

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5602673号  
(P5602673)

(45) 発行日 平成26年10月8日(2014.10.8)

(24) 登録日 平成26年8月29日(2014.8.29)

(51) Int.Cl.			F I		
<b>F 1 6 K</b>	<b>31/524</b>	<b>(2006.01)</b>	F 1 6 K	31/524	B
<b>F 1 6 K</b>	<b>31/60</b>	<b>(2006.01)</b>	F 1 6 K	31/60	Z
<b>F 1 6 K</b>	<b>31/122</b>	<b>(2006.01)</b>	F 1 6 K	31/122	
<b>F 1 6 K</b>	<b>31/04</b>	<b>(2006.01)</b>	F 1 6 K	31/04	K
<b>F 1 6 K</b>	<b>7/16</b>	<b>(2006.01)</b>	F 1 6 K	7/16	B

請求項の数 7 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2011-98743 (P2011-98743)	(73) 特許権者	000106760 C K D株式会社
(22) 出願日	平成23年4月26日(2011.4.26)		愛知県小牧市応時二丁目250番地
(65) 公開番号	特開2012-229755 (P2012-229755A)	(74) 代理人	110000291 特許業務法人コスモス特許事務所
(43) 公開日	平成24年11月22日(2012.11.22)	(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
審査請求日	平成25年5月28日(2013.5.28)	審査官	北村 一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 流体制御弁

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1ポートと第2ポートが形成され、前記第1ポートと前記第2ポートとを連通する流体の流路に弁座を形成されたボディ部と、前記ボディ部に連結されるシリンダと、シリンダ内に弁座方向と反弁座方向に摺動可能な状態で配置されるピストンと、前記ピストンに連結され、前記弁座に当接又は離間して流体の流れを制御する弁体と、前記シリンダに連結されるカバーと、前記カバーを貫通して前記カバーに回動可能な状態で配置されるノブ連結部材と、前記ノブ連結部材が前記カバーの外部に突出する部分に連結されて、前記ノブ連結部材と連動して回転することにより、前記ピストンを前記弁体の開閉方向に移動させるノブとを有する流体制御弁において、

前記ノブ連結部材と前記ピストンの間に、前記ノブ連結部材と前記ピストンとを連結するカム部材が介在していること、

前記カム部材は、シリンダ内に弁座方向及び反弁座方向に移動可能に配置されると共に、前記ノブ連結部材と一体的に回動可能に配置されていること、

前記カム部材のノブ連結部材側の端面に対して当接した状態で配置されて前記カム部材を弁座方向に付勢する第1付勢部材を有すること、

前記ピストンを反弁座方向に付勢する第2付勢部材を有すること、

前記シリンダ内の、弁が全開状態の場合に前記カム部材に当接する位置に形成され、前記カム部材の弁座方向への移動を制限する内筒段部を有すること、

(1) 前記カム部材の前記ピストンと当接する当接端面に、凹形状のカム面が形成されて

10

20

いること、及び、前記ピストンの前記カム面と当接する部分には凸形状のピストン係合部が形成されていること、又は、(2)前記カム部材の前記ピストンと当接する当接端面に、凸形状のカム面が形成されていること、及び、前記ピストンの前記カム面と当接する部分には凹形状のピストン係合部が形成されていること、のいずれか一つの組み合わせを有すること、

前記カム部材は、弁が全開状態である場合には、前記第1付勢部材に付勢されて前記内筒段部に当接し、前記第1付勢部材の荷重を前記ピストンに伝達せず、弁が全閉状態である場合には、前記内筒段部から離間して前記第1付勢部材に押圧され、前記ピストンを弁座方向へと押圧し、前記第1付勢部材の荷重により前記弁体を前記弁座に押圧すること、  
を特徴とする流体制御弁。

10

【請求項2】

請求項1に記載する流体制御弁において、  
前記カム部材に前記カム面が2か所以上形成されていること、  
を特徴とする流体制御弁。

【請求項3】

請求項1又は請求項2に記載する流体制御弁において、  
前記カム面は2以上の傾斜角度を有するテーパ面を有すること、  
を特徴とする流体制御弁。

【請求項4】

請求項1乃至請求項3に記載するいずれか一つの流体制御弁において、  
前記流体制御弁は、前記ノブと前記カム部材が約90度回転することにより、前記弁座に前記弁体が当接又は離間すること、  
を特徴とする流体制御弁。

20

【請求項5】

請求項1乃至請求項4に記載するいずれか一つの流体制御弁において、  
前記カム部材の前記当接端面に前記ピストンが閉方向にスライドした際に前記ピストン係合部と係合する当接端面係合部が形成されていること、  
を特徴とする流体制御弁。

【請求項6】

請求項1乃至請求項5に記載するいずれか一つの流体制御弁において、  
前記ボディ部と前記シリンダと前記カバーにより弁本体を形成し、  
前記ノブは、前記カム部材が内蔵される前記弁本体の外形寸法よりも小さいこと、  
を特徴とする流体制御弁。

30

【請求項7】

請求項1乃至請求項6に記載するいずれか一つの流体制御弁において、  
前記ピストンの移動を前記ノブによる駆動に代えて、モータ駆動又はシリンダ駆動を用いること、  
を特徴とする流体制御弁。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

40

【0001】

本発明は、第1ポートと第2ポートとを連通する流体の流路に形成された弁座と、前記弁座に当接又は離間して流体の流れを制御する弁体と、前記弁体と連結するピストンと、前記ピストンを前記弁体の開閉方向に移動させるノブとを有する流体制御弁に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、この種の技術として、下記の特許文献1に記載される流体制御弁300がある。図22に、特許文献1に記載される流体制御弁300の断面図を示す。図22に示すように、流体制御弁300は、弁座301に当接又は離間する弁体302を有する主軸303を備え、スプリング304が主軸303を下(弁閉)方向に付勢している。主軸303が

50

スプリング 304 により付勢されることで弁体 302 を弁座 301 に押圧シールしている。

また、流体制御弁 300 には、ハンドル 305 が形成され、ハンドル 305 内にはカム部材 306 が固定されている。流体制御弁 300 を開弁する際には、ハンドル 305 を回動し主軸 303 をカム部材 306 により上昇させ、弁体 302 を弁座 301 から離間させる。具体的には、カム部材 306 内には 2 つの鋼球 307 が備えられ、2 つの鋼球 307 はハンドル 305 が回動することによりその間隔が狭くなる。また、主軸 303 の外周であって、2 つの鋼球 307 と当接する部分には上側から下側に向かって狭いテーパ部が成形されている。そのため、ハンドル 305 を回動させることにより、2 つの鋼球 307 の間隔が狭まり、テーパ部を持ち上げる形となり主軸 303 を上昇させている。

10

【0003】

特許文献 2 及び 3 には、本出願人が行ったカム部材を使用しない流体制御弁に関するものである。カム部材を使用しないものであるため、詳細な説明を割愛する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】実開平 5 - 59072 号公報

【特許文献 2】特開 2010 - 144874 号公報

【特許文献 3】特開平 10 - 122380 号公報

【発明の概要】

20

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、従来技術には、以下の問題があった。

すなわち、スプリング 304 は、弁体 302 を弁座 301 に押圧シールするためのものであり高荷重（高反発力）のスプリングとなる。そのため、第 1 に、スプリング 304 が高荷重のものであるため、ハンドル 305 を回動させ 2 つの鋼球 307 の間隔を狭め主軸 303 を持ち上げるのに、非常に強いトルクを加える必要があるため問題となる。ハンドルと主軸の螺合している部分を増やし、ハンドルを多く回すことにより強いトルクを加えることができるが、流体制御弁が大型化するため、また問題となる。そのため、市場にあるものはスプリングで流体制御弁を開弁し、手で閉弁（人間の力で閉弁）するタイプがほとんどである。

30

さらに、ハンドルを多く回すことにより閉弁又は開弁した場合、ハンドルの位置が定まらない。そのため、ハンドルの位置を確認することにより一見して流体制御弁の開閉状態を確認することが困難な場合がある。

【0006】

また、第 2 に、主軸 303 を 2 つの鋼球 307 が間隔を狭めて持ち上げるため、主軸 303 の強度も上げる必要がある。しかし、流体制御弁は樹脂製であるため強度を上げるためには流体制御弁を大型化してしまうという問題がある。また、樹脂製の流体制御弁はもとも金属に比べ強度が弱いために使用状況によっては破損しやすいという問題もある。

【0007】

40

そこで、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、その目的は流体制御弁を開閉する際に必要なトルクを軽減できる流体制御弁の提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的を達成するために、本発明の一態様における流体制御弁は、以下の構成を有する。

(1) 第 1 ポートと第 2 ポートが形成され、前記第 1 ポートと前記第 2 ポートとを連通する流体の流路に弁座を形成されたボディ部と、前記ボディ部に連結されるシリンダと、シリンダ内に弁座方向と反弁座方向に摺動可能な状態で配置されるピストンと、前記ピスト

50

ンに連結され、前記弁座に当接又は離間して流体の流れを制御する弁体と、前記シリンダに連結されるカバーと、前記カバーを貫通して前記カバーに回動可能な状態で配置されるノブ連結部材と、前記ノブ連結部材が前記カバーの外部に突出する部分に連結されて、前記ノブ連結部材と連動して回転することにより、前記ピストンを前記弁体の開閉方向に移動させるノブとを有する流体制御弁において、前記ノブ連結部材と前記ピストンの間に、前記ノブ連結部材と前記ピストンとを連結するカム部材が介在していること、前記カム部材は、シリンダ内に弁座方向及び反弁座方向に移動可能に配置されると共に、前記ノブ連結部材と一体的に回動可能に配置されていること、前記カム部材のノブ連結部材側の端面に対して当接した状態で配置されて前記カム部材を弁座方向に付勢する第1付勢部材を有すること、前記ピストンを反弁座方向に付勢する第2付勢部材を有すること、前記シリンダ内の、弁が全開状態の場合に前記カム部材に当接する位置に形成され、前記カム部材の弁座方向への移動を制限する内筒段部を有すること、(1)前記カム部材の前記ピストンと当接する当接端面に、凹形状のカム面が形成されていること、及び、前記ピストンの前記カム面と当接する部分には凸形状のピストン係合部が形成されていること、又は、(2)前記カム部材の前記ピストンと当接する当接端面に、凸形状のカム面が形成されていること、及び、前記ピストンの前記カム面と当接する部分には凹形状のピストン係合部が形成されていること、のいずれか一つの組み合わせを有すること、前記カム部材は、弁が全開状態である場合には、前記第1付勢部材に付勢されて前記内筒段部に当接し、前記第1付勢部材の荷重を前記ピストンに伝達せず、弁が全閉状態である場合には、前記内筒段部から離間して前記第1付勢部材に押圧され、前記ピストンを弁座方向へと押圧し、前記第1付勢部材の荷重により前記弁体を前記弁座に押圧すること、を特徴とする。

10

20

## 【0009】

(2)(1)に記載する流体制御弁において、前記カム部材に前記カム面が2か所以上形成されていること、が好ましい。

(3)(1)又は(2)に記載する流体制御弁において、前記カム面は2以上の傾斜角度を有するテーパ面を有すること、が好ましい。

## 【0010】

(4)(1)乃至(3)に記載するいずれか一つの流体制御弁において、前記流体制御弁は、前記ノブと前記カム部材が約90度回動することにより、前記弁座に前記弁体が当接又は離間すること、が好ましい。

30

(5)(1)乃至(4)に記載するいずれか一つの流体制御弁において、前記カム部材の前記当接端面に前記ピストンが閉方向にスライドした際に前記ピストン係合部と係合する当接端面係合部が形成されていること、が好ましい。

## 【0011】

(6)(1)乃至(5)に記載するいずれか一つの流体制御弁において、前記ボディ部と前記シリンダと前記カバーにより弁本体を形成し、前記ノブは、前記カム部材が内蔵される前記弁本体の外形寸法よりも小さいこと、が好ましい。

(7)(1)乃至(6)に記載するいずれか一つの流体制御弁において、前記ピストンの移動を前記ノブによる駆動に代えて、モータ駆動又はシリンダ駆動を用いること、が好ましい。

40

## 【発明の効果】

## 【0012】

上記流体制御弁の作用及び効果について説明する。

(1)第1ポートと第2ポートが形成され、前記第1ポートと前記第2ポートとを連通する流体の流路に弁座を形成されたボディ部と、前記ボディ部に連結されるシリンダと、シリンダ内に弁座方向と反弁座方向に摺動可能な状態で配置されるピストンと、前記ピストンに連結され、前記弁座に当接又は離間して流体の流れを制御する弁体と、前記シリンダに連結されるカバーと、前記カバーを貫通して前記カバーに回動可能な状態で配置されるノブ連結部材と、前記ノブ連結部材が前記カバーの外部に突出する部分に連結されて、前記ノブ連結部材と連動して回転することにより、前記ピストンを前記弁体の開閉方向に移

50

動させるノブとを有する流体制御弁において、前記ノブ連結部材と前記ピストンの間に、前記ノブ連結部材と前記ピストンとを連結するカム部材が介在していること、前記カム部材は、シリンダ内に弁座方向及び反弁座方向に移動可能に配置されると共に、前記ノブ連結部材と一体的に回動可能に配置されていること、前記カム部材のノブ連結部材側の端面に対して当接した状態で配置されて前記カム部材を弁座方向に付勢する第1付勢部材を有すること、前記ピストンを反弁座方向に付勢する第2付勢部材を有すること、前記シリンダ内の、弁が全開状態の場合に前記カム部材に当接する位置に形成され、前記カム部材の弁座方向への移動を制限する内筒段部を有すること、(1)前記カム部材の前記ピストンと当接する当接端面に、凹形状のカム面が形成されていること、及び、前記ピストンの前記カム面と当接する部分には凸形状のピストン係合部が形成されていること、又は、(2)前記カム部材の前記ピストンと当接する当接端面に、凸形状のカム面が形成されていること、及び、前記ピストンの前記カム面と当接する部分には凹形状のピストン係合部が形成されていること、のいずれか一つの組み合わせを有すること、前記カム部材は、弁が全開状態である場合には、前記第1付勢部材に付勢されて前記内筒段部に当接し、前記第1付勢部材の荷重を前記ピストンに伝達せず、弁が全開状態である場合には、前記内筒段部から離間して前記第1付勢部材に押圧され、前記ピストンを弁座方向へと押圧し、前記第1付勢部材の荷重により前記弁体を前記弁座に押圧することにより、高荷重の第1付勢部材に対してカム部材を回動させる小さなトルクで圧縮することができ、小さなトルクで閉弁することができる。すなわち、カム部材の凹凸形状のカム面を利用しカム部材を回動させるトルクにより、ピストンに弁体が弁座に当接移動するための直線的な動きを与えることができる。

10

20

## 【0013】

また、カム面及びピストン係合部を使用し流体制御弁の開閉を行うことができるため、従来技術のように鋼球を使用する場合と比較して流体制御弁の強度を上げる必要がない。そのため、流体制御弁の素材を全て樹脂とすることができるため、流体制御弁の大型化を防止することができる。

また、作業者がノブとカム部材を少ない回動動作をするだけの簡単な一つの動作で流体制御弁を開閉することができるため、作業者は流体制御弁の開閉を容易にすることができる。

また、少ない回動動作をするだけの簡単な一つの動作で流体制御弁を開閉させることができるため、作動に必要なトルクを軽減することができる。

30

## 【0014】

(2)(1)に記載する作用及び効果の他、カム部材にカム面が2か所以上形成されていることにより、カム部材の傾きを抑制できる。また、2か所以上カム面を形成することにより、カム面に掛かる1か所当たりの負荷を軽減できるため作業者が容易に流体制御弁の開閉を行うことができる。すなわち、ピストンと当接するカム面に2か所以上形成されていることにより、カム部材が安定するためカム部材の傾きを抑制することができる。カム部材が安定することにより、弁体を均等のトルクで弁座に対して押圧することができる。そのため、弁体に対してシール力を均一に与えることができ、確実にシールすることができる。

40

また、カム面に掛かる1か所当たりの負荷を軽減できるため、カムの耐久性を向上させることができ、カムを有する流体制御弁の耐久性を向上させることができる。

## 【0015】

(3)(1)又は(2)に記載する作用及び効果の他、カム面は2以上の傾斜角度を有するテーパ面を有することにより、ノブに掛かるトルクを傾斜角度により変更することができる。トルクが掛からないノブの前半回動時において傾斜角度を急な角度とすることで、ノブに掛かるトルクは結果として小さくなる。また、トルクが掛かるノブの後半回動時の傾斜角度を緩やかな角度とすることで、ノブに掛かるトルクを小さくすることができる。よって、ノブを回転させるトルクを全体を通して小さくすることができる。

## 【0016】

50

(4)(1)乃至(3)に記載する作用効果の他、流体制御弁は、ノブとカム部材が約90度回転することにより、弁座に弁体が当接又は離間することができる。

約90度回転させるだけの簡単な一つの動作で流体制御弁を開閉させることができるため、作動に必要なトルクを軽減することができる。

また、約90度回転させることにより流体制御弁を開閉することができるので、ノブの向きを外観から見るだけで開状態か閉状態かを一見して認識することができる。一見して開閉状態を確認できるので、作業者の確認作業が容易になり、確認するためのコストを低減することができる。

(5)(1)乃至(4)に記載する作用効果の他、カム部材の当接端面にピストンが閉方向にスライドした際にピストン係合部と係合する当接端面係合部が形成されていること、  
10  
により、流体制御弁を開状態又は閉状態で維持することができる。すなわち、ピストンのピストン係合部とカムの当接端面係合部が係合することにより、ピストンとカムは維持される。ピストンとカムが維持される状態を流体制御弁が全開状態又は全閉状態とすることで、流体制御弁を全開状態又は全閉状態で維持することができる。

【0017】

(6)(1)乃至(5)に記載する作用及び効果の他、ボディ部とシリンダとカバーにより弁本体を形成し、ノブは、カム部材が内蔵される弁本体の外形寸法よりも小さいことにより、流体制御弁を小型化し、マニホールドにした場合省スペース化を図ることができる。すなわち、ノブを例えば約90度回転するだけで流体制御弁の開閉を行うことができるため、作業者がノブを回転するのに必要なトルクが小さくて済む。そのため、ノブを小型  
20  
化することができる、流体制御弁を小型化することができる。

(7)(1)乃至(6)に記載する作用及び効果の他、ピストンの移動をノブによる駆動に代えて、モータ駆動又はシリンダ駆動を用いること、モータ又はシリンダの駆動力を小さくすることができる。そのため、モータ又はシリンダを小型化することができる。

さらに、駆動源をモータとした場合において、カム部材及びピストンを用いることで、操作トルクを軽減できる。したがって、駆動源をモータとした場合、小さな電力でモータを作動させることができるため省エネルギーとすることができる。また、シリンダを用いた場合も同様にエアの出力を小さくすることができるため省エネルギーとすることができる。

【図面の簡単な説明】

30

【0018】

【図1】本発明の本実施例1に係る流体制御弁（全開時）の断面図である。

【図2】本発明の本実施例1に係る流体制御弁（動作時(1)）の断面図である。

【図3】本発明の本実施例1に係る流体制御弁（動作時(2)）の断面図である。

【図4】本発明の本実施例1に係る流体制御弁（全閉時）の断面図である。

【図5】本発明の本実施例1に係るカム部材の上面図である。

【図6】本発明の本実施例1に係る図5に示すカム部材をA方向から見た側面図である。

【図7】本発明の本実施例1に係るカム部材の下面図である。

【図8】本発明の本実施例1に係るカム部材の外観上方斜視図である。

【図9】本発明の本実施例1に係る図5に示すカム部材をB方向から見た側面図である。  
40

【図10】本発明の本実施例1に係るカム部材の外観下方斜視図である。

【図11】本発明の本実施例1に係るピストンの上面図である。

【図12】本発明の本実施例2に係る流体制御弁（全開時）の断面図である。

【図13】本発明の本実施例2に係る流体制御弁（全閉時）の断面図である。

【図14】本発明の本実施例2に係るカム部材の上面図である。

【図15】本発明の本実施例2に係る図14に示すカム部材をC方向から見た側面図である。

【図16】本発明の本実施例2に係るカム部材の下面図である。

【図17】本発明の本実施例2に係るカム部材の外観上方斜視図である。

【図18】本発明の本実施例2に係るカム部材の外観下方斜視図である。  
50

【図 19】本発明の本実施例 2 に係るピストンの上面図である。

【図 20】本発明の本実施例 1 及び 2 に係る流体制御弁（全開時）の上面図である。

【図 21】本発明の本実施例 1 及び 2 に係る流体制御弁（全閉時）の上面図である。

【図 22】従来技術に係る流体制御弁の断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

次に、本発明に係る流体制御弁の一実施の形態について図面を参照して説明する。

【0020】

（第 1 実施形態）

< 流体制御弁の全体構成 >

図 1 には、流体制御弁 1（全開時）の断面図を示す。図 2 には、流体制御弁 1（動作時（1））の断面図を示す。図 3 には、流体制御弁 1（動作時（2））の断面図を示す。図 4 には、流体制御弁 1（全閉時）の断面図を示す。

本実施形態においては、流体制御弁を手動弁として説明するが、駆動源を手動以外の電動、又はエア等とすることもできる。

【0021】

本実施の形態の流体制御弁 1 は、半導体製造装置の流体制御機器の一つとして用いられる。図 1 に示すように、流体制御弁 1 の弁本体 2 は、ボディ部 3、シリンダ 4、カバー 5 などを連結したものである。ボディ部 3、シリンダ 4、カバー 5 は、樹脂により構成されている。

ボディ部 3 には、第 1 ポート 13 と第 2 ポート 14 が形成され、それらを連通する弁室 18 内に弁孔 17 が設けられている。弁孔 17 の周縁部には、凸形状の弁座 16 が円周状に形成されている。

ダイヤフラム弁体 15 は、その周縁部がボディ部 3 とシリンダ 4 との間で狭持され、中央部にピストン 10 の一端が螺設されている。

【0022】

< ピストンの構成 >

ピストン 10 は、略円柱形状である図 1 に示す大円柱部 102 及び小円柱部 103 が接合することにより形成されている。大円柱部 102 はカム部材 6 側に形成され、小円柱部 103 は弁座 16 側に形成されている。またピストン 10 は、シリンダ 4 内に形成された略中空円筒部 41 に上下方向に摺動可能な状態で配置されている。ピストン 10 の小円柱部 103 の一端はダイヤフラム弁体 15 と螺設され、大円柱部 102 はカム部材 6 と当接している。

ピストン 10 の大円柱部 102 のうち、カム部材 6 と当接する部分に凸形状のピストン係合部 101 が成形されている。ピストン係合部 101 は、先端部 101A を有する断面三角形形状をなす。図 11 に、ピストン 10 の上面図を示す。図 11 に示すように、ピストン 10 のピストン係合部 101 は、ピストン 10 の上面の中心を横断するように形成されている。

さらに、図 1 のカム部材 6 と当接する面と反対の大円柱部 102 の面には、第 2 付勢部材 12 の一端が固定されている。第 2 付勢部材 12 の他端はシリンダ 4 に固定されている。したがって、ピストン 10 は第 2 付勢部材 12 によりノブ 20 方向に付勢された状態となる。そのため、ピストン 10 のピストン係合部 101 は、カム面 62 に当接した状態となる。

なお、本実施形態においてはピストン係合部 101 を凸形状としたが、カム面 62 を凸形状とした場合には、ピストン係合部 101 を凹形状とする。

【0023】

< カム部材の構成 >

カム部材 6 の構成について説明する。

図 5 に、カム部材 6 の上面図を示す。図 6 に、図 5 に示すカム部材 6 を A 方向から見た側面図を示す。図 7 に、カム部材 6 の下面図を示す。図 8 に、カム部材 6 の外観上方斜視

10

20

30

40

50

図を示す。図 9 に、図 5 に示すカム部材 6 を B 方向から見た側面図を示す。図 10 に、カム部材 6 の外観下方斜視図を示す。

【 0 0 2 4 】

図 1 に示すように、カム部材 6 は、シリンダ 4 内に形成された略中空円筒部 4 1 内に回動可能な状態で配置されている。図 8 及び図 10 に示すように、カム部材 6 の形状は、略円筒形状である。また、カム部材 6 のうち円筒部下面はピストン 10 と当接する当接端面 6 6 であり、カム部材 6 のうち円筒部上面はノブ連結部材 19 と連結する連結端面 6 5 である。当接端面 6 6 と連結端面 6 5 は平行な面である。

【 0 0 2 5 】

図 8 及び図 10 に示すように、当接端面 6 6 には、凹凸形状であるカム面 6 2 及びピストン 10 のピストン係合部 10 1 と係合する当接端面係合部 6 3 が形成されている。

カム面 6 2 は、底部 6 2 1、摺動テーパ面 6 2 2 及び逃げ部テーパ面 6 2 3 を有する。底部 6 2 1 は、当接端面 6 6 から最も奥まった部分に形成されている。また、底部 6 2 1 から当接端面 6 6 へ向かってテーパ形状の摺動テーパ面 6 2 2 及び逃げ部テーパ面 6 2 3 が続いている。摺動テーパ面 6 2 2 は、ピストン 10 のピストン係合部 10 1 が当接しスライドする面である。他方逃げ部テーパ面 6 2 3 は、ピストン 10 のピストン係合部 10 1 と当接することはない面である。図 9 に示すように、摺動テーパ面 6 2 2 の当接端面 6 6 に対する角度  $\theta$  は、本実施形態においては約 15 度である。角度  $\theta$  を約 15 度と緩い角度にすることにより、ノブ 20 を回動させピストン 10 を下（弁閉）方向へ移動させるときのトルクを小さくすることができる。

なお、本実施形態においては角度  $\theta$  を約 15 度としたが、角度  $\theta$  は角度を緩くすることにより操作トルクを低減できるため、角度  $\theta$  はできるだけ小さい角度であることが好ましい。

【 0 0 2 6 】

図 9 に示すように、当接端面係合部 6 3 は、摺動テーパ面 6 2 2 の続きに形成されている。当接端面係合部 6 3 はピストン 10 を係合固定するために形成されており、ピストン 10 が摺動テーパ面 6 2 2 へと戻らないように維持するためのものである。ピストン 10 のピストン係合部 10 1 が当接端面係合部 6 3 と係合することにより、流体制御弁 1 を図 4 に示す閉弁した状態で維持することができる。本実施形態においては閉弁状態で維持することとしたが、開弁状態において維持することもできる。

【 0 0 2 7 】

図 5 に示すように、連結端面 6 5 の中心には、ノブ連結部材 19 が挿入される略四角形状の挿入孔 6 1 が形成されている。本実施形態においては略四角形状としたが、ノブ連結部材 19 と係合できる多角形状であればよい。

また、図 1 に示すように連結端面 6 5 には、第 1 付勢部材 11 の一端が係合されている。また、第 1 付勢部材 11 の他端は、ノブ連結部材 19 に形成されている付勢部材固定部 19 1 に係合されている。そのため、カム部材 6 は第 1 付勢部材 11 により弁座 16 方向へ付勢される。そのため、カム部材 6 はピストン 10 のピストン係合部 10 1 と当接した状態となる。図 1 においては、カム部材 6 は、シリンダ 4 内に形成された内筒段部 4 2 に当接した状態にあり、カム部材 6 は内筒段部 4 2 よりも下（弁閉）方向へは移動できない状態にある。

なお、本実施形態においてはカム面 6 2 を凹形状としたが、ピストン係合部 10 1 を凸形状とした場合には、カム面 6 2 を凸形状とする。

【 0 0 2 8 】

< ノブの構成 >

図 20 に、流体制御弁 1（全開時）の上面図を示す。図 21 に、流体制御弁 1（全閉時）の上面図を示す。

図 1 に示すように、流体制御弁 1 上端には、約 90 度回動可能なノブ 20 が形成されている。図 20 の状態からノブ 20 を約 90 度回動させることにより図 21 のノブ 20 の状態になる。ノブ 20 は、長軸 X と短軸 Y を有する縦長の六角形形状である。ノブ 20 が六

10

20

30

40

50

角形状であることにより角部 201 が 6 か所に形成されている。角部 201 が 6 か所に形成されていることにより、作業者が手を滑らせることなくノブ 20 を回転させることができる。

#### 【0029】

また、ノブ 20 は、図 21 に示すように長軸 X 及び短軸 Y を有する縦長形状である。そのため、図 20 に示すように開弁状態にある場合は、ノブ 20 の長軸 X は、第 1 ポート 13 及び第 2 ポート 14 と同じライン上にある。また、図 21 の閉弁時にはノブ 20 の長軸 X は、第 1 ポート 13 及び第 2 ポート 14 と垂直のライン上にある。したがって、閉弁時と開弁時のノブ 20 の位置が異なることが外観上一見して認識することができる。そのため、作業者は一目で流体制御弁 1 の開閉状態を認識することができるため、確認作業の時間を短縮することができ、確認作業に係るコストを低減することができる。

10

#### 【0030】

また、ノブ 20 の長軸 X により約 90 度回転させるだけのトルクは小さくて流体制御弁 1 の開弁及び閉弁することができるので、作業者の力が小さくて済む。そのため、ノブ 20 を小型化することができる。

ノブ 20 を小型化することができることにより、例えば図示しないが、ノブ 20 の長軸 X 及び短軸 Y をカム部材 6 が内蔵される弁本体 2 の外形寸法よりも小さくすることができる。ノブ 20 を弁本体 2 の外形寸法よりも小さくすることで、開弁状態及び閉弁状態のどちらにおいても弁本体 2 の投影面積からはみ出すことがない。そのため、流体制御弁 1 を小型化することができる。流体制御弁 1 を小型化することができることにより、マニホールド（連設）にした場合省スペース化を図ることができる。

20

#### 【0031】

図 1 に示すように、ノブ 20 の中心部に、ノブ連結部材 19 の上端が固定連結されている。ノブ連結部材 19 は略円筒形状である。ノブ連結部材 19 は、ノブ 20 の中心部に固定連結されており、さらに略円筒形状であるため、ノブ 20 を回転させた場合、ノブ連結部材 19 はノブ 20 に連動して回転する。ノブ連結部材 19 は、カバー 5 内の中空部 51 内に回転可能な状態で配置されている。ノブ連結部材 19 の下端の形状は四角形状である。ノブ連結部材 19 の下端は、カム部材 6 の中心に形成された挿入孔 61 に挿入されている。本実施形態においては四角形状としたが、カム 6 の挿入孔 61 の多角形状に合わせた形状とすることにより、ノブ連結部材 19 とカム 6 を連動して回転することができる。ノブ連結部材 19 の円筒側面には円周状に付勢部材固定部 191 が形成されており、第 1 付勢部材 11 の一端は付勢部材固定部 191 に係合されている。また、第 1 付勢部材 11 の他端はカム部材 6 の連結端面 65 に係合されている。

30

#### 【0032】

第 1 付勢部材 11 の付勢力は、ピストン 10 に固定されたダイヤフラム弁体 15 を弁座 16 に押圧するためのものである。第 2 付勢部材 12 の付勢力はピストン 10 をカム部材 6 に押圧させるためのものである。第 1 付勢部材 11 は、図 1 中下方にある第 2 付勢部材 12 の付勢力に打ち勝ちダイヤフラム弁体 15 を弁座 16 に押圧させる。そのため、第 1 付勢部材 11 の付勢力は、第 2 付勢部材 12 の付勢力よりも大きい。なお、第 1 付勢部材 11 及び第 2 付勢部材 12 は、本実施形態においては弾性力を有する金属バネ部材を使用している。

40

#### 【0033】

< 流体制御弁の作用効果 >

図 1 の流体制御弁 1 は開弁状態にある。そのため、第 1 ポート 13 から流入した流体は、弁孔 17、弁室 18 を通り、第 2 ポート 14 へと流出する。第 2 ポート 14 への出力を停止する場合には、図 1 に示す流体制御弁 1 のノブ 20 を約 90 度回転させ、図 4 に示す閉弁状態にする。図 4 の閉弁状態となることにより、弁座 16 に対してダイヤフラム弁体 15 が当接した状態になるため、第 1 ポート 13 から流入した流体は、弁孔 17 を通ることができないため、第 2 ポート 14 へ流体は流入しない。

#### 【0034】

50

図 1 の流体制御弁 1 の全開状態から、図 4 の流体制御弁 1 の全閉状態への変化について図 1 乃至図 4 を用いて詳細に説明する。

【 0 0 3 5 】

<全開状態>

図 1 に示す流体制御弁 1 が全開状態にあるとき、ピストン 1 0 のピストン係合部 1 0 1 がカム部材 6 のカム面 6 2 のうち当接端面 6 6 から最も奥まった部分である底部 6 2 1 と当接している。ピストン係合部 1 0 1 とカム面 6 2 の底部 6 2 1 が当接することにより、ピストン 1 0 とカム部材 6 は最も係合安定した位置になる。そのため、ピストン 1 0 を付勢する第 2 付勢部材 1 2 も最も伸びた状態にあり、第 2 付勢部材 1 2 により付勢されているピストン 1 0 は最も上がった位置（弁座から離れた位置）になる。

10

また、カム部材 6 を付勢する第 1 付勢部材 1 1 は最も伸びた状態にあり、第 1 付勢部材 1 1 により付勢されているカム部材 6 は最も下がった位置になる。そのため、図 1 においては、カム部材 6 は、シリンダ 4 内に形成された内筒段部 4 2 に当接した状態にあり、カム部材 6 は内筒段部 4 2 よりも下（弁閉）方向へは移動できない状態にある。カム部材 6 は内筒段部 4 2 に当接した状態にあり、さらに、ピストン 1 0 のピストン係合部 1 0 1 がカム面 6 2 の底部 6 2 1 と当接した状態にあるため、第 1 付勢部材 1 1 の付勢力はピストン 1 0 に伝達されていない。したがって、ピストン 1 0 がカム部材 6 により押圧され弁座 1 6 方向へ移動することがないため、ダイヤフラム弁体 1 5 は弁座 1 6 から離間した状態にある。よって、流体制御弁 1 は全開状態にある。

【 0 0 3 6 】

20

<全閉状態への移行>

図 2 に示す流体制御弁 1 は、全開状態から全閉状態へ移行し弁座 1 6 とダイヤフラム弁体 1 5 が当接し始めたときである。具体的には、図 2 に示すようにノブ 2 0 が、本実施形態においては、図中右回りに約 7 0 度回転する。それに伴い、ノブ 2 0 に固設されたノブ連結部材 1 9 が回転し、係合するカム部材 6 も同様に約 7 0 度回転した状態になる。

【 0 0 3 7 】

第 1 に、図 1 に示す状態からノブ 2 0 が回転し始めると、図 2 に示すようにピストン 1 0 は、カム部材 6 の摺動テーパ面 6 2 1 に沿って押圧され弁座 1 6 方向へ移動する。図 2 に示すように、ノブ 2 0 を約 7 0 度回転させた状態においては、ピストン 1 0 に螺設されたダイヤフラム弁体 1 5 は、弁座 1 6 に当接し始めた状態となる。図 2 では、第 1 付勢部材 1 1 の付勢力が第 2 付勢部材 1 2 の付勢力よりも勝っているため、第 2 付勢部材 1 2 は付勢され縮んだ状態になりピストン 1 0 が弁座 1 6 方向へと押圧される。図 2 では、第 1 付勢部材 1 1 はほぼ伸びきった状態になるため、カム部材 6 の位置もほとんど図 1 に示す状態と変化はない。

30

【 0 0 3 8 】

第 2 に、図 2 に示す状態からノブ 2 0 をさらに回転させ、図 3 のノブ 2 0 が約 8 7 度回転させた状態にする。ノブ 2 0 及びカム部材 6 が約 8 7 度回転した状態において、ピストン係合部 1 0 1 は、当接端面係合部 6 3 に係合される直前の状態である。図 2 に示す状態においては、ピストン 1 0 はダイヤフラム弁体 1 5 を介して弁座 1 6 に当接した状態にあるためピストン 1 0 の位置はほとんど変わらない。他方、ノブ 2 0 を図 2 の状態から図 3 の状態に回転させると、カム部材 6 はピストン 1 0 に押圧されてノブ 2 0 方向へ移動する。

40

【 0 0 3 9 】

すなわち、カム部材 6 が図 2 の状態から図 3 の状態にさらに回転されると、ピストン係合部 1 0 1 が摺動テーパ面 6 2 2 を押圧しながら底部 6 2 1 から当接端面 6 6 方向へと移動する。ピストン係合部 1 0 1 が当接端面 6 6 方向へ移動することにより、カム部材 6 はピストン 1 0 により押し上げられノブ 2 0 方向へカム部材 6 は移動する。カム部材 6 がノブ 2 0 方向へ移動するとき第 1 付勢部材 1 1 はピストン 1 0 の押圧力により圧縮された状態となる。

第 1 付勢部材 1 1 は、本実施形態においては図 2 に示す約 7 0 度以上ノブ 2 0 を回転さ

50

せ弁閉状態に近づく場合にのみ圧縮される構造を取る。それにより、ノブ20を約70度回転させた後から高荷重である第1付勢部材11を圧縮すればよい。そのため、大きなトルクが必要となるのは、ノブ20が約70度回転した後からだけとなる。したがって、操作トルクが必要となる範囲を軽減することができるため、作業者の力は小さくて済み作業性をさらに向上させることができる。

#### 【0040】

本実施形態においては約70度以上ノブ20を回転させた場合にのみ第1付勢部材11が圧縮される構造としたが、変形例としてノブ20の回転が約90度に近い状態において第1付勢部材11が圧縮される構造とすることができる。それにより、さらに操作トルクが必要となる範囲を軽減することができる。変形例においては、ノブ20の回転が閉弁状態に近い約90度に近いほど第1付勢部材11が圧縮する構造とするのが好ましい。

10

#### 【0041】

第3に、図3に示す状態からノブ20をさらに回転させ、図4の約90度回転させた状態にする。図4に示すように、ノブ20及びカム部材6が約90度回転した状態において、ピストン係合部101は、当接端面係合部63に係合された状態となる。図4に示す状態においては第1付勢部材11がカム部材6を押圧し、ピストン10を弁座16方向へと押圧する。そのため、第1付勢部材11の荷重によりダイアフラム弁体15を弁座16に対して押圧することができ安定したシール力を維持することができる。

また、ピストン係合部101が当接端面係合部63に係合された状態にあるため、図4に示す全閉状態で維持することができる。すなわち、ピストン係合部101と当接端面係合部63に係合することにより、ピストン10及びカム部材6は図4に示す位置から移動することができないため閉弁状態で維持することができる。

20

また、ノブ20とカム部材6が約90度回転することにより、弁座16とダイアフラム弁体15が当接又は離間できる。すなわち、作業者がノブ20を約90度回転させるだけの簡単な一つの動作で流体制御弁を開閉することができるため、流体制御弁1の開閉を容易にすることができる。さらに、約90度回転させるだけの簡単な一つの動作で流体制御弁1を開閉させることができるため、作動に必要なトルクを軽減することができる。

#### 【0042】

##### (第2実施形態)

図12及び図13に示す第2実施形態に係る流体制御弁200は、図1乃至図4に示す第1実施形態に係る流体制御弁1と比較して、カム部材及びピストンの形状以外異なるところがない。そのため、第2実施形態においては、第1実施形態と異なるカム部材206及びピストン210について説明することにより、その他の詳細な説明を割愛する。

30

なお、第2実施形態ではその他の流体制御弁200の詳細な説明を割愛するが、第1実施形態の流体制御弁1と同様の作用、及び効果を有する。

#### 【0043】

##### <流体制御弁の全体構成>

図12には、流体制御弁200(全開時)の断面図を示す。図13には、流体制御弁200(全閉時)の断面図を示す。

本実施形態においては、流体制御弁200を手動弁として説明するが、駆動源を手動以外の電動、又はエア等とすることもできる。

40

#### 【0044】

##### <ピストンの構成>

図19に、ピストン210の上面図を示す。

第2実施形態におけるピストン210は、第1実施形態におけるピストン10と比較して、ピストン係合部211の個数が異なる。すなわち、第1実施形態のピストン10のピストン係合部101は外周に対して2か所に表れていたが、第2実施形態のピストン210におけるピストン係合部211は外周に対して4か所に表れている。図19に示すように、ピストン210の上面の中心を横断交差するように2本のピストン係合部211が形成されている。ピストン210のピストン係合部211は外周面に対して4か所、90度

50

間隔で形成される。

【 0 0 4 5 】

<カム部材の構成>

カム部材 2 0 6 の構成について説明する。

図 1 4 に、カム部材 2 0 6 の上面図を示す。図 1 5 に、図 1 4 に示すカム部材 2 0 6 を C 方向から見た側面図を示す。図 1 6 に、カム部材 2 0 6 の下面図を示す。図 1 7 に、カム部材 2 0 6 の外観上方斜視図を示す。図 1 8 に、カム部材 2 0 6 の外観下方斜視図を示す。

【 0 0 4 6 】

第 2 実施形態におけるカム部材 2 0 6 は、第 1 実施形態におけるカム部材 6 と比較して、当接端面係合部 2 6 3 の個数、及びカム面 2 5 0 の形状及び個数が異なる。

すなわち、当接端面係合部 2 6 3 は、図 1 6 に示すようにカム部材 2 0 6 のうち円筒部下面である当接端面 2 6 6 に対して、90 度間隔に均等に形成されている。当接端面係合部 2 6 3 は、90 度間隔に形成されているため全周にわたり 4 か所に形成される。

【 0 0 4 7 】

図 1 5 及び図 1 6 に示すように、カム面 2 5 0 は、底部 2 5 1、摺動テーパ面 2 5 2、逃げ部テーパ面 2 5 3、及び連結テーパ面 2 5 4 を有する。カム面 2 5 0 は当接端面 2 6 6 に対して、90 度間隔に均等に形成されている。カム面 2 5 0 は、90 度間隔に形成されているため全周にわたり 4 か所に形成されている。

【 0 0 4 8 】

図 1 5 に示すように、底部 2 5 1 は、当接端面 2 6 6 から最も奥まった部分に形成されている。また、底部 2 5 1 から当接端面 2 6 6 へ向かってテーパ形状の逃げ部テーパ面 2 5 3 及び連結テーパ面 2 5 4 の一端が連結している。連結テーパ面 2 5 4 の他端は摺動テーパ面 2 5 2 に連結している。摺動テーパ面 2 5 2 の他端は当接端面 2 6 6 に連結している。

連結テーパ面 2 5 4 及び摺動テーパ面 2 5 2 は、ピストン 2 1 0 のピストン係合部 2 1 1 が当接しスライドする面である。他方逃げ部テーパ面 2 5 3 は、ピストン 2 1 0 のピストン係合部 2 1 1 と当接することはない面である。

【 0 0 4 9 】

図 1 5 に示すように、摺動テーパ面 2 5 2 の当接端面 2 6 6 に対する角度  $\theta$  は、約 15 度である。角度  $\theta$  を約 15 度と緩い角度にすることにより、ノブ 2 2 0 を回動させピストン 2 1 0 を下（弁閉）方向へ移動させるときのトルクを小さくすることができる。すなわち、第 1 付勢部材 2 1 1 を圧縮する範囲を緩い角度とすることができることにより、トルクの掛かりを小さくすることができるためである。それにより、操作トルクが軽減することができる。特に、第 2 実施形態のように 2 か所以上にカム面を形成する場合には、連結テーパ面 2 5 4 が形成されていても、第 1 付勢部材 2 1 1 を圧縮する範囲において約 15 度の摺動テーパ面 2 5 2 を形成することができれば、トルクの掛かりを小さくすることができる。

【 0 0 5 0 】

また、連結テーパ面 2 5 4 の当接端面 2 6 6 に対する角度  $\theta$  は、約 40 度である。ピストン係合部 2 1 1 が連結テーパ面 2 5 4 をスライドするのは、ノブ 2 2 0 が約 70 度回転するまでの間である。ノブ 2 2 0 が約 70 度回転するまでの間は、ダイアフラム弁体 1 5 が弁座 1 6 に当接し始めるまでの時間である。ダイアフラム弁体 1 5 が弁座 1 6 に当接し始めるまでは、第 1 付勢部材 1 1 の付勢力が第 2 付勢部材 1 2 の付勢力よりも勝っているため、トルクは小さくて済む。そのため、連結テーパ面 2 5 4 の当接端面 2 6 6 に対する角度  $\theta$  が約 40 度の急角度であっても、作業者がノブ 2 2 0 に掛けるトルクは小さくて済む。本実施形態において角度  $\theta$  を約 15 度と緩い角度にすることができたのは、カム部材 2 0 6 の円筒部外周にカム面 2 5 0 を形成したことによる。円筒部外周にカム面 2 5 0 を形成することで距離を取ることができるため角度を緩くすることができるためである。また、連結テーパ面 2 5 4 の角度  $\theta$  を急角度にしたことによる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 5 1 】

< 流体制御弁の作用効果 >

第2実施形態における流体制御弁200は、第1実施形態における流体制御弁1と同一の作用効果を有する他、以下の特有の作用効果を有する。

流体制御弁200は、図12に示す開弁状態から図13に示す閉弁状態に移動する際、ノブ220を回動させることにより、カム部材206を同様に回動させる。カム部材206が回動することによりカム部材206のカム面250と当接するピストン210が移動する。流体制御弁200においてはカム面250とピストン210のピストン係合部211は全周にわたり4か所で当接する。そのため、ピストン210が弁座216方向へ移動する際に、4か所のピストン係合部211が4か所のカム面250に押圧されることにより移動する。ピストン210のうち均等に90度間隔で形成された4か所のピストン係合部211が押圧されることによりピストン210は平行移動することができる。そのため、ピストン210に螺設されたダイアフラム弁体215も均等のトルクで押圧され平行移動することができるため、弁座216に対して均等のトルクで押圧する。したがって、弁座216に対してダイアフラム弁体215を確実にシールすることができる。また、4か所で押圧されることによりカム部材206の傾きを防止することができる。

10

## 【 0 0 5 2 】

また、カム面250は傾斜角度を有する摺動テーパ面252及び連結テーパ面254を有する。そのため、ノブ220を約70度回動させるまでは、ピストン係合部211が連結テーパ面254をスライドする。連結テーパ面254をスライドする場合、ダイアフラム弁体15が弁座16に当接し始めるまでは、第1付勢部材11の付勢力が第2付勢部材12の付勢力よりも勝っているため、ノブ220が加えるトルクは小さくて済む。そのため、連結テーパ面254の当接端面266に対する角度が約40度の急角度であっても、作業者がノブ220に掛けるトルクは小さくて済む。他方、ノブ220を約70度以上回動させると、ピストン係合部211は、摺動テーパ面252をスライドする。摺動テーパ面252は、第1付勢部材211を圧縮する範囲であり、その範囲を緩い角度とすることができるため、トルクの掛かりを小さくすることができる。それにより、操作トルクを軽減することができ操作性を高めることができる。

20

したがって、カム面250を2以上の傾斜角度を有するテーパ面とすることにより、ノブ220に掛かるトルクを傾斜角度により変更することができる。本実施形態においては、トルクが掛からないノブ220を約70度回動させるまでの傾斜角度を急な角度とすることで、ノブ220に掛かるトルクは結果として小さくなる。また、トルクが掛かるノブ220を約70度以上回動させたときの傾斜角度を緩やかな角度とすることにより、ノブ220に掛かるトルクを小さくすることができる。よって、ノブ220を回動させるトルクを全体を通して小さくすることができる。

30

なお、実施形態により角度及び角度は変更することが可能である。角度及び角度を変更することにより、ノブに掛かるトルクを変更することができる。

## 【 0 0 5 3 】

また、カム面250を4か所に形成することにより、ピストン210を押圧するための1か所の負荷が軽減される。カム面250を4か所に形成することにより、カム面250に掛かる1か所当たりの負荷を軽減できるため作業者が容易に流体制御弁1の開閉を行うことができる。すなわち、ピストン210と当接するカム面250が外周に4か所形成されていることにより、カム部材206が安定するためカム部材206の傾きを抑制することができる。カム部材206が安定することにより、弁体15を均等のトルクで弁座16に対して押圧することができる。そのため、弁体15に対してシール力を均一に与えることができ、確実にシールすることができる。

40

また、カム面205に掛かる1か所当たりの負荷を軽減できるため、カム部材206の耐久性を向上させることができ、カム部材206を有する流体制御弁1の耐久性を向上させることができる。

## 【 0 0 5 4 】

50

尚、本発明は、上記実施の形態に限定されることなく、発明の趣旨を逸脱することのない範囲で色々な応用が可能である。

例えば、本実施形態においては、流体制御弁を手動弁として駆動源をノブを回動させる手動としたが、手動弁のほか駆動源を電動、又はシリンダ等によることができる。例えば、変形例として駆動源を電動とした場合、上記実施例のカム部材及びピストンを用いれば、操作トルクを軽減できる。したがって、駆動源を電動とした場合、小さな電力でモータを作動させることができるため省エネルギーとすることができる。また、エアシリンダを用いた場合も同様にエアの出力を小さくすることができるため省エネルギーとすることができる。また、駆動源を電動又はシリンダとした場合には、手動弁ではないため、ノブに代えてモータ又はシリンダに変える。

10

【0055】

例えば、本実施形態においてはカム部材6に形成するカムを2か所または4か所形成することを記載したが、カムは1か所又は3か所であってもよい。1か所である場合には、ピストンを動かすためにカムが当接するのが1か所となり作業者の力が必要になる。2か所以上で当接することによりカムがピストンに与える押圧力を分散することができるため、作業者の力が少なく済む。また、ピストンを動かすためカムに当接するのが1か所となると均等なトルクでピストンを押圧することができない。ピストンを均等なトルクで押圧できないと、弁体が弁座に対して均等なトルクで押圧できず弁座全周に対して均一にシールすることができない。そのため、2か所以上のカムが必要となる。

【0056】

20

例えば、本実施形態においてノブ20の形状を六角形状としたがノブ20の形状は、弁本体2の投影面積の中に収まる形状であり、かつ、縦長の形状のものであればどのような形状であってもよい。例えば、楕円形状、長方形形状、多角形状であってもよい。

【0057】

例えば、本実施形態においてカム部材に当接端面係合部を形成し、ピストンに凸部を形成し、凸部と当接端面係合部が係合することにより流体制御弁を開弁状態又は閉弁状態で維持することができることとしたが、構成を逆としても同様の作用効果を有する。すなわち、当接端面係合部をピストンに形成し、カム部材に凸部を形成しても同様の作用効果を得ることができる。

【0058】

30

例えば、本実施形態においては、カム面はカム部材の外周に2か所以上形成されていることとしたが、カム面は設計条件によっては外周以外の例えば、内周に形成することもできる。なお、カム面がカム部材の外周に位置することにより、カム面とピストンの当接部を外周に持ってくるためカムを安定させることができる。

【0059】

例えば、本実施形態においては、流体制御弁は、ノブとカム部材が約90度回動することにより、弁を開閉することができることとしたが、ノブとカム部材の回動角度は設計により変更することができる。すなわち、ノブとカム部材の回動角度は、摺動テーパ面の傾斜角度により決定される。傾斜角度が大きくなることによりノブとカム部材の回動する回動角度が小さくなり、傾斜角度が小さくなることによりノブとカム部材の回動する回動角度が大きくなる。よって、傾斜角度の設計を変更することによりノブとカム部材の回動角度を変更することができる。なお、傾斜角度の設計変更は、流体制御弁に用いる付勢部材により、操作トルクの掛かり具合が変わるため付勢部材により変更する。

40

【符号の説明】

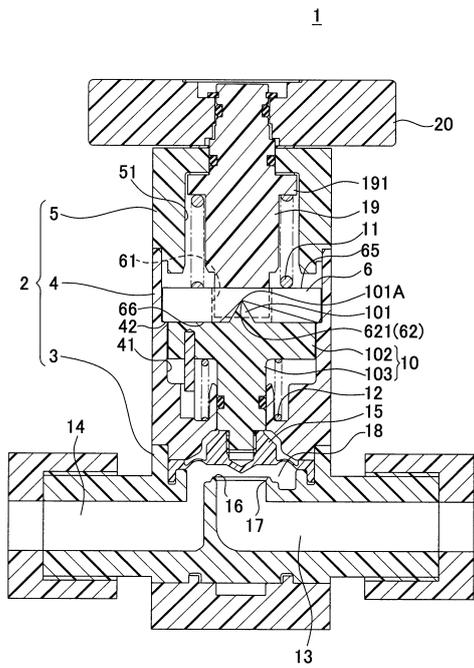
【0060】

- 1、200 流体制御弁
- 6、206 カム部材
- 62、250 カム面
- 63、263 当接端面係合部
- 10、210 ピストン

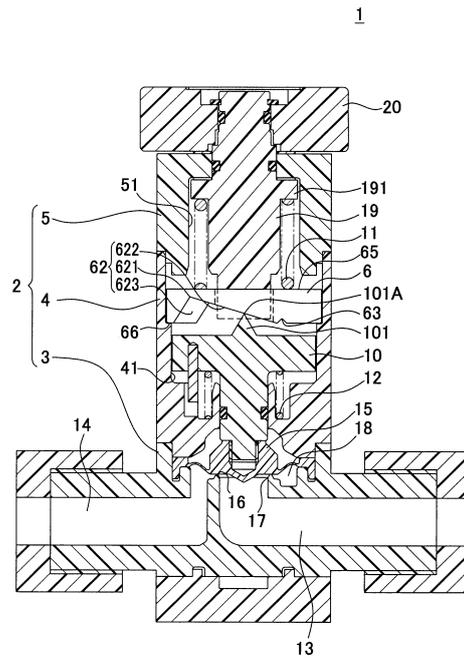
50

- 1 1、2 1 1 第 1 付勢部材
- 1 2、2 1 2 第 2 付勢部材
- 1 3、2 1 3 第 1 ポート
- 1 4、2 1 4 第 2 ポート
- 1 5、2 1 5 ダイアフラム弁体
- 1 6、2 1 6 弁座
- 2 0、2 2 0 ノブ

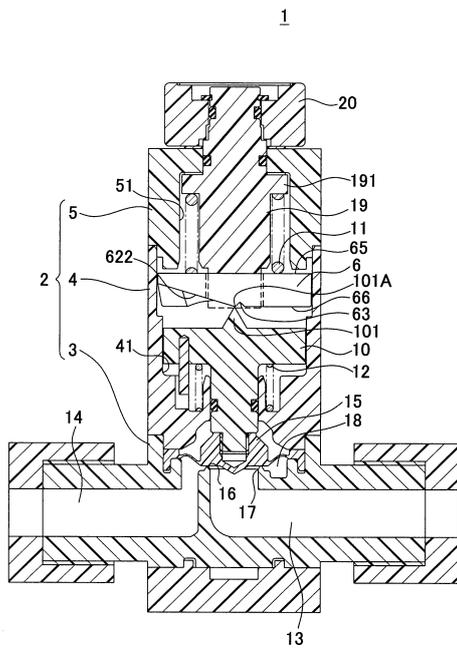
【図 1】



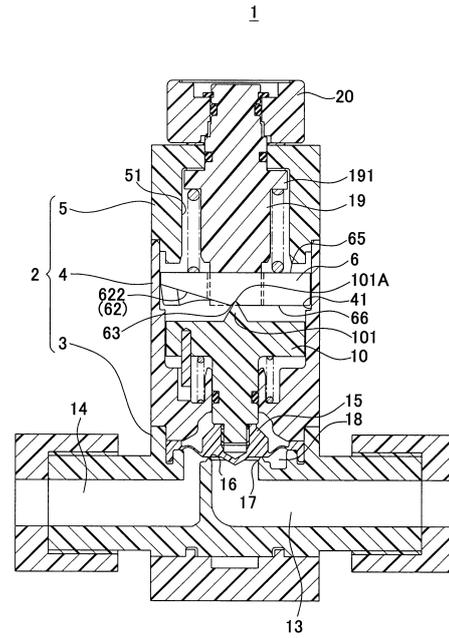
【図 2】



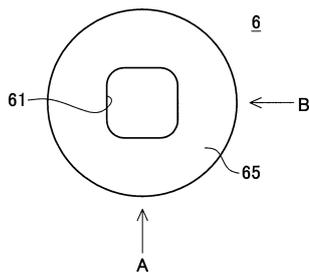
【 図 3 】



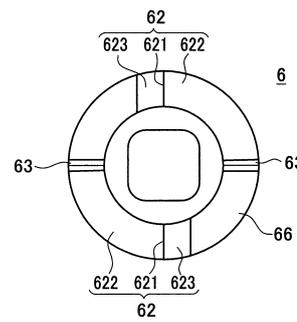
【 図 4 】



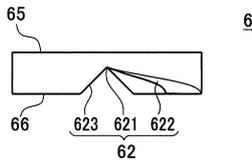
【 図 5 】



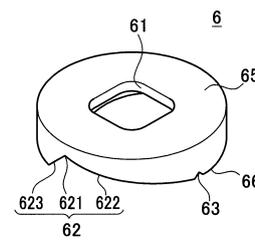
【 図 7 】



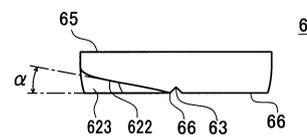
【 図 6 】



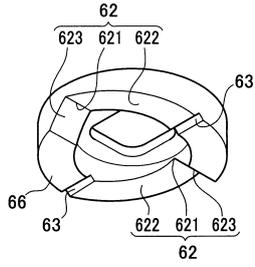
【 図 8 】



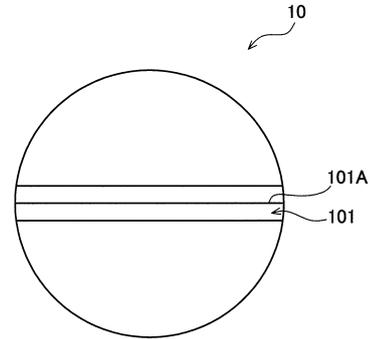
【 図 9 】



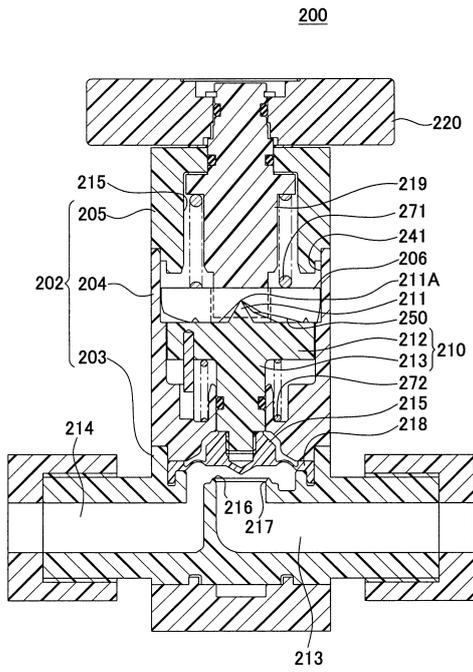
【 図 1 0 】



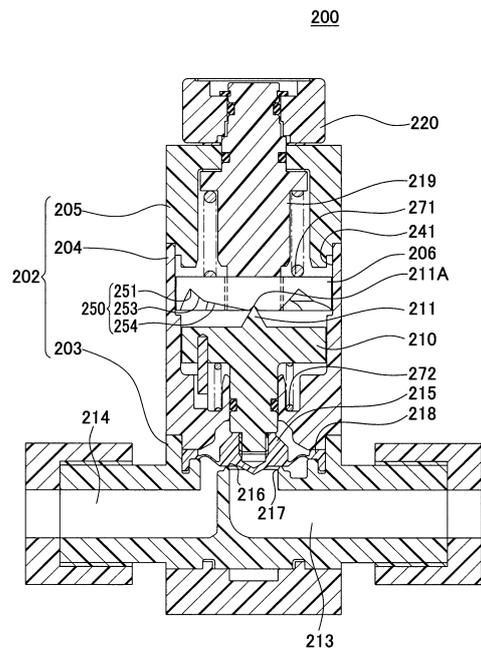
【 図 1 1 】



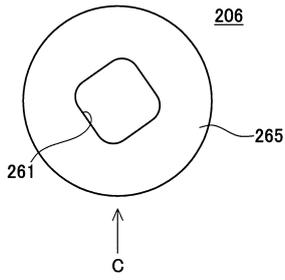
【 図 1 2 】



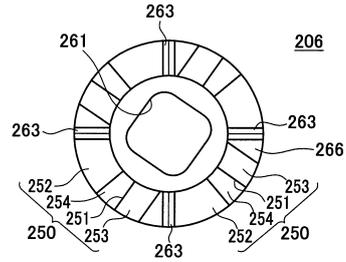
【 図 1 3 】



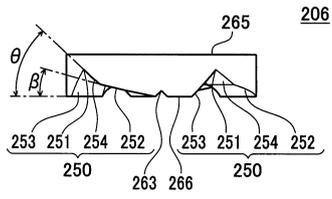
【 図 1 4 】



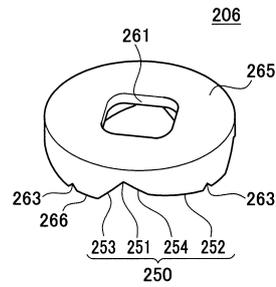
【 図 1 6 】



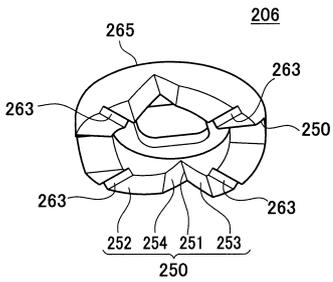
【 図 1 5 】



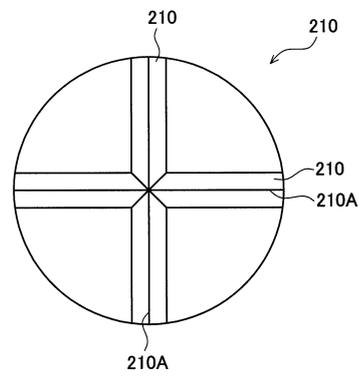
【 図 1 7 】



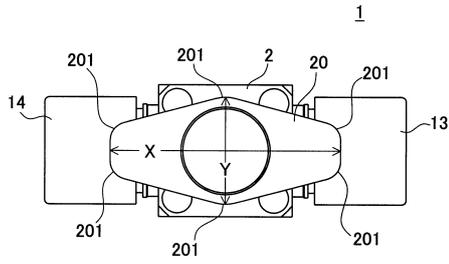
【 図 1 8 】



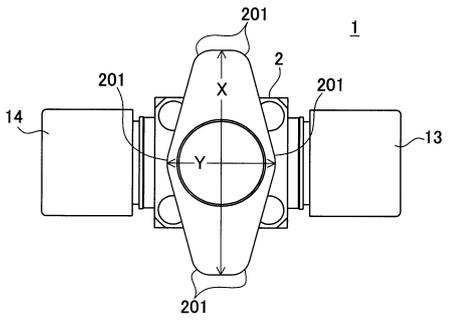
【 図 1 9 】



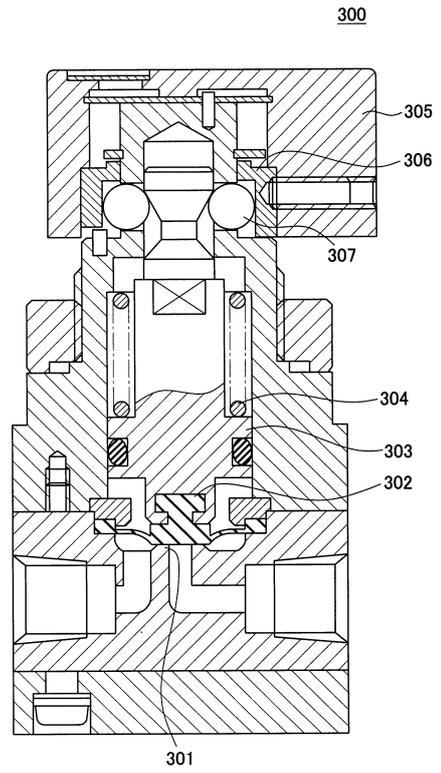
【 図 2 0 】



【 図 2 1 】



【 図 2 2 】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 米国特許第02606450(US,A)  
独国特許発明第00693636(DE,C2)  
欧州特許出願公開第00424782(EP,A1)  
実開昭55-090863(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)

F16K 31/524;31/04;31/122;31/60  
F16K 7/16