

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6630517号  
(P6630517)

(45) 発行日 令和2年1月15日(2020.1.15)

(24) 登録日 令和1年12月13日(2019.12.13)

(51) Int.Cl.		F 1			
<b>F 1 6 K</b>	<b>7/12</b>	<b>(2006.01)</b>	F 1 6 K	7/12	Z
<b>F 1 6 K</b>	<b>7/17</b>	<b>(2006.01)</b>	F 1 6 K	7/17	C
<b>F 1 6 K</b>	<b>31/122</b>	<b>(2006.01)</b>	F 1 6 K	7/17	Z
			F 1 6 K	31/122	

請求項の数 3 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2015-169786 (P2015-169786)	(73) 特許権者	390033857
(22) 出願日	平成27年8月28日(2015.8.28)		株式会社フジキン
(65) 公開番号	特開2017-44321 (P2017-44321A)		大阪府大阪市西区立売堀2丁目3番2号
(43) 公開日	平成29年3月2日(2017.3.2)	(74) 代理人	100183380
審査請求日	平成30年8月1日(2018.8.1)		弁理士 山下 裕司
		(74) 代理人	110000279
			特許業務法人ウィルフォート国際特許事務所
		(72) 発明者	薬師神 忠幸
			大阪府大阪市西区立売堀2丁目3番2号
			株式会社フジキン内
		(72) 発明者	山路 道雄
			大阪府大阪市西区立売堀2丁目3番2号
			株式会社フジキン内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 バルブ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

弁室および前記弁室に連通する流体通路が形成され、前記流体通路の開口部に設けられ前記弁室に向かって突出する弁座が設けられたボディと、

前記弁座に当接および離間し、前記流体通路を開閉するダイヤフラムと、

円筒状をなし、前記ダイヤフラムの周縁部を前記ボディと共に挟持するボンネットと、

前記ボンネットが延びる方向に沿って複数に分割して構成され、前記ボディに対し近接および離間可能に前記ボンネットに支持され、前記ダイヤフラムを変形可能なステムと、

円柱状をなし、前記ステムと前記ダイヤフラムとの間に設けられ、前記ダイヤフラムに向かって移動可能に前記ボンネットに支持され、前記ダイヤフラムを押圧可能なダイヤフラム押さえと、

前記ボンネットに螺合されるケーシングと、前記ケーシングに設けられ前記ステムを駆動する駆動部と、前記ケーシングの前記ボンネットに対する回動を抑制する回動抑制機構とを有するアクチュエータ部と、を備え、

前記回動抑制機構による前記ケーシングの回動の抑制を解除し、前記ケーシングを前記ボンネットに対して回動させることにより、前記駆動部の前記ダイヤフラムからの距離が変化すると共に前記ステムの移動量が変化し、前記ダイヤフラムのリフト量が変化するように構成され、

前記ステムは、第1ステムと、第2ステムと、第3ステムとを有し、

前記第1ステムは、前記ダイヤフラム押さえの前記ダイヤフラム側に対する反対側に

10

20

設けられ、前記ダイヤフラム押さえ側の部分がフランジ状をなし、

前記第 2 ステムは、円柱状をなし、前記第 1 ステムの前記ダイヤフラム押さえ側に対する反対側に設けられ、

前記第 3 ステムは、前記第 2 ステムの前記第 1 ステム側に対する反対側に設けられ、前記駆動部側の部分がフランジ状をなしている、バルブ。

【請求項 2】

前記ステムを前記ダイヤフラムに向かって付勢する付勢部を更に備え、

前記駆動部が駆動していない状態では、前記付勢部の付勢力により前記ダイヤフラムが前記流体通路を閉じた閉状態にある請求項 1 に記載のバルブ。

【請求項 3】

前記付勢部は、前記アクチュエータ部内に設けられている請求項 1 または請求項 2 に記載のバルブ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、半導体製造装置および原子力発電プラント等の流体管路に使用されるバルブに関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、開閉時のダイヤフラムの変位量であるダイヤフラムのリフト量を調整可能なバルブが提案されている。(例えば、特許文献 1 参照)。特許文献のバルブでは、ボンネットに螺合したアクチュエータを回動させて、アクチュエータをダイヤフラムから離間または近接させることにより、ステムの移動量を調整して、ダイヤフラムのリフト量を調整している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2007 - 064333 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、バルブの製造時にダイヤフラムのリフト量を調整しても、高温下でバルブが使用される場合には、ボディ、ステム等が膨張するため、ダイヤフラムのリフト量が製造時の設定値から変化する。このため、ダイヤフラムのリフト量を再設定する必要がある。さらに、プロセス温度の変更時にも、ダイヤフラムのリフト量を再設定が必要になる。

【0005】

そして、上記のバルブでは、アクチュエータの駆動軸に対しステムが連結され、ステムおよびダイヤフラム押さえがスプリングに付勢されている。このため、アクチュエータを回動させると、ステムおよびダイヤフラム押さえも回動するので、ダイヤフラムが摩耗してしまい、破断の原因となる。

【0006】

そこで本発明は、ダイヤフラムを傷つけることなくダイヤフラムのリフト量を調整可能なバルブを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を解決するために、本発明の一態様であるバルブは、弁室および前記弁室に連通する流体通路が形成され、前記流体通路の開口部に設けられ前記弁室に向かって突出する弁座が設けられたボディと、前記弁座に当接および離間し、前記流体通路を開閉するダイヤフラムと、前記ダイヤフラムの周縁部を前記ボディと共に挟持するボンネットと、前記ボンネットが延びる方向に沿って複数に分割して構成され、前記ボディに対し近接およ

10

20

30

40

50

び離間可能に前記ボンネットに支持され、前記ダイヤフラムを変形可能なステムと、前記ボンネットに螺合されるケーシングと、前記ケーシングに設けられ前記ステムを駆動する駆動部と、前記ケーシングの前記ボンネットに対する回動を抑制する回動抑制機構とを有するアクチュエータ部と、を備え、前記回動抑制機構による前記ケーシングの回動の抑制を解除し、前記ケーシングを前記ボンネットに対して回動させることにより、前記駆動部の前記ダイヤフラムからの距離が変化すると共に前記ステムの移動量が変化し、前記ダイヤフラムのリフト量が増加するように構成されている。

【0008】

また、前記ステムを前記ダイヤフラムに向かって付勢する付勢部を更に備え、前記駆動部が駆動していない状態では、前記付勢部の付勢力により前記ダイヤフラムが前記流体通路を閉じた閉状態にあっても良い。

10

【0009】

また、前記付勢部は、前記アクチュエータ部内に設けられても良い。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、ダイヤフラムを傷つけることなくダイヤフラムのリフト量を容易に調整可能なバルブを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明の実施形態に係る閉状態にあるバルブの縦断面図を示す。

20

【図2】倍力機構の分解斜視図を示す。

【図3】倍力機構により作動部の力が増幅される原理についての説明図を示す。

【図4】開状態にあるバルブの縦断面図を示す。

【図5】ボンネットからアクチュエータ部を外した状態の分解図を示す。

【図6】手動式の駆動部を有するアクチュエータ部が取り付けられたバルブの縦断面図を示す。

【図7】手動式および自動式の両方の機能を備える駆動部を有するアクチュエータ部が取り付けられたバルブの縦断面図を示す。

【発明を実施するための形態】

【0012】

本発明の一実施形態によるバルブについて、図面を参照して説明する。

30

【0013】

図1は、本実施形態における閉状態にあるバルブ1の縦断面図を示している。図1に示すように、バルブ1は、ダイヤフラムバルブであり、流体制御装置のガスライン（例えば、ガスラインの最も上流側）で使用されるバルブである。バルブ1は、ボディ2と、ボンネット部10と、アクチュエータ部20とを備える。なお、以下の説明において、バルブ1の、アクチュエータ部20を上側、ボディ2側を下側として説明する。

【0014】

ボディ2には、円柱状の弁室2aと、弁室2aに連通する流入路2bおよび流出路2cとが形成されている。ボディ2の流入路2bと弁室2aとが連通する箇所の周縁（流入路2bの開口部）には、ボンネット部10に向かって突出する円環状の弁座2Dが設けられている。

40

【0015】

ボンネット部10は、ボンネット11と、ボンネットナット12と、ダイヤフラム13と、押さえアダプタ14と、ダイヤフラム押さえ15、ステム16とを有する。

【0016】

ボンネット11は、略円筒状をなし、ボンネットナット12がボディ2に対し螺合されることにより、ボディ2に対し固定されている。ボンネット11の上端部の外周には、雄ねじ部11Aが設けられている。

【0017】

50

ダイヤフラム 1 3 は、複数枚のダイヤフラムにより構成され、環状の押さえアダプタ 1 4 により、その外周縁部が狭圧され、ボディ 2 に対し保持されている。弁体であるダイヤフラム 1 3 は、略球殻状をなし、上に凸の略円弧状が自然状態となっている。ダイヤフラム 1 3 が弁座 2 D に対し当接および離間することによって、流入路 2 b と流出路 2 c との間の連通または遮断が行われる。バルブ 1 が閉状態にあるときには、ダイヤフラム 1 3 が弁座 2 D に当接し、流入路 2 b と流出路 2 c とが遮断される。図 4 に示すように、バルブ 1 が開状態にあるときには、ダイヤフラム 1 3 が弁座 2 D から離間し、流入路 2 b と流出路 2 c とが連通する。

【 0 0 1 8 】

ダイヤフラム押さえ 1 5 は、ダイヤフラム 1 3 の上側に設けられ、ボンネット 1 1 により上下方向に移動可能に支持され、ダイヤフラム 1 3 の中央部を押圧可能である。

10

【 0 0 1 9 】

ステム 1 6 は、ボンネット 1 1 を貫通するように設けられ、第 1 ステム 1 7 と、第 2 ステム 1 8 と、第 3 ステム 1 9 とにより構成されている。このようにステム 1 6 は、上下方向（ボンネット 1 1 が延びる方向）に沿って、複数（本実施形態では 3 つ）に分割して構成されている。第 1 ~ 3 ステム 1 7 ~ 1 9 において、隣り合うステムは、互いに当接しているが、連結されていない。

【 0 0 2 0 】

第 1 ステム 1 7 は、ダイヤフラム押さえ 1 5 の上側に設けられ、下端部がフランジ状をなしている。第 2 ステム 1 8 は、円柱状をなし、第 1 ステム 1 7 の上側に設けられている。第 3 ステム 1 9 は、第 2 ステム 1 8 の上側に設けられ、円柱部 1 9 A と円柱部 1 9 A の上端に設けられた円板部 1 9 B とにより構成される。円柱部 1 9 A の下半分はボンネット 1 1 内に位置し、円柱部 1 9 A の上半分および円板部 1 9 B は、アクチュエータ部 2 0 内に位置している。

20

【 0 0 2 1 】

アクチュエータ部 2 0 は、ケーシング 2 1 と、ナット 2 2 と、駆動部 3 0 と、を備える。

ケーシング 2 1 は、底ケーシング 2 3 と 下ケーシング 2 4 と 上ケーシング 2 5 とにより構成される。ナット 2 2 は、ボンネット 1 1 の雄ねじ部 1 1 A に螺合され、ケーシング 2 1 に当接することにより、ケーシング 2 1 のボンネット 1 1 に対する回動を抑制する。よって、ナット 2 2 は、回動抑制機構として機能する。ナット 2 2 を緩めることにより、ケーシング 2 1 の回動の抑制は解除される。また、ナット 2 2 をケーシング 2 1 に対し押圧させることにより、アクチュエータ部 2 0（ケーシング 2 1）はボンネット 1 1 に対し係止され、ナット 2 2 のケーシング 2 1 に対する押圧を解除することにより、アクチュエータ部 2 0（ケーシング 2 1）のボンネット 1 1 に対する係止が解除される。よって、ナット 2 2 は、アクチュエータ部 2 0（ケーシング 2 1）をボンネット 1 1 に対し着脱可能に係止する係止部材として機能する。

30

【 0 0 2 2 】

底ケーシング 2 3 は、底部 2 3 A と、底部 2 3 A から下方に延びる円筒部 2 3 B とにより構成される。底部 2 3 A の中央には、貫通孔 2 3 c が形成され、貫通孔 2 3 c を囲むように、環状の凹部 2 3 d が形成されている。貫通孔 2 3 c には、第 3 ステム 1 9 の円柱部 1 9 A が貫通しており、凹部 2 3 d 内に、第 3 ステム 1 9 の円板部 1 9 B が位置するように構成されている。底部 2 3 A の外周には、雄ねじ部 2 3 E が設けられている。円筒部 2 3 B の内周には雌ねじ部 2 3 F が設けられ、当該雌ねじ部 2 3 F がボンネット 1 1 の雄ねじ部 1 1 A に螺合されることにより、底ケーシング 2 3 はボンネット 1 1 に固定されている。第 1 Oリング 3 A が、底部 2 3 A と第 3 ステム 1 9 の円柱部 1 9 A との間に介在し、第 3 ステム 1 9 の上下方向への移動時に径方向の移動を抑制する。

40

【 0 0 2 3 】

下ケーシング 2 4 は、略円筒状をなし、下端部の内周に雌ねじ部 2 4 A が設けられ、上端部の外周に雄ねじ部 2 4 B が設けられている。下ケーシング 2 4 には、その内周面 2 4

50

c から内方に向かって伸び、内部空間を上下に仕切る仕切部 2 4 D が設けられている。仕切部 2 4 D の中央部には、貫通孔 2 4 e が形成されている。下ケーシング 2 4 は、その雌ねじ部 2 4 A が底ケーシング 2 3 の雄ねじ部 2 3 E に螺合されることにより、底ケーシング 2 3 に固定されている。

【 0 0 2 4 】

上ケーシング 2 5 は、略円筒状をなし、その下端部の内周に設けられた雌ねじ部 2 5 A を下ケーシング 2 4 の上端部に設けられた雄ねじ部 2 4 B に螺合させることにより、下ケーシング 2 4 に固定されている。上ケーシング 2 5 には、操作エアが流入する操作エア流入路 2 5 b が形成され、操作エア流入路 2 5 b の上端部には、図示せぬ管継手を螺合するための被螺合部 2 5 c が形成されている。なお、ケーシング 2 1 において、仕切部 2 4 D の上側にピストン収容室 2 1 a が形成され、仕切部 2 4 D の下側に倍力機構収容室 2 1 b が形成される。

10

【 0 0 2 5 】

駆動部 3 0 は、第 3 ステム 1 9 と、ピストン 3 1 と、コイルばね 3 2 と、作動部 3 3 と、倍力機構 4 0 とにより構成される。駆動部 3 0 は、自動式の駆動部である。

【 0 0 2 6 】

ピストン 3 1 は、仕切部 2 4 D の上側に設けられ、下ケーシング 2 4 の内周に上下方向に移動可能に支持されている。ピストン 3 1 は、略円板状をなす基部 3 1 A と、基部 3 1 A の中央部から上側に延びる上延出部 3 1 B と、下側に延びる下延出部 3 1 C とを備える。基部 3 1 A の外周縁には、第 2 オリング 3 B が設けられ、第 2 オリング 3 B により、基部 3 1 A の上下方向への移動時に径方向の移動を抑制する。基部 3 1 A の下面と仕切部 2 4 D の上面とにより、操作エア導入室 2 1 c が形成される。第 2 オリング 3 B は、操作エアが操作エア導入室 2 1 c から漏れるのを防止する。

20

【 0 0 2 7 】

上延出部 3 1 B の上側部は、操作エア流入路 2 5 b 内に挿入され、第 3 オリング 3 C により上下方向への移動時に径方向の移動を抑制する。第 3 オリング 3 C は、操作エアが外部に漏れるのを防止する。ピストン 3 1 には、上延出部 3 1 B の上端から基部 3 1 A の下面に延び、操作エア導入室 2 1 c に連通する操作エア導入路 3 1 d が形成されている。

【 0 0 2 8 】

下延出部 3 1 C の下側部は、貫通孔 2 4 e に貫通されており、第 4 オリング 3 D により上下方向への移動時に径方向の移動を抑制する。第 4 オリング 3 D は、操作エアが操作エア導入室 2 1 c から漏れるのを防止する。下延出部 3 1 C には、下方に開口する装着穴 3 1 e が形成されている。

30

【 0 0 2 9 】

コイルばね 3 2 は、上ケーシング 2 5 の下面とピストン 3 1 の基部 3 1 A の上面の間に配置されており、ピストン 3 1 を常に下側に付勢している。

【 0 0 3 0 】

作動部 3 3 は、倍力機構収容室 2 1 b 内に配置され、円柱部 3 3 A と、円錐台部 3 3 B とを備える。円柱部 3 3 A は、下延出部 3 1 C の装着穴 3 1 e に装着されている。円錐台部 3 3 B は、下側にテーパとなるように円柱部 3 3 A の下端に設けられている。

40

【 0 0 3 1 】

図 2 に示すように、倍力機構 4 0 は、一对のリテーナ 4 1 ( 図 2 においては一つのみ図示 ) と、一对のリテーナ 4 1 間に設けられ一对のリテーナ 4 1 に支持される一对の伝達部 4 2 とを備える。

【 0 0 3 2 】

一对のリテーナ 4 1 は、下ケーシング 2 4 に固定され、それぞれ図 1 の紙面に対し垂直な方向において、一对の伝達部 4 2 を挟むように設けられている。各リテーナ 4 1 には、軸受 4 1 A が設けられている。

【 0 0 3 3 】

各伝達部 4 2 は、一对の支持板 4 3 と、上ローラ 4 4 と、支持軸 4 5 と、下ローラ 4 6

50

と、支持軸 4 7 と、偏心軸 4 8 とにより構成される。

【 0 0 3 4 】

各支持板 4 3 は、リテーナ 4 1 に隣接して設けられている。各支持板 4 3 の上側部には円形の軸挿入孔 4 3 a が形成され、各支持板 4 3 の下側部には被嵌込孔 4 3 b が形成されている。被嵌込孔 4 3 b は、円形の上下端部が切り取られた形状をなしている。

【 0 0 3 5 】

上ローラ 4 4 は、図 1 の紙面に対し垂直な方向に延びる支持軸 4 5 に対し回転可能に支持されている。支持軸 4 5 の両端は、一对の支持板 4 3 の軸挿入孔 4 3 a に挿入されている。上ローラ 4 4 は、作動部 3 3 の円錐台部 3 3 B のテーパ面 3 3 C に当接可能な位置に設けられる。

10

【 0 0 3 6 】

下ローラ 4 6 は、図 1 の紙面に対し垂直な方向に延びる支持軸 4 7 に対し回転可能に支持されている。支持軸 4 7 の両端であって、下ローラ 4 6 より突出する部分には、嵌込部 4 7 A が設けられている。下ローラ 4 6 は、円板部 1 9 B の上面に当接可能な位置に設けられる。嵌込部 4 7 A は、支持軸 4 7 の上下端部を切り取った形状をなしている。各嵌込部 4 7 A は、支持板 4 3 の被嵌込孔 4 3 b に嵌め込まれ支持板 4 3 に対し固定されている

【 0 0 3 7 】

偏心軸 4 8 は、嵌込部 4 7 A に対して、支持軸 4 7 の軸心から円錐台部 3 3 B の中心軸側に偏心した位置に設けられている。各偏心軸 4 8 は、リテーナ 4 1 の軸受 4 1 A に装着されている。これにより、各伝達部 4 2 は、リテーナ 4 1 に対し、偏心軸 4 8 を中心に揺動可能に設けられる。

20

【 0 0 3 8 】

そして、各伝達部 4 2 が揺動することにより、偏心軸 4 8 の軸心から、下ローラ 4 6 と円板部 1 9 B との接点までの距離が変化する。これにより、下ローラ 4 6 が円板部 1 9 B を押圧する力が変化する。

【 0 0 3 9 】

図 1 に示すようにバルブ 1 が閉状態にある場合には、作動部 3 3 は、コイルばね 3 2 により下方に付勢されて、最下端に位置している。これにより、各上ローラ 4 4 は、互いに遠ざかる側に位置し、各下ローラ 4 6 は、互いに近づく側に位置する。コイルばね 3 2 の付勢力は、上ローラ 4 4、支持板 4 3、および下ローラ 4 6 を介して、第 3 ステム 1 9 の円板部 1 9 B に伝達され、第 3 ステム 1 9、第 2 ステム 1 8、および第 1 ステム 1 7 からなるステム 1 6 を下向きに付勢する。ステム 1 6 が、ダイヤフラム押さえ 1 5 を押圧することにより、ダイヤフラム 1 3 が押圧されて、弁座 2 D に当接し、流入路 2 b と流出路 2 c との連通が遮断される。

30

【 0 0 4 0 】

第 3 ステム 1 9 の円板部 1 9 B にかかる力は、作動部 3 3 の円錐台部 3 3 B のテーパ角度、偏心軸 4 8 の軸心と上ローラ 4 4 の支持軸 4 5 の軸心との間の距離、および下ローラ 4 6 の支持軸 4 7 の軸心と偏心軸 4 8 の軸心との水平距離を適切な値にすることにより、コイルばね 3 2 の付勢力よりも大きくすることができる。当該原理について図 3 を参照して説明する。

40

【 0 0 4 1 】

図 3 に示すように、作動部 3 3 にかかるコイルばね 3 2 の付勢力を  $F$  とし、作動部 3 3 の円錐台部 3 3 B のテーパ面 3 3 C の傾斜角の半角を  $\theta$  とすると、作動部 3 3 から一方の上ローラ 4 4 に働く力  $G$  は、 $G = F / 2 \sin \theta$  となる。

【 0 0 4 2 】

この力  $G$  は、支持板 4 3 および下ローラ 4 6 を介して、第 3 ステム 1 9 の円板部 1 9 B に伝達される。

【 0 0 4 3 】

上ローラ 4 4 の支持軸 4 5 の軸心と下ローラ 4 6 の偏心軸 4 8 の軸心との間の距離を  $C$ 、上ローラ 4 4 の支持軸 4 5 の軸心と下ローラ 4 6 の偏心軸 4 8 の軸心とを結ぶ線と作動

50

部 3 3 のテーパ面 3 3 C とのなす角度を  $\theta$ 、下ローラ 4 6 の支持軸 4 7 の軸心と下ローラ 4 6 の偏心軸 4 8 の軸心との水平距離を  $C$ 、一方の下ローラ 4 6 から第 3 ステム 1 9 の円板部 1 9 B に伝達される力を  $N$  とすると、 $N \times \sin \theta = G \times \cos \theta \times C$  が成立する。よって、一对の下ローラ 4 6 が第 3 ステム 1 9 の円板部 1 9 B を押す下向きの力、すなわちステム 1 6 を押す下向きの力は、 $2 N = F \times \cos \theta \times C \div \sin \theta$  となる。 $\theta$ 、 $C$  および  $F$  を適切な値とすることにより、任意の増幅率により作動部 3 3 にかかる力をステム 1 6 に増幅して伝達することができる。

#### 【 0 0 4 4 】

本実施形態では、 $\theta = 40^\circ$ 、 $C = 12.5$ 、 $F = 1.5$  とすることにより、増幅率は約 1.2 倍となっている。このため、バルブ 1 を高圧の流体でも使用することができる。

10

#### 【 0 0 4 5 】

操作エアを、操作エア流入路 2 5 b および操作エア導入路 3 1 d を介して、操作エア導入室 2 1 c に導入することにより、ピストン 3 1 に対し空気圧による上向きの力が働く。この力を、コイルばね 3 2 の付勢力よりも大きくすることにより、ピストン 3 1 および作動部 3 3 は上側に移動する。これに伴い、各上ローラ 4 4 は互いに近づく側に移動して、支持板 4 3 が揺動し、各下ローラ 4 6 は、互いに遠ざかる側に移動する。この結果、下ローラ 4 6 の偏心軸 4 8 の軸心から下ローラ 4 6 と円板部 1 9 B との接点までの距離が小さくなり、下ローラ 4 6 がステム 1 6 を下向きに押す力がなくなる。これにより、ダイヤフラム 1 3 が流体の圧力により押し上げられ、弁座 2 D から離間し、弁が開かれる（図 4 参照）。

20

#### 【 0 0 4 6 】

弁を開けるために必要な空気圧は、コイルばね 3 2 の付勢力よりもわずかに大きければ十分であり、コイルばね 3 2 の付勢力は図 3 に示した増幅原理に基づいて、小さくできるものであるから、弁を開けるために必要な空気圧は小さくてよい。

#### 【 0 0 4 7 】

また、本実施形態のバルブ 1 は、ナット 2 2 を緩めて、アクチュエータ部 2 0 のケーシング 2 1 を回動させることにより、駆動部 3 0 のダイヤフラム 1 3 からの距離が変化する。この結果、駆動部 3 0 による第 1 ステム 1 7、第 2 ステム 1 8 の移動量が変化し、ダイヤフラム 1 3 のリフト量が変化する。ここで、ダイヤフラム 1 3 のリフト量とは、バルブ 1 の開閉時のダイヤフラム 1 3 の変位量である。このように、本実施形態のバルブ 1 は、アクチュエータ部 2 0 をボンネット 1 1 に対し回動させることにより、ダイヤフラム 1 3 のリフト量を調整することができる。例えば、ケーシング 2 1 をボンネット 1 1 に対し 1 回転させることにより、ケーシング 2 1 が、1 mm 上または下へ移動するように構成されている。

30

#### 【 0 0 4 8 】

また、本実施形態のバルブ 1 は、アクチュエータ部 2 0 を着脱可能に構成されている。すなわち、図 5 に示すように、ナット 2 2 を緩めて、ケーシング 2 1 を回動させて、アクチュエータ部 2 0 をボンネット 1 1 から外すことにより、他のアクチュエータ部に交換することができる。なお、本実施形態では、ステム 1 6 の第 3 ステム 1 9 は、ケーシング 2 1 に支持されているので、第 3 ステム 1 9 はアクチュエータ部 2 0 と共に交換される。

40

#### 【 0 0 4 9 】

例えば、図 6 に示すような手動式のアクチュエータ部 5 0 に交換可能である。アクチュエータ部 5 0 は、ケーシング 5 1 と、ナット 5 2 と、駆動部 5 3 とを備える。

#### 【 0 0 5 0 】

ケーシング 5 1 は、略円筒状をなし、その下部の内周面に雌ねじ部 5 1 A が形成され、その上部の内周面に雌ねじ部 5 1 B が形成されている。ケーシング 5 1 の雌ねじ部 5 1 A がボンネット 1 1 の雄ねじ部 1 1 A に螺合されることにより、ケーシング 5 1 はボンネット 1 1 に固定されている。第 3 ステム 1 9 は、ケーシング 5 1 に対し上下方向に移動可能に支持されている。

50

## 【 0 0 5 1 】

ナット 5 2 は、ケーシング 5 1 の下側において、ボンネット 1 1 の雄ねじ部 1 1 A に螺合されている。

## 【 0 0 5 2 】

駆動部 5 3 は、伝達部 5 4 と、ハンドル 5 5 とを備える。

## 【 0 0 5 3 】

伝達部 5 4 は、雄ねじ部 5 4 A を有し、雄ねじ部 5 4 A は、ケーシング 5 1 の雌ねじ部 5 1 B と螺合している。これにより、伝達部 5 4 は、ケーシング 5 1 に対し、回転可能かつ回転に伴い上下方向に移動可能に支持されている。伝達部 5 4 の下端は、第 3 ステム 1 9 の上端に当接している。

10

## 【 0 0 5 4 】

ハンドル 5 5 は、伝達部 5 4 の上端に取り付けられており、作業者が手動でハンドル 5 5 を回転させ駆動力を発生させることにより、伝達部 5 4 が回転駆動力を受けて回転し上下方向に沿って移動する。伝達部 5 4 の移動に伴い、ステム 1 6 も上下方向に沿って移動し、ダイヤフラム 1 3 による弁座 2 D に対する当接および離間が行われる。

## 【 0 0 5 5 】

また、図 7 に示すような 手動式および自動式の両方の機能を備えたアクチュエータ部 6 0 に交換可能である。

## 【 0 0 5 6 】

アクチュエータ部 6 0 は、ケーシング 6 1 と、ナット 6 2 と、駆動部 6 3 とを備える。

20

## 【 0 0 5 7 】

ケーシング 6 1 は、連結ケーシング 6 1 A と、下ケーシング 6 1 B と、上ケーシング 6 1 C と、蓋ケーシング 6 1 D とを備える。ケーシング 6 1 は、全体として略円筒状をなしている。連結ケーシング 6 1 A と、下ケーシング 6 1 B と、上ケーシング 6 1 C とは、螺合により互いに接続されている。

## 【 0 0 5 8 】

連結ケーシング 6 1 A の下部の内周面には、雌ねじ部 6 1 E が設けられ、当該雌ねじ部 6 1 E がボンネット 1 1 の雄ねじ部 1 1 A に螺合されることにより、連結ケーシング 6 1 A はボンネット 1 1 に固定されている。第 3 ステム 1 9 は、連結ケーシング 6 1 A に対し上下方向に移動可能に支持されている。上ケーシング 6 1 C の上部の内周面には、雌ねじ部 6 1 F が設けられている。上ケーシング 6 1 C には、操作エア導入部 6 1 G が設けられている。蓋ケーシング 6 1 D は、上ケーシング 6 1 C に対し嵌め込まれている。

30

## 【 0 0 5 9 】

ナット 6 2 は、ケーシング 6 1 の下側において、ボンネット 1 1 の雄ねじ部 1 1 A に螺合されている。

## 【 0 0 6 0 】

駆動部 6 3 は、下ピストン 6 4 と、上ピストン 6 5 と、コイルばね 6 6 と、仕切部 6 7 と、伝達部 6 8 と、ハンドル 6 9 と、を備える。

## 【 0 0 6 1 】

下ピストン 6 4 は、略円筒状をなし、下ケーシング 6 1 B に上下方向に移動可能に支持され、下端は第 3 ステム 1 9 の上面に当接可能に構成されている。下ピストン 6 4 には、第 1 連通路 6 4 a および第 2 連通路 6 4 b が形成されている。下ピストン 6 4 と下ケーシング 6 1 B とにより第 1 導入室 6 4 c が形成される。

40

## 【 0 0 6 2 】

上ピストン 6 5 は、略円筒状をなし、上ケーシング 6 1 C に上下方向に移動可能に支持されている。下ピストン 6 4 の上端は、上ピストン 6 5 の下面に当接している。上ピストン 6 5 はコイルばね 6 6 により常に下方に向かって付勢されている。

## 【 0 0 6 3 】

仕切部 6 7 は、環状をなし、下ピストン 6 4 と上ピストン 6 5 との間に設けられている。仕切部 6 7 と、上ピストン 6 5 と、上ケーシング 6 1 C とにより、第 2 導入室 6 7 a が

50



形成されている。

【0064】

伝達部68は、略円柱状をなし、上ケーシング61Cの上端から連結ケーシング61Aまで延びている。伝達部68の上端には、雄ねじ部68Aが設けられている。雄ねじ部68Aは、上ケーシング61Cの雌ねじ部61Fに螺合し、これにより、伝達部68は、上ケーシング61Cに対し、回転可能かつ回転に伴い上下方向に移動可能に支持されている。伝達部68の下端は、第3ステム19の上端に当接している。

【0065】

伝達部68には、その軸方向に沿って延びる軸通路68bと、軸通路68bに連通し伝達部68の径方向に延びる第1径通路68cおよび第2径通路68dとが形成されている。また、伝達部68の外周であって、下ピストン64に対向する部分の一部は、外径が僅かに小さく構成されており、下ピストン64との間に操作エアが通る隙間が形成されている。軸通路68bの上端には、その開口を塞ぐ閉止球68Eが設けられている。

10

【0066】

ハンドル69は、伝達部68の上端に取り付けられており、作業者が手動でハンドル69を回転させ駆動力を発生させることにより、伝達部68が回転駆動力を受けて回転し上下方向に沿って移動する。

【0067】

図7に示す状態では、伝達部68および下ピストン64が最も下側に位置して、ステム16を下方に押圧し、バルブ1は閉状態にある。この状態で、ハンドル69を回転させて、伝達部68を上方へ移動させると、伝達部68の下端は、第3ステム19の上面から離間する。下ピストン64および上ピストン65は、コイルばね66により下方に付勢され、下ピストン64が第3ステム19を下方に押圧しているため、ダイヤフラム13は弁座2Dに当接したままである。

20

【0068】

操作エア導入部61Gから操作エアを導入し、第1径通路68c、軸通路68b、第2径通路68dを介して、第2導入室67aに操作エアを導入させる。これにより、上ピストン65はコイルばね66の付勢力に抗して上昇する。さらに、操作エアは、伝達部68と下ピストン64との間の隙間および第2連通路64bを通過して第1導入室64cに導入され、上ピストン65が上昇しているため下ピストン64は上昇する。この結果、下ピストン64も、第3ステム19の上面から離間するので、ステム16を下向きに押す力がなくなり、ダイヤフラム13が流体の圧力により押し上げられ、弁座2Dから離間する。この場合、アクチュエータ部60の駆動部63は自動式の駆動部63として機能する。

30

【0069】

また、操作エア導入部61Gから操作エアを導入し、下ピストン64を第3ステム19から離間させた状態において、ハンドル69を回動させて、伝達部68を上下動させる。伝達部68が上下動することにより、ステム16が上下方向に沿って移動し、ダイヤフラム13による弁座2Dに対する当接および離間が行われる。この場合、アクチュエータ部60の駆動部63は、手動式の駆動部63として機能する。

【0070】

このように、アクチュエータ部60の駆動部63は、手動式および自動式の両方の機能を備えている。

40

【0071】

以上のように、本実施形態のバルブ1によれば、ステム16は、上下方向(ボンネット11が延びる方向)に沿って複数に分割して構成され、ナット22を緩めて、アクチュエータ部20のケーシング21をボンネット11に対して回動させることにより、駆動部30のダイヤフラム13からの距離が変化すると共にステム16の移動量が変化し、ダイヤフラム13のリフト量が変化するように構成されている。

【0072】

かかる構成によれば、ダイヤフラム13のリフト量調整のためにアクチュエータ部20

50

のケーシング 21 を回転させたとしても、ステム 16 が複数に分割されているので、ケーシング 21 の回転がダイヤフラム 13 まで伝達されることはないので、ダイヤフラム 13 を傷つけることなくダイヤフラム 13 のリフト量を調整することができる。

【0073】

また、ステム 16 が複数に分割されているので、バルブ 1 を高温で使用したとしても、アクチュエータ部 20 へ熱の伝達を抑制することができる。また、バルブ 1 を高温仕様とするため、ボンネット 11 を長くし、ステム 16 が全体として長くなったとしても、ステム 16 を複数に分割して構成しているため、ステム 16 の寸法精度を容易に出すことができる。

【0074】

また、駆動部 30 が駆動していない状態では、バルブ 1 は、コイルばね 32 の付勢力によりダイヤフラム 13 が押圧されて弁座 2D に当接し、流入路 2b と流出路 2c との連通が遮断された閉状態にある。よって、ダイヤフラム 13 のリフト量調整を安全に実行することができる。

【0075】

また、ステム 16 をダイヤフラム 13 に向かって付勢するコイルばね 32 は、アクチュエータ部 20 内に設けられている。よって、コイルばね 32 をボディ 2 から遠ざけることができるので、熱により、コイルばね 32 が熱膨張して、バネ定数変動し、ステム 16 およびダイヤフラム 13 のリフト量が変化することを抑制することができる。

【0076】

また、本実施形態のバルブ 1 によれば、ステム 16 は、上下方向（ボンネット 11 が延びる方向）に沿って複数に分割して構成され、ステム 16 を駆動するアクチュエータ部 20 は、ステム 16 をダイヤフラム 13 に向かって付勢するコイルばね 32 と、ボンネット 11 に対し着脱可能に係止するナット 22 とを備える。

【0077】

かかる構成によれば、流体通路の気密性を確保したまま、アクチュエータ部 20 の交換を容易に行うことができる。また、ステム 16 をダイヤフラム 13 に向かって付勢するコイルばね 32 はアクチュエータ部 20 内に設けられているので、ステム 16 は複数に分割して構成されていても、流体の圧力によりダイヤフラム 13 を押し上げて流体通路を開状態にすることができる。

【0078】

また、自動式の駆動部 30 を備えたアクチュエータ部 20 は、図 6 に示した手動式の駆動部 53 を備えたアクチュエータ部 50 に、図 7 に示した手動式および自動式の両方の機能を備えた駆動部 63 を備えたアクチュエータ部 60 に交換可能である。よって、バルブ 1 をラインに施工した状態で、種々のアクチュエータ部の変更を容易に行うことができる。

【0079】

なお、本発明は、上述した実施例に限定されない。当業者であれば、本発明の範囲内で、種々の追加や変更等を行うことができる。

【0080】

例えば、上記の実施形態において、アクチュエータ部 20 の駆動部 30 には、倍力機構 40 が設けられていたが、倍力機構 40 がない駆動部であっても良い。バルブ 1 のアクチュエータ部 20 の構成は、ノーマルクローズであったが、ノーマルオープンであっても良い。すなわち、高圧対応でありノーマルクローズのアクチュエータ部 20 を、高圧対応でないアクチュエータ部またはノーマルオープンのアクチュエータ部に交換可能である。

【0081】

また、ステム 16 は、3 つに分割されていたが、分割された構成であれば何個に分割されていても良い。また、上記の実施形態では、バルブ 1 は、流体制御装置のガスラインに使用される形態のものを示したが、バルブ 1 の形態はこれに限らない。

【符号の説明】

10

20

30

40

50

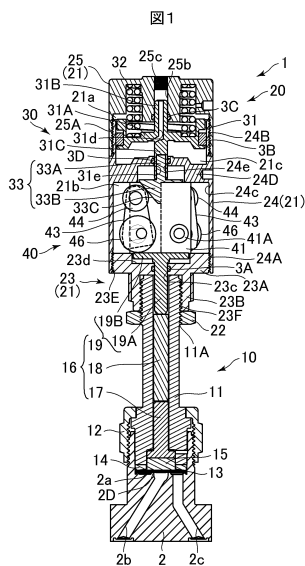
【 0 0 8 2 】

- 1 : バルブ
- 2 : ボディ
- 2 a : 弁室
- 2 b : 流入路
- 2 c : 流出路
- 2 D : 弁座
- 1 1 : ボンネット
- 1 3 : ダイアフラム
- 1 6 : ステム
- 1 7 : 第 1 ステム
- 1 8 : 第 2 ステム
- 1 9 : 第 3 ステム
- 2 0、5 0、6 0 : アクチュエータ部
- 2 1、5 1、6 1 : ケーシング
- 2 2、5 2、6 2 : ナット
- 3 0、5 3、6 3 : 駆動部
- 3 2 : コイルばね

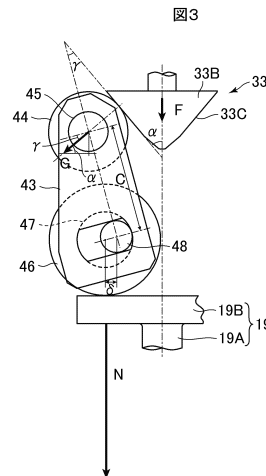
10

20

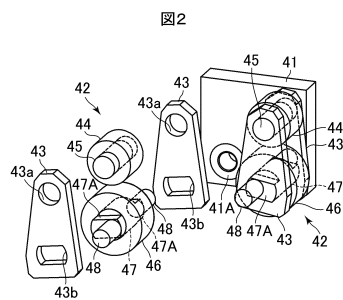
【 図 1 】



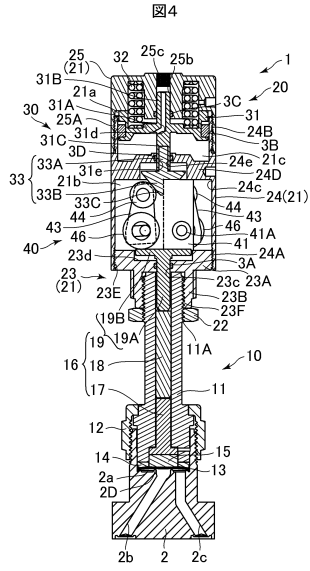
【 図 3 】



【 図 2 】



【 図 4 】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 谷川 毅  
大阪府大阪市西区立売堀 2 丁目 3 番 2 号 株式会社フジキン内
- (72)発明者 石橋 圭介  
大阪府大阪市西区立売堀 2 丁目 3 番 2 号 株式会社フジキン内
- (72)発明者 柳田 保昌  
大阪府大阪市西区立売堀 2 丁目 3 番 2 号 株式会社フジキン内

審査官 所村 陽一

- (56)参考文献 特開 2 0 0 7 - 0 6 4 3 3 3 ( J P , A )  
特開 2 0 0 8 - 1 4 4 8 1 7 ( J P , A )  
米国特許出願公開第 2 0 1 0 / 0 1 6 3 7 6 5 ( U S , A 1 )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

F 1 6 K 7 / 1 7 F 1 6 K 7 / 1 2

F 1 6 K 3 1 / 1 2 2