

(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2010-255663

(P2010-255663A)

(43) 公開日 平成22年11月11日(2010.11.11)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 1 6 K 35/06 (2006.01)	F 1 6 K 35/06	3 H 0 6 4
F 1 6 K 35/10 (2006.01)	F 1 6 K 35/10	
F 1 6 K 35/12 (2006.01)	F 1 6 K 35/12	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2009-103260 (P2009-103260)	(71) 出願人	000106760
(22) 出願日	平成21年4月21日 (2009. 4. 21)		シーケーディ株式会社
			愛知県小牧市応時二丁目250番地
		(74) 代理人	110000291
			特許業務法人コスモス特許事務所
		(72) 発明者	杉山 恩美
			愛知県小牧市応時二丁目250番地
			シーケーディ株式会社内
		(72) 発明者	永井 清
			愛知県小牧市応時二丁目250番地
			シーケーディ株式会社内
		Fターム(参考)	3H064 AA01 BA01 CA09 CA14 DA02

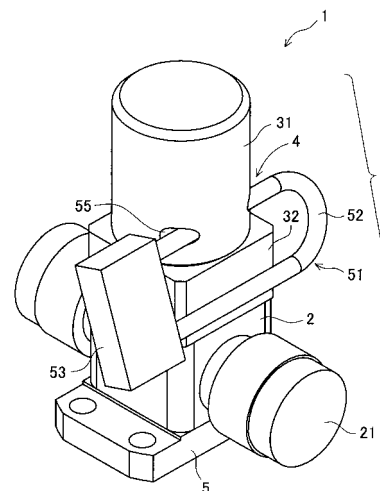
(54) 【発明の名称】 ロック機構付き手動弁

(57) 【要約】

【課題】 ロック機構を簡単にしてバルブサイズ的大型化を防止できる安価なロック機構付き手動弁を提供すること。

【解決手段】 ロック機構付き手動弁1において、弁開閉動作に使用されるシリンダ部材32とハンドル31を通過するように係止孔55を手動機構3に貫通して形成し、その係止孔55に南京錠51の吊52を挿通することによりハンドル31がシリンダ部材32に対して相対的に上下方向へ移動しないようにして手動機構3の動作を制限する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

弁体を弁座に当接又は離間させる手動機構と、手動機構の動作を制限するロック機構とを備えるロック機構付き手動弁において、

前記手動機構は、

前記弁体に連結する操作ロッドと、

前記弁本体に連結されて前記操作ロッドが挿通されるシリンダ部材と、

前記操作ロッドの移動方向に沿って前記シリンダ部材に対して相対的に移動可能に設けられたハンドルと、

前記ハンドルを前記操作ロッドに対して移動させる推進力を前記ハンドルに付与する駆動部と、を有し、

前記ロック機構が、

前記シリンダ部材と前記ハンドルを通過するように前記手動機構に形成した係止孔と、

前記係止孔に挿通されるロック部材と、を有する

ことを特徴とするロック機構付き手動弁。

【請求項 2】

請求項 1 に記載するロック機構付き手動弁において、

前記ハンドルは、前記シリンダ部材の外周面を覆うように配置され、

前記係止孔は、前記シリンダ部材の外周面に形成された溝と、前記ハンドルの内周面を通過するように前記ハンドルに貫通して形成された貫通孔によって、構成されている

ことを特徴とするロック機構付き手動弁。

【請求項 3】

請求項 2 に記載するロック機構付き手動弁において、

前記溝は、前記シリンダ部材の外周面のうち、少なくとも、前記弁体を前記弁座に当接させたときに前記ハンドルの前記凹部に対向する位置、又は、前記弁体を前記弁座から離間させたときに前記ハンドルの前記凹部に対向する位置に、設けられている

ことを特徴とするロック機構付き手動弁。

【請求項 4】

請求項 1 乃至請求項 3 の何れか 1 つに記載するロック機構付き手動弁において、

前記ロック部材が、前記係止孔に挿通される棒又はワイヤを有する

ことを特徴とするロック機構付き手動弁。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、弁体を弁座に当接又は離間させる手動機構と、手動機構の動作を制限するロック機構とを備える手動弁に関し、特に、ロック機構を簡単にしてバルブサイズを小さくできる安価なロック機構付き手動弁に関する。

【背景技術】

【0002】

例えば、半導体製造装置では、反応室に接続するラインへの流体の供給を制御するために手動弁が用いられている。近年、半導体製造装置は、コンパクト化や集積化が進み、半導体製造装置を構成する各種流体制御機器（バルブやセンサ等）も小型化している。そのため、例えば、作業があるラインに流体を供給するために手動弁を操作したところ、隣のラインの手動弁にさわってしまい弁開させてしまうような不具合が考えられる。そのため、従来より、手動弁には、誤作動を防止するためのロック機構が設けられている。

【0003】

図 9 は、従来のロック機構付き手動弁 101 の部分断面図であって、弁閉状態を示す。図 10 は、手動弁 101 の上面図である。

従来の手動弁 101 は、ハンドル 102 を回転させることにより、弁体 103 を弁座 104 に当接又は離間させる。手動弁 101 のハウジング 105 には、フレーム 106 が設

けられ、ハウジング105の固定溝108に嵌合するプレート107がフレーム106に
図中上下方向へスライド可能に保持されている。このプレート107は、ハンドル102
と一体的に回転するダミーハンドル109により、図中上方への移動を制限されている。
しかし、ダミーハンドル109には、ハンドル102を弁閉位置に回転させたときにプレ
ート107と一致する位置に切り欠き溝110が形成されている。このような手動弁10
1は、ハンドル102を弁閉位置に回転させた場合に、プレート107を切り欠き溝11
0を介して上方へ引き出し、プレート107の貫通孔111にワイヤ112を取り付ける
ことによりプレート107が切り欠き溝110から外れないようにすることができる。よ
って、例えば、作業者が誤ってハンドル102を回転させようとした場合でも、プレ
ート107が切り欠き溝110に引っ掛かってダミーハンドル109及びハンドル102の回
転を阻止するので、手動弁101が誤作動で開かない（例えば特許文献1参照）。 10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2005-291380号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、従来の手動弁101は、ハンドル102が誤作動で回転されることを防
止するために、バルブ機能に不必要なフレーム106やプレート107、ダミーハンドル 20
109を備えなければならず、部品点数が多かった。そのため、手動弁101は、バルブ
サイズが大きく、コスト高であった。上述したように、近年、半導体製造装置のコンパ
クト化及び集積化が進み、ロック機構を備える手動弁もバルブサイズを小さくすることが産
業界から強く望まれている。

【0006】

本発明は、上記問題点を解決するためになされたものであり、ロック機構を簡単にして
バルブサイズの大型化を防止できる安価なロック機構付き手動弁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】

本発明に係るロック機構付き手動弁は、次のような構成を有している。

(1) 弁体を弁座に当接又は離間させる手動機構と、手動機構の動作を制限するロック機
構とを備えるロック機構付き手動弁において、前記手動機構は、前記弁体に連結する操
作ロッドと、前記弁本体に連結されて前記操作ロッドが挿通されるシリンダ部材と、前記操
作ロッドの移動方向に沿って前記シリンダ部材に対して相対的に移動可能に設けられたハ
ンドルと、前記ハンドルを前記操作ロッドに対して移動させる推進力を前記ハンドルに付
与する駆動部と、を有し、前記ロック機構が、前記シリンダ部材と前記ハンドルを通過す
るように前記手動機構に形成した係止孔と、前記係止孔に挿通されるロック部材と、を有
する。

【0008】

(2) (1)に記載の発明において、前記ハンドルは、前記シリンダ部材の外周面を覆う
ように配置され、前記係止孔は、前記シリンダ部材の外周面に形成された溝と、前記ハ
ンドルの内周面を通過するように前記ハンドルに貫通して形成された貫通孔によって、構
成されている。

【0009】

(3) (2)に記載の発明において、前記溝は、前記シリンダ部材の外周面のうち、少な
くとも、前記弁体を前記弁座に当接させたときに前記ハンドルの前記凹部に対向する位
置、又は、前記弁体を前記弁座から離間させたときに前記ハンドルの前記凹部に対向する
位置に、設けられている。

【0010】

10

20

30

40

50

(4) (1) 乃至 (3) の何れか 1 つに記載の発明において、前記ロック部材が、前記係止孔に挿通される棒又はワイヤを有する。

【発明の効果】

【0011】

(1) 上記ロック機構付き手動弁は、手動機構のシリンダ部材とハンドルを通過するように手動機構に係止孔を設け、その係止孔にロック部材を挿通することにより、ハンドルがシリンダ部材に対して相対的に移動しないようにして手動機構の動作を制限するようにしている。このようなロック機構付き手動弁は、手動機構に係止孔を設けるだけで、ロック部材を取り付けるためにバルブ機能に不要な部品を付加しないので、ロック機構を簡単にしてバルブサイズの大型化を防止できると共にコストを安くできる。

10

【0012】

(2) 上記ロック機構付き手動弁は、シリンダ部材の外周面を覆うようにハンドルを装着し、シリンダの外周面に形成した溝と、ハンドルの内周面を通過するようにハンドルに貫通して形成された貫通孔によって係止孔を構成しているので、バルブ機能に必要な部品の動作を邪魔しないように係止孔を設けることができる。

【0013】

(3) 上記ロック機構付き手動弁は、シリンダ部材の外周面に環状溝を設ける位置によって、弁閉位置で手動機構をロックするパターンと、弁開位置で手動機構をロックするパターンと、弁閉位置と弁開位置とで手動機構をロックするパターンの何れにも対応することができるので、所望のパターンのロック機構を安価に設けることができる。

20

【0014】

(4) 上記ロック機構付き手動弁は、ロック手段の棒又はワイヤを係止孔に挿通して手動機構をロックするので、手動機構のロック及びロック解除動作を簡単に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明の実施形態に係るロック機構付き手動弁の外観を示す概念図である。

【図2】ロック機構付き手動弁の上面図である。

【図3】ロック機構付き手動弁の断面図であって、南京錠を取り付けた状態を示す。

【図4】ロック機構付き手動弁の断面図であって、ハンドルを回転した状態を示す。

30

【図5】ロック機構付き手動弁の第1変形例である。

【図6】ロック機構付き手動弁の第2変形例である。

【図7】ロック孔の変形例である。

【図8】ロック孔の変形例である。

【図9】従来のロック機構付き手動弁の部分断面図であって、弁閉状態を示す。

【図10】従来のロック機構付き手動弁の上面図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下に、本発明に係るロック機構付き手動弁の実施形態について、図面を参照して説明する。図1は、本発明の実施形態に係るロック機構付き手動弁1の外観を示す概念図である。図2は、手動弁1の上面図である。図3は、手動弁1の断面図であって、南京錠51を取り付けた状態を示す。図4は、手動弁1の断面図であって、ハンドル31を回転した状態を示す。

40

図1に示すロック機構付き手動弁（以下「手動弁」という。）1は、例えば、半導体製造装置に取付プレート5を介して設置され、薬液の供給を制御する。手動弁1は、弁本体2と手動機構3を連結して構成されている。手動弁1には、手動機構3に貫通するように形成した係止孔55に南京錠（ロック手段の一例）51の吊（棒の一例）52を挿通することにより、手動機構3の動作を制限するロック機構4が構成されている。

【0017】

図3に示すように、手動弁1は、手動機構3のハンドル31をシリンダ部材32に対し

50

て回転させて操作ロッド 3 3 を上下動させることにより、ダイアフラム弁体 2 5 を弁座 2 3 に当接又は離間させるものである。

【0018】

弁本体 2 は、第 1 ポート 2 1 と第 2 ポート 2 2 との間に弁座 2 3 が設けられている。弁本体 2 には、手動機構 3 のシリンダ部材 3 2 が図示しないボルトで固定されている。シリンダ部材 3 2 と弁本体 2 との間には、ダイアフラム押さえ 2 4 がダイアフラム弁体 2 5 の外縁部を挟持するように配置されている。

【0019】

シリンダ部材 3 2 は、円筒部 3 4 の外周面を覆うようにハンドル 3 1 が装着されている。ハンドル 3 1 は、一方に開口する円筒形状をなす。円筒部 3 4 の外周面に形成した雄ねじ部 3 5 とハンドル 3 1 の内周面に形成した雌ねじ部 3 6 は、そのねじ送りによってハンドル 3 1 をシリンダ部材 3 2 に対して相対的に図中上下方向へ移動させるものであって、駆動部 4 6 を構成する。操作ロッド 3 3 は、ハンドル 3 1 の閉端面 3 7 から円筒部 3 4 へ貫き通されて下端部がシリンダ部材 3 2 内に配置されている。操作ロッド 3 3 は、ハンドル 3 1 に係止される係止部材 4 2 がボルト 4 3 で上端部に固定される一方、ダイアフラム弁体 2 5 がダイアフラム押さえ 2 4 に摺動可能に装填された連結部材 3 8 を介して下端部に連結されている。操作ロッド 3 3 は、下端に設けたフランジ部 4 4 に当接するように圧縮ばね 4 1 が装着され、その圧縮ばね 4 1 をばね受け 3 9 を介して圧縮するようにストッパ 4 0 が固定されている。ばね受け 3 9 は、内周面と外周面が操作ロッド 3 3 と円筒部 3 4 にそれぞれ摺接するように設けられ、操作ロッド 3 3 は、連結部材 3 8 とダイアフラム押さえ 2 4 とばね受け 3 9 によりシリンダ部材 3 2 と同軸になるように支持され、図中上下方向へ移動する。そして、圧縮ばね 4 1 は、操作ロッド 3 3 を常時弁座方向へ付勢し、シール荷重をダイアフラム弁体 2 5 に付与して弁閉状態を維持する。

【0020】

ハンドル 3 1 は、操作ロッド 3 3 が閉端面 3 7 に摺動可能に挿通され、操作ロッド 3 3 を介してシリンダ部材 3 2 と同軸上に配置されている。ハンドル 3 1 は、圧縮ばね 4 1 のばね力によってストッパ 4 0 が常時突き当てられ、雄ねじ部 3 5 と雌ねじ部 3 6 のガタを防止している。ハンドル 3 1 は、弁閉状態と弁開状態との間に遊びを設けて誤操作を防止するために、弁閉状態にされているときに係止部材 4 2 との間に所定量の隙間を有し、ハンドル 3 1 を所定量上昇させた後に操作ロッド 3 3 が係止部材 4 2 を介してハンドル 3 1 に係合して図中上向きに移動するようにしている。

【0021】

かかる手動弁 1 は、耐腐食性を確保するために、圧縮ばね 4 1 を除き、各部材がフッ素樹脂を材質としている。尚、圧縮ばね 4 1 の表面には、耐腐食コーティングが施されている。尚、Ｏリング等のシール部材は、ゴム等を材質としても良い。

【0022】

このような手動弁 1 は、弁閉時にロック機構 4 により手動機構 3 の動作が制限されるようになっている。すなわち、図 2 及び図 4 に示すように、手動機構 3 は、円筒部 3 4 とハンドル 3 1 を通過するように係止孔 5 5 が貫通して形成され、その係止孔 5 5 に南京錠 5 1 が取り付けられる。係止孔 5 5 は、シリンダ部材 3 2 の円筒部 3 4 の外周面に環状に形成した溝 5 6 と、ハンドル 3 1 の内周面上を通るようにハンドル 3 1 に貫通して設けた貫通孔 5 7 とで構成されている。ハンドル 3 1 の内周面には、貫通孔 5 7 の一部を構成する凹部 5 8 が形成されている。溝 5 6 は、手動弁 1 が弁閉状態にされているときに凹部 5 8 に対応する位置に設けられている。係止孔 5 5 は、南京錠 5 1 の吊 5 2 を挿通しやすくするために、吊 5 2 との間に僅かなクリアランスが設けられている。

【0023】

上記手動弁 1 は、図 3 に示すように、ダイアフラム弁体 2 5 が弁座 2 3 に当接する弁閉時には、第 1 ポート 2 1 と第 2 ポート 2 2 との間が遮断され、薬液が流れない。この弁閉状態のときに、ハンドル 3 1 の凹部 5 8 がシリンダ部材 3 2 の溝 5 6 に対応する位置に配置されるよう係止孔 5 5 が構成されている。そこで、南京錠 5 1 の吊 5 2 を錠前本体 5 3

から外して係止孔 5 5（溝 5 6 と貫通孔 5 7）に挿通し、錠前本体 5 3 に係止させる。これにより、南京錠 5 1 が、手動弁 1 の係止孔 5 5 に取り付けられる。

【0024】

図 3 に示すように、吊 5 2 が係止孔 5 5 との間にクリアランスを有する間は、ハンドル 3 1 を正方向-K へ回転させると、吊 5 2 が凹部 5 8 に引っ掛かった状態で持ち上げられ、ハンドル 3 1 が上昇する。しかし、図 4 に示すように、吊 5 2 が溝 5 6 の上側凸片 5 9 に当接すると、その当接部分に抵抗が生じ、ハンドル 3 1 が正方向-K へ回転できなくなる。よって、手動弁 1 は、それ以上ハンドル 3 1 が上昇できなくなり、弁閉止状態が維持される。尚、上述したように、手動弁 1 は、弁閉状態と弁開状態との間に遊びが設けられているため、ハンドル 3 1 が吊 5 2 を溝 5 6 の上側凸片 5 9 に当てるまで上昇したとしても、ダイヤフラム弁体 2 5 は弁座 2 3 から離間しない。即ち、弁閉状態が維持される。

10

【0025】

このような手動弁 1 は、例えば、作業者が隣のラインの手動弁を開くために、当該手動弁 1 のハンドル 3 1 をさわった場合でも、ハンドル 3 1 の回転が阻止され、当該手動弁 1 が誤操作により開かない。

【0026】

一方、南京錠 5 1 を係止孔 5 5 から取り外して、ハンドル 3 1 を正方向-K へ回転すると、雄ねじ部 3 5 と雌ねじ部 3 6 のねじ送り（駆動部 4 6 が発生する推進力）によってハンドル 3 1 が上昇する。ハンドル 3 1 が係止部材 4 2 に当接するまでの間は、駆動部 4 6 の推進力がハンドル 3 1 を介して操作ロッド 3 3 に伝達されないため、手動弁 1 は弁閉状態を維持する。ハンドル 3 1 が係止部材 4 2 に当接すると、操作ロッド 3 3 がハンドル 3 1 に引き上げられ、ダイヤフラム弁体 2 5 が弁座 2 3 から離間する。これにより、手動弁 1 は、第 1 及び第 2 ポート 2 1, 2 2 が連通して弁開状態になり、薬液が流れる。

20

【0027】

その後、手動弁 1 は、ハンドル 3 1 を逆方向 K に回転されると、雄ねじ部 3 5 と雌ねじ部 3 6 のねじ送り（駆動部 4 6 が発生する推進力）によってハンドル 3 1 が下降する。ハンドル 3 1 は、係止部材 4 2 を介して操作ロッド 3 3 を押し下げ、ダイヤフラム弁体 2 5 を弁座 2 3 に当接させる。その後さらにハンドル 3 1 を逆方向 K へ回転すると、ハンドル 3 1 が係止部材 4 2 から離れ、ストッパ 4 0 とばね受け 3 9 を介して圧縮ばね 4 1 を圧縮しながら下降する。ハンドル 3 1 がシリンダ部材 3 2 の肩部 4 5 に当接して回転しなくなったら、ハンドル 3 1 の回転を止める。これにより、ダイヤフラム弁体 2 5 は圧縮ばね 4 1 の付勢力で弁座 2 3 に当接し、手動弁 1 は弁閉状態になる。この状態で係止孔 5 5 に南京錠 5 1 を取り付け、上述したように手動弁 1 の誤操作を防止する。

30

【0028】

以上説明したように、本実施形態の手動弁 1 は、弁開閉動作に使用されるシリンダ部材 3 2 とハンドル 3 1 を通過するように係止孔 5 5 を手動機構 3 に貫通して形成し、その係止孔 5 5 に南京錠 5 1 の吊 5 2 を挿通することによりハンドル 3 1 がシリンダ部材 3 2 に対して相対的に移動しないようにして手動機構 3 の動作を制限する。このような手動弁 1 は、手動機構 3 に係止孔 5 5 を設けるだけで、南京錠 5 1 を取り付けるためにバルブ機能に不要な部品を付加しないので、ロック機構 4 を簡単にしてバルブサイズの大型化を防止できると共にコストを安くできる。

40

【0029】

また、手動弁 1 は、シリンダ部材 3 2 の外周面を覆うようにハンドル 3 1 を装着し、シリンダ部材 3 2 の外周面に形成した溝 5 6 と、ハンドル 3 1 の内周面を通過するようにハンドル 3 1 に貫通して形成された貫通孔 5 7 とで係止孔 5 5 を構成するので、バルブ機能に必要な部品の動作を邪魔しないように係止孔 5 5 を設けることができる。

【0030】

また、手動弁 1 は、南京錠 5 1 の吊 5 2 を係止孔 5 5 に挿通することにより手動機構 3 の動作を制限するので、手動機構 3 のロック及びロック解除動作を簡単に行うことができる。

50

【0031】

ところで、手動弁1は、係止孔55を手動機構3に設けるだけでロック機構4を構成できるので、任意の位置で手動機構3の動作を制限するようにロック機構を設けることができる。

【0032】

すなわち、例えば、図5の図中一点鎖線に示すように、シリンダ部材32の外周面のうち、ダイアフラム弁体25を弁座23から離間させて全開させたときにハンドル31の凹部58に対応する位置に、溝56を形成する。この場合、溝56と貫通孔57によって構成される係止孔55に南京錠51の吊52を挿通することにより、吊52が溝56の上側凸片59と下側凸片60に接触した際の抵抗で、ハンドル31及び操作ロッド33が全開位置から図中上下方向へ移動しなくなるので、手動弁1を弁開状態でロックするロック機構4Aを構成できる。

10

【0033】

また、例えば、図6に示すように、シリンダ部材32の外周面のうち、弁閉状態のときにハンドル31の凹部58に対応する位置と、ダイアフラム弁体25を弁座23から離間させた弁開状態のときにハンドル31の凹部58に対応する位置に、溝56をそれぞれ形成する。この場合、図中実線に示すように、図中下側の溝56に貫通孔57を一致させて構成される係止孔55に南京錠51の吊52を挿通することにより手動弁1を弁閉状態でロックするパターンを実現し、図中一点鎖線に示すように、上側の溝56に貫通孔57を一致させて構成される係止孔55に南京錠51の吊52を挿通することにより手動弁1を弁開状態でロックするパターンを実現するロック機構4Bを構成できる。

20

【0034】

よって、本実施形態の手動弁1によれば、手動機構3に係止孔55を設ける位置、換言すればシリンダ部材32の外周面に溝56を設ける位置によって、弁閉位置で手動機構3をロックするパターン（図3及び図4参照）と、弁開位置で手動機構3をロックするパターン（図5参照）と、弁閉位置と弁開位置とで手動機構3をロックするパターン（図6参照）の何れにも対応することができ、所望のパターンのロック機構4を安価に設けることができる。

【0035】

本発明は、上記実施形態に限定されることなく、色々な応用が可能である。

30

例えば、差動ねじにより弁開度を調整する手動弁に、上記実施形態のロック機構4、4A、4Bの何れかを設けてもよい。

例えば、上記実施形態では、雄ねじ部35と雌ねじ部36によりハンドル31をスライドさせる駆動部を構成し、手動機構3を手動機構の一例として説明した。これに対して、手動機構は、カム機構等によりハンドル31をスライドさせるものであってもよい。

例えば、上記実施形態では、係止孔55に南京錠51の吊52を挿通してロック機構4を構成したが、ワイヤを係止孔55に挿通してロック機構を構成しても良い。

例えば、上記実施形態では、溝56を環状に形成したが、図7に示すように、シリンダ部材32の円筒部34の外周面に部分的に溝61を形成しても良い。

例えば、円筒部34を構成する壁の肉厚がロック部材（南京錠51の吊52やワイヤなど）の直径より大きい場合には、図8に示すように、円筒部34の壁を貫通して形成された貫通孔62とハンドル31に貫通して形成された貫通孔63とで係止孔55を構成しても良い。

40

【符号の説明】

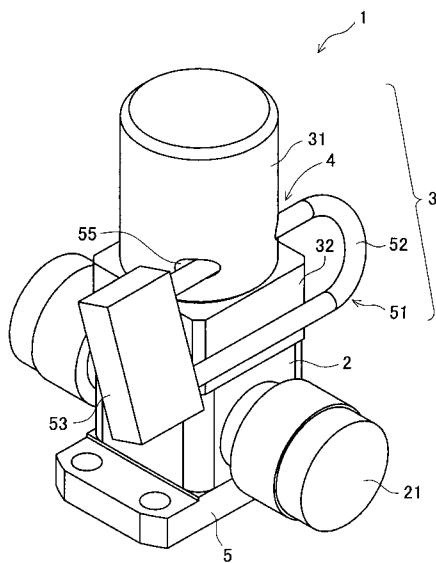
【0036】

- 1 手動弁
- 3 手動機構
- 4 ロック機構
- 23 弁座
- 25 ダイアフラム弁体（弁体の一例）

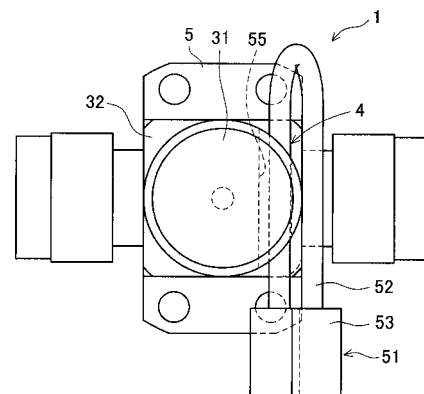
50

- 3 1 ハンドル
- 3 2 シリンダ部材
- 3 3 操作ロッド
- 4 6 駆動部
- 5 1 南京錠（ロック手段の一例）
- 5 2 吊
- 5 5 係止孔
- 5 6 溝
- 5 7 貫通孔
- 5 8 凹部

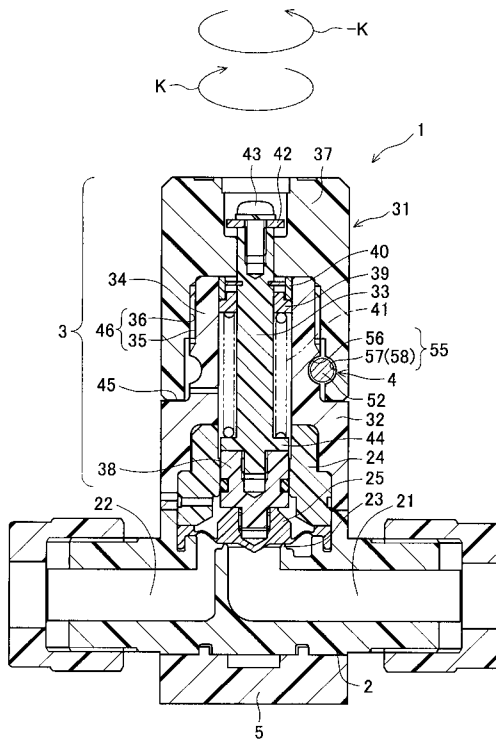
【図 1】



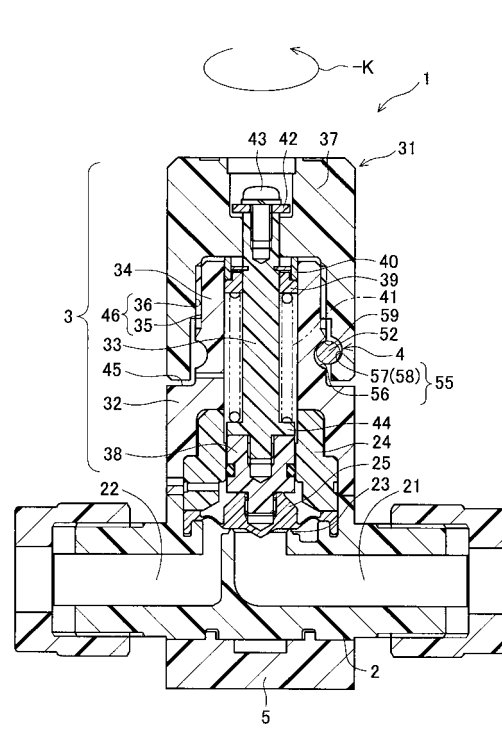
【図 2】



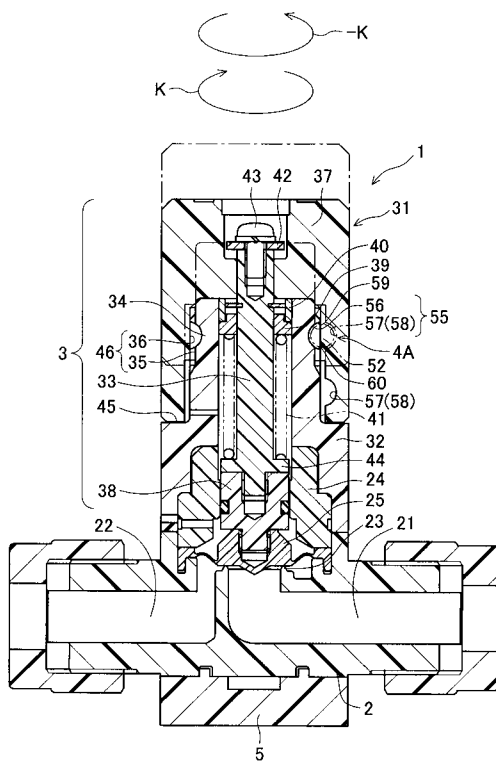
【図 3】



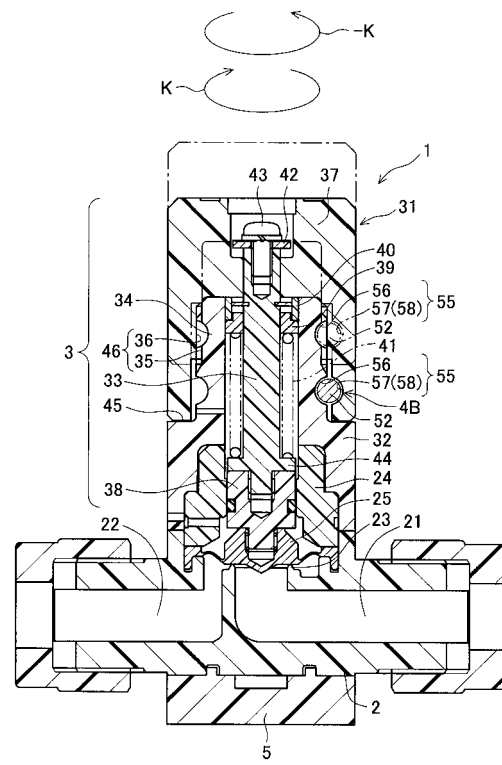
【図 4】



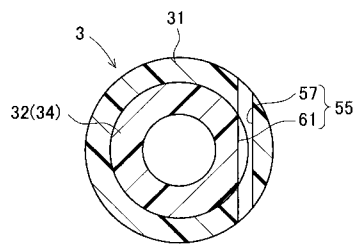
【図 5】



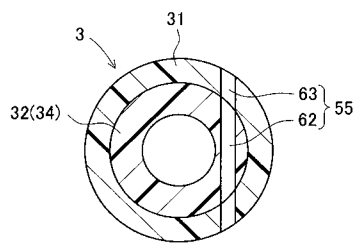
【図 6】



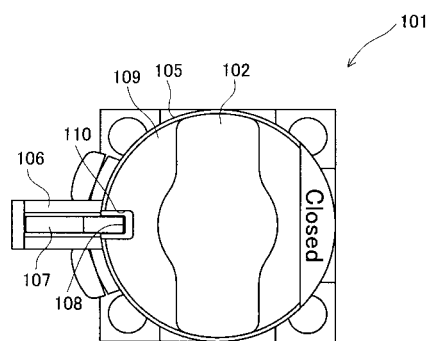
【図 7】



【図 8】



【図 10】



【図 9】

