

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6160923号
(P6160923)

(45) 発行日 平成29年7月12日 (2017. 7. 12)

(24) 登録日 平成29年6月23日 (2017. 6. 23)

(51) Int. Cl.

F 1

F 1 6 K 27/04 (2006. 01)

F 1 6 K 27/04

F 1 6 K 3/18 (2006. 01)

F 1 6 K 3/18

Z

F 1 6 K 51/02 (2006. 01)

F 1 6 K 51/02

B

請求項の数 3 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2014-93750 (P2014-93750)
 (22) 出願日 平成26年4月30日 (2014. 4. 30)
 (65) 公開番号 特開2015-209955 (P2015-209955A)
 (43) 公開日 平成27年11月24日 (2015. 11. 24)
 審査請求日 平成28年2月2日 (2016. 2. 2)

(73) 特許権者 000102511
 SMC株式会社
 東京都千代田区外神田四丁目14番1号
 (74) 代理人 100077665
 弁理士 千葉 剛宏
 (74) 代理人 100116676
 弁理士 宮寺 利幸
 (74) 代理人 100149261
 弁理士 大内 秀治
 (74) 代理人 100136548
 弁理士 仲宗根 康晴
 (74) 代理人 100136641
 弁理士 坂井 志郎
 (74) 代理人 100169225
 弁理士 山野 明

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ゲートバルブ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

弁箱と、該弁箱に形成された弁座に対して着座自在に設けられる弁ディスクと、前記弁ディスクに連結され該弁ディスクを直線動作及び該弁座に対して接近・離間させる弁ロッドと、前記弁箱に連結されたハウジングの内部に設けられ前記弁ロッドを軸方向に沿って直線変位させる駆動部とを備えるゲートバルブにおいて、

前記弁箱には、前記弁ディスクの収納される収納室と、

前記収納室を構成し、前記弁ディスクの着座する弁座を有した壁部と、

前記壁部に形成され、前記弁箱に隣接する処理室と前記収納室とを連通する通路と、

前記処理室に臨むように前記壁部に形成されるバランス室と、

前記バランス室と前記収納室とを連通すると共に、前記バランス室内において前記通路と非連通に設けられる連通ポートと、

を備え、

前記弁ディスクを前記弁座へと着座させた弁閉状態において、前記処理室の内部圧力が前記収納室の内部圧力より高くなることを特徴とするゲートバルブ。

【請求項 2】

請求項 1 記載のゲートバルブにおいて、

前記バランス室は、その中央部に前記通路が開口し、前記通路と前記バランス室との間にはシール部材が設けられ、前記シール部材によって前記通路と前記バランス室とが分離されることを特徴とするゲートバルブ。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 記載のゲートバルブにおいて、
前記通路と前記連通ポートとが略平行に形成されることを特徴とするゲートバルブ。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、半導体処理装置における真空チャンバに取り付けられ、該真空チャンバと連通する開口部に開閉自在に設けられるゲートバルブに関する。

【背景技術】**【0002】**

10

従来から、半導体ウェハや液晶基板等の処理装置においては、半導体ウェハや液晶基板等を種々の処理室に通路を介して出し入れすることが行われ、前記通路には、それぞれ、該通路を開閉するゲートバルブが用いられている。

【0003】

このゲートバルブは、シリンダの駆動作用下に変位する弁ロッドの直進運動によって弁ディスクが弁箱における弁座の対向位置に到達した後、前記弁ディスクが水平移動してシール部材が弁座に押し付けられることにより、弁箱に形成された通路が閉塞されるように設けられている（例えば、特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】**【特許文献】**

20

【0004】

【特許文献 1】特開平 11 - 351419 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

例えば、上述したゲートバルブにおいて、弁ディスクが弁座へと着座した弁閉状態で、弁箱の一端側に接続された一方の処理室が大気圧となり、他端側に接続された他方が真空圧となる場合がある。この場合、一方の処理室と弁箱内とは弁ディスクで分離され、他方の処理室と弁箱内とが連通して真空圧となっているため、前記弁箱の内部と前記弁箱の外側との間において生じる圧力差によって該弁箱の壁部が内側へ押されるように変形してしまうことがある。

30

【0006】

特に、弁ディスクの着座する弁座が設けられた壁部が変形してしまうことで前記弁ディスクにおけるシール部材のシール性が低下してしまうこととなる。そのため、圧力差に起因した弁箱の変形を抑制するために、弁箱の壁部を予め厚く形成しておくことが考えられるが、この場合には、弁箱の重量が増加してしまい、ゲートバルブ全体の重量増加を招くこととなる。

【0007】

本発明は、前記の課題を考慮してなされたものであり、重量の増加を回避しつつ弁箱の変形を防止し、弁閉時におけるシールを確実に安定的に行うことが可能なゲートバルブを提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】**【0008】**

前記の目的を達成するために、本発明は、弁箱と、弁箱に形成された弁座に対して着座自在に設けられる弁ディスクと、弁ディスクに連結され弁ディスクを直線動作及び弁座に対して接近・離間させる弁ロッドと、弁箱に連結されたハウジングの内部に設けられ弁ロッドを軸方向に沿って直線変位させる駆動部とを備えるゲートバルブにおいて、

弁箱には、弁ディスクの収納される収納室と、

収納室を構成し、弁ディスクの着座する弁座を有した壁部と、

壁部に形成され、弁箱に隣接する処理室と収納室とを連通する通路と、

50

処理室に臨むように壁部に形成されるバランス室と、
バランス室と収納室とを連通すると共に、バランス室内において通路と非連通に設けられる連通ポートと、
を備え、
弁ディスクを弁座へと着座させた弁閉状態において、処理室の内部圧力が収納室の内部圧力より高くなることを特徴とする。

【 0 0 0 9 】

本発明によれば、ゲートバルブを構成する弁箱には、弁ディスクの収納される収納室と、弁ディスクの着座する弁座を有した壁部と、弁箱に隣接する処理室と収納室とを連通し壁部に形成された通路と、処理室に臨むように形成されたバランス室と、バランス室と収納室とを連通すると共に、バランス室内において通路と非連通に設けられる連通ポートとを備えている。

10

【 0 0 1 0 】

従って、例えば、弁ディスクが弁座に着座した弁閉状態において、収納室と収納室に隣接する処理室との間に圧力差が生じた場合でも、連通ポートを通じて収納室とバランス室とが同一圧力となることで、収納室と処理室との間に配置された壁部に対する圧力差に起因した荷重の付与が回避される。その結果、弁箱の重量を増加させることなく、圧力差に起因した弁箱の壁部の変形を確実に防止することができ、壁部における弁座の変形が防止されることで、弁閉時において弁ディスクを弁座に対して確実に安定的に着座させてシールすることができる。

20

【 0 0 1 1 】

また、バランス室は、その中央部に通路が開口し、通路とバランス室との間にシール部材を設け、シール部材によって通路とバランス室とを分離させるとよい。

【 0 0 1 2 】

さらに、通路と連通ポートとを略平行に形成するとよい。

【発明の効果】

【 0 0 1 3 】

本発明によれば、以下の効果が得られる。

【 0 0 1 4 】

すなわち、ゲートバルブの弁箱には、弁ディスクの収納される収納室と、弁ディスクの着座する弁座を有した壁部と、弁箱に隣接する処理室と収納室とを連通し壁部に形成された通路と、処理室に臨むように形成されたバランス室と、バランス室と収納室とを連通すると共にバランス室内において通路と非連通な連通ポートとを備えることで、例えば、弁ディスクが弁座に着座した弁閉状態において、収納室と収納室に隣接する処理室との間に圧力差が生じた場合でも、連通ポートを通じて収納室とバランス室とが同一圧力となることで、収納室と処理室との間に配置された壁部に対する圧力差に起因した荷重の付与が回避される。その結果、弁箱の重量を増加させることなく、圧力差に起因した弁箱の壁部の変形を確実に防止することができ、壁部における弁座の変形が防止されることで、弁閉時において弁ディスクを弁座に対して確実に安定的に着座させてシールすることが可能となる。

30

40

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 5 】

【図 1】本発明の実施の形態に係るゲートバルブの一部断面正面図である。

【図 2】図 1 の I I - I I 線に沿った断面図である。

【図 3】図 2 の弁ディスク近傍を示す拡大断面図である。

【図 4】図 1 の I V - I V 線に沿った断面図である。

【図 5】図 1 のゲートバルブにおける駆動変換部の分解斜視図である。

【図 6】図 1 のゲートバルブにおける弁ディスクが移動した弁開状態を示す一部断面正面図である。

【図 7】図 6 の V I I - V I I 線に沿った断面図である。

50

【図 8】図 7 に示すゲートバルブの弁開状態から弁ディスクが弁座に対向する位置まで移動した状態を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

本発明に係るゲートバルブについて好適な実施の形態を挙げ、添付の図面を参照しながら以下詳細に説明する。図 1 において、参照符号 10 は、本発明の実施の形態に係るゲートバルブを示す。

【0017】

このゲートバルブ 10 は、図 1 及び図 2 に示されるように、図示しないワーク（例えば、半導体ウェハ）を出し入れするための第 1 及び第 2 通路 12、14（図 2 参照）が形成された弁箱 16 と、前記弁箱 16 の下部に連結されたハウジング 18 と、前記ハウジング 18 の内部に設けられ駆動部として機能するシリンダ部 20 と、前記シリンダ部 20 の駆動作用下に軸方向（矢印 A、B 方向）に沿って変位すると共に、前記軸方向に対して略直交方向に移動する弁ロッド 22 と、前記弁ロッド 22 の一端部に連結され前記弁箱 16 の第 1 通路 12 を閉塞可能な弁ディスク 24 と、前記シリンダ部 20 の直線変位を前記弁ロッド 22 の軸線と直交方向への動作へと変換する駆動変換部 26 とを含む。

【0018】

弁箱 16 は、図 2 及び図 3 に示されるように、例えば、中空の箱状に形成され、弁ディスク 24 が移動可能な収納室 28 を内部に有し、この収納室 28 に臨む弁箱 16 の一側壁（壁部）16a 及び他側壁 16b には、それぞれ断面長方形形状に開口した第 1 及び第 2 通路（通路）12、14 が形成される。弁箱 16 における一側壁 16a の内壁面には、第 1 通路 12 に臨むように弁座 30 が形成され、該弁座 30 は弁ディスク 24 が当接自在に設けられる。なお、弁箱 16 における一側壁 16a と他側壁 16b とは、その間に収納室 28 を挟んで略平行に形成される（図 2 参照）。

【0019】

また、弁箱 16 には、その一側壁 16a 側に一方の処理室 S1 が接続され第 1 通路 12 を通じて連通し、他側壁 16b 側には他方の処理室 S2 が接続され第 2 通路 14 を通じて連通している。

【0020】

さらに、弁箱 16 の一側壁 16a には、図 1 ~ 図 3 に示されるように、処理室 S1 に臨む外壁面に所定深さだけ窪んだバランス室 32 が形成される。このバランス室 32 は、一側壁 16a の外縁部に対して所定幅だけ内側となるように形成され、その中心部には第 1 通路 12 が開口している。すなわち、バランス室 32 は第 1 通路 12 を中心に有した環状に形成される。

【0021】

また、バランス室 32 には、第 1 通路 12 の外側を覆うように設けられる第 1 シール部材（シール部材）34 と、前記バランス室 32 の外縁部に設けられる第 2 シール部材 36 とを備える。この第 1 及び第 2 シール部材 34、36 は、例えば、ゴム等の弾性材料から略長方形形状のリング状に形成され、バランス室 32 の壁面に形成された環状溝にそれぞれ装着される。この第 1 及び第 2 シール部材 34、36 は、それぞれ環状溝に装着された状態で、外壁面から処理室 S1 側へと所定高さだけ突出するように設けられている（図 3 参照）。

【0022】

すなわち、バランス室 32 は、内側に設けられた第 1 シール部材 34 の外側を囲むように第 2 シール部材 36 が設けられた円環状に形成される。

【0023】

なお、第 2 シール部材 36 は、第 1 シール部材 34 の外周側に設け、該第 1 シール部材 34 との間にバランス室 32 を形成する場合に限定されるものではなく、例えば、前記第 1 シール部材 34 の下方に、後述するバランスポート 38 を取り囲むように配置することでバランス室 32 を形成するようにしてもよい。

【 0 0 2 4 】

さらに、バランス室 3 2 には、第 1 シール部材 3 4 と第 2 シール部材 3 6 との間となる位置にバランスポート（連通ポート）3 8 が形成され、該バランスポート 3 8 は、例えば、断面略円形状でバランス室 3 2 から収納室 2 8 まで一直線状に貫通している。すなわち、バランスポート 3 8 は、第 1 通路 1 2 に対して所定間隔離間して略平行に形成される。

【 0 0 2 5 】

ハウジング 1 8 は、図 1 及び図 2 に示されるように、弁箱 1 6 の下部に連結されるベースフレーム 4 0 と、シリンダ部 2 0 を挟んで前記ベースフレーム 4 0 の両端部に連結される一組のサイドフレーム 4 2 a、4 2 b と、前記サイドフレーム 4 2 a、4 2 b の下端部同士を連結するカバーフレーム 4 4 とからなる。ベースフレーム 4 0 は、弁箱 1 6 の下部を覆うように設けられ、その略中央部に形成されるロッド孔 4 6 によって弁箱 1 6 の収納室 2 8 とハウジング 1 8 の内部とが連通する。このロッド孔 4 6 には、後述する弁ロッド 2 2 が変位自在に挿通される。

10

【 0 0 2 6 】

サイドフレーム 4 2 a、4 2 b は、ベースフレーム 4 0 に対して略直交するように形成され、その上部に前記ベースフレーム 4 0 が接続されると共に、シリンダ部 2 0 を構成するシリンダチューブ 5 0 が略平行な状態でそれぞれ固定される。

【 0 0 2 7 】

シリンダ部 2 0 は、図 1 に示されるように、一対の流体圧シリンダ 4 8 a、4 8 b からなり、ベースフレーム 4 0 の長手方向に沿った両端部にそれぞれ設けられ、中空筒状のシリンダチューブ 5 0 と、前記シリンダチューブ 5 0 の内部に軸方向（矢印 A、B 方向）に沿って変位自在に設けられるピストン 5 2 と、前記ピストン 5 2 に連結されるピストンロッド 5 4 とをそれぞれ有する。

20

【 0 0 2 8 】

シリンダチューブ 5 0 は、その一端部がベースフレーム 4 0 に連結されることによって閉塞され、他端部はピストンロッド 5 4 の挿通可能なロッドカバー 5 6 によって閉塞されている。これにより、図示しないポートからシリンダチューブ 5 0 の内部へと供給された圧力流体によってピストン 5 2 が軸方向（矢印 A、B 方向）に沿って押圧されピストンロッド 5 4 と共に変位する。

30

【 0 0 2 9 】

また、ゲートバルブ 1 0 の中心側となるシリンダチューブ 5 0 の側面には、図 2、図 4 及び図 5 に示されるように、一対のガイドローラ 5 8 a、5 8 b が回転自在に設けられると共に、前記ガイドローラ 5 8 a、5 8 b と所定間隔離間して凹溝 6 0 が略平行に形成される。

【 0 0 3 0 】

ガイドローラ 5 8 a、5 8 b は、シリンダチューブ 5 0 の軸方向（矢印 A、B 方向）に沿って所定間隔離間して一直線状に配置されている。

【 0 0 3 1 】

一方、図 2 及び図 5 に示されるように、凹溝 6 0 の上端部に水平溝部 6 2 が形成され、該水平溝部 6 2 は、前記凹溝 6 0 の延在方向に対して弁箱 1 6 の弁座 3 0 側に向かって略直交する方向へと延在すると共に、前記凹溝 6 0 には、駆動変換部 2 6 を構成するストッパローラ 8 4 が挿入される。

40

【 0 0 3 2 】

ピストンロッド 5 4 は、その上端部がピストン 5 2 の中央部に対して連結され、下端部がシリンダチューブ 5 0 の外部へと突出し、後述するヨーク 6 8 に対してそれぞれ連結される。

【 0 0 3 3 】

弁ロッド 2 2 は、ハウジング 1 8 の略中央部に設けられ、ベースフレーム 4 0 のロッド

50

孔 4 6 に挿通されると共に、その軸方向に沿った略中央部が筒状のベローズ 6 4 によって被覆される。ベローズ 6 4 は、蛇腹状の筒体からなり、弁ロッド 2 2 が軸方向（矢印 A、B 方向）に沿って変位する際、蛇腹状のベローズ 6 4 が弁ロッド 2 2 を覆った状態で伸縮動作することにより、該弁ロッド 2 2 の一部を常に覆うこととなる。また、弁ロッド 2 2 の上端部は、弁箱 1 6 の内部に挿入され弁ディスク 2 4 が連結される。

【 0 0 3 4 】

この弁ディスク 2 4 は、弁箱 1 6 における第 1 通路 1 2 の開口部に応じた断面略長方形状のプレートからなり、その略中央部に弁ロッド 2 2 が連結されると共に、弁座 3 0 に臨む側面には環状溝を介してシールリング 6 6（図 2 及び図 3 参照）が装着されている。そして、弁ディスク 2 4 が弁座 3 0 に着座する弁閉状態において、シールリング 6 6 が前記弁座 3 0 に対して当接することによって第 1 通路 1 2 の連通状態を遮断する。

10

【 0 0 3 5 】

駆動変換部 2 6 は、図 1 ～ 図 5 に示されるように、ピストンロッド 5 4 の他端部に固定されるヨーク 6 8 と、前記ヨーク 6 8 と一体的に変位する変位ブロック 7 0 とを有する。

【 0 0 3 6 】

ヨーク 6 8 は、例えば、ピストンロッド 5 4 の軸線と直交するように設けられたベース部 7 2 と、該ベース部 7 2 に対して直交するように立設された一対のカムフレーム 7 4 とからなり、前記ベース部 7 2 の両端部に一対の流体圧シリンダ 4 8 a、4 8 b におけるピストンロッド 5 4 がそれぞれ連結される。これにより、ヨーク 6 8 は、圧力流体の供給作用下にピストンロッド 5 4 がピストン 5 2 と共に変位する際に一体的に変位することとなる。

20

【 0 0 3 7 】

カムフレーム 7 4 には、図 4 及び図 5 に示されるように、長手方向に沿って延在するガイド溝 7 6 と、該ガイド溝 7 6 と略平行に形成され前記長手方向に沿って互いに所定間隔離間した一組のカム溝 7 8 a、7 8 b とを有している。カム溝 7 8 a、7 8 b は、その上部がボディの弁座 3 0 から離間する方向に向かうように傾斜して形成される。

【 0 0 3 8 】

変位ブロック 7 0 は、その略中央部に弁ロッド 2 2 が挿通され一体的に連結され、該変位ブロック 7 0 の下部とヨーク 6 8 との間には、例えば、コイルスプリングからなるスプリング 8 0 が介装される。そして、スプリング 8 0 の弾発力がヨーク 6 8 と変位ブロック 7 0 とを互いに離間させる方向（矢印 A、B 方向）に付勢している。

30

【 0 0 3 9 】

また、変位ブロック 7 0 には、両側面から外側に突出するように二対のカムローラ 8 2 a、8 2 b が設けられ回転自在に軸支されている。そして、カムローラ 8 2 a、8 2 b は、ヨーク 6 8 におけるカム溝 7 8 a、7 8 b にそれぞれ挿入されると共に、ベース部 7 2 から離間した一方のカムローラ 8 2 a と同軸で設けられたストッパローラ 8 4 が、前記カム溝 7 8 a を通じてシリンダチューブ 5 0 の凹溝 6 0 に挿入される。なお、ストッパローラ 8 4 は、カムローラ 8 2 a に対して小径で形成される。

【 0 0 4 0 】

そして、シリンダ部 2 0 の駆動作用下にヨーク 6 8 と共に変位ブロック 7 0 が上昇した際、前記ヨーク 6 8 がガイド溝 7 6 に挿入されたシリンダチューブ 5 0 のガイドローラ 5 8 a、5 8 b による案内作用下に鉛直方向（矢印 B 方向）に沿って移動し、ストッパローラ 8 4 が凹溝 6 0 の上端部において水平溝部 6 2 へと移動して水平方向に移動することで、変位ブロック 7 0 を介して弁ロッド 2 2 及び弁ディスク 2 4 が弁座 3 0 側（図 2 及び図 3 中、矢印 C 1 方向）に向かって水平方向に移動する。

40

【 0 0 4 1 】

本発明の実施の形態に係るゲートバルブ 1 0 は、基本的には以上のように構成されるものであり、次にその動作並びに作用効果について説明する。なお、以下の説明では、図 6 に示されるように、シリンダ部 2 0 を構成する一対のピストン 5 2 が下方（矢印 A 方向）へと移動し、図 6 及び図 7 に示されるように、弁ディスク 2 4 が弁箱 1 6 内において下方

50

に変位して第１通路１２と第２通路１４とが連通した弁開状態を初期位置として説明する。

【００４２】

先ず、この初期位置において、図示しない圧力流体供給源から一方のポートへ圧力流体を供給することにより、シリンダチューブ５０内に導入された圧力流体によってピストン５２が上方（矢印Ｂ方向）へと押圧されて変位する。

【００４３】

このピストン５２の変位に伴ってヨーク６８及び変位ブロック７０が一体的に上昇し、それに伴って、弁ロッド２２及び弁ディスク２４が上昇する。この際、ヨーク６８は、シリンダ部２０のガイドローラ５８ａ、５８ｂに対してガイド溝７６が係合されているため、鉛直上方向へと案内されると共に、一对のカムローラ８２ａ、８２ｂはそれぞれカム溝７８ａ、７８ｂにおける上端部に当接したままの状態でも移動する。

10

【００４４】

そして、変位ブロック７０のストッパローラ８４が凹溝６０の上端部まで移動することで変位終端位置となり、さらなる上昇動作が規制され、図８に示されるように、該弁ディスク２４が弁箱１６内において第１通路１２及び弁座３０に臨む位置となる。この場合、スプリング８０の弾発力がヨーク６８による押圧力と比較して大きいため、前記スプリング８０が前記ヨーク６８によって圧縮されることがなく、前記ヨーク６８と変位ブロック７０とが相対変位せずに一体的に変位する。

20

【００４５】

なお、この時点では、弁ディスク２４がまだ弁座３０に着座しておらず弁閉状態となっていないため、弁箱１６における第１通路１２と第２通路１４とが若干の隙間を通じて連通状態にある。

【００４６】

この図８に示される弁ディスク２４が弁座３０に臨む位置に配置された状態から、さらに圧力流体がシリンダチューブ５０内へと導入されることにより、ピストン５２がさらに上昇してヨーク６８がピストンロッド５４によって上方（矢印Ｂ方向）へと引張される。この際、変位ブロック７０は、そのストッパローラ８４が凹溝６０の上端部で係止され移動することがないため、前記ヨーク６８のみがスプリング８０を圧縮しながら上方へと変位することとなる。すなわち、ヨーク６８が変位ブロック７０に対して相対変位する。

30

【００４７】

そして、ヨーク６８の上昇に伴ってストッパローラ８４が凹溝６０の水平溝部６２へと移動することで、変位ブロック７０が弁座３０側（矢印Ｃ１方向）へと接近するように、軸線と直交する方向、すなわち、水平方向に移動し、前記変位ブロック７０に保持された弁ロッド２２及び弁ディスク２４が一体的に水平方向に移動する。これにより、図２及び図３に示されるように、弁ディスク２４が弁座３０にシールリング６６を押圧しながら着座し、弁箱１６の第１通路１２が閉塞された弁閉状態となる。

【００４８】

これにより、例えば、半導体ウェハ等のワークは、第１通路１２の閉塞された一方の処理室Ｓ１内においてプロセス処理が行われる。

40

【００４９】

次に、弁ディスク２４を弁座３０から離間させ、再び収納室２８を通じて第１通路１２と第２通路１４とを連通させた弁開状態とする場合には、図示しない切換手段の切換作用下に他方のポートからシリンダ部２０のシリンダチューブ５０内へと圧力流体を供給することにより、ピストン５２が下降し、該ピストン５２に連結されるピストンロッド５４、ヨーク６８が一体的に下降する。これにより、スプリング８０が伸張してストッパローラ８４が水平溝部６２から離脱すると共にカムローラ８２ａ、８２ｂがそれぞれカム溝７８ａ、７８ｂの上端部へと当接した状態となる。これにより、弁ディスク２４が弁ロッド２２と共に弁座３０から離間する方向（矢印Ｃ２方向）へと水平に移動し、該弁ディスク２４が弁座３０より離間することで第１通路１２の閉塞状態が解除される。

50

【 0 0 5 0 】

そして、圧力流体がさらにシリンダチューブ 5 0 内へと導入されピストン 5 2 が下降することによってピストンロッド 5 4 と共にヨーク 6 8、変位ブロック 7 0、弁ロッド 2 2 及び弁ディスク 2 4 が一体的に下降し、前記弁ディスク 2 4 が弁箱 1 6 内において第 1 通路 1 2 に臨む位置から下方へと離間することによって弁開状態となる初期位置へと復帰する（図 6 及び図 7 参照）。

【 0 0 5 1 】

これにより、弁箱 1 6 における第 1 通路 1 2 と第 2 通路 1 4 とが連通した状態となり、図示しない半導体ウェハ等のワーク等が前記第 1 通路 1 2 を通じて移動可能な状態となる。例えば、処理室 S 1 内でプロセス処理のなされたワークが、第 1 通路 1 2 から収納室 2 8、第 2 通路 1 4 を経て隣接する他方の処理室 S 2 へと移動して別の処理作業が行われる。

10

【 0 0 5 2 】

また、上述した他方の処理室 S 2 へワークを移動させ、前記弁ディスク 2 4 を弁座 3 0 へと再び着座させた弁閉状態において、一方の処理室 S 1 が大気圧で、弁箱 1 6 の背面側に接続された他方の処理室 S 2 が真空圧となる場合がある。この場合、弁箱 1 6 の収納室 2 8 は第 2 通路 1 4 を通じて他方の処理室 S 2 と連通しているため、該収納室 2 8 の内部も真空圧となっており、弁ディスク 2 4 を挟んで一方の処理室 S 1 と収納室 2 8 内との間に圧力差が生じている。

【 0 0 5 3 】

20

本願発明では、バランスポート 3 8 を通じて収納室 2 8 内とバランス室 3 2 とが連通しているため、前記収納室 2 8 と同様に前記バランス室 3 2 の内部を真空圧、すなわち、前記収納室 2 8 と同一圧力とすることができる。そのため、弁箱 1 6 における一側壁 1 6 a の外壁面と内壁面とにかかる圧力が同じとなり、弁箱 1 6 の一側壁 1 6 a に隣接した一方の処理室 S 1 が大気圧で、弁箱 1 6 の収納室 2 8 が真空圧となった場合でも、前記一側壁 1 6 a の内側及び外側に圧力差に起因した荷重が付与されることがない。

【 0 0 5 4 】

その結果、圧力差に起因した弁箱 1 6 における一側壁 1 6 a の変形を防止でき、それに伴って、前記一側壁 1 6 a に形成された弁座 3 0 の変形が回避されるため、弁座 3 0 に弁ディスク 2 4 が着座した弁閉状態においても、変形によって弁ディスク 2 4 と弁座 3 0 との間に隙間が生じてしまうことなく、前記弁ディスク 2 4 によって確實且つ安定的に第 1 通路 1 2 の連通状態を遮断することができる。

30

【 0 0 5 5 】

以上のように、本実施の形態では、一方の処理室 S 1 に臨む弁箱 1 6 の一側壁 1 6 a に、所定深さだけ窪んだバランス室 3 2 と、該バランス室 3 2 と収納室 2 8 とを連通するバランスポート 3 8 とを備え、前記バランス室 3 2 における第 1 通路 1 2 の外側を第 1 シール部材 3 4 で囲い、該バランス室 3 2 の外縁部を第 2 シール部材 3 6 で囲むように構成している。これにより、弁ディスク 2 4 が弁座 3 0 に着座した弁閉状態において、一方の処理室 S 1 と収納室 2 8 との間に圧力差が生じた場合でも、バランスポート 3 8 を通じて前記収納室 2 8 とバランス室 3 2 とを連通させることで、前記弁箱 1 6 における一側壁 1 6 a の内側と外側とを同一の圧力とすることができる。

40

【 0 0 5 6 】

その結果、弁箱 1 6 の重量を増加させることなく、圧力差に起因した弁箱 1 6 における一側壁 1 6 a の変形が確實に防止され、前記一側壁 1 6 a に形成された弁座 3 0 も変形することがないため、平板状に形成された弁ディスク 2 4 を弁座 3 0 に対して確實且つ安定的に着座させてシールすることができる。

【 0 0 5 7 】

また、バランス室 3 2 において、第 1 通路 1 2 との連通が第 1 シール部材 3 4 によって遮断され非連通となっているため、前記バランス室 3 2 を通じて一方の処理室 S 1 と収納室 2 8 とが連通して同一圧力となってしまうことが防止される。

50

【 0 0 5 8 】

なお、本発明に係るゲートバルブは、上述の実施の形態に限らず、本発明の要旨を逸脱することなく、種々の構成を採り得ることはもちろんである。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 9 】

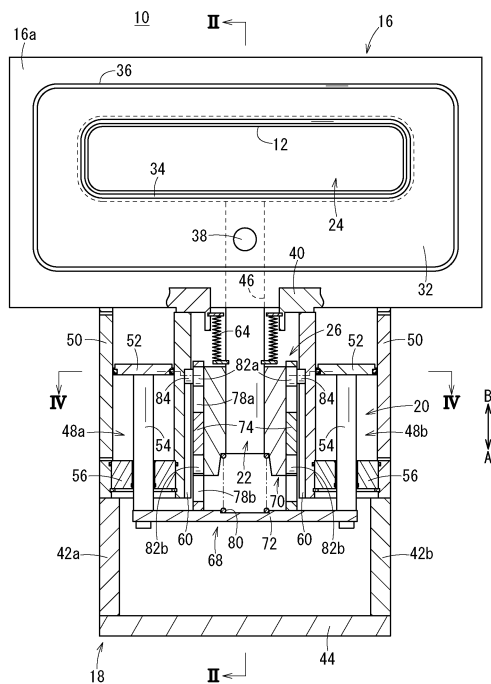
- | | |
|-----------------------|-------------------------|
| 1 0 ... ゲートバルブ | 1 2 ... 第 1 通路 |
| 1 4 ... 第 2 通路 | 1 6 ... 弁箱 |
| 1 6 a ... 一側壁 | 1 6 b ... 他側壁 |
| 1 8 ... ハウジング | 2 0 ... シリンダ部 |
| 2 2 ... 弁ロッド | 2 4 ... 弁ディスク |
| 2 6 ... 駆動変換部 | 2 8 ... 収納室 |
| 3 0 ... 弁座 | 3 2 ... バランス室 |
| 3 4 ... 第 1 シール部材 | 3 6 ... 第 2 シール部材 |
| 3 8 ... バランスポート | 4 8 a、4 8 b ... 流体圧シリンダ |
| 5 0 ... シリンダチューブ | 5 8 a、5 8 b ... ガイドローラ |
| 6 0 ... 凹溝 | 6 2 ... 水平溝部 |
| 6 8 ... ヨーク | 7 0 ... 変位ブロック |
| 7 4 ... カムフレーム | 8 0 ... スプリング |
| 8 2 a、8 2 b ... カムローラ | 8 4 ... ストップローラ |
| S 1、S 2 ... 処理室 | |

10

20

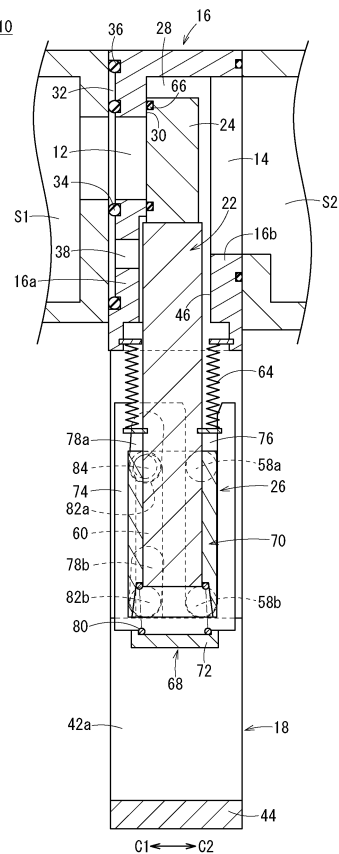
【 図 1 】

FIG. 1



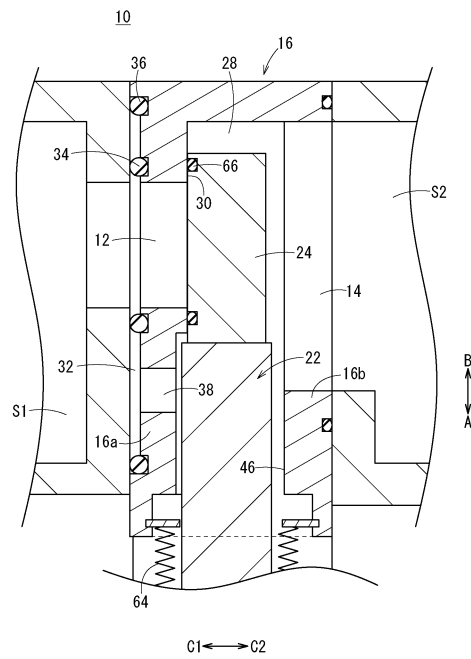
【 図 2 】

FIG. 2



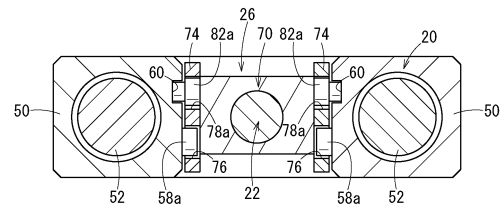
【図 3】

FIG. 3



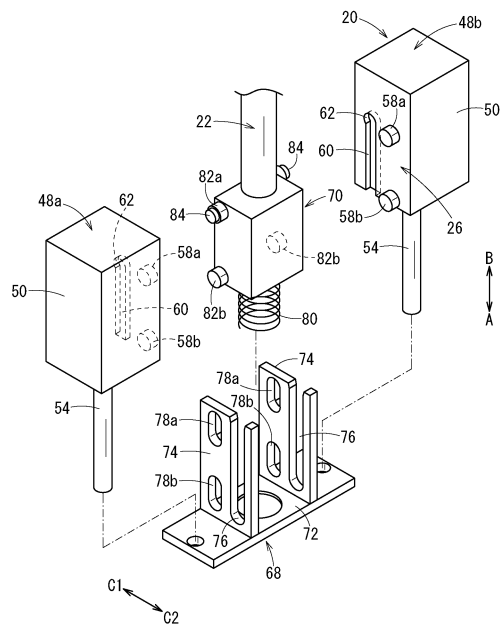
【図 4】

FIG. 4



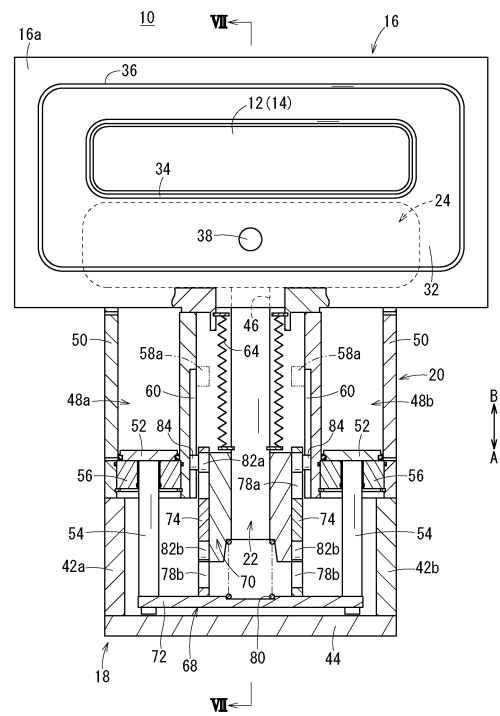
【図 5】

FIG. 5



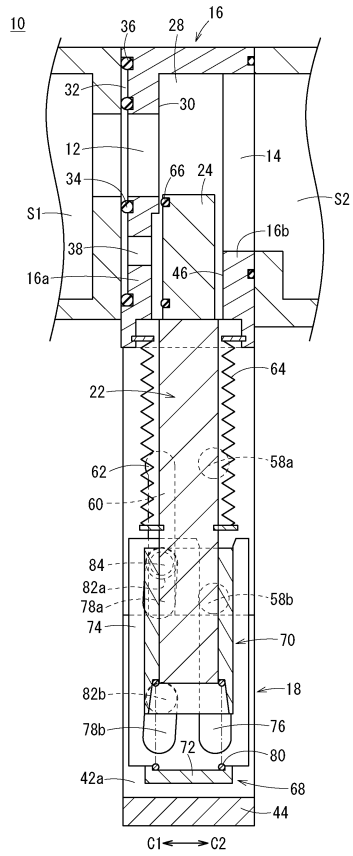
【図 6】

FIG. 6



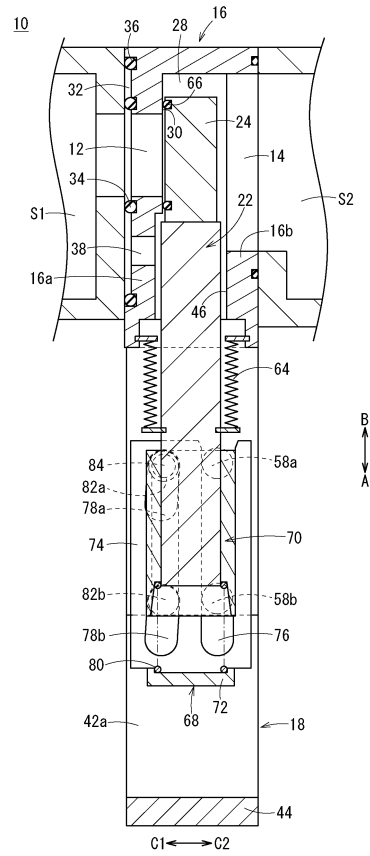
【図 7】

FIG. 7



【図 8】

FIG. 8



フロントページの続き

(72)発明者 石垣 恒雄

茨城県つくばみらい市絹の台4-2-2 SMC株式会社 筑波技術センター内

(72)発明者 下田 洋己

茨城県つくばみらい市絹の台4-2-2 SMC株式会社 筑波技術センター内

(72)発明者 長尾 格

茨城県つくばみらい市絹の台4-2-2 SMC株式会社 筑波技術センター内

審査官 加藤 昌人

(56)参考文献 特開2012-197476(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)

F16K 27/04

F16K 3/18

F16K 51/02