

(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2010-10396

(P2010-10396A)

(43) 公開日 平成22年1月14日(2010.1.14)

(51) Int.Cl.

H01L 21/677 (2006.01)

F I

H01L 21/68

A

テーマコード (参考)

5 F 0 3 1

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 26 頁)

(21) 出願番号 特願2008-168030 (P2008-168030)
 (22) 出願日 平成20年6月27日 (2008. 6. 27)
 (11) 特許番号 特許第4303773号 (P4303773)
 (45) 特許公報発行日 平成21年7月29日 (2009. 7. 29)

(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

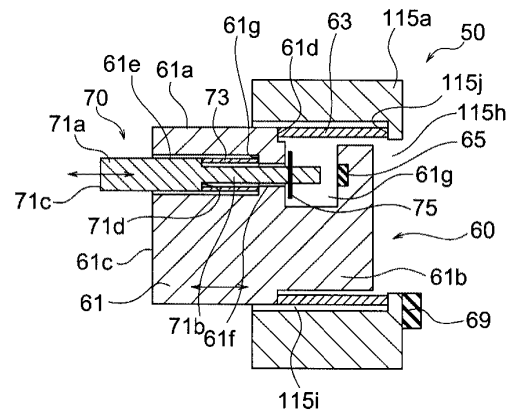
(54) 【発明の名称】 密閉容器の蓋開閉システム及び蓋開閉方法

(57) 【要約】

【課題】 FIMSシステムにおいてポッド開口を蓋によって閉鎖する動作時に当該蓋が適切にポッドに固定されていることを検知する構成を提供する。

【解決手段】 ポッドの蓋と該蓋により閉鎖されるポッドの開口の周囲壁との段差の変化を検知する段差センサを配する。当該段差センサは、蓋向けの当接センサとポッド向けの当接センサの一对からなり、これらセンサはFIMSのドア或いは該ドアに閉鎖される開口部の周囲の壁の何れかに両者共に配置される。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

略平板形状を有する蓋と前記蓋により閉鎖される開口を一側面に有すると共に内部に被収容物を収容可能な本体とからなる密閉容器に対して前記蓋を開閉して前記密閉容器内部への前記被収容物の挿脱を可能とする蓋開閉システムであって、

開口部を有する微小空間と、

前記開口部を略閉鎖する位置と開放する位置との間で移動可能であって、前記蓋を保持するドアと、

前記蓋により前記本体の開口を閉鎖した状態において、前記蓋における前記ドアと対向する表面と、前記本体の開口の周囲を構成し前記蓋の表面と平行な面内に存在する前記本体の開口周囲壁と、の間の段差を検知する段差センサと、を有し、

前記段差センサは、前記蓋の表面或いは前記本体の開口周囲壁の一方に当接して第一の基準位置からの前記一方の配置に関する信号を発する第一の当接ユニットと、前記蓋の表面或いは前記本体の開口周囲壁の他方と当接して第二の基準位置からの前記他方の配置に関する信号を発する第二の当接ユニットと、を有し、

前記段差センサは、前記ドア或いは前記開口部を構成する壁における前記開口部の周囲、の何れか一方に配置されることを特徴とする蓋開閉システム。

【請求項 2】

前記第二の当接ユニットは前記第一の当接ユニット内に配置され、前記第二の基準位置は前記第一の当接ユニット内部に配置されて前記他方の配置に関する信号は前記第一の当接ユニットを基準として発生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】

前記第一の当接ユニットは付勢力を伴って前記一方に当接可能であると共に前記一方に対して当接状態を維持して前記第一の基準位置に対して相対位置を変化可能であり、前記第二の当接ユニットは前記他方に対して付勢力を伴って当接可能であると共に前記他方に対して当接を維持して第二の基準位置に対して相対位置を変化可能であることを特徴とする請求項 1 或いは 2 何れか 1 に記載の蓋開閉システム。

【請求項 4】

前記蓋は前記本体の開口を閉鎖した状態において前記蓋の外形より外方に突き出し可能なラッチ爪を有すると共に前記密閉容器は前記爪を収容する爪受容穴を有し、

前記段差センサは前記ラッチ爪及び前記爪受容穴の配置に応じて配置されることを特徴とする請求項 1 乃至 3 何れか 1 に記載の蓋開閉システム。

【請求項 5】

略平板形状を有する蓋と前記蓋により閉鎖される開口を一側面に有すると共に内部に被収容物を収容可能な本体とからなる密閉容器に対して前記蓋を開閉して前記密閉容器内部への前記被収容物の挿脱を可能とする蓋開閉システムであって、

開口部を有する微小空間と、

前記開口部を略閉鎖する位置と開放する位置との間で移動可能であって、前記蓋を保持するドアと、

前記蓋により前記本体の開口を閉鎖した状態において、前記蓋における前記ドアと対向する表面と、前記本体の開口の周囲を構成し前記蓋の表面と平行な面内に存在する前記本体の開口周囲壁と、の間の段差を検知する段差センサと、を有し、

前記段差センサは、前記蓋の表面或いは前記本体の開口周囲壁の一方に当接して前記一方の配置に対応して所定方向に移動可能な第一の当接ユニットと、前記蓋の表面或いは前記本体の開口周囲壁の他方と当接して前記他方の配置に対応して前記所定方向に移動して前記第一の当接ユニットに対する相対位置を変化させることが可能な第二の当接ユニットと、を有し、

前記段差センサは、前記ドア或いは前記開口部を構成する壁における前記開口部の周囲、の何れか一方に配置され、

前記段差センサは、前記第二の当接ユニットの前記第一の当接ユニットに対する相対位

10

20

30

40

50

置の変化に応じた信号を発することを特徴とする蓋開閉システム。

【請求項 6】

略平板形状を有する蓋と前記蓋により閉鎖される開口を一側面に有すると共に内部に被収容物を収容可能な本体とからなる密閉容器に対して前記蓋を開閉して前記密閉容器内部への前記被収容物の挿脱を可能とする蓋開閉システムにおいて、前記蓋により前記開口を閉鎖する蓋閉鎖方法であって、

前記蓋は、外部からの操作によって前記略平板形状から突出するラッチ爪を含むラッチ機構を有し、

前記本体は、前記蓋の前記略平板形状から突出した前記ラッチ爪を収容可能な爪受容孔を有し、

前記蓋開閉システムは、

開口部を有する微小空間と、

前記開口部を略閉鎖する位置と開放する位置との間で移動可能であって、前記蓋を保持する蓋保持手段及び前記ラッチ機構を操作可能なラッチキーを有するドアと、

前記開口部に対して前記開口が正対するように前記密閉容器を載置可能であると共に、前記密閉容器と共に前記開口部に対して接近及び離間可能であって、接近時において前記蓋を取り外して前記被収容物を挿脱する位置に前記密閉容器を配置し、離間時において前記密閉容器のロード及びアンロードを行う位置に前記密閉容器を配置するドッキングプレートと、

前記ドッキングプレートの前記接近及び離間の動作を為すドッキングプレート駆動手段と、

前記蓋により前記本体の開口を閉鎖した状態において、前記蓋における前記ドアと対向する表面と、前記本体の開口の周囲を構成し前記蓋の表面と平行な面内に存在する前記本体の開口周囲壁と、の間の段差を検知する段差センサと、を有し、

前記ドアにより前記開口を閉鎖する位置に前記蓋を取り付け、

前記ラッチキーにより前記ラッチ機構を操作して前記ラッチ爪を前記爪受容孔に挿入して前記蓋と前記密閉容器との固定を図り、

前記段差センサにより前記蓋が前記本体の開口を適切に閉鎖する位置に存在することを確認し、

前記ドアによる前記蓋の保持を維持したまま前記ドッキングプレート駆動手段或いは前記ドアを動作させて、前記ドアと前記密閉容器の本体及び前記蓋とを前記接近時の位置から相対的に移動させ、

前記相対的な移動に伴う前記蓋の表面と前記本体の開口周囲壁との段差の発生の有無を検知し、

前記検知の結果に基づいて前記蓋と前記密閉容器の本体との固定状態の適否を判定する工程を有することを特徴とする密閉容器の蓋閉鎖方法。

【発明の詳細な説明】

【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、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システムにおいて、蓋が取り外された状態にあるポッドに対して該蓋を固定してポッド開口を閉鎖する蓋開閉システム及び蓋開閉方法に関する。

【背景技術】

【0002】

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潔化した所謂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への対処とクリーン

10

20

30

40

50

ルームの管理に要するコスト削減の観点から、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。

【 0 0 0 3 】

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）に位置するポッドは、FOUP（front-opening unified pod）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。

10

【 0 0 0 4 】

上述した微小空間は、ポッドの開口と向かい合う第一の開口部と、該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処理装置側の第二の開口部と、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該処理装置側の第二の開口部を通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が正対するようポッドを支持する載置台を有している。

【 0 0 0 5 】

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（特許文献1参照）。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、FIMS（front-opening interface mechanical standard）システムと総称される。

20

【 0 0 0 6 】

【特許文献1】特開平11-288991号公報

30

【特許文献2】特開2001-077177号公報

【特許文献3】特表2004-537850号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 7 】

当該ポッドの蓋には、特許文献2に詳細に開示されるように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。例えば、ポッド開口を当該蓋によって閉鎖する場合、開口と蓋との間の異物の存在、或いは載置台上のポッドの位置精度、ドアの動作精度等の誤差の積算による位置ずれによって、蓋に配された爪がポッド側の受容孔に正確に挿入されない場合がある。この場合、ポッド開口が蓋によって完全に閉鎖されたと認識されてしまうと、ポッドの移動等の操作が続けて実行されてしまい、搬送中において蓋がポッドから外れてしまう可能性がある。現在は、当該状況への対処として、特許文献2に開示されるように、爪を駆動させるモータの動作を検出するセンサを配して、当該爪の動作位置を類推して蓋による開口閉鎖の可否を知る方法が検討されている。

40

【 0 0 0 8 】

従来のポッドサイズにおいては、蓋、ポッド側の受容孔及び爪の突き出し部分各々のサイズの関係から、蓋による閉鎖不良自体がそれほど生ずる可能性があるものではなかった。また、爪の動作を検知することも比較的容易であり、爪を動作させる機構からの異常検知によって閉鎖状態の適否を知ることも可能であった。しかしながら、昨今のウエハサイ

50

ズの大径化によりポッドが大型化したことによって、ポッドサイズに対する爪の係合部分のサイズが相対的に小型化せざるを得なくなったことから、閉鎖不良が生じる可能性の増加、或いは閉鎖不良が生じても爪の動作上は異常が検知され得ない事態が生じる可能性の発現が考えられる。

【 0 0 0 9 】

また、特許文献 3 に開示されるように、ポッドの蓋と対向するドアの表面に対してブランジャ式のセンサを配して蓋とドアとの間隔を測定する構成が知られている。また、該特許文献 3 には、ポッド本体における開口外周面と対向する、第一の開口部の周囲壁に対して、ポッド本体と該周囲壁との間隔を測定するセンサを配する構成も開示されている。これらの異なるセンサから得られる蓋 - ドアの間隔及びポッド - 周囲壁の間隔から、ポッド本体と蓋との位置関係を知る方法も考えられる。ポッド本体等関連する構成に製造上のバラツキ、変形等が存在しない場合には、この方法から蓋がポッド本体の所定位置に収まっていることを確認し、更に前述した爪の動作確認を為すことで、ポッド本体に対する蓋の係合状態の適否を知ることにも可能である。しかし、実際にはポッド本体等の製造上の誤差やポッドの変形等が存在することから、上述したセンサから、ポッド本体に対する蓋の係合状態の適否を得ることは困難であった。また、ポッドが大型化することによって、この困難さはより顕著となっている。

10

【 0 0 1 0 】

本発明は以上の状況に鑑みて為されたものであり、密閉容器たるポッドに対して蓋を取付けて開口を閉鎖する動作において、蓋がポッドに対して適切な係合状態となる位置関係に在ることを検知し、蓋のポッドに対する適切な係合状態を得たことを確認した後にポッドのFIMSからの離脱を可能とする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。

20

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 1 】

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、略平板形状を有する蓋と蓋により閉鎖される開口を一側面に有すると共に内部に被収容物を収容可能な本体とからなる密閉容器に対して蓋を開閉して密閉容器内部への被収容物の挿脱を可能とする蓋開閉システムであって、開口部を有する微小空間と、開口部を略閉鎖する位置と開放する位置との間で移動可能であって、蓋を保持するドアと、蓋により本体の開口を閉鎖した状態において、蓋におけるドアと対向する表面と、本体の開口の周囲を構成し蓋の表面と平行な面内に存在する本体の開口周囲壁と、の間の段差を検知する段差センサと、を有し、段差センサは、蓋の表面或いは本体の開口周囲壁の一方に当接して第一の基準位置からの一方の配置に関する信号を発する第一の当接ユニットと、蓋の表面或いは本体の開口周囲壁の他方と当接して第二の基準位置からの他方の配置に関する信号を発する第二の当接ユニットと、を有し、段差センサは、ドア或いは開口部を構成する壁における開口部の周囲、の何れか一方に配置されることを特徴としている。

30

【 0 0 1 2 】

なお、上述した蓋開閉システムにおいては、第二の当接ユニットは第一の当接ユニット内に配置され、第二の基準位置は第一の当接ユニット内部に配置されて他方の配置に関する信号は第一の当接ユニットを基準として発生されることが好ましい。また、第一の当接ユニットは付勢力を伴って一方に当接可能であると共に一方に対して当接状態を維持して第一の基準位置に対して相対位置を変化可能であり、第二の当接ユニットは他方に対して付勢力を伴って当接可能であると共に他方に対して当接を維持して第二の基準位置に対して相対位置を変化可能であることが好ましい。更に、蓋は本体の開口を閉鎖した状態において当該蓋の外形より外方に突き出し可能なラッチ爪を有すると共に密閉容器は爪を収容する爪受容穴を有し、段差センサはラッチ爪及び爪受容穴の配置に応じて配置されることが好ましい。

40

【 0 0 1 3 】

また、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、略平板形状を有す

50

る蓋と当該蓋により閉鎖される開口を一側面に有すると共に内部に被收容物を收容可能な本体とからなる密閉容器に対して該蓋を開閉して密閉容器内部への被收容物の挿脱を可能とする蓋開閉システムであって、開口部を有する微小空間と、開口部を略閉鎖する位置と開放する位置との間で移動可能であって、蓋を保持するドアと、蓋により本体の開口を閉鎖した状態において、蓋におけるドアと対向する表面と、本体の開口の周囲を構成し蓋の表面と平行な面内に存在する本体の開口周囲壁と、の間の段差を検知する段差センサと、を有し、該段差センサは、蓋の表面或いは本体の開口周囲壁の一方に当接して該一方の配置に対応して所定方向に移動可能な第一の当接ユニットと、蓋の表面或いは本体の開口周囲壁の他方と当接した該他方の配置に対応して該所定方向に移動して第一の当接ユニットに対する相対位置を変化させることが可能な第二の当接ユニットと、を有し、該段差センサは、ドア或いは開口部を構成する壁における開口部の周囲、の何れか一方に配置され、該段差センサは、第二の当接ユニットの第一の当接ユニットに対する相対位置の変化に応じた信号を発することを特徴としている。

10

【0014】

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、略平板形状を有する蓋と蓋により閉鎖される開口を一側面に有すると共に内部に被收容物を收容可能な本体とからなる密閉容器に対して蓋を開閉して密閉容器内部への被收容物の挿脱を可能とする蓋開閉システムにおいて、蓋により開口を閉鎖する蓋閉鎖方法であって、蓋は、外部からの操作によって略平板形状から突出するラッチ爪を含むラッチ機構を有し、本体は、蓋の略平板形状から突出したラッチ爪を收容可能な爪受容孔を有し、蓋開閉システムは、開口部を有する微小空間と、開口部を略閉鎖する位置と開放する位置との間で移動可能であって、蓋を保持する蓋保持手段及びラッチ機構を操作可能なラッチキーを有するドアと、開口部に対して開口が正対するように密閉容器を載置可能であると共に、密閉容器と共に開口部に対して接近及び離間可能であって、接近時において蓋を取り外して被收容物を挿脱する位置に密閉容器を配置し、離間時において密閉容器のロード及びアンロードを行う位置に密閉容器を配置するドッキングプレートと、ドッキングプレートの接近及び離間の動作を為すドッキングプレート駆動手段と、蓋により本体の開口を閉鎖した状態において、蓋におけるドアと対向する表面と、本体の開口の周囲を構成し蓋の表面と平行な面内に存在する本体の開口周囲壁と、の間の段差を検知する段差センサと、を有し、ドアにより開口を閉鎖する位置に蓋を取り付け、ラッチキーによりラッチ機構を操作してラッチ爪を爪受容孔に挿入して蓋と密閉容器との固定を図り、段差センサにより蓋が本体の開口を適切に閉鎖する位置に存在することを確認し、ドアによる蓋の保持を維持したままドッキングプレート駆動手段或いはドアを動作させて、ドアと密閉容器の本体及び蓋とを接近時の位置から相対的に移動させ、相対的な移動に伴う蓋の表面と本体の開口周囲壁との段差の発生の有無を検知し、検知の結果に基づいて蓋と密閉容器の本体との固定状態の適否を判定する工程を有することを特徴としている。

20

30

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、ポッドサイズ等によらず、蓋の爪及びポッド本体の受容孔近傍での蓋とポッド本体との係合状態の適否を的確に判断することが可能となり、結果として蓋の爪がポッド本体と係合しているか否かを知ることが可能となる。従って、搬送時において蓋の脱落等が生じる可能性なくすることができ、ポッドの搬送速度をより早くすること等、ポッド搬送系の操作条件、或いは搬送系自体の選択肢を大きくすることが可能となる。

40

【0016】

また、本発明によれば、FOUPのドアを基準として、前述した爪及び受容孔近傍でのポッド本体と蓋との段差を検出している。従って、測定基準が常に一つとなり、ポッド本体、蓋、及びドアに形状のばらつき、変形等が存在した場合であっても、これらの影響を受けることなく段差を検出してポッド本体と蓋との係合状態の適否を知ることが可能となる。また、本発明では段差検出手段内の一のプローブが検出基準を提供することとなる。通常、蓋の爪の配置に応じてこの段差検出手段は複数個配置されるが、本発明では各々の測定

50

位置において検出基準が存在し且つ当該基準は蓋或いはポッド本体の何れかに必ず追従する。従って、特許文献３に開示される形態を用いた場合に必要となる二つのプローブ間での演算を行う必要が無く、ポッド本体、蓋等の変形等の影響を排除した上での段差の検出が可能となる。また、載置台に対するポッドの設置位置が変化した場合、或いは異なる形状のポッドの使用により蓋の載置台上の位置決めピン等との位置関係がずれた場合であっても、段差検出手段はポッド本体及び蓋の配置に追従した上でこれらの間の段差を検出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】

【００１７】

本発明の実施形態を述べるに先立って、本発明の対称となる密閉容器たるポッドのラッチ機構について、図１、２Ａ、２Ｂ及び図３を参照して簡単に説明する。尚、図１はポッド１の部分的に透視した領域を含む概略斜視図を、図２Ａ及び２Ｂはラッチ機構の正面拡大図であって各々ラッチ状態及びラッチ解除状態での位置を示している。また、図３は蓋が固定された状態のポッドの断面の模式図を示している。ポッド１は、大きくは内部にウエハ等収容物４を縦方向に平行にして複数枚収容可能な略箱状の本体２と蓋３とからなる。本体２は一側面に蓋３によって閉鎖可能な開口２ａを有する。蓋３は平板形状（凹凸、シール部材、後述するラッチキー等が配置されることから略平板状として定義する。）を有し、その外側面（蓋開閉装置と向かい合う面）には被吸着領域５、及びラッチ機構１０の矩形孔３ｃに連通する受容孔１１が配置される。なお、ラッチ機構１０は蓋３の平板形状の内部に収容され、該矩形孔３ｃが所定配置にある際にこれに連通するように受容孔１１は配置される。被吸着領域５は、蓋開閉装置側に配置される後述する吸着パッドによって吸着される領域であり、該吸着パッドが容易且つ確実に蓋が吸着保持されるように平滑な領域とされている。

【００１８】

ラッチ機構１０は蓋３に対して一対配置されており、各々の機構はラッチバー１３及び円板１５から構成され、これら構成は蓋３の内部に配置される。ラッチバー１３は、一方に延在する板状の部材からなり、一方の端部（先端部）においてラッチ爪１３ａとして作用する領域を有し、他方の端部（後端部）には延在面に対して垂直に起立する連結ピン１３ｂを有する。ラッチ爪１３ａは、蓋３の外周面３ａに設けられた突き出し孔３ｂから突き出し可能な幅及び厚さを有する。即ち、ラッチ爪１３ａは、蓋の略平板形状から突出する構成として把握される。また、ラッチバー１３は、個々の突き出し孔３ｂに対応して配置される。外周面３ａの上面及び下面には各々２つの突き出し孔３ｂが配置され、当該突き出し孔３ｂは、対辺同士では各々平行且つ向かい合って配置される。ラッチバー１３は、各々軸線方向にスライドすることで突き出し可能となるように、対抗する突き出し孔３ｂに対応する一対が延在方向に整列して配置される。

【００１９】

円板１５は、延在方向に整列して配置されるラッチバー１３の間の中心にその中心が位置するように配置され、蓋３に対して回動可能に支持される。円板１５は、回転中心を中心として対称に配置される溝カム１５ａ、及び中心部を円板と一致させた一方向に長い矩形形状キー受容孔１５ｂを有する。該溝カム１５ａは中心から見て９０°の角度範囲の領域に延在し、一方の端部の溝幅の中心と円板中心との距離Ｒ１と、他方の端部の溝幅の中心と円板中心との距離Ｒ２とが異なるように構成される。前述した連結ピン１３ｂは当該溝カム１５ａに挿貫される。以上の構成より、キー受容孔１５ｂに後述するラッチキーが挿貫され円板１５が回転されると、キー溝１５ａに沿って連結ピン１３ｂの円板中心からの距離が変化し、当該変化に従ってラッチバー１３が延在方向に沿ったスライド動作を行う。ラッチバー１３の長さを適当な長さとするにより、円板１５を図２Ａに示す状態（ラッチバー１３の伸延状態）と図２Ｂに示す状態（ラッチバーの収縮状態）で、ラッチ爪１３ａの蓋３外周面からの突き出し及び収容の状態を各々作ることが可能となる。

【００２０】

なお、ラッチ機構１０を蓋３内部に収容するに際して、図２Ａに示す状態にあるキー受

容孔 1 5 b と整列するように蓋 3 の外側面には矩形孔 3 c が設けられている。後述するラッチキーは T 字形状を有し、拡径部分がキー受容孔 1 5 b の奥行きと同等或いはそれ以下の厚さとされている。従って、ラッチキーを矩形孔 3 c に完全に挿入した状態において、蓋外側面はラッチキー及び円板 1 5 の回転に対して何ら障害とならなくなる。以上の構成からなるラッチ機構を動作させることにより、ポッド本体 2 に設けられた爪受容孔 2 b に対するラッチ爪 1 3 a への突き出し及び退避の動作を実施することが可能となり、ポッド本体 2 に対する蓋 3 の固定或いは取り外しの動作を行うことが可能となる。

【 0 0 2 1 】

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 4 は、本発明の一実施形態に係る蓋開閉システムに用いられるセンサの概略構成を模式的に示す図である。図 5 及び図 6 は、当該センサの実際の動作を示す図である。図 4 に示すように、本発明において用いられる段差センサ 5 0 は、第一の接触ユニット 6 0 及び第二の接触ユニット 7 0 を有する。なお、図 4 に例示する形態において、段差センサ 5 0 における第一の接触ユニット 6 0 は、後述する FOUF ドア 1 1 5 a の表面（ポッドの蓋と正対する側の面）から裏面側に設けられた第一ユニット用収容穴に収容される。当該第一ユニット用収容穴は、同一方向に整列するように連続的に配置された第一ユニット収容穴前方部 1 1 5 i と、第一ユニット収容穴後方部 1 1 5 h と、から構成される。第一ユニット収容穴前方部 1 1 5 i は、ドア 1 1 5 a の表面側に開口して当該表面と垂直に当該開口と同一の開口形状を維持して裏面側に延在する。第一ユニット収容穴後方部 1 1 5 h は、第一ユニット収容穴前方部 1 1 5 i の奥面から更に同一方向に延在し、且つ開口が第一ユニット収容穴前方部 1 1 5 i の開口よりも小さく設定される。

【 0 0 2 2 】

第一の接触ユニット 6 0 は、同一方向に整列するように連結して配置される第一ユニット前方部 6 1 a と第一ユニット後方部 6 1 b とを有するユニット本体 6 1、及び当該ユニット本体 6 1 に対して付勢力を付与する第一ユニット用弾性部材 6 3、を有する。第一ユニット前方部 6 1 a は、第一ユニット収容穴前方部 1 1 5 i に挿貫可能であり且つ第一ユニット収容穴後方部 1 1 5 h には挿貫不可能な大きさと、第一ユニット収容穴前方部 1 1 5 i の奥行きよりも短い長さを有する。また、第一ユニット後方部 6 1 b は、第一ユニット収容穴後方部 1 1 5 h に挿貫可能な大きさと、該第一ユニット収容穴後方部 1 1 5 h に収容されることによって第一の接触ユニット 6 0 の軸方向（ユニット前方部と後方部と、及び収容穴前方部と収容穴後方部との整列方向）の動きを画定するガイド機能を確認可能な奥行きと、を有する。第一ユニット前方部 6 1 a の前端面 6 1 c（ドア 1 1 5 a の表面側面）は平坦面により構成され、第一ユニット後方部 6 1 b との連結部分には、第一ユニット後方部 6 1 b の大きさとの差分の段差となる後端面（前述する前端面と平行且つ逆向きの面）6 1 d が形成される。

【 0 0 2 3 】

第一ユニット収容穴前方部 1 1 5 i と第一ユニット収容穴後方部 1 1 5 h との連結部には、個々の開口の大きさの差に応ずる段差として、ドア 1 1 5 a の表面側に向かう面が突き当て面 1 1 5 j として形成される。当該突き当て面 1 1 5 j と前述した第一ユニット本体 6 1 における後端面 6 1 d とは、互いに対向するように配置される。また、前述した第一ユニット用弾性部材 6 3 は、これら突き当て面 1 1 5 j と後端面 6 1 d との間に配置される。当該第一ユニット用弾性部材 6 3 から受ける付勢力により、無負荷状態にある第一ユニット前方部 6 1 a の前端面 6 1 c 及びその近傍の一部は第一ユニット収容穴前方部 1 1 5 i からみ出す。即ち、通常状態において、第一ユニット本体 6 1 の一部はドア 1 1 5 a の表面から突き出すこととなる。また、第一ユニット用弾性部材 6 3 の弾性力は、ドア 1 1 5 a の駆動力よりも小さく設定されている。したがって、例えばポッドの蓋 3 のような平坦な面に対してドア 1 1 5 a が当接しようとした場合、第一ユニット用弾性部材 6 3 は縮められ、第一ユニットの前端面 6 1 c がドア 1 1 5 a の表面と同一平面に存在した状態となるまで、第一ユニット本体 6 1 が第一ユニット収容穴に収容される。ここで、ドア 1 1 5 a 或いは第一ユニット後端面 6 1 d 近傍の何れかには、第一ユニット本体 6 1 が

第一ユニット収容穴に完全に収容された状態にあることを検知するために、第一ユニット用センサ 6 9 が配置される。当該第一ユニット用センサ 6 9 によって第一の当接ユニット 6 0 の蓋 3 等に対する当接状態を知ることが可能となる。

【 0 0 2 4 】

第一ユニット本体 6 1 は、第二の接触ユニット 7 0 を収容する第二ユニット収容穴を有する。当該第二ユニット用収容穴は、同一方向に整列するように連続的に配置された第二ユニット収容穴前方部 6 1 e と、第二ユニット収容穴後方部 6 1 f と、から構成される。第二ユニット収容穴前方部 6 1 e は、第一ユニット本体 6 1 の前端面 6 1 c に開口して当該前端面 6 1 c と垂直に当該開口と同一の開口形状を維持して裏面方向に延在する。第二ユニット収容穴後方部 6 1 f は、第二ユニット収容穴前方部 6 1 e の奥面から更に同一方向に延在し、且つ開口が第二ユニット収容穴前方部 6 1 e の開口よりも小さく設定される。なお、本形態では第二ユニット収容穴後方部 6 1 f の後端は、第一ユニット本体 6 1 に配置された空隙部 6 1 g と連通している。当該空隙部 6 1 g には、後述する第二ユニット後方部 7 1 b の当該空隙部 6 1 g への突き出し量を測定するための第二ユニット用センサ 6 5 が配置される。また、第一ユニット本体 6 1 が第一ユニット用弾性部材 6 3 の弾性力によって第一ユニット用収容穴から向け落ちることを防止するために、不図示の抜け止め部材がドア 1 1 5 a と第一ユニット本体 6 1 との間に配置される。

【 0 0 2 5 】

第二の接触ユニット 7 0 は、同一方向に整列するように連結して配置される第二ユニット前方部 7 1 a と第二ユニット後方部 7 1 b とを有するユニット本体 7 1、及び当該ユニット本体 7 1 に対して付勢力を付与する第二ユニット用弾性部材 7 3、を有する。第二ユニット前方部 7 1 a は、第二ユニット収容穴前方部 6 1 e に挿貫可能であり且つ第二ユニット収容穴後方部 6 1 f には挿貫不可能な大きさと、第二ユニット収容穴前方部 6 1 b の奥行きよりも短い長さを有する。また、第二ユニット後方部 7 1 b は、第二ユニット収容穴後方部 6 1 f に挿貫可能な大きさと、該第二ユニット収容穴後方部 6 1 f に収容されることによって第二の接触ユニット 7 0 の軸方向（ユニット前方部と後方部と、及び収容穴前方部と収容穴後方部との整列方向）の動きを画定するガイド機能を確保可能な奥行きと、を有する。第二ユニット前方部 7 1 a の第二ユニット前端面 7 1 c（ドア 1 1 5 a の表面側面）は平坦面により構成され、第二ユニット後方部 7 1 b との連結部分には、第二ユニット後方部 7 1 b の大きさととの差分の段差となる第二ユニット後端面（前述する前端面と平行且つ逆向きの面）7 1 d が形成される。

【 0 0 2 6 】

第二ユニット収容穴前方部 6 1 e と第二ユニット収容穴後方部 6 1 f との連結部には、個々の開口の大きさの差に応ずる段差として、第一ユニット本体 6 1 の前端面 6 1 c 側に向かう面が第二ユニット用突き当て面 6 1 g として形成される。当該第二ユニット用突き当て面 6 1 g と前述した第二ユニット本体 7 1 における第二ユニット後端面 7 1 d とは、互いに対向するように配置される。また、前述した第二ユニット用弾性部材 7 3 は、これら第二ユニット用突き当て面 6 1 g と第二ユニット後端面 7 1 d との間に配置される。当該第二ユニット用弾性部材 7 3 から受ける付勢力により、無負荷状態にある第二ユニット前方部 7 1 a の第二ユニット前端面 7 1 c 及びその近傍の一部は第二ユニット収容穴前方部 6 1 e からみ出す。即ち、通常状態において、第二ユニット本体 7 1 の一部は第一ユニット本体 6 1 の表端面 6 1 c から突き出すこととなる。なお、第二ユニット用弾性部材 7 3 の付勢力により、第二ユニット本体 7 1 には常に第二ユニット収容穴から抜けようとする力が加えられる。このため、第二ユニット本体 7 1 の抜けを防止するために、第二ユニット後方部 7 1 b における第二ユニット後端面 7 1 d より後方の所定位置には、第二ユニット用係止部材 7 5 が配置される。当該第二ユニット用係止部材 7 5 は、第二ユニット後方部 7 1 b に対して、第二ユニット収容穴後方部 6 1 f よりも大きな外形を与えて第二ユニット本体 7 1 の第二ユニット用収容穴から外部への抜けを防止すると共に、該第二ユニット本体 7 1 の第一ユニット本体 6 1 からの突き出し量を規定する。

【 0 0 2 7 】

また、第二ユニット用弾性部材 7 3 の弾性力は、第一ユニット用弾性部材 6 3 の弾性力よりも小さく設定されている。従って、例えばポッドの平坦な面に対してドア 1 1 5 a が当接しようとした場合、まず、第二ユニット用弾性部材 7 3 が縮められ、第二ユニット用弾性部材 7 3 が所定量縮んだ後に第一ユニット用弾性部材 6 3 が縮められることとなる。即ち、平坦面当接時には、第二ユニット前端面 7 1 c が第一ユニットの前端面 6 1 c と同一平面に存在した状態となるまで、まず第二ユニット本体が第二ユニット収容穴に収容される。その後、第二の接触ユニット 7 0 と共に第一ユニット本体 6 1 の後退が開始され、ドア 1 1 5 a の表面と同一平面に存在した状態となるまで、第一ユニット本体 6 1 及び第二の接触ユニット 7 0 が第一ユニット収容穴に収容される。ここで、前述したように、第一ユニット本体 6 1 には第二ユニット用センサ 6 5 が配置されている。当該第二ユニット用センサ 6 5 は、第二ユニット本体 7 1 が第一ユニット収容穴に収容された際の第二ユニット後方部 7 1 b の配置を検知する。具体的には、一对の投光素子及び受光素子からなる光センサから該第二ユニット用センサ 6 5 を構成し、第二ユニット本体 7 1 が第一ユニット収容穴に完全に収容された状態にあるときに当該光センサがこれを検知するように配置これら素子を配置する。また、当該第二ユニット用センサ 6 5 は、第二の接触ユニット 7 0 の検知動作についての第二の基準位置（該第二の接触ユニット 7 0 が第一の接触ユニット 6 0 内に最も押し込まれた状態を基準としたときの該基準位置）を提供する。

10

【0028】

なお、上述した形態では、第一の接触ユニット 6 0 及び第二の接触ユニット 7 0 は各々個別に基準位置を設定可能であって、更に各々基準位置に対する変位量に対応する信号を発信可能として述べている。しかしながら、本発明においては、第一の接触ユニット 6 0 が蓋 3 或いはポッド本体 2 の開口部周囲壁のいずれか一方と当接し、更に第二の接触ユニット 7 0 が他方と当接することにより、これら接触ユニット間での相対的な位置関係が変化し、当該変化を把握することで求めようとする段差の有無を知ることが可能である。従って、第一の接触ユニットが対象物との当接によって所定方向に移動可能であり、第二の接触ユニットも他の対象物との当接によって該所定方向に移動可能であり、且つその際の第一の接触ユニットと第二の接触ユニットとの相対的な位置変化に応じた信号を何れかのユニットから発信することが可能であれば良い。即ち、本発明の如く、第二の接触ユニット 7 0 を第一の接触ユニット 6 0 に対してその位置が変化可能となるように配置し、且つ第一の接触ユニット 6 0 自身が基準位置を設定可能であれば、信号の発信は第一の接触ユニット 6 0 及び第二の接触ユニット 7 0 の何れか一方から為される形態であっても良い。

20

30

【0029】

次に当該段差センサ 5 0 の実際の動作について、図 4 と同様の様式にて当該段差センサ 5 0、ポッド 1 の蓋 3、及びポッド本体 2 における蓋 3 の周囲壁を示す図 5 及び 6 を用いて述べる。尚、図 5 はポッド本体 2 に対して蓋 3 が適正に嵌まり込み固定されている状態を示し、図 6 はポッド本体 2 に対して蓋 3 が正しく固定されずに適正な収容位置から蓋 3 の一部がはみ出した状態を示している。なお、本実施形態では、段差センサ 5 0 は FOUF におけるドア 1 1 5 a に対して配置されており、第一の接触ユニット 6 0 が蓋 3（及びポッド本体 2）に当接し、且つ第二の接触ユニット 7 0 が蓋 3 の周囲のポッド本体 2 に当接するように配置されている。ドア 1 1 5 a が蓋 3 によるポッド本体 2 の開口を閉鎖する動作を行った後、前述したラッチ機構 1 0 によって蓋 3 のポッド本体 2 に対する固定が為される。図 5 はこの状態を示している。

40

【0030】

蓋 3 によるポッド本体 2 の開口の閉鎖に至る過程では、第二の接触ユニット 7 0 に対して何ら当接する対象物が存在せず、当該第二の接触ユニット 7 0 は第一の接触ユニットから突き出した状態にある。蓋 3 を定位置に運ぶことによって、第二の接触ユニット 7 0 はポッド本体 2 の開口周囲壁と当接し、当該周囲壁によって第一の接触ユニット 6 0 内に押し込まれる。その際、第二の接触ユニット 7 0 の突き出し量、或いは第二のユニット用センサ 6 5 の検知基準を適当なものとするによって、蓋 3 とポッド本体 2 との位置関係を知ることが可能となる。より詳細には、第一の接触ユニット 6 0 が蓋 3 の表面と当接す

50

ることによって当該第一の接触ユニット 60 と蓋 3 との位置関係が確定され、続いて第二ユニット用センサ 65 の検知結果により第一の接触ユニット 60 と第二の接触ユニット 70 との位置関係を知ることができる。ここで、第二の接触ユニット 70 は常にポッド本体 2 の開口周囲壁と当接した状態にあることから、第一の接触ユニット 60 を基準として蓋 3 とポッド本体 2 の開口周囲壁との位置関係が得られる。

【0031】

ラッチ機構 10 によって蓋 3 がポッド本体 2 に適切に固定された場合には、ポッド 1 の後退時に蓋 3 とポッド本体 2 はポッド 1 の動作に追従して相対的な変位を生じない。従って、後退当初、第二の接触ユニット 70 は第一の接触ユニット 60 に収容された状態を維持し、第一の接触ユニット 60 は第一ユニット用弾性部材 65 の弾性力によってドア 11 5 a から突き出し始める。ポッド 1 の後退に伴って第一の接触ユニット 60 は突き出し量を増加させ、最大の突き出し量に至った後に蓋 3 から離れ始める。第一の接触ユニット 60 が蓋 3 から離れた後に第二の接触ユニット 70 の突き出しが始まり、最大の突き出し量に至った後に第二の接触ユニット 70 はポッド本体 2 から離れ始める。

【0032】

これに対し、図 6 に示すように、蓋 3 のポッド本体 2 に対する固定が適切でない場合、第一の接触ユニット 60 及び第二の接触ユニット 70 は以下の動作を行うこととなる。即ち、蓋 3 の固定時に蓋 3 がポッド本体 2 の開口に対して適切にはめ込まれない場合には、ドア 11 5 a が所定の位置に至ったとしても図 6 示すように第二の接触ユニット 70 がポッド本体 2 の開口周囲壁と適切な当接状態が得られない。この状態は、第二ユニット用センサ 65 によって検知される。また、仮にはめ込みが適切であっても、蓋 3 のポッド本体 2 に対する固定が適切に為されていない場合、例えばポッド 1 が後退を開始すると蓋 3 がポッド 1 に追従しきれずに相対的な変位を生じることとなる。従って、この場合には、上述した第一の接触ユニット 60 及び第二の接触ユニット 70 の動作と異なり、第一の接触ユニット 60 の突き出しより先に第二の接触ユニット 70 の突き出しが最初に開始される。当該状態も第二ユニット用センサ 65 によって検知される。

【0033】

以上述べたような段差センサ 50 を用いることによって、特許文献 3 の場合のように蓋 3 及びポッド本体 2 各々の位置を算出し更にこれら算出結果から位置関係の適否を求めるような複雑な手順を踏まなくとも、蓋 3 のはめ込み及び固定状態の適否を知ることが可能となる。なお、上述した実施形態では第二ユニット用センサ 65 として所謂光学式のオンオフセンサを用いている。しかしながら、第二の接触ユニット 70 の基準位置に対する伸縮度、或いは所定の後退状態を検知可能であれば、その他の公知のオンオフセンサ、接触センサ等、種々のセンサを使用することが可能である。また、第一ユニット用弾性部材 63 或いは第二ユニット用弾性部材 73 としては、例えば第一ユニット後方部 61 b 或いは第二ユニット後方部 71 b を螺旋状に囲むようなバネが適用できる。しかし、上述したスペースに配置可能であって、第一の接触ユニット 60 或いは第二の接触ユニット 70 を所定の弾性力によって突き出させておくことが可能であれば、その他の種々の構成からなる弾性部材の使用が可能である。

【0034】

また、上述した実施形態では、段差センサ 50 は、ドア 11 5 a に配置することとしている。実際に当該段差センサ 50 が蓋 3 に対して容易に当接可能であり且つスペース的に余裕のあるドア 11 5 a 表面に当該段差センサ 50 を配置可能であることから、上記実施形態が好適であると認められる。しかし、ドア 11 5 は塵等の厳密な管理を要する微小空間内に収容されるため、複雑な機構が付加された場合に当該機構からの発塵等を考慮する必要がある。当該観点に立った場合、段差センサ 50 を第一の開口部を構成する周囲壁の表面（微小空間の外部側面）に配置することとしても良い。また、上述した実施形態では、第一の接触ユニット 60 が蓋 3 の基準位置に対する配置を基本的に検出し、第二の接触ユニット 70 がポッド本体 2 の開口周囲壁の基準位置に対する配置を検出することとしている。当該構成の場合、当接面を大きくとることが可能な蓋 3 側に大きな前端部面を有す

る第一の接触ユニット60を用いている。また、段差センサ50の設置位置がドア115aの端にある関係上、対象物と当接する前端面を大きくすることが難しい第二の接触ユニット70を、当接面を大きくすることが難しいポッド本体2の開口周囲壁に対応させることとしている。これにより、安定的なユニット-当接面間の接触状態を必要十分な範囲で得ることが可能となり、安定的な段差センサ50の検出結果が得られる。しかし、段差センサ50の配置、ポッド本体2の開口周囲壁における当接面の確保等が困難である場合には、これら個々の接触ユニットの対象を交換しても良い。

【0035】

なお、上述した段差センサ50は、本発明の最も適当な実施形態の一つであるが、本発明の本質は以下に述べるようにより広範に解釈されるべきである。即ち、上記形態では、第二の接触ユニット70が第一の接触ユニット60に搭載され、第一の接触ユニット60に対しての突き出し状態を得る構成としている。上述した接触センサ50の構成はその一例であるが、より本質的な構成として、蓋或いはポッドの何れか一方に対して付勢力を伴って当接可能であって且つ該一方に対して当接を維持して第一の基準位置に対して相対位置を変化可能な第一の当接ユニットと、蓋或いはポッドの他方に対して付勢力を伴って当接可能であって且つ該他方に対して当接を維持して第二の基準位置に対して相対位置を変化可能な第二の当接ユニットと、を有する、という条件を満たす構成であれば良く、より好適には第二の基準位置が第一の基準位置と一致する、より詳細には第二の基準位置が第一の当接ユニット内に設けられて相対的に第二の基準位置と第一の基準位置とが一致すれば良い。なお、上述した形態においては、第一ユニット用センサ69により得られる信号により定められる第一ユニット本体61の位置が第一の基準位置となり、第二ユニット用センサ65により得られる信号により定められる第二ユニット本体71の位置が第二の基準位置となる。

【0036】

また、上述したように、両接触ユニットが各々信号を発する様式ではなく、各々の接触ユニット間での相対的な変位を求め、当該変位に応じた信号を発する様式としても良い。この場合、第一ユニット用センサ69を配置せず、第二ユニット用センサ65のみの構成とすることが好適である。当該構成では、第一ユニット本体61の位置に基づいて第一及び第二の基準位置が設定される。この場合、第一の基準位置は第二ユニット用センサ65が取付けられている第一ユニット本体61そのものであり、蓋3との相対的な位置に応じて当該第一の基準位置は変化することとなる。

【0037】

ここで、本発明においては、前述した第一の基準位置と第二の基準位置とを別個に、即ち、より単純な構成としてこれら基準位置の何れにも対応するベースに対して、これら接触ユニットを独立して配置することとしても良い。この場合、個々の接触ユニットの基準値を一致させるために、両接触ユニットを例えばドア115a或いはドアが閉鎖する第一の開口部の周囲壁の少なくとも何れか一方に配置する必要がある。当該構成とすることによって、両接触ユニットの検知基準を一致させることとなり、蓋とポッド本体との位置関係の検出は特許文献3の構成の場合と比較して格段に容易となる。更に、例えばドア115aに両ユニットを配置する構成の場合、蓋とポッド本体とが適正な位置関係にある蓋開放前の状態での個々の接触ユニットの検知結果をフィードバックさせることによって、蓋の変形等ポッド各々の有する公差の影響を排除することも可能となる。

【0038】

また、両接触ユニットを各々独立させて配置する場合、これら接触ユニットの接触端面が蓋とポッドの開口周囲壁との間の境界を挟んで隣接するように配置することが好ましい。このように両接触ユニットが境界を挟んで隣接するように配置することによって、蓋の変形、蓋及びポッド本体の製造上の寸法公差の影響が最も小さくなる配置にて、蓋とポッド本体の開口外周壁との位置関係を知ることが可能となる。また、蓋のポッド本体に対しての固定に際して問題となるのは、係合爪と受容穴との係合状態である。従って、両接触ユニットの接触端面の中心を結ぶ線が係合爪の動作軸線と平行であって、且つこれら線と

動作軸線との間隔を小さくすることが好ましい。個々の係合爪に対応させてこれら一対の接触ユニットを配置することによって、蓋のポッド本体に対しての固定状態を容易且つ確実に知ることが可能となる。

【0039】

次に、以上述べた段差センサ50を用いた本発明に係るに密閉容器の蓋開閉システムの実施形態について以下に述べる。図7は、概略構成を示す該システムの側断面図であり、図8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9はポッドの開口を蓋が閉鎖した状態での、ドアの表面等を見た状態の概略構成を示している。また、図10Aは本形態に係る段差センサ50及びその近傍の構成を図5と同様の様式にて示すものであり、図10Bは同構成を図6と同様の様式にて示すものである。

10

【0040】

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、ロボット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。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する。筐体105の下部には気流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気流に運ばれて筐体105の下部から外部空間に排出される。ロボット109におけるロボットアーム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、筐体105において隔壁として定義される壁に設けられる。また、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117の内部と接続されているが、当該ウエハ処理装置117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。

20

【0041】

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。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不図示の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、ガイドレール127a及び駆動シリンダ127bを用いて、ドッキングプレート123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111に向かう方向及び離間する方向に駆動する。

30

【0042】

駆動用シリンダ127bは載置台本体121a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123に固定されている。ドッキングプレート123はガイドレール127aに対して摺動可能に支持されており、駆動シリンダ127bのシリンダ端部の伸縮に応じてガイドレール127a上を摺動する。ここで、ドッキングプレート123は、ポッド1を当該ドッキングプレート123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103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103に対して最も接近する位置となる。

40

【0043】

なお、本実施形態では、段差センサ50は爪13a及び爪受容孔2bが配置される場所

50

に応じて、４個配置される。より詳細には、当該爪１３ａの動作軸と、第一の接触ユニット６０と対応する第二の接触ユニット７０との各々の当接面の中心を結ぶ線と、が図９に示す視野（ポッドの進退方向）において一致するように配置される。ドア１１５ａの外部空間側面（ポッド１と対向する面）には、図９に示すように、前述したラッチキー１１５ｅが設けられている。当該ラッチキー１１５ｅはポッド１の蓋３の表面に設けられた前述したラッチ機構１０のキー受容孔１５ｂに挿貫され、円板１５を回転することによって、上述したラッチ爪１３ａをポッド本体２に設けられた爪受容孔２ｂから退避させ、当該蓋３をポッド本体２に対して着脱することを可能とする。

【００４４】

吸着パッド１１５ｋ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１０８（図１１参照）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１１５ａによって保持することを可能とする。ドアシステム１１５は、ドアアーム１１５ｂ、ドア開閉アクチュエータ１１５ｃ及びドア上下機構１１５ｄを有する。ドアアーム１１５ｂは棒状の部材からなり、一端においてドア１１５ａを支持し、他端においてドア開閉アクチュエータ１１５ｃ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１１５ｃによって該回転中心を軸としてドアアーム１１５ｂは回転し、該ドアアーム１１５ｂの一端及びここに支持されるドア１１５ａは第一の開口部１１１に対して接近或いは離間の動作を行う。ドア上下機構１１５ｄは、ドア開閉アクチュエータ１１５ｃと前述したドアアーム１１５ｂ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１１５ｂ及びドア１１５ａを上下方向に駆動する。また、ラッチキー１１５ｅは、ラッチキー駆動機構１１５ｆ（図１１参照）と接続されており、当該駆動機構により所定の角度範囲内での順方向及び逆方向での回転動作を行う。

【００４５】

また、本実施形態において段差センサ５０は図１０Ａ及び１０Ｂに示す形態を有する。なお、同図において、図４、５及び６に示した構成と同様の機能を有する構成については同様の参照符号を用いることとし、その詳細についてはここでの記述を省略する。本段差センサ５０における第一ユニット本体６１及び第二ユニット本体７１は、各々二種類の径からなる二つの円柱を同軸にて接続した形状を有している。第一ユニット用弾性部材６３及び第二ユニット用弾性部材７３は、何れも所謂パネによって構成される。また、第二ユニット用係止部材７５は所謂Ｅリング或いはＣリングより構成され、第二ユニット用センサ６５には透過式のフォトマイクロセンサが用いられる。同図中には、第二ユニット本体７１に配された、フォトマイクロセンサの検査光を透過するための光透過穴７１ｆが示される。また、第一ユニット本体６１が第一ユニット用弾性部材６３の弾性力によって第一ユニット用収容穴から向け落ちることを防止するために、平板状の第一ユニット用抜け止め部材６７が第一ユニット後方部６１ｂの微小空間側端部に配置される。また第一ユニット用抜け止め部材６７には、前述したフォトマイクロセンサのセンサ光投光部７１ｇが配置される。また、同図において第一ユニット用センサ６９は不図示とする。

【００４６】

蓋３がポッド本体２の開口に対して適切にはめ込まれ、蓋３が好適にポッド本体２に対して固定されていると看做し得る状態の際には、段差センサ５０は図１０Ａに示す状態となる。同図に示す状態は、図５に示した状態と同様であって、第一の接触ユニット６０の前端面６１ｃは蓋３に当接し、当該第一の接触ユニット６０は第一ユニット用センサ６９に規定される第一の基準位置に位置する。また、第二の接触ユニット７０の前端面７１ｃはポッド本体２の開口外周面に当接し、当該第二の接触ユニット７０は第二ユニット用センサ６５（７１ｆ、７１ｇ）によって規定される第二の基準位置に位置する。即ち、第一の接触ユニット６０と第二の接触ユニット７０とが共に各々の基準位置に存在し、蓋３とポッド本体２とが適切な位置関係を保っていることが確認される。

【００４７】

図１０Ａに示す状態から、例えばドア１１５ａによる蓋３の保持を解除せずにポッド１

10

20

30

40

50

の停止位置を若干後退させる。その際、蓋 3 の係合爪 1 3 a がポッド本体 2 の爪受容穴 2 b に適切に嵌まり込んでいない場合には、蓋 3 はドア 1 1 5 a と共にポッド本体 2 に対して相対移動してポッド本体 2 の開口周囲壁に対して段差を生じさせる。この状態が図 1 0 B に示される。この場合、第一ユニット用センサ 6 9 は第一の接触ユニット 6 0 が第一の基準位置に存在するという信号を発生するが、第二ユニット用センサ 6 5 (7 1 f 、 7 1 g) は第二の接触ユニット 7 0 が第二の基準位置に存在しないという信号発生させる。従って、ドア 1 1 5 a による蓋 3 のポッド本体 2 に対する取付け操作を再度やり直すこととなる。

【 0 0 4 8 】

なお、前述したように段差センサ 5 0 の配置、ポッド本体 2 の開口周囲壁における当接面の確保等が困難である場合には、これら個々の当接ユニットの対象を交換しても良い。このように段差センサ 5 0 における第一の接触ユニット 6 0 及び第二の接触ユニット 7 0 の接触対象を前述した図 1 0 A 及び図 1 0 B の実施形態と入れ替えた場合の実施形態を図 1 1 A 及び図 1 1 B に示す。なお、これら図面は図 1 0 A 及び 1 0 B と同様の様式にて各構成を示したものであって、同一の構成については同一の参照符号を用いることとし、その詳細な説明はここでは省略し、構成上の相違点についてのみ述べる。従って、同図においても、第一ユニット用センサ 6 9 は不図示とする。本段差センサ 5 0 では、第一ユニット本体 6 1 はポッド本体 2 の開口周囲壁に対応する接触子として機能し、第二ユニット本体 7 1 は蓋 3 に対応する接触子として機能する。ここで、当該段差センサ 5 0 が検知する段差においては、常に蓋 3 がポッド本体 2 の開口周囲壁より突き出した状態を検知することを要する。このため、本実施形態では、第一の接触ユニット 6 0 に対して、蓋 3 がポッド本体 2 の開口周囲壁より突き出す際にこれを妨げないように、切欠部 6 1 h を有する。

【 0 0 4 9 】

蓋 3 がポッド本体 2 の開口に対して適切にはめ込まれ、蓋 3 が好適にポッド本体 2 に対して固定されていると看做し得る状態の際には、段差センサ 5 0 は図 1 1 A に示す状態となる。同図に示す状態は、図 1 0 に示した状態と同様であって、第一の当接ユニット 6 0 の前端面 6 1 c はポッド本体 3 の開口周囲壁に当接し、当該第一の接触ユニット 6 0 は第一ユニット用センサ 6 9 に規定される第一の基準位置に位置する。また、第二の当接ユニット 7 0 の前端面 7 1 c は蓋 3 に当接し、当該第一の接触ユニット 7 0 は第二ユニット用センサ 6 5 (7 1 f 、 7 1 g) によって規定される第二の基準位置に位置する。即ち、第一の接触ユニット 6 0 と第二の接触ユニット 7 0 とが共に各々の基準位置に存在し、蓋 3 とポッド本体 2 とが適切な位置関係を保っていることが確認される。

【 0 0 5 0 】

図 1 1 A に示す状態から、例えばドア 1 1 5 a による蓋 3 の保持を解除せずにポッド 1 を若干後退させる。その際、蓋 3 の係合爪 1 3 a がポッド本体 2 の爪受容穴 2 b に適切に嵌まり込んでいない場合には、蓋 3 はドア 1 1 5 a と共にポッド本体 2 a に対して相対的に移動してポッド本体 2 の開口周囲壁に対して段差を生じさせる。この状態が図 1 1 B に示される。この場合、第一ユニット用センサ 6 9 は第一の接触ユニット 6 0 が第一の基準位置に存在するという信号を発生するが、第二ユニット用センサ 6 5 (7 1 f 、 7 1 g) は第二の接触ユニット 7 0 が第二の基準位置に存在しないという信号を発生させる。従って、ドア 1 1 5 a による蓋 3 のポッド本体 2 に対する取付け操作を再度やり直すこととなる。なお、上述したように、当該形態は個々の接触ユニットにおける当接面である前端面が小さくなる。しかし、当接面が小さくなることから個々のユニットにおいて用いる弾性部材の弾性定数が小さくとも段差を確実に検知することが可能となり、応答性の良い段差センサを構築できる可能性がある。

【 0 0 5 1 】

図 1 2 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、ラッチ機構駆動 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。

【 0 0 5 2 】

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。また、本発明においては、これら通常のセンサ群に加え、上述した段差センサ 5 0 を構成する第一ユニット用センサ 6 9 及び第二ユニット用センサ 6 5（7 1 f、7 1 g）が配置される。制御装置 1 0 2 は、段差センサ 5 0 より得られた信号に基づいてポッド 2 に対する蓋 3 の取付け状態を判定する判定手段として機能も有する。

【 0 0 5 3 】

本実施形態においては、段差センサ 5 0 によってポッド本体 2 と蓋 3 との位置関係の適否を求め、これによってラッチ爪 1 3 a の爪受容孔 2 b に対する適正状態での挿貫の有無を想定検知し、その検知結果に基づいて蓋 3 のポッド本体 2 への固定状態の適否を判断している。通常は、検知結果が適切であるとして得られた場合には、通常のポッド 1 のアンロード動作が実施される。また、検知結果が不適切である、即ち蓋 3 のポッド本体 2 に対する固定状態が得られておらず、搬送等において蓋 3 が外れる可能性があると認められる場合には、一端蓋 3 をポッド本体 2 より取り外し、再度蓋 3 の固定操作と蓋 3 とポッド本体 2 の開口周囲壁との段差を求め、固定状態の検知を再度行うこととしている。

【 0 0 5 4 】

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。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。この時、ラッチキー駆動機構 1 1 5 f におけるラッチキー 1 1 5 e が蓋 3 表面の露出するキー受容孔 1 5 b に挿貫され円板 1 5 を回転することによって蓋 3 をポッド本体 2 に対して着脱可能な状態とすると同時に、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。

【 0 0 5 5 】

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

10

20

30

40

50

て、当該ロボット 109 は、更にウエハ処理装置 117 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 101 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が、本発明においては、前述のように蓋 3 をポッド 1 に取付けた後に、段差センサ 50 によりポッド本体 2 と蓋 3 との係合状態の適否を得た後に、ポッド 1 が移動されることとなる。

【0056】

以上に述べた構成からなるロードポート装置 101 において、本発明を実施した上で、更に蓋に対して直接的に負荷を加える操作を追加して、当該蓋の固定状態を更に確度良く得る方法について以下に詳述する。通常ポッド 1 をFIMSシステム 101 からアンロードする（ポッドを取り外し可能な状態とする。）場合には、上述したようにロード（ポッドを載置台に装着する。）時とは逆の手順で各々の構成を動作させる。しかしながら、従来構成ではポッド本体 2 に対して蓋 3 が確実に固定されているか否かを知ることは困難である。また、本発明を実施した場合であっても、上述したように例えばドア 115 a の押圧によって、一時的にポッド本体 2 と蓋 3 との位置関係が好適な状態にあるという検知結果が得られるが、爪等による固定は不十分である場合も存在し得る。

【0057】

本実施形態においては、各構成の動作を以下の順序とすることによって、上述した段差センサ 50 を用いて、蓋 3 のポッド本体 2 に対する固定状態の適否を判別することとしている。当該方法を組み合わせることにより、ポッド本体 2 に対する蓋 3 の固定状態をより確実に把握することが可能となる。以下、制御装置 102 によって為される当該動作を、図 13 のフローチャートに示す。具体的には、ドアシステム 115 を動作させ、ドック位置に停止中のポッド本体 2 の開口 2 a に対して蓋 3 を取付ける（S1）。開口 2 a に対して蓋 3 がおおむね所定の配置に至ったと判断された時点で、ラッチキー 115 e を動作させ、蓋 3 に配置されるラッチ爪 13 a を突き出させてこれをポッド本体 2 側の爪受容孔 2 b 内部に挿入させる。当該ラッチ爪 13 a が爪受容孔 2 b の内壁等と係合することによって、蓋 3 はポッド本体 2 に固定される（S2）。

【0058】

通常は、当該ラッチ爪 13 a の突き出し操作が終了すると共に、吸着パッド 115 k による蓋 3 の保持を解除し、ドッキングプレート 123 の後退が始められる。本実施形態では、当該操作と異なり、突き出し操作が終了した段階においても吸着パッド 115 k による蓋 3 の保持を維持し、当該状態のままで、ドッキングプレート 23 の後退動作（或いはドア 115 a の若干の後退動作）を一時的に実施する（S3）。後退動作によって、本来であれば、ポッド 1 或いはドッキングプレート 123 のドック位置からの変位により、第一ユニット用センサ 69 より第一の接触ユニット 60 が基準位置から動いたとの信号が得られる。その際、第二の接触ユニット 70 は第一の接触ユニット 60 に追従して移動するために、第二ユニット用センサ 65 からは第二の接触ユニット 70 の移動を示す信号は発信されない。なお、ここで、吸着パッド 115 k による蓋 3 の保持力は、駆動シリンダ 127 b によるドッキングプレート 123 等を移動させる駆動力よりも小さくなるように設定されている。

【0059】

これに対し、蓋 3 のポッド本体 2 に対する固定が不完全な場合、具体的にはラッチ爪 13 a が爪収容孔 2 b に適切に挿入されていない場合には、当該蓋 3 はポッド本体 2 との再分離が可能である。従って、蓋 3 はドア 115 a との一体状態を解除せず、第一ユニット用センサ 69 は第一の接触ユニット 60 が第一の基準位置に存在するという信号を発生し、第二ユニット用センサ 65 は第二の接触ユニット 70 が第二の基準位置に存在しないという信号発生させる。上述したような、フローチャートにおいては S4 の操作であって、段差センサ 50 により所定の検知結果が得られているか否かにより、蓋 3 のポッド本体 2 に対しての変位の有無が確認される。また、その際、ドックセンサ 127 c からの信号であって、ポッド本体 2 が後退したことを同時に確認することにより、ポッド本体 2 と蓋 3 とが異なった動作を為していることを確実に知ることができる。

【 0 0 6 0 】

より具体的には、駆動シリンダ 1 2 7 b の動作開始から、制御装置 1 0 2 が有するタイマ 1 0 2 a において規定された所定時間が経過する間に、段差センサ 5 0 から所定の検知結果が得られた場合であって、且つドックセンサ 1 2 7 c によるポッド本体 2 の移動が確認された時、蓋 3 はポッド本体 2 に適切に固定されていると判断される。従って、フローは S 5 に進み、当該状態から一旦駆動シリンダ 1 2 7 b からドッキングプレート 1 2 3 に加えられる駆動力を解除し、その後吸着パッド 1 1 5 k による蓋 3 の保持の解除 (S 6) 等、通常のポッド 1 のアンロードの際の操作を実施することとなる。一方、所定時間が経過しても、段差センサ 5 0 から所定の検知結果を得たとの信号が得られない場合には、蓋 3 のポッド本体 2 に対する固定が不完全であると判断される。この場合には、駆動シリンダ 1 2 7 b を逆に動作させてドッキングプレート 1 2 3 等を再度ドック位置に帰還させる (S 7)。その後、再度 S 1 からの操作を行い、蓋 3 がポッド本体 2 に対して適切に固定されていることが確認されるまで当該操作が繰り返されることとなる。或いは、蓋 3 の固定状態が不良であるとして、制御装置 1 0 2 がアラーム信号を出力し、作業への通知が行われる。

10

【 0 0 6 1 】

以上に述べた実施形態に係るポッドの蓋閉鎖方法を、上述したポッド及びロードポートにおいて実施することによって、ポッドに対して蓋が好適に固定されているか否かを簡便且つ更に確実に知ることが可能となる。また、従来装置において得られる段差センサ 5 0 からの信号を判定するステップ、当該判定結果に応じて再度蓋の固定操作を行うループ、及び駆動シリンダからの荷重を一旦解除するステップを、従来装置における動作フローに付加することだけでも、本実施形態に係る方法の実施が可能となるという効果も得られる。

20

【 0 0 6 2 】

なお、上述した実施形態においては、ドッキングプレート 1 2 3 等の変位を検知する変位検知手段として、ドックセンサ 1 2 7 c を用いることとしている。しかしながら、ポッドの形状、例えば開口面が突き出す形状の場合には、前述したドックセンサ 1 2 7 c では、配置上適切に変位を検地できない場合も考えられる。この場合、前述したドックセンサの信号のみならず、ドッキングプレートがある程度ドック位置から移動したことを検知するために配置される不図示の所謂アンドックセンサから信号を併用して用いることとしても良い。ドックセンサ及びアンドックセンサからの二つの位置信号を用いることによって、用いるポッドに応じて特定区間の変位によりポッド本体 2 の移動の有無を判定することが可能となる。従って、このような構成であっても、上述の方法の実施によってポッドの形状に依存することなく、蓋とポッドとの固定状態を知ることが可能となる。

30

【 0 0 6 3 】

なお、上記実施形態においては、蓋保持手段として吸着パッド 1 1 5 k を用いることとしているが、当該様式のみならず所謂ラッチによる保持等、種々の構成を用いることが可能である。なお、他の構成を用いる場合には、前述した駆動シリンダ 1 2 7 b から供給される駆動力との間において、蓋の固定状態を判定する際の操作において、駆動力 > 保持力の関係を満たすようにドッキングプレート駆動手段及び蓋保持手段の構成を選択することが好ましい。しかし、駆動力 < 保持力であったとしても、この場合、ドックセンサの信号から蓋固定状態の適否を判定することは可能である。具体的には、ドッキングプレート駆動力が付加されているにも拘わらず、ドックセンサから当該プレートの移動を示す信号が出されなければ、蓋 3 は好適にポッド本体 2 に固定されていると判断できる。これに対し、駆動力の付加により当該プレートが移動した場合には、蓋はポッド本体に固定されていないと判断できる。即ち、上記実施形態においては、吸着パッド 1 1 5 k による蓋 3 の保持力が駆動シリンダ 1 2 7 b によるドッキングプレート 1 2 3 等を駆動させる駆動力よりも小さく設定される例を示しているが、これを大きく設定しても良い。その場合、ラッチ爪 1 3 a が爪受容孔 2 b に適切に挿入されておらず蓋 3 とポッド本体 2 とが再分離可能である時には、段差センサ 5 0 によって蓋 3 とポッド本体 2 との分離が検知される。

40

50

【 0 0 6 4 】

以上述べた実施形態では、段差センサはFIMSシステムに固定された構成として述べている。しかしながら、当該構成を所謂ユニット化し、従来から存在するFIMSシステム等に対して該ユニットを各々付加することも可能である。これにより、本発明の課題に対して何ら対応を為していなかった従来のFIMSシステムに対しても本発明において確立された段差センサを簡易且つ廉価で用いることが可能となる。更に、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。

【 図面の簡単な説明 】

10

【 0 0 6 5 】

【 図 1 】 一般的なポッドの概略構成を示す斜視図である。

【 図 2 A 】 図 1 に示すポッドにおけるラッチ機構を示す図である。

【 図 2 B 】 図 1 に示すポッドにおけるラッチ機構を示す図である。

【 図 3 】 図 1 に示すポッドの断面の概略構成を示す図である。

【 図 4 】 本発明の一実施形態に係る蓋開閉システムに好適な段差センサの概略構成を示す図である。

【 図 5 】 図 4 に示す段差センサの動作内容について示す模式図である。

【 図 6 】 図 4 に示す段差センサの動作内容について示す模式図である。

【 図 7 】 本発明の一実施形態に係る蓋開閉システムた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 8 】 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 7 と同様の様式にて示す拡大側断面図である。

【 図 9 】 図 8 に示す構成からポッドを除き、これらを矢印 9 方向から見た際の概略構成を示す図である。

【 図 1 0 A 】 本発明の一実施形態における蓋開閉システムについて、段差センサによるポッド本体と蓋との位置関係を検知する際の状態の段差センサとその近傍を示す拡大図である。

【 図 1 0 B 】 本発明の一実施形態における蓋開閉システムについて、段差センサによるポッド本体と蓋との位置関係を検知する際の状態の段差センサとその近傍を示す拡大図である。

30

【 図 1 1 A 】 本発明の一実施形態における蓋開閉システムについて、段差センサによるポッド本体と蓋との位置関係を検知する際の状態の段差センサとその近傍を示す拡大図である。

【 図 1 1 B 】 本発明の一実施形態における蓋開閉システムについて、段差センサによるポッド本体と蓋との位置関係を検知する際の状態の段差センサとその近傍を示す拡大図である。

【 図 1 2 】 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。

【 図 1 3 】 本発明の一実施形態に係る密閉容器たるポッドの蓋閉鎖方法を示すフローチャートである。

40

【 符号の説明 】

【 0 0 6 6 】

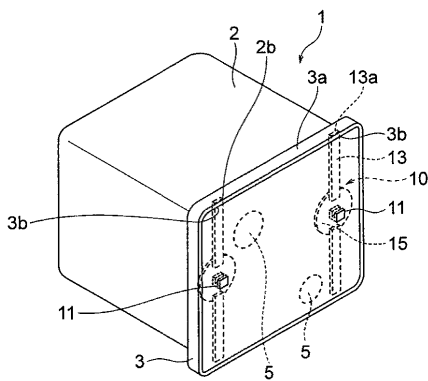
1 : ポッド、 2 : ポッド本体、 3 : 蓋、 4 : ウエハ、 5 : 被吸着領域、 1 0 : ラッチ機構、 1 1 : 受容孔、 1 3 : ラッチバー、 1 5 : 円板、 5 0 : 段差センサ、 6 0 : 第一の接触ユニット、 6 1 : 第一ユニット本体、 6 3 : 第一ユニット用弾性部材、 6 5 : 第二ユニット用センサ、 6 7 : 第一ユニット用抜け止め部材、 6 9 : 第一ユニット用センサ、 7 0 : 第二の接触ユニット、 7 1 : 第二ユニット本体、 7 3 : 第二ユニット用弾性部材、 7 5 : 第二部材用係止部材、 1 0 1 : ロードポート装置、 1 0 2 : 制御装置、 1 0 3 : 微小空間、 1 0 5 : 筐体、 1 0 7 : ファン、 1 0 8 : 負圧供給源 1 0 9 : ロボット、 1 1 1 : 第一の開口部、 1 1 3 : 第二の

50

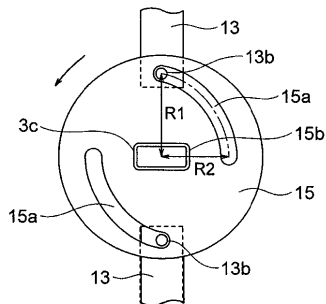
開口部、 115 : ドアシステム、
、 123 : ドッキングプレート、
ドッキングプレート駆動システム

117 : ウエハ処理装置、 121 : ポッド載置部
125 : ポッド固定システム、 127 : ドッキン

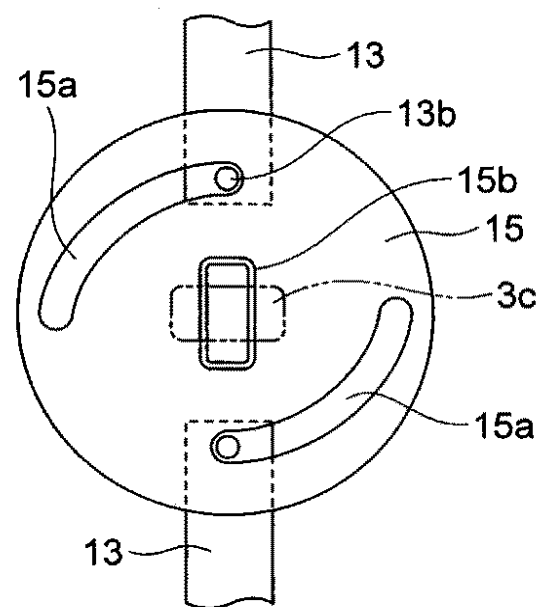
【図 1】



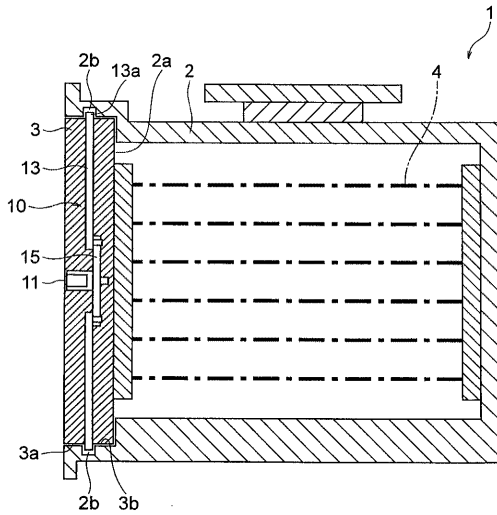
【図 2 A】



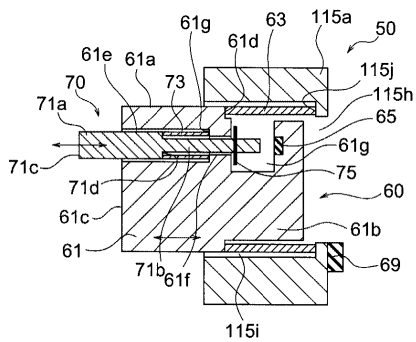
【図 2 B】



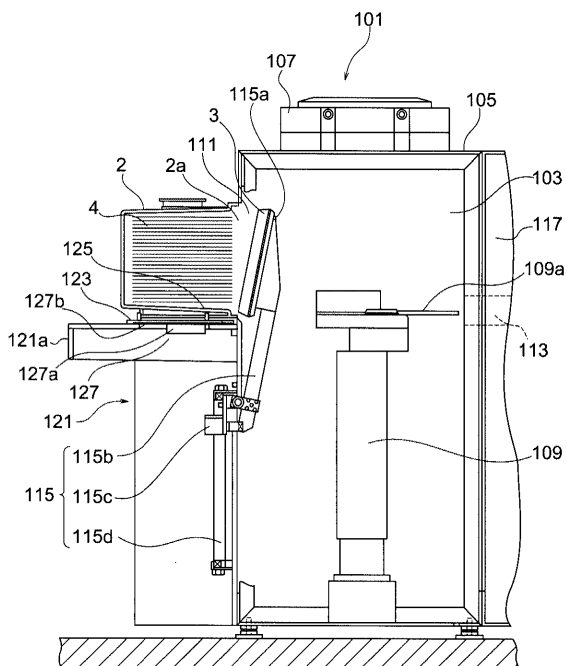
【図 3】



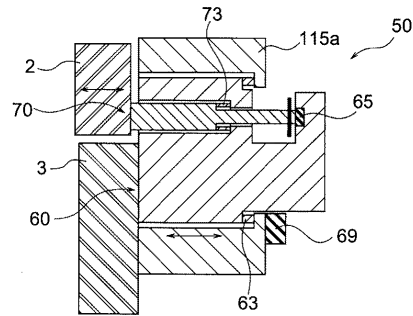
【図 4】



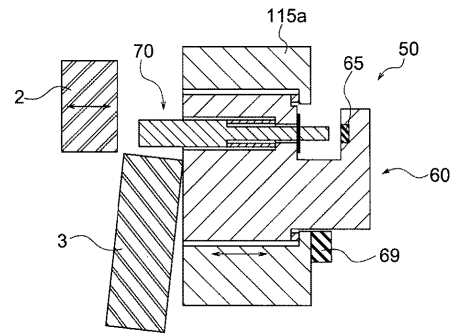
【図 7】



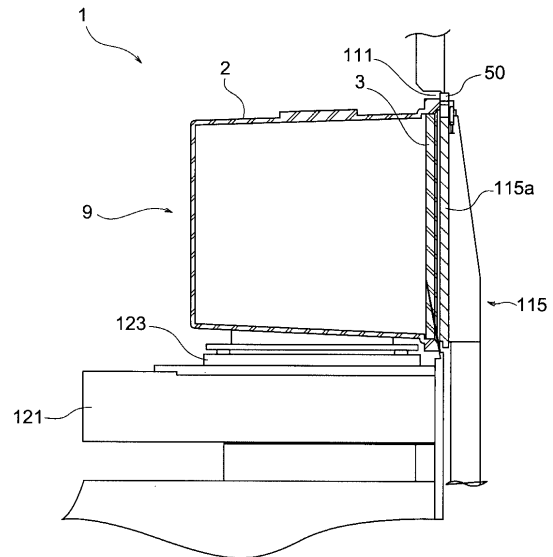
【図 5】



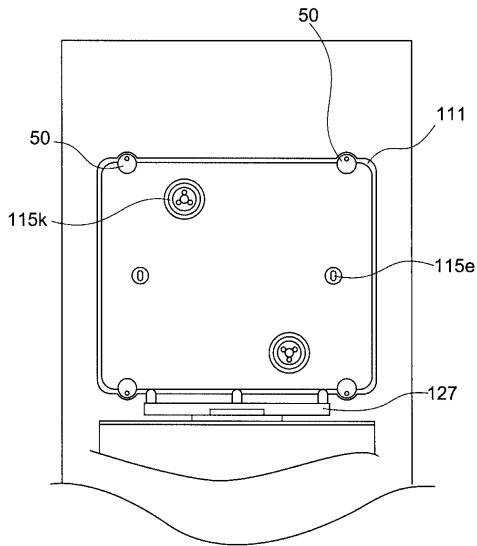
【図 6】



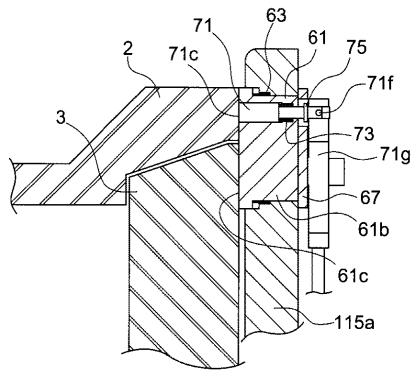
【図 8】



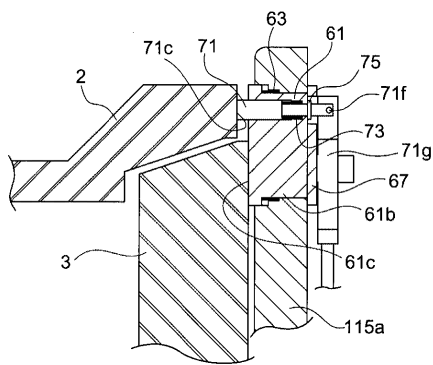
【図 9】



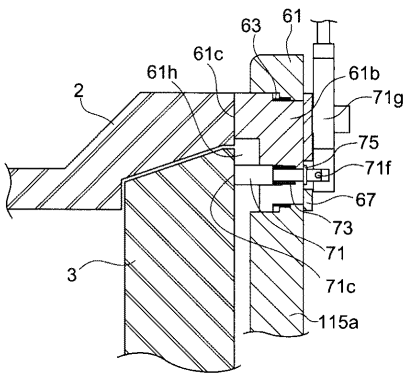
【図 10 A】



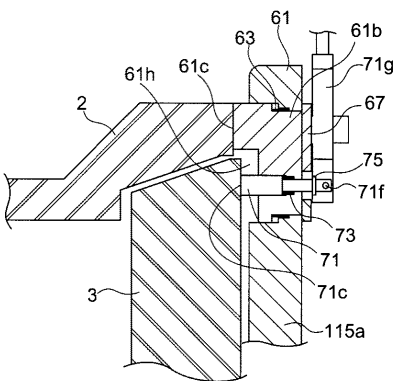
【図 10 B】



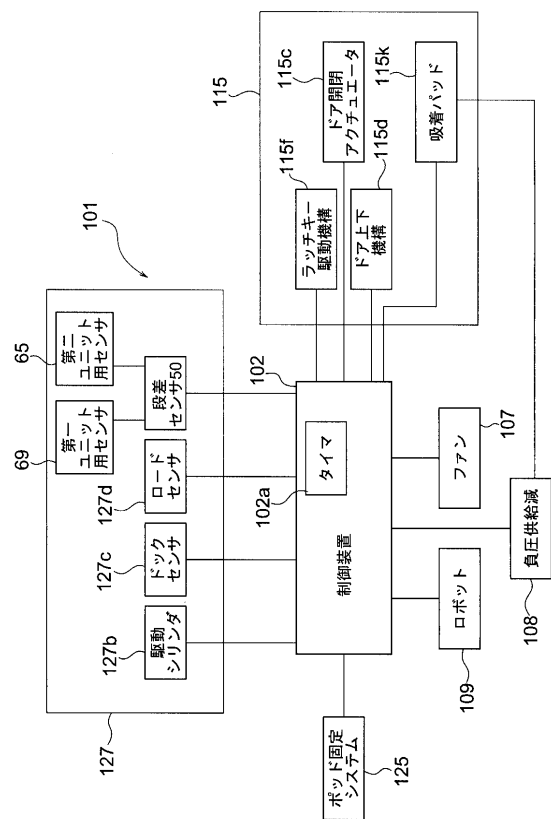
【図 11 A】



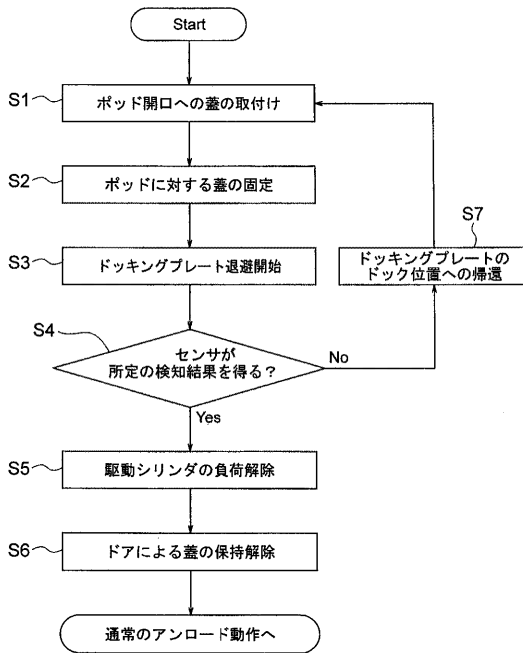
【図 11 B】



【図 12】



【図 13】



【手続補正書】

【提出日】平成21年3月13日(2009.3.13)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

略平板形状を有する蓋と前記蓋により閉鎖される開口を一側面に有すると共に内部に被収容物を収容可能な本体とからなる密閉容器に対して前記蓋を開閉して前記密閉容器内部への前記被収容物の挿脱を可能とする蓋開閉システムであって、

開口部を有する微小空間と、

前記開口部を略閉鎖する位置と開放する位置との間で移動可能であって、前記蓋を保持するドアと、

前記蓋により前記本体の開口を閉鎖した状態において、前記蓋における前記ドアと対向する表面と、前記本体の開口の周囲を構成し前記蓋の表面と平行な面内に存在する前記本体の開口周囲壁と、の間の段差を検知する段差センサと、を有し、

前記段差センサは、前記蓋の表面或いは前記本体の開口周囲壁の一方に当接して第一の基準位置からの前記一方の配置に関する第一の信号を発する第一の当接ユニットと、前記蓋の表面或いは前記本体の開口周囲壁の他方に当接して第二の基準位置からの前記他方の配置に関する第二の信号を発する第二の当接ユニットと、を有し、

前記段差センサは、前記ドアに配置され、

前記第一の当接ユニットからの前記第一の信号及び前記第二の当接ユニットからの前記第二の信号に基づいて、前記蓋の前記表面と前記本体の前記開口周囲壁との間の段差の状

況を判定する判定手段を有することを特徴とする蓋開閉システム。

【請求項 2】

前記第二の当接ユニットは前記第一の当接ユニット内に配置され、前記第二の基準位置は前記第一の当接ユニット内部に配置されて前記他方の配置に関する第二の信号は前記第一の当接ユニットを基準として発生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】

前記第一の当接ユニットは付勢力を伴って前記一方に当接可能であると共に前記一方に対して当接状態を維持して前記第一の基準位置に対して相対位置を変化可能であり、前記第二の当接ユニットは前記他方に対して付勢力を伴って当接可能であると共に前記他方に対して当接を維持して第二の基準位置に対して相対位置を変化可能であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の蓋開閉システム。

【請求項 4】

前記蓋は前記本体の開口を閉鎖した状態において前記蓋の外形より外方に突き出し可能なラッチ爪を有すると共に前記密閉容器は前記爪を収容する爪受容穴を有し、

前記段差センサは前記ラッチ爪及び前記爪受容穴の配置に応じて配置されることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の蓋開閉システム。

【請求項 5】

略平板形状を有する蓋と前記蓋により閉鎖される開口を一側面に有すると共に内部に被収容物を収容可能な本体とからなる密閉容器に対して前記蓋を開閉して前記密閉容器内部への前記被収容物の挿脱を可能とする蓋開閉システムであって、

開口部を有する微小空間と、

前記開口部を略閉鎖する位置と開放する位置との間で移動可能であって、前記蓋を保持するドアと、

前記蓋により前記本体の開口を閉鎖した状態において、前記蓋における前記ドアと対向する表面と、前記本体の開口の周囲を構成し前記蓋の表面と平行な面内に存在する前記本体の開口周囲壁と、の間の段差を検知する段差センサと、を有し、

前記段差センサは、前記蓋の表面或いは前記本体の開口周囲壁の一方に当接して前記一方の配置に対応して所定方向に移動可能な第一の当接ユニットと、前記蓋の表面或いは前記本体の開口周囲壁の他方と当接して前記他方の配置に対応して前記所定方向に移動して前記第一の当接ユニットに対する相対位置を変化させることが可能な第二の当接ユニットと、を有し、

前記段差センサは、前記ドアに配置され、

前記段差センサは、前記第二の当接ユニットの前記第一の当接ユニットに対する相対位置の変化に応じた信号を発することを特徴とする蓋開閉システム。

【請求項 6】

略平板形状を有する蓋と前記蓋により閉鎖される開口を一側面に有すると共に内部に被収容物を収容可能な本体とからなる密閉容器に対して前記蓋を開閉して前記密閉容器内部への前記被収容物の挿脱を可能とする蓋開閉システムにおいて、前記蓋により前記開口を閉鎖する蓋閉鎖方法であって、

前記蓋は、外部からの操作によって前記略平板形状から突出するラッチ爪を含むラッチ機構を有し、

前記本体は、前記蓋の前記略平板形状から突出した前記ラッチ爪を収容可能な爪受容孔を有し、

前記蓋開閉システムは、

開口部を有する微小空間と、

前記開口部を略閉鎖する位置と開放する位置との間で移動可能であって、前記蓋を保持する蓋保持手段及び前記ラッチ機構を操作可能なラッチキーを有するドアと、

前記開口部に対して前記開口が正対するように前記密閉容器を載置可能であると共に、前記密閉容器と共に前記開口部に対して接近及び離間可能であって、接近時において前記

蓋を取り外して前記被収容物を挿脱する位置に前記密閉容器を配置し、離間時において前記密閉容器のロード及びアンロードを行う位置に前記密閉容器を配置するドッキングプレートと、

前記ドッキングプレートの前記接近及び離間の動作を為すドッキングプレート駆動手段と、

前記蓋により前記本体の開口を閉鎖した状態において、前記蓋における前記ドアと対向する表面と、前記本体の開口の周囲を構成し前記蓋の表面と平行な面内に存在する前記本体の開口周囲壁と、の間の段差を検知する段差センサと、を有し、

前記ドアにより前記開口を閉鎖する位置に前記蓋を取り付け、

前記ラッチキーにより前記ラッチ機構を操作して前記ラッチ爪を前記爪受容孔に挿入して前記蓋と前記密閉容器との固定を図り、

前記段差センサにより前記蓋が前記本体の開口を適切に閉鎖する位置に存在することを確認し、

前記ドアによる前記蓋の保持を維持したまま前記ドッキングプレート駆動手段或いは前記ドアを動作させて、前記ドアと前記密閉容器の本体及び前記蓋とを前記接近時の位置から相対的に移動させ、

前記相対的な移動に伴う前記蓋の表面と前記本体の開口周囲壁との段差の発生の有無を検知し、

前記検知の結果に基づいて前記蓋と前記密閉容器の本体との固定状態の適否を判定する工程を有することを特徴とする密閉容器の蓋閉鎖方法。

【手続補正２】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００１１

【補正方法】変更

【補正の内容】

【００１１】

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、略平板形状を有する蓋と蓋により閉鎖される開口を一側面に有すると共に内部に被収容物を収容可能な本体とからなる密閉容器に対して蓋を開閉して密閉容器内部への被収容物の挿脱を可能とする蓋開閉システムであって、開口部を有する微小空間と、開口部を略閉鎖する位置と開放する位置との間で移動可能であって、蓋を保持するドアと、蓋により本体の開口を閉鎖した状態において、蓋におけるドアと対向する表面と、本体の開口の周囲を構成し蓋の表面と平行な面内に存在する本体の開口周囲壁と、の間の段差を検知する段差センサと、を有し、段差センサは、蓋の表面或いは本体の開口周囲壁の一方に当接して第一の基準位置からの一方の配置に関する信号を発する第一の当接ユニットと、蓋の表面或いは本体の開口周囲壁の他方と当接して第二の基準位置からの他方の配置に関する信号を発する第二の当接ユニットと、を有し、段差センサは、ドアに配置され、判定手段により、第一及び第二の当接ユニットからの信号に基づいて蓋の表面と本体の開口周囲壁との間の段差の状況が判定されることを特徴としている。

フロントページの続き

- (72)発明者 佐々木 睦夫
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 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
- Fターム(参考) 5F031 CA02 DA08 EA11 EA14 NA02 NA10