を回動させてクランプ姿勢をとらせることによって載置台表面からポッド底面に設けられた係合凹部内部に突出させる工程と、クランプ姿勢にある一对のクランプ部材を所定の方向に移動させて係合凹部の開口部を規定する被クランプ部分とクランプ部材とを係合する工程とを有することを特徴としている。

10

【発明の効果】

【0022】

本発明によれば、ポッド内部に設けられる係合凹部は同軸エアシリンダからなるクランプユニットの先端部のみが進入する深さを有し、且つ当該先端部に収容された金属球を部分的に収容可能とするだけの空間とすれば良い。従って、クランプ部材がその内部で駆動するための凹部空間の大きさを極力小さくすることが可能となり、係合凹部における外部からのアクセスが困難な領域は、必要最小限の大きさとなる被クランプ部の裏面だけとなる。このため、当該空間周囲壁の洗浄作業等を容易に行うことが可能となる。また、クランプ時においては、クランプ部材がある駆動系によってクランプ姿勢になった後に、他の駆動系によって一方向にのみ駆動されて被クランプ部と当接してその姿勢のままクランプ操作が行われる。従って、クランプ用部材と、被クランプ部表面とが接触した位置から互いに移動する可能性が低く、これら部材の擦り合わせによるパーティクル等の発生可能性は低減される。

20

【0023】

また、本発明によれば、待機時において、クランプユニットはその構成全てが載置台表面より常に下方に存在することとなる。従って、ポッドを載置台上に載置する際に、位置決めピンを用いた位置決め操作を容易且つ円滑に行うことが可能となる。また、ポッド固定時において、クランプ部材の個々の面と被クランプ部の対応する個々の面とが当接するだけで、基本的には当該固定操作が終了する。従って、部材の摺動等によるパーティクル等の発生の可能性は大きく低減される。

30

【0024】

また、エアシリンダ等を用いて、クランプ用部材の駆動に要する機構を簡易且つ小型のものから構成することを可能としている。即ち、本発明においては、特許文献4と異なり、一軸方向にのみロッドの伸縮が可能な小型のシリンダを複数用いてクランプ機構を構成するため、クランプユニットとしての外形を小さくし且つその重量も小さく抑えることが可能である。従って、これまでのFIMSシステムにおける種々の機構の配置等を大きく変更することなく、本発明に係る構成を用いることが可能となる。その結果、当該クランプユニットが固定される載置台の軽量化とその構成の簡略化を図ることが可能となり、載置台の移載機構、更にはFIMSシステムとしての構成の簡略化、軽量化を図ることが可能となる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0025】

本発明に係るクランプ機構の実施形態について、以下図面を参照して説明する。図1は、本発明に係るクランプ機構の実施形態の概略構成を示す図である。本発明に係るクランプ機構は、ポッド本体56の下面に設けられた係合凹部31と、FIMSシステム90に配置されたクランプユニット1とから構成される。ポッド本体56の底面に設けられた係合凹部31は、係合穴31bと、その係合穴の開口31aと、係合穴31bと隣接して当該係合穴31bの一部を覆うように開口31aの中央に向けて突出した被クランプ部33とを

50

有する。

【0026】

本実施の形態において、係合穴31b深さは、後述するクランプ部材を所定深さに収容可能となる内部深さとされている。即ち、本実施の形態において、本実施の形態において、係合凹部31は、ポッド56の底面からポッド56の内部方向に形成された係合穴31bを有している。この係合穴31bは、係合姿勢にあるクランプ部材3を所定深さに収容可能な内部深さとクランプ部材3の所定範囲の上下動が可能な内部広さを有する。

【0027】

また、係合穴31bの開口部分において、被クランプ部33が、開口31aを狭めるように係合穴31bの中心に向かって張り出して、係合状態のクランプ部材3降下した際に当該クランプ部材3のクランプ部3aと係合可能となるように形成されている。被クランプ部33によって開口31aの大きさが規定される。被クランプ部の係合穴31b側の面、特に当該面における開口31aの周囲部分が、実質的な被クランプ面として作用する。なお、ポッド本体56は、載置台62上の不図示の位置決めピン及び略平坦なポッド受面によって支持されている。

10

【0028】

クランプユニット1は、一対のクランプ部材3、リンク5、クランプ部材開閉シリンダ7、開閉ピストン9、クランプ部材昇降シリンダ11、昇降ピストン13とを有している。図2にクランプ部材3の概略図を示す。クランプ部材3は、直線部3bと、直線部3bの一端と接続されて直線部3bに対して所定方向に屈曲して延在する屈曲部3cと、直線部3bの他端に接続されて屈曲部3cと同じ方向に延在するクランプ部3aとから構成される。クランプ部3aにおける屈曲部3cと略対向する面が、実質的なクランプ面として作用する。直線部3bと屈曲部3cとの接続部にはこれらの延在平面と直交する方向に延びるスライドピン3dが埋設されている。また、屈曲部3cの端部には、後述する回転軸4が貫通してクランプ部材3を回転可能に支持するための貫通穴3eが形成されている。また、図3にその概略を示すように、リンク5は一方向に延在する板状の部材からなり、当該部材の板状中央部にはその延在方向に延びる長穴5aが形成されている。

20

【0029】

クランプ部材3は、回転軸4によって、クランプ部材開閉シリンダ7に対して回転軸4を中心として回動可能に支持される。また、スライドピン3dは、リンク5における長穴5aに対して、その長手方向に摺動可能に挿嵌される。また、リンク5は、クランプ部材開閉シリンダ7の内部に収容される開閉ピストン9の上端部に連結されている。開閉ピストン9の上昇動作に伴って、リンク5も上方に移動される。スライドピン3dを介することによってリンク5の移動に応じクランプ部材3が回転し、直線部3b及びクランプ部3aも上方に移動する。開閉ピストン9の移動範囲の上方端部は、クランプ部3aの実質的なクランプ面と被クランプ部33の実質的な被クランプ面とが平行となる、クランプ部材3の回転量と対応している。また、開閉ピストン9の移動範囲の下方端部は、ポッド56を載置台62上に載置する初期状態において、クランプ部材3が載置台62に表面より下方に位置するように設定されている。

30

【0030】

開閉ピストン9の上下動作は、クランプ部材開閉シリンダ7内部に加圧された空気の導入及び排出の操作を行うことによって為される。クランプ部材開閉シリンダ7は昇降ピストン13の上端部において支持されている。昇降ピストン13はクランプ部材昇降シリンダ11によって支持されており、当該シリンダ内部に加圧された空気の導入及び排出の操作を行うことによって昇降ピストン13、クランプ部材開閉シリンダ7及びクランプ部材3の上下動作が行われる。

40

【0031】

なお、クランプ部材昇降シリンダ11は載置台62に対して固定されている。載置台62表面には、その裏面より貫通する開口62aが形成されており、クランプ部材開閉シリンダ7はこの開口62aに嵌り込んでいる。クランプ部材開閉シリンダ7の駆動範囲、即

50

ち昇降ピストン 1 3 の上下動の範囲における上端位置は、クランプ部材開閉シリンダ 7 の上端面が載置台 6 2 の表面より下方となるように設定されている。また、下端位置は、クランプ部材 3 がクランプ姿勢にある状態にて、クランプ部材開閉シリンダ 7 を降下させてクランプ部 3 a と被クランプ部 3 3 とが係合する位置と対応する位置より僅かに下方となるように設定されている。

#### 【 0 0 3 2 】

これら構成を有することによって、クランプ部材 3 は、初期状態においては、ポッド本体 5 6 の下面と接触する可能性のない位置にて待機し、クランプ動作時においてポッドにおける係合凹部 3 1 内部に侵入することを可能としている。なお、ここで述べる上下方向は、載置台 6 2 の表面に対して便宜的に規定される方向であり、ポッドの形状等に応じて第一の方向として適宜設定されることが望ましい。

10

#### 【 0 0 3 3 】

次に、これらクランプ機構による実際のクランプ動作について図 1、及び図 4 A ~ 4 C を参照して述べる。ポッド本体 5 6 が載置台 6 2 上に載置され、その位置決めが不図示の位置決めピン等によって行われた状態でのクランプ部材 3 の配置は、図 4 A 示されるように、ポッド本体 5 6 の下面より下方に位置している。その際、開閉シリンダ 9 は下端位置に、また昇降シリンダ 1 3 は上端位置にて停止している。クランプ動作に際しては、まず、開閉ピストン 9 によってリンク 5 が押し上げられ、これに伴ってクランプ部材 3 が回転軸 4 を中心に回転する。

#### 【 0 0 3 4 】

20

図 4 B に示すように、開閉ピストン 9 が上端位置に達することによってクランプ部材 3 における実質的係合面と、ポッド側の被クランプ部 3 3 の実質的係合面とが略平行の位置関係となる。当該操作によってクランプ部材 3 は上方に伸長され、クランプ部材 3 が係合凹部 3 1 内部に突出、侵入する。続いて、クランプ部材昇降シリンダ 1 1 に支持された昇降ピストン 1 3 が短縮され、クランプ部材昇降シリンダ 7 等と共にクランプ部材 3 が降下される。クランプ部材 3 と被クランプ部 3 3 とが係合位置した状態から、更に昇降ピストン 1 3 の降下操作が行われた後に当該操作が停止される。この状態が図 4 C に示される。

#### 【 0 0 3 5 】

この停止操作は、クランプ部材昇降シリンダ 1 1 として所定の負荷以上は駆動不能となるシリンダを用いることで係合と共に自動的にその駆動が停止することとすることが好ましい。このクランプ部材昇降シリンダ 1 1 による所定の負荷が、クランプ部 3 a と被クランプ部 3 3 との間に与えられることにより、ポッド本体 5 6 は載置台 6 2 に対して、所定の負荷を伴って固定されることとなる。

30

#### 【 0 0 3 6 】

なお、上述した実施の形態におけるクランプ部材 3 及び被クランプ部 3 3 の形状は、図示されたものに限定されるものではなく、適当な負荷を伴って点接触し且つ摺動等を起こさない形状、配置であればこれに限定されない。また、過荷重の付加を避けることが容易であることから、各部材の駆動はシリンダを用いたエア作動方式によることとしている。しかしながら、本発明は当該作動方式に限られず、荷重の制御、位置制御等が容易である種々の細動方式からなるものと用いることとしても良い。

40

#### 【 実施例 1 】

#### 【 0 0 3 7 】

本発明に係るクランプ機構を実際に有する FIMS システム、これに載置されるポッド、及び FIMS システムが取り付けられるウエハ移載装置等について、図 5 及び図 6 を用いて、以下に本発明の実施例として説明する。図 5 は、これら全ての構成を含むウエハ等のポッドから処理装置までの移載を行うシステムの概略構成を示している。図 5 に示すシステムは、ウエハ移載ロボット 6 4 が中央に配置された高潔浄状態に保たれた微小空間 5 5、当該空間 5 5 の一方の壁に設けられた不図示の処理装置側の基板受け取りステージ 8 1、当該空間 5 5 の他方の壁に設けられた FIMS システム 9 0 とから構成される。

50



## 【 0 0 3 8 】

FIMSシステム90は、微小空間55の他方の壁と、開口52と、ドア53、載置台62とを有している。開口52は、微小空間55の他方の壁に設けられている。ドア53は、不図示の駆動機構によって、開口52を当該空間55の内部からの閉鎖及び、且つ開口52を開状態にする際には下方への移動を可能とする。載置台62は、ポッド56の開口面を開口52に対して正対させて載置可能であり、且つ載置台駆動装置65（図6参照）によって開口52に対してポッド56を接近或いは隔置可能となっている。ポッド56は、その内部に、複数のウエハ57を垂直方向に等間隔空けて収容している。ポッド56の開口面には、これを閉鎖するための蓋54に固定されており、FIMSシステムにおけるウエハの挿脱に際して当該蓋54は、ドア53に保持されてドア53と共に下方に移動される。

10

## 【 0 0 3 9 】

FIMSシステム90における載置台62、開口52、及びドア53及びこれらに付随する構成の略断面状態を図6に示す。載置台62は、開口52が形成された壁60と一体化されたテーブル59上に配置される。載置台62は、支持部材73を介してエアシリンダ65と接続されている。エアシリンダ65はテーブル59に設けられた矩形穴74内部においてテーブル59に対して固定されており、載置台62を壁60に対して接近或いは隔置するために用いられる。載置台62の壁60方向に対する移動量は、当接部材72が矩形穴74の端部と当接することによって規制される。

## 【 0 0 4 0 】

載置台62の下面には、前述したようにクランプ部材昇降シリンダ11が固定されている。なお、クランプ部材昇降シリンダ11及びその他のクランプ機構を構成する各要素の配置、及び関係は、実施の形態において述べた内容と特に異なる部分は無いことからここでの説明は省略する。以上に述べた構成からなるクランプ機構を用いることにより、載置台62の表面には、位置決めピン以外にその上面に突出する部材は存在しなくなる。従って、ポッド下面と、載置台表面との不必要な接触、及びこれに伴うポッド底部の磨耗等を無くすることが可能となる。また、載置台表面が略平坦となることにより、オープンカセットに対しても対応することが可能となる。

20

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 4 1 】

【 図 1 】 本発明の実施の形態にかかるクランプユニットに関し、その概略構成を示す側面図である。

30

【 図 2 】 図 1 に示すクランプユニットにおけるクランプ部材3の構成を示す図である。

【 図 3 】 図 1 に示すクランプユニットにおけるリンク5の構成を示す図である。

【 図 4 A 】 図 1 に示すクランプユニットの動作状態を示す図である。

【 図 4 B 】 図 1 に示すクランプユニットの動作状態を示す図である。

【 図 4 C 】 図 1 に示すクランプユニットの動作状態を示す図である。

【 図 5 】 本発明に係るクランプ機構を用いたFIMSシステム等の実施例を示す概略図である。

【 図 6 】 図 5 に示すFIMSシステムの主要部の部分断面を含む側面図である。

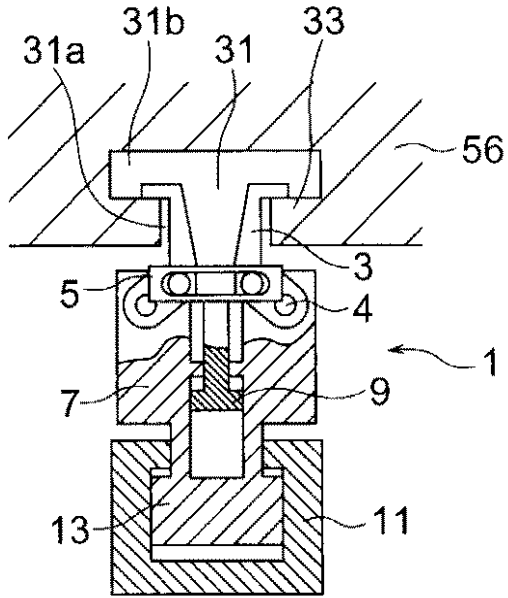
## 【 符号の説明 】

40

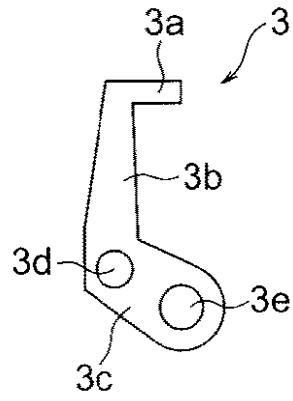
## 【 0 0 4 2 】

1 : クランプユニット、 3 : クランプ部材、 5 : リンク、 7 : クランプ部材開閉シリンダ、 9 : 開閉ピストン、 11 : クランプ部材昇降シリンダ、 13 : 昇降ピストン、 31 : 係合凹部、 33 : 被クランプ部、 52 : 開口、 53 : ドア、 54 : 蓋、 55 : 微小空間、 56 : ポッド本体、 57 : ウエハ、 59 : テーブル、 60 : 壁、 62 : 載置台、 64 : 移動口ポット、 65 : エアシリンダ、 72 : 当接部材、 73 : 支持部材、 74 : 矩形穴、 81 : ウエハ受け取りステージ、 90 : FIMSシステム

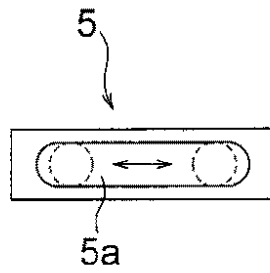
【図1】



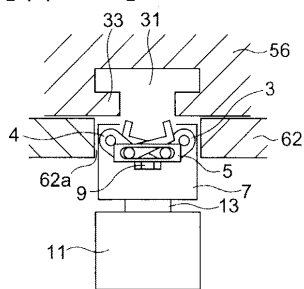
【図2】



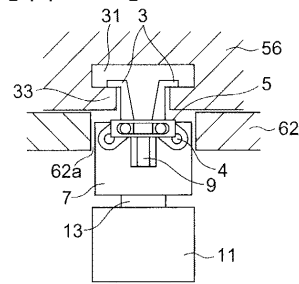
【図3】



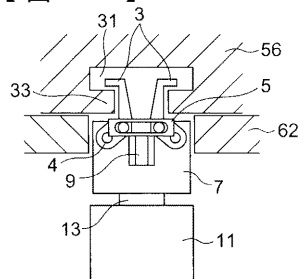
【図4A】



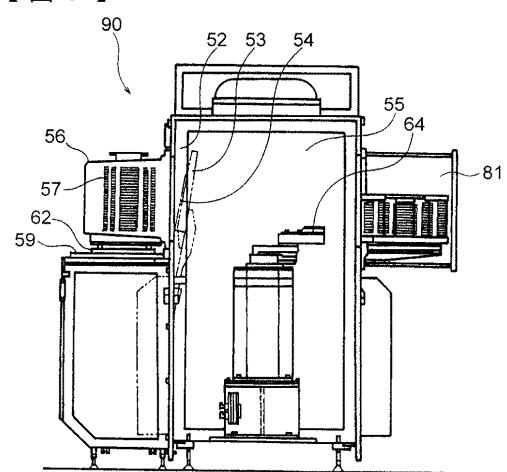
【図4C】



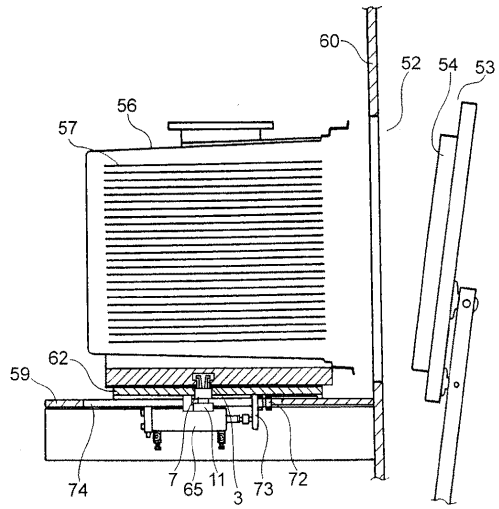
【図4B】



【図5】



【 図 6 】



## フロントページの続き

- (74)代理人 100096688  
弁理士 本宮 照久
- (74)代理人 100102808  
弁理士 高梨 憲通
- (74)代理人 100104352  
弁理士 朝日 伸光
- (74)代理人 100107401  
弁理士 高橋 誠一郎
- (74)代理人 100106183  
弁理士 吉澤 弘司
- (74)代理人 100120064  
弁理士 松井 孝夫
- (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 岡部 勉  
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

審査官 田村 嘉章

- (56)参考文献 特開2003-297903(JP,A)  
実開昭51-072884(JP,U)  
実開昭60-160962(JP,U)  
特開昭60-002514(JP,A)  
特開昭61-071934(JP,A)  
特開2002-164412(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/67-21/687