

(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2015-141994  
(P2015-141994A)

(43) 公開日 平成27年8月3日(2015.8.3)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)	
HO 1 L	21/677	(2006.01)	HO 1 L	21/68	A	5 F 0 4 5	
HO 1 L	21/22	(2006.01)	HO 1 L	21/22	5 1 1 Q	5 F 1 3 1	
HO 1 L	21/324	(2006.01)	HO 1 L	21/324	G		
HO 1 L	21/205	(2006.01)	HO 1 L	21/205			

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2014-13738 (P2014-13738)  
(22) 出願日 平成26年1月28日 (2014.1.28)

(71) 出願人 000219967  
東京エレクトロン株式会社  
東京都港区赤坂五丁目3番1号

(74) 代理人 100107766  
弁理士 伊東 忠重

(74) 代理人 100070150  
弁理士 伊東 忠彦

(72) 発明者 菊池 浩  
東京都港区赤坂五丁目3番1号 赤坂B i  
zタワー 東京エレクトロン株式会社内

(72) 発明者 小林 善之  
東京都港区赤坂五丁目3番1号 赤坂B i  
zタワー 東京エレクトロン株式会社内

Fターム(参考) 5F045 AA03 AA06 AA20 BB14 DP19  
DQ03 DQ05 EB10 EN05  
最終頁に続く

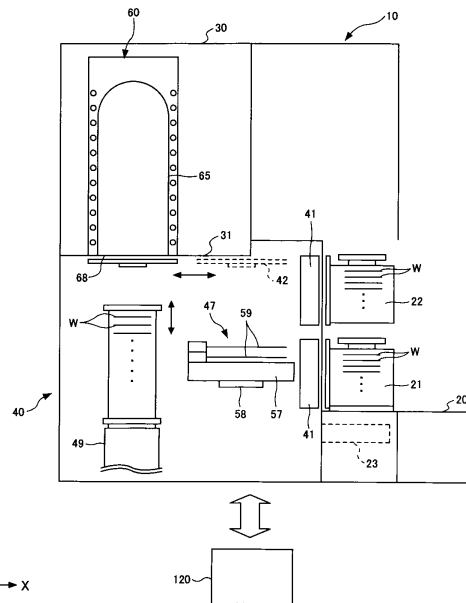
(54) 【発明の名称】 支持機構及び基板処理装置

(57) 【要約】

【課題】 蓋体のマニホールドに対する弾性的な当接と、気密保持性とを両立する支持機構を提供すること。

【解決手段】 昇降手段を用いた昇降により熱処理炉の炉口の封止又は前記封止の解除を行う蓋体を支持する支持機構であって、前記支持機構は、第1の弾性係数を有する第1の弾性体と、前記第1の弾性係数よりも弾性係数が大きい第2の弾性係数を有する第2の弾性体と、を有し、前記前記蓋体は、前記昇降手段によって上昇した前記蓋体が前記炉口に当接する際に、前記第1の弾性体に係る反力が印加され、前記昇降手段によって上昇した前記蓋体が前記炉口に当接した後に、前記第1の弾性体及び前記第2の弾性体に係る反力が印加される、支持機構。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

昇降手段を用いた昇降により熱処理炉の炉口の封止又は前記封止の解除を行う蓋体を支持する支持機構であって、前記支持機構は、

第 1 の弾性係数を有する第 1 の弾性体と、

前記第 1 の弾性係数よりも弾性係数が大きい第 2 の弾性係数を有する第 2 の弾性体と、  
を有し、

前記蓋体は、前記昇降手段によって上昇した前記蓋体が前記炉口に当接する際に、前記第 1 の弾性体に係る反力が印加され、前記昇降手段によって上昇した前記蓋体が前記炉口に当接した後に、前記第 1 の弾性体及び前記第 2 の弾性体に係る反力が印加される、支持機構。

10

## 【請求項 2】

前記蓋体に対して下方に離間して設けられ、前記昇降手段の昇降に対応して昇降可能な第 1 の支持部材を更に有し、

前記第 1 の弾性体は、一方の端部が前記蓋体に接し、他方の端部が前記第 1 の支持部材の前記蓋体に対向する第 1 の面に接し、

前記第 2 の弾性体は、一方の端部が前記第 1 の支持部材の第 1 の面に接する、

請求項 1 に記載の支持機構。

## 【請求項 3】

前記蓋体に対して下方に離間して設けられ、前記昇降手段の昇降に対応して昇降可能な第 2 の支持部材と、

20

前記第 2 の支持部材に対して下方に離間して設けられ、前記昇降手段の昇降に対応して昇降可能な第 3 の支持部材と、

前記第 2 の支持部材と前記第 3 の支持部材との間に設けられる基部と、前記基部と前記蓋体との間の距離が所定の距離となるように前記基部と前記蓋体とを接続する接続部と、  
を有する第 4 の支持部材と、

を更に有し、

前記第 1 の弾性体は、一方の端部が前記蓋体に接し、他方の端部が前記第 2 の支持部材の前記蓋体に対向する第 2 の面に接し、

前記第 2 の弾性体は、一方の端部が前記第 3 の支持部材の前記基部と対向する第 3 の面に接する、

30

請求項 1 に記載の支持機構。

## 【請求項 4】

前記第 1 の弾性係数は、 $35 \sim 400 \text{ kgf/cm}^2$  の範囲内であり、

前記第 2 の弾性係数は、 $100 \sim 1500 \text{ kgf/cm}^2$  の範囲内である、

請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の支持機構。

## 【請求項 5】

前記第 1 の弾性係数の前記第 2 の弾性係数に対する比の値は、 $2 \sim 20$  の範囲内である、

、

請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の支持機構。

40

## 【請求項 6】

熱処理炉と、

前記熱処理炉の炉口の封止又は前記封止の解除を行う蓋体と、

前記蓋体を支持する支持機構と

前記支持機構を介して前記蓋体を昇降する昇降手段と、

を有し、

前記支持機構は、

第 1 の弾性係数を有する第 1 の弾性体と、

前記第 1 の弾性係数よりも弾性係数が大きい第 2 の弾性係数を有する第 2 の弾性体と

50

を有し、

前記蓋体は、前記昇降手段によって上昇した前記蓋体が前記炉口に当接する際に、前記第1の弾性体に係る反力が印加され、前記昇降手段によって上昇した前記蓋体が前記炉口に当接した後に、前記第1の弾性体及び前記第2の弾性体に係る反力が印加される、支持機構と、

を有する基板処理装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、支持機構及び基板処理装置に関する。

10

【背景技術】

【0002】

例えば半導体装置の製造においては、被処理体である基板（例えば半導体ウエハ：以下ウエハ）に対して、成膜処理、酸化処理、拡散処理、アニール処理、エッチング処理等の処理が施される。一般的に、これらの処理は、複数枚のウエハをバッチ式で処理可能な、ヒータ装置を有する縦型の基板処理装置で実施される。

【0003】

基板処理装置は、一般的に、前工程から基板処理装置へと搬送される基板を収納する密閉型収納容器（例えば、FOUP）と、処理中にウエハが収納されるウエハポートと、の間でウエハの移載を行うローディングエリアを有する。このローディングエリアの上部空間には、プロセスチューブ（処理容器）及びヒータ装置が設けられており、ウエハが収納されたウエハポートは、昇降機構を介してプロセスチューブ内へと配置される。

20

【0004】

ウエハポートの下方には、一般的に、基板処理中のヒータ装置内の気密を保持するために、プロセスチューブの開口部側に設けられたマニホールドをキャップする蓋体が、ウエハポートと一体的に形成されている。蓋体によりマニホールドをキャップする際には、キャップがマニホールドに対して弾性的に当接することが求められる。また、当接後には、気密保持性の観点から、キャップは所定の密着度を有してマニホールドに密着させる必要がある（例えば、特許文献1参照）。

【先行技術文献】

30

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開平5-21421号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献1の方法では、蓋体のマニホールドに対する弾性的な当接と、気密保持性とを両立することは困難であった。

【0007】

上記課題に対して、蓋体のマニホールドに対する弾性的な当接と、気密保持性とを両立する支持機構を提供する。

40

【課題を解決するための手段】

【0008】

昇降手段を用いた昇降により熱処理炉の炉口の封止又は前記封止の解除を行う蓋体を支持する支持機構であって、前記支持機構は、

第1の弾性係数を有する第1の弾性体と、

前記第1の弾性係数よりも弾性係数が大きい第2の弾性係数を有する第2の弾性体と、

を有し、

前記蓋体は、前記昇降手段によって上昇した前記蓋体が前記炉口に当接する際に、前記第1の弾性体に係る反力が印加され、前記昇降手段によって上昇した前記蓋体が前記炉口

50

に当接した後に、前記第 1 の弾性体及び前記第 2 の弾性体に係る反力が印加される、支持機構。

【発明の効果】

【0009】

蓋体のマニホールドに対する弾性的な当接と、気密保持性とを両立する支持機構を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図 1】本実施形態に係る基板処理装置の一例の概略構成図である。

【図 2】本実施形態に係る熱処理炉の一例の概略構成図である。

10

【図 3】従来 of 支持機構近傍の概略構成図である。

【図 4】第 1 の実施形態に係る支持機構近傍の概略構成図である。

【図 5】第 1 の実施形態に係る支持機構の効果の一例を説明するための概略図である。

【図 6】第 2 の実施形態に係る支持機構の効果の一例を説明するための概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、添付図面を参照して本発明の実施形態について説明する。まず、本実施形態に係る基板処理装置の一例の全体概略構成について、図 1 及び図 2 を用いて説明し、その後、本実施形態に係る蓋体 43 及び支持機構 50 近傍の概略構成について、図 3 乃至図 6 を参照して説明する。なお、図 2 においては、説明の容易性の目的で、蓋体 43 近傍の構成を概略的に示している。

20

【0012】

(基板処理装置)

図 1 に、本実施形態に係る基板処理装置の一例の概略縦断面図を示す。なお、図 1 においては、説明のために、X 軸方向を前後方向の前方向とし、Z 軸方向を上下方向（又は昇降方向）の上方向として、説明する。また、図 2 に、本実施形態に係る熱処理炉の一例の概略構成図を示す。

【0013】

基板処理装置 10 は、載置台（ロードポート）20、筐体 30 及び制御部 120 を有する。

30

【0014】

載置台 20 は、筐体 30 内の前方に設けられ、筐体 30 内へのウエハ W の搬入搬出を行うためのものである。載置台 20 は、複数枚例えば 25 枚程度のウエハ W を所定の間隔で収納可能な密閉型収納容器（FOUP、基板搬送機器とも称される）21、22 が、Z 軸方向又は Y 軸方向に整列して載置可能に構成される。図 1 に示す例では、密閉型収納容器 21、22 は、Z 軸方向に 2 つ設けられている例を示している。

【0015】

密着型収納容器 21、22 は、前工程から基板処理装置 10 の後述するローディングエリア 40 へとウエハ W を搬入する又は基板処理装置 10 から後工程へとウエハ W を搬出するための収納容器であり、前面に図示しない蓋を着脱可能に備える。

40

【0016】

また、載置台 20 の下方には、後述する移載機構 47 により移載されたウエハ W の外周に設けられた切欠部（例えばノッチ）を一方向に揃えるための整列装置（アライナ）23 が設けられていても良い。

【0017】

載置台 20 の後方領域には、作業領域であるローディングエリア 40 が設けられている。ローディングエリア 40 は、密閉型収納容器 21、22 と、後述するウエハポート 44 との間でウエハ W の移載を行う領域である。また、ローディングエリア 40 の上方には、ウエハポート 44 に収納されたウエハ W に対して、各種熱処理を実施する熱処理炉 60 が設けられている。なお、ローディングエリア 40 と熱処理炉 60 との間には、ベースプレ

50

ート 31 が設けられている。

【0018】

前述したように、ローディングエリア 40 は、密閉型収納容器 21、22 と、後述するウエハポート 44 との間でウエハ W の移載を行う領域である。ローディングエリア 40 は、ドア機構 41、シャッター機構 42、蓋体 43、ウエハポート 44、移載機構 47 及び昇降機構 48 等が設けられている。

【0019】

ドア機構 41 は、密閉型収納容器 21、22 の図示しない蓋を取外して、密閉型収納容器 21、22 内をローディングエリア 40 内に連通常開放するためのものである。

【0020】

シャッター機構 42 は、ローディングエリア 40 の上方領域であって、ベースプレート 31 の下方側に設けられている。シャッター機構 42 は、炉口 68 から炉内の熱がローディングエリア 40 に放出されるのを制御するために、蓋体 43 を開けている（即ち、蓋体 43 が降下している）場合に炉口 68 を塞ぐように設けられている。

【0021】

蓋体 43 は、ウエハポート 44 の下方側に、ウエハポート 44 と一体的に設けられている。より具体的には、ウエハポート 44 の下方側には、ウエハポート 44 が蓋体 43 側との伝熱により冷却されることを防止するために、保温筒 49 が設けられている。そして、保温筒 49 の下方には、例えばステンレススチールよりなるテーブル 92 が固定されており、このテーブル 92 の下方に設けられた軸 90 の下方に、蓋体 43 が設けられている。

【0022】

また、蓋体 43 の下方側には、蓋体 43 を支持するための支持機構 50 が設けられている。蓋体 43 を支持する支持機構 50 の詳細については、後述する。なお、蓋体 43 の上方に載置されているウエハポート 44 は、処理容器 65 内でウエハ W を水平面内で回転可能に保持することができる。

【0023】

ウエハポート 44 は、例えば、石英製であり、大口径例えば直径 450 mm 又は 300 mm 等のウエハ W を、水平状態で上下方向に所定の間隔で搭載するように構成されている。一般的に、ウエハポート 44 に収容されるウエハ W の枚数は、限定されないが、例えば 50 ~ 150 枚程度である。なお、図 1 では、基板処理装置 10 が、ウエハポート 44 を 1 つ有する構成について示したが、複数のウエハポート 44 を有する構成であっても良い。

【0024】

移載機構 47 は、密閉型収納容器 21、22 と、ウエハポート 44 との間でウエハ W の移載を行うためのものである。移載機構 47 は、基台 57、昇降アーム 58、及び、複数のフォーク（移載板）59 を有する。基台 57 は、昇降及び旋回可能に設けられている。昇降アーム 58 は、昇降可能に設けられ、基台 57 は、昇降アーム 58 に水平旋回可能に設けられている。

【0025】

昇降機構 48 は、例えばポートエレベータであり、ウエハ W が移載されたウエハポート 44 を、ローディングエリア 40 から熱処理炉 60 に対して搬出入する際において、ウエハポート 44（及び蓋体 43）を昇降駆動する。昇降機構 48 は、支持機構 50 と係合しており、支持機構 50 を介してウエハポート 44 及び蓋体 43 を昇降駆動することができる。そして、昇降機構 48 によって上昇した蓋体 43 は、後述するマニホールド 84 の下端部の開口部に設けられたキャップ部 86 と当接して、炉口 68 を密閉するように設けられている。蓋体 43 とキャップ部 86 との間には、リング等のシール部材 94 が設けられている。

【0026】

また、ウエハ W の各種処理が終了した後は、ウエハポート 44 をローディングエリア 40 の下方領域へと下降させる。即ち、昇降機構 48 は、ウエハポート 44 を、熱処理炉 6

10

20

30

40

50

0内に位置するロード位置(図2のウエハポート44の位置参照)と、熱処理炉60外に位置し、ロード位置の下方に位置するアンロード位置(図1のウエハポート44の位置参照)との間で昇降させることができる。なお、本実施形態に係る蓋体43による炉口68の密閉の詳細については、本実施形態に係る支持機構50の構造と共に、後述する。

【0027】

熱処理炉60は、複数枚のウエハWを収容して、所定の熱処理を施すためのバッチ型縦型炉であり、処理容器65を備えている。処理容器65は、後述するマニホールド84(図2参照)を介してベースプレート31に支持されている。

【0028】

次に、本実施形態に係る基板処理装置10の熱処理炉60部分の詳細な構成例について、図2を参照して説明する。

10

【0029】

図2に示す例では、縦型の熱処理炉60は、長手方向が垂直である処理容器65と、処理容器65の外周側に処理容器65を囲むように設けられたヒータ装置70と、を有する。

【0030】

処理容器65は、有天井の外筒80と、この外筒80の内周側に同心的に配置された円筒体の内筒82とを有する、2重管構造で構成される。

【0031】

外筒80及び内筒82は、石英等の耐熱性材料から形成される。また、外筒80及び内筒82は、ステンレススチール等から形成されるマニホールド84によって、その下端部が保持される。

20

【0032】

マニホールド84の下端部の開口部には、例えばステンレススチール等からなる円環状のキャップ部86が、リング等のシール部材88を介して気密防止可能に取り付けられている。この円環状のキャップ部86の中心の開口部が、熱処理炉60の炉口に対応する。

【0033】

熱処理炉60には、処理容器65内に処理ガスを導入するための、ガス導入手段96が設けられる。ガス導入手段96は、マニホールド84を気密に貫通するように設けられたガスノズル100を有する。なお、図2に示す例は、ガス導入手段96が1つ設置される構成を示したが、本発明はこの点において限定されない。使用するガス種の数等に応じて、複数のガス導入手段96を有する構成であっても良い。また、ガスノズル100から処理容器65へと導入されるガスは、図示しない流量制御機構により、流量制御される。

30

【0034】

また、熱処理炉60には、ガス出口102が設けられており、ガス出口102には、排気系104が連結される。排気系104には、ガス出口102に接続された排気通路106と、排気通路106の途中に順次接続された圧力調整弁108及び真空ポンプ110を含む。排気系104により、処理容器65内の雰囲気圧を圧力調整しながら排気することができる。

40

【0035】

処理容器65の外周側には、処理容器65を囲むようにして、ウエハW等の被処理体に熱処理を施すヒータ装置70が設けられる。

【0036】

ヒータ装置70は、筒体の断熱壁体72を有する。断熱壁体72は、例えば、熱伝導性が低く、柔らかい無定形のシリカ及びアルミナの混合物等から形成することができる。

【0037】

断熱壁体72は、その内周面が処理容器65の外周面に対して所定の距離離間するように配置される。また、断熱壁体72の外周には、例えば、ステンレススチール等から形成される保護カバー74が、断熱壁体72の外周全体を覆うように取り付けられている。

50

## 【 0 0 3 8 】

断熱壁体 7 2 の内周面側には、ヒータエレメント 7 6 が複数回巻回して設けられている。例えば、ヒータエレメント 7 6 は、筒体の断熱壁体 7 2 の中心軸を軸として、螺旋状に形成されている。

## 【 0 0 3 9 】

また、断熱壁体 7 2 には、ヒータエレメント 7 6 を所定のピッチで保持するために、図示しない保持部材が、断熱壁体 7 2 の軸方向に沿って設けられていても良い。もしくは、断熱壁体 7 2 の内周側に、ヒータエレメント 7 6 を保持するための溝部が設けられ、この溝部にヒータエレメント 7 6 が収容される構成であっても良い。

## 【 0 0 4 0 】

ヒータ装置 7 0 は、一般的に、その軸方向においてゾーン分割され、各ゾーン毎に温度制御できる構成になっている。

## 【 0 0 4 1 】

また、本実施形態に係る基板処理装置 1 0 は、制御部 1 2 0 を有する。制御部 1 2 0 は、例えば、演算処理部、記憶部及び表示部を有する。演算処理部は、例えば CPU (Central Processing Unit) を有するコンピュータである。記憶部は、演算処理部に、各種の処理を実行させるためのプログラムを記録した、例えばハードディスクにより構成されるコンピュータ読み取り可能な記録媒体である。表示部は、例えばコンピュータの画面よりなる。演算処理部は、記憶部に記録されたプログラムを読み取り、そのプログラムに従って、基板処理装置を構成する各部に制御信号を送り、各種熱処理を実行する。

## 【 0 0 4 2 】

( 第 1 の実施形態 )

次に、本実施形態に係る蓋体 4 3 及び支持機構 5 0 近傍の実施形態例について、図を参照して説明する。

## 【 0 0 4 3 】

[ 従来の支持機構 4 5 0 の問題点 ]

まず、従来の支持機構 4 5 0 を用いた、蓋体による炉口の封止の問題点について、図 3 ( a ) ~ 図 3 ( c ) を参照して説明する。図 3 ( a ) ~ 図 3 ( c ) に、従来の支持機構 4 5 0 近傍の概略構成図を示す。図 3 ( a ) は、昇降機構 4 8 による蓋体 4 3 の上昇において、蓋体 4 3 がキャップ部 8 6 に当接する前の概略図であり、図 3 ( b ) は、蓋体 4 3 がキャップ部 8 6 に当接した直後の概略図であり、図 3 ( c ) は、蓋体 4 3 が炉口 6 8 を十分に封止した状態の概略図である。

## 【 0 0 4 4 】

なお、図 3 ( a ) ~ 図 3 ( c ) においては、説明の簡略化のために、マニホールド 8 4 のキャップ部 8 6 より上方の構成、及び、蓋体 4 3 より上方の構成については、省略して示している。

## 【 0 0 4 5 】

まず、従来の支持機構 4 5 0 は、図 3 ( a ) ~ 図 3 ( c ) に示すように、一方の端部が蓋体 4 3 を接するパネ部材等の弾性部材 4 5 2 a、b と、各々の弾性部材 4 5 2 a、b の他方の端部に接する、弾性部材 4 5 2 a、b を支持する支持部材 4 5 4 ( キャップベースとも呼ばれる ) とを有する。

## 【 0 0 4 6 】

弾性部材 4 5 2 a、b は、図 3 ( a ) ~ 図 3 ( c ) に示す例では、蓋体 4 3 に対して 2 箇所設けられているが、限定されず、蓋体 4 3 の周に沿って例えば 3 箇所又はそれ以上設けられていても良い。そして、各々の弾性部材 4 5 2 a、b は、弾性係数が同じものが使用される。

## 【 0 0 4 7 】

支持部材 4 5 4 は、その下方側に搬送機構 4 8 が設けられ、支持部材 4 5 4 を介して、蓋体 4 3 及び弾性部材 4 5 2 a、b が昇降される。

## 【 0 0 4 8 】

10

20

30

40

50

従来の支持機構 450 においては、蓋体 43 により炉口 68 を確実に封止するために、全ての弾性部材 452 a、b の弾性係数は、シール部材 94 を十分に潰す押圧力に対応する値に設計される。そのため、図 3 ( a ) に示す蓋体 43 がキャップ部 86 に当接する前の状態においても、蓋体 43 には、前記押圧力の反力が印加されている。特に、近年、直径 450 mm 又は 300 mm 等の大口径のウエハが求められており、その要求に対応して、ウエハ W の重量も増大している。即ち、蓋体 43 の上方の負荷 ( ウエハ W が収納されたウエハポート 44 の重量等 ) が大きくなっており、それに伴い、蓋体 43 により炉口 68 を確実に封止するために、全ての弾性部材 452 a、b の弾性係数は大きくなっている。

【 0049 】

弾性部材 452 a、b の弾性係数が、炉口 68 を確実に封止する程度に大きい状態で、蓋体 43 を更に上昇させて、図 3 ( b ) に示すように蓋体 43 をキャップ部 86 に当接させた場合、蓋体 43 を弾性的に ( 又はソフトタッチで又は緩やかに ) キャップ部 86 に当接することができない。

【 0050 】

蓋体 43 を弾性的にキャップ部 86 に当接させる案としては、昇降機構 48 の上昇速度を遅くすることが考えられるが、この場合、スループットが低くなる。また、弾性部材 452 a、b を支持機構 50 への組み込み時において、撓み量を少なくすること等も考えられるが、この場合、蓋体 43 の厚みを大きくする必要があり、装置高さが高くなる。また、蓋体 43 によるキャップクローズに要する時間が増えるため、スループットが低くなる。

【 0051 】

なお、従来の支持機構 450 を使用した場合であっても、図 3 ( c ) に示すように、シール部材 94 を十分に潰すことにより、蓋体 43 によって炉口 68 を確実に封止することができる。

【 0052 】

本発明者らは、従来技術に対する問題点を鋭意検討した結果、第 1 の弾性係数を有する第 1 の弾性体と、第 1 の弾性係数よりも弾性係数が大きい第 2 の弾性係数を有する第 2 の弾性体とを含む支持機構を使用し、各々の弾性体からの反力が蓋体に印加されるタイミングを制御することにより、弾性的な当接と、気密保持性とを両立できることを見出した。

【 0053 】

即ち、本実施形態に係る支持機構は、  
昇降手段を用いた昇降により熱処理炉の炉口の封止又は前記封止の解除を行う蓋体を支持する支持機構であって、前記支持機構は、  
第 1 の弾性係数を有する第 1 の弾性体と、  
前記第 1 の弾性係数よりも弾性係数が大きい第 2 の弾性係数を有する第 2 の弾性体と、  
を有し、  
前記蓋体は、前記昇降手段によって上昇した前記蓋体が前記炉口に当接する際に、前記第 1 の弾性体に係る反力が印加され、前記昇降手段によって上昇した前記蓋体が前記炉口に当接した後に、前記第 1 の弾性体及び前記第 2 の弾性体に係る反力が印加される。

【 0054 】

本実施形態に係る支持機構の詳細については、下記に具体的な実施形態を挙げて、図を参照して説明する。

【 0055 】

[ 第 1 の実施形態に係る支持機構 50 a の構成 ]

第 1 の実施形態に係る支持機構 50 a の構成例及び効果について、図 4 及び図 5 を参照して説明する。図 4 に、第 1 の実施形態に係る支持機構近傍の概略構成図を示す。

【 0056 】

第 1 の実施形態に係る支持機構 50 a は、第 1 の弾性体と第 2 の弾性体が、昇降方向において並列に整列され、具体的には、

蓋体 43 に対して下方に離間して設けられ、前記昇降機構の昇降に対応して昇降可能な

10

20

30

40

50

第 1 の支持部材 2 0 2 と、

一方の端部が前記蓋体 4 3 に接し、他方の端部が前記第 1 の支持部材 2 0 2 の前記蓋体 4 3 に対向する第 1 の面 2 0 2 a に接する、第 1 の弾性係数を有する第 1 の弾性体 2 0 4 と、

一方の端部が前記第 1 の支持部材 2 0 2 の第 1 の面 2 0 2 a に接し、前記第 1 の弾性係数よりも弾性係数が大きい第 2 の弾性係数を有する第 2 の弾性体 2 0 6 と、

を有する。

【 0 0 5 7 】

そして、前記蓋体 4 3 は、前記昇降手段 4 8 によって上昇した前記蓋体 4 3 が前記炉口 6 8 に当接する際に、第 1 の弾性体 2 0 4 に係る反力が印加され、前記昇降手段 4 8 によって上昇した前記蓋体 4 3 が前記炉口 6 8 に当接した後に、前記第 2 の弾性体 2 0 6 及び前記第 1 の弾性体 2 0 4 に係る反力が印加される。

10

【 0 0 5 8 】

なお、「前記昇降手段 4 8 によって上昇した前記蓋体 4 3 が前記炉口 6 8 に当接した後に、前記第 2 の弾性体 2 0 6 に係る反力が印加される」とは、「蓋体 4 3 が前記炉口 6 8 に当接する際（又はその前）には、例えば図 4 のクリアランス D 1 により、蓋体 4 3 に第 2 の弾性体 2 0 6 に係る反力が印加されないことを意味する。

【 0 0 5 9 】

第 1 の実施形態に係る支持機構 5 0 a の効果について、図 5 ( a ) ~ 図 5 ( c ) を参照して説明する。図 5 ( a ) ~ 図 5 ( c ) に、第 1 の実施形態に係る支持機構 5 0 a の効果の一例を説明するための概略図を示す。図 5 ( a ) は、昇降機構 4 8 による蓋体 4 3 の上昇において、蓋体 4 3 がキャップ部 8 6 に当接する前の概略図であり、図 5 ( b ) は、蓋体 4 3 がキャップ部 8 6 に当接した後であって、第 2 の弾性体 2 0 6 が蓋体 4 3 に当接する直前の概略図であり、図 5 ( c ) は、蓋体 4 3 が炉口 6 8 を十分に封止した状態の概略図である。

20

【 0 0 6 0 】

なお、図 5 ( a ) ~ ( c ) では、図 4 に示す第 1 の弾性体 2 0 4 及び第 2 の弾性体 2 0 6 が、蓋体 4 3 の周方向に沿って 2 つずつ配置される例について示し、各々、第 1 の弾性体 2 0 4 a、b、第 2 の弾性体 2 0 6 a、b と示す。しかしながら、本発明はこの点において限定されず、図 4 に示す第 1 の弾性体 2 0 4、第 2 の弾性体 2 0 6 は、蓋体 4 3 の周方向に沿って 3 つ以上、例えば 6 つずつ配置されても良い。

30

【 0 0 6 1 】

図 5 ( a ) に示すように、蓋体 4 3 が炉口 6 8 を封止していない場合には、第 2 の弾性体 2 0 6 a、b は、蓋体 4 3 に対して離間している（クリアランス D 1 参照）。即ち、第 2 の弾性体 2 0 6 a、b は、蓋体 4 3 と接していない。そのため、図 5 ( a ) に示す状態では、蓋体 4 3 には、第 1 の弾性体 2 0 4 a、b に対応する反力が印加されるが、第 2 の弾性体 2 0 6 a、b に対応する反力は印加されていない。

【 0 0 6 2 】

この図 5 ( a ) に示す状態から、昇降機構 4 8 により第 1 の支持部材 2 0 2 及び蓋体 4 3 を上昇させると、第 1 の弾性体 2 0 4 a、b のみの弾性係数に対応して、蓋体 4 3 がキャップ部 8 6 に当接される。そのため、本実施形態に係る支持機構 5 0 a により、蓋体 4 3 を、弾性的に（又はソフトタッチで又は緩やかに）キャップ部 8 6 へと当接することができる。

40

【 0 0 6 3 】

蓋体 4 3 がキャップ部 8 6 に当接した状態で、昇降機構 4 8 により更に第 1 の支持部材 2 0 2 を上昇させると、この上昇幅に対応して、第 1 の弾性体 2 0 4 a、b が撓む。そして、第 1 の支持部材 2 0 2 が、クリアランス D 1 と等しい上昇幅で上昇した段階で、図 5 ( b ) に示すように、第 2 の弾性体 2 0 6 a、b が、蓋体 4 3 に接する。

【 0 0 6 4 】

この図 5 ( b ) に示す状態から、昇降機構 4 8 により更に支持機構 5 0 a を上昇させる

50

と、蓋体 43 には、第 1 の弾性係数及び第 2 の弾性係数の和に対応する反力が印加される。その結果、シール部材 94 を十分に潰すことができ、蓋体 43 によって炉口 68 を気密性良く封止することができる。

【0065】

第 1 の弾性体 204 a、b の第 1 の弾性係数としては、蓋体 43（及びシール部材 94）を、弾性的に（又はソフトタッチで又は緩やかに）キャップ部 86 へと当接することができる。シール部材 94 の材料や昇降機構 48 による昇降速度に応じて当業者が選択することができる。具体的には、例えば、蓋体 43 上の負荷が 30 ~ 300 kgf の範囲内である場合、35 ~ 400 kgf / cm<sup>2</sup> の範囲内とすることができる。

【0066】

また、第 2 の弾性体 206 a、b の第 2 の弾性係数は、第 1 の弾性体 204 a、b の 1 の弾性係数の和が、シール部材 94 を十分に潰すことができる値であれば、特に制限はなく、シール部材 94 の材料や昇降機構 48 による昇降速度に応じて当業者が選択することができる。具体的には、例えば、蓋体 43 上の負荷が 100 ~ 1500 kgf の範囲内である場合、例えば、150 ~ 2000 kgf / cm<sup>2</sup> の範囲内とすることができる。

【0067】

また、第 1 の弾性係数に対する第 2 の弾性係数の比の値としては、好ましくは、2 ~ 5 の範囲内、より好ましくは 2 ~ 10 の範囲内、さらに好ましくは 2 ~ 20 の範囲内である。

【0068】

また、第 1 の弾性体 204 a、b 及び第 2 の弾性体 206 a、b は、好ましくはコイル状のパネ部材を使用することが好ましい。

【0069】

クリアランス D1 としては、特に制限はなく、例えば 1 ~ 20 mm の範囲内とすることができる。

【0070】

本実施形態に係る支持機構 50 a は、図 4 に示すように、軸 208 及びブッシュガイド 210 を有することが好ましい。

【0071】

軸 208 は、第 1 の弾性体 204 a、b 及び第 2 の弾性体 206 a、b の、軸直角方向への伸縮を抑制又は低減し、軸方向への伸縮をガイドする部材である。

【0072】

好ましくは、コイル状のパネ部材の第 1 の弾性体 204 a、b の各々の内周側に、コイル状のパネ部材の第 2 の弾性体 206 a、b が配置され、第 2 の弾性体 206 a、b の各々の内周側に、軸 208 が配置される。

【0073】

また、ブッシュガイド 210 は、軸 208 の外周側に、軸 208 と接して配置される部材であり、軸 208 の軸方向長さよりも短く構成される。これにより、軸 208 の軸方向長さ、ブッシュガイド 210 の前記軸方向長さの差が、第 1 の弾性体 204 a、b 及び第 2 の弾性体 206 a、b の、最大収縮量となる。

【0074】

以上、第 1 の実施形態に係る支持機構 50 a は、蓋体 43 をキャップ部 86 へと弾性的に当接させるための第 1 の弾性体 204 と、蓋体 43 をキャップ部 86 へと気密的に封止するための第 2 の弾性体 206 とを有する。これにより、蓋体 43 のマニホールドに対する弾性的な当接と、気密保持性とを両立することができる。

【0075】

（第 2 の実施形態）

次に、第 2 の実施形態に係る支持機構 50 b について、図 6 (a) ~ 図 6 (d) を参照して説明する。図 6 (a) ~ 図 6 (d) に、第 2 の実施形態に係る支持機構 50 b の効果の一例を説明するための概略図を示す。なお、図 6 (a) ~ 図 6 (d) においては、支持

10

20

30

40

50

機構 5 0 b における必須の構成以外の構成要素については、省略して示している。

【 0 0 7 6 】

第 2 の実施形態に係る支持機構 5 0 b は、弾性係数が異なる 2 種類の弾性体が、昇降方向に直列に配置される点で、第 1 の実施形態とは異なる。

【 0 0 7 7 】

より具体的には、第 2 の実施形態に係る支持機構 5 0 b は、蓋体 4 3 に対して下方に離間して設けられ、前記昇降機構 4 8 の昇降に対応して昇降可能な第 2 の支持部材 3 0 2 と、

前記第 2 の支持部材 3 0 2 に対して下方に離間して設けられ、前記昇降機構 4 8 の昇降に対応して昇降可能な第 3 の支持部材 3 0 4 と、

前記第 2 の支持部材 3 0 2 と前記第 3 の支持部材 3 0 4 との間に設けられる基部 3 0 6 a と、前記基部 3 0 6 a と前記蓋体 4 3 との間の距離が所定の距離となるように前記基部 3 0 6 a と前記蓋体 4 3 とを接続する接続部 3 0 6 b とを有する、第 4 の支持部材 3 0 6 と、

一方の端部が前記蓋体 4 3 に接し、他方の端部が前記第 2 の支持部材 3 0 2 の前記蓋体に対向する第 2 の面 3 0 2 a に接する、第 3 の弾性係数を有する第 3 の弾性体 3 0 8 a、b と、

一方の端部が前記第 3 の支持部材 3 0 4 の前記基部 3 0 6 a と対向する第 3 の面 3 0 4 a に接し、前記第 3 の弾性係数よりも弾性係数が大きい第 4 の弾性係数を有する第 4 の弾性体 3 1 0 と、

を有する。

【 0 0 7 8 】

そして、前記蓋体 4 3 は、前記昇降手段 4 8 によって上昇した前記蓋体 4 3 が前記炉口 6 8 に当接する際に、第 3 の弾性体 3 0 8 a、b に係る反力が印加され、前記昇降手段 4 8 によって上昇した前記蓋体 4 3 が前記炉口 6 8 に当接した後に、前記第 4 の弾性体 3 1 0 a、b 及び前記第 3 の弾性体 3 0 8 a、b に係る反力が印加される。

【 0 0 7 9 】

第 2 の実施形態に係る支持機構 5 0 b の効果について、改めて図 6 ( a ) ~ 図 6 ( d ) を参照して説明する。図 6 ( a ) は、昇降機構 4 8 による蓋体 4 3 の上昇において、蓋体 4 3 がキャップ部 8 6 に当接する前の概略図であり、図 6 ( b ) は、蓋体 4 3 がキャップ部 8 6 に当接する直前 ( 又は直後 ) の概略図であり、図 6 ( c ) は、蓋体 4 3 がキャップ部 8 6 に当接した後であって、第 4 の弾性体 3 1 0 が第 2 の支持部材 3 0 2 に当接する直前の概略図であり、図 6 ( d ) は、蓋体 4 3 が炉口 6 8 を十分に封止した状態の概略図である。

【 0 0 8 0 】

図 6 ( a ) に示すように、蓋体 4 3 が炉口 6 8 を封止していない場合には、第 4 の弾性体 3 1 0 a、b は、基部 3 0 6 a に対して離間している ( 所定のクリアランス D 2 を有している ) 。一方、第 3 の弾性体 3 0 8 a、b は、蓋体 4 3 に直接接している。そのため、図 6 ( a ) に示す状態では、蓋体 4 3 には、第 3 の弾性体 3 0 8 a、b に係る反力のみが印加される。別の言い方をすると、図 6 ( a ) に示す状態では、蓋体 4 3 には、第 4 の弾性体 3 1 0 a、b に係る反力は印加されていない。

【 0 0 8 1 】

この図 6 ( a ) に示す状態から、昇降機構 4 8 により蓋体 4 3、第 2 の支持部材 3 0 2 及び第 3 の支持部材 3 0 4 を上昇させて図 6 ( b ) に示すように蓋体 4 3 がキャップ部 8 6 に当接させる。この図 6 ( b ) に示す状態では、第 1 の実施形態と同様に、蓋体 4 3 には、第 3 の弾性体 3 0 8 a、b に係る反力のみが印加される。そのため、蓋体 4 3 のシール部材 9 4 を介したキャップ部 8 6 への当接は、弾性的に ( 又はソフトタッチで又は緩やかに ) 実施される。即ち、本実施形態に係る支持機構 5 0 b により、蓋体 4 3 を、弾性的に ( 又はソフトタッチで又は緩やかに ) キャップ部 8 6 へと当接することができる。

【 0 0 8 2 】

10

20

30

40

50

図6(b)に示す蓋体43がキャップ部86に当接した状態で、昇降機構48により更に第2の支持部材302及び第3の支持部材304を上昇させる(蓋体43は、シール部材94の潰れ量に対応する分だけ上昇する)。第2の支持部材302の上昇によって、この上昇量に対応して、第3の弾性体308a、bが撓み、そして、第3の支持部材304の上昇によって、この上昇量に対応して、第3の弾性体310a、bの上端が基部306aへと近づく。なお、第4の支持部材306の基部306aと、蓋体43との間の距離は、接続部306bの長さに対応して、常に一定の距離に維持されている。

【0083】

そして、図6(c)に示すように、第2の支持部材302及び第3の支持部材304の前記上昇量が、クリアランスD2の長さ到達した時点で、第4の弾性体310a、bが基部306aに当接する。これにより、蓋体43には、第3の弾性体308a、b及び第4の弾性体310a、bの両方に係る反力が印加される。なお、図6(c)には、説明のために、図6(b)における第2の支持部材302及び第3の支持部材304の位置を、破線で示している。

10

【0084】

図6(c)で示した第4の弾性体310a、bが基部306aへと当接した後、更に、第2の支持部材302及び第3の支持部材304を、例えば幅D3(図6(d))だけ上昇させる。その結果、シール部材94を、第3の弾性体308a、b及び第4の弾性体310a、bの両方に係る反力によって、十分に潰すことができる、即ち、蓋体43によって炉口68を気密性良く封止することができる。なお、図6(d)には、説明のために、図6(c)における第2の支持部材302及び第3の支持部材304の位置を、破線で示している。

20

【0085】

なお、第3の弾性体308a、bの第3の弾性係数に関する好ましい範囲は、第1の実施形態の第1の弾性体204a、bの第1の弾性係数と同様である。また、第4の弾性体310a、bの第4の弾性係数に関する好ましい範囲は、第1の実施形態の第2の弾性体206a、bの第2の弾性係数と同様である。

【0086】

また、第2の実施形態に係る支持機構50bにおいても、図示しない軸及びブッシュガイドを配置する構成であっても良い。

30

【0087】

クリアランスD2としては、特に制限はなく、クリアランスD1と同様に、例えば1~20mmの範囲内とすることができる。

【0088】

さらに、図6においては、第3の弾性体308a、b及び第4の弾性体310a、bに示されるように、第3の弾性体及び第4の弾性体が、各々、蓋体43の周方向に沿って2つつ配置される例について示したが、本発明はこの点において限定されず、例えば、蓋体43の周方向に沿って、3つ以上つつ、例えば6つつ配置される構成であっても良い。

40

【0089】

以上、第2の実施形態に係る支持機構50bは、蓋体43をキャップ部86へと弾性的に当接させるための第1の弾性体204と、蓋体43をキャップ部86へと気密的に封止するための第2の弾性体206とを有する。これにより、蓋体43のマニホールドに対する弾性的な当接と、気密保持性とを両立することができる。

【符号の説明】

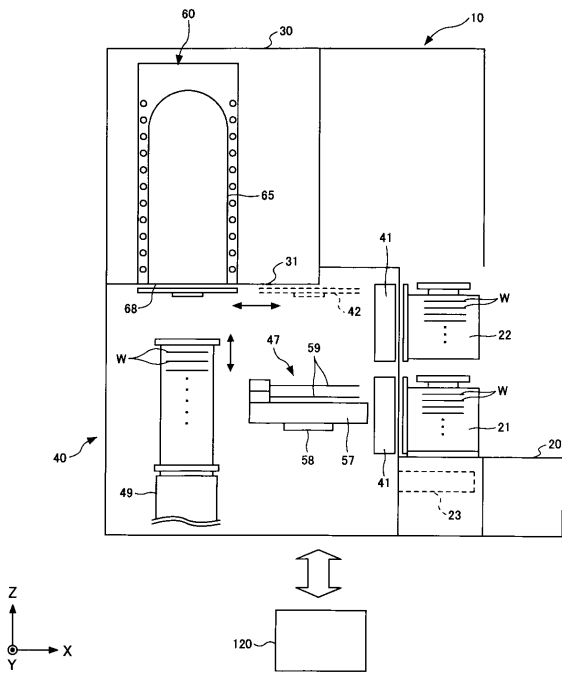
【0090】

- 10 基板処理装置
- 20 載置台
- 30 筐体
- 31 ベースプレート

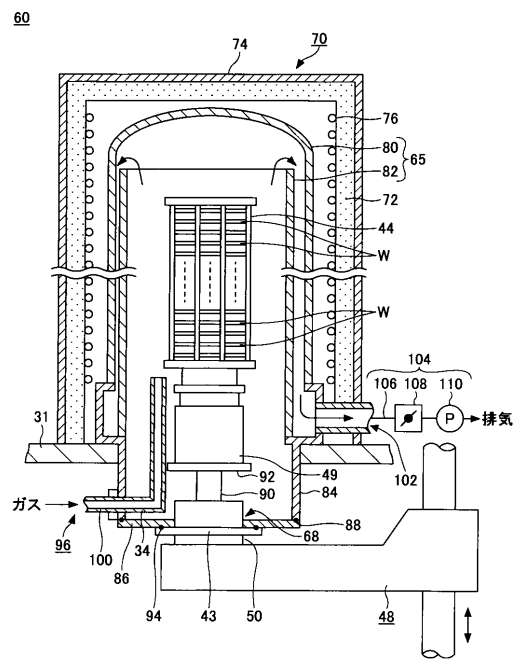
50

4 0	ローディングエリア	
4 3	蓋体	
4 4	ウエハポート	
4 7	移載機構	
4 8	昇降機構	
4 8	搬送機構	
4 9	保温筒	
5 0	支持機構	
5 8	昇降アーム	
6 0	熱処理炉	10
6 5	処理容器	
6 8	炉口	
7 0	ヒータ装置	
8 4	マニホールド	
8 6	キャップ部	
8 8	シール部材	
9 0	軸	
9 2	テーブル	
9 4	シール部材	
1 2 0	制御部	20
2 0 2	第 1 の支持部材	
2 0 4	第 1 の弾性体	
2 0 6	第 2 の弾性体	
2 0 8	軸	
2 1 0	ブッシュガイド	
3 0 2	第 2 の支持部材	
3 0 4	第 3 の支持部材	
3 0 6	第 4 の支持部材	
3 0 8	第 3 の弾性体	
3 1 0	第 4 の弾性体	30

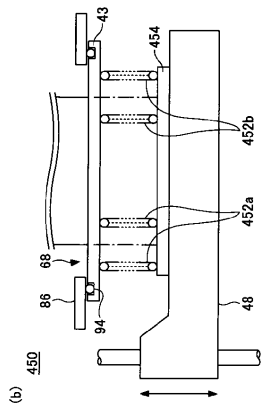
【図1】



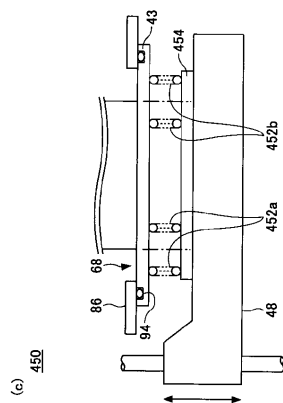
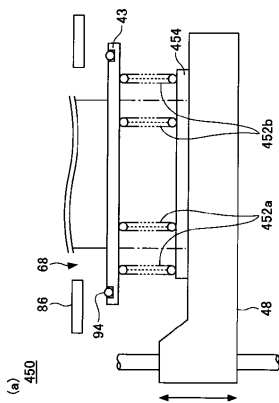
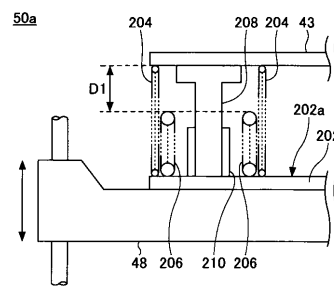
【図2】



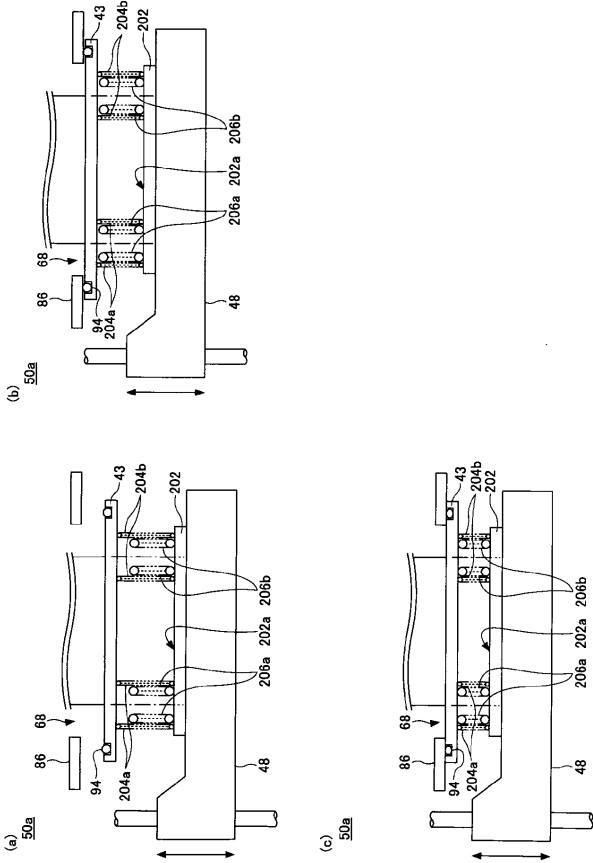
【図3】



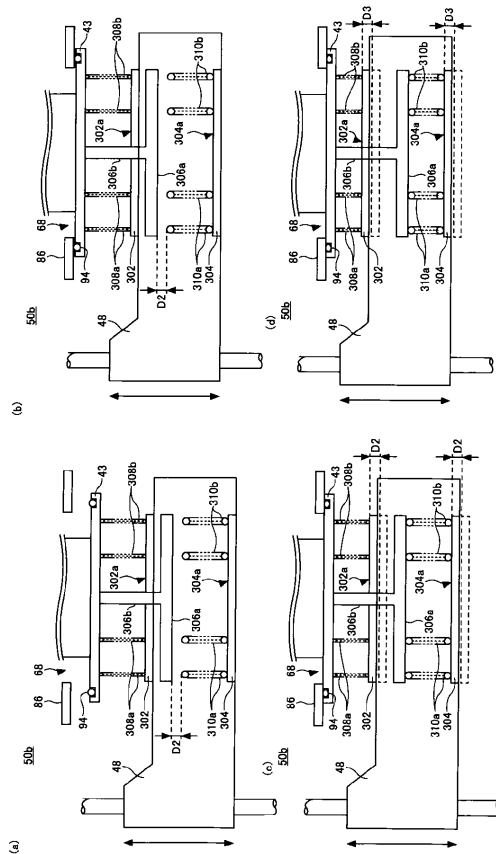
【図4】



【図 5】



【図 6】



【手続補正書】

【提出日】平成26年11月27日(2014.11.27)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0066

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0066】

また、第2の弾性体206a、bの第2の弾性係数は、第1の弾性体204a、bの第1の弾性係数との和が、シール部材94を十分に潰すことができる値であれば、特に制限はなく、シール部材94の材料や昇降機構48による昇降速度に応じて当業者が選択することができる。具体的には、例えば、蓋体43上の負荷が100～1500kgfの範囲内である場合、例えば、150～2000kgf/cm<sup>2</sup>の範囲内とすることができる。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0082

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0082】

図6(b)に示す蓋体43がキャップ部86に当接した状態で、昇降機構48により更に第2の支持部材302及び第3の支持部材304を上昇させる(蓋体43は、シール部材94の潰れ量に対応する分だけ上昇する)。第2の支持部材302の上昇によって、この上昇量に対応して、第3の弾性体308a、bが撓み、そして、第3の支持部材304の上昇によって、この上昇量に対応して、第4の弾性体310a、bの上端が基部306aへと近づく。なお、第4の支持部材306の基部306aと、蓋体43との間の距離は

、接続部 306b の長さに対応して、常に一定の距離に維持されている。

---

フロントページの続き

Fターム(参考) 5F131 AA02 BA02 BA19 BA22 BA24 CA03 CA15 DA32 DA33 DA43  
DB03 DB42 DB51 DB62 EC02 EC05 EC12 EC17 FA26 FA35  
GA14 GA92 HA02 HA04 HA28 HA32 HA35 JA14 JA23 JA33  
JA35